



bu bir MMO
yayıdır

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

Buhar Kazanları Otomasyonu

M. SERDAR GÜREL
HALDUN TOPÇU
FUAT ŞİMŞEK
GÜLHAN ERTÜRK

STS
Tesisat Armatürleri San. ve Tic. A.Ş.

BUHAR KAZANLARI OTOMASYONU

Serdar GÜREL
Haldun TOPÇU
Fuat ŞİMŞEK
Gülhan ERTÜRK

ÖZET

Endüstride oldukça geniş bir alanda, bir enerji iletim aracı olarak kullanılan buharın elde edildiği buhar kazanlarının emniyetle ve enerji tasarrufunun ön plana çıkarılarak çalıştırılması için Avrupa Birliğinde de geçerli hale gelmeye başlamış, Almanya'da geliştirilmiş bazı teknik kurallar hazırlanmıştır ve bunlar TRD olarak anılmaktadır. Bu bildiriye aktarmaya çalışacağımız, bu teknik kuralların sebepleri ve 24 Saat veya 72 Saat gözetimsiz buhar kazanı çalıştırabilmek için sistemlerde kullanılan belli başlı cihaz ve armatürlerdir.

GİRİŞ

Bizim üzerinde duracağımız ve buhar kazanının gözetimsiz çalışmasında otomatik olarak kontrol edilebilen sistemler şunlardır:

- 1-Yüzey blöfü,
- 2-Dip blöfü,
- 3-Kazan suyu seviyesi ve besî suyu kontrolü,
- 4-Sıcaklık Kontrolü,
- 5-Kondens dönüş hattı iletkenlik ve bulanıklık kontrolü.

KAZAN BLÖF SİSTEMİ

Kazan besî suyunun sertliğini gidermek ve bazı kimyasal özellikler kazandırmak için katkı maddeleri eklenir. Bu katkı maddelerinin konsantrasyonu buharlaşma miktarına bağlı olarak yükselir ve yüzeyde köpürme başlar. Oluşan bu köpük tabakası buharlaşmayı engeller ve kazan cidarına zarar verir. Ayrıca; besî suyu olarak kullanılan kuyu suyu veya dere suyu içerisinde bulunan katı partiküller zamanla birikerek çamur meydana getirir. Kazanda meydana gelen bu kirlilikler kazandan uzaklaştırılmalıdır. Çünkü bunlar kazanın verimini etkiler ve kazana zarar verir.

Oluşan bu kirlilikler kazandan iki yolla uzaklaştırılır.

- Yüzey blöfü
- Dip blöfü

OTOMATİK SÜREKLİ YÜZEY BLÖFÜ

Bütün kazan besî suları, su yumuşatma kimyasalları gibi bazı maddeleri solüsyon halinde içerir. Buharlaşma işleminden dolayı saf su gidince, bu maddelerin oranı kazanda devamlı olarak artar ki, bu da kazan suyu iletkenliğinin (TDS seviyesi) artmasına neden olur. Kazan suyu TDS seviyesi veya iletkenliği izin verilen limitler arasında tutulmalıdır.

Kazanda su kaybını en aza indiren en etkili blöf (çözünmeyen katıların uzaklaştırılması) devamlı bir proses ile elde edilir.

Otomatik kontrollü bir sistem uygulamak sureti ile sürekli blöf işlemini optimize etmek mümkündür. Sistem; elektrik aktuatörlü yüzey blöf vanası, bir iletkenlik duyar elektrodu ve iletkenliğinin otomatik olarak izin verilen limitler içinde tutulmasını temin eden elektronik blöf kontrol edici içerir.

BLÖF İLE KAZANDAN UZAKLAŞTIRILAN ISININ GERİ KAZANILMASI

Sürekli blöf ile deşarj edilen su faydalı ısı içerir. Bunun için blöf suyu doğrudan blöf tankına veya drenaj hattına atılmamalıdır. Bu ısının bir kısmı geri kazanım sistemiyle geri kazanılmalıdır. Ayrıca 40 C'nin üstünde su deşarjı çevre koruma kuralları açısından uygun da değildir. Kazandan blöf ile uzaklaştırılan basınçlı sıcak sudan flaş tankı kullanılarak flaş buhar elde edilebilir. Flaş tankından çıkan düşük basınçlı sıcak buhar bir eşenjör sisteminde besleme suyunun ön ısıtmasında, vb. amaçlarla kullanılarak enerjinin boşa atılması önenebilir.

OTOMATİK DİP BLÖFÜ

Çamur birikintilerine gelince, bunlar çoğalarak ısıtma yüzeylerinde bir izolasyon katmanı oluşturacak ve ısı iletimini düşürecekler. Bundan dolayı çamuru düzenli aralıklarla deşarj etmek gerekir ki, bu da dip blöf ile gerçekleştirilir.

Dip blöfünde kullanılan vananın bu iş için özel olarak yapılmış iç aksama ve dizayna sahip olması gerekir. Dip blöfün normal globe vana veya küresel vana ile yapılması uygun değildir. Globe vanaların yapıları itibarı ile açılıp kapanmaları uzun sürer. Halbuki dip blöfünün ani ve kısa sürede olması gerekir. Küresel vanaların ise açılıp kapanması kolaydır, fakat tam bir geçiş sağlandığından su kaybı fazla olmaktadır.

Otomatik kontrollü Dip Blöf Sistemi; zaman röleli kontrol cihazı, selenoid vana ve pislik tutucu, aktuatörlü dip blöf vanası içerir.

Ani devreye giren blöf vanaları, kontrol akışkanı olarak basınçlı su veya sıkıştırılmış hava kullanılan diyaframli aktuatör ile donatılmıştır.

Kontrol cihazı üzerinde bulunan zaman rölesi üzerine blöf yapma periyodu ve blöfün ne kadar süreceği set edilir. (Örneğin; Oniki saatte bir dört saniye.) Belirlenen saatlerde zaman rölesi, selenoid vanaya kumanda ederek basınçlı hava veya suyu aktuatörlü vanaya verir ve blöf vanasının açılmasını sağlar. Blöf süresi dolunca zaman rölesi, selenoid vanayı kapatır ve blöf vanası kapatma yayı vasıtası ile hemen kapanır.

BUHAR KAZANLARINDA SU SEVİYE VE BESLEME KONTROLÜ

Buhar kazanlarında, en önemli noktaların başında su seviyesi ve besleme kontrolü gelir. Buhar kazanı içerisindeki su seviyesi belirli limit değerler (maksimum-minimum) arasında tutulmalıdır. Su seviyesi maksimum limit değerini aştığında kazan verimi düşer ve kazan boğulması meydana gelebilir. Su seviyesinin minimum limit değerinin altına düşmesi ile kazan susuz kalır ve aşırı ısınmadan dolayı boruların mukavemeti azalır, kızgın olan kazana aniden soğuk besleme suyu verilirse kazan patlar, büyük hasarlar oluşabilir.

Bu nedenlerden dolayı kazan içindeki su seviyesi sürekli kontrol edilmelidir.

Seviye kontrolü iki şekilde yapılır:

- Limit kontrol,
- Sürekli ölçümleme ile kontrol.

LİMİT KONTROL

Limit kontrolde amaç; önceden belirlenen noktadan bir uyarı almaktır. En yaygın kullanımıyla bu noktalar minimum ve maksimum noktalarıdır. Minimum noktada su kritik seviyeye düşmeden alınan uyarı ile, gerekli önlem sorunlarla karşılaşmadan alınır. (Örneğin; kazan içerisindeki su seviyesi set edilen minimum seviyenin altına düşerse brülör devreden çıkartılır, böylece kazanın aşırı ısınması önlenmiş olur.) Benzer şekilde maksimum noktadan uyarı alarak akışkan taşmasını ve böylece doğacak hasarları önlemiş oluruz. Alınan uyarı genellikle bir elektrikli sinyal şeklinde olur, bundan sonrası uygulamaya göre sesli, ışıklı uyarılara veya sistemi kontrol edecek cihazlara (pompa, brülör, vb.) bağlantı yapılarak tamamlanır. Ölçümde, bir elektrod grubu ve sinyal çıkışının alındığı bir elektronik cihaz kullanılır.

SÜREKLİ ÖLÇÜMLEME İLE KONTROL

Sürekli ölçümün amacı; kazanımızın veya tankımızın içinde ne kadar suyumuzun olduğunu görmek ve ölçülen değere göre pompa veya kontrol vanasını on-off olarak değil, oransal olarak %0 ile %100 arasında çalıştırmaktır. Bu sistemde ön ayar yapılan seviye ile kazandaki veya ölçüm yapılan tanktaki mevcut seviye farkı minimum değerde tutularak, seviyenin maksimum ve minimum noktalarda sürekli dalgalanması önlenir. Kontrol, bir hissedici (elektrod) ile buna bağlanan kontrol cihazı ve kontrol vanası ile gerçekleştirilir.

Elektrod su seviyesine göre kontrol cihazına sinyaller gönderir ve kontrol cihazı da bu sinyalleri değerlendirdikten sonra kontrol vanasına kumanda eder. Kazan içindeki su seviyesine göre oransal açma/kapama yapılarak, istenilen su seviyesi çok ufak sapmalarla sabit tutulur. Pompa sürekli çalışır, kontrol vanası kapattığında by-pass vanası açılır.

SICAKLIK KONTROLÜ

Kazanda meydana gelecek aşırı sıcaklık yükselmesinden dolayı doğacak hasarları ortadan kaldırmak için, kazan çalışma basıncına göre çalışma sıcaklığı belirlenir ve limitlenir. Böylelikle düşük yükte çalışma kapasitelerinde meydana gelecek sıcaklık yükselmesinin etkileri ortadan kaldırılır.

Kazan sıcaklık kontrolü iki yolla yapılır:

- 1-Termokupl ve kontrolörlü sistem
- 2-Termostatlı sistem

KONDENS DÖNÜŞ HATTINDA İLETKENLİK VE BULANIKLIK KONTROLÜ

Buhar kazanlarında üretilen buharın işletmelerdeki kullanım alanı çok geniştir. Bu kullanım alanlarından bazıları; yakıt tanklarının ısıtılması, yağ tanklarının ısıtılması, asit tanklarının ısıtılması, vb.'dir. Buhar bu tankların içindeki serpantinlerden geçerek ısısını verir ve yoğunlaşarak kondens halinde geri döner. Bu tanklardan gelen kondensler genellikle kondens toplama tanklarına verilmeyip; direkt olarak sistem dışına atılır. Bunun nedeni ise zamanla tanklar içindeki serpantinlerde meydana gelecek delinmelerde, kondense karışacak olan yağ, asit, yakıt, vb. maddelerin buhar sistemine ve kazana büyük zararlar verebileceğidir.

Ancak dönen bu kondensin doğrudan drenaj edilmesi, ekonomik bir yöntem değildir. Kondense verilen enerji ve kimyasalların parasal tutarı hesaplandığı zaman çok büyük kayıpların olduğu görülür. Bu kayıpları en aza indirmek için; dönüş hattında kondensin istenilen saflıkta olmasının sürekli kontrol edilmesi gereklidir.

Kontrol için iki yöntem vardır:

- 1-İletkenlik kontrolü
- 2-Bulanıklık kontrolü

İki yöntemde de; sistem bir sensör, bir kontrol cihazı ve bir üç yollu aktüatörlü vanadan meydana gelmektedir. Sensör kondens içinde yabancı madde hissederse bunu kontrol cihazına iletir, cihaz da üç yollu motorlu vanaya kumanda ederek kondensin sisteme dönmesini engeller ve drenaj hattına gitmesini sağlar.

Bu kontrol sistemi ile kazan ve tanklarda serpantinlerden dönen kondens kontrol edilir ve bir karışma var ise sistem dışına atılır. Eğer karışma yok ise, kondensin sisteme dönmesine izin verilir. Böylece kayıplar en aza indirgenir.

İLETKENLİK KONTROLÜ

Bu metod ile kondensin iletkenliği ölçülerek, kondens hattına asit, alkali, tuz, vb. karışımının olup olmadığı kontrol edilir.

Saf su, fiziksel özellik olarak elektriği iletmez. Eğer saf suya bazı katkı maddeleri örneğin; tuz, asit, alkali, vb. eklenirse su elektriği iletir. Suyun bu özelliği kullanılarak kondens dönüş hattı kontrol edilir.

BULANIKLIK KONTROLÜ

Bu metodta özel bir cihaz kullanılır. Bu cihaz saydam sıvılara çözülmeyen yabancı maddelerin karışıp karışmadığını kontrol etmek için kullanılır. Ölçme prensibi (ışığın yayılma ve kırılması) emülsiyon halindeki yağ, yakıt, vb. için yüksek hassasiyet sağlar. Bu cihaz proses kondens dönüş hattında kondensde kirlenme olup olmadığını kontrol etmek için ve kirlenmiş kondensin boşaltılmasından emin olmak için kullanılır. Böylece kirlenmiş kondensin kazana geri dönmesi önlenir.

SONUÇ

Kazan otomasyonunda kullanılan bu sistemlerin birçok avantajı mevcuttur. Öncelikle insandan kaynaklanan hataların, kazaların oluşması önlenir ve kazan dairesinde bulunan personel ihtiyacı azalır. Enerji, dolayısı ile para tasarrufu sağlanır.

Örneğin; otomatik yüzey blöf yapılan bir sistemi incelersek, otomasyon ile inilebilen uygun blöf miktarı, kazana verilen suyun %3-5'i kadardır. Ancak ülkemizde, işletmelerin büyük çoğunluğunda yüzeyden blöf edilen kazan suyu oranının bu değerlerin bir hayli üzerinde olduğunu görüyoruz. Bu oran %10-%50 değerlerine kadar yükselmektedir.

10 ton/saat'lik bir kazanda durumu incelersek; böyle bir kazanda saatte yüzeyden blöf edilmesi uygun olan miktar yaklaşık 400kg/saat'tir. Manuel olarak blöf yapılan bir kazanda %10 civarında su blöf ettiğimizi varsayarsak, bu değer 1000 kg/saat'e çıkmaktadır. Bu durumda fazladan blöf edilen maliyetlendirilmiş sıcak su miktarı 600kg/saat olmaktadır. Kazanımızın 24 saat, 250 gün, dolayısı ile yılda 6000 saat çalıştığını varsayarsak, toplam sıcak su kaybımız; 6000 saat* 0,6 ton= 3600 ton/yıl olmaktadır. Doymuş buhar sıcaklığına getirilmiş kızgın suyun bugün için maliyeti yaklaşık 250.000.-TL/ton'dur. Böylece; 3600 ton * 250.000.-TL/ton= 900.000.000.-TL parasal kayıp sözkonusudur. Komple yüzey blöf otomasyonunun maliyetinin yaklaşık 12.000 DM= 400.000.000.-TL olduğunu düşünürsek, otomasyonun kendisini 6 ayda amorti edeceğini görebiliriz. (Haziran1995 tarihinde hesaplanmıştır.)

KAYNAKLAR

1-GESTRA Teknik Bültenleri

2-Serdar GÜREL Sempozyum Bildirisi- Yapı Teknolojisi Bilimi ve Yapıda Tesisat Sempozyumu, 8-10 Aralık 1994-İstanbul

ÖZGEÇMİŞ

Serdar GÜREL

İ.T.Ü. Makina Fakültesi'nden, 1978'de Lisans, 1980'de Lisans Üstü eğitimini tamamlayarak, Mak. Yük. Müh. olarak mezun olmuştur.

KONSAN şirketinde kurucu ortak olarak görev yaptıktan sonra, çeşitli tip küresel vanalar imal eden STS Tesisat Armatürleri San. ve Tic. A.Ş.'nin teknikten sorumlu kurucu ortağı olmuş ve halen bu şirketin Yönetim Kurulu Başkanı'dır.

Serdar GÜREL Tesisat Mühendisleri Derneği üyesi olup, Dernek Yönetim Kurulu'nda Sekreter Üye olarak görev yapmaktadır. Evli ve 2 çocuk babasıdır.

Haldun TOPÇU

1966 yılında İstanbul' da doğdu. İstanbul Teknik Lisesi' ni bitirdikten sonra 1988 yılında Yıldız Üniversitesinden mezun oldu. İTÜ Fen Fakültesinde yüksek lisans eğitimini tamamladı. 1991 yılından beri çalıştığı STS Tesisat A.Ş.' de Gestra Satış Müdürü olarak görevine devam etmektedir.

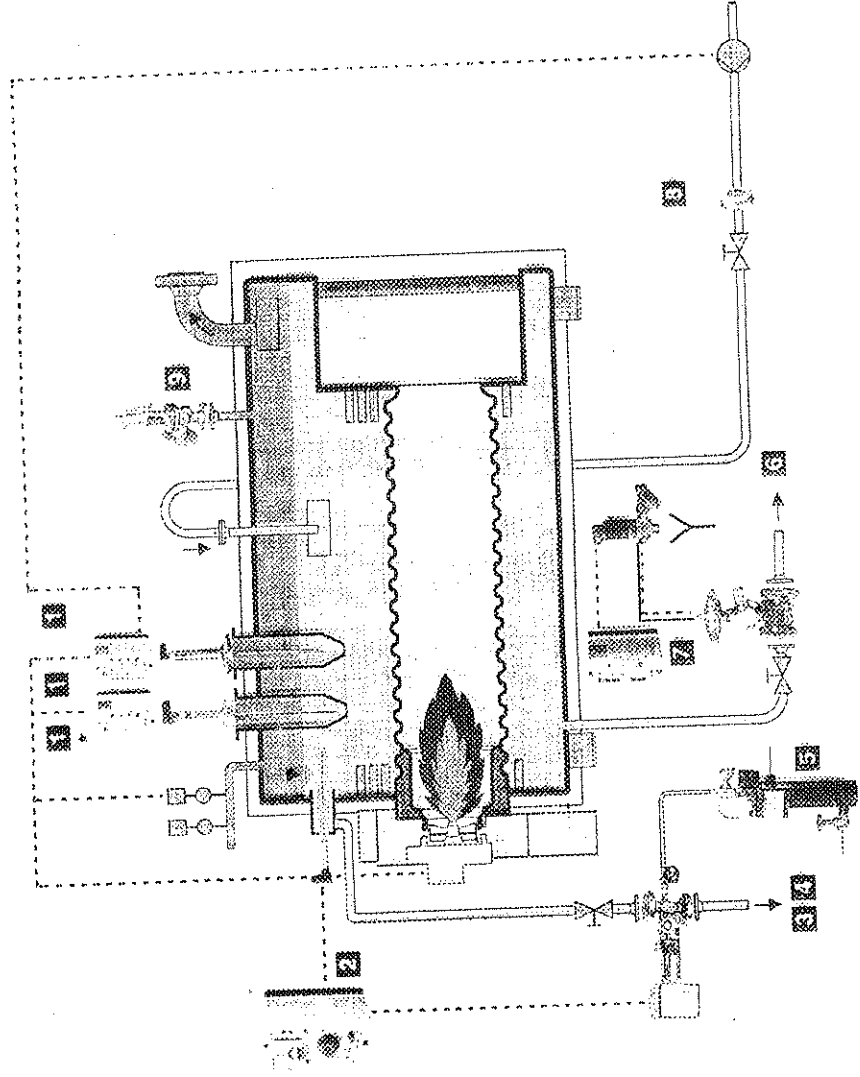
Fuat ŞAHİN

1969 yılında İstanbul' da doğdu. Yıldız Üniversitesi Makina Mühendisliği bölümünden 1991 yılında mezun oldu. 1993 yılında yüksek lisansını tamamladı. Halen aynı üniversitede doktora öğrenimine devam etmektedir. 1992-93 yılları arasında ENTES Taahüt Tesisat A.Ş.' de proje ve şantiye sorumlusu olarak 1993-94 yılları arasında GÖKÇE BRÜLÖR' de proje ve satış sorumlusu olarak çalıştı. 1994' ten beri STS Tesisat A.Ş. GESTRA ürün sorumlusu olarak çalışmaktadır.

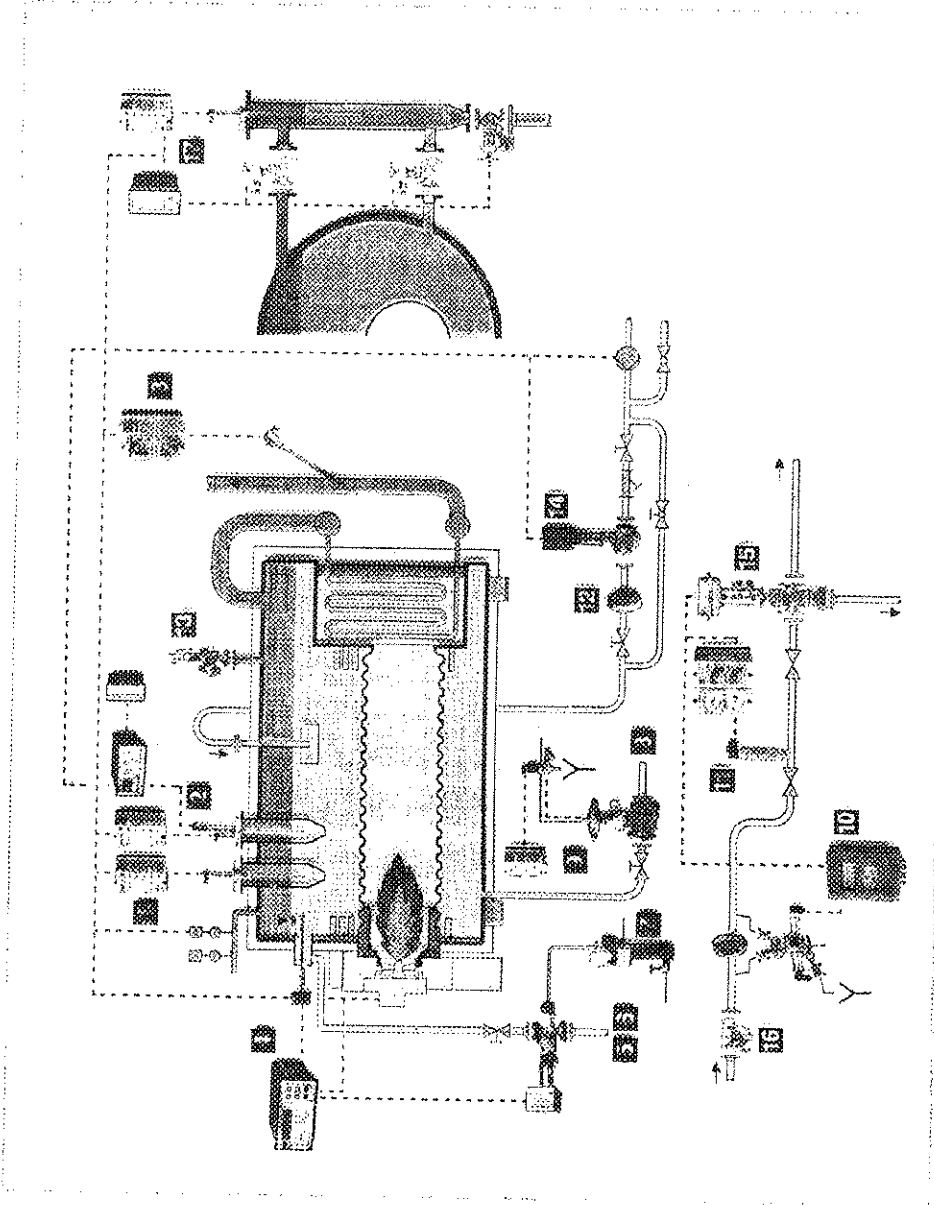
Gülhan ERTÜRK

1970 yılında Gümüşhane' de doğdu. İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümünden 1992 yılında mezun oldu. 1993 yılından beri STS Tesisat A.Ş. GESTRA Proje Sorumlusu olarak çalışmaktadır.

SÜREKLİ İZLEMELİ KAZAN

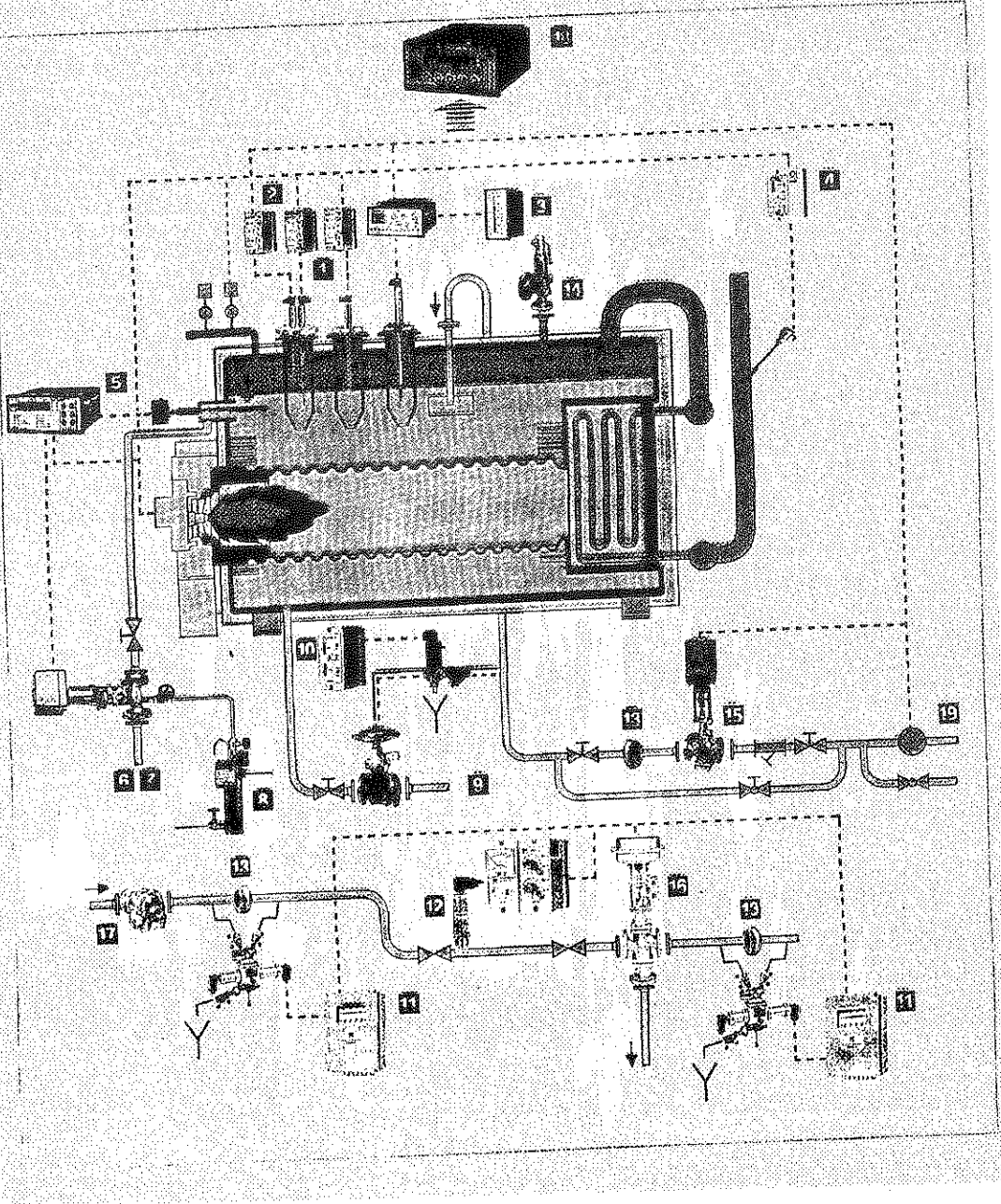


24 SAAT OTOMASYON

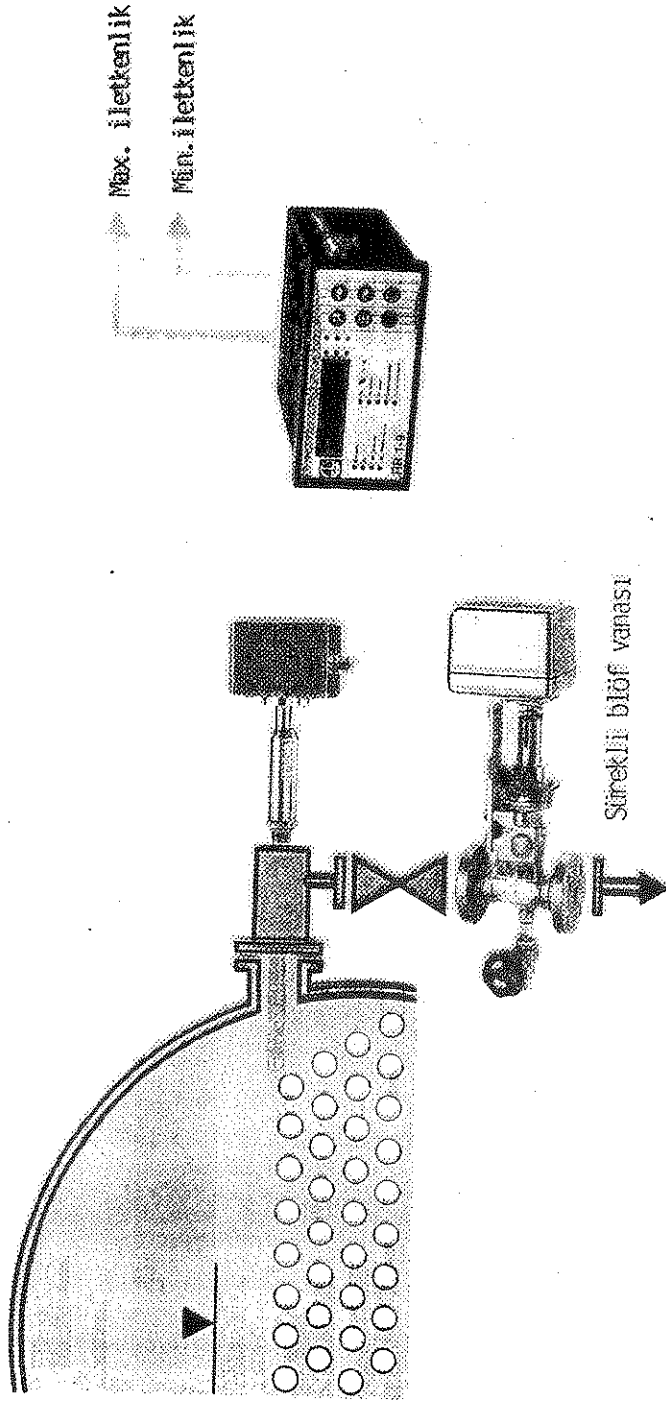




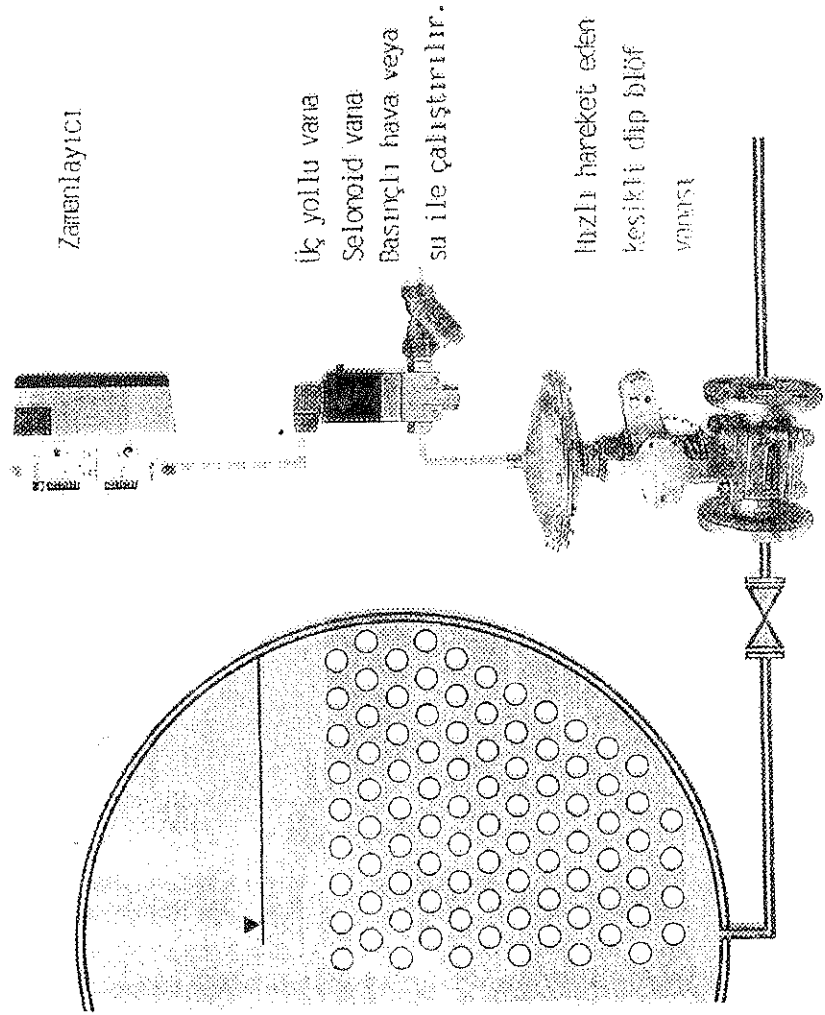
72 SAAT OTOMASYON



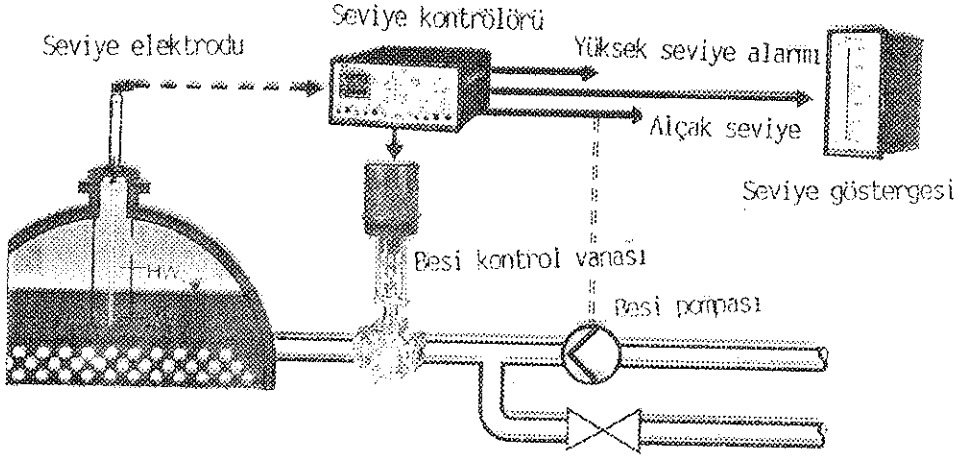
OTOMATİK SÜREKLİ YÜZEY BLÖF SİSTEMİ



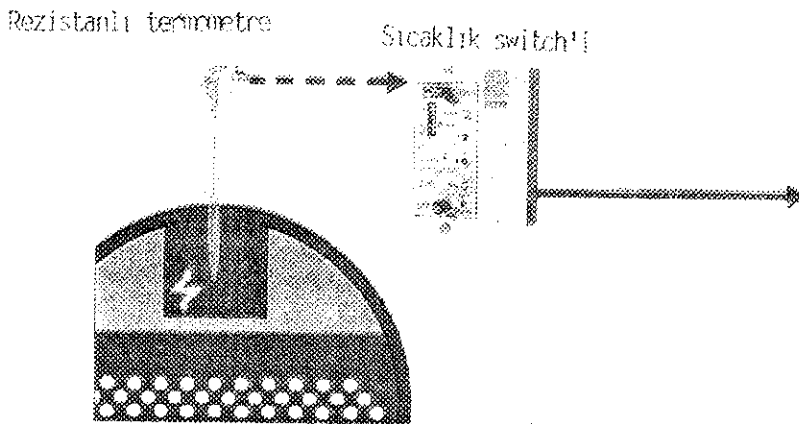
OTOMATİK KESİKLİ DİP BLÖF KONTROLÜ



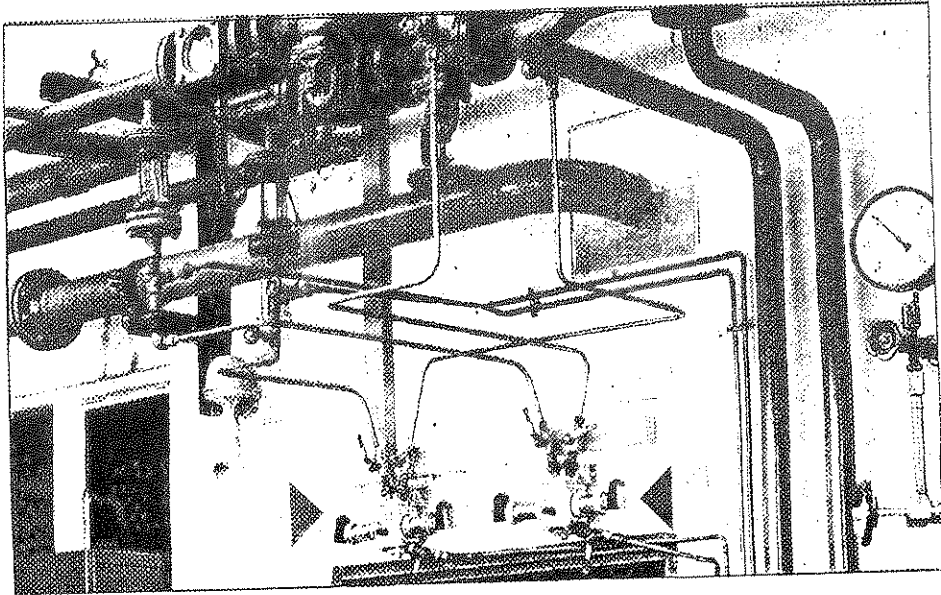
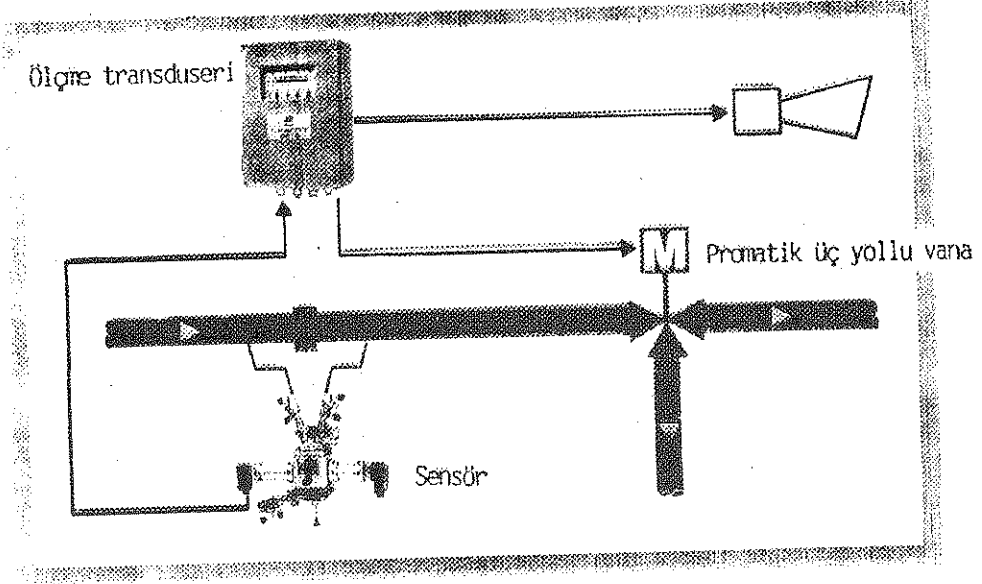
ORANSAL BESİ KONTROLÜ



SICAKLIK KONTROLÜ



BULANIKLIK KONTROLÜ



İLETKENLİK KONTROLU

