

AKILLI BİNA OTOMASYONUNDA ELEKTRİK HATTI ÜZERİNDEN HABERLEŞME VE KONTROL SİSTEMLERİ

Engin GÜMÜŞEL

Arnido Akıllı Bina Otomasyon Sistemleri

engin.gumusel@arnido.com

ÖZET

Önceleri yatırım maliyeti oldukça yüksek olan ve evlerimizin içinde önemli montaj ve kurulum detayları gerektiren akıllı ev uygulamaları, teknolojinin getirdiği çözümler sayesinde kolayca uygulanabilir hale gelmiştir. 1793 yılında Claude Chappe'nin telgrafi icadıyla ilk kez bir haberleşme verisi elektriksel yollarla alıcıya aktarılmış oldu. O yıllardan günümüze hızla gelişen teknoloji ile farklı veri aktarım yöntemleri dünyanın her noktasına ulaştı. Akıllı bina sistemlerinde de veri iletişimi hayati önem arz etmektedir. İletilecek veri için kullanılan altyapı bütün bir projenin şekillenmesi ya da mevcut yapının yeniden oluşturulması için mühendislik anlamında detaylı çalışma gerektirmektedir. İnceleyeceğimiz yapı enerji hattı üzerinden otomasyon sistemlerini iletmektedir. Burada otomasyon sistemlerinde kullanılan hayati önemdeki verilerin mevcut elektrik hattı üzerinden iletimi, buna bağlı olarak enerjinin ulaştığı her noktada data iletişiminin sağlandığı yapı oluşturulmaktadır. Mevcut enerji hattı kullanılarak kablolu iletişim kadar güvenli ve stabil, RF sistemler kadar esnek bir yapı oluşturulmuştur.

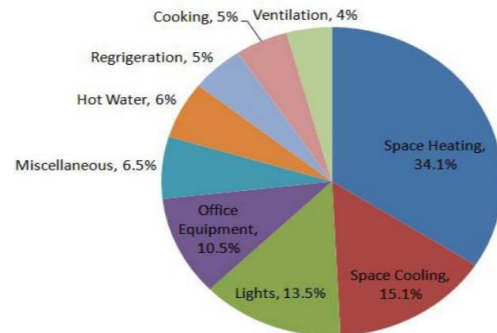
1. GİRİŞ

Dünya üzerinde yaşanan sıcaklık değişimleri küresel ısınmayı beraberinde getirmiş, enerji maliyetlerinin artması da kullanılan enerjinin verimli kullanılması gereğini doğurmuştur. Bu noktadan hareketle enerji tasarrufu sağlayan ürünler üzerine çalışmalara başlanmıştır. Bu çalışmalara bakıldığında sadece verimi yüksek ürünlerin kullanılmasının tek başına yeterli olmadığı, enerji tüketimi olan tüm cihazların otomasyon sistemleri ile yönetilmesi gerektiği anlaşılmıştır.

Akıllı binalar enerji verimliliğini arttırmak için, binaların enerji harcamalarının otomatik olarak bina içerisinde bulunan donatılarla kontrol edilebildiği bir sistemdir. Akıllı binaların en önemli hedefleri binalarda enerji verimliliğini arttırmak ve kullanıcı konforunu en üst düzeyde,

harcanan enerjiyi minimum düzeyde tutmaktır.

Tipik bir ofis binasında enerji tüketimini kullanım alanlarına göre bölümleyen bir çalışma bize en çok enerjinin iklimlendirme ve aydınlatma ihtiyacı için harcandığını göstermektedir. (1)



Akıllı bina otomasyon sistemlerinin kontrolünde en önemli rol haberleşme teknolojileri ve altyapılarına aittir.

Elektronik sistemlerin yapı üretim süreçlerine daha fazla dahil olmasıyla birlikte mesleki uygulamalarda da teknolojik değişim yaşanmıştır.

2. DATA İLETİM YÖNTEMLERİ

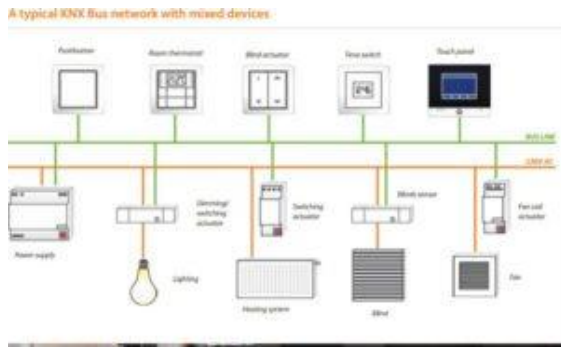
Bu bölüm, otomasyon sistemlerinde genelde bilinen kablolu ve RF data iletim standartlarına , iletim sistem avantaj ve dezavantajlarına genel bir bakış sunmaktadır.

Veri aktarımı konusunda akıllı bina otomasyon sistemlerinde enerji ve datanın ayrı kablolar ile iletiildiği kablolu sistemler ve ilave kablolamaya ihtiyaç duymayan RF (Radyo Frekans) sistemler gibi genel bilinen iki tip altyapı bulunmaktadır.

Detaylı olarak inceleyeceğimiz yapı elektrik hattının data hattı gibi kullanılabilirdiği teknolojidir.

2.1 Kablolu Sistemler

Kablolu sistemlerde kontrol edilecek ürünler bağımsız hatlar ile enerjilendirilir, sahada bulunan otomasyon ekipmanları da ayrı bir kablolama hattı ile data iletimi sağlamaktadır. (2)

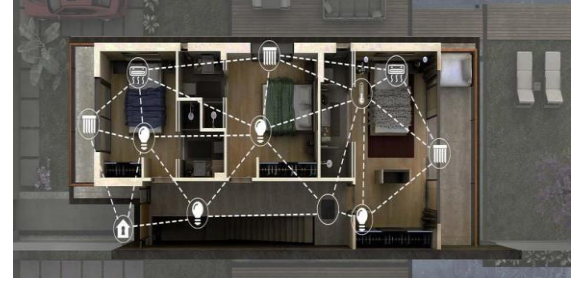


Bu tip kontrolde kararlı çalışma ve sağlam bir yapı oluşturduğu gibi tüm yapının baştan tasarlanması ve mühendislik uygulamalarının en baştan,

en ince ayrıntısına kadar net olarak belirlenmesine ihtiyaç vardır. Bu nedenle de ilave ve geliştirme durumunda altyapıda data hattı oluşturma, enerji dağıtımında da yeniden yapılanma gibi sorunlar yaşanabilir.

2.2 RF (Radyo Frekans) Sistemler

RF sistemlerde ise bahsedilen altyapı gereksinimleri ortadan kalkarak sahada konumlanan cihazlar direkt merkez ünite ya da birbirleri ile RF sinyaller üzerinden haberleşebilmektedir. (3)



Ancak burada da RF sinyallerinin iletiminde, iletim mesafeleri, yapı içinde bulunan duvar ve çelik yoğunluğu gibi etkenler iletişim kalitesini ve kararlılığını çok fazla etkilemektedir. Bu dış etmenler haricinde RF sinyallerin çeşitli RF cihaz ve kaynaklardan baskılanması da veri iletimini olumsuz etkileyen etmenlerdir. Tek bir yapı içinde proje büyüklüğüne göre onlarca/yüzlerce aktif cihazın kullanılması da aynı zamanda birim alanda oluşan RF sinyal yoğunluğunu arttırmakta, kullanılan yaşam alanı içinde ciddi oranda RF sinyal oluşmasını sağlamaktadır. Ayrıca kullanılan aktif RF cihazların enerji kaynaklarının üreticilerin tercihine göre batarya kaynaklı seçilmeleri halinde belirli periyotlarda ilave işletme ve bakım maliyetleri de oluşmaktadır.

3. DATA İLETİMİNDE ENERJİ HATTININ KULLANILMASI

Datanın elektrik şebekesi üzerinden iletim fikri çok yeni değil. Elektrik hattının data hattı olarak kullanılması genel adıyla “Powerline” olarak bilinir. En önemli avantajlarından biri herhangi bir tadilat yapmadan, yapıdaki bütün elektrikli cihazları mevcut elektrik kabloları üzerinden haberleştiriyor ve kontrol edebiliyor olmasıdır.

Ancak sistemde oluşan harmoniyi bertaraf etmek, gerilim artış/azalış ve frekans sapmalarını yönetmek hiç kolay olmamıştır.

İsviçre ETH Zürih Teknik üniversitesi tarafından 7 yıllık AR-GE çalışmalarının sonucu ortaya çıkan yapıda kullanılan “Filtre” cihazları elektrik hattını data hattına çevirmek için ilk basamağı oluşturmaktadır. Bu şekilde gerilim değişimlerinden harmoniye kadar tüm olumsuzluklar bertaraf edilerek bina elektrik hattı temizlenir. Sisteme konumlandırılacak “Meter” modülleri ile elektrik hattı üzerinde bulunan aktif cihazlar direkt elektrik hattından iletişim sağlayabilirler. Bu şekilde Powerline teknolojisi bir adım daha ileriye taşınmıştır.

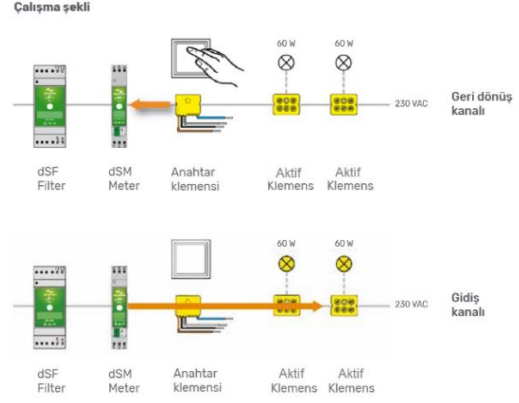
Böylece kablolu ve RF sistemlerin olumlu yönlerinin toplandığı tek bir sistem oluşturulur. Sistem ile, kablolu sistemler kadar kararlı ve güvenli, RF sistemler kadar esnek bir yapı sağlanmış olur.

4. SİSTEMİN ÇALIŞMASI

Sahada bulunan anahtar arkası klemensler ya da aktif cihazlardan gelen dış ortam komutları ilk önce data iletişimi sağlayan “Meter” cihazına iletilir. Meter cihazı ilgili datayı tüm saha cihazlarına ileterek uygulanması

istenen komutun/ senaryonun/ uygulamanın yerine getirilmesi sağlanır.

Bu data iletimi ve tepki anlık olarak sağlanarak zaman gecikmesi yaşanmamaktadır.



Sahada bulunan tüm aktif cihazlar kendi içlerinde üretim aşamasında programlanmış durumda olan mikro çipler barındırmaktadır. Bu da tüm aktif cihazların bağlı bulunduğu linyede herhangi bir data iletişimi olmasa dahi çalışmasına imkân verir.

Sistem ayrıca tüm kablolu (KNX, IP) ve kablosuz (ZigBee, Z-wave) haberleşme standartları ile uyumlu olup bu bağlantı türündeki cihazlarla iletişim kurarak cihazları kontrol edebilir.

5. UZAKTAN ERİŞİM

Cihazların saha içinde lokal olarak çalışması için aktif internet bağlantısına ihtiyaç yoktur. İnternet erişimine sadece uzaktan kontrol söz konusu olduğunda ihtiyaç vardır. Uzak erişim sistemi günümüz şartlarında en sık kullanılan yöntem olan bulut erişimi ile sağlanmaktadır. Bu nedenle statik IP gibi zorunluluğa ve lokalde güvenlik açığına yer vermeden kullanıcı adı - şifresi ile bulut üzerinden tüm sistem kullanılabilir.

6. SİSTEM ÖZELLİKLERİ ve FAYDALARI

Sistem, akıllı bina sistemlerinde talep edilen enerji tasarrufu ve konforun yanında farklı özellikleri ile ilave cihazlara gerek kalmadan kullanıcıya fayda sağlayan uygulamalara sahiptir. Sistem içinde kullanılan aktif cihazların mevcutta içinde bulunan mikro çipler ile bu farklı uygulama ve faydalar sağlanmaktadır.

Sistem ilave kablolama kullanmadığından kolayca tasarlanabilir, saha cihazları herhangi bir RF sinyal kullanmadığından yapıda RF sinyal yoğunluğu oluşmaz.

6.1. Enerji Ölçümü ve Yönetimi

Sistemde sahada bulunan aktif cihazlar kendi içlerinde enerji ölçümü yaparak bu ölçüm değerlerine göre sistemin çalışmasını kontrol edebilir. Enerji ölçümü sayesinde belirlenen tüketim değerleri aşıldığında anlık bildirim ile kullanıcıya durum bildirilerek sistem kendini tasarruf konumuna alabilir, enerji ihtiyacını güneş paneli gibi alternatif enerji kaynaklarına yönlendirebilir.

6.2. Gatewayler ile İletişim

Sistem farklı üreticilerin farklı cihazları ile iletişim kurarak tüm sistemin kontrolünün tek noktada toplanmasını sağlayabilir.

Ses sistemleri, alarm sistemleri, beyaz eşyalar, multimedya sistemleri gibi son kullanıcı hedefli (Sonos, Ikea, Philips Hue, Siemens vb.) üretim yapan birçok üreticinin ürünleri ile tam haberleşme sağlayıp %100 kontrol sağlayabilir.

6.3. Son Kullanıcı Kontrollü Yazılım Arayüzü

Sistem basit ve kolay kurulumunun yanında teknik personel tarafından

kurulumu tamamlandıktan sonra son kullanıcıya tüm iletişim kanallarını açar. Sistemde yapılması planlanan senaryo değişikliği, saha cihazlarının programlanması ve yetkilendirmesi gibi detaylar tamamen son kullanıcıya açılmaktadır. Web arayüz ile herhangi bir yazılım ya da lisansa ihtiyaç kalmadan tüm sisteme müdahale edilebilir, genişletilebilir.

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Günümüzde her alanda verimlilik, bir lüks değil ihtiyaca dönüşmüştür. Zamanımızın büyük bölümünü geçirdiğimiz konut, işyeri vb. binalarda da verimlilik ihtiyacı günden güne artmaktadır.

Güvenilir ağ teknolojisi ile bina içinde çeşitli uygulamaları kullanmak için gereken en önemli şeye zaten sahibiz: elektrik tesisatımız. Bu sistem ile yalnızca hızlı ve temiz değil, aynı zamanda akıllı ve uygun maliyetle uygulama sağlanabilir.

Binalardaki elektrikli cihazları mevcut elektrik tesisatı üzerinden birbirine bağlayarak haberleşmelerini sağlayan ve bir network oluşturan bu yapı, sunduğu yeniliklerle akıllı ev kavramına yeni bir standart getiriyor.

Sistemde herhangi bir yapısal değişiklik yapılması gerekmez. Esnektir ve istenildiği zaman akıllı bina sistemi genişletebilir.

KAYNAKLAR

(1) B. L. Capehart, Wayne. C. Turner and W. J. Kennedy, Guide to Energy Management, 6th ed. Fairmont Press, 2008.

(2) KNX Association, www.knx.org Erişim tarihi: 10.06.2019

(3) Zigbee Alliance, www.zigbee.org Erişim tarihi: 10.06.2019