

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OTEL KLİMASINDA BİNA OTOMASYONUNUN
EKONOMİKLİĞE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Makina Müh. Serkan ÖZÜBEK

F.B.E. Makina Mühendisliği Anabilim Dalı Isı Proses Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Eyüp AKARYILDIZ

Y. Doç. Dr. Nurten UARDAR

Prof. Dr. Deyan ÖZGÜR

İSTANBUL, 2000

İÇİNDEKİLER

KISALTIMA LİSTESİ.....	i
ŞEKİL LİSTESİ.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Otomatik Kontrol Tarihçesi.....	1
1.2. Bina Otomasyon Sistemleri.....	2
1.3. Bina Otomasyonunun Faydaları.....	2
2. BİNA OTOMASYON SİSTEMİNİN FONKSİYONLARI.....	5
2.1. Denetim.....	5
2.1.1. Rapor programları.....	5
2.2. Kontrol.....	5
2.2.1. Reaksiyon (tepki) programları.....	5
2.2.1.1. Zamana göre anahtarlama programı.....	5
2.2.1.2. Çalışma reaksiyon programı.....	5
2.2.2. Sistemi sıralı olarak devreye alma programı.....	6
2.2.3. Otomatik kontrol programları.....	6
2.2.4. Acil güç kaynağı programı.....	6
2.2.5. Kademeli olarak devreye alma programı.....	7
2.2.6. Maksimum yük anahtarlama programı.....	7
2.3. İşletimin Optimize Edilmesi.....	7
2.3.1. Değişik enerji kaynaklarının koordinasyonlu kullanımı.....	7
2.3.2. Optimum çalıştırma/durdurma zamanı.....	8
2.4. Yönetime Destek.....	8
2.4.1. Çalışma zamanının denetim programı.....	8
2.4.2. Arıza istatistik programı.....	8
2.4.3. Bekçi turunun denetimi programı.....	9
2.4.4. Erişim kontrol programı.....	9
3. BİNA OTOMASYON SİSTEMİNİ OLUŞTURAN ELEMANLAR.....	10
3.1. Kontrol Sistemini Oluşturan Elemanlar.....	10
3.1.1. Duyar elemanlar.....	10
3.1.1.1. Sıcaklık sensörleri.....	11
3.1.1.2. Basınç sensörleri.....	12
3.1.1.3. Nem sensörleri.....	13
3.1.2. Tahrik elemanları.....	14
3.1.3. Saha kontrol panelleri.....	17
3.1.4. Grafik gözlem merkezi (merkezi bilgisayar).....	18

3.2.	Havalandırma Ünitesi Elemanları.....	19
3.3.	İletişim ve Bağlantı Kabloları.....	24
4.	BİNA OTOMASYON SİSTEMİNE ÖRNEK.....	26
5.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	61
KAYNAKLAR.....		62
EKLER.....		63
ÖZGEÇMİŞ.....		77



KISALTMA LİSTESİ

AI	Analog Giriş
AO	Analog Çıkış
DI	Dijital Giriş
DO	Dijital Çıkış
QTY	Adet
SIG	Sinyal



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1.	Geri beslemeli kontrol.....	10
Şekil 3.2.	Nikel elemanın sıcaklık-direnç değişimi.....	11
Şekil 3.3.	Basınç sensörünün yapısı.....	12
Şekil 3.4.	Mekanik nem sensörünün yapısı.....	13
Şekil 3.5.	Elektronik nem sensörünün yapısı.....	14
Şekil 3.6.	Pnömatik tahrikli kısma valfi.....	15
Şekil 3.7.	Pnömatik tahrikli damper kontrolü.....	15
Şekil 3.8.	Elektrik tahrikli damper kontrolü.....	16
Şekil 3.9.	Elektriksel tahrik elemanının iç yapısı.....	16
Şekil 3.10.	Havalandırma ünitesi elemanları.....	23
Şekil 3.11.	Seri ve yıldız bağlantı yapısı.....	24
Şekil 3.12.	Telefon hatları ile iletişimin yapısı.....	25



ÖNSÖZ

İkibinli yıllarda insanoğlunun enerji ihtiyacı her zamankinden fazla önem kazanmıştır. Teknolojik gelişmelerin artan hızına bakıldığında, bu ihtiyacın ileride daha da artacağını söylemek tahminden öte bir gerçeği ortaya koymak olur. Bu nedenle kullanılan enerjiden optimum seviyede faydalanmak artık bir insanlık görevi olmaktadır.

Genel adıyla bina otomasyonu da bir yönüyle konfor ve güvenliği sağlayıcı faydalar sunarken bir yönüyle de ısıtma ve soğutma için kullanılan enerjiyi optimize ederek enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Bu konuda çalışma yapmaya beni teşvik eden ve yardımını benden esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Eyüp AKARYILDIZ başta olmak üzere, bana çalışmamda kolaylık sağlayan halen elemanı olduğum HSK A. Ş.' ne, değerli katkılarıyla bana destek veren ONTROL A.Ş.' den Sayın Pelin MAKTAV' a , EKUR OTOMASYON A.Ş.' den Sayın Didem KUŞKAN'a, LARA SOFT BİLGİSAYAR SİSTEMLERİ' ne, TALYA OTEL' e ve bu süre zarfında maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan kardeşlerime, anneme ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Serkan ÖZÜBEK

ÖZET

Otomatik kontrol sistemleri günümüzde hem yurdumuzda hem de dünyada enerji tasarrufu, zaman kaybının önlenmesi, konfor şartlarının sağlanması ve giderlerin en aza indirilmesi açısından büyük önem kazanmıştır. Artık ısıtma-soğutma ve klima sistemlerinin kontrol edilmesinde elektronik beyinler kullanılmaktadır. Elektronik teknolojinin gelişmesiyle klima sistemlerinde ilerleyen yıllarda çok hızlı gelişmeler yaşayacağımız anlaşılmaktadır. Konu ile ilgili olarak gelişen ve süratle değişen dünyadaki teknolojik gelişmeleri iyi takip edip, en kısa sürede ülkemize getirip sistem tasarımı yapmak zorundayız.

Çalışmamda genel olarak otomatik kontrol sistemi prensipleri, kullanılan elemanların açıklamalarının yanı sıra Antalya'da bulunan Talya Otel projesi için hazırlanmış olan bina otomasyonu datayları da bulunmaktadır.



ABSTRACT

Automatic control systems has a great deal of importance all around the world, avoiding waste of time and energy to maintain more comfortable life standarts and minimize the heating-cooling outlays. Improving technology use eletronic memory and procesors in heatin-cooling and air conditioning systems. It seems improving electronic technology, will develop heating-cooling systems much in near future. What we have to do is, to monitor the developments and use them in our country by designing systems in such technologies.

In my study, I gave general information about automatic control systems principles, control components and also the building management sysytem details for the Talya Hotel project in Antalya.

1. GİRİŞ

1.1. Otomatik Kontrol Tarihçesi

Otomatik kontrol tarihi, 1750' de James Watt' ın buhar makinası için geliştirdiği hız regülatörü ile başlar. Uygulamada ortaya çıkan kararlı rejim sapmalarını gidermek için, sezgisel biçimde mekanik integratör de bulunmuş, bu da teorik açıdan incelenmesi gereken ilk sorunu, buhar makinasının integral kumanda altındaki kararsızlık sorununu ortaya çıkarmıştır. Otomatik kontrolün mekanik regülatörler düzeyindeki uygulamalarının, özellikle elektrik gücü üretimi ve iletiminde kullanılmasıyla, gelişmesine karşın, regülatörler üzerine ilk bilimsel yayına yaklaşık bir asırlık deneyimden sonra rastlanmaktadır. Otomatik kontrolün henüz sezgi, sağduyu ve sanat düzeyinde kaldığı bu dönemde uygulamalarla ne kadar iç içe olduğunun en güzel örneği uçan makinaların daha başlangıcında, 1900 yılında geliştirilen otomatik pilot düzeneğidir.

Otomatik kontrolün giderek daha karmaşık üretim sistemlerine uygulanmasıyla kararlılık, verim ve performans kavramları önem kazanmış, bu alandaki teorik çalışmaları ve bilimsel yayınları hızlandırmıştır.

Gerek uygulamanın gerekse teorinin gelişiminde bir diğer kilometre taşı transistörün bulunması ve ilk bilgisayarların ortaya çıkmasıdır. Bilgi işlemi elektronik devrelerle gerçekleştirilmeye başlanmış, insan faktörüne bağlı hataların kesinlikle önlenmesinin gerektiği karmaşık sistemlerde, merkezi kontrol birimlerinin kurulması, otomatik kontrol alanında yeni kavramların doğmasına neden olmuştur. "Klasik" diye nitelendirilen kontrol teorisi ve yöntemleri bu dönemin ürünüdür.

Elektronik teknolojisinde 1975' ten bu yana gözlenen olağanüstü gelişme, mikroişlemcilerin ortaya çıkması, kapasiteleri, hızları ve hassasiyetleri hergün artarken maliyetlerinin daha hızlı biçimde düşmesi, "Modern Kontrol" denilen yöntemlerin endüstriyel uygulamaya da yansımaya yol açmıştır.

Güncel durumu kısaca özetlemek gerekirse, uygulamanın teorik birikimi 5 yıllık bir gecikmeyle izlediği söylenebilir. Yani teorinin karmaşık ve daha soyut düzeyde olması uygulamacıları ürkütmektedir. Asıl sorun, önce teknolojiye güncel gelişmelerin uygulamaya

geçmesi, sonra da eldeki teorik birikimin güncel teknoloji ile bağdaştırılmasındadır. Bu sorunun çözümü ancak teorisyenlerin uygulama koşullarına eğilmeleri, uygulamacıların da yeni kavram ve yaklaşımları dışlamamaları ile sağlanabilir.

1.2. Bina Otomasyon Sistemleri

Çok yakın zamana kadar bina otomasyon sistemleri; binalarda bulunan teknik sistemlerin denetim ve emniyet fonksiyonlarına yönelik olarak kullanılıyorlardı. Fakat son zamanların güncel konusu olarak herkes tarafından bilinen, dünyadaki enerji rezervlerinin miktarı ve bunların tüketim hızı bina otomasyon sistemlerinin; ısıtma, havalandırma, iklimlendirme sistemlerindeki enerji tasarrufuna göre tasarlanmasını sağlamıştır.

Bina otomasyon sistemi, temel olarak her türlü bina ve bina kompleksinde yer alan teknik sistemlerin denetim ve kontrolünü sağlayan elektronik bir kontrol sistemidir. Bina ve binada bulunan teknik sistemlerin büyüklüğü ve çeşitliliği bu sistemin önemini artırır.

Bina otomasyon sisteminin ulaşabildiği teknik sistemleri şöyle sıralayabiliriz;

- Isıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri
- Gaz, su, buhar ve elektrik enerjisi için gerekli tesisat ve ekipman (Trafolar, kesintisiz güç kaynağı, jeneratörler, elektrik sayaçları vb.)
- Artık maddelerin uzaklaştırılması için gerekli tesisler (Atık su, gaz, çöp vb.)
- Emniyet tesisatı (Hırsızlık, yangın vb.)
- Taşıma tesisatı (Asansörler, yürüyen merdivenler vb.)
- Aydınlatma
- Binanın özel odalarının girişinin ve çıkışının kontrolü (Erişim kontrolü vb.)

1.3. Bina Otomasyonunun Faydaları

a-) Bilgi Verir :

Bina otomasyonu yardımı ile denetim altında bulunan bütün sistemlerin, çalışma periyotları sırasında olabilecek her türlü bilgi izlenebilir.

- Çalışıyor / Çalışmıyor bilgisi (Pompa, fan vb.)
- Çalışma süreleri
- Sıcaklık, nem, basınç, fark basınç gibi sahadaki fiziksel büyüklük değerleri
- Arıza ve alarm durumları

Bu bilgiler aynı anda, belirli aralıklarla veya isteğe bağlı olarak ekrandan okunabilecek ve bilgisayarın hafızasında da depolanacaktır. Ayrıca bu bilgiler anlık alarm bilgisi, alarm raporu ve durum raporu olarak yazıcıdan alınabilecektir.

b-) Zaman Programına Göre Çalışır :

Sistemler belli bir zaman programına göre (günlük, haftalık vb.) çalıştırılacak ve durdurulacaktır. Sistemler gerektiği zaman çalıştırılıp, durdurulabileceği için enerji tüketimi azalacaktır. Kontrol harici çalıştırmaların izlenebilmesi ve bunların bilgisayarın hafızasında depolanabilmesi, yönetim bilgisi dışındaki çalışmaların ne zaman ve kim tarafından yapıldığının tespitinde yardımcı olacaktır.

c-) Enerji Giderlerini Azaltır :

Aşağıda belirtilen otomatik programları ile yakıt, elektrik gibi enerji giderleri minimuma indirilir :

Gerçek ayar değeri kontrolleri

Dış hava sıcaklığına bağlı kontrol

Hızlı ısıtma

Gece havalandırması

Optimum çalıştırma / durdurma

d-) Hataları Azaltır :

Sistemlerin tek bir merkezden kontrolü ile işletimde kolaylık sağlanacak, ihmallerden doğan hatalar minimuma indirilecektir.

e-) Personel Sayısını Azaltır :

Cihazların çalıştırılması, durdurulması, denetimi ve kontrolü ile ilgili işlemler otomatik olarak gerçekleştiğinden personel sayısı azalacaktır.

f-) Koruyucu Bakım İle Kesintisiz Hizmet Verir :

Cihazların çalışma saatleri ayarlanarak, periyodik bakım programları hazırlanabilecektir. Periyodik bakım işlerinin (yağlama, temizleme, filtre değiştirilmesi vb.) yapılması ile cihazların ve sistemin verimi ve ömrü artacaktır. Oluşan arızaların istatistiği tutularak zayıf noktaların düzeltilebilmesi sağlanacaktır. Periyodik bakım ve arıza istatistiği bilgileri birlikte yorumlanarak, koruyucu bakım zamanları belirlenebilecek ve alınan önlemler ile kesintisiz hizmet verilebilecektir.

g-) Cihaz Ömrünü Arttırır :

İşletme hatalarının minimuma indirilmesi, olabilecek hataların en kısa tespit edilerek en hızlı şekilde ortadan kaldırılabilmesi sistemlerin ömrünü arttıracaktır. Arızalardan anında haberdar olunup anında müdahale edilebileceğinden, tamir ve bakım elemanlarının verimliliği artacaktır. Ayrıca arızaların diğer cihazlara sıçraması da önlenilecektir.

h-) Yedekli Cihazlarda Aynı Çalışma Süresi Sağlanır :

Yedekli çalışan pompa ve bunun gibi cihazlarda sıralı çalıştırma ile aynı miktarda çalışma süresi sağlanabilir.

i-) Hızlı Gözlem :

Sistemde fazla sayıda bulunan klima santralleri ile elde edilmek istenen sıcaklık ve nem değerleri bilgisayar ekranında sürekli olarak gözlenebildiği için istenen yeni set değerleri hızla verilebilecektir.

j-) Sıralı Devreye Alma :

Elektriğin kesilip geri gelmesi durumunda, yüklerin devreye tekrar alınması sırasında, çektikleri yüksek akım nedeni ile enerji sisteminin aşırı yüklenmemesi için sistemdeki büyük güçteki cihazlar belli bir sıraya göre alınabilecektir.

2. BİNA OTOMASYON SİSTEMİNİN FONKSİYONLARI

2.1 Denetim

2.1.1. Rapor programları

Binaya ait tüm teknik sistemlere uygulanabilen denetim amaçlı bir program olup, sistemden alarm raporu, durum raporu, özet raporu gibi sistemin durumunu belirten pek çok rapor alınabilir.

Bu programda ısıtma, havalandırma, iklimlendirme santrallerindeki vantilatör, aspiratör, nemlendirme pompası vb. cihazların çalışma durum ve halleri görülecektir. Bina otomasyon sisteminin denetimi altında bulunan bütün sistemlerin çalışma periyotları sırasında olabilecek her türlü bilgi (çalışıyor / çalışmıyor; sıcaklık, nem gibi sahadaki fiziksel büyüklük değerleri; vana ve damper motorlarının yüzde olarak konumları; sistemin enerji tüketim değerleri; depo seviyeleri vb.) aynı anda veya belirli aralıklarla ya da isteğe bağlı olarak okunabilecek ve yazıcı ile yazılacaktır.

2.2. Kontrol

Adından da anlaşılacağı gibi sistemlerin veya bunların bazı kısımlarının çalıştırılması / durdurulması ve ayar değerlerinin isteğe bağlı olarak değiştirilmesidir.

2.2.1. Reaksiyon (tepki) programları

2.2.1.1. Zamana göre anahtarlama programı

Belli zamanlarda (günlük, haftalık, tatil vb.) sistemde belli reaksiyonların gerçekleşmesi istendiğinde kullanılır.

2.2.1.2. Çalışma reaksiyon programı

Zamana göre anahtarlama programı gibidir. Yalnızca burada anahtarlama ya da kontrol işlemiinde sebep zaman değil, sistemin çalışmasında oluşan bir değişikliktir. Örneğin;

iklimlendirme sisteminde fanın durması, sistemin çalışmasında oluşan bir değişikliktir. İşte bu değişim karşısında, önceden düşünülüp hazırlanan çalışma reaksiyon programı ile sistemde gereken önlemler hemen alınacaktır.

2.2.2. Sistemi sıralı olarak devreye alma programı

Bu program ile, örneğin, klima santrallerinin devreye alınmasında önce fanlar devreye alınacak, daha sonra sıralı olarak ısıtıcı ya da soğutucu ve diğer üniteler çalışacaktır. Bu program ilk çalıştırma işinin bu sıralı kontrolünü manuel olarak kullanıcıya bırakmayacak, kendisi bir kere programlandıktan sonra otomatik olarak yapacaktır. Sistemi bu şekilde otomatik devreye alma , oluşabilecek hataları önleme açısından önemlidir.

2.2.3. Otomatik kontrol programları

Klima santrallerinin otomatik kontrolü aşağıdaki programlar çerçevesinde yapılabilecektir;

- Üfleme havası sabit sıcaklık değeri kontrolü.
- Dış hava kompanzasyonlu üfleme havası sabit / değiştirilebilen sıcaklık değeri kontrolü
- Dış hava sıcaklığına bağlı olarak damper konumlarının kontrolü.
- Karışım havası sıcaklığı kontrolü.
- Fark basınç kontrolü.
- Entalpi kontrolü.(Dış hava damperini kontrol ederek dış havanın entalpisinden optimum yararlanma.)
- Üfleme ve dönüş havasının limitlenmesi.

Ayrıca, kontrol ünitelerinin tüm parametreleri, programlar ile otomatik olarak değiştirilebilecektir. Örneğin, dış hava sıcaklığı değerine göre ayar değeri oldukça esnek biçimde değiştirilebilecektir.

2.2.4. Acil güç kaynağı programı

Elektrik kesilmelerinde otomatik olarak jeneratörü devreye sokan programdır.

2.2.5. Kademeli olarak devreye alma programı

Bu program elektrik kesilip geri geldiğinde, zamana bağımlı devreye alma programını ve acil durumda, branş devrelerini dikkate alarak, elektrik kesilmeden önceki durumu kademeli olarak yeniden sağlayacaktır.

Enerji sisteminin, yüklerin devreye alınması sırasında çektikleri yüksek akım sebebiyle, aşırı yüklenmesi önlenecektir. Bu amaçla soğutma grubu gibi yüksek akım çekebilen sistemler bu programla sıralı olarak devreye alınabilecektir.

2.2.6. Maksimum yük anahtarlama programı

Harcamaya bağımlı olarak değişen enerji fiyatları (elektrik, su, gaz, sıvı yakıt için alçak ve yüksek tarife) ve değişken ısı yükü koşullarında uygulanan çeşitli enerji sistemlerinin çalışmasını optimize eder.

Daha evvelden tespit edilmiş belli bir enerji harcamasının üzerine çıktığında, maksimum yük kontrol programı, seçilebilir öncelikli elektrik yüklerini devre dışı bırakacaktır. Bu yükler; harcanan güç maksimum sınırın altına düştüğünde, minimum / maksimum çalışma ve kapalı kalma zamanı dikkate alınarak devreye sokulacaktır. Yani, bir sonraki dönemde maksimum yük programı, sınır değeri aşılmaksızın yüklerin devreye alınabileceğini saptarsa, uygun yüklere minimum kapalı kalma zamanı ve nominal değerleri gözönüne alarak enerji verecektir. Yüklerin devreye alınmasında veya devre dışı bırakılmasında minimum devrede kalma ve maksimum devre dışı kalma zamanları (her yük için seçilebilir) dikkate alınacaktır.

2.3. İşletimin Optimize Edilmesi

2.3.1. Değişik enerji kaynaklarının koordinasyonlu kullanımı

Değişik enerji sistemleri ile değişik enerji kaynaklarından yararlanma; ısı geri kazanım sistemlerinin, depolama tanklarının uygun kullanımı ile işletme ve enerji giderleri optimize edilir.

2.3.2. Optimum alıştırma / durdurma zamanı

Bina kullanılmaya başlandığında yeterli konforu sağlamak için ısıtma / soğutma tesislerinin mümkün olan en geç zamanda çalıştırılmasını sağlayacaktır. Optimum alıştırma zamanını tespit etmek için sistem binanın spesifik parametrelerini gözönüne alır. Bu parametreleri, otomatik olarak ilk çalışma safhasında tespit eder ve bunların ısı yükünde değişiklikler olduğunda hemen adapte eder, böylelikle de minimum enerji ile maksimum konfor şartları sağlanmış olur.

Genelde, çok karşılaşılan durum binaların ısıtma gereksiniminin günde belli saatler içinde olmasıdır. Günde sadece 8 saat istenen sıcaklıkta olması gereken bir binada, bu saat içinde sıcaklığın istenen değerde olması, 8 saat dışında ise en uygun minimum değerlerin korunması oldukça önemlidir.

Isıtma sisteminin bu şartları sağlayacak en uygun şekilde çalıştırılması ile elde edilecek tasarrufun boyutu % 20-25 olacaktır (Ercan, 1991).

2.4. Yönetime Destek

2.4.1. Çalışma zamanının denetim programı

Sistemde belli ünitelerin çalışma saatlerinin toplanarak, bu yolla önceden bakım programının hazırlanmasını sağlayacaktır. Eğer alışma zamanında sınır değerler aşılırsa program uygun bir mesaj yayınlayacaktır.

Program, periyodik bakım işleri için gerekli idari personel sayısını azaltır. Periyodik olarak bakım işlerinin yapılması ile (rneğin yağlama, temizleme, filtrenin değiştirilmesi v.s.) tesisin veriminin devamlı olması sağlanır.

2.4.2. Arıza istatistik programı

Program denetim ve kontrolu yapılan tüm tesislerde daha evvelden belirlenmiş periyodlar içinde meydana gelebilecek arızaların istatistiğini tutarak zayıf noktaların düzeltilmesine imkan verecektir.

2.4.3. Bekçi turunun denetimi programı

Bekçilerin kontrol etmeleri gereken yerleri daha evvelden belirlenmiş zaman aracılığıyla, doğru sırada ve yönde yapıp yapmadığı saptanacaktır.

Program bina içinde takip edilmesi gereken rotayı tespit edip, binaya dağıtılmış anahtar ile kumanda edilen şalterlerin yardımı ile rotayı denetleyecektir. Aynı anda 8 turun denetimi mümkün olacaktır.

2.4.4. Erişim kontrol programı

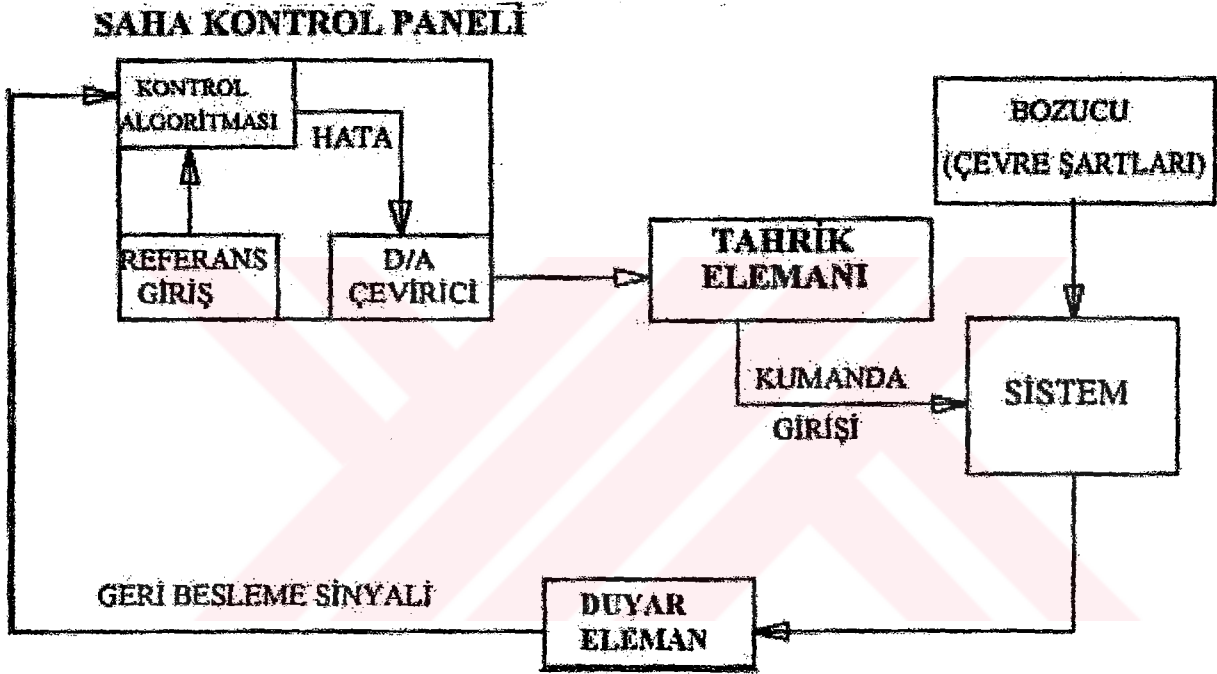
Bu program, erişim kontrol okuyucuları ve sistemleri ile yatkili kişilerin binaya ve yetkili olmayan kişilerin de uzak tutulmasını sağlayacaktır.



3. BİNA OTOMASYON SİSTEMİNİ OLUŞTURAN ELEMANLAR

3.1. Kontrol Sistemini Oluşturan Elemanlar

Bina otomasyon sisteminin en temel işlevi olan kontrol, bir mahale ait sıcaklık ya da bir damperin pozisyonu gibi belli bir fiziksel büyüklüğün ölçülmesi, değerlendirilmesi ve gerekli kumanda sinyalinin üretilmesi şeklinde özetlenebilir. Şekil 3.1.'de geri beslemeli kontrolün temel hali verilmiştir.



Şekil 3.1. Geri beslemeli kontrol

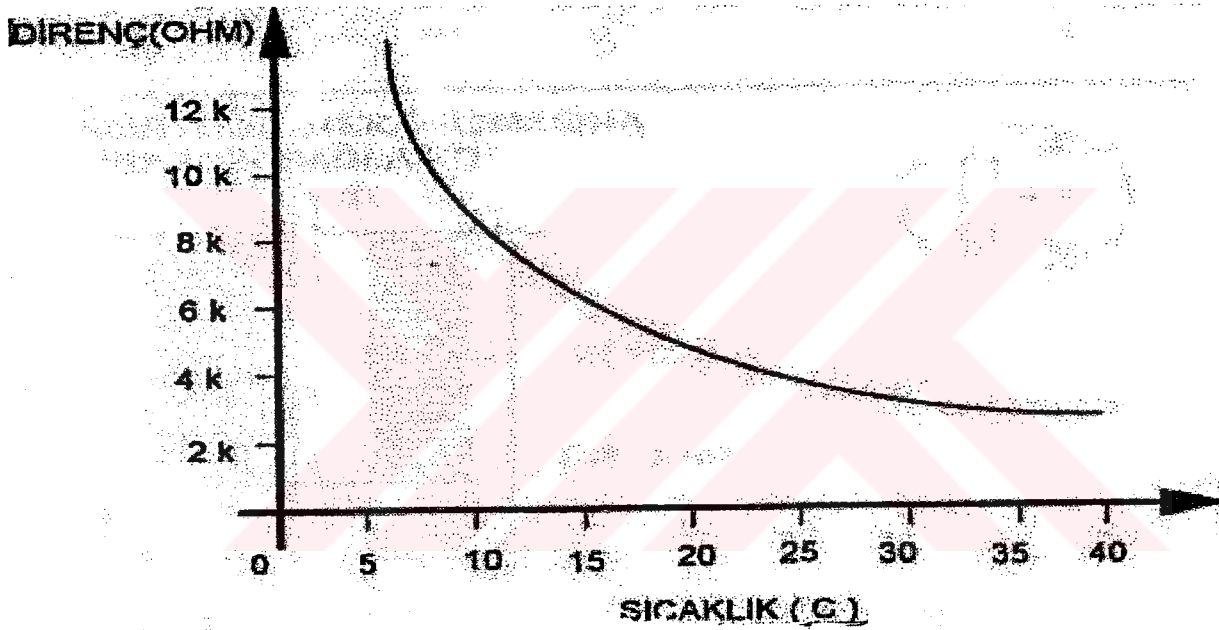
Görüldüğü gibi duyar eleman, saha kontrol paneli ve tahrik elemanından oluşmuştur. Aşağıda bu elemanlara ait genel bilgiler verilmiştir.

3.1.1. Duyar elemanlar

Bina otomasyon sisteminde yaygın olarak kullanılan duyar elemanlar sıcaklık sensörleri, basınç sensörleri, nem sensörleri gibi elemanlardır.

3.1.1.1. Sıcaklık sensörleri

Sıcaklık sensörleri ölçtükleri sıcaklık değerini elektriksel sinyale çevirerek kontrol panellerine iletirler. Duyar eleman olarak genellikle nikel elemanlar kullanılır. Bu elemanlar nikel malzemenin ince bir film şeklinde özel hazırlanmış bir yüzeyin üzerine yerleştirilmesiyle meydana gelmiştir. Nikel elemanın özelliği sıcaklığı arttıkça elektriksel direncinin artmasıdır (Şekil 3.2). Ni 100, Ni 200, Ni 500 gibi kullanım yerlerine göre farklı tipleri vardır. Rakamlar bu elemanların 0°C de ürettikleri potansiyometrik çıkış değerini ohm olarak göstermektedir. Nikel elemanlar hem oda, hem de dış hava sıcaklığının ölçülmesine elverişlidirler.



Şekil 3.2. Nikel elemanın sıcaklık-direnç değişimi

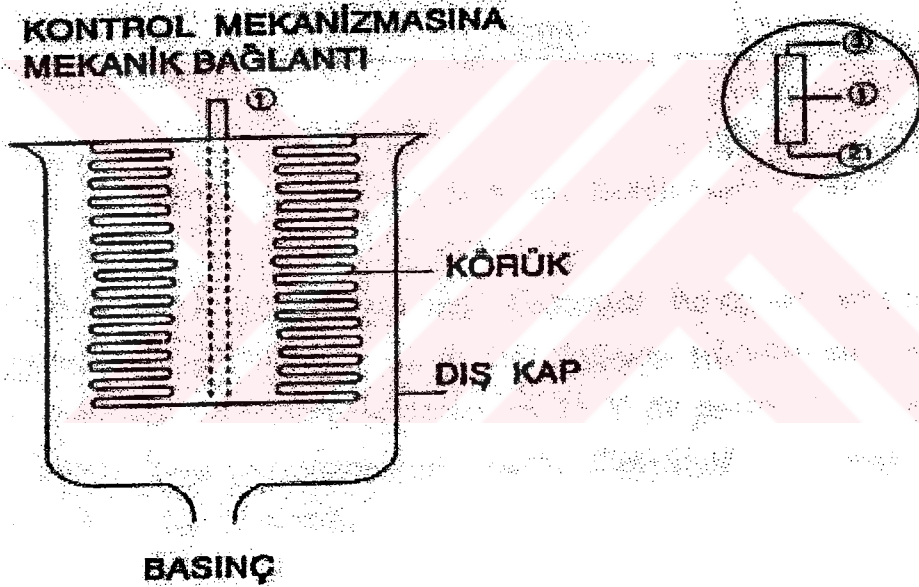
Oda tipi sıcaklık sensörlerinin oda içerisinde monte edildiği yer kontrol sisteminin performansı açısından önemlidir. Oda içindeki havanın sıcaklığının en doğru şekilde belirlenmesi için oda tipi sensörler,

- Oda tabanından yaklaşık 1.5 metre yüksekliğe
- Bir iç duvar üzerine
- Radyatör veya ısı üreten herhangi bir cihazın uzağına
- Direkt güneş ışığı almayan bir yere monte edilmelidir.

Dış hava sıcaklık sensörleri binanın dış duvarlarına monte edilecek şekilde dizayn edilir. Güneş ışınından korunması için binanın kuzey veya kuzeybatı duvarlarından birine ve pencere, baca gibi yerlerin uzağına monte edilmeleri uygundur.

3.1.1.2. Basınç sensörleri

Basınç sensörleri bir gaz ya da sıvı içindeki basınç değerini potansiyometrik sinyal olarak kontrol paneline ileten elemanlardır. İklimlendirme santrallerinde bir üfleme ya da egzost fanının giriş ve çıkış noktaları arasında bağlanan fark basınç sensörleri ile fanın çalışmasıyla ilgili bilgiler elde edilir. Aynı şekilde hava filtresinin girişi ve çıkışı arasında bağlanarak filtrenin kirliliği olup olmadığı bilgisi elektriksel sinyale çevrilir.

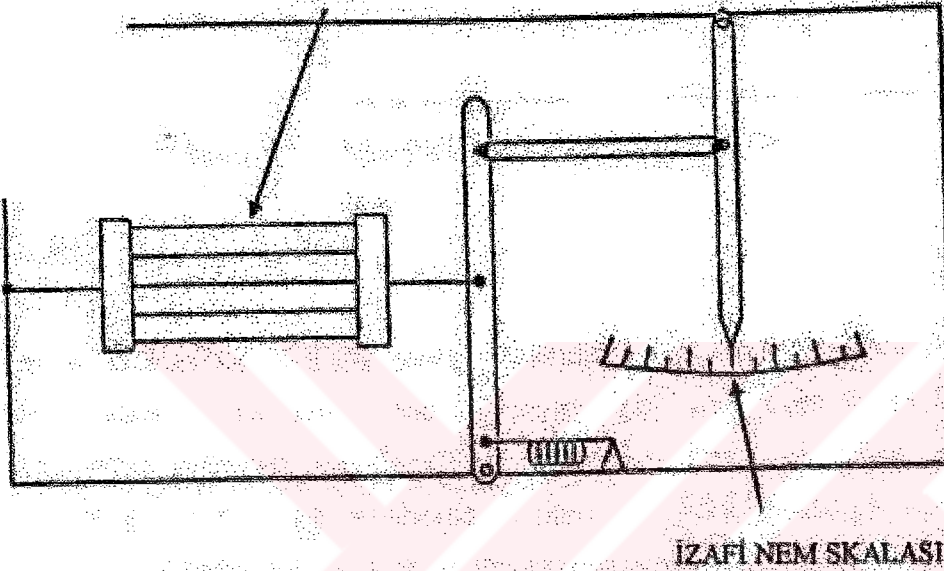


Şekil 3.3. Basınç sensörünün yapısı

Çalışma prensipleri, ölçülen basıncın doğrudan bir körüğe veya diyaframa etki etmesiyle oluşan öteleme hareketinin ölçüm elemanı içindeki potansiyometrenin direncini değiştirmesi şeklindedir (Şekil 3.3.). Buradaki bağlantılardan 1-2 veya 1-3 uçları kullanılarak artan veya azalan değerlere göre kontrol yapılır. Bu şekilde basınç sonucu oluşan pozisyon değişimi elektriksel sinyale dönüştürerek kontrol paneline iletilir.

3.1.1.3. Nem sensörleri

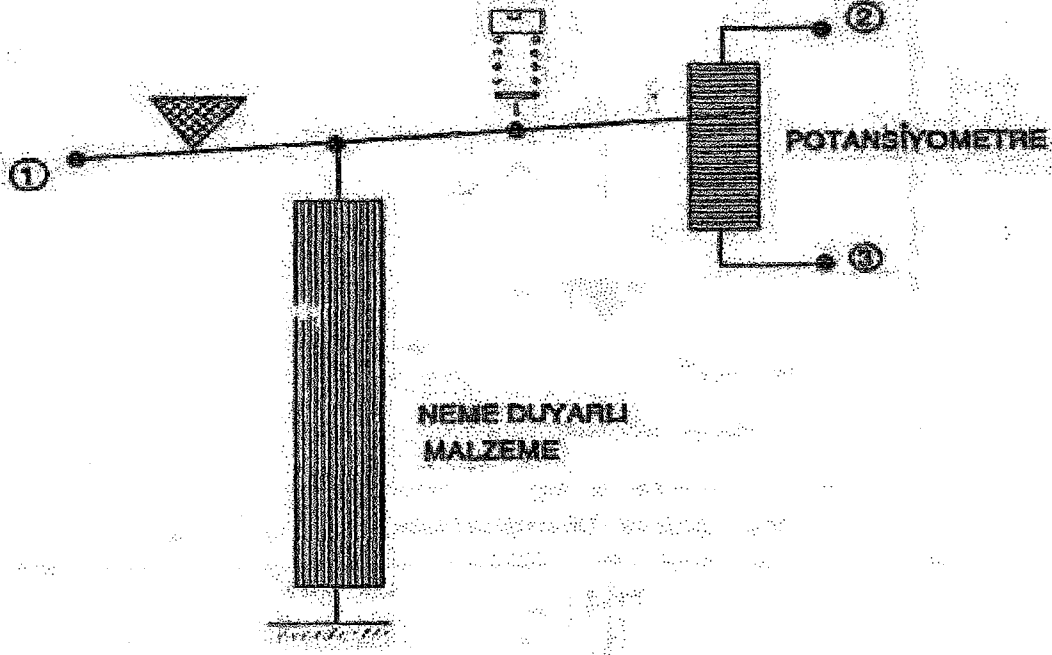
İzafi nemi ölçen elemanlar iki sınıfa ayrılır. Mekanik ve elektronik nem sensörleri. Mekanik sensörler nem oranı değiştiğinde genişleyip büzülebilen naylon bir duyar elemana sahiptir. Naylon eleman havanın içindeki nemi absorbe edip, açığa çıkararak bir hacimsel değişime uğrar (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Mekanik nem sensörünün yapısı

Elektronik nem sensörleri daha hızlı ve hassastır. Bu tip sensörler nem oranında meydana gelen değişimi direnç ya da gerilim değişimi şeklinde çıkış sinyali olarak verirler. Gerilim çıkışı veren nem sensörlerinin 15 V dc gerilim ile beslenen ve izafi nemle orantılı 0-10 V dc çıkış veren tipleri vardır. Elektronik nem sensörünün çalışma prensibi Şekil 3.5'de görülmektedir.

İzafi nem sensörlerinin kullanım yerlerine göre oda veya kanal tipleri mevcuttur. Oda tipi olanlar oda, salon gibi geniş mahallerde izafi nem değerinin izlenmesi için kullanılır. Kanal tipi olanlar ise iklimlendirme santrallerinde mahal havasının izafi nem değerini kanal havasından izlemek için kanal montajına uygun yapıdadır.



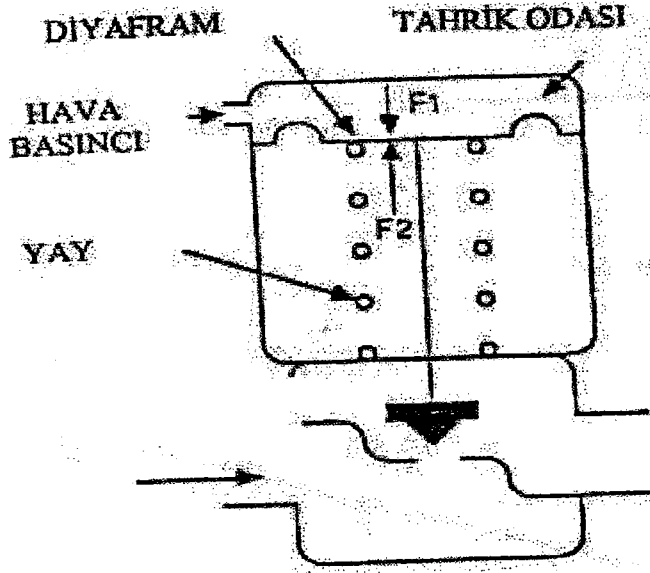
Şekil 3.5. Elektronik nem sensörünün yapısı

3.1.2. Tahrik elemanları

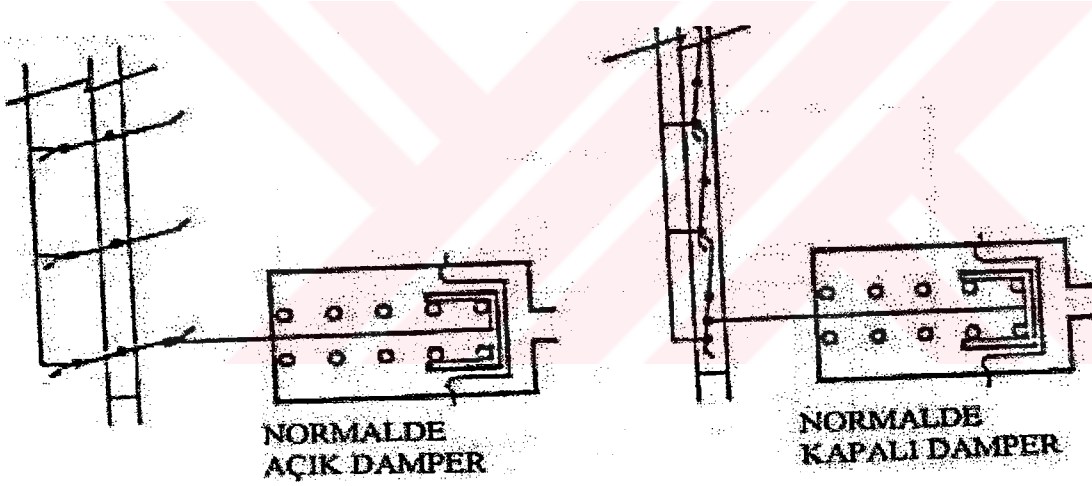
Tahrik elemanları, elektrik veya pnömatik enerjiyi öteleme ya da dönme hareketine çeviren elemanlardır. Valf, damper gibi son kontrol elemanlarının konumlarını gelen kumanda sinyaline göre ayarlarlar. Pnömatik tahrik elemanları genellikle oransal kontrol uygulamalarında kullanılır. Şekil 3.6'da pnömatik tahrik elemanı ile bir kısma valfinin oransal kontrolü görülmektedir.

Tahrik odasında hava basıncı arttığında aşağı yönlü F_1 kuvveti artar ve yay kuvveti F_2' yi yener. Diyaframın aşağı yönlü hareketi ile valf kesiti kapanmaya başlar. Böylece kısma valfi, dönüştürücüye gelen havanın basıncıyla orantılı olarak debiyi azaltır ya da artırır.

Pnömatik tahrik elemanları benzer şekilde iklimlendirme sistemlerindeki hava damperlerini de kontrol eder. Şekil 3.7'de normalde açık ve normalde kapalı pnömatik tahrik elemanı ile yapılan damper konum kontrolü görülmektedir.



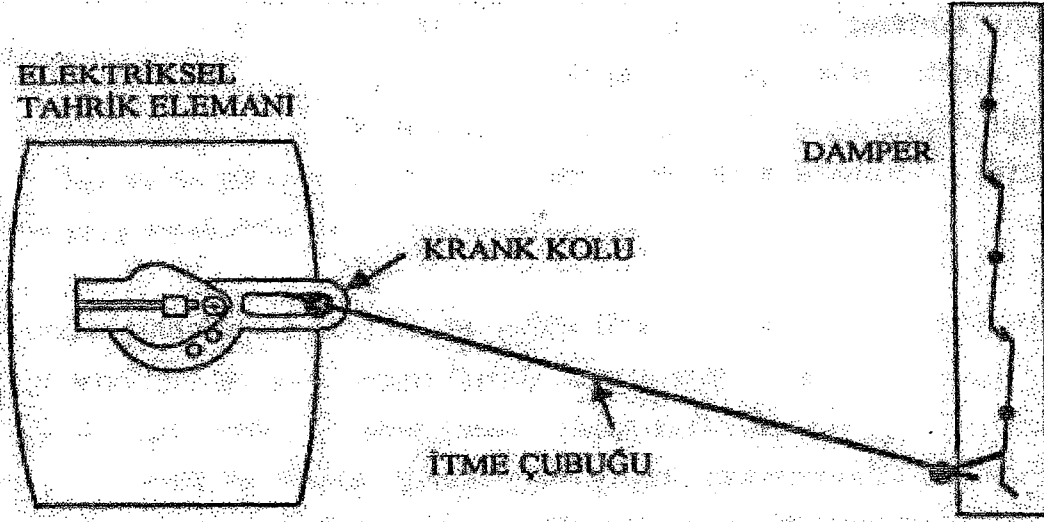
Şekil 3.6. Pnömatik tahrikli kısma valfi



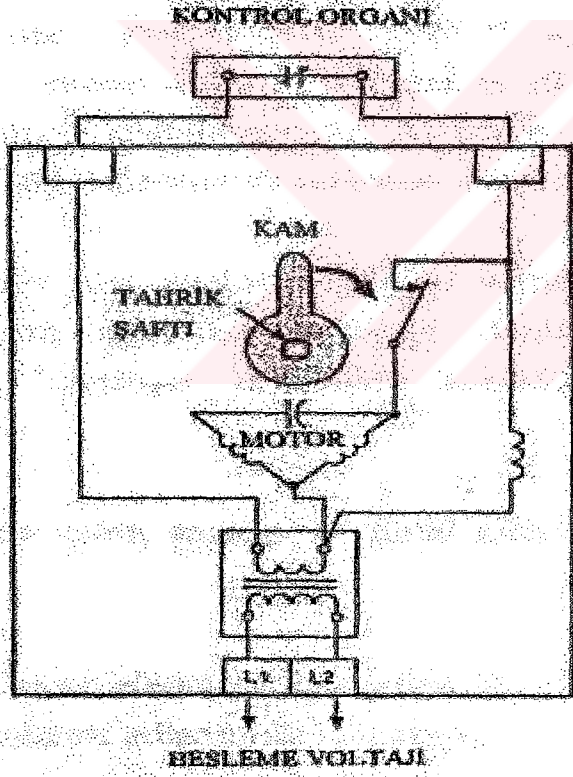
Şekil 3.7. Pnömatik tahrikli damper kontrolü

Elektriksel tahrik elemanları oransal ve ikili kontrol uygulamalarında kullanılır. Şekil 3.8. tipik bir elektriksel damper kontrolünü göstermektedir.

Şekil 3.9.'da elektriksel tahrik elemanının iç yapısı görülmektedir. Kontrol panelinden sinyal geldiğinde elektrik motoru, tahrik şaftını çevirerek damperin hareketini sağlar.



Şekil 3.8. Elektrik tahrikli damper kontrolü



Şekil 3.9. Elektriksel tahrik elemanının iç yapısı

3.1.3. Saha kontrol panelleri

Kontrol panelleri genellikle bina otomasyon uygulamasına uygun olarak geliştirilmiş mikroişlemci yapısında elektronik cihazlardır. Bina otomasyon sistemlerinde kontrolün orta kademesini oluşturan kontrol panelleri, ilgili oldukları mahale ait bütün bilgileri izler, kontrol işlemlerini gerçekleştirir, arıza ve alarm durumlarını izler ve düzeltirler.

Kontrol panellerine giriş olarak gelen sinyaller, kontrolü yapılan mahalin çeşitli noktalarına yayılmış sıcaklık, nem, basınç sensörlerinden gelen analog bilgiler veya valf, motor ve damperlere ait açık-kapalı, çalışmakta-durmakta gibi bilgilerdir. Bu paneller, üzerlerinde programlanmış olan kontrol programları ile kendilerine gelen bu bilgileri daha önce girilmiş referans değerlerle karşılaştırarak uygun kumanda sinyalleri üretirler. Bu kumanda sinyalleri de tahrik elemanları aracılığıyla öteleme ya da dönme hareketine dönüşerek bir valfin ya da damperin konumunu ayarlar.

Kontrol paneli, üzerine programlanan kontrol algoritmaları uygulamasının özelliğine göre ikili kontrol, oransal kontrol, integral kontrol, oransal+integral ya da oransal+integral+türevsel kontrol olabilmektedir. Ayrıca bu kontrol panelleri üzerine enerji yönetim programları da programlanabilir.

Kontrol paneline gelen tüm analog ve dijital veriler ile panelin ürettiği tüm kumanda sinyalleri bilgi iletim kabloları ile dijital olarak merkezi işlem birimine iletilebilir. Ayrıca merkezi bilgisayar üzerinden kontrol paneline müdahale de mümkündür.

Saha kontrol paneline gelen analog ve dijital giriş ve çıkışların neler olduğu aşağıda belirtilmiştir :

- **Analog girişler :**

Duyar elemanlardan gelen ölçüm değerleri, tüm akım ve voltaj sinyalleri analog giriş olarak adlandırılır. Sıcaklık, nem, basınç farkı, debi, seviye birer analog giriştir.

- **Analog çıkışlar :**

Valf ve damper servomotorlarına, tüm elektrik ve elektronik devrelere gönderilen kontrol amaçlı voltaj ve akım sinyalleri analog çıkıştır. Kontrol panelleri tarafından üretilen kontrol sinyalleri genellikle 0-10 V veya 4-20 mA mertebelerindedir.

- **Dijital girişler :**

Donma termostatından gelen 0 normal veya 1 alarm bilgisi ile diğer tüm röle, anahtar gibi voltajsız kontaklardan alınan açık ve kapalı sinyal girişleri dijital giriş olarak olarak adlandırılır. Fark basınç sensörlerinden, donma termostatından, termik röle kontaktörlerinden, yangın panelinden gelen sinyaller dijital girişlerdir.

- **Dijital çıkışlar :**

Kontrol panelinden sisteme gönderilen tüm aç-kapa sinyalleri dijital çıkışlardır. Bu sinyaller ile fan motorları, pompalar, iki konumlu damper motorları, elektrikli ısıtıcılar, aydınlatma sistemi kontrolü sağlanır.

Yukarıda belirtilen her giriş ve çıkış için saha kontrol panelinin belleğinde ayrı birer adres ayrılmıştır. Kumanda, alarm, haberleşme, bilgi erişimi gibi tüm denetim ve kumanda işlemleri bu adresler üzerinden gerçekleştirilir.

3.1.4. Grafik gözlem merkezi (merkezi bilgisayar)

Grafik gözlem merkezi, otomasyonu yapılan binanın tümü hakkında bilgi ve programların depolandığı, değerlendirildiği ve sistem üzerinde istenilen değişikliklerin yapılabildiği ünedir. Bu birimin yapısı binanın ve uygulamanın özelliğine göre değişiklik gösterir. En temel halde yüksek kapasiteli bir kişisel bilgisayar, yazıcı, haberleşme arabirimi ile grafik ve gözlem özellikleri yüksek bir yazılımdan oluşur. Bu birimde çalışan operatör, kişisel bilgisayar üzerinde yüklenmiş olan bina otomasyon firmaları tarafından geliştirilmiş yazılımlar ile binanın işletimi ile ilgili tüm parametrelere erişebilir.

Büyük boyutlu sistemlerin otomasyonunda grafik gözlem merkezine ihtiyaca bağla olarak ilave sistemler gelebilir. Birden fazla bina kompleksine sahip bir sistemin otomasyonunda grafik gözlem merkezi birden fazla kişisel bilgisayar, yazıcı ya da diğer yardımcı aygıtlara ihtiyaç duyabilir.

3.2. Havalandırma Ünitesi Elemanları

Havalandırma üniteleri kuruluş amacına bağlı olarak ısıtma, soğutma ve havalandırma yapmak üzere dizayn edilirler. Nem kontrolünün istendiği uygulamalarda nemlendirici ekipman da eklenir. İklimlendirme santralleri, egzost havasının enerjisinin tekrar kullanılabilmesi için karışım havalı tipte ya da %100 taze hava kullanılacak şekilde yapılabilir. Şekil 3.10'da karışım havalı bir havalandırma ünitesinde genel olarak kullanılan elemanlar gösterilmiştir.

1) Taze hava damperi

Dış ortamdan gelen taze havanın debi kontrolünü sağlar. Genellikle servomotorla kumanda edilen damperler ihtiyaca bağlı olarak sürekli kontrol ile oransal ayarlanabildikleri gibi ikili kontrolle de on / off olarak da çalıştırılabilirler.

2) Hava filtresi

Dış ortamdan gelen havanın toz ve dumandan temizlenmesi konfor şartlarının sağlanması açısından çok önemlidir. Mekanik ve elektrostatik olarak iki tip hava filtresi vardır. Filtre seçimi istenilen konfor şartlarına bağlıdır. Mekanik hava filtreleri ile daha iri parçacıkların tutulması sağlanır. Elektrotstatik filtreler küçük taneciklerin temizlenmesinde etkilidir, genellikle mekanik filtrelerle beraber kullanılırlar.

3) Fark basınç ölçer

Hava filtresinin giriş ve çıkışına bağlanarak iki uç arasındaki basınç farkından filtrenin dolup dolmadığını ölçer. Bu bilgi dijital çıkış olarak saha paneline iletilir.

4) Isıtıcı serpantin

Çalışma prensibi havanın kazandan gelen sıcak suyun aktığı ince borulardan geçerek ısıtılması şeklindedir. İklimlendirme yapılan mahalin istenilen sıcaklığa erişmesini sağlar.

5), 6) Üç yollu kontrol valfleri

Kontrol panelinden gelen kumanda sinyaline göre serpantinlere giden akışkanın debisini ayarlarlar.

7) Soğutucu serpantin

Yapısı itibarıyla ısıtıcı serpantinle aynıdır. Soğutma kulelerinde soğutulan akışkan serpantin içindeki borulardan geçer. Üflenen hava bu borulardan geçerek soğutulur.

8) Donma termostadı

Dış hava sıcaklığının 0°C 'ye yaklaşması veya sıfırın altına düşmesi halinde iklimlendirme santraline giren taze havanın ısıtıcı serpantin içinden geçen suyu dondurma tehlikesi vardır. Serpantin içindeki ince boruların patlamasıyla sonuçlanan bu olayı engellemek üzere serpantinden çıkan havanın sıcaklığı sürekli ölçülür. Sıcaklığın 5°C 'nin altına düşmesi halinde donma termostadı alarm sinyali üretir. Bu sinyal saha paneli tarafından alındığında o anda yapılan kontrol fonksiyonu durdurularak üfleme fanı kapatılır, damperler minimum konuma getirilir, üç yollu sıcak su valfi %100 açık konuma getirilerek serpantine giden sıcak su debisi %100'e çıkartılır.

9) Üfleme fanı

Bir elektrik motoru ile motorun tahrik ettiği fandan meydana gelmiştir. Havanın, iklimlendirilmesi yapılan mahale üflenmesini sağlar. On / off ya da yavaş / hızlı / kapalı şeklinde üç kademeli olabilir.

10) Fark basınç ölçer (üfleme fanı)

Fanın giriş-çıkış noktaları arasındaki basıncı ölçerek çalışıp çalışmadığı bilgisini dijital giriş olarak saha kontrol paneline iletir.

11) Nemlendirici

İstenen nem oranını sağlayan elemandır. Hava kanalına buhar ya da basınçlı su üfleyerek kanaldan geçen havanın nem almasını sağlar. Püskürtülen buharın miktarı nemlendiriciye bağlı servovalfin açıklığına göre ayarlanır. Mahalde ya da egzost kanalında bulunan nem sensöründen gelen analog büyüklük kontrol panelinde değerlendirilerek servovalf kumanda sinyali üretir.

12) Sıcaklık sensörü (üfleme havası)

Üfleme havasının sıcaklığını ölçerek kontrol paneline analog giriş olarak iletir.

13) Sıcaklık sensörü (dönüş havası)

Dönüş havasının sıcaklığını ölçer. Bu bilgi kontrol panelinde oda sıcaklığının geri beslemeli kontrolünde kullanılır.

14) Nem sensörü

İzafi nemi ölçerek analog giriş olarak panele iletir. Bu bilgi de geri beslemeli nem kontrolünde kullanılır.

15) Egzost fanı

Mahal havasının sirkülasyonunu sağlar. Üfleme fanıyla aynı özelliklere sahiptir.

16) Fark basınç ölçer (egzost fanı)

Egzost fanının çalışıp çalışmadığını dijital sinyal olarak bildirir.

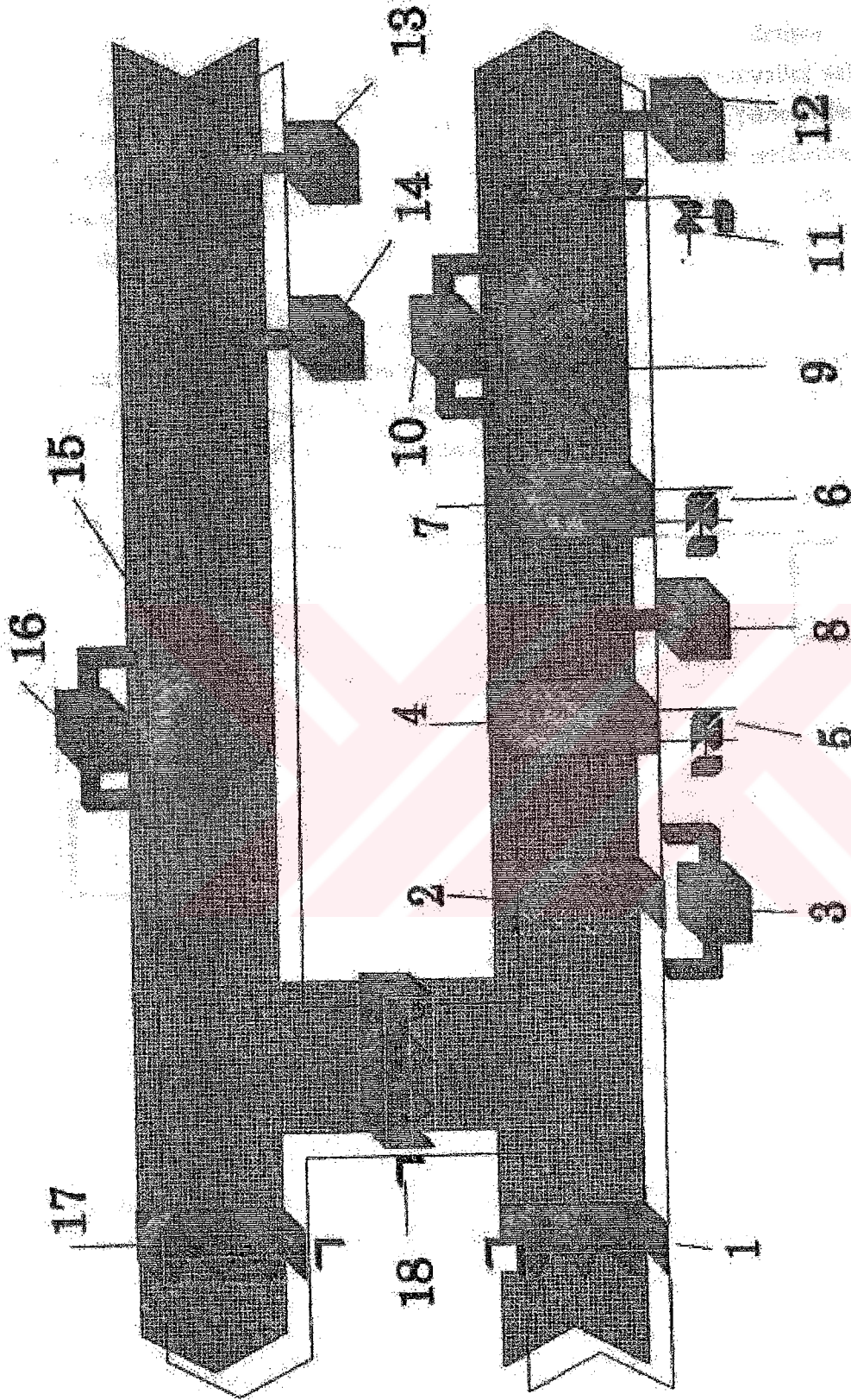
17) Dönüş havası damperi

Dönüş havasının debisinin kontrolünü sağlar.

18) Karışım havası damperi

Dönüş havasının tekrar mahale gidecek olan miktarının kontrolünde kullanılır.



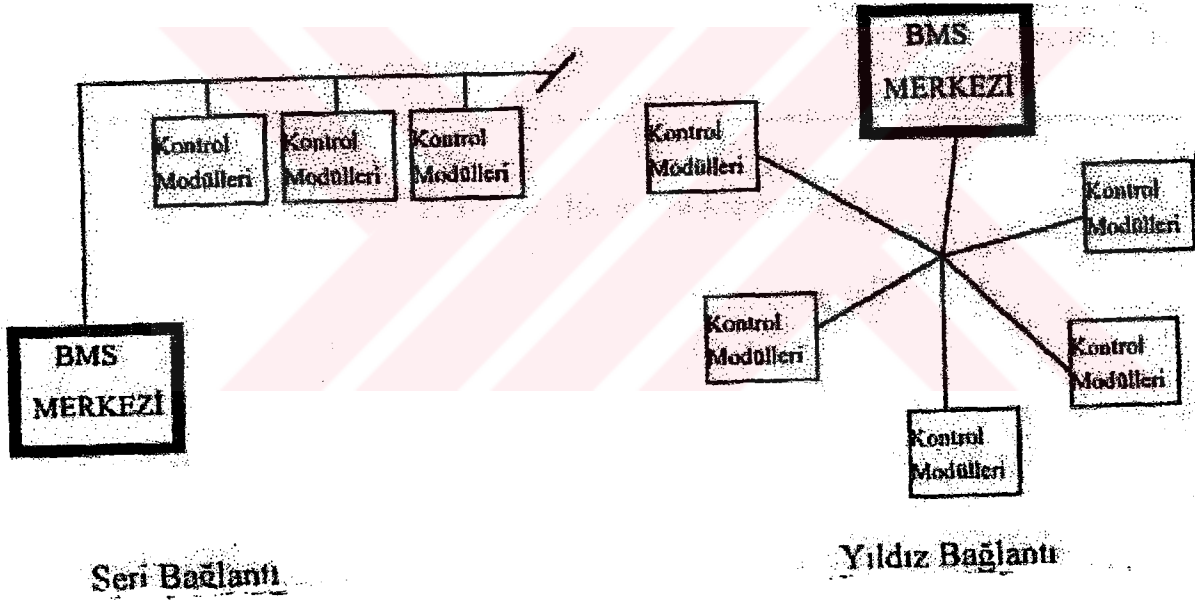


Şekil 3.10. Havalandırma ünitesi elemanları

3.3. İletişim ve Bağlantı Kabloları

Tüm sistemin birbiriyle bağlantısını sağlayan iletişim kablolarıdır. Bu kablolar ile duyar elemanlardan gelen analog ya da dijital sinyaller saha panellerine ve oradan da merkezi bilgisayara, merkezi bilgisayar veya saha panelinden gelen kumanda sinyalleri de tahrik elemanlarına iletilir. Bina otomasyon sisteminde yaygın olarak kullanılan iletim kabloları çiftli bakır teller, fiberoptik kablolar ve telefon hattı kablolarıdır.

Çiftli bakır teller tek bina uygulamalarında iletişim kablosu olarak en ekonomik ve yaygın olanıdır. 1200 metre uzunluğa kadar olan hatlarda yükselticiye ihtiyaç olmadan kullanılabilirler. Yükseltici kullanıldığında bu mesafenin üç veya dört katına kadar çıkılabilir. Seri ve yıldız bağlantı yapısı Şekil 3.11’de gösterilmiştir.

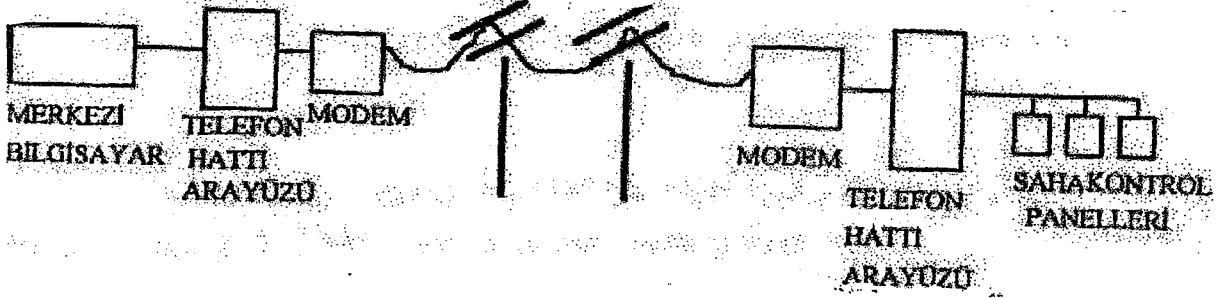


Şekil 3.11. Seri ve yıldız bağlantı yapısı

Fiberoptik, yüksek gerilim hatlarının neden olduğu parazitlere ve şebekede sık sık oluşan elektrik dalgalanmalarına karşı kullanılır. En büyük dezavantajı yüksek maliyet ve henüz bir standart oluşmamış olmasıdır.

Telefon hatları uzak mesafedeki binalarla iletişimde kullanılır. Uygun modem ve arayüz ekipmanları ile uzak mesafedeki saha kontrol elemanlarını operatör terminaline bağlamak mümkün olur (Şekil 3.12.). Modemin telefon hattı sinyalleri ile uyumlu olması gereklidir.

Modem fiyatları iletişim hızı (baud rate) ile doğru orantılıdır. 1200-1400 baud arası telefon hatları için en yaygın ve ekonomik hızdır. Fakat bu oran otomasyon sistemi içindeki yapının sahip olduğu 9600-50000 baud arasındaki hıza oranla çok daha yavaştır. Otomasyon sisteminin yazılımı, uygun bir çevrim oranı ve iletişim protokolü kullanarak bağlantı sıklığını ve süresini ayarlar. Böylece kiralanmış olan hatta ödenen paradan tasarruf edilmiş olur.



Şekil 3.12. Telefon hatları ile iletişimin yapısı

4. BİNA OTOMASYON SİSTEMİNE ÖRNEK

Antalya Talya Otel için bina otomasyonu nokta diyagramı ve bina otomasyonu bedeli aşağıda sunulmuştur. Otelde 22 adet klima santrali bulunmaktadır.



REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
AHU TYPE-1A								
TOPLANTI, ÖZEL YEMEK SALONU K.S.								
1		Sup.Air Damper (On/Off)						M-9216-BDA-1
2		Sup.Fan Control				1		-
3		Sup.Fan Sta.			1			P33AB-9301
4		Sup.Air Temp. (AI2)	2					TS-9101-8222
5		Room Air Temp.-1 (AI1)	1					RS-9140-000-W
6								
7		Exh.Air Damper-1 (On/Off)						M-9216-BDA-1
8		Heat. Valve Control (Prop)		1				VA-7202-8001
9		Cool. Valve Control (Prop)		2				VA-7202-8001
10		Filter Dirty Alm.			2			P33AB-9301
11		Frost Alm. (Air)			1			270XTAN-95008
12		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			3			-
SUBSTATION-1			2	2	3	1		
AHU TYPE-1B								
KUZEY ZONU TAZE HAVA K.S.								
13		Sup.Air Damper (On/Off)						M-9216-BDA-1
14		Sup.Fan Control				1		-
15		Sup.Fan Sta.			1			P33AB-9301
16		Sup.Air Temp. (AI1)	1					TS-9101-8222
18		Heat. Valve Control (Prop)		1				VA-7202-8001
19		Cool. Valve Control (Prop)		2				VA-7202-8001
20		Filter Dirty Alm.			2			P33AB-9301
21		Frost Alm. (Air)			1			270XTAN-95008
22		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			3			-
SUBSTATION-2			1	2	3	1		

REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
		DOĞU ZONU TAZE HAVA K.S.						
23		Sup.Air Damper (On/Off)						M-9216-BDA-1
24		Sup.Fan Control				1		-
25		Sup.Fan Sta.			1			P33AB-9301
26		Sup.Air Temp. (All)	1					TS-9101-8222
28		Heat. Valve Control (Prop)		1				VA-7202-8001
29		Cool. Valve Control (Prop)		2				VA-7202-8001
30		Filter Dirty Alm.			2			P33AB-9301
31		Frost Alm. (Air)						270XTAN-95008
32		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			3			-
		SUBSTATION-3	1	2	3	1		
		BATI ZONU TAZE HAVA K.S.						
33		Sup.Air Damper (On/Off)						M-9216-BDA-1
34		Sup.Fan Control				1		-
35		Sup.Fan Sta.			1			P33AB-9301
36		Sup.Air Temp. (All)	1					TS-9101-8222
38		Heat. Valve Control (Prop)		1				VA-7202-8001
39		Cool. Valve Control (Prop)		2				VA-7202-8001
40		Filter Dirty Alm.			2			P33AB-9301
41		Frost Alm. (Air)						270XTAN-95008
42		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			3			-
		SUBSTATION-4	1	2	3	1		
		AHU TYPE-IC CAMAŞIRHANE K.S.						
43		Sup.Air Damper (On/Off)						M-9216-BDA-1
44		Sup.Fan Control				1		-
45		Sup.Fan Sta.			1			P33AB-9301
46		Sup.Air Temp.	2					TS-9101-8222
47		Ret.Air Temp.	1					TS-9101-8222
48		Exh.Air Damper-1 (On/Off)						M-9216-BDA-1
49		Exh. Fan-1 Control				2		-
50		Exh. Fan-1 Sta.			2			P33AB-9301

REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
51		Heat. Valve Control (Prop)		1				VA-7202-8001
52		Cool. Valve Control (Prop)		2				VA-7202-8001
53		Filter Dirty Alm.			3			P33AB-9301
54		Frost Alm. (Air)						270XTAN-95008
55		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-5	3	3	10	3		
		FITNESS SALONU K.S.						
56		Sup.Air Damper (On/Off)						M-9216-BDA-1
57		Sup.Fan Control				1		-
58		Sup.Fan Sta.			1			P33AB-9301
59		Sup.Air Temp.	2					TS-9101-8222
60		Ret.Air Temp.	1					TS-9101-8222
61		Exh.Air Damper-1 (On/Off)						M-9216-BDA-1
62		Exh. Fan-1 Control				2		-
63		Exh. Fan-1 Sta.			2			P33AB-9301
64		Heat. Valve Control (Prop)		1				VA-7202-8001
65		Cool. Valve Control (Prop)		2				VA-7202-8001
66		Filter Dirty Alm.			3			P33AB-9301
67		Frost Alm. (Air)						270XTAN-95008
68		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-6	3	3	10	3		
		VITAMIN BAR K.S.						
69		Sup.Air Damper (On/Off)						M-9216-BDA-1
70		Sup.Fan Control				1		-
71		Sup.Fan Sta.			1			P33AB-9301
72		Sup.Air Temp.	2					TS-9101-8222
73		Ret.Air Temp. (SUB-6 İLE ORTAK)	1					TS-9101-8222
77		Heat. Valve Control (Prop)		1				VA-7202-8001
78		Cool. Valve Control (Prop)		2				VA-7202-8001
79		Filter Dirty Alm.			3			P33AB-9301
80		Frost Alm. (Air)						270XTAN-95008
81		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-7	3	3	8	1		
		AHU TYPE 3						
		MUTFAK K.S.						

REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
82		Sup.Air Damper (On/Off)						M-9216-BDA-1
83		Sup.Fan Control				1		-
84		Sup.Fan Sta.			1			P33AB-9301
85		Sup.Air Temp.	2					TS-9101-8222
86		Ret.Air Temp.	1					TS-9101-8222
87		Exh.Air Damper- 1 (On/Off)						M-9216-BDA-1
88		Exh. Fan-1 Control				2		-
89		Exh. Fan-1 Sta.			2			P33AB-9301
90		Cool. Valve Control (Prop)		1				VA-7202-8001
91		Filter Dirty Alm.			3			P33AB-9301
92		Frost Alm. (Air)						270XTAN-95008
93		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-8	3	1	3	2		
		AHU TYPE-2						
		ÇOK MAKSATLI SALON-1						
		K.S.						
94		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
95		Sup.Fan Control				1		-
96		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
97		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
98		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
99		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
100							1	M-9216-HGA-1
101		Exh. Fan-1 Control				2		-
102		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
103		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
104		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
105		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
106		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
107		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-9	8	3	10	3		
		ÇOK MAKSATLI SALON-2						
		K.S.						
108		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
109		Sup.Fan Control				1		-

REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
110		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
111		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
112		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
113		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
114							1	M-9216-HGA-1
115		Exh. Fan-1 Control				2		-
116		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
117		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
118		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
119		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
120		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
121		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-10	8	3	10	3		
		RESEPSIYON K.S.						
		** P33 Ayar check.....						
122		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
123		Sup.Fan Control				1		-
124		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
125		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
126		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
127		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
128							1	M-9216-HGA-1
129		Exh. Fan-1 Control				2		-
130		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
131		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
132		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
133		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
134		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
135		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-11	8	3	10	3		
		LOBBY BAR CAFE K.S.						
		** P33 Ayar check.....						
136		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
137		Sup.Fan Control				1		-
138		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
139		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
140		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L

REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
141		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
142							1	M-9216-HGA-1
143		Exh. Fan-1 Control				2		-
144		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
145		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
146		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
147		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
148		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
149		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-12	8	3	10	3		
		RESTAURANT BATELIS						
150		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
151		Sup.Fan Control				1		-
152		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
153		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
154		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
155		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
156							1	M-9216-HGA-1
157		Exh. Fan-1 Control				2		-
158		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
159		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
160		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
161		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
162		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
163		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-13	8	3	10	3		
		RESTAURANT GÜNEY K.S.						
164		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
165		Sup.Fan Control				1		-
166		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
167		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
168		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
169		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
170							1	M-9216-HGA-1
171		Exh. Fan-1 Control				2		-
172		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
173		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
174		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001

REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
175		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
176		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
177		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
SUBSTATION-14			8	3	10	3		
HAVUZ RESTAURANT K.S.								
178		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
179		Sup.Fan Control				1		-
180		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
181		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
182		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
183		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
184							1	M-9216-HGA-1
185		Exh. Fan-1 Control				2		-
186		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
187		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
188		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
189		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
190		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
191		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
SUBSTATION-15			8	3	10	3		
AHU TYPE-4A (=2)								
KS1								
** WRF01L YERİNDE YOK+KABLO BAĞLI DEĞİL...								
192		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
193		Sup.Fan Control				1		-
194		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
195		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
196		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
197		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
198							1	M-9216-HGA-1
199		Exh. Fan-1 Control				2		-
200		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
201		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
202		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
203		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
204		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008

REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
205		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-16	8	3	10	3		
		KS2						
		** WRF01L YERİNDE YOK+KABLO BAĞLI DEĞİL...						
206		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
207		Sup.Fan Control				1		-
208		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
209		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
210		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
211		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
212							1	M-9216-HGA-1
213		Exh. Fan-1 Control				2		-
214		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
215		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
216		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
217		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
218		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
219		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-17	8	3	10	3		
		KS4						
		** WRF01L YERİNDE YOK+KABLO BAĞLI DEĞİL...						
220		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
221		Sup.Fan Control				1		-
222		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
223		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
224		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
225		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
226							1	M-9216-HGA-1
227		Exh. Fan-1 Control				2		-
228		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
229		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
230		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
231		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
232		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
233		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-18	8	3	10	3		

REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
		KS5						
		** WRF01L YERİNDE YOK+KABLO BAĞLI DEĞİL...						
234		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
235		Sup.Fan Control				1		-
236		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
237		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
238		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
239		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
240							1	M-9216-HGA-1
241		Exh. Fan-1 Control				2		-
242		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
243		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
244		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
245		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
246		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
247		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-19	8	3	10	3		
		KS6						
		** WRF01L YERİNDE YOK+KABLO BAĞLI DEĞİL...						
248		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1
249		Sup.Fan Control				1		-
250		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
251		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
252		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
253		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
254							1	M-9216-HGA-1
255		Exh. Fan-1 Control				2		-
256		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
257		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
258		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
259		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
260		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
261		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-20	8	3	10	3		
		KS7						
		** WRF01L YERİNDE YOK+KABLO BAĞLI DEĞİL...						
262		Air Damper (Prop)		3			2	M-9216-HGA-1

REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
263		Sup.Fan Control					1	-
264		Sup.Fan Sta.			1		1	P33AB-9301
265		Return Air Temp. (AI1)	1				1	TS-9101-8222
266		Air Quality Sensor (AI4)	4				1	WRF01L
267		Supply.Air Temp. (AI3)	3				1	TS-9101-8222
268							1	M-9216-HGA-1
269		Exh. Fan-1 Control					2	-
270		Exh. Fan-1 Sta.			2		1	P33AB-9301
271		Heat. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
272		Cool. Valve Control (Prop) (Local..)					1	VA-7202-8001
273		Filter Dirty Alm.			3		1	P33AB-9301
274		Frost Alm. (Air)					1	270XTAN-95008
275		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			4			-
		SUBSTATION-21	8	3	10	3		
		AHU TYPE-4B (-1B)						
		KS3						
276		Sup.Air Damper (On/Off)						M-9216-BDA-1
277		Sup.Fan Control					1	-
278		Sup.Fan Sta.			1			P33AB-9301
279		Sup.Air Temp.	1					TS-9101-8222
280		Exh.Air Damper-1 (On/Off)						M-9216-BDA-1
281		Heat. Valve Control (Prop)		1				VA-7202-8001
282		Cool. Valve Control (Prop)		2				VA-7202-8001
283		Filter Dirty Alm.			2			P33AB-9301
284		Frost Alm. (Air)						270XTAN-95008
285		Frost Alm. (Frost Contactor NO Kontak)			3			-
		SUBSTATION-22	1	3	6	1		
		CHILLER KONDENSER KONTROL						
286-AI1		Tower Return Water Temperature	1					TS-9101-8224
313-AI2		Tower Supply Water Temperature	2					TS-9101-8224
287-DI1		Chiller-1 ON/OFF Status			1			-
288-DI5		Chiller-2 ON/OFF Status			5			-
289-DI2		Chiller-3 ON/OFF Status			2			-
DI310-D5		Chiller-1 Status (Butterfly Valve-1 OFF kablosu)			D5			-

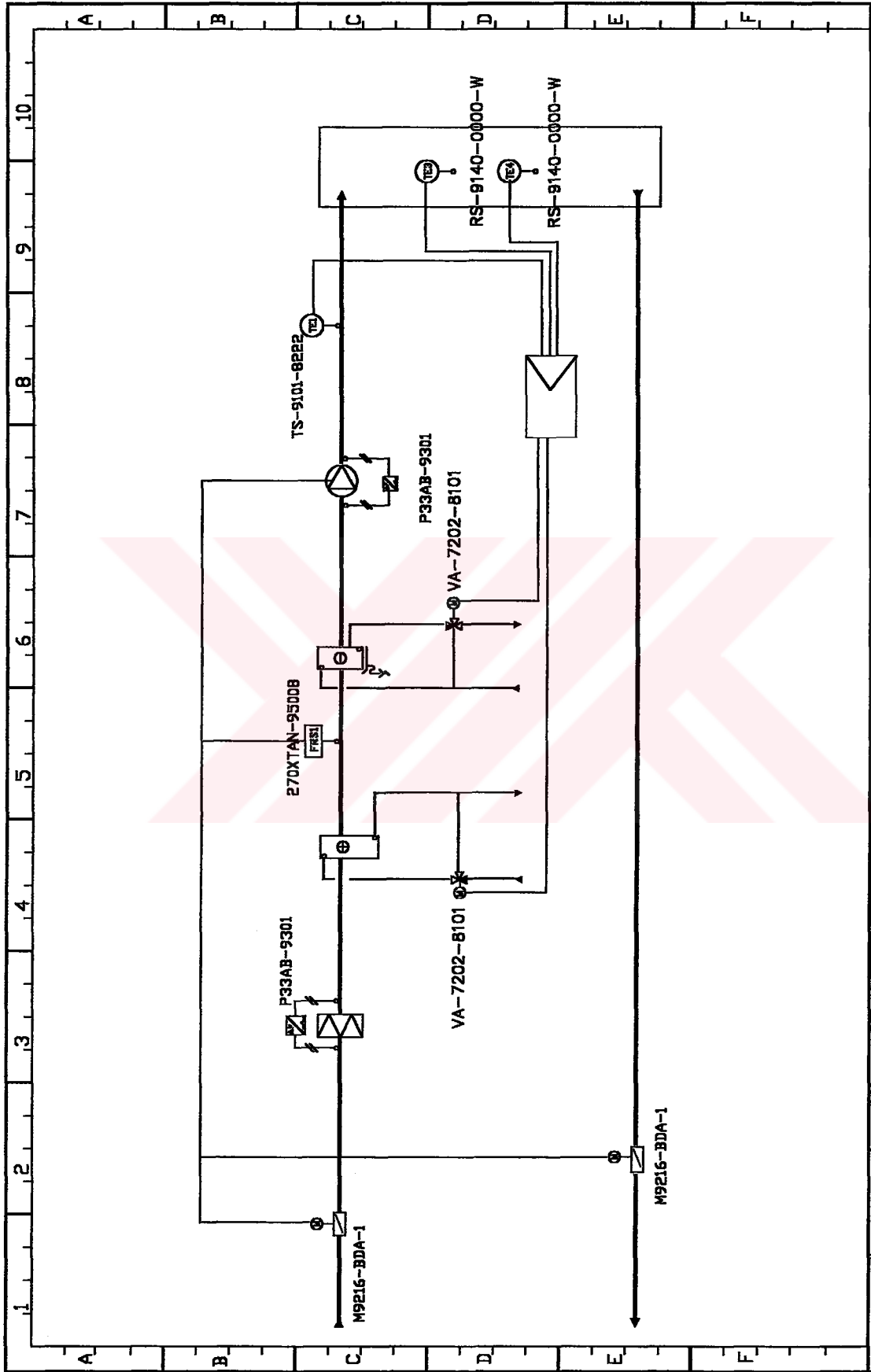
REF NO	HARDWARE CODES	DESCRIPTION	AI	AO	DI	DO	QTY	FIELD EQUIPMENT
DI311-D6		Chiller-2 Status (Butterfly Valve-2 OFF kablosu)			D6			-
DI312-D7		Chiller-3 Status (Butterfly Valve-3 OFF kablosu)			D7			-
299-DOL3		KP-1 Pump ON/OFF				L3		-
300-DOL4		KP-2 Pump ON/OFF				L4		-
301-DOL5		KP-3 Pump ON/OFF				L5		-
290-DI6		KP-1 Pump ON/OFF Status			6			-
291-DI3		KP-2 Pump ON/OFF Status			3			-
292-DI4		KP-3 Pump ON/OFF Status			4			-
293-DO3		Tower-1 Butterfly Valve ON / OFF(Relay) (MCC 8-9/12-14)				3		-
295-DO5		Tower-2 Butterfly Valve ON / OFF(Relay) (MCC 16-17/20-21)				5		-
297-DO7		Tower-3 Butterfly Valve ON / OFF(Relay) (MCC 24-25/28-29)				7		-
304-L1		Tower-4 Butterfly Valve ON / OFF(Relay) (MCC 32-33/36-37)				L1		-
DI306-D1		Tower-1 Status			D1			-
DI307-D2		Tower-2 Status			D2			-
DI308-D3		Tower-3 Status			D3			-
DI309-D4		Tower-4 Status			D4			-
302		Heating system Valve Control		1				RA-3041
303		Heating system Out Temperature	2					TS-9101-8224
		SUBSTATION-23	2	1	6	9		
		TOTAL	61		62			
								GRAND TOTAL

REF	MODEL NO.	AÇIKLAMA	AD.	BİRİM F.(DM)	TOPLAM F.(DM)
KS1 SAHA MALZEMESİ					
1	P33AB-9301	Fark basınç anahtar, hava devresi için, 1.4/10 mBar TKÇY	3	43,00	129,00
2	270XTAN-95008	Donma koruma termostat, kanal tipi, -10/+12 C TKÇY, manuel r	1	130,00	130,00
3	M-9216-HGA-1	Oransal kontrol damper motor, y.g.d'li, 24V AC	2	367,00	734,00
4	TS-9101-8223	Aktif Sıcaklık Sensörü, 0...40 C	2	77,00	154,00
5	VEP 32.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 32mm, kv 11	1	209,00	209,00
6	VEP 50.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 50mm, kv 30	1	299,00	299,00
7	VA-7202-8101	Oransal kontrol vana motor, y.g.d'siz, manuel kumandasız	2	343,00	686,00
8	WRF01L	ODA TİPİ HAVA KALİTE SENSORU	1	460,00	460,00
ARA TOPLAM					2.801,00
KS1 DDC KONTROL CİHAZLARI					
9	TC-9100-0000	Kontrol cihazı	1	338,00	338,00
ARA TOPLAM					338,00
KS2 SAHA MALZEMESİ					
10	P33AB-9301	Fark basınç anahtar, hava devresi için, 1.4/10 mBar TKÇY	3	43,00	129,00
11	270XTAN-95008	Donma koruma termostat, kanal tipi, -10/+12 C TKÇY, manuel r	1	130,00	130,00
12	M-9216-HGA-1	Oransal kontrol damper motor, y.g.d'li, 24V AC	2	367,00	734,00
13	TS-9101-8223	Aktif Sıcaklık Sensörü, 0...40 C	2	77,00	154,00
14	VEP 32.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 32mm, kv 11	1	209,00	209,00
15	VEP 50.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 50mm, kv 30	1	299,00	299,00
16	VA-7202-8101	Oransal kontrol vana motor, y.g.d'siz, manuel kumandasız	2	343,00	686,00
17	WRF01L	ODA TİPİ HAVA KALİTE SENSORU	1	460,00	460,00
ARA TOPLAM					2.801,00
KS2 DDC KONTROL CİHAZLARI					
18	TC-9100-0000	Kontrol cihazı	1	338,00	338,00
ARA TOPLAM					338,00
KS3 SAHA MALZEMESİ					
19	P33AB-9301	Fark basınç anahtar, hava devresi için, 1.4/10 mBar TKÇY	3	43,00	129,00
20	270XTAN-95008	Donma koruma termostat, kanal tipi, -10/+12 C TKÇY, manuel r	1	130,00	130,00
21	M-9216-BDA-1	On/Off kontrol damper motor, y.g.d'li, 230V AC	2	333,00	666,00
22	TS-9101-8223	Aktif Sıcaklık Sensörü, 0...40 C	1	77,00	77,00
23	VEP 100.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 100mm, kv 1	1	573,00	573,00
24	VEP 50.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 50mm, kv 30	1	299,00	299,00
25	VA-7202-8101	Oransal kontrol vana motor, y.g.d'siz, manuel kumandasız	1	343,00	343,00
26	RA-3141-7614	Oransal kontrol vana motor, y.g.d'siz, manuel kumandalı DN65-	1	1.113,00	1.113,00
ARA TOPLAM					3.330,00
KS3 DDC KONTROL CİHAZLARI					
27	TC-9100-0000	Kontrol cihazı	1	338,00	338,00
ARA TOPLAM					338,00

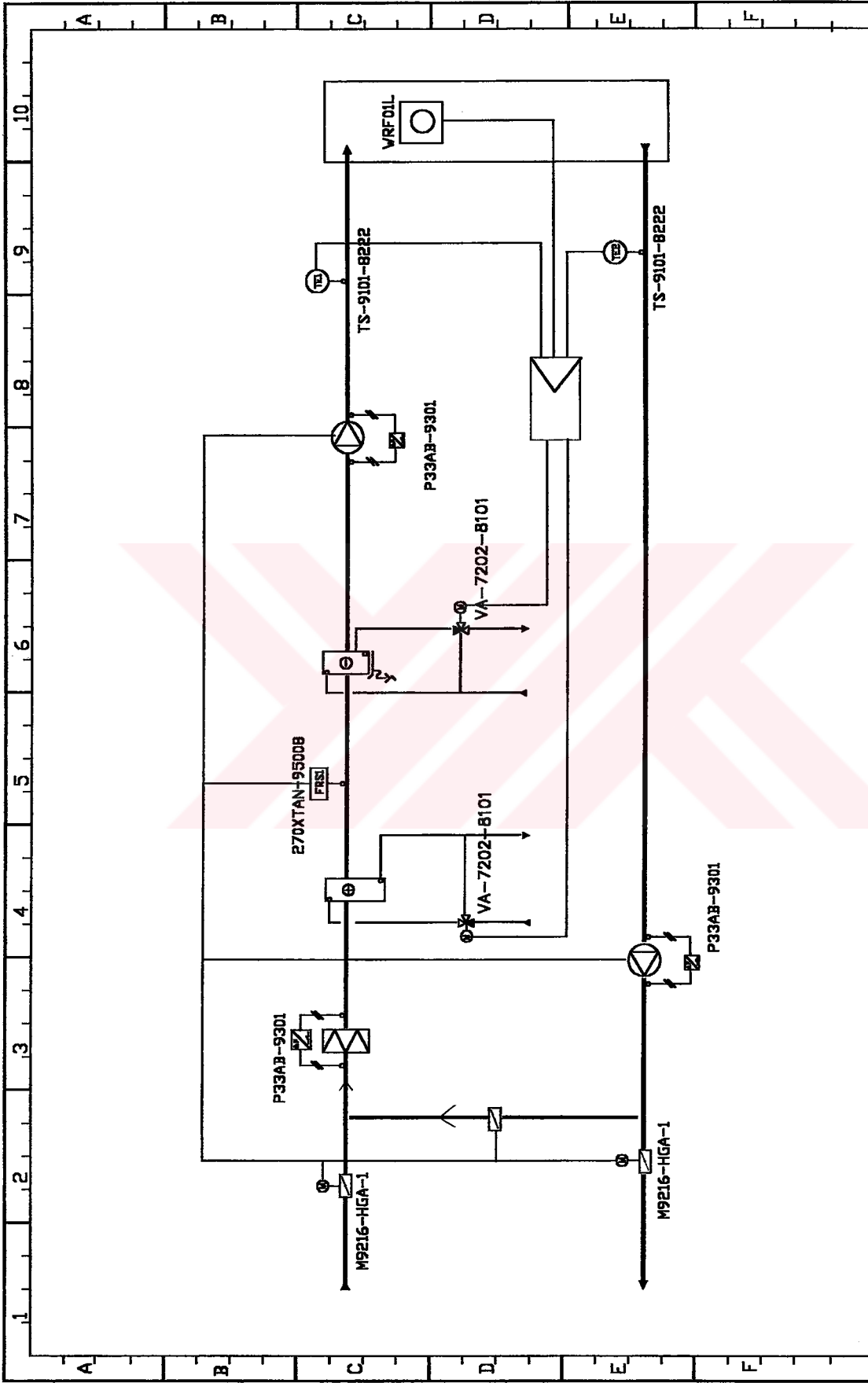
REF	MODEL NO.	AÇIKLAMA	AD.	BİRİM F.(DM)	TOPLAM F.(DM)
KS4 SAHA MALZEMESİ					
28	P33AB-9301	Fark basınç anahtar, hava devresi için, 1.4/10 mBar TKÇY	3	43,00	129,00
29	270XTAN-95008	Donma koruma termostat, kanal tipi, -10/+12 C TKÇY, manuel r	1	130,00	130,00
30	M-9216-HGA-1	Oransal kontrol damper motor, y.g.d'li, 24V AC	2	367,00	734,00
31	TS-9101-8223	Aktif Sıcaklık Sensörü, 0...40 C	2	77,00	154,00
32	VEP 65.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 65mm, kv 48	1	357,00	357,00
33	VEP 32.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 32mm, kv 11	1	209,00	209,00
34	VA-7202-8101	Oransal kontrol vana motor, y.g.d'siz, manuel kumandasız	2	343,00	686,00
35	WRF01L	ODA TİPİ HAVA KALİTE SENSORU	1	460,00	460,00
ARA TOPLAM					2.859,00
KS4 DDC KONTROL CİHAZLARI					
36	TC-9100-0000	Kontrol cihazı	1	338,00	338,00
ARA TOPLAM					338,00
KS5 SAHA MALZEMESİ					
37	P33AB-9301	Fark basınç anahtar, hava devresi için, 1.4/10 mBar TKÇY	3	43,00	129,00
38	270XTAN-95008	Donma koruma termostat, kanal tipi, -10/+12 C TKÇY, manuel r	1	130,00	130,00
39	M-9216-HGA-1	Oransal kontrol damper motor, y.g.d'li, 24V AC	2	367,00	734,00
40	TS-9101-8223	Aktif Sıcaklık Sensörü, 0...40 C	2	77,00	154,00
41	VEP 80.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 80mm, kv 68	1	433,00	433,00
42	VEP 32.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 32mm, kv 11	1	209,00	209,00
43	VA-7202-8101	Oransal kontrol vana motor, y.g.d'siz, manuel kumandasız	2	343,00	686,00
44	WRF01L	ODA TİPİ HAVA KALİTE SENSORU	1	460,00	460,00
ARA TOPLAM					2.935,00
KS5 DDC KONTROL CİHAZLARI					
45	TC-9100-0000	Kontrol cihazı	1	338,00	338,00
ARA TOPLAM					338,00
KS6 SAHA MALZEMESİ					
46	P33AB-9301	Fark basınç anahtar, hava devresi için, 1.4/10 mBar TKÇY	3	43,00	129,00
47	270XTAN-95008	Donma koruma termostat, kanal tipi, -10/+12 C TKÇY, manuel r	1	130,00	130,00
48	M-9216-HGA-1	Oransal kontrol damper motor, y.g.d'li, 24V AC	2	367,00	734,00
49	TS-9101-8223	Aktif Sıcaklık Sensörü, 0...40 C	2	77,00	154,00
50	VEP 65.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 65mm, kv 48	1	357,00	357,00
51	VEP 32.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 32mm, kv 11	1	209,00	209,00
52	VA-7202-8101	Oransal kontrol vana motor, y.g.d'siz, manuel kumandasız	2	343,00	686,00
53	WRF01L	ODA TİPİ HAVA KALİTE SENSORU	1	460,00	460,00
ARA TOPLAM					2.859,00
KS6 DDC KONTROL CİHAZLARI					
54	TC-9100-0000	Kontrol cihazı	1	338,00	338,00
ARA TOPLAM					338,00

REF	MODEL NO.	AÇIKLAMA	AD.	BİRİM F.(DM)	TOPLAM F.(DM)
KS7 SAHA MALZEMESİ					
55	P33AB-9301	Fark basınç anahtar, hava devresi için, 1.4/10 mBar TKÇY	3	43,00	129,00
56	270XTAN-95008	Donma koruma termostat, kanal tipi, -10/+12 C TKÇY, manuel r	1	130,00	130,00
57	M-9216-HGA-1	Oransal kontrol damper motor, y.g.d'li, 24V AC	2	367,00	734,00
58	TS-9101-8223	Aktif Sıcaklık Sensörü, 0...40 C	2	77,00	154,00
59	VEP 40.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 40mm, kv 18	1	253,00	253,00
60	VEP 125.3	Karıştırıcı tip vana gövde, flanşlı, PN16, 3 yollu, DN 125mm, kv 1	1	731,00	731,00
61	VA-7202-8101	Oransal kontrol vana motor, y.g.d'siz, manuel kumandasız	1	343,00	343,00
62	RA-3141-7614	Oransal kontrol vana motor, y.g.d'siz, manuel kumandalı DN65-	1	1.113,00	1.113,00
63	WRF01L	ODA TİPİ HAVA KALİTE SENSORU	1	460,00	460,00
ARA TOPLAM					4.047,00
KS7 DDC KONTROL CİHAZLARI					
64	TC-9100-0000	Kontrol cihazı	1	338,00	338,00
ARA TOPLAM					338,00
SERVİS MODULU					
65	SM-9100-8101	Kontrolör Servis Cihazı	1	629,00	629,00
ARA TOPLAM					629,00
GENEL TOPLAM					24.627,00

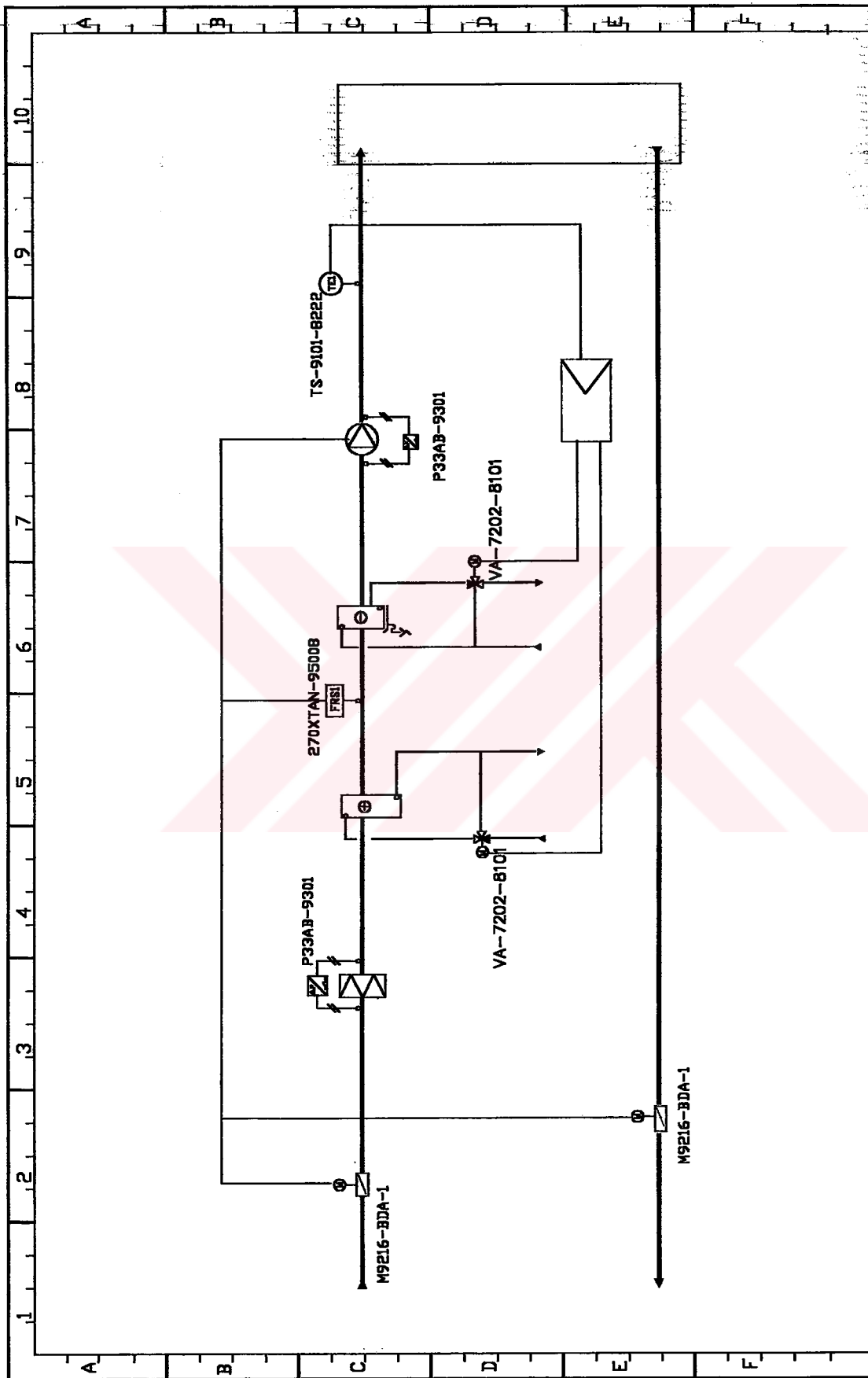
REF	MODEL NO.	AÇIKLAMA	AD.	BİRİM F.(DM)	TOPLAM F.(DM)
		22 ADET AHU İÇİN GEREKLİ EXTRA MALZEMELER			
1	XT-9100-8204	DX için genişleme modülü	22	384,00	8.448,00
2	XP-9104-8004	El. Genişleme Modülü 4 D. Inputs- 4 D. Outputs	22	236,00	5.192,00
		ARA TOPLAM			13.640,00
		MERKEZİ ODA CİHAZLARI			
3	MM-METJUN-01	METASYS Junior (NCU + yazılım)	1	22.313,00	22.313,00
		ARA TOPLAM			22.313,00
		GENEL TOPLAM			35.953,00
		TOPLAM BİNA OTOMASYON BEDELİ			24.627,00
					35.953,00
					60.580,00



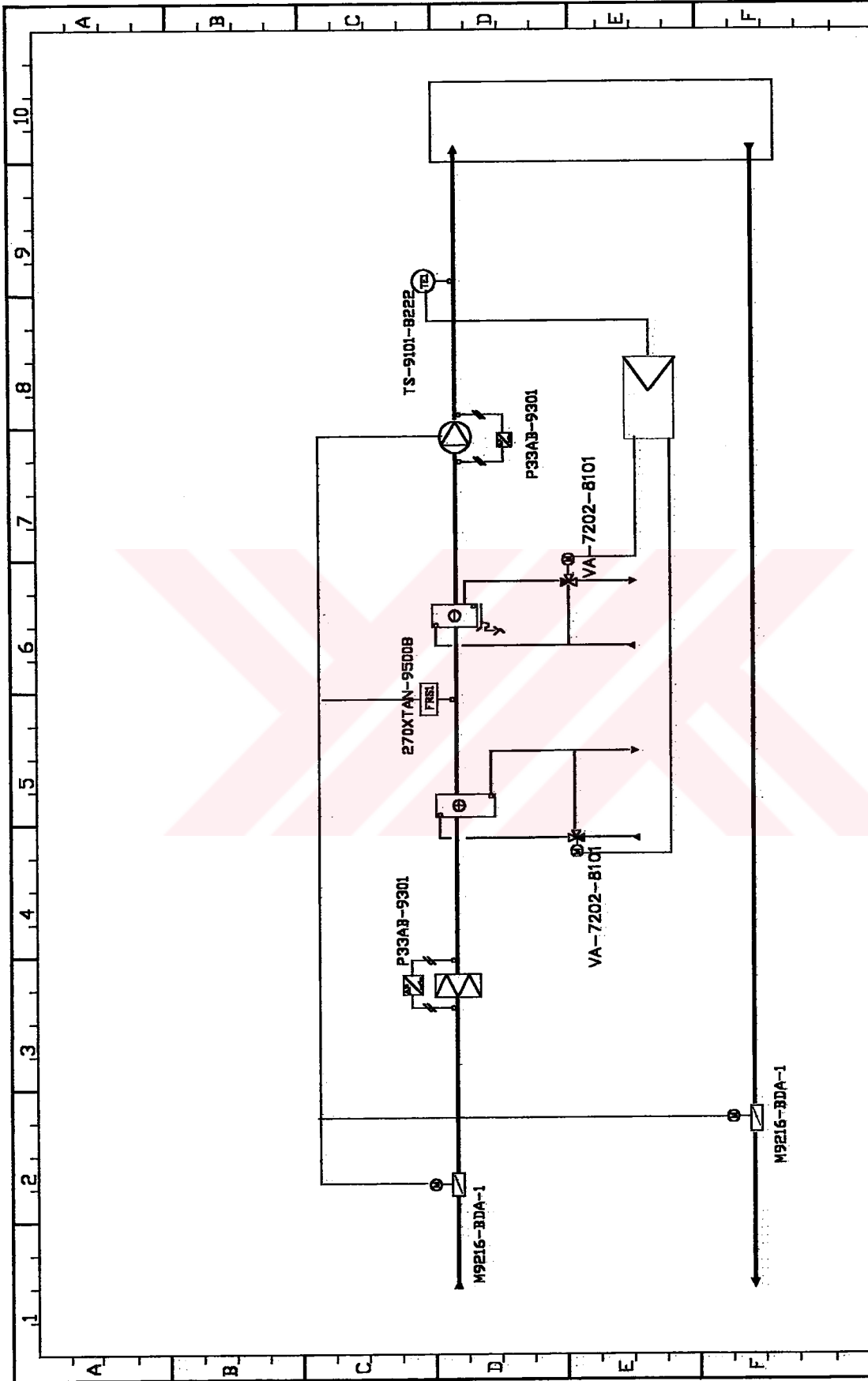
DESIGN BY	PROJECT NAME	SYSTEM DESCRIPTION	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	JOHNSON	POPILANTI - DZEL YANER SALK.SUNT. (TY-1A)	DATE	KLIMASAN
Revisions	CONTROLS			INDEX
	TALYA			PAGE
	EKUR			7
	AUTOMATION DEPT.			



DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT NAME	SYSTEM DESCRIPTION	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	CONROLS	TALYAZAKI	KLIMASAN	INDEX	INDEX
Revisions			TAJAK MAKSIHI SALON-1 K.SANT. (TY-2)	DATE	PAGE
					2

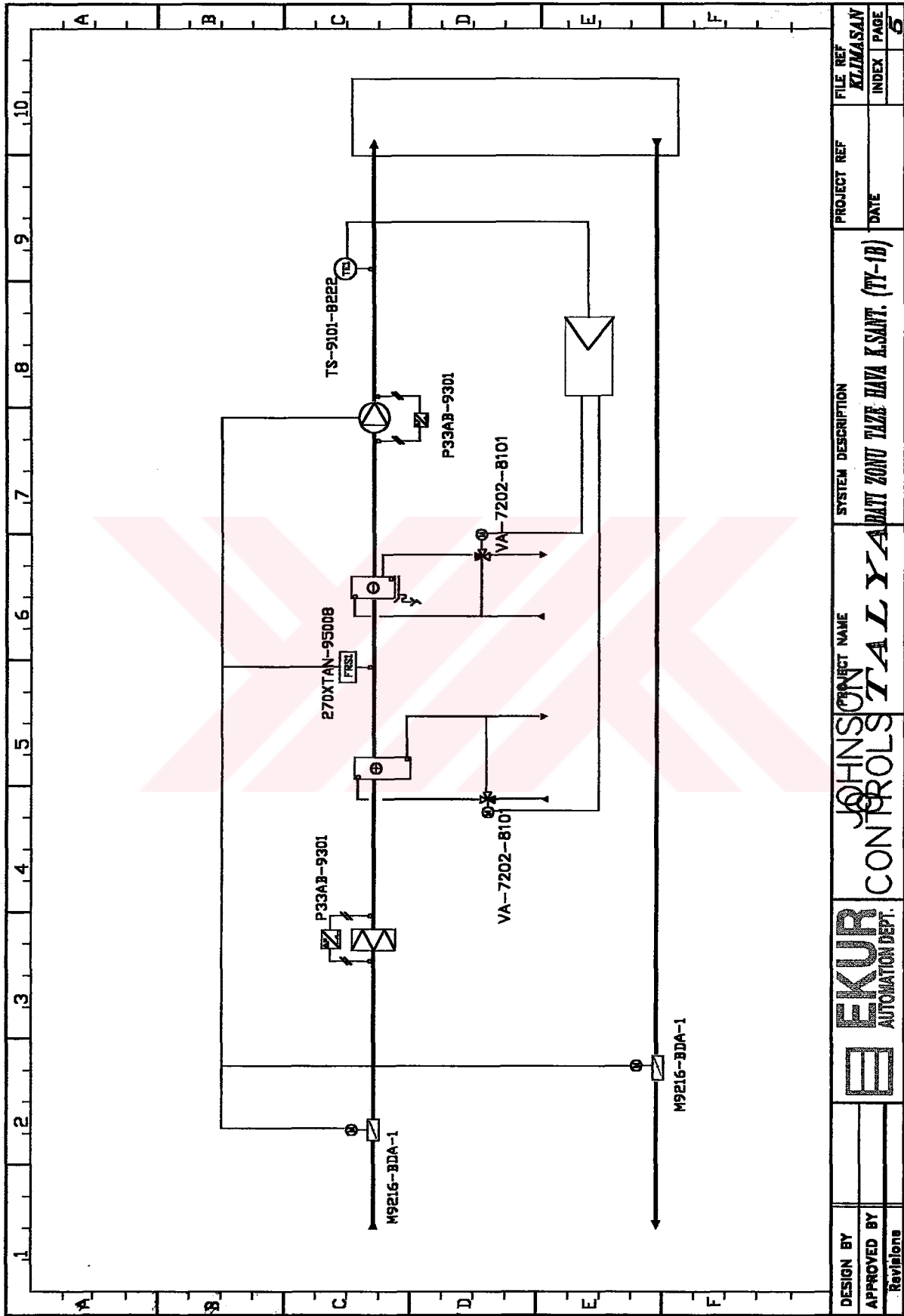


DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT NAME	SYSTEM DESCRIPTION	PROJECT REF.	FILE REF.
APPROVED BY	CONTROL	TA L Y A	KURVEY ZONU TAZE HAVA K.SANT. (TY-1B)	DATE	KIZILMASAN
Revisions					INDEX PAGE
					3

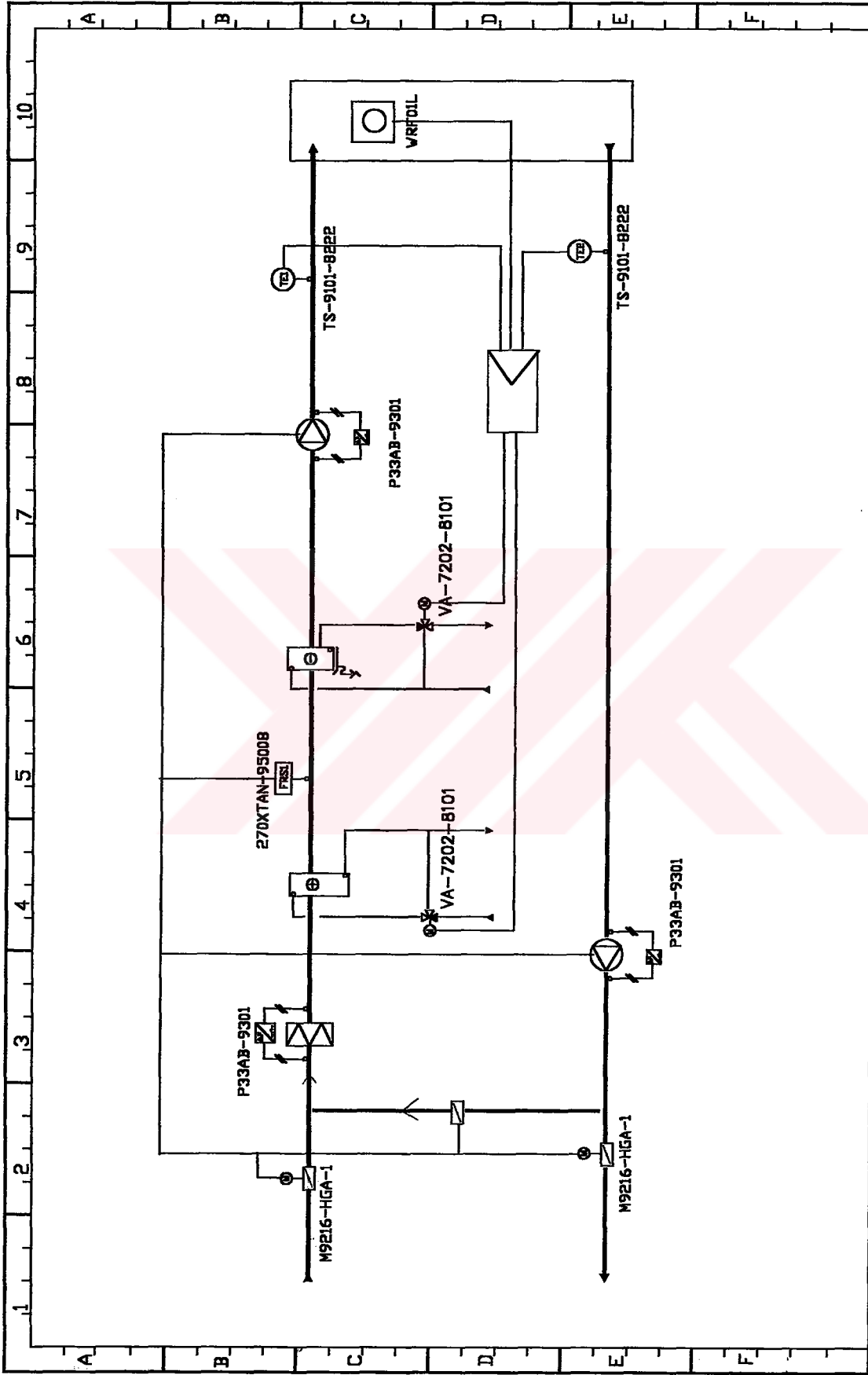


DESIGN BY		PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY		DATE	KZMASAN
Revisions		INDEX	INDEX
		DATE	PAGE
			4

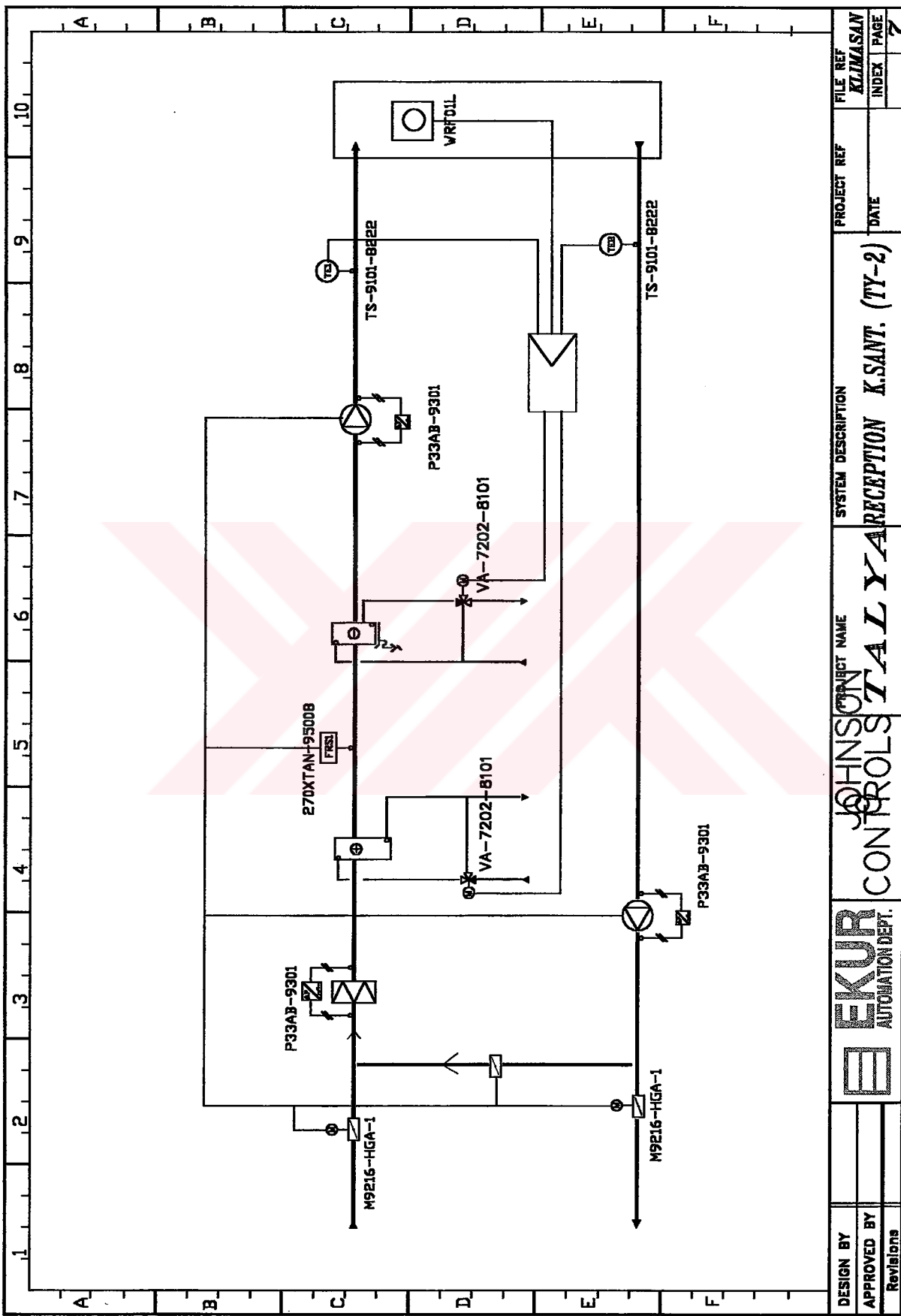
EKUR CONTROL TALA
 AUTOMATION DEPT.
 JOHNSON
 PROJECT NAME
 SISTEM DESCRIPTION
 ZONU TAZAR HAYA K.SANT. (TY-1B)



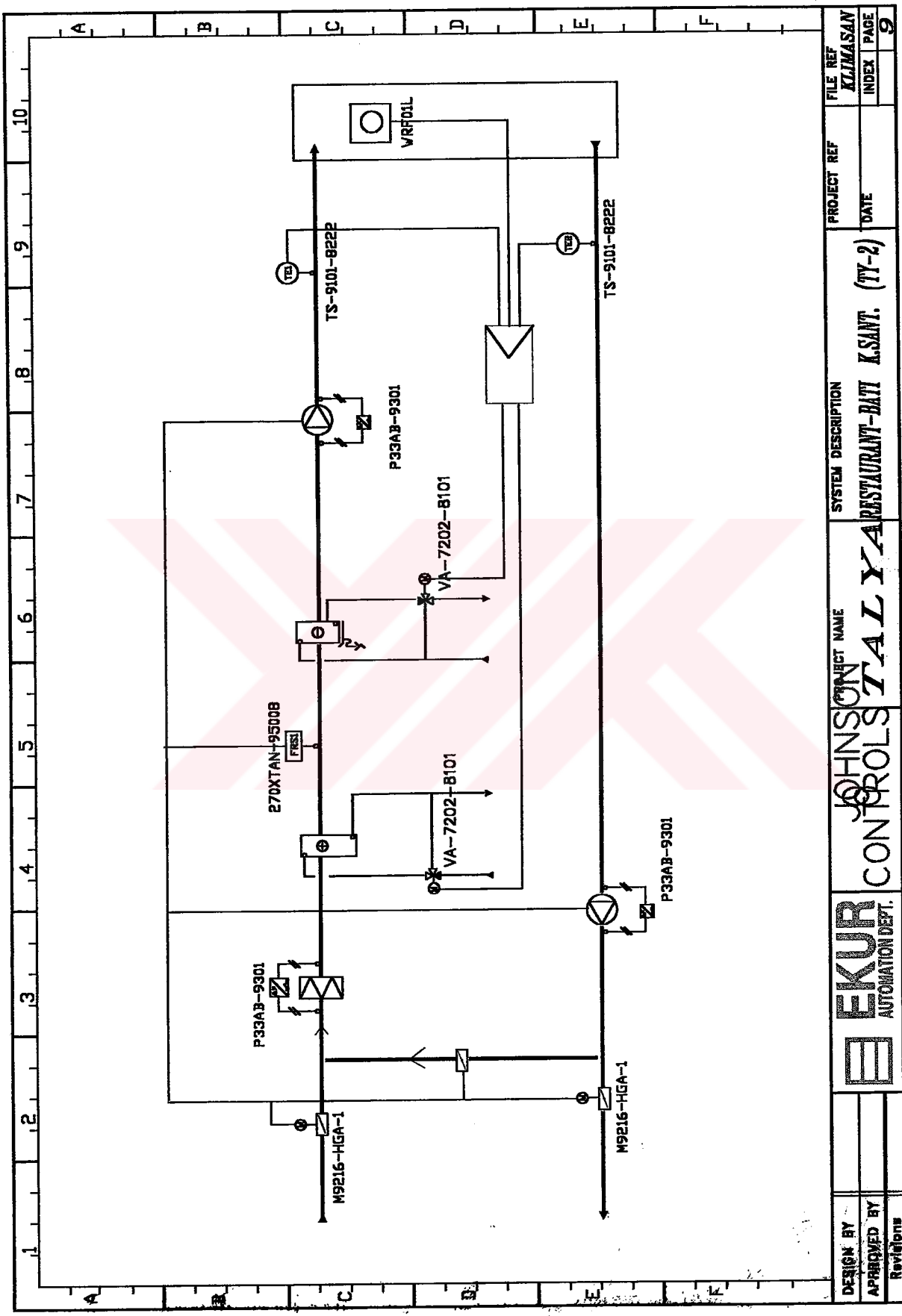
DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT NAME	SYSTEM DESCRIPTION	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	CONTROL	TALE	DAFTAR ZONU TAZE HAVA KASANT. (TY-1B)	DATE	KZMASAN
Revisions					INDEX
					PAGE
					6



DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT NAME	SYSTEM DESCRIPTION	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	TALEYA	TALEYA	OKOK MAKSATIL SALON-2 KSANT. (TY-2)	DATE	KIJMASAN
Revisions					INDEX PAGE
					6

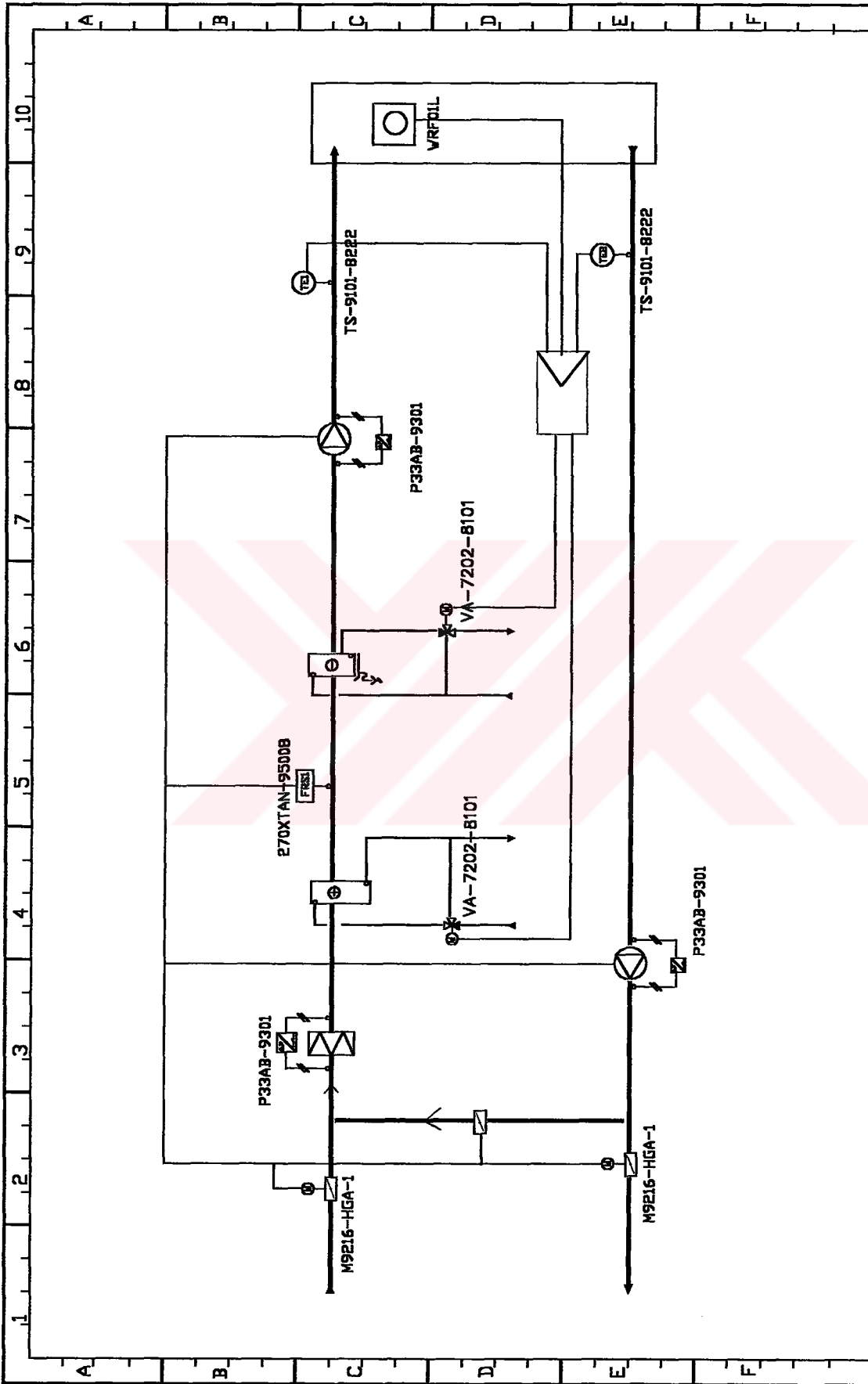


DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT NAME	CONTROL TALA YA	SYSTEM DESCRIPTION	RECEPTION K.SANT. (TY-2)	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY		CONTROL TALA YA	RECEPTION K.SANT. (TY-2)			INDEX	KJIMASAY
Revisions					DATE	PAGE	7

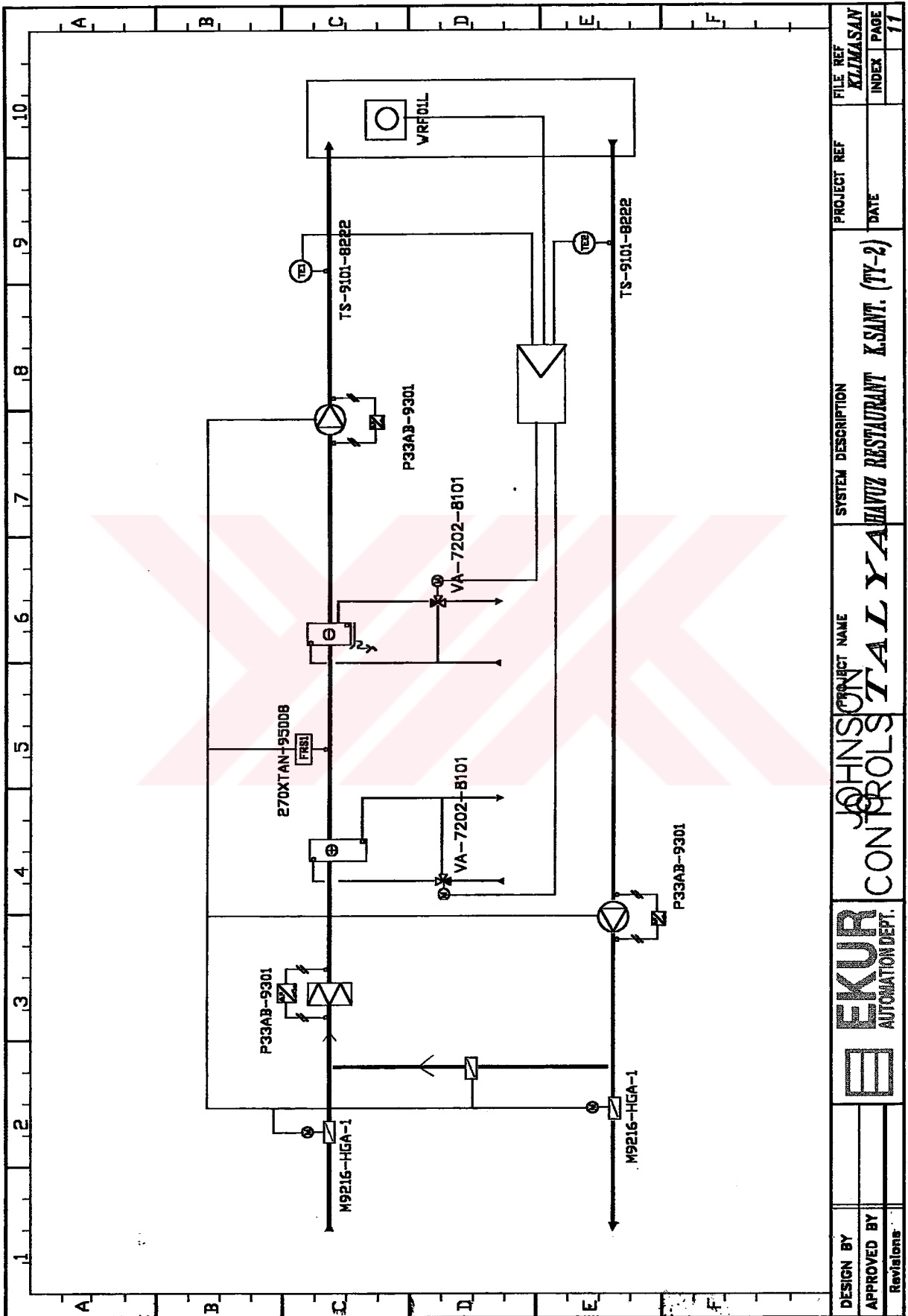


DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	CONROLS TALA RESTAURANT-BATI K.SANT. (TY-2)	DATE	KZIMASAN
Revisions			INDEX PAGE
			9

EKUR
AUTOMATION DEPT.

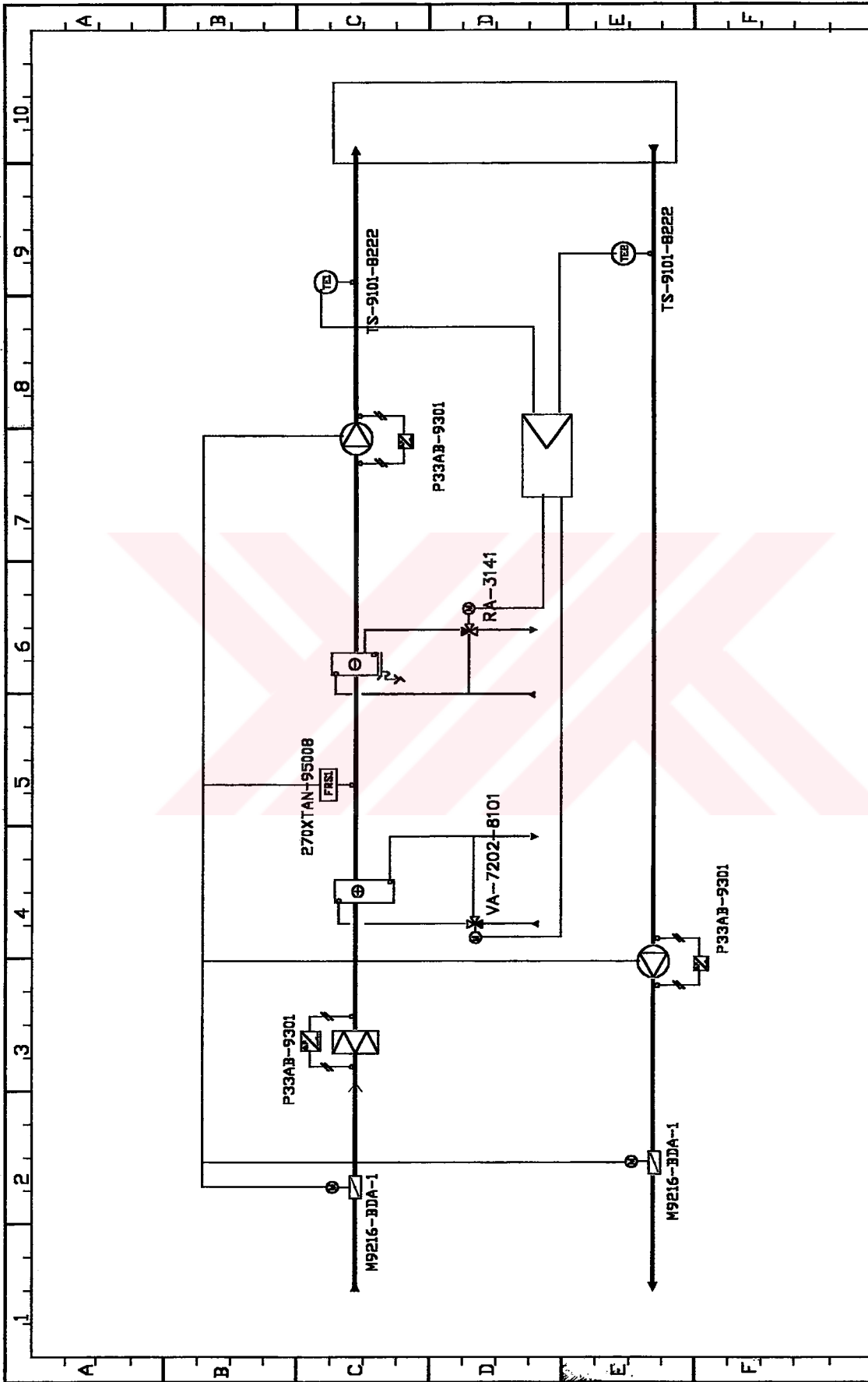


DESIGN BY	JOHNSON	SYSTEM DESCRIPTION	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	CONTROLS TALA	RESTAURANT-CUNEF K.SANT. (TY-2)	DATE	KZMASAN
Revisions				INDEX
				PAGE
				10

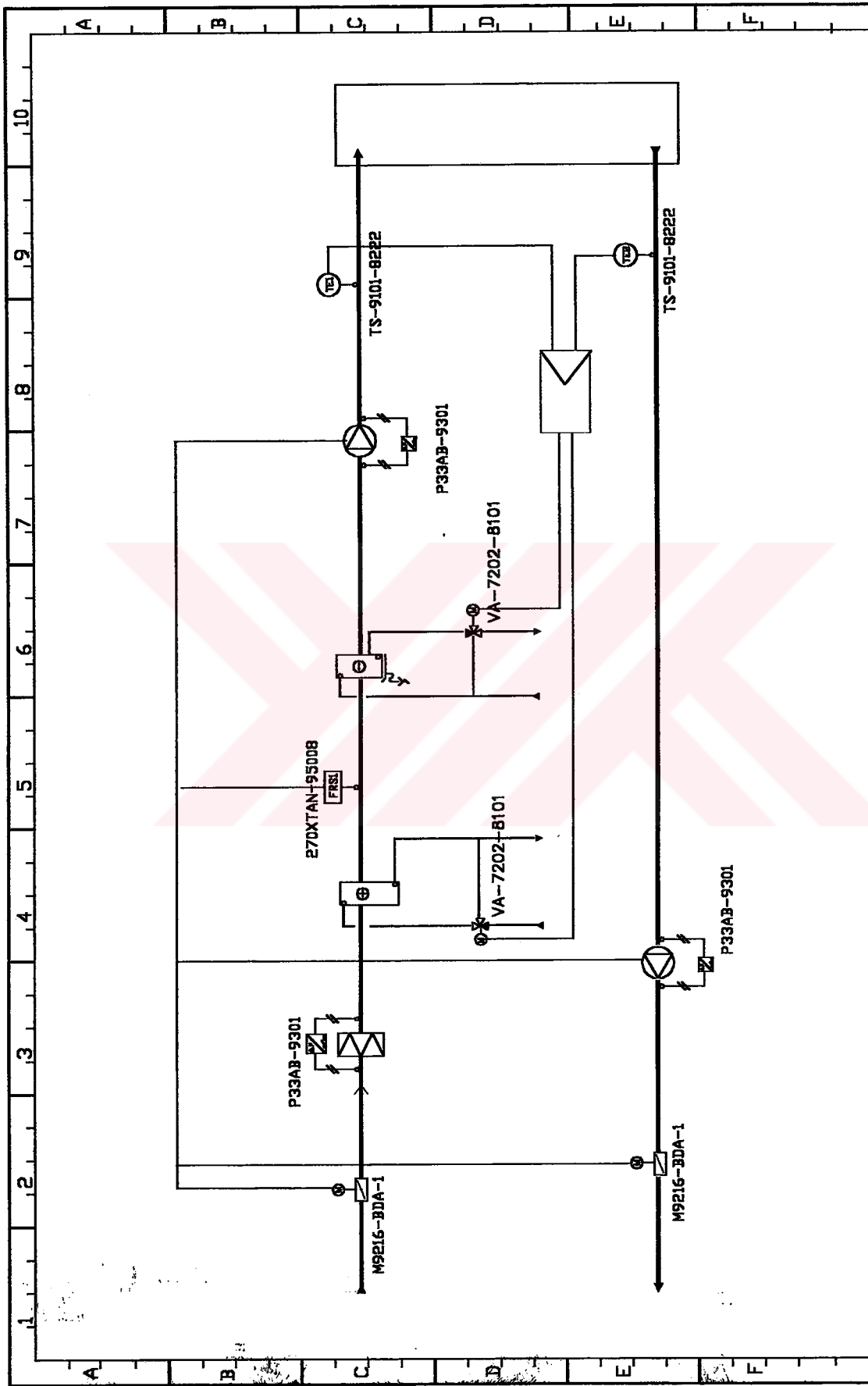


DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	CONTROLS	DATE	KLIMASAY
Revisions	TALA HAVUZ RESTAURANT		INDEX
	K.SANT. (TY-2)		PAGE
			71

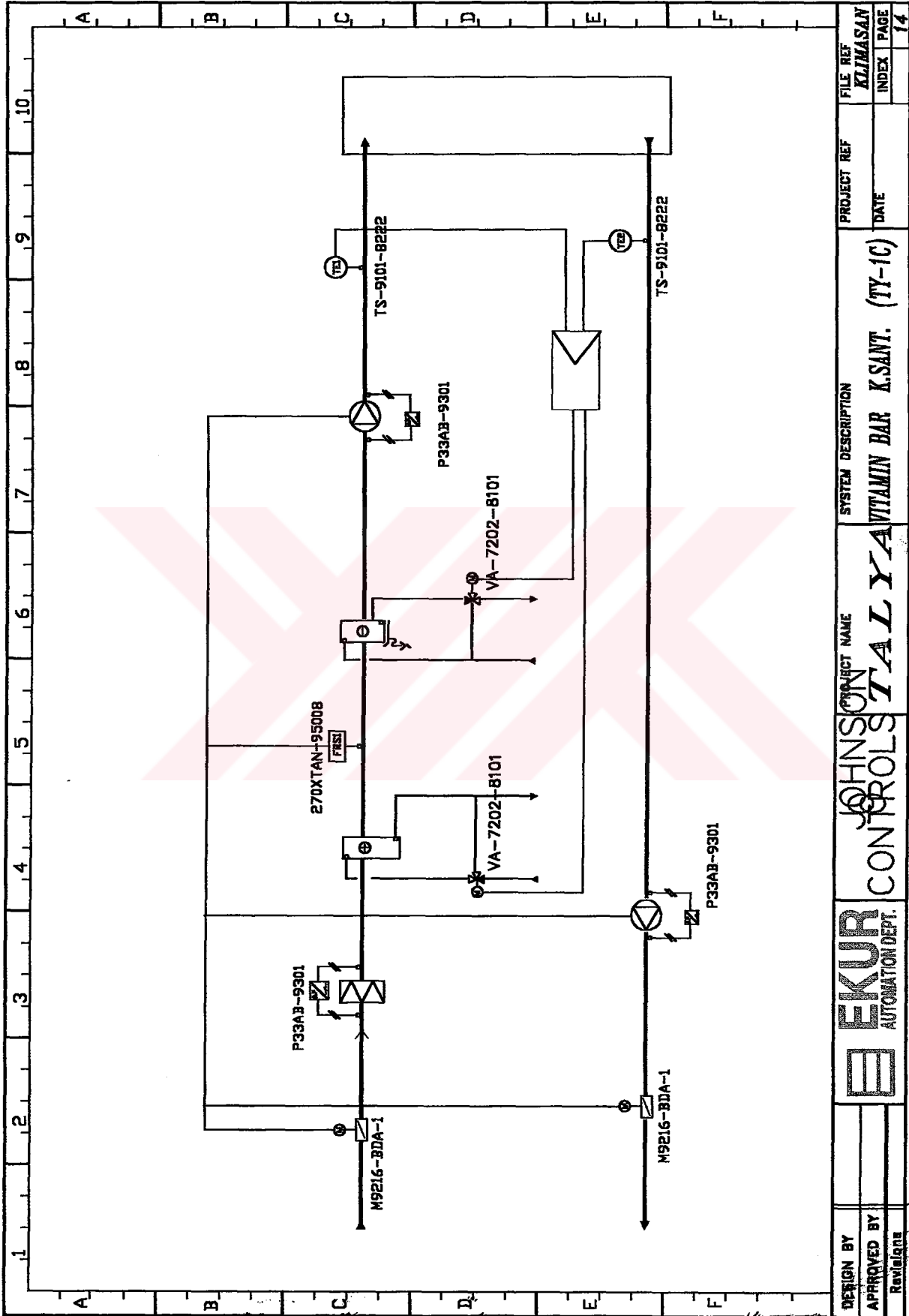




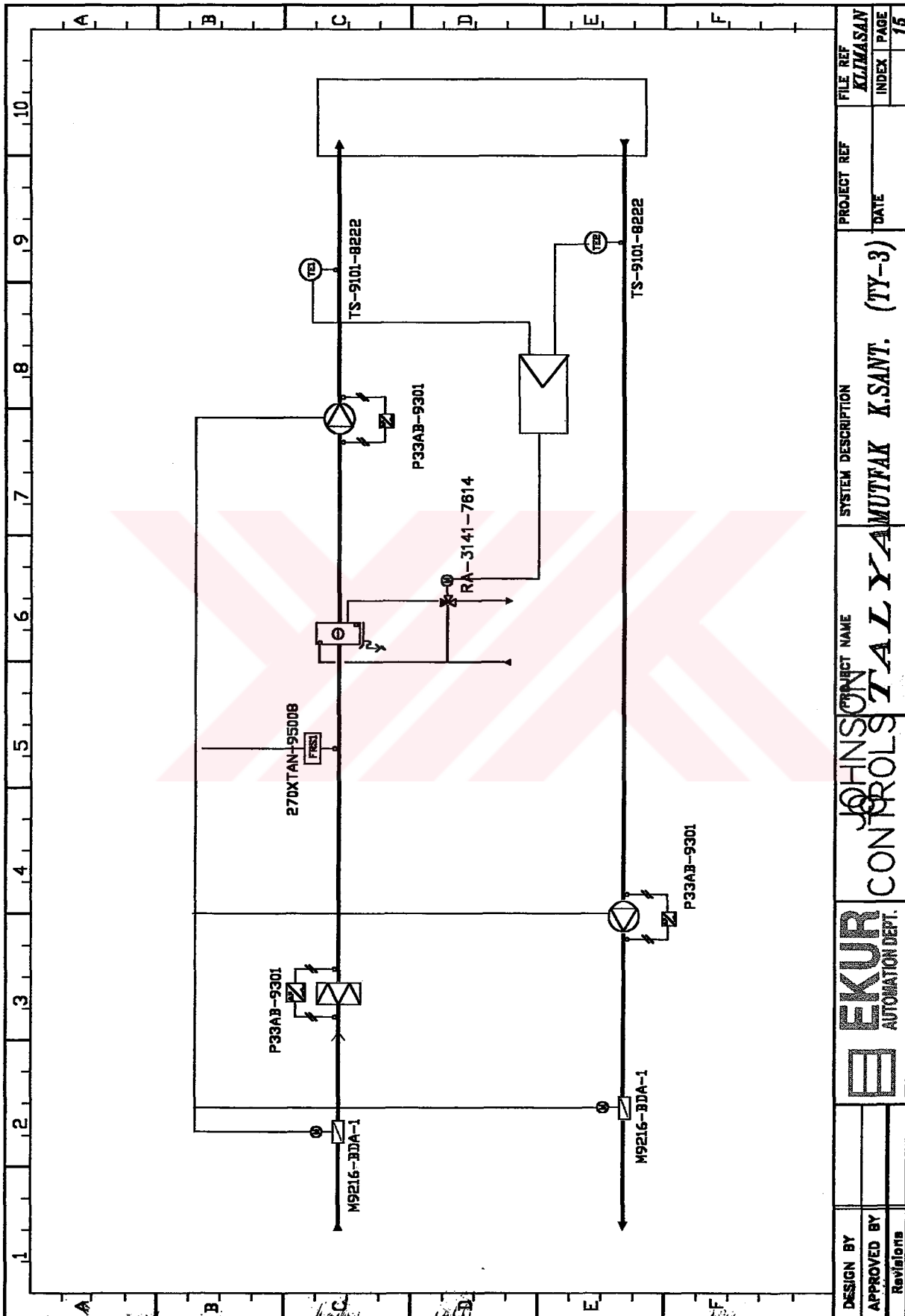
DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT NAME	SYSTEM DESCRIPTION	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	ALYA	K.SANT. (TY-1C)	CAMASIRHANE	DATE	KLIMASAN
Revisions					INDEX PAGE
					12



DESIGN BY		EKUR AUTOMATION DEPT.	PROJECT NAME JOHNSON	SYSTEM DESCRIPTION TAJAL FITNESS SALON K.SANT. (TY-1C)	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY					DATE	INDEX
Revisions						19

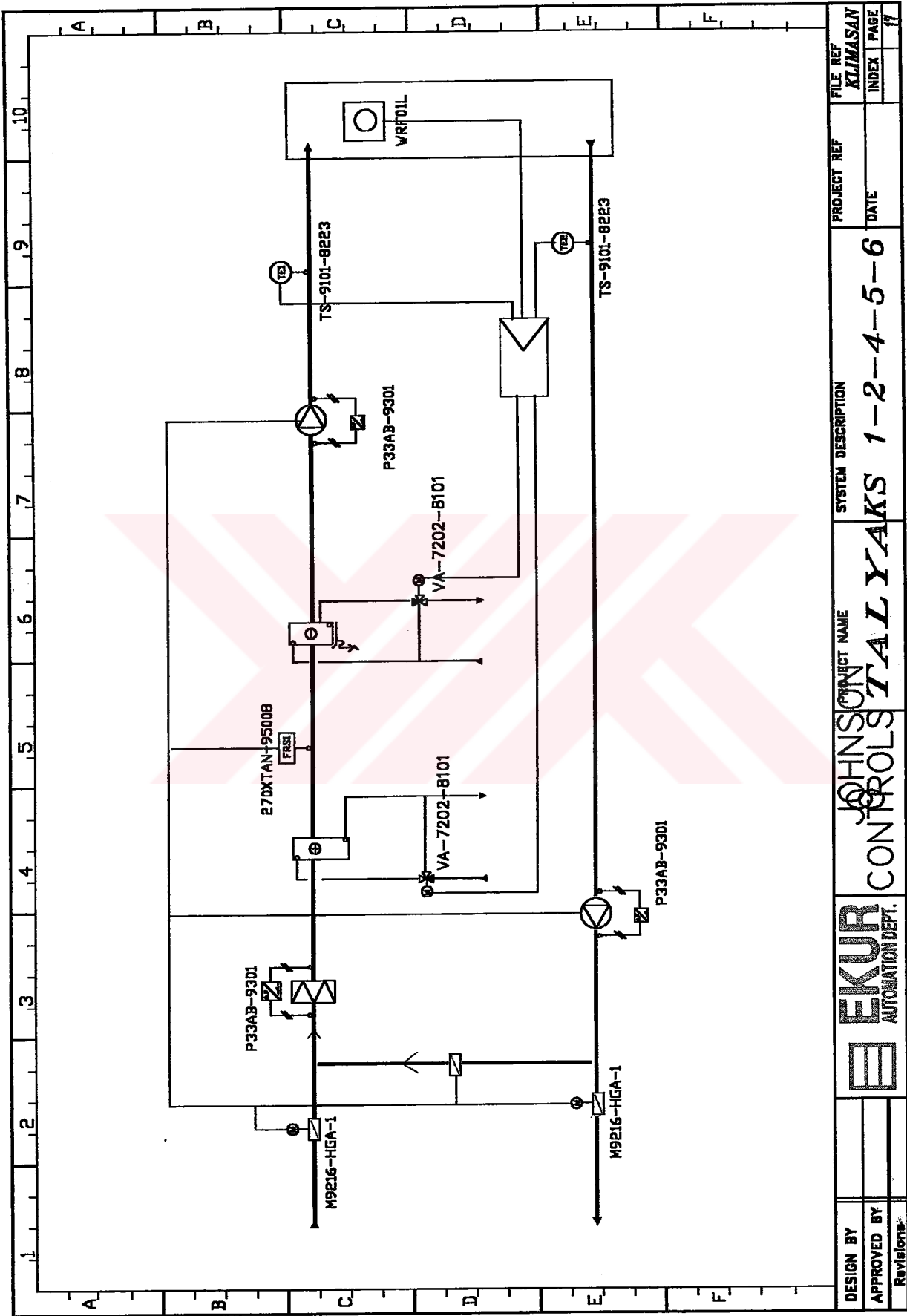


DESIGN BY	APPROVED BY	REVISIONS	 EKUR AUTOMATION DEPT.	PROJECT NAME JOHNSON	SYSTEM DESCRIPTION CONTROL TALA VA VITAMIN BAR K.SANT. (TY-1C)	PROJECT REF DATE	FILE REF KZIMASAY
							INDEX PAGE 14

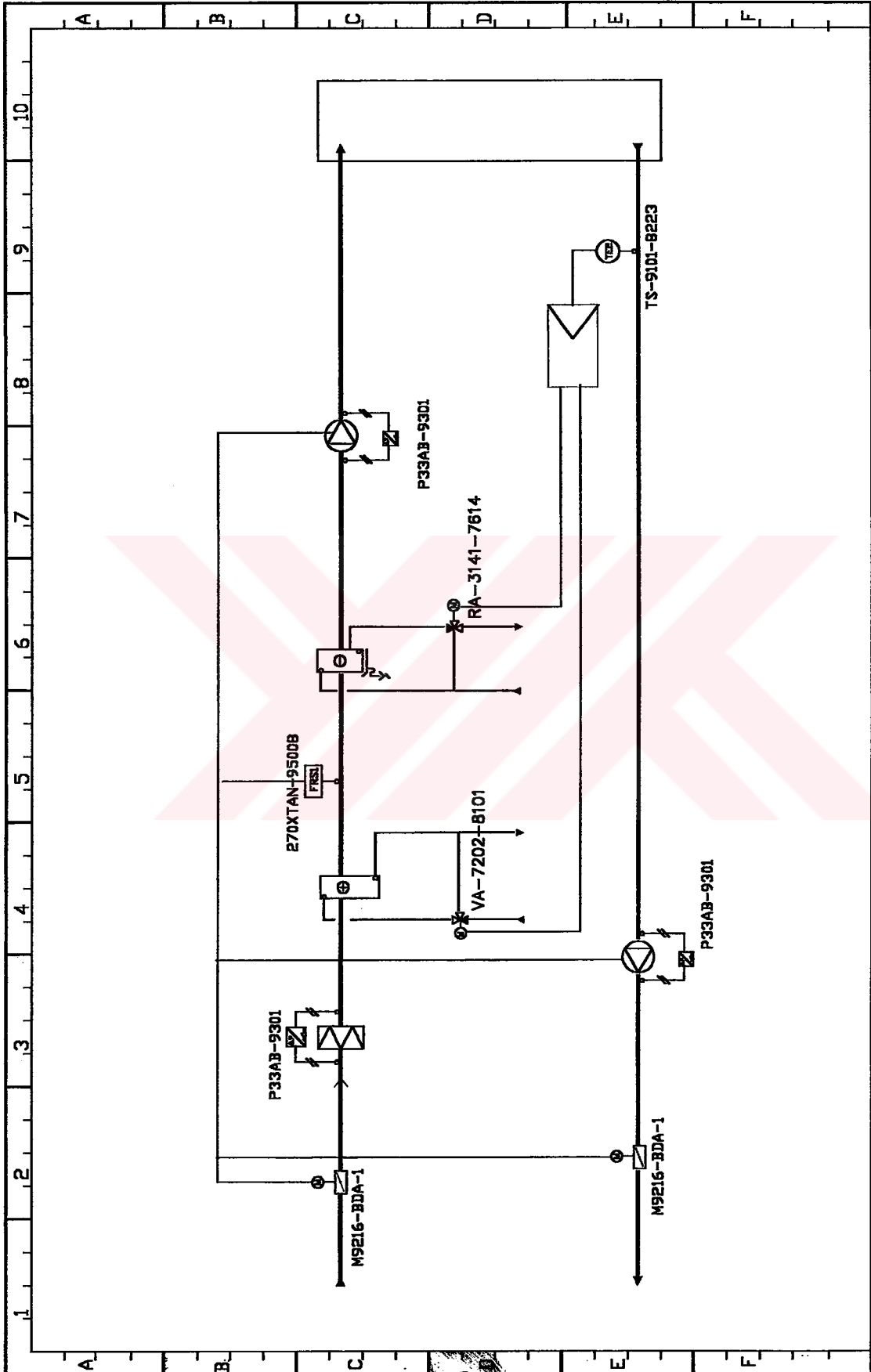


DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT NAME	SYSTEM DESCRIPTION	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	CONROLS	TALYAMUTFAK K.SANT. (TY-3)		DATE	KIJMASAN
Revisions					INDEX
					PAGE
					15





DESIGN BY	JOHNSON	PROJECT NAME	SYSTEM DESCRIPTION	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY	CONTROL	TALA YAKS	1-2-4-5-6	DATE	KZIMASAN
Revisions:					INDEX
					PAGE
					17



DESIGN BY	EYUR AUTOMATION DEPT.	PROJECT REF	FILE REF
APPROVED BY Savitara			
	JOHNSON CONTROLS TALYA	DATE	INDEX
	K.S.3		PAGE
			18

Talya Otel teknik bölüm şefinden alınan bilgilere göre; otelde bina otomasyonu sistemine 1997 yılında geçilmiştir. Aşağıda 1996 ve 1997 yılları elektrik ve yakıt giderleri karşılaştırılmıştır;

YIL	ELEKTRİK + YAKIT GİDERLERİ (DM)
1996	358.417.-
1997	317.158.-

1 yıl içerisinde elde edilen tasarruf;

$358.417 - 317.158 = 41.259$.-DM , yaklaşık %12 oranında olmuştur.

Toplam bina otomasyonu maliyetinin 60.580.-DM olduğu düşünülürse, sistemin kendini 1,47 yıl içinde amorti ettiği görülecektir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonucunda bina otomasyon sisteminin ilk yatırım maliyetinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Ancak sistemin sağladığı işletme giderlerindeki tasarruflar dikkate alındığında, bina otomasyon sisteminin kendisini yaklaşık 1,5 yıl gibi kısa bir sürede amorti ettiği hesaplanmıştır. Bu nedenle yapılacak yatırımlarda bina otomasyon sistemine önem verilmesi hem enerji tüketimi açısından hem de işletme giderlerinin azalması bakımından önem teşkil etmektedir.



KAYNAKLAR

ARTAR, R., (1993), Bina Otomasyonu ile Enerji Tasarrufu Optimum Ön Isıtma Süresinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

Ercan, S., (1991), Bina Otomasyon Sistemleri, İstanbul

Larkin, D.J., (1989), Engineering Manual of Automatic Control

T.M.M.O.B. Yayınları, İklimlendirme ve Isı Prosesinde Otomatik Kontrol Sistemleri, İstanbul



EKLER

Ekur Otomasyon A.Ş.' den temin edilen kataloglar.





Control and Supervision System

The METASYS® *Junior* system provides an economical and powerful way to monitor and control HVAC equipment and other building equipments. *Junior* uses many components common to the METASYS family, including : Air Handling Unit controllers like the DC-9100, Central Plant controllers like the DX-9100, Terminal unit controllers like the TC-9100, and acquisition modules like the XT/XP and the XTM modules, all connected to a common local communication network.

Junior adds powerful energy management, alarm management and monitoring features to the building controllers, which provide complete digital control for HVAC equipment and all the other building facilities. *Junior* offers for the building owner a cost-effective means of improving environmental control and information access of HVAC and other equipments controllers.

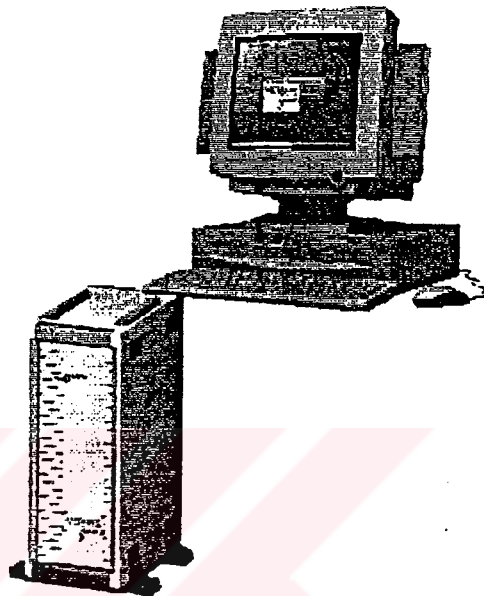


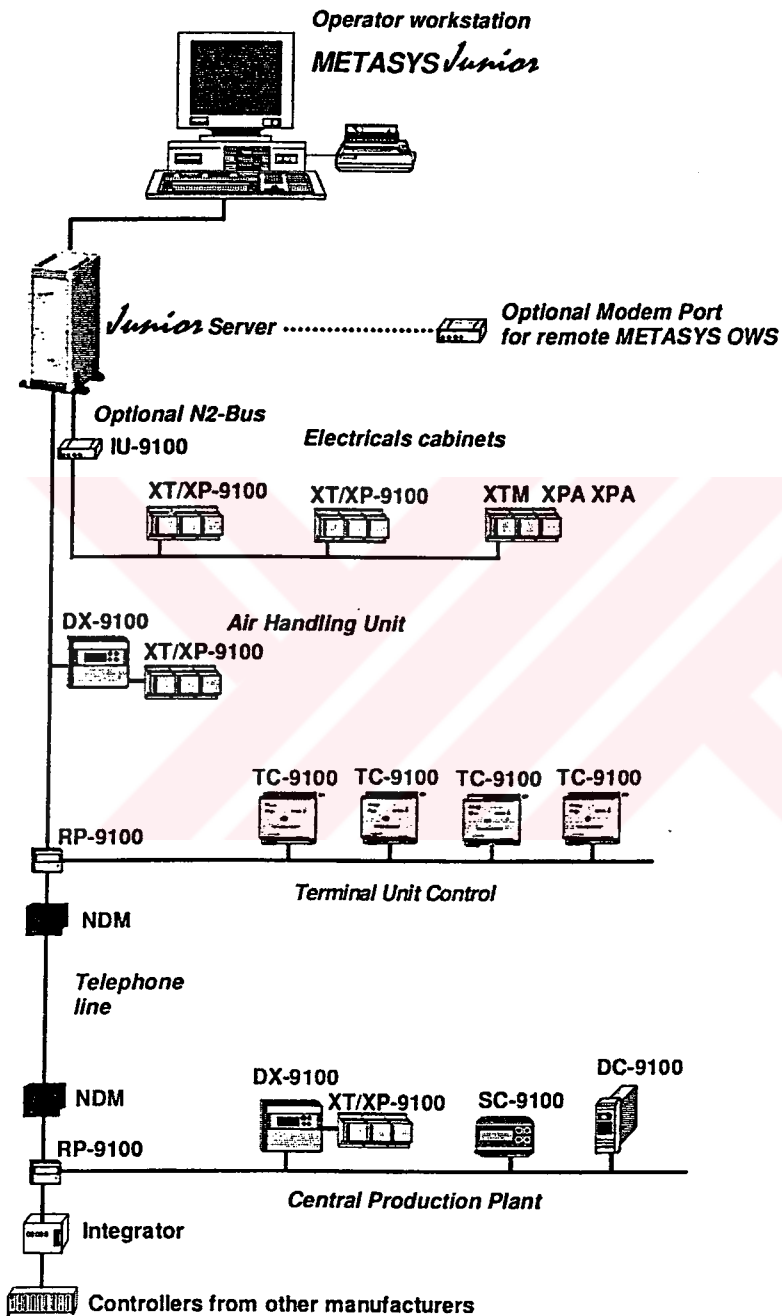
Figure 1: *Junior* Server and Workstation

Features and Benefits

<input type="checkbox"/> Multiple Configurations	Provides application flexibility.
<input type="checkbox"/> Breadth of HVAC and other Controller Lines	Controls all the equipment of your building.
<input type="checkbox"/> Standard Built-in Energy Control Programs	Improves environmental control and reduces energy expenditures.
<input type="checkbox"/> Workstation/server configuration	Reliability and flexibility in one system.
<input type="checkbox"/> Standard Summaries	Allows quick and efficient facility analysis.
<input type="checkbox"/> Trends and History	Provides data for effective decision making.
<input type="checkbox"/> MS Windows 3.1 or 95 Interface and Templates	Easy to learn and use.
<input type="checkbox"/> Color Graphics Mouse Driven Interface	Quickly view building operations.
<input type="checkbox"/> User Configured Data Base and Standard Applications	Allows the user to be self-sufficient.
<input type="checkbox"/> Distributed architecture	Intelligent controllers improves system reliability and accelerates control processing.



Figure 2 : METASYS Junior Architecture



Simple and Powerful Architecture

METASYS *Junior* is bringing the most up-to-date technologies to the smaller and medium size building for an affordable price.

With the latest and most complete range of Application controller, *Junior* gives the most flexible configuration possibilities of the Building Automation Systems for these buildings.

The range of standalone HVAC controllers includes the complete range of DDC terminal unit controllers of the TC-9100 family, the simple preconfigured SC-9100 controllers, the powerful DC-9100 controllers for Air plant control and the sophisticated DX-9100 controllers with all its PLC capabilities. These controllers can handle the complete functions of analog and digital controls of the equipments. Their programming tools known as the EUROPRO workshop can be integrated in the *Junior* workstation for a complete controls and supervision design of the building functions.

The XT-9100 and XTM intelligent acquisition modules will monitor and command in a powerful manner all the building equipments as the lighting, the elevators or the main power supply. The core of the *Junior* control and supervision system is the *Junior* Server. With its tailored realtime capabilities, the server handles all the realtime functions of the building's system including these sophisticated functions like automatic short-term history for the alarms or trend-logging for analog objects.

The *Junior* Server data processes the various building equipments informations as objects. Objects can be simple informations with its related function like a controller's binary output with the associated command function but they

can also be a complete data base related to an equipment information like a sensor value with its alert and alarm limits, automatic trend logging, unit and associated description text. All these objects are organised in an object tree organised by equipment, equipment type and geographical position in the building.

Keeping the Server to its complete realtime and reliable job, the *Junior* workstation can concentrate all the power of its processor to the easy-to-use Person-to-Machine interface. For that purpose, a complete object-oriented windows system is organised on the screen desktop corresponding to the server data base and to the building's equipment logic. This multiple windows system is organised under Microsoft Windows 3.1 or Windows 95, so that the building's operator don't have to learn a new windows handling compared to the most standard computer applications.

The *Junior* server and workstation are working on a client/server basis: the workstation is always synchronized on the server's information because it shows each information on the screen from the server's data base; this does not allow any discrepancy and avoids any system crash from an unfortunate keyboard or mouse action. However the workstation works also as a data-base backup of the server and the operator can do multiple uploads and downloads between the server and the workstation. This level of redundancy and the consequent reliability belongs also to the easy-to-use characteristics of the system.

Color Graphics Person-Machine Interface

METASYS *Junior*, in its textual and windows representation, is easy to use. There are situations, however, where a graphical representation of your facility is even easier. The color graphics windows provides the answer with custom-generated graphics.

With the *Junior* color graphics windows, the operator can navigate through buildings, floors, and areas by simply pointing at the symbols and clicking the mouse button. Going from one floor to another is a click away.

Communications--N2 Bus

The N2 Bus is a local communication network that links the controllers within the facility. The N2 Bus is based on the Opto-22® Optomux® protocol, which was initially designed for industrial applications. Optomux is a proven communication network standard.

Installing the N2 system is a snap. It requires only simple wire connections. The N2 Bus has a communication speed of 9600 baud and the ability to address up to 255 controllers.

Network performance is optimized when the number of controllers per N2 Bus is kept to nominally 100 or less.

Color graphic generation

The *Junior* workstation's graphic are easily generated. The use of the standard DRW formatted allows a WYSIWYG generation of the graphics in a standard software like Micrografx DRAW software.

Dynamic informations are directly defined by clicking in the online software on the server's information and linking it to the drawing's object. The software integrates also a test facility.

Using these high-resolution *Junior* color graphics, an operator may look at the outside representation of a building and see a problem area. The operator can penetrate to a particular floor by clicking with the mouse button. METASYS *Junior* will display the floor in question, along with all current information on the zones.

By clicking on the symbol for the floor's air handling unit, the operator can make any adjustments necessary to bring the problem back in line with the rest of the system.

Up to 32 controllers can be connected to the N2 Bus without the use of a repeater. Repeaters are available from your local Johnson Controls branch. For long distance communication, the N2 Bus can be enhanced by using NDM communication modules on a public telephone line.

The N2 communications module is already built into the *Junior* Server. The *Junior* Workstation requires a standard RS-232 interface to the *Junior* server.

Straightforward Set of Features

Many building owners and managers of less complex facilities are looking for an affordable way to monitor and control standard mechanical systems such as air handling units, rooftop units, unit ventilators, terminal units, heat pumps, chillers, boilers, electrical cabinets, lighting, and some miscellaneous information of throughout the building. In the past, these facilities were generally furnished with a system that was too sophisticated and complex for their needs. That's the past, this is now...METASYS *Junior* is specifically tailored to meet the needs of this facility user.

HVAC routines and PLC routines are contained in the controllers on the network, where each of the controllers performs independently of one another. The breadth of this controller line, the System 91 controllers, is the best in the industry.

Energy management is performed by the controllers and can be controlled at the *Junior* workstation.

For those facilities that start and stop equipment at various times throughout the day, the Weekly Scheduling feature of the *Junior* system satisfies the need for flexible scheduling. The *Junior* system accepts changes to its time programs almost effortlessly with a click of the mouse. Each command (like start and stop, change setpoints, set alarm COS, set trend samples ...) for Weekly Scheduling are available. Further flexibility is afforded to the operator by allowing an event to be programmed to any day of the week, holiday, or calendar date.

Each system object can be programmed on a complete weekly schedule on almost all its functions and particularly on its on/off command. This provides building owners with almost endless ways to schedule and control HVAC, electrical and lighting equipment. For one time occurrences, when you need a different schedule for a point, use the temporary schedule. It overrides the regular schedule, and when the temporary command is complete, the temporary schedule is automatically deleted.

A complete holiday schedule is available as an alternative to the normal weekly schedule.

To make sure schedules operate flawlessly, the *Junior* system uses a Power-Fail Restart feature. Should a power interruption occur, on restart, the *Junior* server analyzes the status of all controlled equipment, compares it with normal occupancy scheduling, and turns equipment on or off as necessary to resume normal operation.

Convenient System Monitoring

METASYS *Junior* has many monitoring features. Alarm Processing is the most important monitoring feature for building operations. When a point goes into alarm, the *Junior* workstation displays the alarm point, an operator-defined alarm message, and sounds an audible signal at the PC.

Alarms are categorized into different priorities for segregation of critical and non-critical responses. Should a multiple alarm condition exist, the higher priority alarms are displayed first and the alarms are displayed in the different summaries.

In addition, you can specify an alarm printer destination for printing each Change-of-State (COS) reports. This printer is connected to the *Junior* workstation. Any of the two possible printer can also print scheduled system reports such as Alarm Point, Offline Point or Trend log Summaries...

For the building facilities that shut down during the day or evening hours, an Alarm inhibition feature is available on the *Junior* workstation to suspend alarm reporting on user-selected objects. This feature eliminates nuisance alarms typically during maintenance operations.

Easy Setup

The idea behind *Junior's* straightforward set of features is its ability to offer the facility power and sophistication, without extensive training of operators or excessive operations burden. This is the basis of *Junior*, and it is the reason Johnson Controls chose a menu and window-driven environment to set up the system's parameters.

A wide variety of standard programs allow METASYS *Junior* to bring existing facilities up to new levels of efficiency. Setting up the system requires simple "Yes," "No," and "Fill-in-the-Blank" answers in the correct parameter window.

In fact, Johnson Controls engineers have filled in many of these blanks, presetting a standard data base to operate at optimum efficiency corresponding to the most standard controllers. This standard *Junior* data base comprises also the standard dynamic drawing of the equipments corresponding to these controllers.

Trending supplies the operator with information on specific points. Each object can be defined in trend log. This is particularly valuable when a summary of a given set of points has to be monitored regularly and very frequently.

Historical data and trend logs are automatically saved to the hard disk of the workstation and can be backed-up to a floppy disk. All these informations are stored in a standard data base format and can be reprocessed by standard data base programs or worksheet programs, such as Microsoft® Excel or Lotus 1-2-3®.

To assist in planning maintenance activities for equipment that is controlled by the *Junior* system, Runtime and Consumption Totalization records and summaries are included. Exceeded totals can trigger printouts or alarms telling operators that routine maintenance is required.

These features are processed by the *Junior* server and are directly integrated in the object functions of the related point.

These are just a few examples of the easy-to-understand user interface.

Distributed intelligence from the entire network of controllers is fully utilized. Information from the preconfigured controllers forms part of the data base for the *Junior* system. This programming approach saves time during the commissioning process. The ease of configuring and overseeing the system even for online data base generation results in a surprisingly short user learning curve.

METASYS *Junior* has a complete online help that include attributes explanation. When a blank field is unknown or doubt are arised the operator has just to click on the blank field and ask, from the Help menu, the item attribute help, a window will report the specific information required.



Password Protected

Setting up METASYS *Junior* is easy, and so is monitoring it--but only if you have the correct password. METASYS *Junior* makes sure a user has authorization to use the system for each of the functions and facility. The lowest priority level allows monitoring of the system or of a part of the system only. The next priority level allows monitoring as well as start/stop commands and setpoint changes. The third priority level adds the capability to change schedules and save the data base. The highest priority level allows all these activities plus data base changes and password configuration.

Each password can be discriminated for accessing a part of the facilities : as the data base is organised in a tree, a password can be limited to one branch of this object information tree typically exclusively to the HVAC information, the electrical information or the system information itself.

The password feature assures that information and control are available only to authorized individuals.

Self Diagnostic

Each part of the system like the controllers, the server, the workstation and the printers are belonging to the object data base to give full information of the system's status and its device diagnostics. Reaching this information is then as easy as showing a facility status. All these diagnostic information can be saved in historical

data in the same way as the facility values to make long term system reports.

For the field controllers of the system 91 family, the workstation is able to download a program backup or parameters through the server.

An Open System

The *Junior* system integrates all the open system features of the most up-to-date IT technology :

The *Junior* workstation can integrate almost any other Windows application running with DDE interface (Microsoft Dynamic Data Exchange) to access the building's information and to create per example, special reports or maintenance management programs. This is the duty of the METALINK software which is totally integrated in the *Junior* workstation software.

The *Junior* site network can also be totally integrated in a global METASYS network : for this, the *Junior* server is linked to a remote METASYS network through an optional modem port and the complete *Junior* network is then processed by the METASYS network as a remote network controller. This gives access to the complete range of integration features of the METASYS system like the integration of the security systems, multiple networks, and all person-machine interface enhancement (refer to all METASYS product bulletins).

Third-Party HVAC Integration

For the building owner who already has another vendor's HVAC equipment installed, the Johnson Controls METASYS Integrator provides a simple, economical solution. The METASYS Integrator allows *Junior* to interface with third-party HVAC equipment without having to replace or duplicate components, saving time and expense.

By providing a common hardware platform on the N2 Bus with downloadable drivers for accommodation of a specific vendor's protocol, both the communication protocol and the data base is translated into N2 Bus resident information.

In addition, interfacing to pre-existing equipment provides a convenient and efficient way to monitor and control an entire facility from one location.

The METASYS Integrator and *Junior* can bring the latest Johnson Controls *Junior* technological advances (in system architecture, user interface, and supervisory control) together with third-party factory mounted controls.

Capabilities Table

Table 1: *Junior* Capabilities

Capability	Description	Purpose
Online Data Base Generation	Allows operator to : <ul style="list-style-type: none"> - define new objects - modify parameters for existing points - implement feature actions 	Provides central operator control of all operations.
Commands	Allows operator to: <ul style="list-style-type: none"> - start, stop, or override operations and change of analog values - change operational setpoints - modify alarm limits - lock/unlock reports - monitor/control energy consumption - disable/enable object communication 	Provides central control of all <i>Junior</i> operations. Also useful for system and controller commissioning.
Monitor Facility	Provides: <ul style="list-style-type: none"> - alarm messages displayed on-screen to alert operator to special situations - printouts of COS reports to specified alarm printer destinations - summaries of feature input and output as of commands - status of points 	Keeps operator current on the facility's status.
Maintains Schedules	<ul style="list-style-type: none"> - Program up to a complete schedule per object/function. - For each event, a temporary schedule can be defined, automatically overriding the event's permanent schedule. - Choose from eight schedule types (Sun-Sat and Holiday). - Allows daylight saving time. 	<p>Offers flexible, thorough scheduling options.</p> <p>Easy energy consumption savings through easy-to-modify schedules.</p>
Power-Fail Restart	Automatically commands BO points to scheduled states when system restarts due to power failure.	Insures that equipment is commanded to appropriate state in the case of power failure.
Continued on next page . . .		

Capability (Cont.)	Description	Purpose
Capacity	The <i>Junior</i> system can monitor and control up to 100 controllers and 400 points/objects. For TC-9100 terminal unit controllers, the <i>Junior</i> system can control up to 200 application specific controllers	Integrate all supervision functions for medium size buildings.
Password Protection	Defines levels of system access (monitor only, command, operate system) with textual, non-echoing password.	Provides range of necessary access, from daily operator to facility manager. Set the software language.
Alarm Processing	Displays analog, digital, monitoring, and Demand Limiting alarms. Assigns priorities to alarms, which may generate call-outs or require acknowledgment. Assigns alarm messages to specific alarm points.	Keeps the user informed of the status of the building and the action to be taken.
Alarm/COS Inhibition	Suppresses COS reporting for selected points when a binary point is in a specified state or during a period.	Prevents nuisance alarm reporting.
Printer Functions	When connected to a printer, prints logs, summaries, and alarms reports.	Maintain hard copy record of activities.
Easy Data Base Generation and Configuration	Configure data base through fill in the blank window.	Minimize complexity of generating and configuring data bases.
Energy Profiles and Trending	Stores and displays peak, interval, and accumulated demands for a variety of time periods. Allows for dynamic sampling, as defined by the operator.	Provides trend histories for energy analysis. Trend data can be used in third-party software packages, such as Microsoft Excel or Lotus 1-2-3
Totalization Features	Provides runtime, cycle count, and consumption totalizations. Activates advisory messages, if desired. Also includes reset.	Determines whether points need to be maintained. Provides consumption totals for accumulator points.
Continued on next page . . .		

Capability (Cont.)	Description	Purpose
Color Graphics	Allows monitoring and controlling of <i>Junior</i> facilities using graphics as well as text in various windows with automatic refresh of all realtime information.	Improves efficiency and ease-of-use through Dynamic Graphic displays.
Metalink interface	Allows sharing of complete realtime building information with other Windows applications installed on the Operator Workstation.	Enhances reports and communication capabilities through use of external software. Provides ease-of-use of other applications already owned by the operator.
Data Base Download/upload	Provides communications between data on the <i>Junior</i> Server and the <i>Junior</i> OWS.	Allows operator to restore data to server or back up data to disk at the operator workstation.
The following functions are executed by the <i>Junior</i> Server		
Built-in N2 Communications	Contains a built in RS-232 to RS-485 conversion circuit.	Allows <i>Junior</i> to communicate with controllers via METASYS N2 Bus.
Memory Backup	Saves on-screen parameters to the Panel's battery-backed memory.	Saves and restores data base.
Self-Diagnostics	Indicates type of diagnostics errors.	Warns of error and directs operator to source.
Optional METASYS Integration		
METASYS Integration	A <i>Junior</i> system can communicate with a complete METASYS system as a remote NCU.	Allows remote monitoring and integration of a <i>Junior</i> site.
GPL Global Programming		
GPL Global Programming	Allows the user to define special functions and sequences of operation at the <i>Junior</i> server level and for all <i>Junior</i> objects.	Handles special equipments.

Conclusion

Junior has many of the same advanced components and techniques that are making the Johnson Controls METASYS system the standard in the industry. Now they can be economically applied to facilities everywhere. In

situations where large and sophisticated Facility Management System (FMS) features are not needed, and unparalleled economy is, *Junior* is the perfect fit.

Specification Tables

for *Junior Operator Workstation*

Product	METASYS <i>Junior OWS</i>
Recommended PC Platform	COMPAQ Pentium 100 Mhz.
Memory	Requires a minimum of 8 Mb
Hard Disk	Minimum 200 Mb
Floppy Diskette Drive	3.5 in. 1.44 Mb disk drive
Mouse	Bus or serial Mouse
Monitor	VGA compatible
Communication ports	RS-232 to <i>Junior Server</i> 2 parallel ports for printers
Printer types	standard Windows 3.1 printers
Software	Microsoft Windows 95 or Windows 3.1 METASYS <i>Junior</i> compatible with other Windows applications through Metalink software (Microsoft DDE Dynamic Data Exchange application interface standard) Online data base generation program DDL database generation program Micrografx Windows Draw or Designer 3.1 for graphic generation
Number of objects	< 400

Specifications for *Junior Server*

Processor /memory	80386/ 4 MBytes
Communication ports	1 RS-232 to <i>Junior OWS</i> 2 RS-485 N2 communication busses Instead of 2nd N2 bus 1 modem port for remote METASYS system OWS or for a local printer
Number of N2 devices	100 (200 TC-9100)
Cabinet installation	selfstanding, premounted
Cabinet Size	HxLxW 434 mm x 250 mm x 170 mm
Power consumption and requirements	60 VA max 240 VAC +/- 10 % 50 Hz
Norm	CE 89/339

The performance specifications are nominal and conform to acceptable industry standards. For application at conditions beyond these specifications, consult the local Johnson Controls office. Johnson Controls, Inc. shall not be liable for damages resulting from misapplication or misuse of its products.

**JOHNSON
CONTROLS**

**Johnson Controls
International, GmbH**

Max-Planck-Str. 16
61381 Friedrichsdorf
Germany

Tel.: (+49) 6172/735-0
Fax I: (+49) 6172/735-159

Czech Republic

Johnson Controls Int'l s.r.o
Bartakova 1121/3
140 00 Praha 4
Czech Republic
Tel.: (+42) 2 / 612 130 20/21/22
Fax : (+42) 2 / 612 130 23

Hungary

Johnson Controls Int'l Hungary
Fertő u. 1/D
Hungary
1107 Budapest
Tel.: (+36) 1 263-3033
Fax : (+36) 30 - 200 793

Russia

Johnson Controls Int'l Russia
Azovskaja Str. 6/3 - 5th floor
113149 Moscow
Russia
Tel: (+7) 095-310 74 07
Fax: (+7) 095-310 74 41

Johnson Controis Int'l Russia
45, Moyka Emb. Rm. 213
191186 St. Petersburg
Russia
Tel./Fax: (+7) 812-312 72 68

Kuwait

Kuwait Automation Services (KAS)
P.O. Box 29644
Safat 1301
Kuwait

Tel.: (+965) 245-4062
Fax : (+965) 245-3941

Slovak Republic

Johnson Controls Int'l s.r.o.
Bajkalska c. 25
827 18 Bratislava
Slovak Republic

Tel.: (+42) 7 5233 291/2/3/6
7 5211077
Tel/Fax: (+42) 7 5214 153
mobile ph. (+42) 901 703 060
Peter Strycek - Manager

Poland

Johnson Controls Int'l Ltd.
ul. Nocznickiego 31
01 - 981 Warszawa
Poland
Tel.: (+48) 22 349 062
Fax: (+48) 22 349 410

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	20.11.1974	
Doğum Yeri	İstanbul	
Lise	1989-1991	Şişli Terakki Lisesi
Lisans	1992-1996	Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	1996-2000	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mak. Müh. Anabilim Dalı, Isı Proses Programı

Çalıştığı kurum

1999-Devam ediyor H.S.K. A.Ş.

