

BİNA OTOMASYON SİSTEMİ

İbrahim EKŞİN

BİNA İŞLETİMİ NEDİR

Bir binadaki mekanik ve elektriksel sistemlerin büyük çoğunluğu göz önünde değildir; ayrıca, bu sistemlerle ilgili işletim ve denetim noktaları da bina içinde dağınık bir şekildedir. Bu sistem ve cihazların günlük çalışma işlevlerini yapmalarını sağlamak üzere binanın büyüklüğüne ve içindeki sistemlerin karmaşıklığına bağlı olarak değişen sayı ve kalitede personele ihtiyaç vardır.

Bina işletici personelin görevi iklimlendirici "fan" birimlerinin çalıştırılıp durdurulmasından, aydınlatma ile ilgili olarak ışıkların yakıp söndürülmesine, boyler kazanlarının bakımına, dış hava sıcaklığına göre "damper" konumlandırılmasına ve mahal sıcaklık ve nem şartlarına göre yeniden ayar değeri saptamasına kadar değişik elektriksel ve mekanik işlevleri kapsamakta-

dır. Ayrıca bu denetlenecek ve işletilecek sistemlerin devreye alıp devrede tutabilmek dahi önemli ve pahalı bir insangücü gerektirecektir. Kaldı ki enerji tasarrufu programlarını başarabilmek bu şartlarda olanaksızdır. Enerji tasarrufu programlarıyla neler yapılabileceği ve nelerin kapsandığı bu yazının sonunda ayrıntılı olarak anlatılmaya çalışılacaktır.

BİNA OTOMASYONU NEDİR

Bir binada bina otomasyonu kurulmuş ise şu işlerin yapılacağını bekleyebiliriz.

BU SİSTEM

TOPLAR Akıllı bir bina işletimi için gerekli bilgileri toplar. Sıcaklık, nem, gerilim, enerji harcamaları, cihaz statüleri (açık/kapalı, ısıtma/soğutma, devrede/devre dışı gibi) ve benzeri bilgileri işletici personelin sü-

rekli ve sık sık denetlenmesine gerek kalmadan anında işleticinin bilgisine sunar.

BİLGİLENDİRİR Topladığı bilgileri değerlendirir ve bir merkezden bu bilgileri seçilen siyah/beyaz veya renkli bir CRT ekranından göstermekle kalmayıp bir yazıcı aracılığıyla rapor halinde işletici için tespit eder.

AYARLAR Operatörün konutları doğrultusunda çeşitli cihazların ayar değerlerini değiştirebilir veya otomatik olarak önceden belirlenmiş bir program dizisi içinde işlevsel komutalar verebilir.

KORUR Cihazların arıza durumlarını otomatik olarak bildirir ve gerekliyse önceden belirlenen önlemleri alabilir. Ayrıca binada yaygın veya güvenlikle ilgili bir sorun ortaya çıktığında alarm verir ve yine önceden belirlenmiş hareketleri başlatır.

İŞLEVSEL TANIMI

Yukarıdaki bilgiler ışığında bu sistemi "MERKEZİ DENETİM VE İŞLETMEYİ amaçlayan ve bu işin en az sayıda personel ile en mükemmel ve hatasız bir şekilde gerçekleştiren, genel amaçlı, MİKROİŞLEMCİ temeline dayalı elektronik bir sistemdir" şeklinde tanımlamak mümkündür. Merkezi denetim ve işletme amacı içinde yine yukarıda da Kabaca belirtildiği üzere binadaki tüm sistemlerin (KLİMA, ISITMA, ASANSÖR, TRAFO, vs..) koordinasyonu ve kontrolünün yanında YANGIN ALARM ve GÜVENLİK KONTROLÜ sistemlerini de kapsamaktadır.

Bina otomasyonu sisteminin ikinci büyük amacı binanın durumuna ve işleticinin istekleri doğrultusunda geliştirilip uygulanabilecek çeşitli yazılımlar desteğinde ENERJİ TASARRUFU sağlamaktadır.

TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Söz konusu merkezi kontrol sisteminin teknolojisi tamamen katı-hal elektroniğine dayalı mikroişlemcili ve modülerdir.

Şekil 1 'de sunulan sistem blok şemasından da görülebileceği gibi sistemi dört ana bölümde değerlendirebiliriz.

- 1 - Merkezi Kontrol Odası Enstrümantasyonu
- 2- Saha Enstrümantasyonu
- 3- İletişim ve Bağlantı Kabloları
- 4- Yazılım ve Programlama

1. MERKEZİ KONTROL ODASI ENSTRÜMANTASYONU

İşletmeci ile saha (saha ile binadaki çeşitli cihaz ve sistem/eri kastediyoruz) arasındaki bilgi alışverişini sağlayan cihazlar merkezi kontrol odasında bulun-

makta olup en az şu ünitelerden oluşmaktadır :

A- MERKEZİ İŞLEM ÜNİTESİ - CENTRAL PROCESSING UNIT/CPU

Bu ünite (Delta 1000 sistemi içinde) merkezi kontrol ve koordinasyonu sağlamak amacıyla 16 bit'lik mikroişlemciyi yazılım ve donanım desteğinde kullanan genel amaçlı bir BİLGİ İŞLEMCİ'dir. Bu ünitedeki "işletim sistemi" programları (operating system-or executive) iç bilgi akışını denetler ve işletici tarafından yazılan programlar ise sahaya dağılmış bilgi toplama panellerinden gelen bilgileri ve otomatik olarak gerekli işlemlerin yerine getirilmesini sağlar. Ayrıca operatör terminalinden gönderilecek kumandaları da saha elemanlarına iletir.

B- İLETİŞİM GÜÇ KAYNAĞI - TRANSMISSION POWER SUPPLY

Bu ünite merkezi bilgi ünitesi ile ona bağlı tüm cihazların DC iletişimi için gerekli olan DCakım kaynağını sağlar.

C- RENKLİ GÖSTERGE VE OPERATÖR TERMİNALİ - CCRT - COLORGRAPHIC OPERATÖRE TERMİNAL

Operatör terminali, bilgi işlem ünitesi aracılığı ile, kullanıcıyla saha elemanları arasındaki bilgi akışını sağlar. Saha hakkında bilgi almak ve sahadaki elemanlara kumanda etmek, renkli video gösterge ünitesinden ve fonksiyon tuşlarının bulunduğu klavyeden oluşan renkli operatör terminali ile olasıdır.

Sahadan herhangi bir arıza, alarm sinyali ya da durum değişikliği haberi geldiği zaman alfanümerik karakterlerle yazılır. Yine aynı şekilde operatörün klavyede tuşlar aracılığı ile sorduğu sahadaki herhangi bir noktanın bilgisi; fonksiyon düğmelerini kullanarak gönderdiği bir kumanda sinyali bu ekranda görülür. Ayrıca tarih gün ve saat sürekli olarak ekranda yazılır.

Her grafik en çok yirmi dört noktanın yerini ve işlevini gösteren bir çizimdir. Bu çizimler sistemin kurulduğu yapıya göre o iş için özel olarak ve işletmecinin arzulan doğrultusunda dizayn edilmektedir, örneğin bir katın bir zon oluşturan bölgesinin sekiz renkten oluşan grafiği üzerinde yangın alarm (dedektörler gibi) ve güvenlik (kameralar gibi) noktaları, adres numaraları ve yerleri ile işlenir.

Bu bilgiler dinamik olup sürekli yenilenmektedir. Arıza ve alarm durumunda renk değiştirerek ve yanıp sönmek, aynı zamanda sesli olarak kullanıcı uyarılır. (Yazıcı da bir yandan yeri ve zamanı ile kaydetmektedir) Alarm durumunda ilgili grafik otomatik olarak ekrana gelir.

D-YAZICI ÜNİTE

Yazıcı ünite arıza ve alarm durumlarını yeri, zamanı alarm tipi, güvenlik ya da yangın noktası olduğunu da belirterek kaydeder: Operatör alarm durumunu haber aldığını belirten "Acknowledge" düğmesine bastığında onu da saati ve dakikası ile yazar. Böylece kişilerin de kontrolü yapılmış olmaktadır.

Yazıcı ünite bunun dışında her saat başı binadaki tüm noktaların durumlarını belirten bir rapor verir. Sorulduğu zaman nokta durum özetlerini, alarm özetlerini yazar. Alarm anında yazıcı kapalı dahi olsa bu hafızadan silinmez ve ünite devreye alınır alınmaz alarm özetini zamanı ile birlikte rapor eder.

2. SAHA ENSTRÜMANTASYONU

A- BİLGİ TOPLAMA PANELLERİ - DATA GATHERING PANELS / DGP

Sahada ölçüm ve bilgi alınacak ya da kumanda edilecek noktaların kısacası Arıza - Alarm cihazları ile duyar elemanların yoğun olduğu bölgelere yerleştirilirler. Analog ya da dijital tüm saha cihazları paralel olarak bu panellere bağlanır. Panellerin görevi bu bilgileri (analog sinyalleri dijitale çevirerek) ikili koaksiyal kablo üzerinden dijital sinyaller olarak Merkezi Bilgi İşlem Ünitesine göndermek, oradan gelen kumanda sinyallerini de röle panelleri aracılığıyla saha elemanlarına iletmektir. Bilgi toplama panelleri, daha öncede söz etmiş olduğumuz gibi bina otomasyon sisteminin her binanın kendine özgü yapısına ve özelliklerine göre dizayn edilebilir olmasının fiziksel olarak en önemli yardımcısıdır. Paneller bina içinde istendiği gibi, kontrol noktalarının yoğun olduğu ya da kablo ile uzak mesafelere taşınması mümkün olmayan noktaların yakınına yerleştirilebilirler.

Genel olarak bu sistemde geliştirilmiş iki tür bilgi toplama paneli vardır. Birincisi otomasyon için geliştirilmiş analog ve dijital giriş ve çıkış sağlayan bilgi işleme panelidir. Bu panelin 20 analog, 20 dijital girişi ve 10 dijital, 3 analog ve 6 toplayıcı çıkışı vardır. Çok yeni olarak geliştirilmiş olan bu panel mikroişlemcili ve tek kartlı olması nedeniyle sisteme çok büyük esneklik ve güvenilirlik kazandırılmıştır. İkinci önemli bilgi toplama paneli ise yangın ve güvenlik sistemlerinin denetimini üstlenen yine modüler bir paneldir. Her bir modülü 4 zona bakabilmektedir.

Panellerin sistemin çalışmasındaki en önemli iki özelliğini şöyle özetleyebiliriz : 1. Sinyallerin dijitale çevirerek ilettiğinden iletişim sırasında oluşabilecek hataları en aza indirmesi. 2. Sistemin çoklu kablo yerine tek bir koaksiyal kablo ile çalışmasını sağlaması.

B- RÖLE PANELLERİ, DUYAR ELEMANLAR

VE DÖNÜŞTÜRÜCÜLER

Sahadaki sistem ve cihazlardan alınacak arıza veya du-

rum bilgilerini bilgi toplama panellerine (DGP's) giriş yapabilmek için bir yardımcı RÖLE PANELİ tarafından normalde açık (N.O.) veya normalde kapalı (N.C.) kuru kontak dijital bilgisine çevrilmesine gerek vardır.

Ayrıca Delta 1000 sistemine uygun olarak çeşitli duyar elemanlar ve dönüştürücüler geliştirilmiştir. Örneğin;

Dönüştürücüler	Duyar elemanlar
Güç	
Güç Faktörü (cos ϕ)	Sıcaklık (su, metal, v.s.)
Frekans	Nem
Gerilim	
Akım	
Basınç	

3. İLETİŞİM VE BAĞLANTI KABLOLARI

Bina Otomasyon Sisteminde iki türlü iletişim yapmak mümkün olabilmektedir.

A. Doğru Akım (DC) iletişimi

B. Ton (Tone) iletişimi

A. DC İLETİŞİMİ

Bu iletişim CPU, İLETİŞİM KAYNAĞI ve ÇEVRE BİRİMLERİNDE bulunan üç baskılı devre katı (PCP's) aracılığıyla ikili bir koaksiyal kablo üzerinden yapılmaktadır (Şekil 2)

CPU İLETİŞİM KARTI

Çevre birimlerinden gelen ve çevre birimlere giden rileri seri halden paralel hale dönüştürür.

İLETİŞİM GÜÇ KAYNAĞI KARTI

Her bir DC iletişim kanalı için gerekli olan akım ve gücü sağlar.

İLETİŞİM HATTI ARABİRİM KARTI

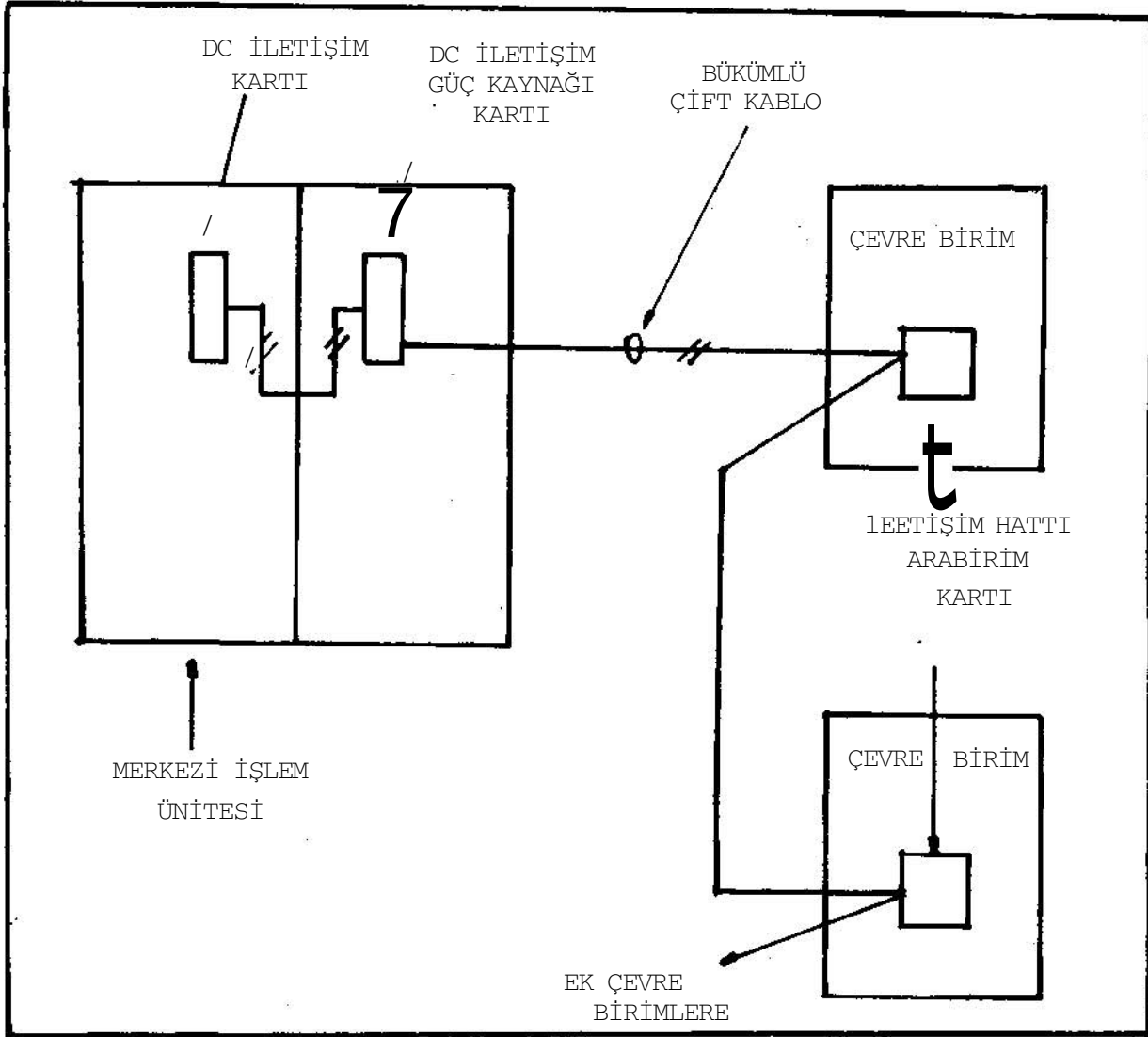
Her bir çevre birimdeki lojik devre ile Doğru Akım (DC) iletişim sistemi arasında uyumlaştırıcı görevi görür.

Şekil 3'de DC iletişim sisteminin blok şeması verilmiştir.

GÖNDERME

Taşıyıcı sinyal (im) var olduğunda Gönderme Verisi (SDATA) Akım Güçlendiricisini Gönderme Devresi aracılığıyla açar ve aktif hale getirir. Güçlendirici de Optik Birleştirme Cihazını (coupler) sürer. Gönderme verisi (SDATA) "yüksek" ve "alçak" lojik değerleri aldıkça Gönderme Optik Birleştirme Cihazı da ona göre Anahtarlama Tranzistörlerini "açar" ve "kapar".

Tranzistörler "kapalı" konumdaysa lojik " 1 " , "açık" konumdaysa lojik " 0 " gönderilmiş olur. İletişim Taşıyıcı sinyal var olduğu sürece devam eder.



Şekil - 2

ALMA

Taşıyıcı sinyal olmadığında Akım Güçlendirici ve Gönderme Optik Birleştirme Cihazı sırasıyla kapalı konuma geçerler. Bu durum da hat akımının Alma Optik Birleştirme Cihazını (Coupler) sürmesine olanak tanır. Alma Verisi (R DATA) da hattın diğer ucundaki Gönderme devresinden gelen sinyallere göre lojik " 1 " veya " 0 " değerlerini alır.

DC iletişimde 3000 m'ye kadar bilgi akışı sağlamak mümkündür. Bilgi akışı hızı ise 1200 "boud" dır.

B- TON İLETİŞİMİ

Bu iletişimde ise normal telefon hattı üzerinden frekans kaydırma anahtarlaması (Frequency Shift Keying) diye adlandırılan bir yöntemle sağlanır. 2200 Hz alçak frekans lojik " 0 " ve 2500 Hz ise lojik " 1 " 'i ifade eder.

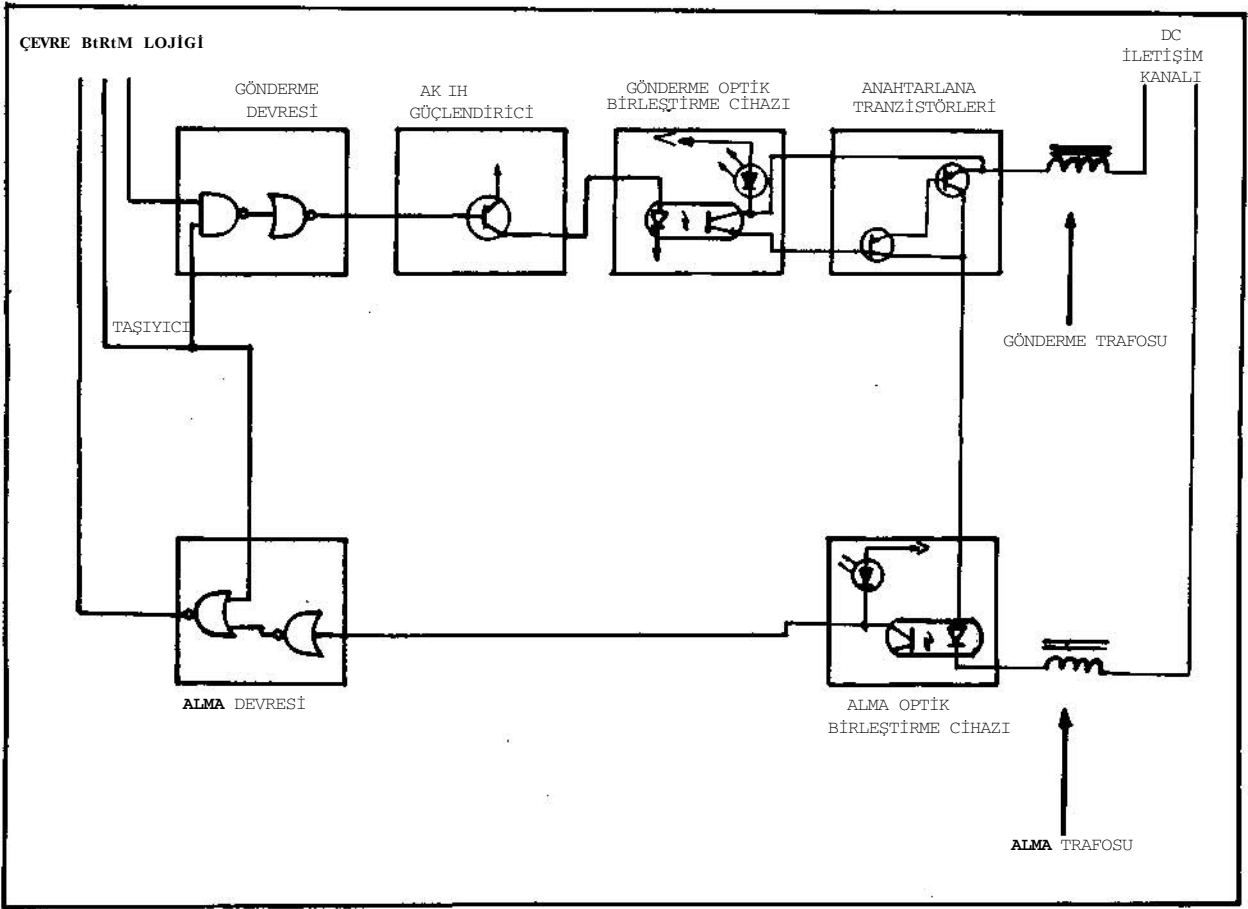
Şekil 4 basitleştirilmiş bir ton iletişim sisteminin blok şemasını göstermektedir.

Bu devrede arabirim (interface) iletişim döngüsünden bir trafo aracılığı ile ayrılmıştır.

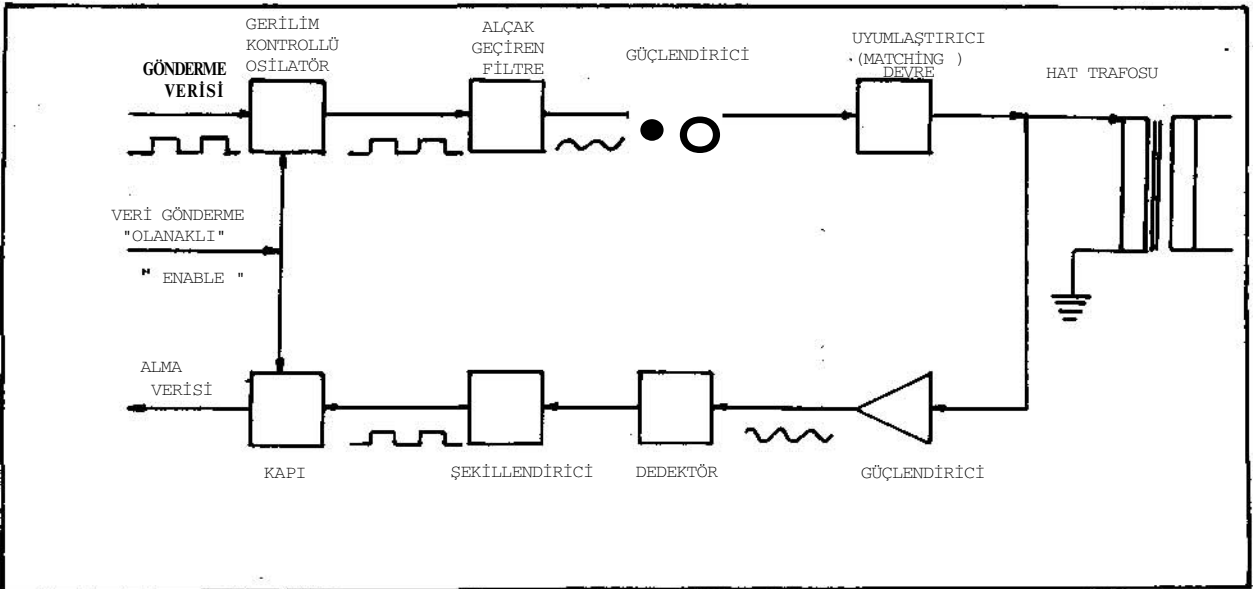
Veri gönderme, "ENABLE" sinyali ile olanaklı kılındığında gerilim denetimli osilatör veri gönderme işlemine başlayacaktır. Veriler bir alçak geçiren süzgeç, bir yükseltici, bir uyumlaştırıcı (matching) devre ve hat trafosu aracılığıyla yollarlar.

Alma modunda, - 26 dB F3 seviyesinde bir sinyal elde edilecektir. Gönderme verileri gerilim denetimli osilatörü kapayarak alma kapısını (receive gate) açacaktır. Alma verileri (RDATA) de yine bir hat trafosundan içeri doğru gelmektedir. Bu veri güçlendirildikten sonra içerdiği bilgi belirlenip sinyal tondan kare dalgaya şekillendirilir.

ÇEVRE BİRİM LOJİĞİ



Şekil - 3



Şekil-4

Bu iletişim ile DC iletişimine kıyasla çok daha uzak mesafelere ulaşmak mümkün olabilmektedir. Bilgi akış hızı ise 600 baud'dır.

Yukarıda kısaca özetlenen iki iletişimde de tüm çevre birimleri ve bilgi toplama panelleri birbirine seri olarak bağlanırlar.

BAĞLANTI KABLOLARI

- Bilgi toplama panelleri arasındaki ve panel ile CPU birimi arasındaki bağlantı ikili koaksial kablo ile yapılır.

- Merkezi kontrol odasında bulunan çevre birimleri arasındaki bağlantı yine ikili koaksial kablo ile yapılır.

- Arıza - alarm ihbar cihazları duyar elemanlar ve kumanda cihazları ile bilgi toplama veya röle panelleri arasındaki bağlantılar normal elektrik kablosu ile yapılır.

4. YAZILIM VE PROGRAMLAMA

Bir bina otomasyon sisteminin esnekliğini ve uyarlanabilirliğini sağlayan en önemli özelliği yazılım desteğidir. Bu sistemdeki yazılımı iki grupta incelemek mümkündür; şöyle ki

A- İŞLETİM PROGRAMI (Executive-operating system)
B- İŞLETİCİ PROGRAMI

A. İŞLETİM PROGRAMI

Bu program, en genelinde, daha öncede kısaca belirtildiği gibi, sistemin donanımı (hardware) içindeki zamanlamayı yapar, taramayı denetleyerek bilgi akışını düzenler, sisteme giren verilerin uygun bir şekilde depolanmasını, değerlendirilmesini ve yorumlanmasını sağlar. Ayrıca işleticinin yazacağı çeşitli programları veya kullanacağı tasarrufa yönelik paket programların sağlıklı işlemlerini gerçekleştirir.

B. İŞLETİCİ PROGRAMLARI

Bu programları da iki bölümde incelemek mümkündür.

i. PAKET PROGRAMLAR

İşleticiye enerji tasarrufu yapabilmesi amacıyla sisteme uygun olabilecek çeşitli program paketleri verilir. Örneğin, bir havalandırma ve iklimlendirme sistemindeki "fan"ların belirli bir zaman dilimi içinde (bir saat gibi) dış hava ve mahal sıcaklığına bağımlı olarak değişen zaman ölçülerinde otomatik olarak durdurup çalıştıran "DUTY CYCLING" ismiyle anılan bir paket program vardır. Ayrıca ısıtma veya havalandırma sisteminin sabah ne zaman açılacağına ve akşam ne zaman kapatılacağına yine dış hava ve mahal şartları-

na göre otomatik olarak karar veren "OPTIMUM START/STOP" ismiyle geçen bir paket program daha vardır.

Yine enerji tasarrufuna yönelik olarak geliştirilmiş "POWER DEMAND CONTROL" programı vardır ki bu paket aracılığıyla işletici zaman içinde güç harcamasını kendisinin belirleyeceği sınırlar içinde kalmasını sağlayabilir. Bu işlemi de program yine işleticinin belirleyeceği yüklerin önceliklerine göre yükleri otomatik olarak devreye alma veya devre dışı bırakmalarına da yarar.

ii. ZAMAN VE OLAY PROGRAMLAR

Bu sistemin en önemli özelliklerinden birisi de paket programların dışında kullanıcı veya işleticinin değişik kombinezonlarla belirleyebileceği ZAMAN'a ve/veya bir OLAY'a bağımlı olarak programlama yapılabilmesidir.

ZAMAN PROGRAM'la binada bulunan çeşitli sistem veya cihazların işleticinin istekleri doğrultusunda programlanmış zaman birimleri içinde devreye sokulup çıkarılması anlaşılmalıdır.

OLAY PROGRAM ile de bina otomasyonu sistemine bağlanmış herhangi bir sistem veya cihazdaki bir durum değişikliği sonucunda yine işleticinin istekleri ile belirlenecek olan programlar doğrultusunda çeşitli sistem veya cihazlara kumanda göndermek yetisinin anlaşılması gerekir.

Bu iki programlar yetisiyle donatılmış olan sistemle, işletici, binasındaki çeşitli cihazlara kumanda edip etkin ve güvenilir bir işletmeyi sağlamak üzere değişik ve esnek programlar uygulamak olanağına sahiptir, örneğin, sadece ZAMAN Programlama kullanarak aydınlatma sistemine veya havalandırma ve iklimlendirme sistemlerine çeşitli denetimleri uygulayarak enerji tasarrufu yapmak mümkündür. Diğer yandan OLAY PROGRAM seçeneği kullanılarak bir yangın alarmında fanları durdurmak, yangın klepelerini kapatmak gibi işlemleri yerine getirmek yine bu sistemle çok güvenilir bir şekilde olası olabilmektedir.

SONUÇ

Bina otomasyonu sistemi gerek sahaya değişik şekillerde yerleştirilecek modüler bilgi toplama panellerinin sağladığı donanım esnekliği, gerekse çeşitli paket programlar ve işleticinin yaratabileceği ZAMAN ve OLAY programların verdiği yazılım desteğiyle çok etkin bir merkezi bina işletim sistemidir. Bu sistem işleticiye binadaki çeşitli arıza ve alarm durumları anında bilgisine sunmakla kalmayıp çok etkin ve değişik enerji tasarrufu programları uygulaması açısından en az iki yönlü iyi ve etkin yönetim imkanı sunmaktadır.