

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bina Otom. Tas. Ölç. ve Değ.

Yüksek Lisans Tezi

Cihangir İnan

1999

2
0

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİNA OTOMASYONUNUN TASARIMI,
ÖLÇÜMÜ ve DEĞERLENDİRİLMESİ

Elektrik Mühendisi Cihangir İNAN

F.B.E. Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Halit PASTACI

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
KÜTÜPHANE VE DOKÜMANTASYON
DAİRE BAŞKANLIĞI

Yer No (DDC) :

Kayıt No : 625
Geldiği Yer : Fen Bil.Enst.
Tarih : 18.1.2000
Fiyat : 830.000.-TL.
Fatura No : -
Ayniyat No : 2-9
Ek :

Y. T. O.
KÜTÜPHANE DOK. DAL. BAŞKANLIĞI

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTIMA LİSTESİ	YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ		ix
ÖZET		x
ABSTRACT		xi

1	GİRİŞ	1
---	-------	---

2	BİNA ÖLÇÜMÜ VE OTOMASYONUN KAYRANI	2
---	------------------------------------	---

2.1	Kontrol	2
-----	---------	---

2.2	Kontrol	4
-----	---------	---

2.2.1	Oransal kontrol (p kontrol)	4
-------	-----------------------------	---

2.2.2	İntegral kontrol (i kontrol)	7
-------	------------------------------	---

2.2.3	Türev kontrol (d kontrol)	8
-------	---------------------------	---

2.3	Kontrol elemanları	10
-----	--------------------	----

2.3.1	Mekanik elemanlar	10
-------	-------------------	----

2.3.2	Pnömatik elemanlar	10
-------	--------------------	----

2.3.3	Elektromekanik elemanlar	11
-------	--------------------------	----

2.3.4	Elektronik elemanlar	11
-------	----------------------	----

2.3.5	Dijital elemanlar	12
-------	-------------------	----

2.4	Ölçme elemanları	13
-----	------------------	----

2.4.1	Sevkiyat elemanları	14
-------	---------------------	----

2.4.2	Yük elemanları	17
-------	----------------	----

3	BİNA YÜKLEME VE ENERJİ VERİMİNİN İZLENİMİNE GİRİŞ	19
---	---	----

3.1	Tez Danışmanı : Prof.Dr. Halit PASTACI	20
-----	--	----

3.2	Sistem Karakteristikleri	20
-----	--------------------------	----

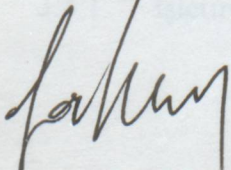
3.2.1	Mekanik elemanlar	20
-------	-------------------	----

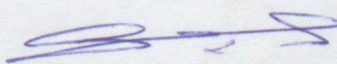
3.2.2	Elektronik elemanlar	21
-------	----------------------	----

3.2.3	Yük elemanları	21
-------	----------------	----

Prof. Dr. Fahrettin Arslan

Yrd. Doç. Dr. Selahattin
Dinler





İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xi
1 GİRİŞ.....	1
2 BİNA ÖLÇÜM ve OTOMASYONU KAVRAMI.....	2
2.1 Kontrol Teorisi	2
2.2 Kontrol Metotları.....	4
2.2.1 Oransal kontrol (p kontrol)	4
2.2.2 İntegral kontrolü , i etkisi.....	7
2.2.3 Türev kontrolü (d-etkisi).....	8
2.3 Kontrol Sistemleri.....	10
2.3.1 Mekanik (kendinden davranan) kontrolörler	10
2.3.2 Pnömatik kontrolörler:	10
2.3.3 Elektromekanik kontrolörler	11
2.3.4 Elektronik kontrolörler	11
2.3.5 Dijital kontrolörler	12
2.4 Ölçmede Kullanılan Sensörler	13
2.4.1 Sıcaklık sensörleri.....	14
2.4.2 Nem sensörleri.....	17
3 BİNA YÖNETİM SİSTEMİ KAVRAMINA GİRİŞ	19
3.1 BYS'nin Genel Özellikleri.....	19
3.2 Sistem Konfigürasyonu ve Genel Karakteristikleri.....	20
3.2.1 Merkezi kontrol odası cihazları	20
3.3 Yazılım ve Programlama	21
3.3.1 İşletim sistemi.....	21

3.3.2	Yazılım.....	22
3.3.2.1	Verilere ulaşım	22
3.3.2.2	Dinamik karakterler	23
3.3.2.3	Nokta bilgi blokları.....	24
3.3.2.4	Alarm yönetimi.....	24
3.3.2.5	Sistem güvenliği	25
3.3.2.6	Sistemin gözlenmesi ve komutlandırılması	25
3.3.2.7	Rapor ve değerlendirme.....	26
3.3.2.8	Grafik yaratılması ve çizimi.....	26
3.4	Bilgi toplama kontrol istasyonları ve saha cihazları.....	26
3.4.1	Bilgi toplama kontrol istasyonları (BTKİ).....	26
3.4.1.1	Saha bilgisayarı	26
3.4.1.2	Giriş- çıkış modülleri	28
3.4.1.2.1	Dijital giriş modülleri (DI).....	28
3.4.1.2.2	Analog giriş modülleri (ölçüm modülleri) (AI).....	29
3.4.1.2.3	Analog çıkış modülleri (konumlandırma) (AO).....	29
3.4.1.2.4	Dijital çıkış (anahtarlama) modülleri (DO).....	29
3.4.2	Saha cihazları	30
3.4.2.1	Duyar elemanlar	30
3.4.2.2	Otomatik kontrol vanaları.....	30
3.4.2.3	Diğer otomatik kontrol cihazları	31
3.4.3	Veri iletişimi ve kablolar	31
3.4.3.1	Veri iletişimi.....	31
3.4.3.2	Kablolar.....	32
4	BİNA YÖNETİM SİSTEMİNİN FONKSİYONLARI ve UYGULAMA PROGRAMLARI.....	33
4.1	Denetim.....	33
4.2	Kontrol Programları.....	33
4.2.1	Zamana Göre anahtarlama programı	33
4.2.2	Çalışma reaksiyon pogramı.....	34
4.2.3	Sıralı devreye alma programı	34
4.2.4	Çalışma saatlerine göre öncelik değiştirme programı.....	34
4.2.5	Periyodik çalıştırma programı	34

4.2.6	Dış hava sıcaklığına göre istenilen ortam sıcaklık ayar değerinin ötelenmesi.....	35
4.2.7	Kaskat kontrol çevrimi	35
4.2.8	Klima santrallerinin çalışma modları.....	37
7.1.1.3	Gratüvansız çalışma ve çalıştırılması	67
5	ÖRNEK BİR PROJENİN HAZIRLANMASINDA KULLANILAN	69
7.1.2.1	YÖNTEMLER ve UYGULANMASI	38
7.1.2.2	Sorgulama Oranı	71
5.1	Toplam Çalışma Yöntemi	38
5.1.1	Temel Proje Analizi	39
5.1.2	Noktaların isimlendirilmesi ve adreslenmesi	39
5.2	Programlama	40
5.2.1	Çevre Ve Aletler	40
5.2.2	Program lisansı	41
5.2.3	Uygulama programı	41
6	BİNA YÖNETİM SİSTEMİNDE SON TEKNOLOJİLER ve AKILLI	81
	BİNALAR	42
6.1	Echelon Lon Works'ün Sunumu	42
6.2	Kelime	44
6.3	Anahtar Elemanlar	45
6.4	Niçin Echelon Lonworks?	47
6.5	PC Gelişimi	48
6.6	Lonworks'ün Gelişimi	49
6.7	Değişen İhtiyaçlar	50
6.8	Lonworks İle Bütünleme	51
6.9	Bilgisayar Trendleri	52
6.10	Akıllı Binalar	53
6.11	Katılan Firmalar	55
6.12	Nesnelerle Ağ Dizaynı	56
7	BAZI OTOMASYON FİRMALARI ve KULLANDIKLARI SİSTEMLER	58
7.1	Landis & Staefa	58

7.1.1	Insight	58
7.1.1.1	Insight'ta sistemin gözlenmesi.....	58
7.1.1.2	Bir sistemin hazır hale getirilmesi.....	60
7.1.1.3	Grafiklerin çizimi ve canlandırılması	67
7.1.2	Ev otomasyonu (home automation).....	69
7.1.2.1	Alt Sistemler.....	69
7.1.2.2	Soğutma Grubu.....	71
7.1.2.3	Havalandırma	72
7.2	Ta Control (Tour And Anderson).....	74
7.2.1	Ta Vista.....	75
7.3	Honeywell	79
7.3.1	Excel 5000.....	79
7.4	Johnson Controls	80
7.4.1	Metasys	80
SONUÇLAR		81
KAYNAKLAR		82
ÖZGEÇMİŞ		83

KISALTMA LİSTESİ

		Sayfa
BTKİ	Bilgi toplama kontrol istasyonları	2
D	Türev	3
I	Integral	3
LDI	Lojik Dijital Giriş	4
LDO	Lojik Dijital Çıkış	4
LAI	Lojik Analog Giriş	5
LAO	Lojik Analog Çıkış	5
LAN	Local area network (Oda seviye ağı)	5
P	proportional (oransal) kontrol	6

Şekil 7.2	Sistem durumu	60
Şekil 7.3	Gösterge	60
Şekil 7.4	Boş ağ penceresi	60
Şekil 7.5	Dolu ağ penceresi	60
Şekil 7. 5	Nokta editörü penceresi	62
Şekil 7. 6	Nokta seçimi	62
Şekil 7. 7	Analog giriş noktası	62
Şekil 7. 8	Analog çıkış noktası	62
Şekil 7.9	Sayısal giriş noktası	63
Şekil 7.10	Sayısal çıkış noktası	63
Şekil 7. 11	Eğim kesim hesabı	66
Şekil 7 - 12	Eğim hesap sonucu	66
Şekil 7. 12	Grafik editör penceresi	68
Şekil 7.13	Ölü ev resmi örneği	68
Şekil 7 .14	Isıtma kazanı	70
Şekil 7.15	Soğutma sistemi	71
Şekil 7.16	Elemanlar	73
Şekil 7 .17	TEC ile vana kontrolü	74
Şekil 7.18	Bağlantı şeması.....	78

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 7.1	Nokta Durumları	63
Çizelge 7.2	Adresleme	77

terürl ortaya çıkmıştır. Dışörök Kontrol'un ortaya ıkmasıyla sistemler daha hızlı, daha güvenli çalışır hale gelmiş ayrıca kazanımlarıdır. Böylece sistemler üzerinde insan kontrolüne, her zamankinden daha az gereksinim duyulmuştur.

Aynı teknolojik gelişmeler Bina Yönetim Sistemlerinde de olmuş ve bu konu üzerine uzmanlaşan firma sayısı günden güne artış dünyada artmıştır. Buna paralel olarak ülkemizde de son yıllarda bina yönetimi sistemlerinde görece önemli bir ilerleme ve artış olmuştur. Sadece bina otomasyonu yapan firmalar ortaya çıkarak ve bugün tüm dünyada, gücünü, kalitesini ve etkinliğini ispatlamış firmaların temsilcileriyle de birlikte en son sistem ve teknolojilerle Bina Yönetim Sistemini profesyonelce yapmaya başlamışlardır.

Bir binanın düzenli olarak yönetilmesi için öncelikle hemen her adımda çalışan insanlara ihtiyaç vardır. Günümüzde bilgisayarlar insanlara yaptıkları işlerin çoğunu üstlenmekte ve bunları kontrol ederek insanlara destek vermektedir. Genel binalarda çalışan ve yaşanılan ortamların gereksinimleri gündüne göre değişmektedir. Bu gereksinimleri karşılamak için gerekli olan sistemler ve tesisatlar da sürekli ve daha fazla gelişmiş hale gelmiştir. Ulaşılan bu amaç güvenciler ve sağlıklı bir bina işlevini kısa bilgisayarlar kullanılarak kontrol altına alınmıştır ve Bina Yönetim Sistemleri yapılmıştır.

Bu şekilde bina yönetimi sistemi ve donatılarına dışörök kontrol ve ölçüm mesajları ile beraber derinledi bina yönetim sistemiyle ilgili en son teknolojik gelişmeler anlatılmış ayrıca bazı bina yönetim sistemi işlevi yapılan dünya ülkelerinden

kesen bahsedilmiştir.

Ayrıca Kullandığı

Kontrol

Veritabanı

Yerel Nokta

Analog nokta

Hisseler

Havalandırma Ünitesi

ÖZET

Bugün dünya üzerinde teknoloji son hızla ilerlemekte ve makine gücüyle hemen hemen herşey yapılabilecek hale gelmektedir. Tabi bu durum zamanla bu teknolojik gücün zor kullanılır ve insan kapasitesiyle kontrolünün zorluğunu getirmiştir. Bu yüzden kontrol yada otomatik kontrol terimi ortaya çıkmıştır. Otomatik Kontrol'ün ortaya çıkmasıyla sistemler daha hızlı ,daha güvenli çalışır hale gelmiş ayrıca karmaşıklaşmıştır. Böylece sistemler üzerinde insan kontrolüne her zamankinden daha az gereksinim duyulmuştur.

Aynı teknolojik gelişmeler Bina Yönetim Sistemlerinde de olmuş ve bu konu üzerine uzmanlaşan firma sayısı günden güne tüm dünyada artmıştır. Buna paralel olarak ülkemizde de son yıllarda bina yönetim sistemlerinde gözle görülür bir ilerleme ve artış olmuştur. Sadece bina otomasyonu yapan firmalar ortaya çıkmış ve bunlar tüm dünyada gücünü , kalitesini ve etkinliğini ispatlamış firmaların temsilciliklerini de alarak en son sistem ve teknolojilerle Bina Yönetim Sistemini profesyonelce yapmaya başlamışlardır.

Bir binanın düzenli olarak işletilmesi için hemen hemen her adımda çalışan insanlara ihtiyaç vardır. Günümüzde bilgisayarlar insanların yaptıkları işlerin çoğunu üstlenmekte ve bunları kusursuz olarak gerçekleştirmektedirler. Güncel binalarda çalışılan ve yaşanılan ortamların gereksinimleri günden güne değişmektedir. Bu gereksinimleri karşılamak için gerekli olan sistemler ve tesisatlar da çoğalmış ve daha karmaşık hale gelmiştir. Ulaşılan bu sonuç güvenilir ve sağlıklı bir bina işletimi için bilgisayarların kullanılmasını zorunlu kılmış ve Bina Yönetim Sistemleri yaşamımıza girmiştir.

Bu tezde bina yönetim sistemi ve dolayısıyla otomatik kontrol ve ölçüm mantığı ile beraber dünyada bina yönetim sistemiyle ilgili en son teknolojik gelişmeler anlatılmış ayrıca bazı bina yönetim sistemi işiyle uğraşan dünya firmalardan kısaca bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler

Kontrol

Veritabanı

Dijital Nokta

Analog nokta

Hissedici

Havalandırma Ünitesi

ABSTRACT

Today, the technology in the world has been developing rapidly and almost every thing could be achieved by using machine power. As a result, the control and usage of technologic power by human capacity becomes harder. For this reason 'control' or "automatic control" concepts are emerged. With automatic control, the systems become faster and reliable but, as a negative effect, complicated. Thus, the role of the human in controlling these systems is diminishing everyday.

Same developments occurred in Building Management Systems also. The number of companies specializing in this business increased day by day all over the world. During the last years, in parallel to this progress, Building Management Systems have become more popular and increased in our country as well. The companies emerged just for this kind of business and taking the representative of the world most known companies, they started doing this business in a professional way.

For the systematic management of the building, human factor is needed in every step. But today's world, humans are replaced with the computers which is handling the entire job perfectly. The working environment needs is changing everyday. So, the systems for providing these needs become more common and complicated. Therefore, the usage of the computers becomes unavoidable and the Building Management Systems are a part of our life now.

In this thesis, Building Management Systems and consequently automatic control and measurement logic is given and the latest technological developments about Building Management Systems are explained. In addition, a brief information about the world companies dealing with Building Management Systems is mentioned.

Key Words

Control

Database

Digital Point

Analogue Point

Sensor

Air Handling Unit

1 GİRİŞ

Günümüzde binaların hacimleriyle birlikte sorunları da büyümektedir. Bu sorunların başında binanın ısıtılması , soğutulması , havalandırılması, aydınlatılması, yangın ve güvenlik önlemlerinin alınması gelmektedir. Ayrıca bu sistemlerin uygun zamanda uygun miktarlarda ve birbirleriyle koordinasyonlu biçimde çalıştırılması diğer bir husustur. Sözü edilen sistemlerin otomatik kontrol olmadan sadece insan kontrolü ile belirtilen biçimde çalıştırılmasının zorluğu açıktır. Ayrıca insan kontrolü bu sistemler için pek çok sakınca doğurmaktadır. Sistemlerin yeterli düzende çalıştırılmaması sonucu enerji sarfiyatının artması ve istenen koşulların tam olarak sağlanamaması bunların başında gelmektedir.

Uzun yıllar binaların yukarıda sayılan özelliklerinin kontrolü ya klasik yöntemlerle veya bizzat insanlar tarafından yapılmıştır. Ancak binaların gün geçtikçe büyümesi, karmaşıklaşması, modernleşmesi ve ihtiyaçlarının çoğalması neticesinde tüm bu enerji harcayan sistemlerinin klasik yöntemlerle veya el ile kontrolü çok zor ve masraflı hale gelmiştir. Böylece bina otomasyonu kavramı daha net hale gelmiş ve sistemlerin sadece kontrolü için değil düşük işletme maliyetleri için de gereklilik halini almıştır. Ayrıca günümüzde bina otomasyonu sadece büyük ve karmaşık binalar için değil artık evlerin otomasyonu içinde kullanılabilir hale gelmiştir.

Bilgisayar sistemlerinin hızla gelişmesi ve her iş alanına girmesi bu alanda da kendisini göstermiştir. Klasik kontrol panoları ve kontrol cihazlarından sonra tamamen programlanabilir kontrolörler geliştirilmiş ; bunlardan gerekli sayıda olanları binanın gerekli yerlerine yerleştirilerek ve istendiğinde birbirlerine ve bir merkezi bilgisayara bağlanarak tüm kontrollerin gözlemlerinin tek bir merkezde toplanması mümkün olmuştur. Otomatik kontrol programları ile cihazlar en uygun biçimde çalıştırılmakta ve büyük miktarlarda enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Bina Yönetim Sistemi adı verilen bu sistemlerin önemi ülkemizde de her geçen gün daha iyi anlaşılmakta ve yaygınlaşmaktadır.

2 BİNA ÖLÇÜM ve OTOMASYONU KAVRAMI

2.1 Kontrol Teorisi

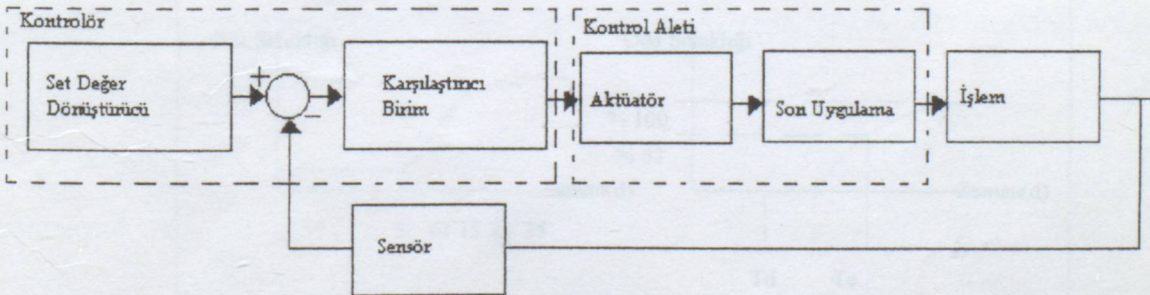
Bir kontrolör yıl boyunca oluşan dış hava ve sıcaklık değişimini hesaba katmadan bir binanın içindeki sıcaklığı istenen değerde tutmak için kullanılabilir.

İnsan duş alırken sıcak ve soğuk su sıcaklıklarını ayarlarken bir kontrolör gibi davranır. Arzu edilen su sıcaklığı insanın derisi vasıtasıyla insan kontrolörü olan beyindeki set değeri ile karşılaştırılarak hissedilir. Eğer sıcaklık uygun değilse musluklar (vanalar) insanın eli (aktüatör) ile istenen değer elde edilene kadar ayarlanır. Kontrol ve Regülasyon terimleri kontrol teorisinin en çok kullanılan kelimeleridir ki bunları şöyle tanımlayabiliriz:

Kontrol : Kontrol işleminin kontrol edilen sinyali etkilemediği yani geri beslemenin olmadığı açık devre sistemdir. Buna örnek bir dijital sinyalin bir kontrolörden gönderilerek bir pompaya start vermesini gösterebiliriz.

Regülasyon :Etkileyen değer (set değeri) ile etkilenen değeri (düzenlenecek değer) eşitlemeye ve karşılaştırmaya çalışan ve işlemi etkileyen dış etkilerden bağımsız olan kapalı devre ölçüm sistemleridir. Örnek olarak oda sıcaklığının bir kontrolör ve oda sensörü kullanarak düzenlenmesi verilebilir.Bu iki terim bazen ayrı ayrı kullanılırken bazen de kontrol kelimesi her ikisini de ifade eder.

Blok Diyagram :Bir blok diyagramı bir kontrol devresini açık ve basitçe göstermek için kullanılır. Aşağıdaki örnek bir blok diyagramı göstermektedir.



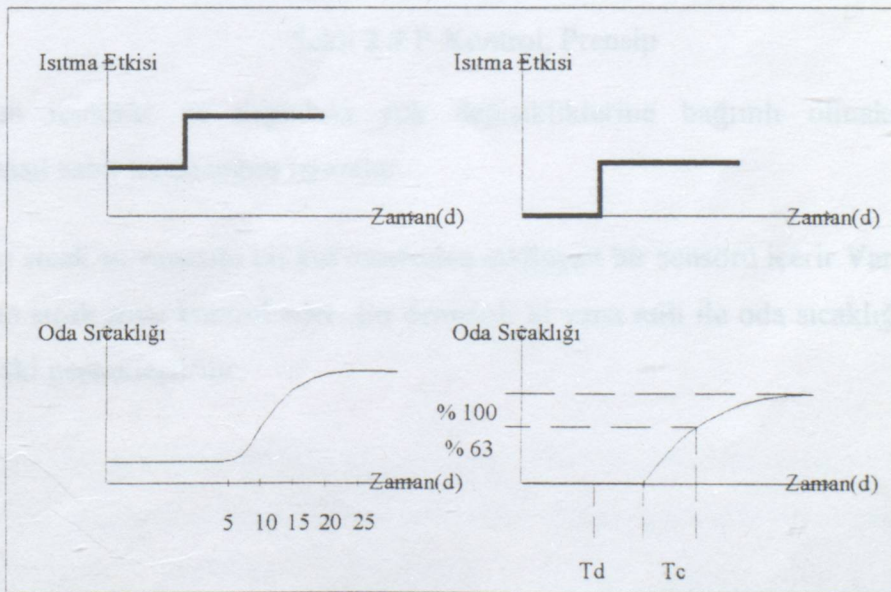
Şekil 2.1 Kapalı Çevrim Kontrol Sistemi

Sensör :_Bir sıcaklık sensörü binanın içindeki sıcaklığı ölçmeye ve bu okunan değeri elektriksel veya pnömatik (havalı) sinyale çevirmeye yarar. Bir elektronik kontrol sistemi için okunan sıcaklık , sıcaklıkla değişen elektik gerilimine çevrilir.

Kontrolör , Aktüatör: Ölçülen sinyal istenen set değeri ile karşılaştırılan kontrolöre verilir. Bu karşılaştırmanın olması için her iki sinyalde uyumlu olmalıdır. Set değeri ayarlayıcısı (Potansiyometre) ölçülen değerle karşılaştırma meydana gelmeden önce bir gerilime dönüştürülür. Bu iki değer arasındaki farka hata sinyali denir. Bu sinyal kuvvetlendirilir, böylece radyatöre gidecek sıcak su vanasını etkileyen aktüatöre gönderilen kontrol sinyalini şekillendirir. Bu durumda doğrultulan işlem oda sıcaklığıdır.

Dinamik Özellikler :Kontrol sisteminin her kısmı giren ve çıkan sinyallerin birbirlerini nasıl etkilediklerini göstermek için blok şeklinde tanımlanabilir. Gelen ve giden sinyallerin dönüşümü arasındaki bir zaman gecikmesinin varlığı kontrol sisteminin dinamik özelliklerinin de gözlemlenebileceği anlamına gelmektedir. Dinamik özellikler ısı gücünün bir adım artışının birincil olarak yerine getirilmesiyle ölçülebilir ve ondan sonra oda sıcaklığı yüksekliği kaydedilebilir.

Alt soldaki şekilden görülebileceği gibi oda sıcaklığı yükselmeye başlamadan önce yaklaşık 5 dakikalık bir ölü zaman geçer. Bu zaman ölü zaman (T_d) olarak bilinir. Yaklaşık 20 dakika sonra sıcaklık yeni sabit değerine ulaşır. İyi bir performans için T_d zamanı mümkün olduğunca küçük tutulmalıdır.



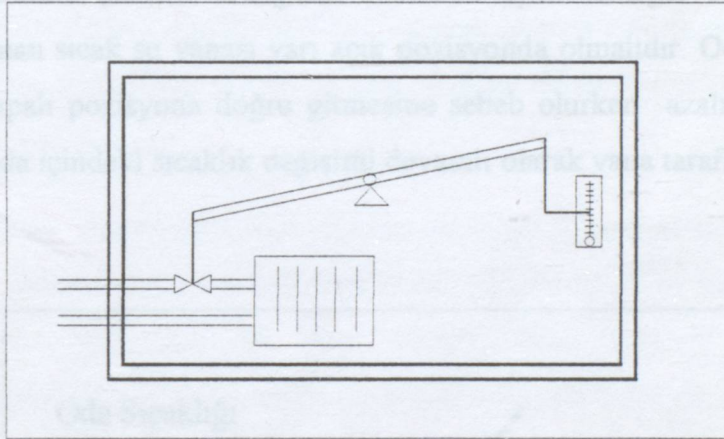
Şekil 2.2 Dinamikler

Zaman sabiti , T_c , değişikliğin meydana gelmesi için geçen zamanı verir. Bu oda sıcaklığının ölü periyodun sonundan itibaren hesaplanan ve istenen değerin %63 'üne yükselmek için geçmesi gereken zaman olarak tanımlanır. Bu sıcaklık gücünün odayı ne kadar hızlı ısıttığının bir ölçümüdür ve bu yüzden odanın ısı kapasitesine ve ısıtıcı kaynağın boyutlarına bağlıdır.

2.2 Kontrol Metodları

2.2.1 Oransal kontrol (P Kontrol)

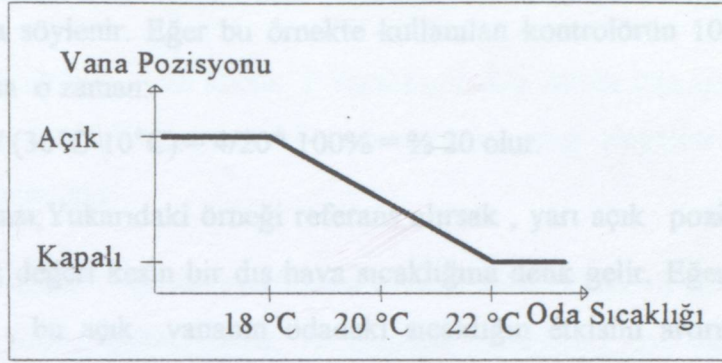
Bu kontrol şekli kontrol sinyali ile hata sinyalinin orantılı olduğu anlamına gelir. Bu aşağıdaki çok basitleştirilmiş örnekle tanımlanabilir.



Şekil 2.3 P-Kontrol, Prensipli

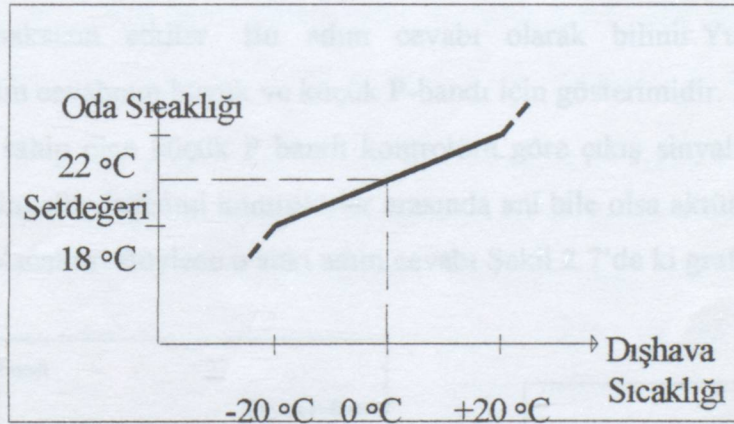
Örnek odanın içindeki ve dışındaki yük değişikliklerine bağımlı olmaksızın oda sıcaklığının nasıl sabit tutulacağını tanımlar.

Kontrol cihazı sıcak su vanasını bir kol üzerinden etkileyen bir sensörü içerir. Vana odadaki radyatöre akan sıcak suyu kontrol eder. Bu demektir ki vana mili ile oda sıcaklığı arasında bir oransal ilişki gerçekleştirilir.



Şekil 2.4 Vana pozisyonunun fonksiyonu olarak oda sıcaklığı

Set değeri genellikle çalışma aralığının ortasında ayarlanır. Eğer sıcaklık set değerine eşitlenirse o zaman sıcak su vanası yarı açık pozisyonda olmalıdır. Oda sıcaklığındaki bir artış vananın kapalı pozisyona doğru gitmesine sebep olurken azalış tam tersine neden olur. Böylece oda içindeki sıcaklık değişimi devamlı olarak vana tarafından azaltılır.



Şekil 2.5 P-Bandı

P-Bandı: Yukarıdaki grafikten görüleceği üzere 4°C'lik ısı değişimi vananın tam kapalı konumdan tam açık konuma gitmesini gerektirir. Bu P bant kontrolör diye çağrılır ve bu durumda ayarlama skalasının dereceden ziyade yüzde ile ayarlandığı

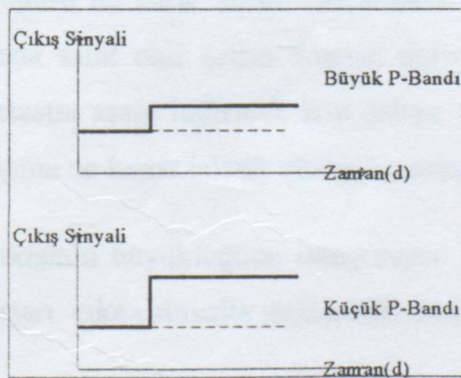
durumlar haricinde çalışma aralığının ortasına eşdeğerdir. P bantı sık sık ölçülen niceliğin birimi ($^{\circ}\text{C}$, %RH, Pa vs.) şeklinde söylenir, fakat ayrıca kontrolörün ölçüm aralığının yüzdesi olarak da söylenir. Eğer bu örnekte kullanılan kontrolörün 10°C - 30°C gibi bir ölçüm aralığı varsa o zaman:

$$P = 40^{\circ}\text{C} / (30^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}) = 4/20 * 100\% = \% 20 \text{ olur.}$$

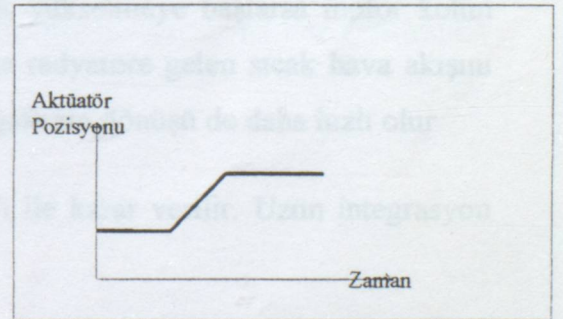
Kararlı Hal Hatası: Yukarıdaki örneği referans alırsak , yarı açık pozisyondaki bir vana ve 20°C 'deki set değeri kesin bir dış hava sıcaklığına denk gelir. Eğer örneğin dış hava sıcaklığı düşerse , bu açık vananın odadaki sıcaklığın etkisini artırmak için daha da açılacağını gösterir. Sonuç olarak odadaki set değeri daha aşağı düşer. Bu da kontrolörün sabit bir set değerini sürdüremediğini aksine kararlı hal hatası ile tanıştırdığını gösterir.

Yukarıdaki şekil oda sıcaklığının 4°C 'lik P bandına sahip olan p- kontrolör ile nasıl değiştiğini gösterir. Açıkça görülüyorki 20°C olarak istenen oda sıcaklığı sadece dış hava sıcaklığı 0°C civarında olduğu zaman gerekir ve diğer dış hava sıcaklıkları yüklenirse set değerinde bir sapma olur.

Bir P Kontrolörün Dinamiği : Giren ve çıkan sinyaller arasındaki sabit ilişki P kontrolör ile çok küçük dinamik etkilere sebep olur Gelen bir sinyal çıkan bir sinyali hiç zaman gecikmesi olmaksızın etkiler. Bu adım cevabı olarak bilinir. Yukarıdaki grafik P kontrolörün adım cevabının büyük ve küçük P-bandı için gösterimidir. Büyük P-bandı aynı giriş sinyaline sahip olan küçük P bantlı kontrolöre göre çıkış sinyaline daha az kazanç verir. Gelen sinyalin değişimi kontrolörler arasında ani bile olsa aktüatörler için kesin bir cevap zamanı olacaktır. Böylece o anki adım cevabı Şekil 2.7'de ki grafiğe benzeyecektir.



Şekil 2.6 P-Kontrolörün dinamiği



Şekil 2.7 P-Kontrolde adım cevabı

P Kontrolörün Ayarı :Bu oldukça kolay bir işlemdir. Çünkü sadece P bandının ayarlanmasına ihtiyaç vardır. Uygun bir P bandının seçimi iki zıt talebe bağlıdır.

Küçük P bandı mümkün olan en küçük P sapmasını elde etmek için seçilmelidir. Böylece sadece cüzi bir sıcaklık değişimi bile kontrolörün çıkış sinyalini uygun bir değere ayarlamasını sağlayacaktır.

Eğer P bandı en küçük değerine ayarlanırsa kontrol sabit olmaz ve salınmalar olur. Isıtıcı su vanası örneği tekrar kullanılabilir. Aktüatörün hareketleri çok büyük olur, böylece oldukça çok sıcaklık elde etmek için su vanadan geçer. O zaman oda sıcaklığı çok yükselir ve vana tamamıyla kapanır. Aynı salınım işlemi tekrar devam eder.

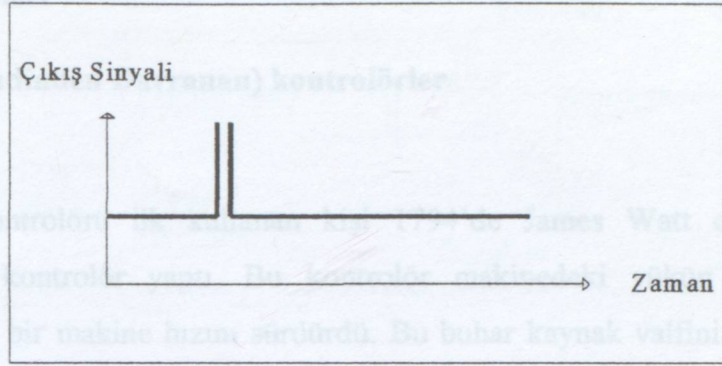
Diğer yandan büyük P bandı iyi bir sabitlik üretir fakat büyük kararlı hal kontrol sapması ve yavaş reaksiyon zamanı olur. Ayarlama böylece stabilite ve kontrol hatası arasında bir uzlaşmaya neden olur.

2.2.2 Integral kontrolü , I Etkisi

Bu kontrol ile kontrol sinyali kontrol hatası ile orantılı bir oranda artarak ve azalarak bu kontrol hatasını sıfır olana kadar devam eder. Kontrol hatası sıfır olduğu zaman kontrol sinyali sabit tutulur. Böylece I-etkili bir P kontrolör yük değişimlerini kompanze eder.

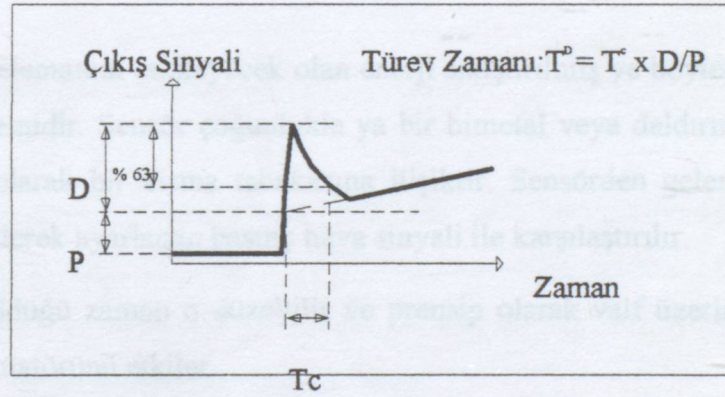
Bu basitçe valf ile sensör arasına bağlı kolun eksen noktasını dikey yönde değiştirmesiyle açıklanabilir. Kolun eksen pozisyonu bir motor yardımı ile yapılır.Motorun dışarıdaki şaftı yavaşça döner ve hız ve dönüş yönüne odadaki sıcaklığa bağlı olarak direnci değişen bir potansiyometre ile karar verilir. Sıcaklıkla set değeri eşitlendiği zaman potansiyometre orta noktada sabit olur şaftın dönüşü durur. Sıcaklık yükselmeye başlarsa motor kolun eksen noktasını aşağı indirmek için çalışır ve böylece radyatöre gelen sıcak hava akışını azaltır. Sapma ne kadar büyük olursa o zaman motor şaftının dönüşü de daha hızlı olur

İntegral etkisinin büyüklüğüne integrasyon zamanı T_i ile karar verilir. Uzun integrasyon zamanı dışarı çıkan sinyalin değişimini de yavaşlatır.



Şekil 2.9 D-Etkisi

PID- Kontrolörün Dinamiği : Türev boyutu türev zamanıyla verilir. Bu darbenin kendi maksimum değerinin %63'üne indiği zamanki adım cevabından yaklaşık olarak hesaplanır. Bu aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 2.10 PID Kontrolde adım cevabı

Türev zamanı işlemi stabilize eder. Ancak çok büyük oranda D-etkisi osilasyona sebep verebilir. Bu yüzden uygun türev zamanını seçmek çok önemlidir.

2.3 Kontrol Sistemleri

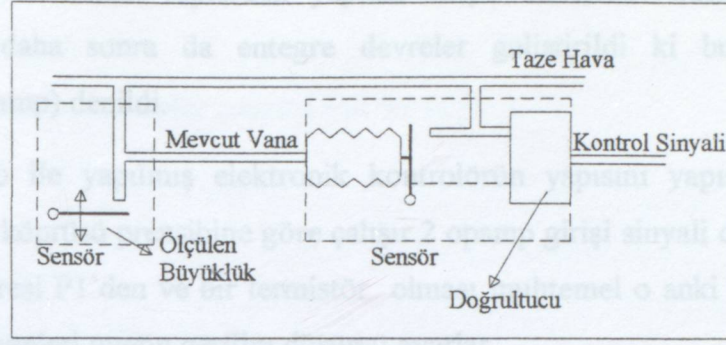
2.3.1 Mekanik (kendinden Davranan) kontrolörler

Pratikte otomatik kontrolörü ilk kullanan kişi 1794'de James Watt oldu. O buhar makinaları için bir kontrolör yaptı. Bu kontrolör makinedeki yükün davranışından bağımsız olarak sabit bir makine hızını sürdürdü. Bu buhar kaynak valfini kontrol etmek için merkez kaç kuvveti ile etkilenen bir sarkaç kullanılarak yapıldı. Valfin pozisyonunu etkilemek için gereken enerji direkt olarak sarkacın merkez kaç kuvvetinden alındı ve bu kuvvet mekanik olarak bir kol vasıtasıyla valfe transfer edildi. Benzer mekanik kontrolörler bugün petrol arıtma sistemlerinde vardır. Mekanik kontrolörler ayrıca havalandırma sistemlerinde de kullanılmaktadır.

2.3.2 Pnömatik kontrolörler:

Bu durumda kontrol elemanını etkileyecek olan enerji sıkıştırılmış ve böylece basınçlı hale gelmiş bir hava sistemidir. Sensör çoğunlukla ya bir bimetal veya daldırma sistemidir ki bu bunlar mekanik olarak bir kısma tabakasına ilişiktir. Sensörden gelen basınçlı hava sinyali set değeri verilerek ayarlanan basınç hava sinyali ile karşılaştırılır.

Bir hata sinyali görüldüğü zaman o düzeltilir ve prensip olarak valf üzerinde bir pistonu olan bir pnömatik aktüatörünü etkiler.



Şekil 2.11 Pnömatik kontrolörler, prensip

Yukarıdaki şekil pnömatik bir sensör ve kontrolörün prensip şemasıdır. Algılama cihazındaki düz kol havanın sızdırılma işlemini kontrol eder. Hava sızımı artıktıkça kontrolörle sensör arasındaki bağlantı borusu kontrolördeki bir körüğün içindeki basıncı artırmasını sağlar. Körüklerin genişlemesi diğer bir kolu hareket ettirerek kontrolörün içindeki sınırlayıcı içinden geçen hava akımını düzenler.

2.3.3 Elektromekanik kontrolörler

Bu durumda algılayıcı eleman çoğunlukla ya bir bimetal veya bir gazı sıvı dolu daldırma tip bir ampuldür. Bu bir aktüatörün kontrolü için kontaktları veya potansiyometreyi etkiler. Kontrol 2-pozisyon, çoklu pozisyon veya oransal hareket ile başarılıdır. Tüm ayarlamaların ölü bandı, P-bandı ve bir sıcaklık ölçüm aralığı vardır.

Günümüzde en çok kullanılan elektro mekanik kontrolörler 2-pozisyonlu termostatlardır. Bunlar buzdolaplarında, çamaşır ve bulaşık makinelerinde ve fırınlarda bulunur. Havalandırma sistemlerinde 2 ve çok pozisyon kontrolü boylerlerde ve soğutucularda kullanılır.

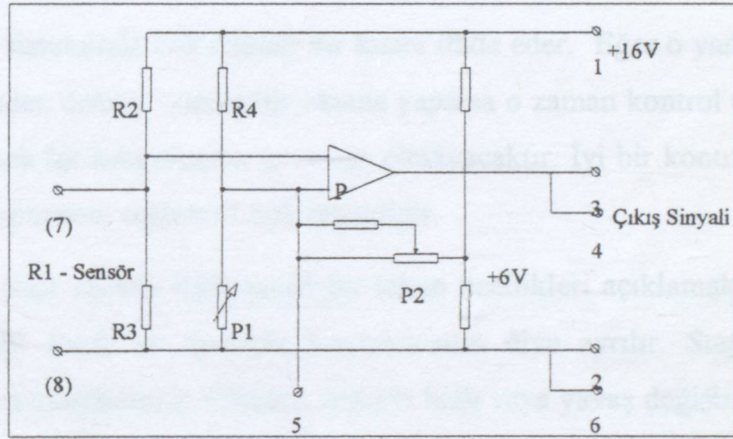
2.3.4 Elektronik kontrolörler

Bu kontrolör tipinde sensör sinyali kontrolör içinde set değeri ile karşılaştırılan bir elektriksel sinyale çevrilir. Fark (hata sinyali) aktüatörü etkilemek için düzeltilir. İlk

elektronik kontrolörler vakum tüplerden yapılan ampli türleridir. Sonra transistörlü amplifikatörler ve daha sonra da entegre devreler geliştirildi ki bunlara operatör amplifikatörler (Op-amp) denildi.

Şekil 2.12 op-amp ile yapılmış elektronik kontrolörün yapısını yapılarını gösteriyor. Kontrol Wheatstone köprüsü prensibine göre çalışır. 2 opamp girişi sinyali direkt olarak set değeri potansiyometresi P1'den ve bir termistör olması muhtemel o anki sensör R1 'den alır. R1,R3 ve R4 devreleri uygun gerilim düşümü ayarlar.

Artırma kalibrasyon direnci P2 üzerinden ve çıkış sinyalinden alınır.



Şekil 2.12 Elektronik Kontrolör, Prensip

2.3.5 Dijital kontrolörler

Elektronik kontrolörler analog ve dijital diye bölünebilir.

Dijital kontrolörler mikroişlemciler içerir ve bunlar değişik kontrol fonksiyonları için programlanır. Dijital kontrolörler özel bir programlama dili kullanarak ifade edilen matematiksel fonksiyon kullanılarak yapılır.

P-kontrolörler için temel formül aşağıdadır:

$$U = A + K \cdot e = A + K \times (Y_{ref} - Y) \quad (2.1)$$

Burada;

U = kontrol çıkış sinyali

A = hata sinyali sıfırken kontrolör çıkışına eşit bir sabit

K = oransal kazanç sabiti

e = hata sinyali

Y_{ref} = kontrolörün set değeri

Y = sensör vasıtasıyla ölçülen değer.

2.4 Ölçmede Kullanılan Sensörler

Sensör bir kontrol sisteminde çok önemli bir kısmı ifade eder. Eğer o yanlış kullanımdan veya kötü kalitesinden dolayı yanlış bir okuma yaparsa o zaman kontrol devresinin diğer kısmında düzeltilecek bir hata oluşma şansı hiç olmayacaktır. İyi bir kontrol için sensörün fonksiyonunu iyi yapmasını sağlamak çok önemlidir.

Sensör tiplerinden önce onlarla ilgili genel bir takım özellikleri açıklamakta fayda vardır. Sensör karakteristiği statik ve dinamik komponentler diye ayrılır. Statik karakteristik zamanla değişmeyen özelliklerdir. Ölçülen değer hızla veya yavaş değişiminin bu yüzden bu özellikler üzerinde hiç bir etkisi yoktur.

Aşağıdaki statik karakteristikler önemlidir:

Hassasiyet :Hassasiyet ölçülen maksimum hata değerinin kalan kısmının ölçümüdür. Mesela sıcaklık ölçüldüğü zaman hata ya direkt olarak °C veya sıcaklık aralığının bir yüzdesi olarak verilebilir. Eğer bir sensörün $\pm 0.1\%$ hassasiyeti varsa ve aralık 0 - 100 °C ise o zaman hata $\pm 0.001 \cdot 100 = \pm 0.1$ °C olur.

Duyarlılık : Duyarlılık sensörün tepki vermesine sebep olmak için gerekli ölçüm işleminde oluşan en küçük değişime denir.

Tekrarlılık:İyi bir tekrarlılık bir sensörün aynı şartlar altında aynı değer devamlı ölçüldüğü zaman yaptığı aynı ölçüm okumasını anlatır.

Dinamik karakteristikler sensörün ölçülen değerde bir değişim olduğu zaman ne kadar hızlı tepki verdiğini gösterir.

Aşağıda iki önemli karakteristik anlatılıyor:

Ölü zaman: Ölü zaman T_d ölçülen işlemin değiştiği noktadan çıkışın değişmeye başladığı noktaya kadarki zaman gecikmesini anlatır.

Zaman Sabiti : Zaman sabiti T_c sensörün çıkışının yeni bir değerde ne kadar çabuk stabilize olduğunu gösterir. Zaman sabiti sensörün çıkış sinyalinin son değerinin %0' dan % 63'e gitmesi için alınan zaman olarak verilir. Zaman sabiti büyük oranda sensörün nasıl kılıflandığına bağlıdır. Eğer algılayıcı eleman bir katı çelik kutu ile kaplı ise zaman sabiti ince bir bakır kapla kaplı algılayıcıya göre daha büyüktür. Hava sıcaklığını ölçerken havanın hızı da zaman sabiti üzerinde etkilidir. Daha fazla bir hava hızı daha kısa bir zaman sabitine neden olur.

2.4.1 Sıcaklık sensörleri

Fiziksel bir bakış açısından görülen sıcaklığın ölçümü çevredeki moleküllerin hareketinin ölçümü ile aynıdır. Bu yüzden kesin bir sıcaklık çevrenin iç enerjisinin bir göstergesi olan moleküler hareket enerjisinin kesin bir seviyesini gösterir. Bu iç enerji eğer ısı çevreye verilirse veya havadan uzaklaştırılırsa değişecektir. Isı daima yüksek sıcaklık bölgesinden düşük sıcaklık bölgesine doğru akar. Bu yüzden her sıcaklık farkı ısı akışını sıcaklıkta bir dengeye sebep olmak için yükseltir.

Bugün derece ($^{\circ}\text{C}$) ve Kelvin (K) ısı ölçüm birimi olarak kullanımda artan bir baskınlığa sahiptir. Bir çok İngilizce yayında özellikle USA'da derece Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) ve Rankin (R) çok kullanılır.

Termistör Sensörler : Termistörler yarı iletken malzemedan üretilirler. Termistör direnci sıcaklığın bir fonksiyonu olarak üstel olarak artar veya azalabilir.

Termistörlerle sıcaklık ölçerken direncin artan sıcaklıkla düşmesi genel bir durumdur. Böyle termistörlere popüler olarak NTC (Negatif sıcaklık katsayısı) sensör denir. Direnci artan sıcaklıkla artan termistörler PTC (Pozitif sıcaklık katsayısı) sensör olarak bilinir. Sıcaklıkla direnç arasındaki ilişki bir NTC sensör için üstel olduğu zaman , bir sıcaklık farkının üzerinde dirençteki değişim düşük sıcaklıklarda yüksek sıcaklıklardakine göre

daha büyüktür. Bir termistör sensörü çok küçük yapılabilir ve böylece çok kısa bir zaman sabitine sebep olabilir. Sensör sıcaklık değişimlerine çabukça tepki verir ve büyük ve hızlı sıcaklık değişimleri olan sistemlerde kullanılabilir. Termistör sensörler normal olarak 150 °C 'ye kadar kullanılabilirler.

Diyot Sensörler : Bir elektrik akımı sıradan bir silikon diyot içinden aktığı zaman ~ 0,6 volt'luk bir gerilim düşümü olurşur. Gerilim düşümü daima sabit değildir , fakat diğer faktörler kadar sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklık arttığı zaman diyot uçlarındaki gerilim düşümü azalır. Termistör sensörler gibi diyot sensörler de farklı uygulamalar arasında geçiş farklı uygulamalar arasında geniş bir uygulama alanı vardır. Bu yüzden diyot aralığındaki 2 noktada bireysel olarak ayarlanmalı ki iyi bir hassasiyet elde edilsin. Sensör içinde okumayı kuvvetlendiren transmitter (iletici) vardır. Diyot sensörü kalibrasyondan sonra 150 °C ± 0.2 °C gibi iyi bir hassasiyet verebilir.

Termokupl :Termokupl'un çalışması farklı materyalin iki farklı telinin bir kapalı devre oluşturmak için birleştirilmesi ve bağlantıların farklı sıcaklıklarda muhafaza edilmesiyle bir elektromotor kuvvetinin meydana gelmesi temeline dayanır. Gerilim düşümü metalin özellikleri ile 2 bağlantı noktası arasındaki sıcaklık farkına göre oluşturulur. Elektromotor kuvveti aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$EMF = k \times (t_2 - t_1) \quad V \quad (2.2)$$

Burada

EMF = elektromotor kuvveti , V

t_1 = 1. bağlantı noktasındaki sıcaklık , °C

t_2 = 2. bağlantı noktasındaki sıcaklık , °C

k = termokuplun duyarlılığı $\mu V/^\circ C$

EMF metalin bağlantı sıcaklığına bağlı ise de bilinen bir referans sıcaklık mutlak bir sıcaklığı ölçmek için mevcut olmalıdır. Bir referans sıcaklığı elde etmenin çok kullanılan bir yolu metal bağlantılarından birini bir su-buz karışımına (0 °C) koymaktır.

Bu tabiki pratik bir yol değildir. Bu yüzden bugün sıfır noktasını simüle eden elektronik devreler var.

Çok kullanılan termokupller bakır-konstantan ve ve demir -konstantan 'lardır. Termokupl iklimlendirme ve havalandırma kontrol aletlerinde pek kullanılmaz fakat bir çok ölçüm aletinde bulunur.

Direnç Sensörler :Tüm metaller ve yarı iletkenler dirençlerini değişken sıcaklıkla orantılı olarak değiştirirler. Bu özellik termistörün tersine lineer olan direnç sensörlerde kullanılır. Direnç aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

$$R = R_0 . (1 + a . t) \quad (2.3)$$

Burada

$R = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ 'deki direnç , ohm

$t =$ sıcaklık $^\circ\text{C}$

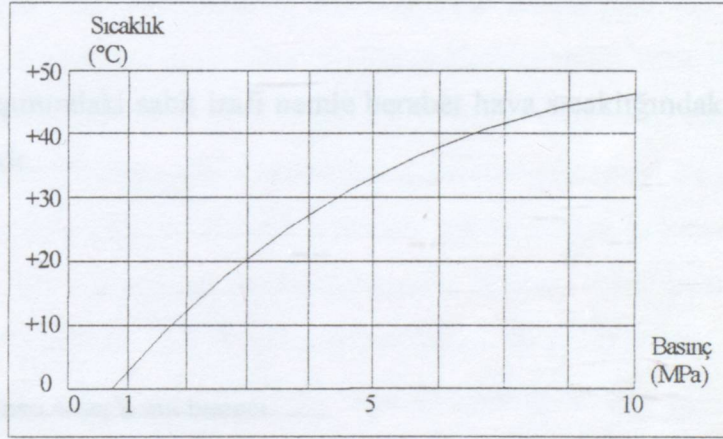
$a =$ Sıcaklık katsayısı

Çok kullanılan materyaller platinyum (Pt) , nikel (Ni) veya bakır (Cu)' dır. Direnç sensörleri genellikle 100 ohm'luk nominal bir dirence sahiplerdir fakat 1000 ohm'luk dirençlerde ayrıca mevcuttur. Örnek olarak eğer bir sensörün PT 100 gibi 100 ohm'luk bir direnci varsa o zaman iletkenin direnci uzun mesafeler için kompanze edilmelidir. Bu 3 veya 4 tel bağlantısı ile başarılır. Dirençteki değişim bir gerilim değişimi olarak ölçülür. Pt - 250 $^\circ\text{C}$ 'den + 900 $^\circ\text{C}$ gibi çok geniş bir aralık için kullanılır.

Bimetal Sensörler :Bimetal sensör 2 yuvarlak baskılı metal şerit içerir. Eğer iki metalin farklı sıcaklık genişleme katsayısı varsa o zaman bimetal şerit sıcaklık değişimine bağlı olarak farklı oranlarda eğilir. Bimetal sensör yuvarlak skalalı termistörlerde kullanılır.

2.4.2 Nem sensörleri

Havanın nem oranına genellikle havanın göreceli nemi ölçülerek karar verilir. Fiziksel bir bakış açısından havaya tüm gazların karışımı ve su buharı olarak bakılabilir. Havadaki nem genellikle ısıtılmış su buharı şeklinde görünür. Su buharı diğer gazlar gibi belli bir basınç altında mevcuttur. Bu basınca hacim başına düşen moleküllerin sayısıyla karar verilen kısmi basınç denir. Su eğer havada buhar olarak bulunacaksa buharlaşma sıcaklığından daha büyük bir sıcaklığa olmalıdır.



Şekil 2.13 Su buhar basıncı

Mesela eğer hava sıcaklığı 20 °C ise maksimum kısmi basınç 2.4 kPa'dır. Bu sınırlı basınç doymuş basıncı anlatır.

Havanın nem içeriği böylece 2 değişik şekilde tanımlanır :

3 BİNA YÖNETİM SİSTEMİ KAVRAMINA GİRİŞ

3.1 BYS'nin Genel Özellikleri

$$\text{Nem içeriği, } x = \frac{\text{Birim hacimdeki hava/buhar karışımındaki su buharı oranı (kg)}}{\text{Birim hacimdeki hava/buhar karışımındaki kuru hava oranı (kg)}} \quad (2.4)$$

Birim hava/buhar karışımındaki sabit izafi nemle beraber hava sıcaklığındaki bir artış nem oranındaki artışı gösterir.

$$\text{İzafi Nem, RH} = \frac{\text{Su buharı oranı kısmi basıncı}}{\text{Birim hava/buhar karışımındaki su buharının doymuş basıncı}} \quad (2.5)$$

- Yönetim Düzeyi (Bir veya çok Marka Bilgisayar arası - Peer to Peer)
- Bina Düzeyi (Sade Bilgisayarlar arası - Peer to Peer)
- Oda Düzeyi (Sade Bilgisayarlar ile bina bilgisayar cihazları arasında - LAN)

Sistemin her tür haberleşmeci donanım cihazları arasında yapılacak kablo bağlantısı ile yapılabileceği gibi, uygun kablo bağlantısı yapılmadıkça

3 BİNA YÖNETİM SİSTEMİ KAVRAMINA GİRİŞ

3.1 BYS'nin Genel Özellikleri

Bina yönetim sistemi enerji yönetimini mikroişlemci tabanlı ve DDC (doğrudan sayısal denetimli) esasına göre hazırlanmış bir sistemle gerçekleştirir. BYS ekipmanların kontrolünü , gözlemlenmesini , renkli grafik ve resimlerle sistemin izlenmesini sağlar. Sistemin tüm kontrol mantığı mikroişlemci tabanlıdır. Mikroişlemci kendi hafızasında yüklü yazılım bilgilerine göre bütün işlemi otomatik olarak kontrol eder. Ayrıca bu sistemle ısıtma,soğutma , havalandırma ve iklimlendirme sistem cihazları ,yangın alarm bilgileri , aydınlatma ve elektikle ilgili diğer bilgiler gözlemlenebilir. Bina yönetim sistemi modüler yapıya sahiptir. Kapasitesi ve fonksiyonları; duyar elemanlar, motorlar, kontrol ekipmanları ve operatör cihazları gibi ekipmanların sisteme eklenmesi ile genişletilebilir. Sistemin mimari dizaynı, kontrol ve alarm bilgilerinin tek bir cihaza bağımlı kalınmaksızın , sistemin herhangi bir cihazından toplanabilmesini sağlar. Asıl kontrol işlevlerini gerçekleştiren saha bilgisayarı , kendi mikroişlemcilerini ve programlarını bünyelerinde bulundurma özelliği ile sistem merkezindeki veya iletişim içerisinde bulunduğu ağ'dan bağımsız olarak kendi tanımlanmış kontrol işlevlerini alarm ve diğer fonksiyonlarını yürütür.Herhangi bir merkezi hatada bile saha bilgisayarı kendine bağlı tesisleri kontrol etmeye devam eder.

Saha iletimi genellikle üç seviyeli bir yapıya sahiptir.

- Yönetim Düzeyi (Bir veya çok Merkezi Bilgisayar arası-Peer to Peer)
- Bina Düzeyi (Saha Bilgisayarları arası - Peer to Peer)
- Oda Düzeyi (Saha Bilgisayarları ile buna bağlanan cihazlar arasında-LAN)

Sistemin her tür haberleşmesi ,bütün cihazlar arasında yapılacak kablo bağlantısı ile yapılabileceği gibi , iletişim kablolamasının mesafe uzaklığı ,

binanın yapısının ya da binanın bitirilmiş olmasından dolayı kablolama çalışmalarına imkan tanımadığı koşullarda , telefon hattıyla (modemle) haberleşebilme özelliğine sahiptir.

3.2 Sistem Konfigürasyonu ve Genel Karakteristikleri

3.2.1 Merkezi kontrol odası cihazları

Merkezi Bilgiyar : Ana bilgisayar IBM uyumlu PC , AT ya da mikrobilgisayar olabilir. Bu donanımda yönetim sisteminde düzenlenen verilerin de kullanılacağı çeşitli tipte yazılımların olacağı düşünülerek ana bilgisayarın en azından aşağıdakileri içermesi gerekmektedir:

İşlemci : Pentium 166 MHz

Bellek (RAM) : 16 MB

Sabit Disk : 1.2 GB

Disket sürücüsü : 3.5" , 1.44 MB

Ekran : Renkli , VGA, min. 17"

Klavye : 102 Tuş (programlanabilir fonksiyon tuşlu)

Yazıcı : Yazıcı minimum 380 cps hızında ve 80 kolon genişliğinde , minimum 9 iğneli olmalıdır. Standart ASCII karakterlerinin yanısıra, grafik çizme yeteneğine de (DOT matrix) sahip olmalıdır.

Taşınabilir Operatör Terminali : Bu cihaz sistemin çalışması için şart değildir. Ancak istenirse sağlanabilir. Bu operatör ; bire bir haberleşme ya da alt seviyede kontrol yapan bir saha bilgisayarına bağlanarak , her türlü bilgi alışverişi, program ve adresleme değişikliklerinin yapılmasına olanak verecek bir yapıdadır. Operatör terminalinin min. kapasitesi :

- Minimum 640 KB hafıza
- Text modunda minimum 25x80 karakter

- MS/DOS tabanlı işletim sistemi
- Normal karakter tuşlarına sahip klavye

Operatör paneli saha bilgisayarından herhangi birine kolaylıkla bağlanabilecek ve aşağıdaki fonksiyonları gerçeklemlidir:

- Her hangi bir noktanın o andaki durumunun gözlemlenmesi
- Bütün saha bilgisayarlarının veri tabanlarının 'yedeklerinin' alınması ve yüklenmesi
- Sistemde bulunan herhangi bir noktanın silinmesi , özelliklerinin değiştirilmesi , sisteme yeni nokta eklemelerinin yapılması
- Saha bilgisayarlarının veri tabanının değiştirilmesi , seçilmesi ve yüklenmesinin sağlanması
- Gerektiğinde herhangi bir saha noktaya komut verilerek saha cihazlarına müdahale edilmesi
- Çalıştırma ve durdurma zamanı , günün değişik saatlerine göre optimizasyon ,en büyük talep limitlemesi , sistemlerin ekonomi modunda çalıştırılması , sistemin resetlenmesi gibi enerji yönetim programlarının yüklenmesinin ve yeni programların yapılmasının sağlanması
- Enerji yönetim programlarının yapılması
- Sistemle ilgili çeşitli raporlar alınabilmesi(Nokta ve alarm raporu gibi)

3.3 Yazılım ve Programlama

3.3.1 İşletim sistemi

İşletim sistemi ve çok kullanıcıli ortam sistem yazılımı , IBM uyumlu merkezi bilgisayarlarda tercihan Microsoft Windows 3.1 veya Windows 95 , Unix , OS/2 gibi çok görevli işletim sistemlerinden biri olmalıdır. Sistemin bu özelliği aynı anda birden çok program çalıştırma olanağı sağlaması açısından önemlidir. Yazılımın çok görevli olması ; bir operatörün aynı anda sahadaki bir noktayı gerçek zamanda gözlerken , diğer

gelandan komut girmesini , gerektiğinde ayrıca rapor almasını ve yardımcı programların çalıştırılmasını sağlar.

3.3.2 Yazılım

PC, minibilgisayar yada AT'ler için hazırlanan yazılım bu cihazların bina yönetim sistemine bağlanarak bütün özelliklerin renkli olarak grafik ortamda gözlemlenmesini sağlayacaktır. Yazılım , bina yönetiminin grafik ortamda yönetilmesini sağlamalı , yönetimi ve kullanımı çok kolay ve esnek olmalıdır.

- Grafik ortamında bina yapısının ekranda gözlemlenmesi ve kontrolü
- Tüm sistemin çalışmasıyla ilgili bütün bilgilerin ayrıntısıyla listelenmesi ve değiştirilmesi
- Sıcaklık , nem ve binanın diğer kontrol parametrelerinde , belirli bir periyot içerisinde meydana gelen değişiklikleri gösteren eğilim bilgilerinin toplanması ve analiz edilmesi
- Operatör , programı kullanırken bir sorunla karşılaştığı zaman programın yardım menüsüne anında ulaşması
- Bütün sistem içindeki alarm noktalarının gözlemlenmesi ve uyarı ikazlarının alınması , bütün alarmların yönetimi , sistemde herhangi bir arıza durumunda önem sırasına göre grafiksel ortamda sistem resimleri üzerinden arızanın olduğu noktaya müdahale edilmesi ve arızanın giderilmesi

Yazılım yukarıda genel olarak verilen uygulamaları gerçekleştirmeli ve aşağıda ayrıntısıyla açıklanan uygulamaları sağlamalıdır:

3.3.2.1 Verilere ulaşım

Operatörün sistem verilerine ulaşımı hiyerarşik bir grafik ortamıyla sağlanır. Kullanıcı , grafikler üzerinden istediği bölümü seçerek bir alt grafiğe geçmeli , bu dallanma yapısını kullanarak istediği bilgiye ulaşmalıdır. Resimler birbirine ağaç yapısı biçiminde bağlı olmalı yani binanın ana görünümünden istenilen alt sistemlere ulaşabilmeyi (tümünden

gelim) sağlamalıdır. Grafiklerin ve resimlerin kullanıldığı yazılım , en karmaşık resim ve grafiklerin bile kullanıcı tarafından kolaylıkla uygulanmasına yönelik olmalı, yazılım parametre değişikliklerinin kolayca yapılmasına olanak sağlamalıdır. Her uygulama kendi resmine sahip olacak , operatör bir klik yada klavye tuşu ile istediği uygulama resmine kolaylıkla ulaşabilecektir. Uygulamanın bulunduğu resimlere , yazılımın çalıştırılmasıyla ekranda oluşacak menülerden istenilen seçilerek klavyedeki fonksiyon tuşlarıyla erişim yapılmalı ; yazılım Windows ortamında çalıştığı zaman mouse kullanımına olanak vermelidir. Operatör , eğer sistemde başka bir merkezi bilgisayar varsa onu da gözleyebilmeli ve ona mesaj göndermelidir.

3.3.2.2 Dinamik karakterler

Dinamik nokta bilgileri otomatik olarak ekranda izlenmeli ve grafiklere anında ulaştırılabilmelidir. Grafikler ve sistem üzerinde nokta bilgileri , aktif bilgi olmalıdır; sistemden alınan nokta bilgisi anında grafiğe yansıtılmalı , noktanın özellik değişimi aynı anda grafik üzerinde de gözlemlenmelidir. Grafik üzerindeki noktalar sembollerle ilişkilendirilmeli ve değişimi renk değiştirerek göstermelidir. Örneğin fan normalde yeşil , alarm durumunda kırmızı renk almalı veya el konumunda ise el sembolü ile desteklenebilmelidir. Çubuk grafikler ve ekran eğilim grafikleri , normal grafiklere eklenerek set değer noktası veya statik hava basıncı gibi değerlerin ekranda izlenme özelliği bulunmalı , çubuk grafiklerdeki skala üzerinde yüksek ve düşük limit değerleri de olmalıdır. İstatistik bilgileri gibi geriye dönük bilgiler, eğilim bilgileri ve saha kontrol cihazları tarafından toplanan bilgiler de grafik haline getirilmeye olanak sağlamalıdır. Asıl nokta bilgileri çizilen grafik boyunca farenin hareket ettirilmesiyle elde edilebilmeli ; sıcaklık , nem ve binanın diğer kontrol parametrelerinde belirli bir periyot içerisinde meydana gelen değişiklikleri gösteren trend bilgilerinin grafik haline getirilmesi ve yazıcıdan grafiklerin alınması da bina yönetiminin çalışmasının yorumlanması açısından fayda sağlar. Yazılım , grafiklerin ekranda çizilmesi esnasında aktif kritik bilgilerin ve alarmların da ekrandan operatörü uyarmasını sağlamalıdır. Bilgi Toplama Kontrol İstasyonlarında kullanılan analog çıkışların , PID parametrelerinin hesaplanması tamamen otomatik olmalıdır. Geriye dönük bilgilerin grafiklendirilmesi , bütün gün boyunca sistemin nasıl çalıştığına dair bilgilerin alınmasına olanak tanır.

6- Alarm döngüsü , operatöre hangi alarm seviyesindeki alarm bilgisinin , yazıcıdan alınacağını ve ekranda görüneceğini belirlemesine yardım eder.

3.3.2.3 Nokta bilgi blokları

7- Aynı nokta ile ilgili değişik seviyelerde alarm alınabilecektir.

Dinamik grafik üzerindeki noktalar ; tanım ve çalışma durumu gibi bilgileriyle birlikte sınıflandırılır. Örneğin ; tüm mahal sıcaklıkları , sirkülasyon pompaları,üfleme fanları gibi nokta bilgileri , kullanıcının tanımlayacağı altı değişik nokta bilgisi vardır.

- Nokta ismi (İkinci klima santrali üfleme fanı gibi)
- Nokta tanımı (fanın birinci kademesi gibi)
- Durumu (pompa çalışıyor/duruyor veya fan otomatik / el konumunda gibi)
- Önceliği (don alarm noktasının yada üfleme havası sıcaklığı limitleme noktasının diğer sıcaklık noktalarına göre önceliği gibi)
- Aktif değeri (oda sıcaklığı , basınç değeri gibi)
- Toplam değeri (fanın toplam çalışma süresi gibi)

Alarm durumunda , operatör nokta bilgi bloğunun ekranda yanıp sönmesi ve ikaz sesiyle uyarılır. Yazılım ; bilgi bloğunu klikleyerek yeni değer verme , çalışma durumu değiştirilebilme özelliğine sahip olmalıdır.

3.3.2.4 Alarm yönetimi

1- İleri seviyedeki alarm yönetimi , operatörün alarmı çok hızlı biçimde algılayıp çözümlemesine olanak verir.

2- Oluşan alarmlar ekranın bir köşesinde daimi olarak bulunan alarm ikonunda aktif hale gelecek ; ses , yanıp sönmesi ve renk değişimi ile operatörü uyaracaktır.

3- Her alarm bir renk ile ilişkilendirilmeli ; renk , alarm öncelik seviyesiyle birleştirilmelidir. Örneğin ; yangın alarmı gibi birinci seviyedeki alarm bilgisinin kırmızı , daha alt seviyedeki fan termik arızası gibi bilgilerin turuncu renk ile ilişkilendirilmesi gibi.

4- Her alarm noktası bir alarm mesajı yollar ve grafik bilgisine sahiptir.

5- Alarmalar operatör alarmı onayladıktan sonra kaybolur ve yazıcıdan çıktı sı alınabilir.

6- Alarm döngüsü ; operatöre hangi alarm seviyesindeki alarm bilgisinin , yazıcıdan alınacağını ve ekranda görüneceğini belirlemesine yardım eder.

7- Aynı nokta ile ilgili değişik seviyelerde alarm alınabilecektir.

8- Noktalarla ilgili tarihsel alarm raporu alınabilmelidir.

3.3.2.5 Sistem güvenliği

Operatörün sistem bilgilerine ; uygun Yetki Seviyesi , kendine ait Kimlik Bilgileri ve Şifrelerle ulaşması sağlanmalıdır.

Ancak operatör bir Yetki Seviyesine sahip olmasa bile , sadece sistem genel durumunu ve resimleri gözleyebilmelidir. Sistem operatörünün sistemi açarken kullandığı tüm kimlik bilgileri , bütün bilgi ve alarm raporlarında belli olacaktır. Uygun Yetki Seviyesi sınırlaması , başka kişilerin sisteme girişini engellemek içindir. Operatörler kendi şifrelerini değiştirebilirler.

3.3.2.6 Sistemin gözlenmesi ve komutlandırılması

1- Fonksiyon tuşları ile sisteme ait bütün noktalara komut gönderilebilir.

2- Dinamik nokta bilgileri ekranda grafik olmaksızın da görülebilir.

3- Bina Yönetim Sistemi denetimi altında bulunan bütün sistemlerin çalışma periyodları arasında olabilecek her türlü bilgisi , sistem aracılığı ile izlenebilir. Çalışıyor /çalışmıyor bilgisi (pompa , vantilatör vs.) ve çalışma süreleri , Sıcaklık ,nem,basınç , fark basınç gibi sahadaki fiziksel büyüklük değerleri , Vana ve damper motorlarının yüzde olarak açıklık durumları ,

4- Arıza ve alarm durumları gibi bilgiler , aynı anda veya belirli aralıklarla ya da isteğe bağlı olarak ekranda okunabilmeli ve bilgisayarın hafızasında da depolanmalıdır.

5- Sisteme bağlı olan her türlü terminale ya da Bilgi Toplama İstasyonlarına direkt alarm , mesaj yada rapor yollanabilecektir.

6- Sistem şemaları aktif bilgileri ile ekranda renkli olarak izlenebilecektir.

3.3.2.7 Rapor ve değerlendirme

Sistem yazılımı , operatörün sistemi kolaylıkla gözlemleyebilmesine , çok uzun bir zaman periyodu içerisinde bile olsa sistemin aktivitelerini kayıt edebilmesine olanak sağlar. Sıcaklık, nem ve binanın diğer parametrelerinde , belirli bir periyod içerisinde meydana gelen değişiklikleri gösteren trend (eğilim) bilgileri toplanabilmeli ve monitörden gözlenmelidir. Bu tür eğilim bilgilerinin alınması , kontrolü kritik olan noktaların çok ufak sapmalar içerisinde tutulması için son derece önemlidir. Bilgi Toplama Kontrol İstasyonlarında toplanan bilgiler , sistem üzerinden Merkezi bilgisayara otomatik olarak gider. Eğilim noktaları bilgileri Saha bilgisayarının hafızasına da yüklenebilir.

3.3.2.8 Grafik yaratılması ve çizimi

Yazılım , grafiklerin yaratılmasına ve yaratılmış grafikler üzerinde değişiklikler yapılmasını sağlayacak bir paket program olmalıdır. Paket programda hazır şekiller ve semboller olmalıdır. Sistem resimleri üç boyutlu sembollerden oluşmalıdır.

3.4 Bilgi toplama kontrol istasyonları ve saha cihazları

3.4.1 Bilgi toplama kontrol istasyonları (BTKİ)

BTKİ , saha bilgisayarı ve buna bağlı çeşitli fonksiyonlara haiz Modüller'den oluşur.. Saha bilgisayarı ile modüller arasındaki iletişim , üzerlerine oturtuldukları geçmeli soketler aracılığıyla yapılır, sahaya yapılacak kablolama dışında ek bir kablolamaya ihtiyaç duyulmayacak şekilde tamamen modüller bir yapıda olmalıdır.

3.4.1.1 Saha bilgisayarı

Her saha bilgisayarı; laptop, PC veya modem aracılığı ile girilebilmelidir.Saha bilgisayarı Merkezi bilgisayar devrede olmadığı zamanda yine çalışmalıdır.

BTKİ aşağıdaki fonksiyonları yerine getirmelidir:

Kontrol parametrelerini cihaz kendisi hesaplar.

BTKİ'ye ait bilgiler ve tarihsel veriler istasyonun kendi Saha bilgisayarının belleğinde depolanır ve böylece merkezi bilgisayara bağımlılık ortadan kalkar.

Tek Başına Çalışma : Saha Bilgisayarlarının; herhangi bir diğer saha bilgisayarına , merkezi veya taşınabilir bilgisayara bağlanmaksızın kontrol ettiği cihazların temel fonksiyonlarını yerine getirmesidir.

Ortak Veritabanı : Saha bilgisayarları; sadece kendi noktaları değil , diğer saha bilgisayarlarına ait noktalar hakkında da gereken tüm bilgilere sahip olmalıdır.

Bire-bir Haberleşme : Saha bilgisayarlarını birbirlerine bağlayan haberleşme hattında herhangi bir kesiklik olduğunda ; her bir parçaya bağlı olan saha bilgisayarları kendi aralarında haberleşmeye devam etmelidir.

Saha bilgisayarlarına bağlı Giriş/Çıkış Modüllerinin herhangi birisi arızalandığında ise arızalı modüldeki noktalar dışındaki tüm elemanlar birbirleriyle haberleşmeye devam edebilmelidir.

Her Bilgi Toplama Kontrol İstasyonu ;

- Nokta adres kodlaması
- Üzerinde gerilim olan veya olmayan kontakların taranması
- Sayıcı kontakların taranması, toplanması ve toplanan değerlerin hafızaya kaydedilmesi
- Analog ölçüm değerlerinin dijital sinyale çevrilmesi ve merkezi bilgisayara iletilmesi, verilecek anahtarlama (DO) ve konumlandırma (AO) komutları ile gerçek değerlerin karşılaştırılması
- Merkezi bilgisayarla arasındaki veri iletişiminin , süpervizyon ve amplifikatörleri sayesinde güçlendirilmesi
- Otomatik Kontrol programlarının çalıştırılması
- Enerji işletme uygulamalarının gerçekleştirilmesi işlevlerini yapar.

Ayrıca; geliştirilmiş analog çıkışların PID parametrelerinin hesaplanması tamamiyle otomatik olarak gerçekleşir ve tüm parametre ayarları otomatik olarak gerçekleşir. Bu uygulama , daha kaliteli kontrolün daha az enerji harcanmasıyla gerçekleşmesini sağlar.

P oransal kontrol olup ayarlanan set değerlerinin çok küçük sapmalar içinde tutulmasını sağlar.

I integral kontrol olup gerçek değer set değerinden ne kadar süre için uzak kaldığı parametresinin belirlenip , hızlı kontrolün yapılmasını sağlar.

D türev kontrol olup gerçek değer set değerine ne hızda yaklaştığı yada uzaklaştığının belirlenip, hızlı kontrolün yapılmasını sağlar.

Saha bilgisayarlarının ve bağlandığı modüllerin nokta durumları , üzerlerindeki ışıklı göstergelerle kolayca gözlenebilir. Örneğin Saha bilgisayarındaki bir led enerji, diğer bir led haberleşme bilgisini gösterir. Modüller üzerinde gereken yerler için manuel konumlandırma anahtarı bulunur. Bu operatöre test yapma imkanı verir. Saha bilgisayarı otomatik olarak dijital giriş ve çıkış noktalarının toplam çalışma süresini depolar. Saha bilgisayarı ; günlük , haftalık ya da aylık tabanda kullanıcının seçtiği analog ve dijital darbe giriş noktalarının tüketim miktarının hesaplanması ve hafızaya alınmasını sağlar. Ana haberleşme hızı 300 bps'den 19200 bps'ye çıkmalıdır.

3.4.1.2 Giriş çıkış modülleri

Saha bilgisayarları bilgileri Sayısal (Dijital) olarak değerlendirir. Giriş/Çıkış modülleri; saha elemanlarından gelen bilgileri saha bilgisayarına uygun şekile, saha bilgisayarından gelen bilgileri de saha elemanlarına uygun şekilde gönderilmesini sağlayan ara birimlerdir.

3.4.1.2.1 Dijital giriş modülleri (DI)

Durum giriş modüllerinin giriş sinyalleri (DI) ; fan, pompa gibi cihazların kontaktör ya da rölelerinin durum veya yardımcı kontaklarından alınan gerilimsiz sinyaller (voltage free) ile termostat , basınç veya seviye anahtarları gibi on/off çalışan cihazların kontaklarından alınacak gerilimsiz sinyal bilgisi olacaktır. Durum giriş modüllerine, tek fazlı küçük fan veya pompa gibi cihazların kontaktörlerinin

kontaklarındaki 250 VAC gibi gerilim bilgileri de gerektiğinde eklenebilir. Sayaç gibi cihazların verdiği darbeleri sinyalleri saymak için de kullanılabilir.

3.4.2 Sahâ cihazları

3.4.1.2.2 Analog giriş modülleri (ölçüm modülleri) (AI)

3.4.1.2.2.1 Duyar elemanlar

Sistemde kullanılacak modüller ; duyar eleman ,dönüştürücü (transdüser) gibi cihazlardan alınan sıcaklık, basınç, nem gibi bilgilerin alınmasında kullanılır. Sıcaklık ölçümü için Pt 1000 ohm, Ni 1000 ohm, 100 k ohm, termistör , 0-10 VDC , 4-20 mA tiplerinde bilgi girişleri kullanılır. Analog girişlerin (AI) hassasiyeti 12 bit'tir. Enerji tüketimi 1VA 'e kadar olan duyar eleman gibi cihazların enerji beslemesi için ayrıca bir enerji girişine gerek yoktur ve enerji beslemesi modüllerin çıkışından alınır.

Dış hava ısı ölçüm aralığı: -30 ~ +50 °C civindedir.

3.4.1.2.3 Analog çıkış modülleri (konumlandırma) (AO)

Nem duyar elemanları kullanılacakları yerlere ve koşullara uygun seçilmelidir.

Oda ısı ölçüm aralığı: 10 ~ 95% r.h.

Vana motorları , damper motorları gibi oransal olarak konumlandırılın cihazlar için analog çıkış (AO) ; 0 -10 VDC , 4-20 mA ya da 0-20 psi (0-138 kpa) gibi belirlenmiş sinyaller kullanılır. Analog çıkış modüllerinde , tehlikeli durumlarda kontrol noktasının manuel olarak konumlandırılmasını sağlamak için el konumlandırma (manuel override) anahtarı bulunur. Modül , üzerindeki ayar düğmesinden el konumuna getirildiğinde , kontrol cihazı modülün el konumunda olduğunu görür.

Basınç aralığı: 0 ~ 10 Bar (Sayaç)

3.4.1.2.4 Dijital çıkış (anahtarlama) modülleri (DO)

Nem duyar elemanları

Anahtarlama (DO) modülleri motor , brulör, fan, selonoid vana, soğutma grupları ,sirkülasyon pompaları , pis su pompaları , ısı pompaları , lampa güç kontaları ve röle gibi cihazların açılıp-kapatılmasında , damper motoru ve vana motoru gibi cihazların tamamen açılıp , kapatılmasında kullanılır. Anahtarlama modülleri , 24-240 V ac , 3 A akım, maksimum 40 W gücündeki direkt akım devre kontaklarının aç/kapa yapılmasında kullanılırlar. Anahtarlama çıkış modüllerinde ; acil durumlarda kontrol noktasının (fan, pompa gibi) el konumunda aç/kapa yapılması için el konumlandırma

anahtarı (override switch) bulunur. Modül üzerindeki ayar düğmesinden el konumuna getirildiğinde kontrol cihazı modülün el konumunda olduğunu anlar.

3.4.2 Saha cihazları

3.4.2.1 Duyar elemanlar

Sıcaklık duyar elemanları kullanılacakları yerlere ve koşullara uygun seçilmelidir.

Oda tipi ölçüm aralığı 0...50 °C ,

Kanal tipi ölçüm aralığı -30...+80 °C ,

Daldırma tipi ölçüm aralığı -30...+130 °C veya 0...250 °C ,

Dış hava tipi ölçüm aralığı -30...+50 °C olmalıdır.

Nem duyar elemanları kullanılacakları yerlere ve koşullara uygun seçilmelidir.

Oda tipi ölçüm aralığı 10... 95% r.h.

Kanal tipi ölçüm aralığı 10... 90%r.h. olmalıdır.

Basınç Duyar Elemanları kullanılacakları yerlere ve koşullara uygun seçilmelidir.

Ölçüm aralığı 0...40 Bar'dır.

Fark basınç Duyar Elemanları kullanılacakları yerlere ve koşullara uygun seçilmelidir.

Ölçüm aralığı 0...10 Bar (Su için)

Ölçüm aralığı 0...3000 Pa (Hava için)

3.4.2.2 Otomatik kontrol vanaları

Otomatik vana gövdeleri çapları 40 mm. ve 40 mm'den küçük ise vana bağlantısı dişli, daha büyük çaplar ve tüm buhar vanaları için ise flanşlı olmalıdır. Dişli vanalar için rakor verilmelidir.

3.4.3.2 Kablolar

3.4.2.3 Diğer otomatik kontrol cihazları

Daldırma Termostatları kullanılacakları yerlere ve koşullara uygun seçilmelidir. Daldırma tipi ölçüm aralığı $-10...+50^{\circ}\text{C}$ veya $35...+95^{\circ}\text{C}$ olmalıdır.

Donma termostatları kanal tipi ölçüm aralığı $+5...+65^{\circ}\text{C}$ olmalıdır.

Fark basınç anahtarları ölçüm aralığı $20...1000\text{ Pa}$ (Hava için) olmalıdır.

3.4.3 Veri iletimi ve kablolar

3.4.3.1 Veri iletimi

Sistemin yazılımı doğrultusunda Bina Yönetim Sistemi şebekesi diğer bina yönetim sistemleri ile de Ethernet Data Highway yolu ile yüksek iletişim transferine sahiptir. Bina yönetim sistemi ana hatlarıyla 4 seviyeli bir yapıdadır.

En üst seviyede Yönetim Düzeyi (Bir veya birden çok bilgisayar arası) ,

İkinci seviyede Bina Düzeyi (Saha bilgisayarları arası),

Üçüncü seviyede Oda Düzeyi(Saha bilgisayarına bağlananlar),

En alt seviyede ise kontrol cihazları , duyar elemanlar , dönüştürücüler ve tahrik üniteleri bulunur.

Saha bilgisayarları ve ana bilgisayar arasındaki haberleşme hızı minimum 4800 baud olmalıdır ve bu çok hızlı haberleşmenin gerektiği durumlarda 19200 baud'a çıkar. İletişim protokolü donanım düzeyinde RS232 ,RS422, RS485 gibi yaygın kullanılan standartlara uygun teknikler kullanılır.Bina düzeyi ağda 64'e kadar saha bilgisayarı birbirine bağlanarak bir ağ oluşturulabilir. Bir saha bilgisayarının RS485 gibi 3 ayrı standart portuna en az 32'şer adet oda düzeyi kontrol cihazı bağlanmasıyla 3 ayrı yerel ağ(LAN) bağlantısı oluşturulabilir ve 96 'ya kadar oda düzeyi kontrol cihazı kontrol edilir.

3.4.3.2 Kablolar

Bina Düzeyi Veri Kablosu : RS232/485 iletişim hattı üzerinden , Saha Bilgisayarları arası ve Saha Bilgisayarı ile Merkezi Bilgisayar arası Data(Veri) Kablosu ; ikili, bükümlü ,ekranlı ve min 1200 m'dir. Bu araya sinyal güçlendirici konulması ile bu mesafe iki katına çıkabilir.

Oda Düzeyi (LAN) Veri Kablosu : Saha bilgisayarına bağlanarak oluşturulan oda düzeyi ağı(LAN) veri kablosu ikili,bükümlü,ekranlı olur.

Analog Giriş - Çıkış Modülleri Kabloları : Bu tür kabloların ekranlı olmasına dikkat edilmelidir. Kesit uzunluğa bağlıdır.

Dijital Giriş/Çıkış Modülleri Kabloları : Dijital giriş ile çıkış sinyal kabloları ekransız, bükümsüz olmalıdır. Kesit uzunluğa bağlıdır.

4.2 Kontrol Programları

4.2.1 Zamana göre anahtarlama programları

Yazılım, sistemdeki cihazlara belli bir zaman programına göre (günlük, haftalık, tatil gibi) çalıştırılıp, durdurulmasını gerektirir. Sistemler gerektiği zaman çalıştırılıp durdurulabileceği için enerji tüketimi azalır. Bu programda sistemden , istenen zamanlarda , belirli reaksiyonlar alınması istenebilir. Bu reaksiyonlar aşağıdaki gibi olabilir.

- Anahtarlama kote zaman verilmesi
- Limit değer ayarlanması
- Veri kayıplarının depolanması
- Herhangi bir başka programın başlatılması
- Rapor verilmesi

4 BİNA YÖNETİM SİSTEMİNİN FONKSİYONLARI ve UYGULAMA PROGRAMLARI

4.1 Denetim

Denetim rapor programları yardımıyla yapılır. Bina yönetim sisteminin denetimi altında bulunan tüm sistemlerin çalışma periyodları sırasında olabilecek her türlü bilgi aynı anda veya belirli aralıklarla veya isteğe bağlı olarak okunabilir veya yazıcı ile yazılır.

Nokta Durum Raporu : Sisteme bağlı bütün noktaların durumlarını belirten bilgilerin alınmasıdır(çalışıyor-çalışmıyor, anlık ölçüm değerleri gibi).

Alarm Raporu : Alarm durumundaki tüm noktaların bilgilerinin alınmasıdır.

Bakım Raporu : Sisteme bağlı cihazların (Fan , Pompa gibi) çalışma sürelerinin toplamını belirten raporların alınması.

Eğilim Raporu : Sıcaklık , nem gibi fiziksel büyüklüklerde belirli bir periyod içinde meydana gelen değişiklikleri gösteren raporun alınmasıdır.,

4.2 Kontrol Programları

4.2.1 Zamana göre anahtarlama programı:

Yazılım, sistemdeki cihazların belli bir zaman programına göre (günlük, haftalık, tatil gibi) çalıştırılıp, durdurulmasını gerçekleştirir. Sistemler gerektiği zaman çalıştırılıp durdurulabileceği için enerji tüketimi azalır. Bu programda sistemden , istenen zamanlarda , belirli reaksiyonlar göstermesi istenebilir. Bu reaksiyonlar aşağıdaki gibi olabilir:

- Anahtarlama komutunun verilmesi
- Limit değer ayarlaması
- Set değerlerinin değiştirilmesi
- Herhangi bir başka programın başlatılması
- Rapor verilmesi

- Kullanıcıya metin halinde bir bilgi aktarılması

Reaksiyon istenen zaman haftanın 7 günü için periyodik yapılabileceği gibi , tatil günleri gibi yılın belirli günleri için ayrı programlar oluşturulabilir. Çeşitli programların getirdiği çelişkili reaksiyonlarda , öncelikli programın reaksiyonu kabul edilir.

4.2.2 Çalışma reaksiyon programı

Zamana göre anahtarlama programı gibidir. Ama burada anahtarlama yada kontrol işlemindeki değişiklikte , neden zaman değil , sistemin çalışmasında oluşan bir değişikliktir. Mesela klima santralında fanın durması sistemin çalışmasında oluşan bir değişikliktir. İşte bu değişim karşısında önceden düşünülüp hazırlanan , çalışma reaksiyon programı ile sistemde gereken önlemler hemen alınır.

4.2.3 Sıralı devreye alma programı

Bu program ile elektrik enerjisinin kesilmesi durumunda , jeneratör devreye girdikten sonra ve/veya enerjinin geri gelmesi durumunda , şebekeye ve jeneratöre fazla yük bindirmemek için , motorların ve cihazların , kademeli olarak devreye alınması mümkün olur.

4.2.4 Çalışma saatlerine göre öncelik değiştirme programı

Birden çok elemanın paralel ya da yedekli çalışması durumunda (soğutma grupları , pompalar vb) , elemanlar her hafta çalışma saatlerine göre yeniden sıralanır. En az çalışan 1 numaraya , daha az çalışan 2 numara gelir.

4.2.5 Periyodik çalıştırma programı

Bu programla havalandırma , ısıtma ve soğutma ile ilgili tesisatlar enerji tasarrufu sağlamak amacıyla periyodik olarak çalışır. Program uygulanırken ortamın konfor şartları , ortamın gerçek sıcaklığı , dış sıcaklık ve minimum durdurma süreleri parametre olarak kullanılır.

4.2.6 Dış hava sıcaklığına göre istenilen ortam sıcaklık ayar değerinin ötelenmesi

Dış hava sıcaklığına bağlı olarak ortam sıcaklığı ayar değeri DDC programı tarafından otomatik olarak kaydırılabilmelidir. Bu ortam ayar değerleri klima santralinin yaz ve kış tasarım ayar değerlerini aşmamalıdır.

4.2.7 Kaskat kontrol çevrimi :

Ortam (veya dönüş havası) sıcaklığının veya neminin kontrol edildiği , üfleme havasından limitleme yapılan klima santrallerinde oransal limitleme ve kaskad kontrolü yapılmalıdır. Bu uygulamanın termostat uygulamasına benzer şekilde yapılması hem limit değerlerin sık sık aşılmasına hem de vana ve damperlerin gereksiz yere açılıp kapanmasına yol açmaktadır. Bazı nem kontrolü uygulamalarında bu tür kontrol yoğunlaşma sorunları yaratır. Bu kontrol için ; Üfleme havası ile ortam havasında birer duyar eleman bulunmalıdır. Kontrolün temeli , üfleme havası değerlerini ortam değerine bağlı kontrol ederek , istenen ortam ayar değerinin en hızlı biçimde yakalanmasına dayanır.

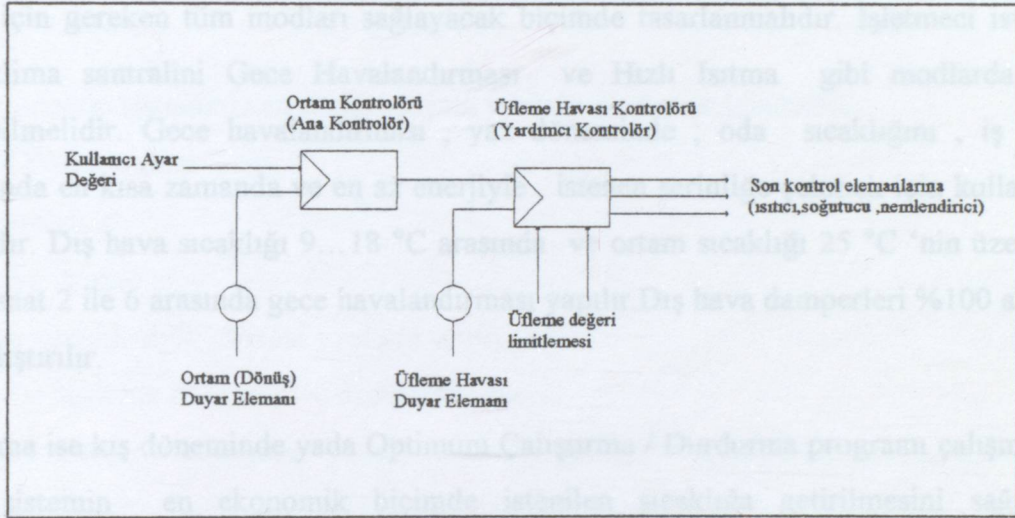
Çevrimin Çalışması : Çevrim iki kontrol devresinden oluşmaktadır.

1. Ana kontrol devresi : Ortam gerçek değeri ile ortam ayar değeri arasındaki farka bağlı orantılı bir çıkış üreten ana kontrol devresi (P prensibi ile çalışır)
2. Yardımcı Kontrol Devresi : Son kontrol elemanlarıyla (Isıtma vanası, Soğutma Vanası , Damper , Nemlendirici gibi) üfleme havası değerini kontrol eder .(PI prensibi ile çalışır)

Üfleme havası ayar değeri , ana kontrol devresinin çıkışı ile orantılı olarak değişir.

Ana kontrol devresinin çıkışı bir katsayı(kaskat katsayısı) ile çarpılarak yardımcı kontrol devresini ayar değeri (üfleme ayar değeri) bu çıkışla orantılı olarak değişir. Böylece ortam değerindeki küçük bir oynama , yardımcı kontrol devresine büyütülerek

verilmiş olur ve bu oynama miktarı daha fazla artmadan önlem alınmış olur. Ancak yardımcı kontrol devresi , üfleme değeri için belirlenmiş güvenlik sınırları içinde kalacak şekilde kontrolünü gerçekleştirir. Bu sınırlar dışında , kontrol göz ardı edilerek gerekli önlemler alınır.



Şekil.3-1 Kaskat kontrol çevrim diyagramı

Kaskat Katsayısı :

$$\%E = \frac{\text{Ortam Değerindeki Değişim}}{\text{Üfleme Ayar Değerindeki Değişim}} \times 100 \quad (4.1)$$

Kaskat kontrol çevriminin temel görevi işletmecinin verdiği ortam ayar değerini ,üfleme havası alt ve üst limit değerine göre tekrar hesaplayıp ortam regülatörüne uygulamaktır. Dalgalanmaları kaldırdığı için büyük enerji tasarrufu sağlamakta ve elemanların ömrünü uzatmaktadır. Bu kontrolün oransal olup olmadığı test edilmelidir. Oransal olmayan kontrolde yaratılan bir osilasyon %10 bir dalgalanmaya neden olursa bu oranda da bir kayıp oluşur.

4.2.8 Klima santrallerinin çalışma modları

Klima santralinin çalışma modu sadece 'DUR' ve 'ÇALIŞ' olmamalı, enerji tasarrufu ve yönetim için gereken tüm modları sağlayacak biçimde tasarlanmalıdır. İşletmeci istediği zaman klima santralini Gece Havalandırması ve Hızlı Isıtma gibi modlarda da çalıştırabilmelidir. Gece havalandırması , yaz döneminde ; oda sıcaklığını , iş günü başladığında en kısa zamanda ve en az enerjiyle , istenen serinliğe çekmek için kullanılan programdır. Dış hava sıcaklığı 9...18 °C arasında ve ortam sıcaklığı 25 °C 'nin üzerinde ise gece saat 2 ile 6 arasında gece havalandırması yapılır.Dış hava damperleri %100 açılır , fanlar çalıştırılır.

Hızlı ısıtma ise kış döneminde yada Optimum Çalıştırma / Durdurma programı çalışmadan önce , sistemin en ekonomik biçimde istenilen sıcaklığa getirilmesini sağlayan programdır. Normal ısıtma kontrolü , üfleme havasının belirli limitler arasında kalması şartı ile yapılabilir.Hızlı ısıtmada ise bu limitler göz ardı edilir. Klima , ayar değerine ulaşıncaya kadar (karışım havalı klimalarda dış hava damperini kapatılarak) ısıtma vanaları %100 açılarak ısıtma yapılır.

1. Program hazırlanır.

2. Yapılan çalışma offline moda alınarak ofis ortamında bilgisayarda denetlenir.

3. Santrallerin sembolik olarak görüldüğü grafikler hazırlanır ve animasyon için adresleri verilir.

4. İlk panel için hazırlanan program diğer dijitalerle benzer ise kopyalanarak diğer paneller için de program yapılır.

5. Sahada tüm panellere adresleri verilir ve aj sistemci adreslenir.

6. Giriş/Çıkış kontrolü yapılır.

7. Test aşaması gerçekleştirilir.

8. Son olarak tüm sistem devreye alınır.

5 ÖRNEK BİR PROJENİN HAZIRLANMASINDA KULLANILAN YÖNTEMLER ve UYGULANMASI

5.1 Toplam Çalışma Yöntemi

Bir bina yönetim sisteminin en genel çalışma yöntemi üç kısma bölünebilir.

- Temel Proje Analizi
- Programlama
- Devreye Alma

Normal bir projede tipik çalışma yöntemi şöyle olabilir:

1. Proje ile ilgili her döküman ve özellikler okunur.
2. Fiziksel sistem adreslemesi yapılır. Mesela operatör birimin(PC) sayısı,yerleri ve gereken program modülleri ,kullanılacak panel ve yardımcı ünite sayısı ,yerleri ve ağda kablo uzunluğu gibi.
3. Mantıksal akış diyagramına karar verilir. Aynı zamanda temel ünitenin adresi ağdaki adresi belirlenir.
4. Noktaların tanımı ve adreslemeleri yapılır.
5. Program hazırlanır.
6. Yapılan çalışma offline modda iken ofis ortamında bilgisayarda denenir.
7. Santrallerin sembolik olarak görüleceği renkli grafikler harırlanır ve animasyon için adresleri verilir.
8. İlk panel için hazırlanan program eğer diğerleriyle benzer ise kopyalanarak diğer paneller için de program yapılır.
9. Sahada tüm panellere adresleri verilir ve ağ sistemi adreslenir.
10. Giriş/Çıkış kontrolü yapılır.
11. Test aşaması gerçekleştirilir.
12. Son olarak tüm sistem devreye alınır.

5.1.1 Temel proje analizi

Bu aşama projede daha sonra gerekecek planlama aktivitelerini içerir.

Sistemin Adreslenmesi : Otomasyona alınacak sistemin fiziksel ve mantıksal hiyerarşi içerir. Bu kısım bir projenin ilk aşamasında hazırlanmalıdır.

Operatör Birim : Genellikle bir bilgisayar operatör birim olarak kullanılır. Bir kaç tane operatör birim olabilir. Bunlar kendi arasında direkt olarak bağlanabilir. Buna local area network (LAN) denir. LAN üzerinden herhangi bir PC'den operatör istediği birime ,panele veya diğer operatör birime girebilir. Hatta diğer ünitelerdeki veritabanı bilgilerine girebilir ve mesela herhangi bir yazıcıya girerek alarm,grafik ve rapor alabilir.

Ağ: Temel birimler birbiriyle ,bilgisayarla ve operatör panellerle bir ağ sayesinde haberleşir. Ağ dizayn edilirken ,ağ topolojisi , kablo uzunlukları , sinyal trafiğini artırmak için kullanılan yardımcı birim gerekliliği gibi çok şey dikkate alınır.

5.1.2 Noktaların isimlendirilmesi ve adreslenmesi

İyi bir nokta adreslemesinin önemi sık sık ihmal edilir. Aslında projenin sonraki aşamalarındaki verimle ,güzel bir noktalamanın nasıl yapılacağı arasında çok yakın bir ilişki vardır. İyi nomtalama ve kopyeleme teknikleri büyük ölçüde mühendislik zamanını azaltır ve bu zaman projenin maliyetini azaltacak olan panellerin dizayn /üretiminde kullanılacaktır. Eğer nokta adreslemsi ve isimlendirmesi verimli bir şekilde yapılırsa kurma ve devreye alma işlemleri de bundan pozitif yönde etkilenir. Hatta bu konuda kişisel bir standart oluşturulabilir ve bu standart aynı yapıya ve fonksiyona sahip tüm sistemlere uygulanırsa devreye alma ve test aşaması zamanı azaltılabilir. Ayrıca bu yolla hata yapma riski azalır veya yapılan hataları bulma ve düzeltme işi daha kolay olur.

Mühendisin noktalamalarının dayandığı döküman normal olarak şirket dışından biri tarafından yapılır. Yani proje dışardan gelir. Bu projede noktalar ne tanımlanmış

ne de adreslenmiştir. Ayrıca kullanılacak kontrolörlerde belirlenmemiştir. Gelen bu projeyi fiziksel bir akış diyagramına kavuşturmak mühendisin işidir. Zaten noktalama yapılsa bile onun üzerinde oynanmalı ve optimal noktalama yapılmalıdır. Ancak bazı durumlarda dışardan bazı noktalar güvenlik açısından direk olarak verilebilir. Bunlara dokunulmaz. Mesela yangın yetkilileri ve sigorta şirketleri verebilirler.

Fiziksel değişikliklerin yapılmadığı yerlerde yazılımda değişiklikler yapılabilir. Tabi bu değişiklikler proje sahibiyle konuşarak ve anlaşarak yapılmalıdır. Tüm bunlar proje üzerinden tam bir kontrat yapmadan önce halledilmelidir.

Özet olarak şunu söyleyebiliriz. İyi bir noktalama projenin daha başından itibaren maliyeti azaltır. Kötü bir noktalama ise maliyeti artırabileceği gibi daha sonraki düzeltme ihtimalini de kısıtlar.

5.2 Programlama

5.2.1 Çevre ve aletler

İş Windows ortamlı bir PC içinde organize edilir. Eğer birden fazla insan programlama yapıyorsa kullanılan standartlar ve programların yapısı aynı olmalıdır. Eğer bir ağ ve bir server (hizmetçi) kullanılırsa harddisk ve yedekleme işlerini düzenli bir temel üzerinde yürütecek bir sorumlu olmalıdır.

Programlama için tavsiye edilen minimum bilgisayar konfigürasyonu:

Bilgisayar	:	586 DX
Hafıza	:	> 8 MB
Hard disk	:	> 6 MB (program dili için yeterli)
Disk Sürücü	:	3 1/2"
Monitör	:	17" veya yukarısı
Grafik	:	VGA

Her PC aşağıdaki programları içermelidir.

- Windows 3.11 ve yukarısı
- Microsoft word gibi iyi bir editör
- İlgili programlama dili

5.2.2 Program lisansı

Her otomasyon firması kendi yazılım programlarını açıp-kapamak için yazıcı portuna bağlanan bir donanım anahtarı kullanır. Bu anahtarlar şifreli olup her ürün için bir lisans numarası içerir. Bu yönden program lisansını daima kontrol etmek veya daima aynı donanım anahtarını kullanmak önemlidir.

5.2.3 Uygulama programı

Uygulama programı fonksiyon aşaması, dizayn aşaması ve test aşaması diye ana kısımlara ayrılabilir.

Fonksiyon aşamasında fonksiyonel özellik okunur ve kişinin kendi analizleri ile tamamlanır. Dizayn aşaması boyunca uygulama programı , gösterge tekstleri ve kullanıcı dökümanı yaklaşık olarak paralel bir şekilde oluşturulur. Test aşaması iki kısımdan oluşur:

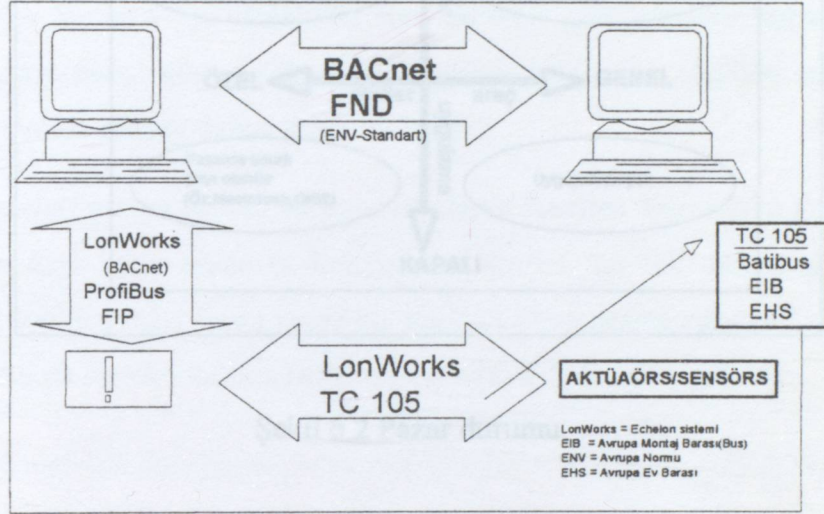
- Devre kapalı (off-line) iken ki program modül testleri bu aşamada yapılır.
- Tüm uygulamanın birim üniteye aktarıldığı son sistem testi aşamasıdır.

Şuna dikkat edilmelidir. Uygulama sahaya götürülüp devreye alınmadan önce tamamiyle ofiste test edilmelidir.

Her firma değişik programlama dilleri kullanarak programlam işlemini yapar.

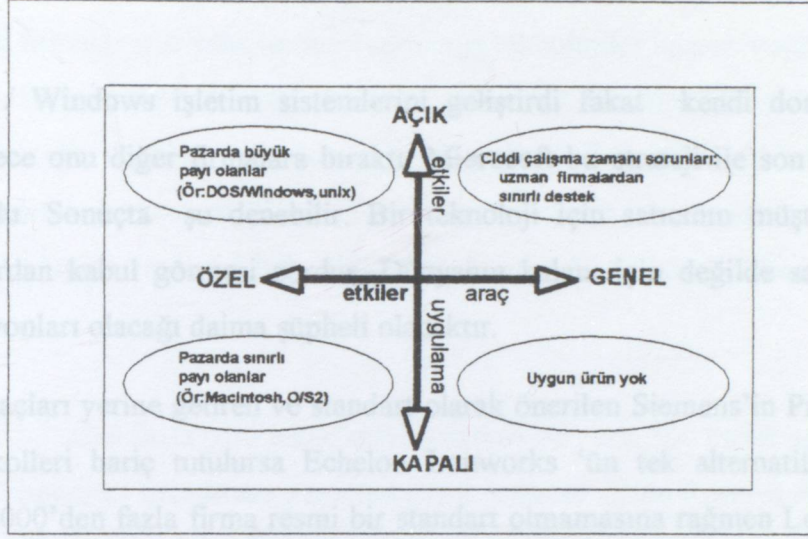
6 BİNA YÖNETİM SİSTEMİNDE SON TEKNOLOJİLER ve AKILLI BİNALAR

6.1 Echelon Lon Works'ün Sunumu



Şekil 6.1 Lonworks'ün Sunumu

Akıllı bina kavramı uzun yıllar tartışılan bir sorun olmuştur. Akıllı yaratmak için gereken şart binadaki farklı alt sistemlerin birbirleri ile haberleşme yeteneklerinin olmasıdır. Kara kutular, kapılar ve 'sürücüler' bu problemi çözmek için verimli bir yol değildir. azı standart türleri mevcuttur. Ancak dikkat edilecek bazı önemli şeyler var. Değişik öneriler arasında sadece Echelon firmasının sunduğu LonWorks standardı tüm üç seviyeyi birbirine bağlıyor. Ek olarak 1995 başlarında alınan bir kararla Lonworks BACnet 'le birleşti. Bu mümkündür çünkü Lonworks diğer protokolleri kendi protokolü içine oturtuyor ki bu Lon Talk 'tur. Bu da sadece iyi bir kavram değil ayrıca bir çok üretici tarafından kabul edilebilir ve pazarın ihtiyacını karşılayabilir bir kavramdır. Bir müşteri ihtiyacı ve doğru teknoloji mevcut olduğu zaman ticari kuvvetler işi devralmaya başlayacaklardır. Gelişmeler standartlaşmadan daha hızlı ilerliyor. Acaba Echelon Lonworks bu ihtiyacı karşılayabilecek mi?



Şekil 6.2 Pazar durumu

Bir firma milyonlarca doları yeni ürünlerin geliştirilmesine yatırır ve onlar seçtikleri teknolojinin aynı şartları yerine getireceğinden emin olmalıdır ve ayrıca teknoloji uzun bir çalışma dönemi için geçerli olmalıdır. Bu daha fazla önem kazanıyor çünkü daha çok firma kendi öz işlerinde ürünler geliştiriyor ve ek teknolojiler ve ürünleri dışardan alıyorlar. Şekil 6.2 problemi iki farklı şekilde yansıtıyor. Teknoloji acaba onu kullanmak isteyen herkese açık ve mevcutmu veya bu sadece özel seçilmiş sınırlı bir kullanıcı için mi mevcuttur? Kapalı bir dünyanın örneği BYS satıcılarının kendi montajlarını korumak için protokollerini başka kimseye vermek istememeleridir. Diğer yandan işletim sistemi, standart protokoller gibi basit teknolojileri yapan ve yaymaya çalışan firmalar var. Farklı tip firmalar da ayrıca önemlidir. Özel firmalar ticari şartlar tarafından yönlendirilir ve bir şekilde davranırken genel firmalar normal olarak diğer şekilde davranır. Açık pazarda mevcut olmayan bir ürüne sahip genel bir firma konu dışıdır. Diğer yandan herkes için açık ve mevcut teknoloji var olabilir. En ilginç seçim özel açık veya kapalı teknoloji arasında olacak. İyi bir olarak PC dünyasını verebiliriz. Apple kendi donanım ve güçlü bir işletim sistemi olan kişisel bilgisayarları tanıtan ilk

firmaydı. Onlar en iyi teknolojiye sahipti ama şimdi onlar sadece %5 'lik bir pazara sahipler.

Mirosoft, DOS / Windows işletim sistemlerini geliştirdi fakat kendi donanımını geliştirmede. Böylece onu diğer firmalara bıraktı. Microsoft bu strateji ile son yıllarda pazara hakim oldu. Sonuçta şu denebilir. Bir teknoloji için satıcının müşterisi ile yarıştığı bir pazardan kabul görmesi zordur. Dünyanın kalanı için değilde satıcıların kendisi için versiyonları olacağı daima şüpheli olacaktır.

Özel ve açık ihtiyaçları yerine getiren ve standart olarak önerilen Siemens'in Profibus , EIB gibi protokolleri hariç tutulursa Echelon Lonworks 'ün tek alternatif olması ilginçtir. Bugün 2000'den fazla firma resmi bir standart olmamasına rağmen Lonworks ile çalışmaktadır. Bu da bu teknolojinin pazarın ihtiyacını karşıladığını gösterir.

6.2 Kelime

Echelon Firma	Apple'ın kurucusu Mike Markkula tarafından 1986 yılında kuruldu 130 çalışanı var Ortakları : Motorola, Toshiba
LonWorks Ağ	Kontrol ağ sistemleri için komple bir çözüm. Anahtar kelimeler: (Neuron, LonTalk, Adaptörler, Ağ Yöneticisi)
LonTalk Protokol	Neuron çip içindeki standart protokol

Şekil 6.3 Kavramlar

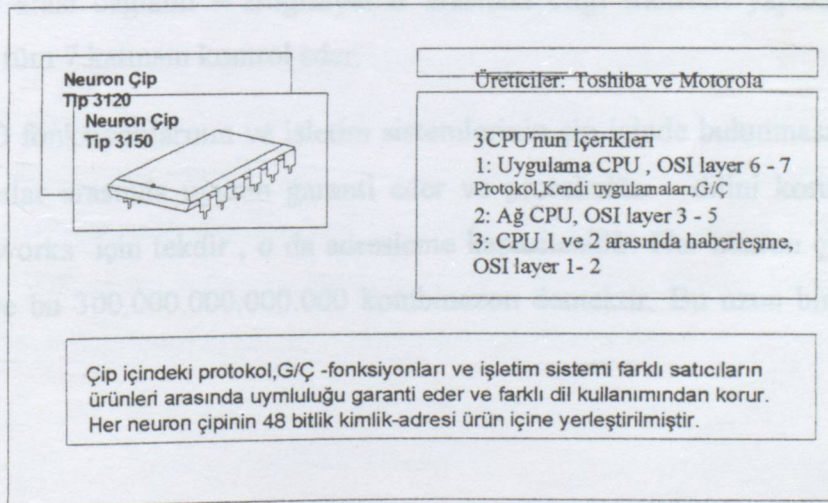
Firma ve teknolojiyi anlatmak için Echelon kelimesinin kullanılması normaldir. Bu yüzden farklı rotasyonları ayırmak önemlidir. Echelon 1986 yılında Mike Markkula tarafından kurulan bir firmadır. Mike ve beraberinde iki kişi Apple bilgisayarı kurmuşlardı. Bugün

Echelon'un 130 çalışanı var ve California'da Palo Alto'da baş ofisi bulunuyor. Fransa , Almanya , İngiltere ve Japonyada şubeleri var .

Echelon gibi küçük firmalar için yeni ve onaylanmamış teknolojiler için gelecekte para yatırımlarını büyük firmalardan beklemek daima zor olmuştur. Devamlılığı ve üretim kapasitesini korumak için Toshiba ve Motorola ile tüm teknolojinin etrafında inşa edileceği çiplerin üreticileri olarak kontrat imzalandı. Toshiba ve Motorola yatırdıkları para tamamen ödenene kadar üretimde tek hak sahibi olacaklardır. Sonra biraz daha üretici katılabilir.

Bugün 700 milyon dolardan fazla para teknolojiye yatırıldı ve yılda 500 kadar adam gelişmeye ayrıldı. Lonworks Echelonun pazarladığı bir üründür. Ürün Kontrol Ağ Sisteminin özü olan bir akıllı çipi içerir. Diğer önemli parçalar protokol.tranfer kutuları ve farklı haberleşme çevresi içinde bağlantıyı mümkün kılan adaptörlerdir. Gelişme işini verimli yapmak için mevcut değişik güçlü değişim araçları var. LonTalk çip içine yerleştirilen veya gerçek ismiyle Neuron denen çipe yerleştirilen protokolün adıdır. Protokol Neuron içine yerleştirildiğinden dolayı Echelon haricinde kimse hiçbir değişiklik yapamaz. Echelon hiçbir farklı dilin geliştirilemeyeceğini ve tam uyumluluğun farklı satıcıların ürünleri içinde de başarılacağını garanti eder.

6.3 Anahtar Elemanlar



Şekil 6.4 Neuron çipi

Kavramın kalbi 3120 ve 3150 numaralı 2 neuron çipidir. Fark 3150'nin hafıza üzerine eklenerek dizayn edilmesidir. Bu da daha karmaşık uygulamalarda kullanılabileceği anlamına gelmektedir. Çipler muhtemel kullanıcılarla yapılan röportaj temeline dayandırılarak elde edilen ihtiyaç özelliklerine göre geliştirildi. Şartlar aşağıdaki gibiydi:

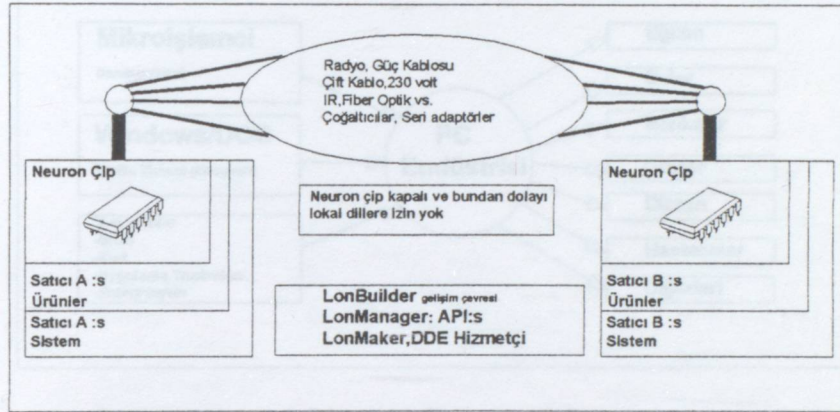
Siz bir 286 mikroişlemci kapasiteli ve 1\$ olan bir çipe sahip olsaydınız onu ne için kullanırdınız ? Bir çok insan güldü ve bunun imkansız olduğu söylendi fakat rastgele bir istek listesi oluşturuldu ve bu listeden gerekli özellikler çıkarıldı.Hala 1 \$'lık hedefe ulaşmak için gidilecek bir yol var. Bugün fiyat yaklaşık 10 \$'dır. Ancak hacim hızla artıyor. 1994'de 0.5 milyon çip üretildi ve 1995 tahmini 5 milyon ve 1996 tahmini 50 milyonu.

Echelon'nun sadece teknoloji ve kavramı dizayn ettiği ve geliştirildiğine dikkat edilmesi önemlidir. Şuanki üretim diğerleri tarafından yapılıyor. Bunun sebebi Echelon'un sadece iki üreticiyi Toshiba ve Motorola'yı seçmesidir. Toshiba ve Motorola rekabet istiyor ama iş hacmini çok fazla üreticiye bölmek istemiyorlar. Gerçekten Neuron çipi 3 adet mikro işlemci içerir.Uygulama işlemcisi protokol kontrolünden , kendi uygulamalarından ve I/O 'lardan sorumludurlar. Ağ işlemcisi ağdaki içeri / dışarı tüm trafiği kontrol eder. 3. işlemci diğer ikisi arasındaki haberleşmeyi ayarlar, optimize eder.İşlemciler beraber OSI (OSI : Açık sistemler arası bağlantı = Bilgisayarlar arasında bilgi transferi yapmanın standart yolu) içindeki tüm 7 katmanı kontrol eder.

Protokolün ,I/O fonksiyonlarının ve işletim sistemlerinin çip içinde bulunması önemlidir. Bu farklı satıcılar arasında uyumu garanti eder ve protokolün dilini korur. Diğer bir özellik ki Lonworks için tekdir , o da adresleme kapasitesidir. Her neuron çipinin 48 bit adresi vardır ve bu 300.000.000.000.000 kombinezon demektir. Bu uzun bir zaman için yeterlidir.

6.5 PC Gelişimi

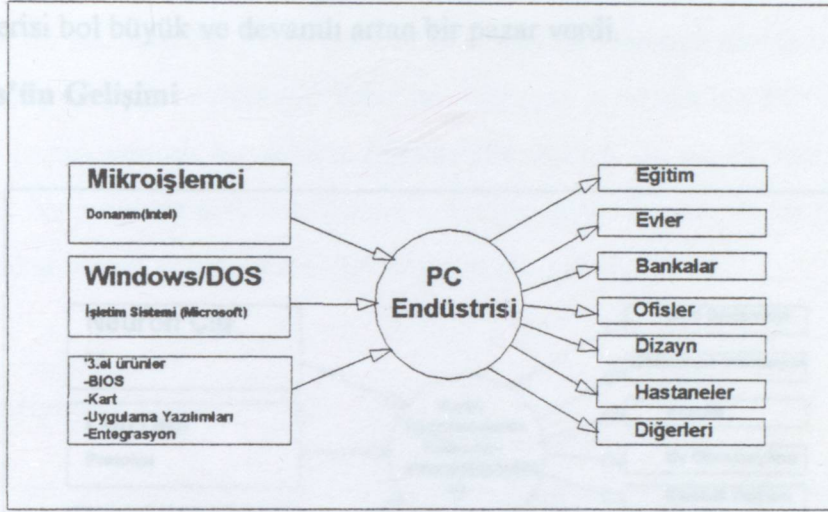
6.4 Niçin Echelon Lonworks?



Şekil 6.5 Neden Echelon lonworks

LonWorks'in bir standart olarak nasıl adanmış olmasının iyi bir yolu onu PC dünyasında diğer ürünlerle karşılaştırmaktır. Echelon bir bilgisayar şirketi kendi İki neuron çipinin LonWorks'da öz olmasına rağmen firmaların gelecek ürünler için bunu seçmelerini sağlayan başka faktörler de vardır. Çok miktarda para haberleşme ağı için kablolanmaya yatırıldı. Eğer var olan montajlar kullanılabilseydi bu kadar çok para korunabilirdi. Echelon müşterilerine haberleşme ağı için güç hattı, ikili kablo radyo IR gibi değişik çevrelerin karışımını kullanan bütün bir çözüm sunuyor. Ayrıca müşterinin ürünlerini geliştirmeyi kolaylaştırmak için güçlü gelişim araçlarını elde etmesi de önemlidir. Ana gelişim aracı LonBuilder'dir. Lon yönetim ailesinde ağı yönetmek ve ağı kurmak için LonMaker gibi araçlar vardır. Ayrıca Echelon Windows uygulamalarını geliştirmek için DDE-servis sağlayıcı denen bir sistem sunabilir. Bugün bağımsız tek bir kavram var ve tüm imkanları sunuyor ki bu Echelon LonWorks'dür.

6.5 PC Gelişimi



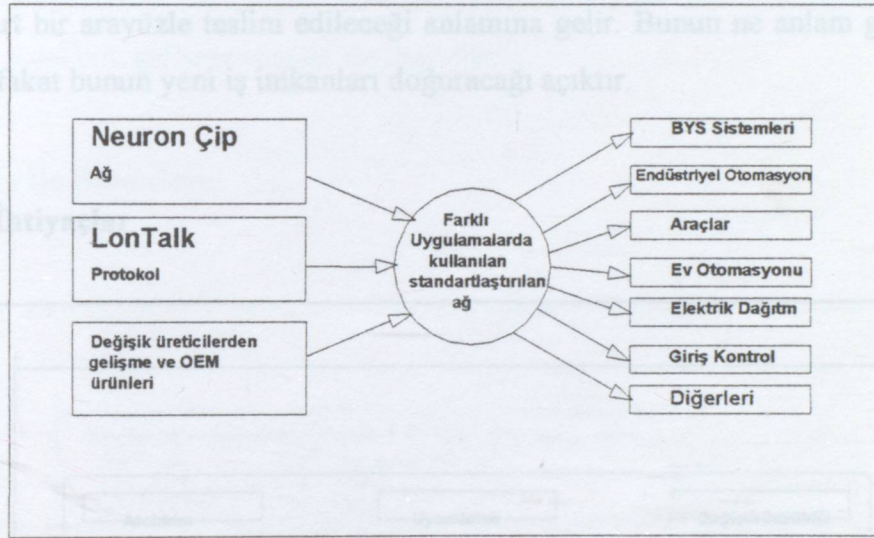
Şekil 6.6 PC endüstrisi

LonWorks'ün bir standart olarak nasıl olduğunu anlamanın iyi bir yolu onu PC dünyasında olup bitenlerle karşılaştırmaktır. Eskiden her bilgisayar şirketi kendi donanım ve yazılımını geliştiriyordu. Yeni nesil gelişmeler genellikle yeni bir işletim sistemiyle başladı. Sonraki adımlarda bir donanım olarak mikroişlemci geliştirildi ve her nesil için o daha kompleks ve daha pahalı oldu. Sonuçta da çok az üreticinin bunu yapacak parası oldu. Bugün microsoft 386, 486 ve Pentium işlemcileri ile pazarda baskın durumdadır. Yeni nesil mikroişlemcileri geliştirmek için 10 ile 15 milyar \$ arası bir maliyet gerekir. Bu da çok az firmanın daha güçlü ürün çıkarmasının zor olduğu ve bunun yerine satın almayı tercih edecekleri anlamına gelir. Aynı şey işletim sistemleri üzerine de uygulanabilir. DOS/Windows en iyi işletim sistemi olmaktan uzaktır. Fakat çok yaygın olduğu için az veya çok her üretici onları seçiyor. Bir satıcı ürünleri için kendi standardını üretmek yerine ortak standardı seçerek çok daha büyük pazar elde eder. Bugün çok sayıda bilgisayar üreticisi olduğunu söyleyebiliriz. Her üretici ürünlerini Microsoft ve Intel'in ürünleri etrafında yaparlar. Yeni versiyonlar mevcut olduğu zaman onlar otomatik olarak yeni tekniklere giriş yaparlar ve ürünleini geliştirebilirler. Bugün bir çok bilgisayar firması uygulama yazılımları, giriş-çıkış kartları gibi 3. parti ürünleri geliştiriyorlar. PC pazarı bugün 20 milyar \$ 'dır ve hala

artmaktadır. En önemli sebeplerden biri firmalara özel ürün geliştirmeye yardım eden ve son kullanıcıya her şeyi var olan ekipmanda kullanmasına yardım eden DOS/Windows satındardır.

Sonuç olarak şunu diyebiliriz. Standartlaşma PC endüstrisine eğitim, banka ,ofis gibi her alanda müşterisi bol büyük ve devamlı artan bir pazar verdi.

6.6 Lonworks'ün Gelişimi



Şekil 6.7 Gelişmeler

Eğer biz aynı tartışmaları tıpkı PC gelişimi için yaptığımız gibi ağ haberleşmesi için de yaparsak o zaman bazı ilginç benzerlikler buluruz. Mikroşlemci neuron çipi ile karşılaştırılabilir. Aynı şekilde mikroşlemcinin bir PC' nin kalbi olması gibi Neuron çipi de kontrol ağının kalbidir. PC'deki haberleşmenin nasıl olacağı işletim sistemi ile yönetildiği gibi, ağ içindeki haberleşme de LonTalk protokolü ile kontrol edilir. Eğer biz akıllı çözümler yapabilir ve birbirleriyle haberleşen farklı pazardaki farklı satıcılardan uygun ücretli ürünler elde edebilirse pazar o zaman çok büyük olacaktır. Bu tam Mike Markkula'nın vizyonudur. O PC pazarını Apple bilgisayar ile başlatan insanlardan biriydi. Neuron çipindeki karmaşıklık bir çok firmayı bu ve benzeri çiplere para yatırmaktan uzak tutmuştur. Ağ haberleşmesi şu anda çok hızlı gelişmektedir.

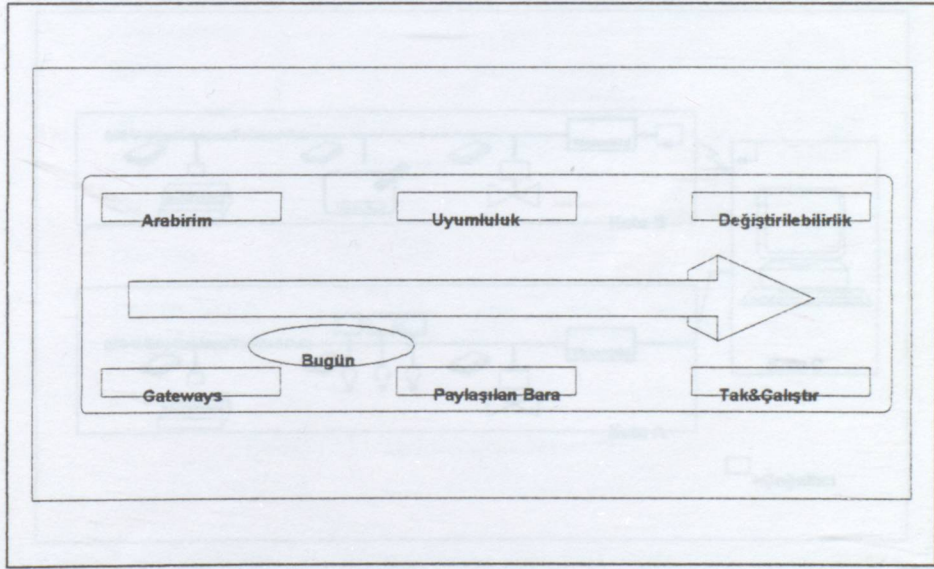
Tüm firmalar uzmanların geliştirdiği teknolojilere uymanın kendi teknolojileri üzerine para harcamakdan daha iyi olduğunu anlamışlardır. Bu yolu takip eden firmalar artıkça özel ürünler de geliştirilecektir. Şu anda 100 milyar \$'lık bir pazar bulunuyor. Ağ pazarı

bir kaç yıl içinde PC pazarının 10 katı olacak. Sonuçta Echelon LonWorks'ün standardına sahip olma noktasında kuvvetli pazar güçleri olduğu söylenebilir. Gene kaniya göre Echelon LonWorks'ün açıkça çok iyi bir geleceği var ve bu tahmin IBM, Microsoft ve Intel gibi bu kavramı destekleyen firmalardan elde edilmiştir.

Intel'in pentium'un takipçisi P6 denen gelecek işlemcisinin içerisine monte edilmiş bir neuron çipine sahip olacağı söyleniyor. Eğer bu doğruysa o zaman biz PC ve kontrol ağı gibi iki dev pazarı verimli bir şekilde birleştirmiş oluruz. Bu da PC'nin dünyanın kalanına standart bir arayüzle teslim edileceği anlamına gelir. Bunun ne anlam geldiği şu an bilinmez fakat bunun yeni iş imkanları doğuracağı açıktır.

6.8 Lonworks ile Bütünleme

6.7 Değişen İhtiyaçlar



Şekil 6.9 Bugünkü durum

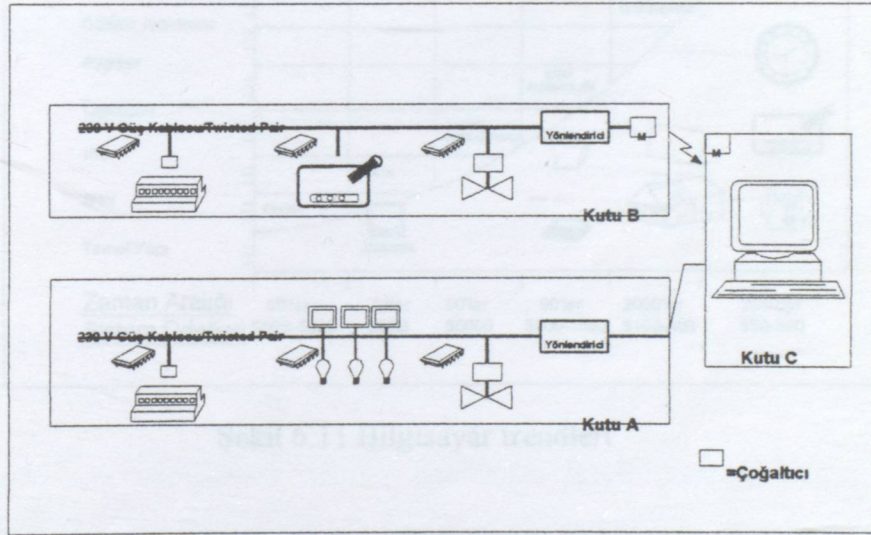
Yeni teknolojilere ulaşmak uzun bir işlem gerektirir. Yıllar önce farklı sistemler arasında bağlantı yoktu. Hepsi tek başına çalışırdı. Sonraları farklı satıcıların ürünleri arasında bağlantı yapmak hem talep edildi hem de mümkün oldu. Normal olarak bu tip çözüm bir gateway kullanmaktı, fakat bu sistemler arası bilgi transferi için pahalı bir yoldu ve özellikle de eğer sistem yapısından dolayı bir değişiklik varsa o zaman gateway yeniden programlanmak zorundaydı.

Şu anda LonWorks mevcut olduğu zaman farklı satıcıların ürünleri aynı Bus'ı paylaşabilir ve tabiki bu bir sistemden diğerine bilgi transferini çok daha verimli bir

fiyata çeker. Böylece gateway kullanmaya gerek kalmaz çünkü farklı ürünler aynı protokolü kullanır. Ancak hala tüm montajlarda bu çözümü kullanmak için gidilecek çok yol var. Bugün biz gateway dünyası ile paylaşılan bus arasında bir yerdeyiz. Bugün çok insan bizim 'tak ve çalıştır' dünyasında olduğumuzu düşünüyor ki bu üreticisine bakmaksızın bir parça veya bir ürünün bir sisteme takılabileceği ve kolayca çok az para harcanarak entegre edileceği anlamına gelir.

Fakat ne yazıkki paylaşılan bara (bus) ile karşılaştırıldığında bu amaca ulaşmak için çok zaman var. Ama çok gelişme olduğu söylenebilir.

6.8 Lonworks İle Bütünleme



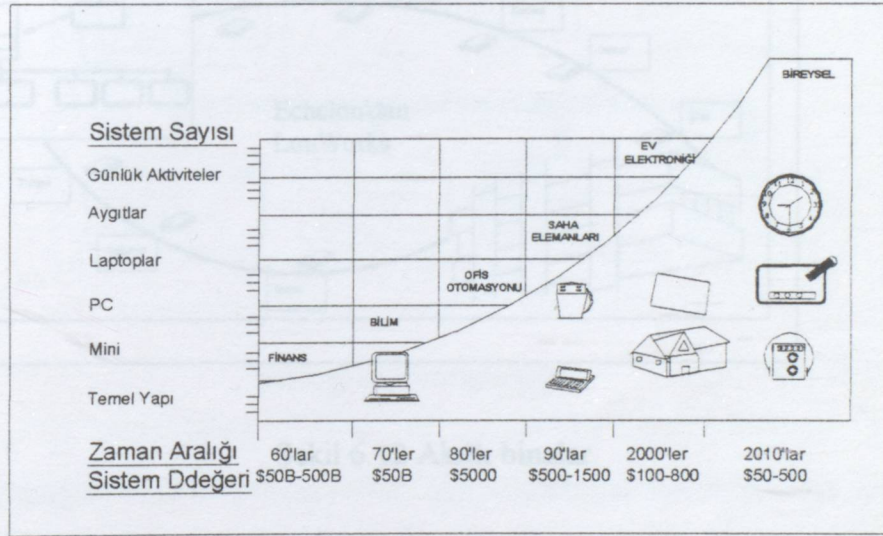
Şekil 6.10 Entegrasyon

Şimdi çok sayıda firma LonWorks'a inanırsa bina otomasyonu bir kaç yıl içinde oldukça farklı görünecektir. Akıl her komponente ulaşacak ve bu bir kabindeki tek bir üniteye bağımlı olmayacaktır. Aktüatörler, sensörler ve kontrolörlerle güç hatları üzerinden haberleşilecektir. Video kamera üreticileri aynı ağ üzerinden video bilgilerini transfer etmeyi mümkün kılmak için ürünlerini LonWorks yeteneği ile donatıyorlar. Kilit ve aydınlatma firmaları zaten LonWorks teknolojisini ürünlerine yerleştirmiş

durumdalar. Bu eski teknolojilerle karşılaştırıldığında bir üründen diğerine bilgi transferini çok daha kolay hale getiriyor. Haberleşme zaten var olan telefon kabloları veya küçük ana montaj kabloları üzerinden yapılabilir. Bir çevreden diğerine gitmek için transceiver denen ve bugün Echelon'nun yarın bir çok nitelikli firmanın üreteceği 'küçük kutular' vardır.

6.10 Akıllı Binalar

6.9 Bilgisayar Trendleri

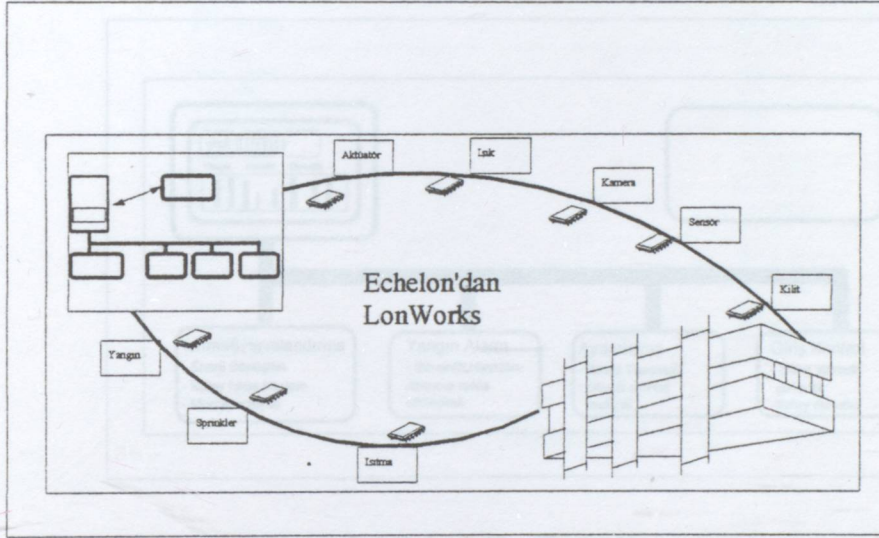


Şekil 6.11 Bilgisayar trendleri

Bir çok insan üzerinde konuşulan bu teknolojinin gelecek için çok uzakta olduğunu düşünebilir ama bu doğru değildir. Biz yukarıda Nowell firmasının gösterdiği resimden yola çıkarak ne olacağını tahmin edebiliriz. 60 yıllardan başlayacak olursak temel bilgisayar yapıları fazlaydı ve 50.000 ile 500.000 \$ arası fiyatları vardı. Ünite sayısı çok büyük değildi ve pazar genellikle finans dünyasıydı. 70'li yıllarda mini bilgisayarlar ilk kampanyalarını bilim uygulamalarında yaptı. Bir 10 yıl sonra PC devrimi başladı ve ilk zafer ofis otomasyonunda alındı ve ondan dolayı iş hacmi hızla artmaya başladı. Fiyat seviyesi de 5000 \$ civarına düştü. 90'lı yıllar süresince biz laptoplar gibi ekümanlarımızı beraberimizde getirmeye başladık. Bu tip teknoloji ayrıca gitgide otomobiller ve diğer tip saha ekümanları içine de girdi 2000'li yıllar için

teknolojinin telefonlar, lambalar ve ev elektronik aletleri gibi küçük birimleri gireceği tahmin edildi. Zaten şu anda 90'ı yılların ortasında bir 5 veya 10 yıl içinde olacağı söylenen seviyeye ulaştığımızı görebiliriz. Görebileceğimiz şey gelişmenin pazar liderlerinin beklediğinden daha hızlı olduğudur. Hacim 50 yıldan daha az sürede 100 bin birimden 100 milyar birime gitti.

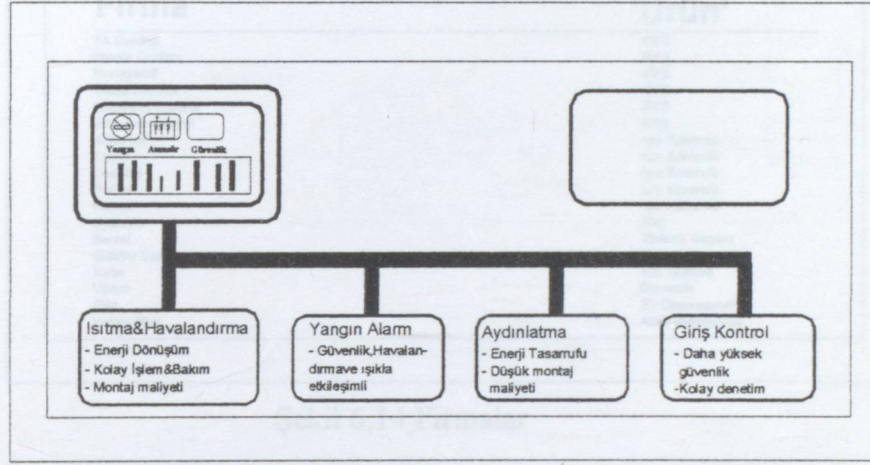
6.10 Akıllı Binalar



Şekil 6.12 Akıllı binalar

Akıllı bir binadaki ana komponent neuron çipidir. Bu farklı ürünleri birbirleri ile bütünleştirmek için temeldir. Bunun delili LonWorks'ü tamamiyle destekleyen ürün pazarında neuron çip temelli ürünlerin zaten çok sayıda olmasıdır. Bunun iyi bir örneği IBM'in küçük ev otomasyon sistemleri için yapılan ve Arigo denen yatırımdır. Amaç aydınlatma ,TV ,radyo, kilitler ve alarmları gibi şeyleri kontrol edecek LonWorks temelli küçük birim üniteler dizayn etmektir. Mevcut ürünler ana çıkışlar için dizayn edilen bir zamanlayıcı gibi görünür ve dükkanlarda 15 \$ 'a bulunur. Müşteriye modülle birlikte kontrol devresini sıradan bir PC'de yapmaya yarayacak yazılım paketi verilir. Siz bir çift basit bir dedektör ve alarm ünitesi alındığını hayal edin. Eve gidildiğinde detektörler ve alarm ünitesi uygun bir çıkışa monte edilir. PC açıldığında ve ek uygulama yazılımı çalıştırıldığı zaman PC farklı dedektörleri tanıyacak ve ekranda her biri için bir ikon oluşturacaktır. Şimdi sadece ünitenin altına basıldığında bu ekranda

yanıp-sönmeye başlayacaktır. Sadece ona yatak odası gibi uygun bir isim verilecektir. Ondan sonra sadece ikon ekranın alt kısmına doğru sürüklenir ve alarm ünitesine bağlanır ve basit bir yolla alarm ünitesine ne zaman aktif hale geleceği söylenir. Bu yapıldıktan sonra PC kapatılabilir. Çünkü basit bir alarm sistemi kurulmuştur. Bu basit sistem gelecekte büyük binalar uygulanarak akıllı sistemler yapılabilir. Dedektörler ve kontrolörler tabiki daha karmaşık olacak fakat temel prensip aynı olacaktır.



Şekil 6.13 Konfigürasyon

Daha önce söylediğimiz gibi gelecekte her firma dikkatini kendi rekabet alanına vermek zorunda kalacaktır. Bundan dolayı bir satıcının diğerinin sistemine girmesi imkansız hale geliyor. Onun yerine biz farklı sistemler arasına iyi bir arabirim yapmaya uğraşacağız. Müşterici hizmetçisi teknolojisinin kullanılması mantıklı görünüyor. Müşteri tüm uygulamaları bir PC 'den çalıştıracağına veya farklı uygulamalar için farklı PC'ler mi kullanılacağına karar verecektir. Biz tüm bu bilgilere ortak bir ağ üzerinden sahip olduğumuz zaman 'Akıllı Binayı' gerçekleştirebilecek akıllı bağlantılar yapma şansımız doğacaktır. Bağlantılar enerji tasarrufu için veya bir yangının zararını azaltmak için veyahutta rahatı artırmak için kullanılabilir. Kim bütünleştirici olacak ? Tabiki bu yakın geleceğin sıcak bir tartışma konusu olacaktır. Biz biliyoruzki bazı firmalar hem ısıtma hem de elektriği

kontrol etmek için müşterilerin kontrol ekipmanlarına bağlantı yapmakla ilgileniyorlar.

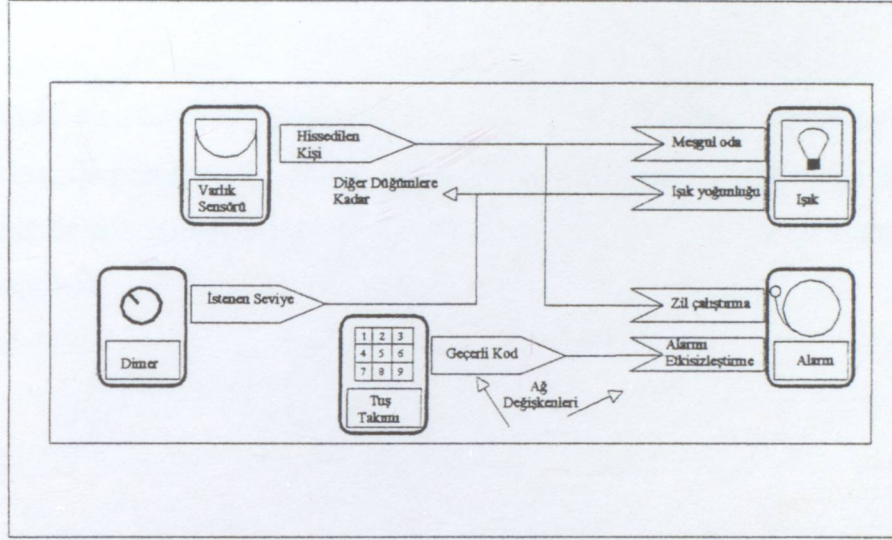
6.11 Katılan Firmalar

Firma	'Ürün'
TA Control	BYS
Staeefa Control	BYS
Honeywell	BYS
Trend Control	BYS
Satchwell Control	BYS
Johnson Control	BYS
Ahlstrom	Işık Kontrolü
Thom	Işık Kontrolü
Toshiba	Işık Kontrolü
Philips	Işık Kontrolü
Helvar	Işık Kontrolü
Sydkraft	Atlet
Santel	Elektrik Sayacı
Elektro Sandberg	Elektrik Sayacı
Kaba	Kilit Sistemi
Upnet	Güvenlik
IBM	Ev Otomasyonu
Weidmüller	Akıllı Klemensier

Şekil 6.14 Firmalar

Daha fazla firma katıldıkça Echelon LonWorks'un standart olma ihtimali de artıyor. Bu liste seçilmiş bir liste ve Landis&Gyr hariç tüm büyük ve önemli firmaları içeriyor. Farklı pazarlarda zaten hazır ürünleri olan çok sayıda firmaya dikkat etmek önemlidir. Bugün LonWorks kavramını öğrenmek ve değerlendirmek için geliştirme araçlarına yatırım yapan yaklaşık 2000 firma vardır. Bir geliştirme aracının maliyeti yaklaşık olarak 50.000 \$'dır ve onun dışında firmaların çoğunun pazara ürünlerini sürmek için ciddi efor sarfettiğini tahmin edebiliriz. Ayrıca bunların yaklaşık 1000 tanesi ürünlerini geliştirmeye başladılar. Eğer EIB (Avrupa montaj barası(BUS)) ile karşılaştırıldığında 5 yıl içinde geçen yılki LonWorks ürünü kadar çok EIB ürünü başlatıldı.

6.12 Nesnelere Ağ Dizaynı



Şekil 6.15 Dizayn aşaması

Tesisat montajını dizayn edecek yol yeni teknolojilerle değişecektir. Aklın çoğu sensör ve aktüatörler dışında muhafaza edilir. Temel birim yine duracak fakat daha küçülecek ve havalandırma veya ısı ünitesinin üzerine daha genel olarak monte edilecektir. Şekil 6.15 bu tekniği canlandıracak küçük bir örneği gösteriyor. Sensör ağa bağlanır. O daima aynı işi yapar yani bir şey algıladığı zaman ağa alarm verir Sensörlerin tek görevi odada hissedilen bir şeyi iletmektir. Hangi sensörün ileteceğine her neuron çipi içindeki 48 bitlik adres tarafından karar verilir. Bir neurona sahip oda içindeki lamba sensöre bağlanmıştır ve görevlerinden biri ağı dinlemek ve eğer dedektörden herhangi bir şey işitirse yanmaktır. Eğer bir ışık düğmesi ağa bağlanırsa o istenen seviyeyi iletir. Biz lambaya bu özel düğmeye tepki vermesini söyleriz ve sonuçta lamba odada birisi hissedildiğinde %30 oranlı bir seviyeye göre yanacaktır. Akıllı neuron çipi satıcının lambaya yüklediği uygulamaya bağlı olarak yumuşak bir değişim elde etmek için ışığı ayarlayabilir. Eğer biz daha sonra bir alarm saatini eklemek istersek aynı sensörü herhangi bir yabancı girişini araştırmak için kullanılabilir. Eğer bir tuş takımı ağa bağlanırsa o zaman biz böylece basit bir alarm sistemi yapmış oluruz. Sıradan bir PC konfigüre etmek ve her birim için değişik şartları hazırlamak için kullanılır. Bu yapıldığı zaman PC uzaklaştırılabilir ve hiç bir merkezi PC gerektirmez. Tüm mantık tüm ağ

üzerine dağıtılır ve akla ihtiyaç duyan birimde muhafaza edilir. Bu nedenden dolayı biz hafıza gibi herhangi bir kaynak eksikliği olmaksızın sistemi daima genişletebiliriz. Bu durum bugünün teknolojisinde oldukça yaygındır.

7.1 Landis & Staefa

Bir Amerikan şirketi olan Landis & Staefa 1891 yılında Powers Regulator Company ismiyle kuruldu. Daha sonra Siemens tarafından satın alındı. Bina Yönetim Sistemlerinde System 600 adı verilen bir sistemi kullanmakta olup aşağıda yazılım olarak kullandığı Insight programı açıklanmıştır.

7.1.1 Insight

Insight, Bina Otomasyon Sistemi için özel olarak geliştirilmiş Windows altında çalışabilen bir yazılımdır. Ana bilgisayara yüklenir.

Insight çizm programı olarak Micrografix Designer denen çizim programını kullanır. Sistemler designerda sembolize edilerek noktelarla eşleştirme yoluyla tanımlanır. Bu sayede sistemler kolay anlaşılabilirliği sağlar. Insight tüm bina otomasyon sisteminin ve bu sistemdeki cihazların tanımlanarak kolayca tabirini sağlar.

Insight isteğe göre anlaşılabilirliği netleştirmek üzere sistemlere ve sistemdeki nokteları binanın genel görünüşünde kontrol edebilme imkanı verir. Şeyteki binanın dış görünüşünü gösteren bir resimden bu binanın tüm katlarına geçiş (dallanma) sağlanabilir. Burada sistemin detayları görsel olarak komut da verilebilir.

7.1.1.1 Insight'ta sistemin görselleştirilmesi

Insight programına bağlanmak için bazı özel prosedürleri yerine getirmek gerekmektedir. Insight'ı çalıştırmak için bilgisayarın LPT1 portuna basp denilen alet takılmasıdır. Bu Insight programını çalıştırmak için yeterli olsa bile bir ağa bağlanmak için yeterli değildir. Ağa bağlanmak için gerekli donanım şöyledir: MBC'de bulunan kontrolör, kontrolör ile ana bilgisayardaki iletişimi sağlayacak bir

7 BAZI OTOMASYON FİRMALARI ve KULLANDIKLARI SİSTEMLER

7.1 Landis & Staefa

Bir Amerikan şirketi olan Landis&Staefa 1891 yılında Powers Regulator Company ismiyle kuruldu. Daha sonra Siemens tarafından satın alındı. Bina Yönetim Sistemlerinde System 600 adı verilen bir sistemi kullanmakta olup aşağıda yazılım olarak kullandığı Insight programı açıklanmıştır.

7.1.1 Insight

Insight, Bina Otomasyon Sistemi için özel olarak geliştirilmiş Windows altında çalışabilen bir yazılımdır. Ana bilgisayara yüklenir.

Insight çizim programı olarak Micrografix Designer denen çizim programını kullanır. Sistemler designerda sembolize edilerek noktalarla eşleştirme yoluyla canlandırılırlar. Bu sayede sistemin kolay anlaşılabilirliği sağlanır. Insight tüm bina otomasyon sisteminin ve bu sistemdeki elemanların canlandırılarak kolayca tatbikini sağlar.

Insight isteğe göre anlaşılabilirliği netleştirmek üzere sistemlere ve sistemdeki noktaları binanın genel görünüşünden kontrol edebilme imkanı verir. Şöyleki binanın dış görünüşünü gösteren bir resimden bu binanın tüm katlarına geçiş (dallanma) sağlanabilir. Burada sistemin detayları gözlemlendiği gibi komut da verilebilir.

7.1.1.1 Insight'ta sistemin gözlenmesi

Insight programına bağlanmak için bazı özel prosedürleri yerine getirmek gerekmektedir. Insight'ı çalıştırmak için bilgisayar'ın LPT1 portuna hasp denilen alet takılmalıdır. Bu Insight programını çalıştırmak için yeterli olsa bile bir ağa bağlanmak için yeterli değildir. Ağa bağlanmak için gerekli donanım şöyledir: MBC'de bulunan kontrolör, kontrolör ile ana bilgisayardaki iletişimi sağlayacak bir

ana birim ve kontrolörün çalışabilmesi için güç kaynağı. Donanım gereken şekilde hazırlandığında ağa bağlanabilir ve online durumuna geçilebilir.

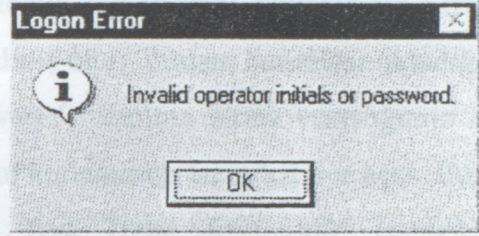
Bu donanım ve yazılım sayesinde, Insight ikonuna tıkladığında otomatikman Operatör Mesajları, Alarmlar, Ana menü, Grafik Ekranı ve Tarih pencereleri açılır. Alarm pencerelerinin açılmasının sebebi, alarm durumlarının anında gözlenip müdahale edilmesi içindir. Ana menüde operatörün seviyesine göre düzenlenmiş menüler bulunmaktadır. Altıncı seviyedeki operatör bütüm menüleri açabilecek durumda olup birinci seviyedeki bir operatör sadece sistemi gözleyebilir. Grafik Ekranı ağ içindeki grafikleri görmemizi ve bunlar arasında geçiş yapılmasını sağlar. Tarih penceresinde ise bağlanılan ağın adını, kullanıcının adını ve sahaya bağlanıp bağlanılmadığını görülür. Eğer bir ağa bağlı değilseniz Ana Menüden Giriş komutuyla bir ağa bağlanılır. Karşımıza şu pencere çıkacaktır.

Şekil 7.1 Şifre girişi

Burada ağın adı, kullanıcının adı ve şifre girilmelidir. Eğer herşey doğruysa ekrana Şekil 7 - 2'deki mesaj çıkar. Girilen bilgilerden herhangi biri yanlış ise Şekil 7 - 3'deki mesaj gönderilir:



Şekil 7.2 Sistem durumu



Şekil 7.3 Gösterge

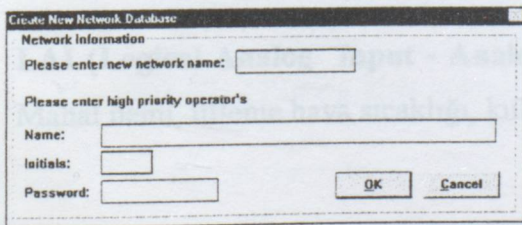
Bir ağa bağlandığımız zaman daha önceden o ağ için yaratılmış grafikler ve o ağın veri tabanı karşımıza çıkar. Yani Grafik Ekranının Grafik menüsünden çağıracağımız grafik o ağ için çizilmiş grafiklerden biri olacaktır. Yada Nokta Editör'de o ağ için yaratılmış veri tabanına ait noktalar gözükecektir.

Insight programında bu kullanım şekline ulaşabilmek için bazı aşamalardan geçilmesi gerekir:

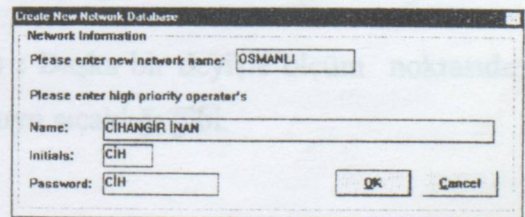
1. Önce bir ağ yaratılır
2. Bu ağdaki noktalar belirlenip yaratılır.
3. Grafikleri çizilecek bölümler belirlenip çizimler yapılır canlandırma işlemine geçilir. Bu aşamaları detaylı olarak inceleyelim

7.1.1.2 Bir sistemin hazır hale getirilmesi

Ağ yaratılması : Ağ yaratılması işlemini 5. veya 6. Seviyedeki operatörler gerçekleştirebilir. Bunun için Ana Menü penceresinde Veritabanı Menüsü seçilir. Buradan Yeni Ağ Yarat seçeneği tıklandığında karşımıza Şekil 7. 4'teki pencere gelir.



Şekil 7.4 Boş ağ penceresi



Şekil 7.5 Dolu ağ penceresi

• **LDO (Logical Analog Output - Analog Çıkış) :** Başka bir deyişle

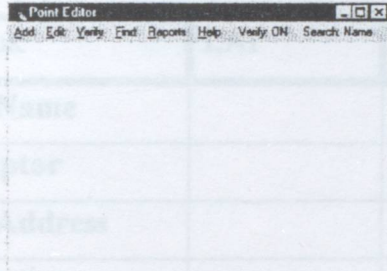
Bu pencerede ağın adını, kullanıcının adını, kullanıcının kısaltmasını, kullanıcının şifresini Şekil 7. 5'deki gibi girdiğimiz zaman yeni ağ yaratılmış olur. Tamam butonunu tıkladığınız anda Insight otomatik olarak bilgisayardaki Networks dizininin altına yarattığımız ağla aynı anda dizin açar. Bu dizinin altına da Insight'ın kullanacağı bazı dizinler açar. Bunlar Database, Graphics, Programs, Reports, Template, Tod, Trend dizinleridir. İstenen bir noktanın özelliklerini görmek istiyorsak Insight bu noktayı Database dizininden alacaktır. Bunun tersi de mümkündür. Yani Nokta Editöründe yaratılan bir nokta bağlı olunan ağın altındaki Database dizininin altına yazılmaktadır. Yaratılan ağa bağlı iken istenilen bir grafiği açmak için Insight Graphics dizinine bakmaktadır. Programs dizini, sistemi çalıştıracak programların bulunduğu dizindir. Report dizini sistemde herhangi bir zamanda istenilen raporları bulundurmak için vardır. Bir noktayı izlemeye aldığımız zaman gözlenen değişiklikler Trend adlı dizine gönderilir. Template ise genelde boş duran ve kullanıcının istediği örnek dosyaların gönderildiği bir dizindir. Tod yani Time of Day dizini ise sistemi yönetmek için yazılmış bulunan zaman programının saklandığı dizindir.

Noktalarının Yaratılması : Noktalar bir Bina Otomasyon sistemini oluşturan en uç elemanlardır. Gerçek ve hayali olmak üzere ikiye ayrılırlar. Hem gerçek hem hayali noktalar dört temel tipte toplanır:

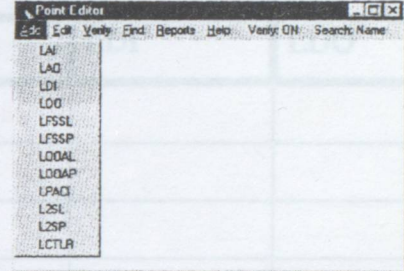
- **LDI (Logical Digital Input - Sayısal Giriş) :** Başka bir deyişle durum noktasıdır. Fanın durumu, pompanın termik durumu, filtre kirlilik durumu gibi.
- **LDO (Logical Digital Output - Sayısal Çıkış) :** Başka bir deyişle anahtarlama noktasıdır. Fanın anahtarlanması, pompanın anahtarlanması, soğutma grubu anahtarlanması gibi.
- **LAI (Logical Analog Input - Analog Giriş) :** Başka bir deyişle ölçüm noktasıdır. Mahal nemi, üfleme hava sıcaklığı, kule çıkış suyu sıcaklığı gibi.

- **LAO (Logical Analog Output - Analog Çıkış)** : Başka bir deyişle konumlandırma noktasıdır. Isıtıcı vana konumlandırması, damper konumlandırması gibi

Bina otomasyon sisteminde belirlenen her bir nokta ayrı bir isme sahip olmalıdır. Sistemde yer alacak noktalar belirlenir ve bir nokta listesi çıkarılır. Nokta listesinde bulunan noktalar Insight'ta şu şekilde yaratılır. Ana Menü'den Editörler seçilir. Burada Nokta Editörü tıklanırsa karşımıza Şekil 7. 5'teki pencere çıkar:



Şekil 7. 5 Nokta editörü penceresi



Şekil 7. 6 Nokta seçimi

Bu pencerede Şekil 7. 6'da görünen Add menüsünden yaratılacak noktanın tipi seçilir ve o noktaya ilgili bilgileri tanımlamanız gereken kutu karşımıza çıkar. Her nokta tipinin o noktaya ait bilgiyi içerecek kendi özel bir formatı vardır. Noktanın veri tabanına girmesi için bu kutuyu gerekli bilgilerle doldurmak gerekir. Şekil 7.7 LAI (Logical Analog Input) noktası hakkında girilmesi gereken bilgileri içeren kutuyu göstermektedir. Tablo-1 nokta eklemek istendiğinde görünen ve her noktaya ilgili girilmesi gereken kutucukları göstermektedir.

Şekil 7. 7 Analog giriş noktası

Şekil 7. 8 Analog çıkış noktası

Şekil 7.9 Sayısal giriş noktası

Şekil 7.10 Sayısal çıkış noktası

Çizelge 7.1 Nokta Durumları

Kutucuk	LAI	LAO	LDI	LDO
Point Name				
Descriptor				
Point Address				
Totalization				
Engineering Units			1	1
Sensor Type		1	1	1
COV Limit			1	1
Initial value	1		1	1
Normally Closed	1	1		1
Invert Point	1	1	1	
Slope			1	1
Intercept			1	1

Bu kutucukları tek tek açıklayalım:

Point Names (Nokta adları): Sistemde tanımlanmış noktaları görmemizi ve onlara komut vermemizi sağlar. Nokta adları en fazla altı karaktere sahip olmalıdır. A'dan Z'ye kadar harfler ve 0'dan 9'a kadar olan sayılar bu karakterlerin içine girer. Karakterler arasında boşluk olmamalıdır. İki nokta ayrı sahalarda olsalar bile aynı ada sahip olmamalıdır. Ayrıca belli isimler de kontrol programında kullanıldığı için bunlar da nokta adı olarak girilmemelidir. Geçerli ve geçersiz nokta adı örnekleri aşağıda verilmiştir.

<u>Geçerli</u>	<u>Geçersiz</u>
FAN01	FAN 01 (Karakterler arasında boşluk olmamalıdır.)
FLOPCT	FLOW% (% karakterleri kullanılamaz.)
SMKALM	SMOKE (Smoke kontrol programında kullanılır.)

Point Descriptors(Nokta açıklaması) :Nokta açıklaması 0-12 arasındaki sayıda karakter veya boşluktan oluşur. Nokta açıklaması raporlarda veya bir terminalde görülen noktaların tanınmasını sağlar. Nokta açıklaması örnekleri aşağıda verilmiştir:

<u>Geçerli</u>	<u>Geçersiz</u>
FAN	SUPPLYFAN 1
FLOPCT	FLOW PERCENT

Point Address(Nokta Adresi) :Her nokta sisteme tanıtılırken bir nokta adresi girilmelidir. Adres sekiz karakterden oluşur ve noktaların paneldeki konumunu tanımlar. Ev otomasyonunda sanal noktalar kullanıldığından sanal noktaların adreslerinin nasıl verildiğini inceleyelim. İlk karakter mantıksal hat numarasıdır ve bu numara Insight PC'de her zaman 0'dır. Sonraki iki karakter noktanın bağlı olduğu panelin numarasıdır. Sonraki iki karakter her zaman 00'dür. Sonraki karakter bir harftir ve bu karakterin harf olması noktaların sanal olduğunu belirtir. Son iki karakter ise noktanın kullanıcı tarafından belirtilen numarasıdır.

Örneğin 01200Z72 noktası şu anlama gelir.

- Mantıksal Hat No.= 0
- Saha Panel No.= 12
- Sabit= 00
- Harf= Z
- Nokta No.= 72

Totalization (Toplam Değer) : Noktanın bağlı olduğu elemanın toplam ne kadar çalıştığını anlamamıza yardım eder. Bu sürenin birimi saat veya dakika olabilir. Örneğin bir pompanın toplam ne kadar çalıştığını bakılarak bakım süresi belirlenebilir ve pompa arıza yapmadan yedek pompanın devreye alınması gerçekleştirilebilir.

Bu dört özelliğin bütün nokta tipleri için tanımlanması gereklidir. Analog noktalar için ek olarak.

- Mühendislik Birimleri
- Sensor Tipi
- Değer Değişim Limiti
- İlk Değer

bilgilerinin de verilmesi gerekmektedir.

Engineering Units(Mühendislik Birimleri) : LAO (Mantıksal Aolok Çıkış) ve LAI (Mantıksal Anolok Giriş) noktalarının değerleriyle ilgili ölçüm birimleridir. Bu birimler ya English Units formatıyla ya da International system of Units formatında belirtilir. Bu bölüm isteğe bağlıdır.

Sensör Type (Hissedici Tipi) : Bütün fiziksel LAI noktalarında tanımlanmalıdır. Bu noktalar veritabanında aldıkları girişin ne tür olduğuna göre tanımlanırlar. Aldıkları giriş akım (4-20mA), gerilim (0-10 VDC), vb. olabilir.

Change of Value – COV (Değer Değişim Limiti) : Bütün LAI ve LAO noktalarında tanımlanmalıdır. Bu, sistemin değişikliği rapor etmeden önce noktanın algılayabileceği değişim miktarıdır. En küçük değeri ise o noktanın eğilim değeridir.

Initial Value (İlk Değer) : LAO noktaları tanımlanır. Bu değer LAO noktasının veri tabanına ilk girdiği andaki ve komut verilene kadarki değeridir. Nokta Editörü Menüsündeki ekle menüsünün LAI veya LAO nokta tiplerini tıkladığımızda bu pencerelerde Eğitim Hesaplayıcı butonunun bulunduğu görülür. Buna basıldığında Şekil 7. 11 çıkar:

Slope / Intercept Calculator

Help

Point Type: LAI

Calculate Based On: MBC / RBC

Sensor Type: Voltage

Calculation Method

Calculate Using: English S.I.

Standard Input Ranges: 0.0 - 100.0 % RH

Signal Range: (volts, mA, etc.)

Device Range: (Deg F, PSI, etc.)

Low Value: 0

High Value: 10

Low Value: 0.0

High Value: 100.0

Calculate

Slope:

Intercept:

OK Cancel

Şekil 7. 11 Eğim kesim hesabı

Bu kutucukta yukarıdaki bilgiler girilip calculate(hesaplama) butonuna basılırsa Eğim ve Kesim değerlerinin hesaplandığı görülür. (Şekil 7.12)

Slope / Intercept Calculator

Help

Point Type: LAI

Calculate Based On: MBC / RBC

Sensor Type: Voltage

Calculation Method

Calculate Using: English S.I.

Standard Input Ranges: 0.0 - 100.0 % RH

Signal Range: (volts, mA, etc.)

Device Range: (Deg F, PSI, etc.)

Low Value: 0

High Value: 10

Low Value: 0.0

High Value: 100.0

Calculate

Slope: 0.006250

Intercept: 17.600000

OK Cancel

Şekil 7 - 12 Eğim hesap sonucu

Eğilim ve kesim değerleri, saha panelinin kullandığı birimleri kullanıcının anlayabileceği uygun mühendislik birimlerine dönüştürmek için kullanılan sabitlerdir.

Dijital noktalar içinse ek olarak doldurulması gereken kutucuklar şunlardır:

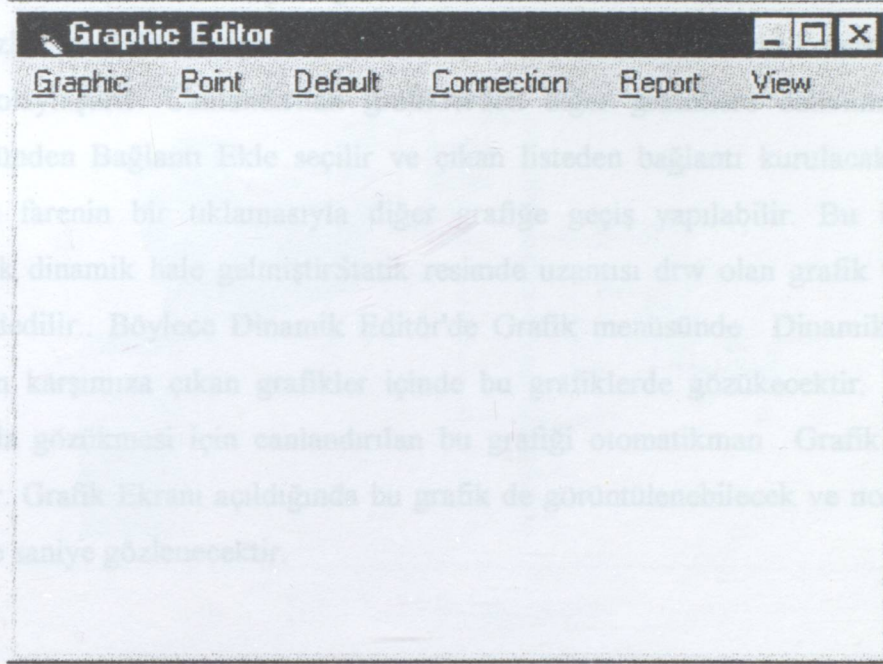
- Normalde Kapalı
- Değeri Evir

Normally Closed (Normalde Kapalı) :LDI nokta tipleri için girilmelidir. Bu kutucuk enerjinin gidip tekrar geldiği durumda kontağın kapalı mı açık mı olacağını gösterir. Normalde kapalı yazısının yanındaki kutuya tıklanırsa kontak enerjisi gidip geldiğinde kapalı, tıklanmazsa açık olacaktır..

Invert Value (Değeri Evir) : LDO nokta tipleri için girilir. Bu seçenek enerji varken ve enerji gidip geldiği durumlardaki komutların noktaya komut verildiği zaman değiş tokuş edilmesine izin verir.

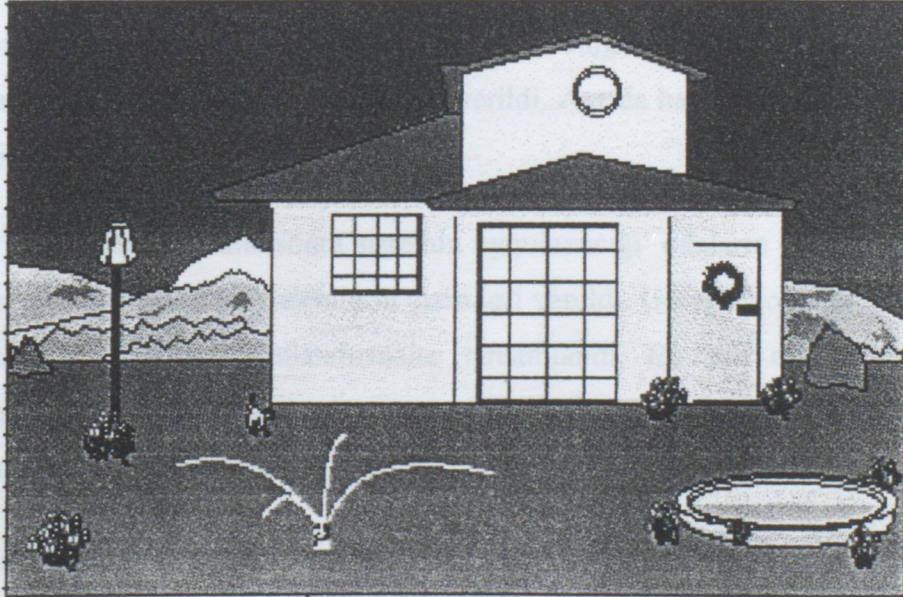
7.1.1.3 Grafiklerin çizimi ve canlandırılması

Insight yazılımı, grafiklerin çizimi için Micrografx Designer adlı çizim programını kullanır. Bu çizim programı öğrenmesi kolay olan ve sistem 600'ün gerçekleştirilmesi için yeterli kapasitesi bulunan bir programdır. Designer, Insight'ta Editörler menü'sünün altındaki Statik Resim editörü adıyla bulunur. Designer'da çizilen grafikler yine Editörler Menü'sünün içindeki Dinamik Resim editöründe canlandırılır. Sistemi kontrol etmemizi sağlayacak grafikler Designer'da çizilir. Bu grafikler klima santralleri, Isıtma kazanları, Soğutma sistemleri vb. olabilir. Çizilen grafiklerde bulunan şekiller tek tek seçilerek o şekil için yaratılmış noktalarla eşleştirilir. Bunun için Ana Menü'de Editörler tıklanır. Burada da Dinamik Resim editörü açılır. Karşımıza aşağıdaki pencere çıkar.



Şekil 7. 12 Grafik editör penceresi

Grafik Menüsünden Artalan Yükle seçeneği tıklanır. Canlandırılacak grafik seçilir.



Şekil 7.13 Ölü ev resmi örneği

Eşleştirilecek şekil seçilerek Sembolü İlişkilendirir tıklanır ve şekle ait nokta seçilir. Bu, diğer şekiller için de tekrar edilerek canlandırma tamamlanır. Bu

canlandırma işlemi sistemin herhangi noktasında olan değişikliği anında gözlemlemeyi ve gerekli yerlerde müdahale edebilmeyi sağlar. Çıkış noktalarına müdahale edilebilir, giriş noktaları ise gözlemlenebilir. Insight bu kullanımıyla binadaki sistemlerin kontrolünü ve anlaşılabilirliğini kolaylaştırır. Canlandırılan grafiklerden diğer grafiklere dallanmak için Bağlantı menüsünden Bağlantı Ekle seçilir ve çıkan listeden bağlantı kurulacak grafik seçilir. Böylece farenin bir tıklamasıyla diğer grafiğe geçiş yapılabilir. Bu işlemler sonucunda grafik dinamik hale gelmiştir. Statik resimde uzantısı drw olan grafik uzantısı dyn olarak kaydedilir.. Böylece Dinamik Editör'de Grafik menüsünde Dinamik Yükle tıkladığı zaman karşımıza çıkan grafikler içinde bu grafiklerde gözükecektir. Insight, Grafik Ekranında gözükmesi için canlandırılan bu grafiği otomatikman Grafik Ekranı 'daki listeye atar. Grafik Ekranı açıldığında bu grafik de görüntülenebilecek ve noktaların durumları saniye saniye gözlenecektir.

Şekil 7 -14 Isıtma kazanı

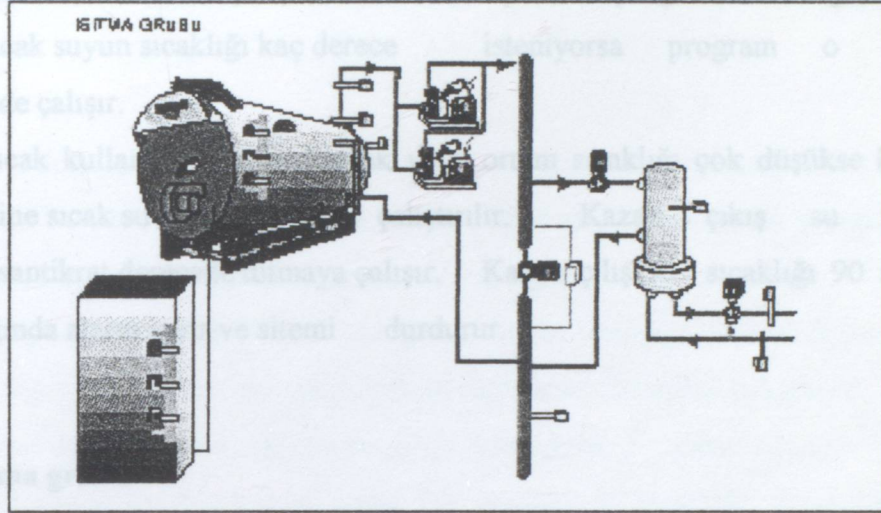
7.1.2 Ev otomasyonu (home automation)

Ev otomasyonu gerçekleştirmek için önce neleri kontrol etmemiz gerektiği saptandı. Bunlar evin ısıtması, soğutması, havalandırması, aydınlatması ve yangın önlemlerinin alınması olarak belirlendi. Bu saptamadan sonra kontrol edilecek konfor bileşenleri içi alt sistemler tasarlandı. Isıtma için evin bodrumuna ısıtma kazanları soğutma içinse soğutma grupları yerleştirileceğine karar verildi. Ayrıca havalandırma için her odada V.A.V. (Variable Air Volume)

kullanılması kararlaştırıldı. Daha sonra sistemin uygulanacağı odaların ısıtma, soğutma ve havalandırma için tasarlanan alt sistemlerin çizimleri yapıldı. Gerekli noktalar yaratıldıktan sonra ise çizimlerin üzerinde canlandırmalar tamamlandı. En son olarak da konforu sağlanacak sistemlerin çalışması için programlar yazıldı. Önce bu otomasyon için tasarlanan alt sistemleri inceleyelim.

7.1.2.1 Alt sistemler

Isıtma Grubu : Isıtma grubu ev dahilinde kullanılacak sıcak suyu temin eder. Isıtma grubu Şekil 7.13'te görüldüğü gibi şu elemanlardan oluşmaktadır.



Şekil 7 -14 Isıtma kazanı

1. **Isıtma kazanı** : Ev dahiline yayılacak suyun ısıtmasını sağlar.
2. **Brülör** : Motorin tankından gelen yakıtı havayla belli bir oranda karıştırıp kazanın yanmasını sağlar.
3. **Motorin tankı** : Motorini barındıran ve Brülöre gönderen elemandır.
4. **Pompalar** : Isıtma kazanından çıkan suyu boylere pompalayan elemanlardır.
5. **Boyeler** : Kazandan gelen yüksek ısılı su Boyler içindeki boruların içinden geçerek Boyler'in içinde bulunan suyu ısıtır. Buda kullanım suyu olarak sahaya gönderilir. Bir nevi ısı dönüştürücüsüdür.

Isıtma grubunda temel olarak bu elemanlar kullanılır. Ayrıca istenen bölümlerin sıcaklığını, basıncını vs. ölçmek için duyar elemanları, suyun ne kadarının geçeceğini ayarlayacak vanalar da bu sistemde kullanılır.

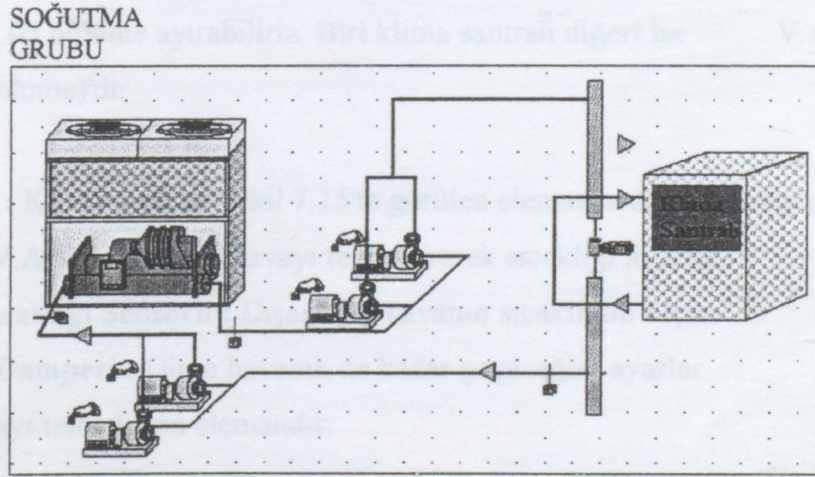
Isıtma Grubunun Çalışması: Isıtma grubunun çalışması özet olarak şöyledir: Brülör, motorin tankından gelen yakıtla kazanı ateşler. Kazandaki su ısınmaya başlar. Isınan su pompalar vasıtasıyla Boyler'e gönderilir. Boyler gelen suyun ısınıp kullanım için tahsis edecek suya aktarır. Bu su klima santralindeki ısıtıcı vanasına ve kullanım

suyunun istendiği yere gönderilir. Bu düzeneği sağlamak için sistemde vanalar, duyar elemanları kullanılır. Sistemin çalışması PPCL'de yazılan programlarla sağlanır. Evin içinde kullanılacak suyun sıcaklığı kaç derece isteniyorsa program o dereceyi yakalacak şekilde çalışır.

Isıtma grubu sıcak kullanım suyu sağlamak veya ortam sıcaklığı çok düşükse klimanın ısıtıcı serpantinine sıcak su sağlamak üzere çalıştırılır. Kazan çıkış su sıcaklığı değerini 80-85 santigrat derecede tutmaya çalışır. Kazan çıkış su sıcaklığı 90 santigrat derece'ye çıktığında alarm verir ve sistemi durdurur.

7.1.2.2 Soğutma grubu

Soğutma grubu klima santrallerindeki soğutucuların vanaları için gerekli olan soğuk suyu temin eder. Şekil 7.14'te görüldüğü gibi şu elemanlardan oluşur.



Şekil 7.15 Soğutma sistemi

1. **Paket çiller** : Klima santralindeki soğutucunun vanalarına gitecek suyun soğutulmasını sağlar.
2. **Pompalar** : Paket çiller'den çıkan suyu shaya pompalar. İki çift pompadan her çiftin bir tanesi yedekte bekler. Eger çalışan pompa arızaya girerse veya yeteri kadar çalışmıyorsa (bakım zamanı gelmişse) yedek pompa devreye girer.

3. **Gidiş Kollektörü** : Pompaların pompaladığı suyu klima santrallerine gönderir.
4. **Dönüş Kollektörü** : Klima santrallerinde azda olsa ısınmış olarak gelen suyu pompalara gönderir.

Isıtma grubunda olduğu gibi soğutma grubundada duyar elemanlar vasıtasıyla istenen bölümlerin sıcaklıkları, basınçları vs. gözlenebilir. Paket chiller'den çıkan suyun sıcaklığı belli bir değerin üstüne çıktığı zaman soğutma devreye girer.

Soğutma grubu dış hava sıcaklığı yüksek olduğunda ortam sıcaklığı düşürmek üzere klima santrali çalıştırıldığında soğutucu vanaya soğuk su sağlanmak istenirse çalıştırılır.

Paket chiller çalışır durumdayken çıkış su sıcaklığı 8 santikrat derece'den yüksekse çalışır, 6 santikrat dereceden düşükse çalışmaz. Bu aradaki 2 santikrat derece'lik fark ufak sıcaklık değişimlerinde xhillerin ani olarak devreye girip çıkmasını engeller.

7.1.2.3 Havalandırma

Havalandırmayı iki bölüme ayırabiliriz. Biri klima santrali diğeri ise V.A.V. (Variable Air Volume)'dir.

Klima Santrali : Klima santrali Şekil 7.15'te görülen elemanlardan oluşmuştur. Klima santrali V.A.V. 'a gidecek havayı temizleyerek sıcaklığı ayarlar.

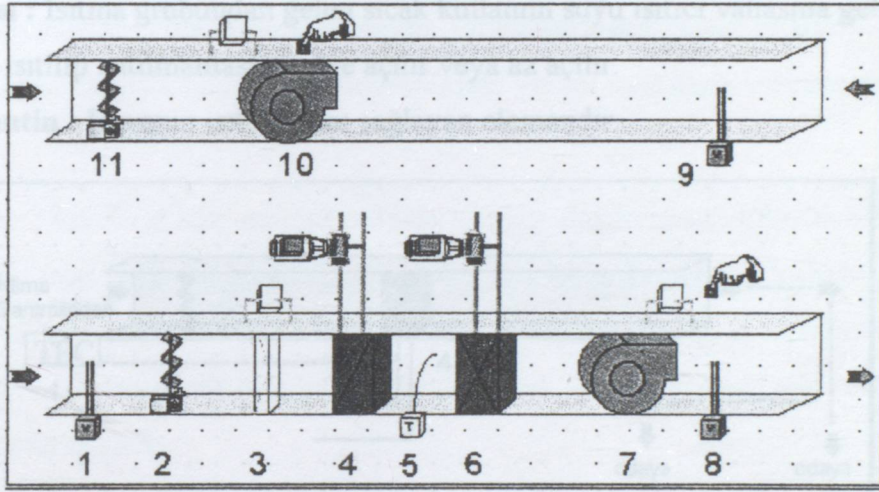
1. **Dış Hava Sıcaklığı Sensörü** : Dışarıdaki havanın sıcaklığını ölçer.
2. **Taze Hava Damperi** : Giren havanın ne kadar geçeceğini ayarlar.
3. **Filtre** : Havayı temizleyen elemandır.
4. **Isıtıcı** : Havayı ısıtan elemandır.
5. **Donma Alarmı** : Donma durumu olduğunda alarm veren elemandır.
6. **Soğutucu** : Havayı soğutan elemandır.
7. **Vantilatör** : Havayı ortama üfleyen elemandır.

8. **Üfleme Havası Sıcaklık Sensörü** : Üfleme havasının sıcaklığını ölçen elemandır.

9. **Dönüş Havası Sıcaklık Sensörü** : Dönen havanın sıcaklığını ölçen elemandır.

10. **Aspiratör** : Dönen havayı dışarıya üfleyen elemandır.

11. **Egzost Damperi** : Dönen havanın ne kadarının dışarıya atılacağını belirleyen elemandır.



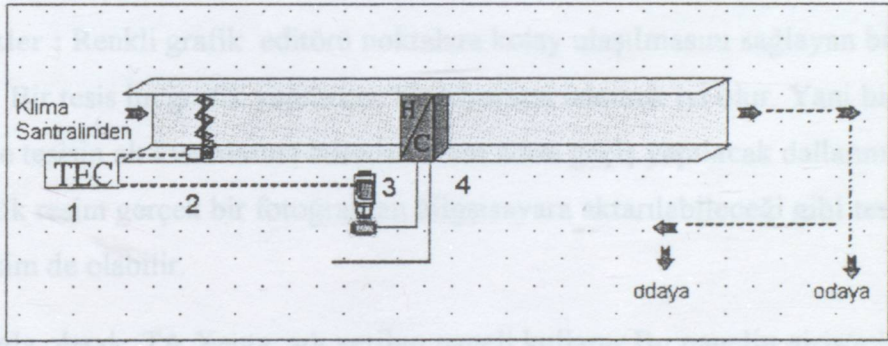
Şekil 7.16 Elemanlar

Klima, ortam sıcaklığını konfor şartlarına getirmek üzere sabah saat 6:00'da çalışmaya başlıyor ve gece 23:59'da kapanıyor. Gece klima santrali kapalıyken oda sıcaklığı, set değerinden yüksek olursa gece havalandırma modunda sadece fanları çalıştırıp dış havayı kullanarak sadece evin içini havalandırıp oda sıcaklığını set değere yaklaştırır.

Sabahları ortam sıcaklığı, set değerinden çok düşükse daha çabuk set değerini yakalamak için operatör tarafından hızlı ısıtma modunda çalıştırılabilir. Ortam sıcaklığı, set değerinden 2 santigrat derece'den fazla olduğunda otomatik olarak bu moddan çıkar ve normal çalışma moduna döner.

V.A.V.(Variable Air Volume) : Odalar asma katlı olarak dizayn edilir. Çünkü V.A.V. kontrolü için havanın dolaşacağı kanallara gereksinim vardır. V.A.V. odaların istenen değere getiren ünedir (Şekil 7.16). V.A.V.'ı oluşturan elemanlar şunlardır.

1. **TEC (Terminal Equipment Controller)** : Isıtıcı vanasını ve damperi yönlendiren elemandır
2. **Damper** : Gelen havanın ne kadarının geçeceğini belirleyen elemandır.
3. **Isıtıcı Vanası** : Isıtma grubundan gelen sıcak kullanım suyu ısıtıcı vanasına gelir. Vanada havanın ısıtılıp ısıtılmamasına göre açılır veya az açılır.
4. **Isıtıcı Serpantin** : Havanın ısıtılmasını sağlayan elemandır.



Şekil 7.17 TEC ile vana kontrolü

Klima santralinden belli bir sıcaklıkta üflenen hava her odada istenen set değerine göre ya tekrar ısıtılır ya da ısıtıcı vana kapatılır ve damper gelen havanın belli oranlarda geçmesine izin vererek ısıtı ayarlanır.

7.2 TA Control (Tour and Anderson)

Tour And Anderson bir İsveç firmasıdır. Türkiye'deki temsilciliğini Elektro-tek firması yapmaktadır. TA Control sistem olarak TA VISTA isimli programı kullanır. TA Vista hakkında kısa açıklama aşağıdadır.

7.2.1 TA Vista

TA Vista sistemi bir veritabanında tanımlanan nesnelere tanımlar. Veritabanı, program hazırlanmadan, adres sembolleri ve değerler renkli grafikde kullanılmadan önce hazırlanmalıdır. TA Vista mutlak veya göreceli adresleme kullanabilir.

Veritabanı Üreticisi: Nesnelere ve onların özellik ve davranışlarını verimli bir şekilde programlamak için veritabanı üreticisi kullanılır. Veritabanı üreticisi içinde tanımlayıcı dosyaların düzeltilmesi ve sintaks kontrolü yapılır. Tanımlayıcı dosyadaki bilgiler veritabanına aktarılır. Değişik tanımlayıcı dosyalardaki veriler aynı anda veritabanına aktarılabilir.

Renkli Grafikler : Renkli grafik editörü noktalara kolay ulaşılmasını sağlayan bir seçenek sunar. Bir tesis için grafik yapılırken bir hiyerarşi izlemek iyi olur. Yani bir ana resim olmalı ve tesisin alt kısımlarına buradan adım adım geçiş yapılacak dallanmalar olmalıdır. Bu ilk resim gerçek bir fotoğraftan bilgisayara aktarılabilir gibi tesisin çizilmiş bir resim de olabilir.

TA Vista sahada olarak TA Xenta adı verilen paneli kullanır. Bu panelin giriş/çıkış sayısı 20'dir. Bunlar 8 analog , 4 dijital giriş ve 4'er analog ve dijital çıkıştan oluşur. Bu panel bir ağda kullanılabildiği gibi yalnız olarak kullanılır.

Şimdi bunları bir örnek üzerinde açıklayalım. Söz konusu örnekte bir laboratuvarın havalandırılması ve iklimlendirilmesi istenmektedir. Bu projenin kuvvet ve kumanda projelerinin hazırlandığı kabul edilecek ve veritabanındaki noktalarının oluşturulması anlatılacaktır.

Kontrolü istenen noktalar aşağıya çıkarılmıştır:

Analog Giriş Noktaları :

- Kondenser Su sıcaklığı
- Dönüş Havası Sıcaklığı
- Karışım Havası Sıcaklığı
- Üfleme Havası Sıcaklığı
- Dönüş Havası Nemi
- Donma Sıcaklık Kontrolü
- Dış Hava Sıcaklığı

Dijital Giriş Noktaları:

- Sistem Arıza
- Kaba Filtre Kirli
- Karbon Filtre Kirli
- Torba Filtre Kirli

Dijital Çıkış Noktaları:

- Vantilatör Start
- Pompa Start
- Alarm
- Nemlendirici Kontrolü

Gerçek Adı	Veritabanı Kayışı	Adres
Analog Çıkış Noktaları:		
• Dönüş Havası Sıcaklığı	DONUS_SIC	U1
• Karışım Havası Sıcaklığı	KARISIM_SIC	U2
• Üfleme Havası Sıcaklığı	UFLEME_SIC	B2
• Dönüş Havası Nemi	DONUS_NEMI	U2
• Donma Sıcaklık Kontrolü	DON_SIC	U4
• Dış Hava Sıcaklığı	DIS_HAVA_SIC	U3
• Soğutucu Vana kontrolü	SOGUTUCU_VANA	Y2
• Isıtıcı Vana kontrolü	ISITICI_VANA	Y1
• Damper Kontrolü	DAMPER	Y3
• Kondenser Vana Kontrolü	KONDENSER_VANA	Y4
• Sistem Arıza	SISTEM_ARIZA	X1
• Kaba Filtre Kirli	KABA_FLT_KIR	X2
• Karbon Filtre Kirli	KARBON_FLT_KIR	X3
• Torba Filtre Kirli	TORBA_FLT_KIR	X4
• Vantilatör Start	VANT_START	X1
• Pompa Start	POMPA_START	X2
• Alarm	ALARM	X3
• Nemlendirici Kontrolü	NEMLENDIRICI	X4

Şimdi bu noktaların veritabanına aktarılması için sembolik bir şekilde isimlendirilmesi gerekir. TA Vista bu isimlendirme sırasında sadece ingilizce harflere ve _ karakterine izin verir.

Yukarıda fiziksel adları verilen noktaların veritabanına aktarmak için özel bir tarzda isim verilir ve adreslenir. Bu adreslerin fiziksel karşılığı panel üzerindedir ve bu paneldeki noktalar projede görülür.

Çizelge 7.2 Adresleme

Gerçek Adı	Veritabanı Karşılığı	Adresi
• Kondenser Su sıcaklığı	KONDENSER_SIC	B1
• Dönüş Havası Sıcaklığı	DONUS_SIC	U2
• Karışım Havası Sıcaklığı	KARISIM_SIC	B4
• Üfleme Havası Sıcaklığı	UFLEME_SIC	B2
• Dönüş Havası Nemi	DONUS_NEMI	U2
• Donma Sıcaklık Kontrolü	DON_SIC	U4
• Dış Hava Sıcaklığı	DIS_HAVA_SIC	U3
• Soğutucu Vana kontrolü	SOGUTUCU_VANA	Y2
• Isıtıcı Vana kontrolü	ISITICI_VANA	Y1
• Damper Kontrolü	DAMPER	Y3
• Kondenser Vana Kontrolü	KONDENSER_VANA	Y4
• Sistem Arıza	SISTEM_ARIZA	X1
• Kaba Filtre Kirli	KABA_FLT_KIR	X2
• Karbon Filtre Kirli	KARBON_FLT_KIR	X3
• Torba Filtre Kirli	TORBA_FLT_KIR	X4
• Vantilatör Start	VANT_START	K1
• Pompa Start	POMPA_START	K2
• Alarm	ALARM	K3
• Nemlendirici Kontrolü	NEMLENDİRİCİ	K4

7.3 Honeywell

Honeywell 1885 yılında evler için otomatik termostat kontrolünü icat etmesiyle kuruldu. Bir Amerikan şirketi olup otomotik kontrolde 100 yıldan fazla bir geçmişe sahip olması hasebiyle dünyanın bu konudaki en önemli firmalarından biridir. Honeywell 'in kontrol çözümleri ürünleri, sistemleri ve rahatı ,çevre korumasını, enerji tasarrufunu ,güvenlik ve verimliliği artıran hizmetleri içerir. Aşağıda Honeywell'in bina yönetim sistemlerinde kullandığı sistem ve programlar kısaca anlatılmıştır.

7.3.1 Excel 5000

Honeywell bina yönetim sistemlerinde Excel 5000 adını verdiği programını kullanmaktadır. Bu program hem lokal bölgelerde hem de modemle bağlanılan uzak bölgelerde kullanmaya elverişlidir. Lokal kontrol bir kontrol barası üzerinde bir veya birden fazla PC içerir. Bir PC'ye maksimum üç kontrol barası bağlanabilir. Ayrıca lokal bölge ağı (LAN) ile bir çok PC 'li çalışma istasyonları kurulabilir. Bu özellikler de bu programa sınırsız bir konfigürasyon ve her türlü karmaşık ve büyük binaları kontrol' etme imkanı verir.

Bu sistem 'tak-çalıştır' mantığı ile diğer firmalardan atılır. Böylece toplam sistemin işleme hazır hale gelmesi çok hızlı olmakta ve hiç bir PC mühendisliği gerektirmemektedir. Dolayısıyla devreye alma maliyetini de düşürmektedir.

Excel 5000 PC çalışma istasyonları standart Windows / Windows NT işletim sistemlerinde rahatça kullanılır. Popüler Windows ortamı menü ve diyalog kutularıyla kolay bir ayar imkanı verir. Böylece kullanıcılar noktaya tıklamak suretiyle binalarını kolayca işletirler.

Kullanılan kontrolörler çok sayıda olmakla beraber mikroişlemci tabanlı ve programlanabilir kontrolörleri Excel 80,100,500 ve 600'dür. Excel 80 ile 100'ün farkı fiziksel giriş ve çıkış kapasitelerindedir. Excel 80'in analog ve dijital noktalar için 12 universal girişi ve 12 universal çıkışı varken Excel 100'de bunlarla beraber ayrıca 12 ek dijital giriş vardır. Excel 500 ve 600 ise daha gelişmiştir. Bunlar 18 adet kolayca takılabilir modüle sahiptir ki bu modeller bir bilgisayar, güç kaynağı ve analog ve dijital

giriş/çıkış'lardan oluşur.Excel 600 500'e göre 8 kat fazla uygulama program hızı sağlar. Tüm bu kontrolörler aralarında bir ağa bağlanabilir ve verilerini değiştirebilirler.

7.4 Johnson Controls

Johnson Control 1885 yılında Warren Johnson tarafından kuruldu. 500 'den fazla sayıda temsilciliği var. Çalışma alanını ana hatlarıyla Otomatik Sistem Grubu ve Kontrol Grubu diye ikiye ayırabiliriz. Johnson Controls elektronik,elektromekanik ve pnömomatik kontrol eküpmaları ve her türlü sensörü üretmektedir. 1885'den beri Johnson Controls ısıtma – soğutma ve havalandırma kontrol ve sistemlerinde önemli bir yere oturmuştur. Aşağıda johnson controls'un kullandığı sistem hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

7.4.1 Metasys

Metasys Yönetim Sistemi yüksek oranda kontrol ve güvenilirlik talep eden tek ve çoklu bina ortamlarında enerji tasarrufu sağlamak ve konforu kontrol etmek için dizayn edilmiştir. Kullanım kolaylığından dolayı ısıtma ,soğutma ,aydınlatma ve güvenlik sistemlerinde başarı ile uygulanan bir sistemdir.

Sistem boyler ,çiller,güç izleme eküpmaları ve endüstriyel otomasyon sistemlerinden oluşan geniş bir 3.el ürün yelpazesini birbiri ile uyumlu bir şekilde çalıştırır. Sistem düşük maliyetli bir PC veya duvara monte edilen programlanabilen bir panel ile rahatça çalışır. Ayrıca çevirmeli ağ haberleşme özelliği ile merkezi bir yerden uzak bir bölgeyi kontrol etme imkanı verir. Kolayca genişleyebilen bir sistemdir.

SONUÇLAR

Bina Yönetim Sistemlerinin modern ve büyük binaların etkin ve düzenli bir şekilde işletilebilmesi için çok gerekli bir teknoloji olduğu iyice kendini belli etmektedir. Dünyadaki son gelişmeler ve büyük firmaların bina yönetim işine el atmaları ve bu departman için çok büyük harcamalar yapmaları ve yine bu iş dalında görülen son derece hızlı teknolojik gelişmeler göstermektedir ki gelecekte gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için Bina Yönetim Sistemleri lüks olmaktan çıkıp bir gereklilik haline gelecektir. Çünkü bina otomasyonu ile işletilen bir binanın klasik işletmeye göre faydaları ve farkları epeyce fazladır. Bunları kısaca şöyle sıralayabiliriz.

Bina yönetim Sistemiyle işletilen bir binada etkin denetleme yapılır. Yani binadaki tüm enerji harcayan sistemler bilgisayar vasıtasıyla sürekli kontrol altında tutulur ve en ufak bir arıza veya başka sebeplerden dolayı olabilecek bir müdahale anında bilgisayara kaydedilir ve ekranda görüntülenir. Sistem yalnızca kontrol ettiği cihaz ve aygıtlar hakkında değil kendi hakkında da detaylı bilgi verir. Anlık değer değişimlerine hızlı ulaşım sağlar. Bir binada olan ve devamlı kullanılan cihaz veya aydınlatma sistemlerini olabildiğince insandan bağımsız hale getirir ve insana bağlı olduğu işlevlerinde iyi bir insan -makine iletişimi sağlar. Düşük işletme maliyeti sağlar. Bina Yönetim sistemi unu çok az enerji tüketerek , çok az sayıda işgören istihdam ederek ve çok az bakım giderine ihtiyaç duyarak sağlar. Daha kaliteli ve istenen değerlere çok yakın kontrol sağlar. Kesintisiz bir hizmet verir. Bina sakinlerinin isteklerinin hemen uygulanabilmesini sağlar. Acil olaylarda hızlı ve güvenli müdahale imkanı sağlar. Gerçekleştirdiği işlevlerde önce can ve mal güvenliğini hedefler. Etkin bir raporlama yapar. İstatistik değerlendirme ve tahmin yapar. İyi bütçeleme ve etkin kaynak kontrolü yapar. Tasarım esnekliği sağlar, çevreci bir çözümdür. Binanın değerini artırır. Bina Yönetim Sistemi özellikle enerji tasarrufu yapması açısından önemlidir. Böylece enerji tüketimi ortalama bir değere çekerek tasarrufu uzun süreli hale getirir.

Kısaca şunu söylemek gerekir ki iş merkezlerinin büyük binalarda toplandığı , üniversite , hastane ve otel gibi kompleks yapıların hızla arttığı günümüz dünyasında Bina Yönetim Sistemleri özellikle böyle büyük ve kompleks binaları daha iyi , daha güvenli işletmenin ve yaşanılan ortamı daha mükemmel hale getirmenin en iyi yolu olmuştur.

KAYNAKLAR

Grove, B., (1998) "Quick Reference" , Insigt for personal computer, Landis&Staefa, Buffalo Grove

Grove, B., (1998) " Options " , Insigt for personal computer, Landis&Staefa, Buffalo Grove

Grove, B., (1998) " Introduction " , Insigt for personal computer, Landis&Staefa, Buffalo Grove

Grove, B., (1998) " System Managment " , Insigt for personal computer, Landis&Staefa, Buffalo Grove

Grove, B., (1998) " General Reference " , Insigt for personal computer, Landis&Staefa, Buffalo Grove

Persson, P.G. ve Morton, W., (1994), Control Handbook in HVAC Systems, Berlings,Arlöw

t.a.c. inc., (1996) Tour & Andersson Control ,Berlings,Arlöw

t.a.c. inc., (1996) "TA Network Guide" ,Tour & Andersson Control, Berlings,Arlöw

t.a.c. inc., (1996) "TA Xenta 300 / TA Menta Start Guide" ,Tour & Andersson Control, Berlings,Arlöw

t.a.c. inc., (1996) "New Technologies in BMS" , Tour & Andersson Control, Berlings,Arlöw

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	01.03.1973	
Doğum Yeri	İmranlı / Sivas	
Lise	1987-1990	İmranlı Lisesi
Lisans	1991-1995	Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Fakültesi Elektrik Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	1996-1999	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Çalıştığı Kurumlar	1996-1997	Elektro-Tek ltd.şti
	1997-1998	Pınar Mühendislik ltd.şti.
	1998-Devam ediyor	İdetek Yön. Hizmetleri ltd.şti

