

BUSBAR ENERJİ HATTI ÜZERİNDEN HABERLEŞEN DÜŞÜK MALİYETLİ BİR AYDINLATMA OTOMASYONU SİSTEMİ

Ahmet BİRLEŞTİRİCİ, M.Serdar ŞALCI, Aydın DİKKULAK,
Ferit GÜLER, Efe TURHAN

Gersan Elektrik Tic. ve San. A.Ş.
Tuzla Mermerciler Organize Sanayi Bölgesi
Gazi Bul.No: 37-39-41 P.K.:57 34953 Tuzla-İST.
ahmet@gersan.com.tr, serdar@gersan.com.tr, aydin@gersan.com.tr, ferit@gersan.com.tr,
efe@gersan.com.tr

ÖZET

Enerjinin verimsiz ve gereksiz kullanımından oluşan enerji kayıpları, enerjiyi verimli kullanmanın gerektiği ortaya çıkmaya başlamıştır. Buna çözüm olarak, yüksek verimli enerji sistemleri ve enerjiyi gereksiz kullanmaktan kurtaracak otomatik sistemler ortaya çıkmaktadır. Yüksek verimli sistemler her ne kadar ortaya çıksa da, insan kontrolünde olan birçok sistem gereksiz yere enerji tüketimine tabi olarak kayıplara sebep olmaktadır. Bu insan kontrolünde olan sistemlerin en başında aydınlatma sistemleri gelmektedir. Bu sebeple üretilen otomasyon sistemleri ise yeterince düzgün bir plan ve işletme modeli yaratılmadığı takdirde yüksek kurulum maliyetlerini ortaya çıkarmaktadır bu da sistemlerin yaygınlaşmasını engellemektedir. Busbar üzerinden haberleşen aydınlatma otomasyonu sistemi, data kablosu maliyetlerini ortadan kaldırıp, kolay kurulum, yönetim ve işletme sistemi sayesinde kurulum maliyetlerini oldukça aşağı çekip, enerjinin gereksiz tüketiminin önüne geçen bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır.

GİRİŞ

Busbar, elektrik enerjisini belli düzlemlerde ileten, standart veya standart olmayan aralıklarla akım almaya müsait pencereler vasıtasıyla iletimi sisteme aktaran prefabrik yapıdaki uygulamalardır. Busbar sisteminde elektrik kablolarına ihtiyaç duyulmadan elektrik akımı baralar vasıtasıyla iletilmektedir. Busbar sistemleri alışveriş merkezleri, fabrika, otel, okul, iş merkezi, trafo merkezi AG çıkışı, aydınlatma sistemleri dağıtım ve iletim sistemleri gibi birçok farklı alanda kullanılabilir. Busbar sistemleri bu noktalarda, kablo ve kablo kanalı ihtiyacını ortadan kaldıran çözümlerdir.

OTOMASYON SİSTEMLERİ

Otomasyon, endüstride kullanıldığı tanımı itibariyle, insan gücünün rol aldığı iş yükünün belli bir kısmının makinelere yüklenmesidir. Otomasyon sistemleri ile makinelerin kontrolü, zamanlanmış iş paylaşımı, daha hassas ve kararlı sistemlerin ortaya çıkması hedeflenmektedir. Aydınlatma, yüklerin

devreye alınıp, çıkarılması, üretim planlanması gibi bir çok otomasyon modeli mevcuttur ve kullanılabilecek uygulama alanları, sorunlara üretilecek çözümler kadardır.

HABERLEŞME ÇÖZÜMLERİ

Otomasyon sistemleri genel olarak kullanıldığı şekliyle ya ana bir panodaki kontrol elemanının kontrol ettiği besleme kabloları her bir cihaza ayrı giderek, ya da her kontrol edilecek cihaza veri kablosunun da bağlantısının yapıldığı sistemlerdir. Bunların haricinde kablosuz veri çözümleri de mevcuttur ancak, birçok uygulamada kablosuz veri iletimi çözümü maliyeti sebebiyle tercih edilmemektedir. Bu sistemler harici veri kablosuna ihtiyaç duymazlar. Bu tip ağlar WLAN ve Bluetooth gibi farklı haberleşme protokolleri ile veya ISM olarak geçen endüstriyel bilimsel ve medikal frekans bantları kullanılarak kurulabilir. Ancak kablosuz ağlar bazı problemlere de sahiptir.

-Metal yapılar sinyallerin iletimini engeller ki endüstride bu tip yapılar kaçınılmazdır.

-Duvarlar radyo sinyallerinin geçişini engeller.

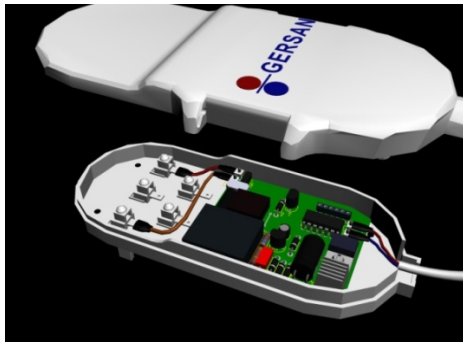
-Aynı bölgede bulunan benzer frekans aralığındaki sinyaller iletişime engel olur.

-Tüm modüller güç kaynağına ihtiyaç duyarlar. Bu da onları şebekeye bağımlı kılar.

Radyo sinyalleri ile haberleşme karşılaştırıldığında, elektrik hattı üzerinden haberleşme aynı avantajlara sahiptir. Hali hazırda enerji iletimi için kullanılan düşük gerilim baraları sinyal için kullanılır. Ayrıca radyo sinyalinden farklı olarak, otomasyon uygulanacak yapıların fiziksel durumlarından ve kullanılan malzemenin cinsinden etkilenmez. Ancak avantajlarının yanında, radyo sinyalleri ile aynı dezavantajlardan bir kısmını da taşır. Benzer sinyallerle çakışma, gürültüden etkilenme, tüm modüllerin güç kaynağına ihtiyaç duyması bunlardan bazılarıdır. Ayrıca bara enerjisinin kesildiği acil durum senaryolarında da işlevsizlerdir.

ENERJİ HATTINDAN VERİ İLETİLMESİ

PLC (Power Line Communication) olarak bahsedilen enerjili hat üzerinden haberleşme ise şebekeye getirdiği gürültü, ve şebekedeki gürültü sebebiyle çok sağlıklı bir iletim sağlanamaması ayrıca, enerji kablolarında kullanılan yalıtkan malzemenin veri sinyallerinin çok kısa mesafelerde dahi zayıflamasına sebep olması nedeniyle tercih edilememektedir[1].



Şekil 1

Elektrik hattı üzerinden haberleşmede farklı frekans bantlarında modüle edilmiş taşıyıcı sinyallerle sağlanır. Enerji hatları üzerinden haberleşmede, veri iletim hızları ve mesafeleri sistemin limitlerini belirlemektedir[3].

Aydınlatma otomasyonunda busbar kullanılmasıyla birlikte kablo yalıtkanlarının yol açtığı veri iletim kayıpları ortadan kalkmış olmaktadır. Busbar çıkış fişleri içerisinde adreslenmiş alıcı devreleri bulunmaktadır. Busbara takılan her bir cihaz bu sayede tek tek kontrol edilebilmektedir. Ancak aydınlatma projelerinde kontrol edilecek armatür sayısının fazla olması sebebiyle, alıcı devre miktarı ve dolayısıyla maliyetleri artıracaktır. Bu nedenle kullanılacak haberleşme tekniği en uygun ihtiyaçlara karşılık verecek en düşük maliyetli çözüm olmalıdır. Avrupa ve Türkiye için elektrik hattı üzerinde dolaşabilecek veri sinyal frekans aralıkları belli sınırlara sahiptir ve bu sinyal dolaşımları hakkında izinler EN 50 065-1(EN, 1991) Avrupa Standardı ile sunulmuştur. Amerika ve Japonya için bu sınırlar değişkenlik gösterse de, 500kHz'e kadar sinyaller PLC'de kullanılmaktadır. 9kHz ile 95kHz'lik frekans aralığı dağıtım şirketlerine ayrılmıştır. Bunun bir üst frekansı olan 95kHz – 110kHz Bu sınırlarda kullanılması serbest olan frekans aralığı olan 115-130k Hz arasında taşıyıcı frekansla, genlik modülasyonlu haberleşme tekniğinin kullanılması uygun olacaktır[2].

Tek bir hat üzerinden haberleşme yapıldığı için paralel iletişim yapmak söz konusu değildir. Aynı anda farklı frekans aralıklarında iletişim yapmak ise maliyetli olacaktır. Bu sebeple otomasyon sistemi seri haberleşme gerektirmektedir. Bu sebeple de her cihaza ayrı bir adresleme yapılarak haberleşme veri iletimi gerçekleştirilmektedir. Adres miktarı aydınlatma projeleri, veri iletim hızı ve maliyetler göz önünde bulundurularak, sınırlandırılması mantıklı bir çözümdür. Elektrik hattı gibi gürültü kaynağı olan

birçok cihazın bulunduğu bir ortamda haberleşme sinyalinin zayıflaması ve bozulması kaçınılmazdır. Veri paketlerinin bozulması ve bozulan paketlerin düzeltilmesi için çeşitli hata ayıklama algoritmaları kullanılmalıdır. Ancak burada, hata ayıklama algoritmasının getireceği fazla veri yükü ve bunu hesaplayacak işlemci kapasitesi de göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca her ne kadar veri düzeltme için kullanılacak algoritmalar bulunsun da, uzun hatlar için veriyi yükseltecek modüller de bulunmalıdır.

Genel olarak enerji hatları, yüksek gerilim, düşük frekanslarda enerji iletmek için tasarlanmıştır ve düşük gerilim yüksek frekansa sahip veri sinyallerinin iletilmesinde farkı empedans değerleri göstererek, sinyali bozacak gürültülerin oluşmasına sebep olabilir. Bu yüzden tasarım sırasında, hem hattın hem de otomasyon sisteminin, parametreleri incelenmelidir. Giriş empedansı, sinyal zayıflaması, faz bozulması ve gürültü parametreleri dikkatle incelenmelidir.

BUSBAR AYDINLATMA OTOMASYON SİSTEMİ

Sistem GL Busbar modülleri, elektrik hattına sinyal gönderen sunucuya bağlı bir verici modül ve aydınlatma elemanlarının bağlı olduğu alıcı yapısına sahip GL Busbar çıkış fişlerinden oluşur. Bu şekilde herhangi bir data ve ya güç besleme kablosuna ihtiyaç duymayıp önemli bir maliyet kalemini ortadan kaldırır. Sistemin Busbar uyumlu olması daha önce kurulmuş olan Gersan GL busbarlarına da kurulum yapılabilmesine imkan vermektedir. Alıcı yapısındaki GL çıkış fişlerinin her biri adres numarasına sahip olup birer aydınlatma elemanını yönetir. Sunucuda sistemi yöneten isteğe göre yerel ya da internet üzerinden erişilebilen yazılım üzerinde aydınlatma yapılan bölgenin planı ve aydınlatma elemanları mevcuttur. Bu yazılım kullanıcı tarafında ayarlanan aydınlatma programı ile belirli zaman

aralıklarında ışıkları yakabilirken, istenildiği anda komut uygulama işlevine de sahiptir. Aydınlatma otomasyon sistemi açma kapama komutlarının yanında, dim etme komutlarını da gerçekleştirebilmektedir. Sistemin dim yapabilmesi için aydınlatma elemanının türüne göre çıkış fişi kullanılır. Floresan veya enkandesan aydınlatma elemanları için türlerine ve güçlerine göre ayrı otomasyon fişleri kullanılır. Bu fişler, armatürlerde her hangi bir balast ve starter elemanı gerektirmeksizin açma kapama ve dimleme gerçekleştirmektedir.

SONUÇ

PLC (Power Line Communication) ile haberleşme sistemleri yüksek gerilim hatlarındaki kullanımının yanı sıra, aydınlatma sistemleri gibi düşük güçlü ve şebeke geriliminde de, limitleri iyi analiz edilerek, ihtiyaçlara özel çözümler olarak ortaya çıkabilir.

KAYNAKLAR

1. Jero Ahola (2003). "Applicability of Power-Line Communications to Data Transfer of On-line Condition Monitoring of Electrical Drives".
2. Zdenek Kaspar (n.d.). "Power-Line Communication – Regulation Introduction, PL Modem Implementation and Possible Application".
3. C. Konate, A. Kosonen (n.d.). "Power Line Channel Modelling for Industrial Application".