

YÜKSEK KAPASİTELİ ENDÜSTRİYEL SIVI YAKITTA ROTATİF TİP BRÜLÖRLER

Ahmet AKÇAOĞLU

ÖZET

Bu seminerde, ilgi brülörlerin yapılacak ana tanıtımına ek olarak sıvı yakıt pulverizasyonunun düşük basınç ve ısıda bir çanağa iletilen sıvı yakıtın çanağın yüksek devirde döndürülmesi ile sağlandığı rotatif brülörlerde kısma oranının yüksekliği ve bunu sağlayan yakıt / hava ayar ünitelerinin özellikleri, yapıları, teknolojik gelişmeye bağlı olarak geliştirilen yeni sistemler, çok yakıtlı uygulamaya geçiş kolaylıkları ve gaz armatürlerinin özellikleri üzerinde durulacaktır.

GİRİŞ

İnsanların ekonomi ve çevreye verdiği, vermek zorunda olduğu bir yüzyılda yaşamaktayız.

Sektörler kendi dallarında ekonomik olabilmek, rekabet edebilmek ve ayakta kalmak, çevreye zarar vermeden faaliyetlerini yürütebilmek için önemli gayretler sarfetmek zorundadırlar.

Küçük tasarruflar yapabilmek çevreye daha az zarar vermek için masraflı birçok araştırmalar yapılmaktadır. Isı sektöründe tasarrufun ana unsuru ENERJİ, YAKIT'tır.

Her durumda gerektiği kadar ısı üretmek, yani gerekli yakıt miktarını yine yeterli miktarda hava ile karıştırarak ve sürekli yüksek verimde yakmak, bu arada baca gazı emisyon değerlerini de standartlarca belirlenmiş mertebelerde tutmak ana hedeftir.

Bugün uzun araştırmalar neticesinde geliştirmiş olan mekanik düzeneklerle yüke bağlı yakıt / hava karışımı sağlanarak uygun ve ekonomik yanmaya ulaşılmıştır. Ancak her sektörde olduğu gibi sürekli ucuzlayarak buna karşın kabiliyetleri ve sağladıkları kontrol imkanı ve hassasiyetleri sürekli artarak ortaya çıkan elektronik cihazlar sektörümüzde de yerlerini almaktadırlar.

Brülörlerin görevi, yanmayı sağlayacak yakıt ile havayı karıştırmak ve bu karışımı emniyetli ve problemsiz bir şekilde yakmaktır.

Endüstriyel brülörler yapısı, kullanım yerlerine (ısıtma, proses) ve seçilen yakıtın fiziki ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişiklikler göstermektedir.

Brülörler seçilen yakıtın,

- Isıl değeri
- Brülöre iletim basıncı
- Yoğunluk oranı
- Hava ihtiyacı
- Kimyasal kompozisyonu

dikkate alınarak üretilirler.

Lanslı, bek, basınçla püskürtmeli, rotatif, atmosferik, çok yakıtlı gibi değişik isimlerle anılan brülörler esas itibariyle iki ana grupta toplanırlar :

1. Atmosferik (Fansız) Brülörler
2. Fanlı Brülörler
 - a) Fanlı brülör gövdesinde entegre tipler
 - b) Fanlı brülör gövdesinden ayrı olan brülörler

Burada genelde endüstriyel yüksek kapasiteli, ısı santrallerinde özellikle skoç tipi-üç geçişli silindirik kazanlarda ısı üretiminde kullanılan, sıvı yakıtta rotatif, fanlı brülör gövdesinden ayrı olan brülörlerin yapısı, değişik yakıtlarda (sıvı – gaz) kullanım şekilleri, avantajları açıklanacaktır.

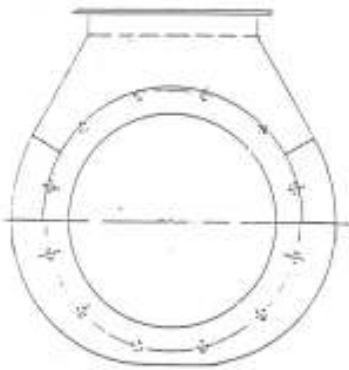
Modern bir sıvı yakıtta rotatif, fanlı ve fanlı brülör gövdesinden ayrı brülör esas olarak şu kısımlardan oluşmaktadır,

1. Hava Sandığı ve Kanalı, Hava Klapesi
2. Brülör Gövdesi,
3. Kontrol Sistemi
 - a) Yakıt / Hava Karışım Düzeni
 - b) Beyin
 - c) Alev Algılayıcılar
 - d) Genel Kontrol Elemanları
 - e) Kontrol Tablosu
4. Yanma Havası Vantilatörü
5. Yakıt Armatürleri

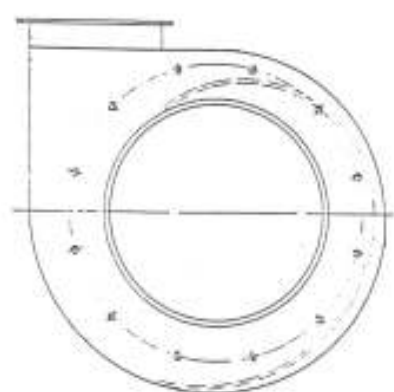
1. Hava Sandığı ve Kanalı, Hava Klapesi

Hava sandığı brülörle kazan yanma odası arasında bağlantı görevini görmektedir. Kazan civataları veya doğrudan kaynakla bağlı olup, istenildiği zaman çıkarılabilir. İki tür hava sandığı bulunmaktadır,

1. Teğet (Salyangoz tip) hava girişi (Şekil 1)
2. Merkezci hava girişi (Şekil 2)



Şekil 1. Salyangoz Hava Sandığı

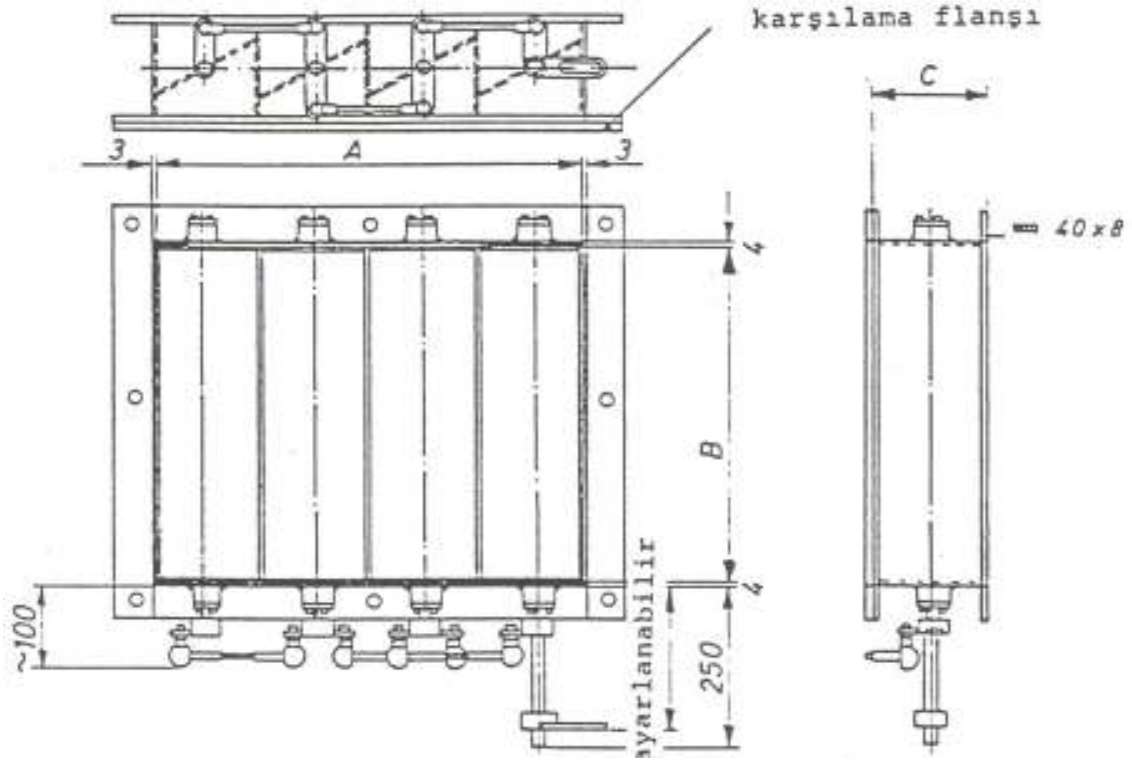


Şekil 2. Merkezci Hava Sandığı

Hava sandığı konumu, yanma havası fanının kullanılacağı yere veya kazan ön yüzü yapısına göre seçilebilir.

Her iki tip hava sandığının da sağlam, gaz kaçaklarına karşı dayanıklı saç levhadan imal edilmiş olmaları, sandığının altına hava klapesi grubu bağlantısı için hava giriş flanşı konulması gerekmektedir. Hava klape grubunda (Şekil 3), brülör kapasitesine bağlı olarak 3 – 5 damper bulunmaktadır.

Bu damperlerin birlikte kontrol edilmeleri sonucu uygun yanma için gerekli miktarda hava kademesiz olarak sevkedilmektedir.

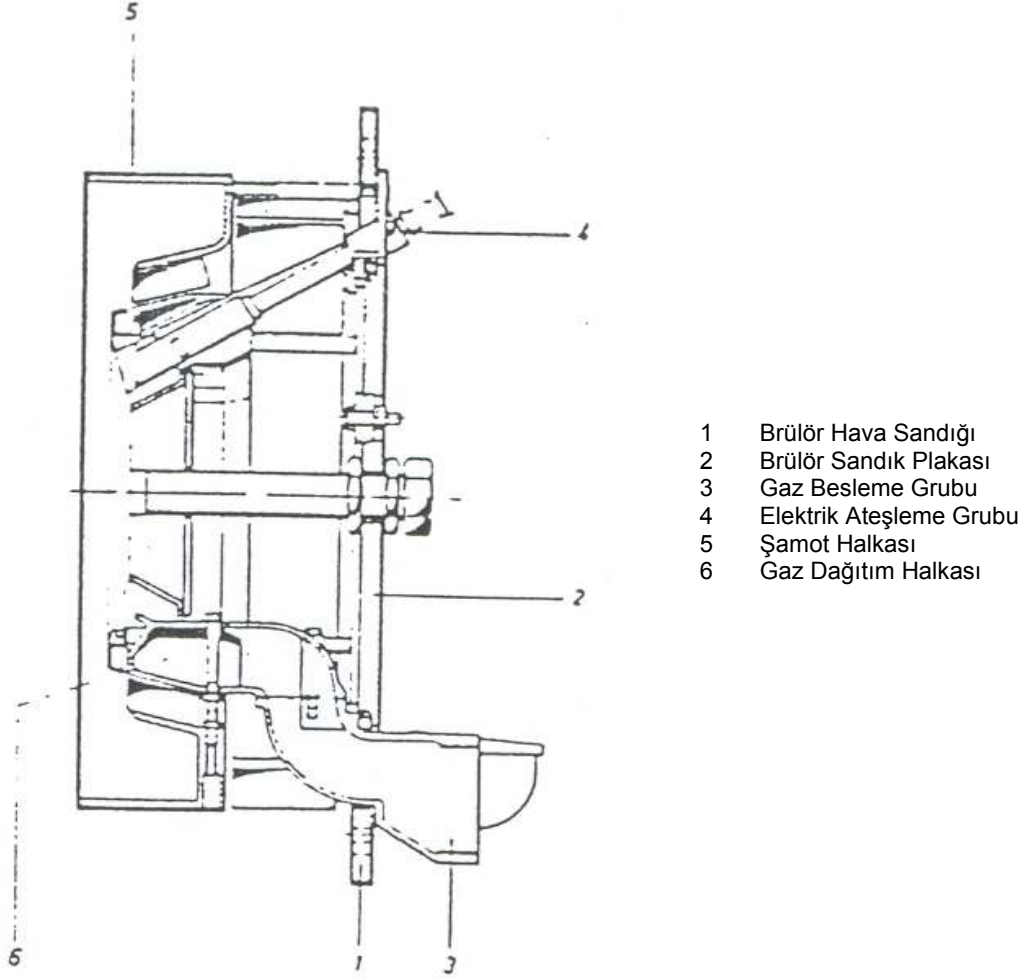


Şekil 3. Hava Klape Grubu

Tam hareket serbestisi sağlamak amacı ile tüm klapeler bilyalı rulmanlarla yataklanmış millere monte edilmektedir.

Yanma havası fanı ile hava klape grubu arasında hava kanallarının monte edilmesi gerekmektedir. Bunların kaynaklı saç levhadan yapılmış, gaz kaçırmaz halde olması gerekmektedir. Hava akışına karşı direnç oluşturmamaları için hava kanalları düzgün bir hat üzerinde kurulmalıdır. Yanma havası vantilatörü seçiminde hava klape ve kanallarının yarattığı ek direnç de göz önüne alınmalıdır.

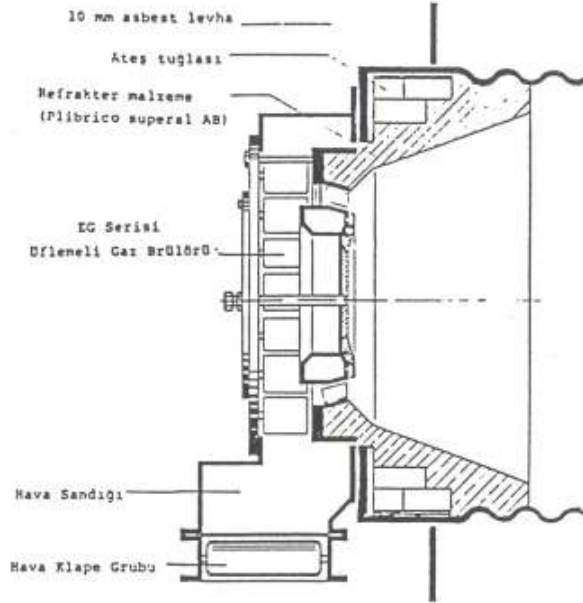
2. Brülör Gövdesi



Şekil 4. Brülör Gövdesi

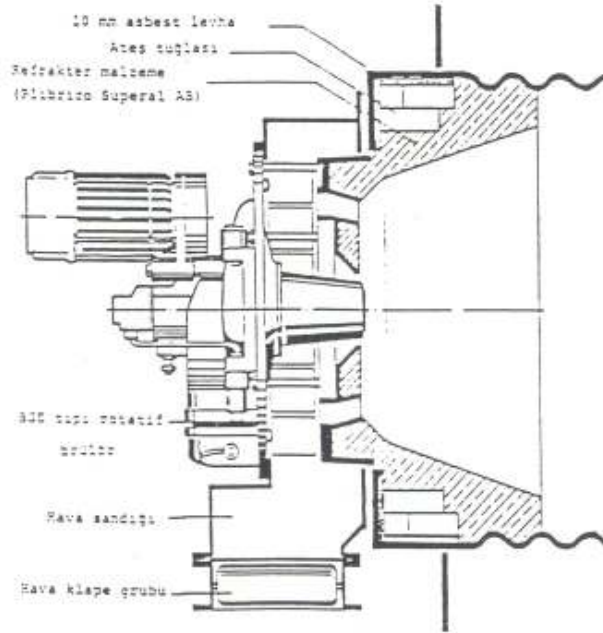
Gaz yakan brülörlerde (Şekil 5a) brülör gövdesi, kapak, gözetleme borusu ve gaz besleme grubu, haricen ayarlanabilen hava yönlendirme kanatçıkları, ateşleme grubu ve hava kontrol ünitesini içeren kontrol bölmesi, şamot halkası ve gaz çıkış memeleriyle birlikte gaz dağıtım halkasından oluşmaktadır.

Gaz, gaz dağıtım halkasından çıktıktan sonra yanma havası ile karıştırılır. Yanma havasının yüksek hızı, gaz ile havayı zarf halinde havayı karıştırarak uygun yanmayı sağlar ve alevin geri tepmesini önler.



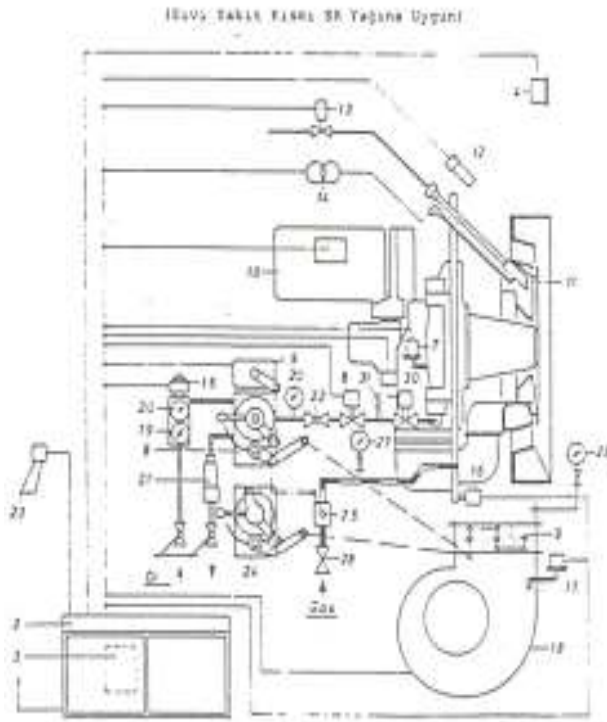
Şekil 5a. Fanlı Gaz Brülörlerinin Kazan Yanma Odasına Montajı

Sıvı yakıt yakan brülörlerde (Şekil 5b) brülör gövdesi, kovan mili ile birlikte menteşeli brülör grubu, yakıt borusu, pulverize çanağı, primer hava fanı, yakıt koparma havası ayar klapesi, hava yönetim memesi, hava sevk tacı, hava eksikliği şalteri, trifaze AC motor ve gergi tertibatı ile birlikte V-kayışlı tahrik sistemi, primer hava eksikliği hava şalteri, gözetleme borusu ve brülör plakası ile birlikte kır döküm brülör montaj plakası, dıştan ayarlanabilen hava karışım kanatçıkları, brülör kapağı açık emniyet şalteri, brülör kapağı kilit tertibatı, pilot ve ana alev kontrolü dahil kontrol bölgesi, hava kanatçıkları ve dağıtım halkası ile birlikte şamot halkasından oluşmaktadır.



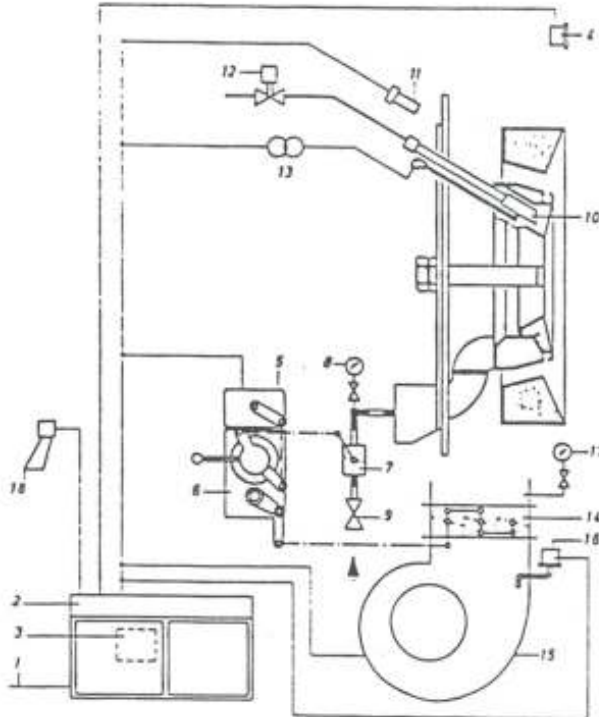
Şekil 5b. Sıvı Yakıt Yakan Brülörlerin Kazan Yanma Odasına Montajı

3. Kontrol Sistemi (Şekil 6)



Şekil 6. Gaz ve Sıvı Yakıt için Kontrol Grubu – Kontrol ve Ayar

<u>Poz</u>	<u>Tanım</u>
1	Şebeke bağlantısı
2	Dağıtım tablosu
3	Otomatik yakıt ateşleme program kontrolü
4	Kontrol potansiyometresi
5	Değişken hızlı motor
6	Sıvı yakıt regülasyon vanasına bağlı hava yakıt ayar düzeni
7	Primer hava yetmezlik kapatma şalteri
8	Yakıt selenoid vanası
9	Hava klape grubu
10	Brülör motoru
11	Pilot alev beki
12	Alev dedektörü
13	Pilot selenoid vanası
14	Ateşleme trafosu
15	Güvenlik termostati
16	Menteşe açık güvenlik şalteri
17	Sekonder hava kapama şalteri
18	Yanma havası fanı
19	Yakıt termometresi ile birlikte ölçme bloğu*
20	Yakıt basınç göstergesi
21	Yakıt basınç regülatörü
22	Küresel yakıt kesme vanası
23	Uyarı kornası
24	Komple gaz hava – yakıt ayar düzeni
25	Gaz kontrol klapesi
26	Kapama vanalı gaz basınç göstergesi
27	Gaz kapama tapası
28	Kapama tapası ile birlikte hava basınç göstergesi
29	Yakıt selenoid vanası**
30	Yakıt basınç düzenleyicisi**
*	İnce yakıt tesislerinde verilmemektedir
**	Ağır yağlar için gerekli ek donanım



Şekil 6a. Gaz için Kontrol Grubu – Kontrol ve Ayar

<u>Poz</u>	<u>Tanım</u>
1	Şebeke bağlantısı
2	Kontrol bölmesi
3	Gaz ateşleme program kontrolü
4	Kontrol potansiyometresi
5	Değişken hızlı motor
6	Hava yakıt ayar düzeni
7	Gaz kontrol klapesi
8	Kapama vanası ile birlikte gaz basınç göstergesi
9	Gaz kapama vanası
10	Pilot alev beki
11	Alev dedektörü
12	Pilot selenoid vanası
13	Ateşleme trafosu
14	Hava klape grubu
15	Yanma havası fanı
16	Sekonder hava kesme şalteri
17	Kapama vanalı hava basınç göstergesi
18	Uyarı kornası

A) Yakıt / Hava Karışımı Kontrol (Mekanik) Düzeneği

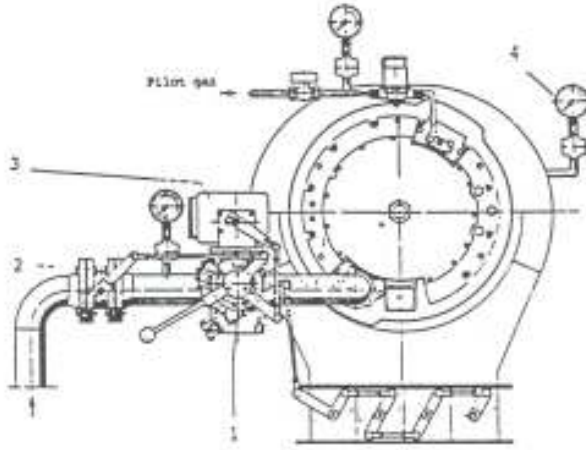
Gaz yakan brülörlerde (Şekil 7) yakıt hava karışımı kontrol (mekanik) düzeneği, buhar basıncı ya da su sıcaklığına bağlı olarak brülörün yakacağı gaz miktarının (ve uygun yakma için gerekli hava miktarının) kademesiz ayarlanmasını sağlar.

Bu mekanik düzenek, yüke bağlı yakıt miktarları seçildikten ve buna bağlı hava ayarları bir defa yapıldıktan sonra kazan üzerine konmuş basınç / ısı almaçlarından (presostat, termostat) gelen yük bilgisinin bir PID – elektronik kontrol ünitesince değerlendirilerek iletildiği servomotorca sürülmektedir.

Gaz klapesince yüke bağlı seçilmiş gaz miktarına uygun miktarda hava, mekanik kontrol düzeneği üzerinde bulunan ve hava klapesinin gerekli açıklık konumunu sağlayacak şekilde eğrisi ayarlanabilen çelik şerit ile sağlanmaktadır. Hava klapesine tahrik mekanik düzeneğe bağlı kol ile iletilir.

Değişik gaz miktarları için çelik yay eğrisi (baca gazı emsion değerleri sürekli izlenerek) işletmeci tarafından ayarlanır.

Böylece her yükte, otomatik olarak uygun yanma sağlanmış olur.



Poz

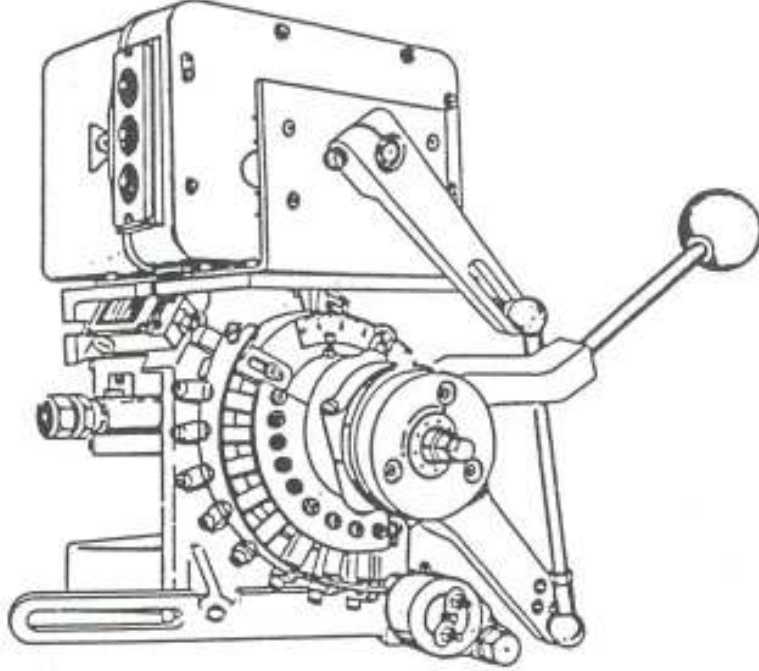
Poz	Tanım
1	Hava / yakıt ayar düzeni, stop anahtarları ve bağlantı kolu ile birlikte
2	Gaz debi kontrol kelebeği (iç çap gaz tesisatına uygun olarak)
3	Modutrol motor ve ayrı balans rölesi
4	Hava basınç göstergesi, 1/2" kapama vanası ile birlikte

Şekil 7. Gaz / Hava Yakan Üflemeli Gaz Brülör için Kontrol Grubu (Kademesiz Kontrol)

Yağ yakan brülörlerde (Şekil 8) yakıt-hava karışımı kontrol (mekanik) düzeneği, kazan su sıcaklığı veya buhar basıncına bağlı olarak brülör yağ ve yanma havası miktarlarının kademesiz (sürekli) kontrolünü sağlamaktadır. (Tüm ayarları yapılmış durumda olan, bir başka değişle yüke bağlı yağ / hava miktarları ayar durumları sistemin mekanik belleğine kaydedildikten sonra) yağ / hava karışımı kontrol düzeneği, bir PID elektronik kontrol ünitesince, presostat / termostat gibi almaçlardan gelen yük bilgilerinin kontrol sinyallerine dönüştürülerek iletildiği regülasyon motorunca, sürülmektedir.

Yağ / hava karışım kontrol düzeneği şu elemanlardan oluşmaktadır,

- Düşük / yüksek alev şalterleri
- Hava klapesi max. açıklık kontrol şalteri
- Ayarlanabilir (eğrisi şekillendirilebilir) çelik yay
- Şekillendirme vidaları ile birlikte yağ / hava karışımı kontrol (mekanik) düzeneği
- Tahrik kolları
- Servomotorlar
- Yağ selenoid ventili
- Elle çabuk kapanabilir özel küresel vanalar 1.5 – 5.0 BAR yakıt basınç aralığında ayarlanabilen ve yağ dönüş hattında yer alan basınç regülatörü
- Manometreler
- Sıcaklık ölçer ve yağ sıcaklığı gerekli değere ulaşmadan brülörün çalışmasını başlatmayan bir ikiz termostat ihtiva eden ölçü bloğu



Şekil 8. Sıvı Yakıt / Hava Yakan Brülörler için Kombine Kontrol Ünitesi

B) Beyin

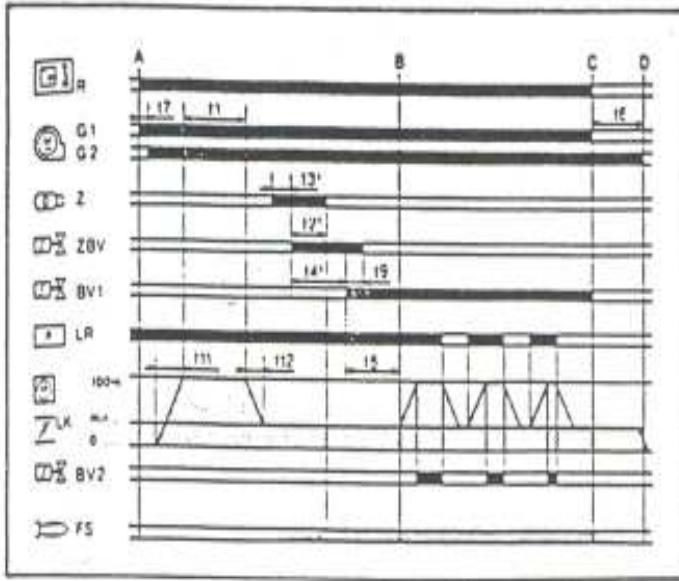
Beyin (otomat), brülörün tam otomatik çalışması için gerekli senkron motoru ile sürülen seri (sırasal) kontrol entegre şalterlerini, yardımcı röleler, elektronik fotosel akım yükseltici, diğer anahtarlar ve şalterler gibi dağıtım ve kontrol elemanlarını içermektedir.

Brülör beyni brülör çalışma programını standartlarda belirlenmiş zamanlamalara uyarak uygular, pilot / ana alevin oluşmasını izler, sistemi izler, istenmeyen bir durumda veya ayarlanan değerlere erişildiğinde brülörü durdurur.

Kullanımları ile ilgili şu özellikleri sıralanabilir,

- Son süpürmeli veya son süpürmesiz çalıştırma tercih olanağı
- Hava klapesinin tam otomatik çalıştırılma tercih olanağı
- Her bir çalıştırma işleminden önce kurulu presostatlar vasıtasıyla hava basınç kontrolü
- İsteğe bağlı ateşleme şekli; direkt ateşlemeli veya yardımcı pilot ateşlemeli, alev denetlemeli veya denetlemesiz
- Ayarlanabilir 1. ve 2. emniyet zaman ayarları
- UV (ultraviyole) dedektör gerilimini yükselterek algılama hassasiyetini artırma, brülör çalışmazken ve süpürme periyotları esnasında UV dedektörünün otomatik test edilmesi
- Yarı otomatik devreye alma ve çalıştırma olanağı
- Kazan devreden çıktı ikaz sinyali

Ön ateşlemeli fanlı bir endüstriyel brülör beyni zaman çizelgesi Şekil 9 'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Brülör Otomatik Zaman Çizelgesi

C) Alev Algılayıcılar

UV Dedektörleri

UV dedektörleri endüstriyel brülörlerin ateşleme kıvılcımının kontrol ve denetimini yapmak için kullanılırlar. UV dedektörü yalnızca 190 - 270 nm bandındaki ışık spektrumu ile aydınlandığı zaman tepki gösterdiği için ne kızıl ötesi ışınlar (ateş tuğlasının kızarması) ne de gün ışığı alev var gibi tesir ederek dedektörü yanıltmayacaktır. Bu dedektörler beyin ile havalandırma anında ve brülör çalışmazken yüksek çalıştırma voltajı verilerek otomatik olarak test edilebilirler.

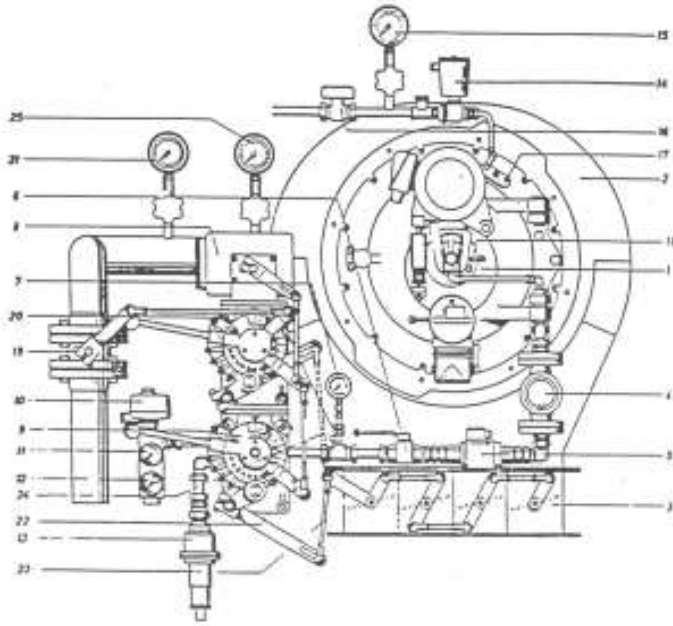
D) Genel Kontrol Elemanları (Şekil 10)

Kullanılan sisteme göre bir presostat ya da termostat, ayarlanabilir bir aralık dahilinde (min., max. limit değerlerde) brülörü açar ve kapatır.

Presosta ya da termostat, sistemin güvenlik kesme şalteri olarak görev yapmakta ve kabul edilebilir basınç ya da sıcaklığa erişildiğinde güvenlik kilit tertibatı ile birlikte brülör kapatılmaktadır.

Genelde yanma havası basıncını kontrol ederek gerektiğinden brülörü kapatıp kitleyebilen ve hava klape grubunun önüne yerleştirilecek bir basınç dedektörü ve entegre şalteri sistemde yer alır. Baca gazı klapesine monte edilen bir stop şalteri klape kapalı iken brülörün çalışmasını engeller.

Isı santralinde yer alan diğer sistemlerin çalışması için gerekli ek güvenlik düzenekleri de brülör güvenlik şebekesine bağlanmalıdır. Örneğin kazan su seviyesi düşük şalteri, baca çekişi düşük şalteri, v.b.



Şekil 10. (Gaz / Sıvı Yakıt) Çift Yakıt Brülörü Sıvı Yakıt Gaz Kontrol Grubu, Hava Sandığı ve Hava Klape Grubu ile Birlikte

- 1 RAY(SEL) (sıvı yakıt / gaz) çift yakıt brülörü
- 2 Hava sandığı
- 3 Hava klape grubu (hava kontrol klapeleleri)
- 4 Sıvı yakıt sayacı
- 5 Sıvı yakıt selenoid vanası
- 6 Elle çalışan çabuk kapmalı vana
- 7 Sıvı yakıt basınç regülatörü
- 8 Servomotor
- 9 Sıvı yakıt / hava kombine kontrol ünitesi
- 10 İkiz termostat
- 11 Sıvı yakıt basınç göstergesi (manometre)
- 12 Termometre
- 13 Sıvı yakıt basınç regülatörü
- 14 Ateşleme gazı (pilot) selenoid vanası
- 15 Gaz basınç göstergesi (manometre)
- 16 Gaz kapama vanası
- 17 Alev dedektörü
- 18 Yağ gözleme camı
- 19 Gaz kontrol klapesi
- 20 Gaz / hava kombine kontrol ünitesi
- 21 Gaz basınç göstergesi (manometre)
- 22 Bağlantı Kolu
- 23 Sıvı yakıt / hava bağlantı kolu
- 24 Gaz / hava bağlantı kolu
- 25 Hava basınç göstergesi

E) Kontrol Tablosu

Brülörlerin ilk çalıştırılması sırasında ya da işletme esnasında gereken devre açıp kapama işlemlerinde elektrik kontrol sistemi otomatik olarak izleme ve kontrol sağlamakta ve böylece el ile yapılacak işlemleri sadece açıp kapamakla sınırlamaktadır. Kontrol sistemlerinin bu kontrol fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için bir dizi anahtar, kontrol ve izleme elemanını bünyesinde içermesi gerekmektedir. Değişken ihtiyaçlara cevap verebilmek için kontrol alanı ek elemanlar ilavesi ile istenildiği gibi genişletilebilir. Sistem için gerekli kontrol kabinleri değişik biçim ve genişlikte sağlanabilmektedir.

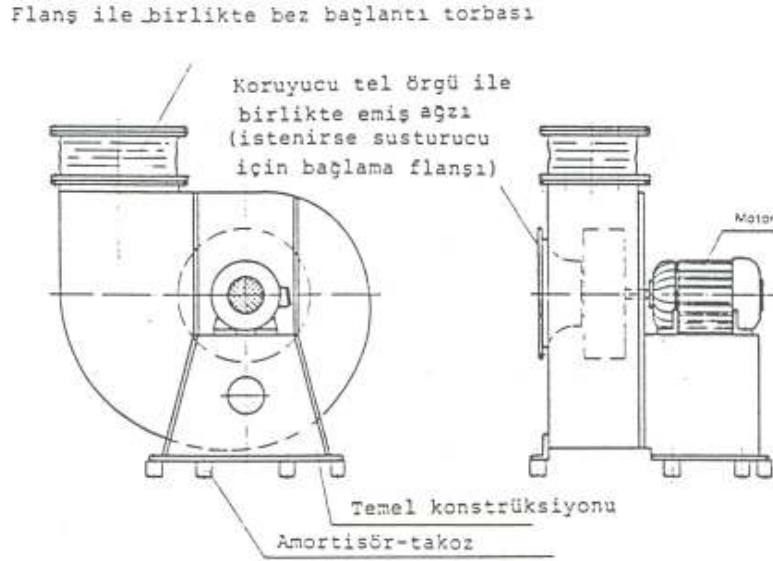
4. Yanma Havası Vantilatörü (Şakil 11)

Yanma havası vantilatörlerinin karakteristikleri kararlı olup görece olarak sessiz çalışmaktadırlar. % 86 'ya ulaşan verimle çalışabilmektedirler ve aşırı yüklenemezler, profil kaatları bulunan fan volanı balans edilmelidir.

Tipine bağlı olarak tahrik, ya bir trifaze AC motorla sağlanan V kayışlı bir tahrik sistemi ile ya da fan volanının motor miline doğrudan (direktakuple) bağlantısı ile sağlanmaktadır.

Normal gruplarda gerilim 4 kW 'a kadar 220 / 380 V, 50 Hz, 4 kW 'dan yukarısı için 380 / 660 V, 50 Hz dir. Fan ayrıca, bez manşet, basma çıkışında bağlantı flanşı, emiş ağzında koruyucu tel örgü ve bir takım lastik takoz (yüksek güçlerde) ile birlikte verilmektedir.

Vantilatör seçimi performans tabloları göz önüne alınarak yakıt miktarı, brülör ebadı ve sistemin duman yönü direnci dikkate alınarak yapılmalıdır.



Şekil 11. Yanma Havası Vantilatörü

5. Gaz Armatürleri (Şekil 12a)

Üflemlili (fanlı) gaz brülörleri için armatür takımı aşağıda ayrı ayrı sıralanmış olan armatür ve güvenlik donanımları içermektedir,

Hidromotorlu ventiller, her tür doğal ve yapay gaz yakıtlar için uygun olup herhangi güç kesintisi halinde derhal kapanacak şekilde imal edilecektir. Ventil gövdesi alüminyum döküm, tıkaç ve konik yuvası, paslanmaz çelik ve alüminyumdan imal edilmiştir.

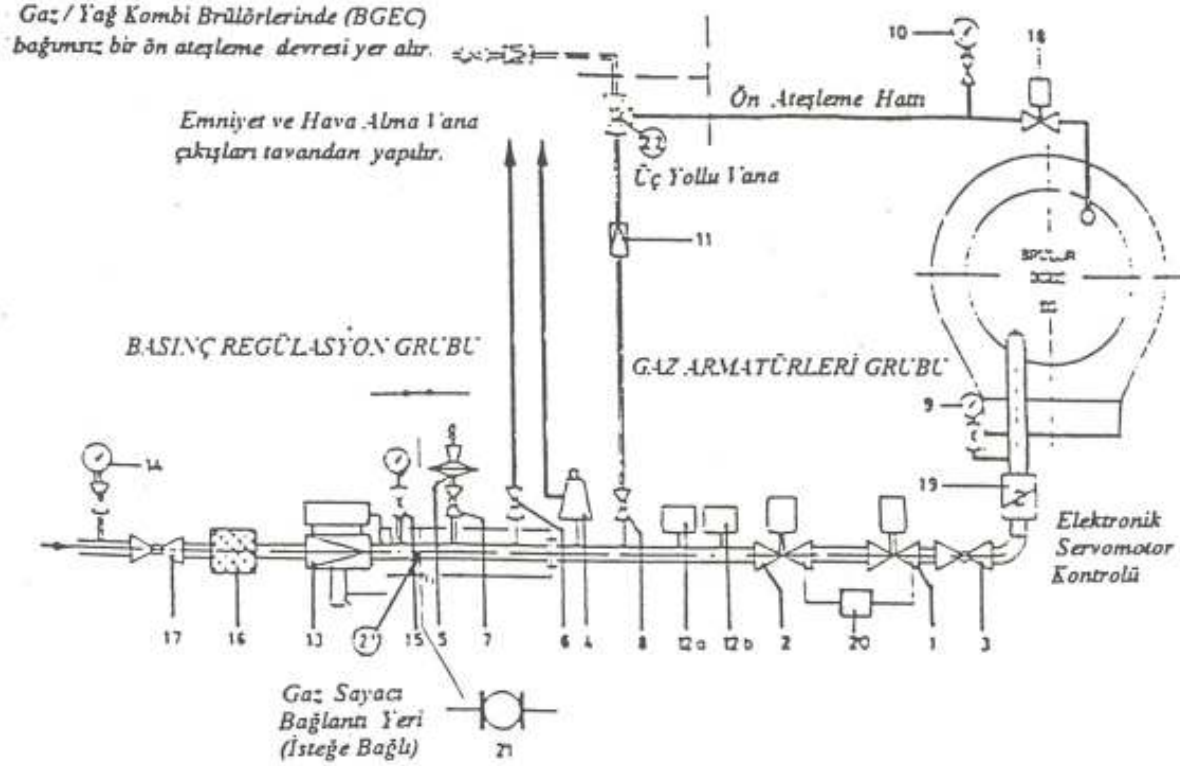
Ventil bir saniyeden az bir zaman içinde kapanmaktadır. Hem yatay hem de düşey borulara monte edilebilir.

Gaz solenoid ventilleri, her türlü doğal ve yapay gaz yakıtları için uygundur. Akım verilmediğinde kapalı haldedirler. Ventil gövdesi pik ya da alüminyum döküm, başlığı paslanmaz çeliktir, yatay borulara takılmalıdır.

İstenen gaz yakıt miktarı için gerekli gaz basıncı, brülör öncesi tam temin edilerek kontrol altında tutulmalıdır.

Bunun için ya içinde entegre güvenlik kapama ventili (SAV) olan bir basınç regülatörü ya da ayrı ayrı bir basınç regülatörü ve bir de güvenlik kapama ventili gerekmektedir. Gaz basınç regülatörü öncesine bir de gaz filtresi ile küresel kapama vanası monte edilmelidir.

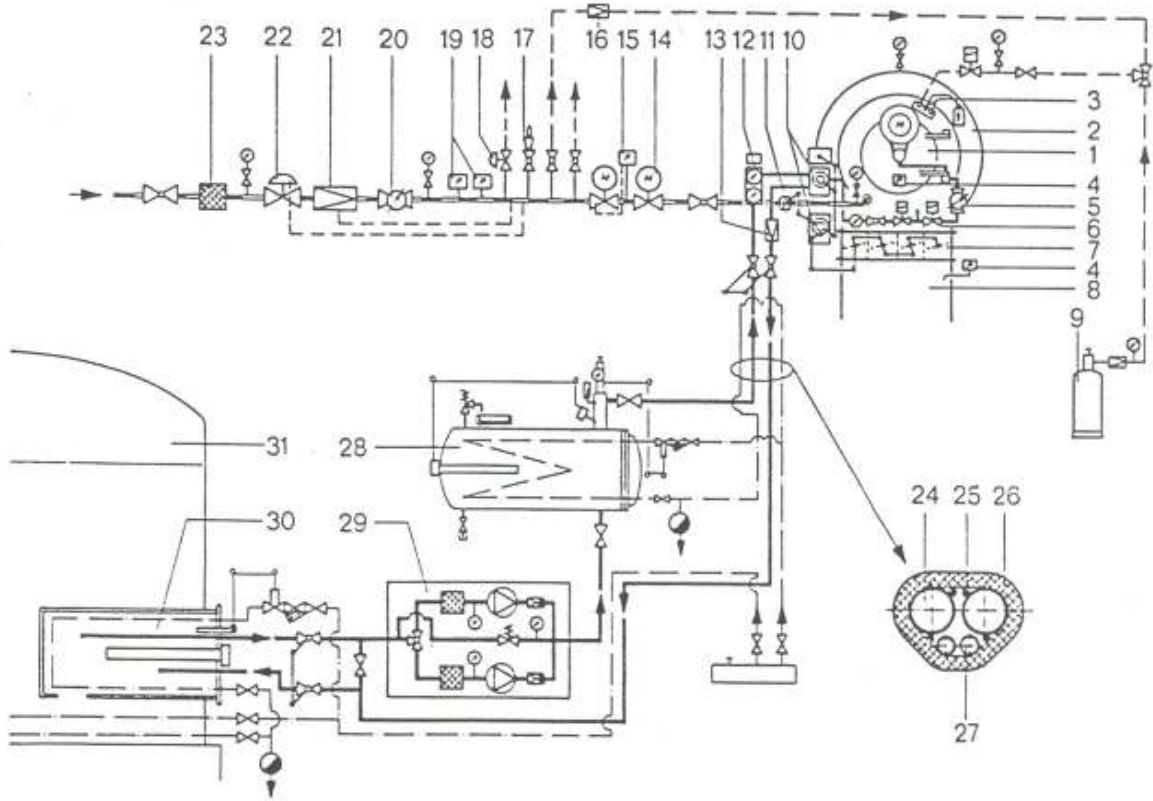
Armatür iç çapları gaz giriş basıncı ve gaz debisine bağlı olarak hesaplanır.



- 1 Ana Gaz Solenoid veya Hidromotor Ventili, A sınıfı
- 2 Emniyet Solenoid veya Hidromotor Ventili, A sınıfı
- 3 Ana Kumanda VANASI (Elle çabuk kapanır tip)
- 4 Emniyet Tahliye Ventili (SBV)
- 5 Test Alev Beki
- 6 Havalık Kapama Vanası
- 7 Test Alevi Gazı Kapama Vanası
- 8 Gaz Ön Ateşleme Devresi Kapama Vanası
- 9 Kapama Musluğu ile MANOMETRE
- 10 Kapama Musluğu ile Ön Ateşleme Devresi MANOMETRESİ
- 11 Ön Ateşleme Devresi, Gaz Basınç REGÜLATÖRÜ
- 12 a. Min. Gaz Basıncı Emniyet Presostatı
- 12 b. Max. Gaz Basıncı Emniyet Presostatı
- 13 Emniyet Kapama Ventili (SAV) Ana Gaz Basınç REGÜLATÖRÜ
- 14 Kapama Musluğu ile MANOMETRE
- 15 Kapama Musluğu ile MANOMETRE
- 16 Gaz FİLTRESİ
- 17 Ana Gaz KAPAMA VANASI
- 18 Max. Debi Ayarlanabilir, Ön Ateşleme Devresi Solenoid Ventili
- 19 Gaz Miktarı Ayar Klapesi
- 20 Gaz Kaçağı Emniyet Ventili
- 21 Gaz Sayacı

Şekil 12a. Gaz Armatürleri (1 Kazan, 1 Brülör için)

Ağır yağ / gaz kombine brülörlerinin yakıt hatları montaj / yerleşim örneği Şekil 12b 'de verilmiştir,



1	Yağ / Gaz Kombine Brülörü	17	Test Alevi Tutuşturucusu
2	Hava Sandığı	18	Emniyet Çıkışı Vanası
3	(Pilot) Ön Ateşleme - Fotosel	19	MIN / MAX. Gaz Basınç Kontrolü(Presostat)
4	Hava Basınç Kontrolü (Presostat)	20	Gaz Sayacı
5	Yağ Sayacı	21	Ana Giriş Gaz Basınç Regülatörü
6	Yağ Manyetik Ventili	22	Emniyet Kapama Vanası
7	Hava Klapesi	23	Gaz Filtresi
8	Sekonder Hava Kanalı	24	Yağ Besleme Hattı
9	Ön Ateşleme (LPG) Gaz Tüpü	25	Elektrikli Refakat Isıtıcısı
10	Yakıt / Hava Karışımı Kontrol Mekanizması	26	İzolasyon
11	Gaz Akışı Kontrol Mekanizması	27	(Kızgın Su / Buhar) Refakat Isıtıcısı
12	(MIN - MAX) İkiz Termostat	28	Ön Yağ Isıtıcısı (Elektrik, Kızgın Su, Buhar)
13	Yağ Basınç Regülatörü	29	Yağ Pompalama İstasyonu
14	Gaz Manyetik Ventili	30	Tanka Geçme Yağ Isıtıcıları
15	Gaz Kaçağı Kontrol Ünitesi	31	Yağ Tankı
16	Ön Ateşleme Gazı Basınç Regülatörü		

Şekil 12b. Ağır Yağ / Doğal Gaz Kombine Brülörü Yakıt Hatları Montaj Örneği

NIÇİN ENDÜSTRİYEL TİP BRÜLÖR (Fanlı – Fanı Brülör Gövdesinden Ayrı Sıvı Yakıtta Rotatif* Çalışan)

Isı santrallerine kazanlar gerek duyulan ısı kapasitesini sağlamak gayesiyle konurlar. İstenilen kapasitenin kazandan elde edilebilmesinde en önemli etken kazanlara takılacak olan brülörlerdir.

Kazan kapasitesine yüksek verim ile ulaşılabilmesi, aynı zamanda problemsiz, kolay ve uygun bir işletme için, seçilecek brülörlerin niteliklerini çok dikkatli ve hassas bir şekilde incelemek gerekir.

İşleyen santrallerde de sık arızaların, verimsiz yanmanın, uyumsuz brülör – kazan çalışmasının neden olduğu kötü işletme ekonomisi, mevcut brülörlerin değiştirilmesini gündeme getirebilir. Gereksiz yakıt sarfiyatı işletmeleri sürekli ekonomik kayba uğrattır.

Kazan – brülör uyumsuzluğu nedeniyle, brülörün kazandan beklenen kapasiteyi sağlayamaması halinde işletmelerde gereksiz yere bir kazan yerine üç kazanı devreye sokmak zorunlu olmaktadır. İşletmelerde fazladan çalışan her kazanın sebep olduğu verim kaybı, % 12 baca gazı kaybı, % 3 ışınım kaybı ve fazladan çalışan motorların kaybı da dikkate alındığında % 15 'i geçmektedir.

Bir kazan / brülör sisteminin işletmedeki yük değişimlerine uyum sağlamayarak dur / kalk çalışması da, brülörün her devreye girişindeki "ön süpürme" işlemi ve kazan duman gazı yönündeki tabii sirkülasyon nedeniyle önemli ısı kayıplarına sebep olmaktadır.

İyi / ekonomik brülör; trafikte sadece kırmızı ışıkta fren yapıp duran (ısı çekimi bitti) onun harcında trafiğin akışına kendini sadece gaz pedalı kontrolü ile uyduran, enerji kaybı minimuma indirilmiş bir araba gibidir. Isı talebinin devamı süresince çalışmak, yakıt miktarını talebe göre ve süratli ayarlayabilmek iyi / ekonomik brülörün ana vasfıdır.

Ekonomik bir brülörün sağlayacağı % 5 – 6 'lık verim artışı ile, günde ortalama 15 ton fuel – oil tüketen küçük bir işletmede, yıllık 250 tonluk yakıt tasarrufuna ulaşmaktadır. Yakıtın her türünün çok pahalı olduğu günümüzde doğru brülörün seçiminin önemini göstermek açısından bu küçük örnek dahi yeterlidir.

Sistemde ısı üretiminin yapılmaması nedeniyle, meydana gelebilecek üretim kayıplarının büyüklüğü bazen her türlü tahminin üzerinde olabilmektedir. Bu nedenle düşük arıza yüzdesi ile çalışan endüstriyel yapıda brülörlerin seçimi de işletmeler için çok önemli olmaktadır.

Taşıdığı özellikleri neticesinde, yüksek verimde ve güvenli çalışabilen dolayısıyla önem ve ağırlığını daha fazla hissettiren enerji tasarrufuna önemli katkısı olan dünya standartlarına uygun, geniş bir kapasite ihtiyacına cevap verebilecek, ana nitelikleri ve kullanılmaları halinde uyulması gerekli kuralların aşağıda özetlenmiş olduğu endüstriyel tip gaz, gaz / yağ kombine ve yağ brülörlerinin kullanılmasını tavsiye etmekteyiz.

Endüstriyel brülörlerde yakıt / hava oranı bir çelik kam üzerinden oransal olarak çok hassas ayarlanabilmekte böylece yanma verimi çok yüksek olmaktadır.

* Sıvı yakıt pulverizasyonunun (gaz şekline dönüştürülmesi) düşük basınç ve düşük ısıda bir kaba iletilen sıvı yakıtın kabın döndürülmesi ile sağlandığı sistemler;

- Kazana, tesisin durumuna ve brülör kapasitesine bağlı olarak min/max yük ayar oranı yağ brülörlerinde 1/4 - 1/10, gaz brülörlerinde ise 1/7 – 1/16 olarak yapılabilmektedir. Geniş ayar sahası önemli yakıt tasarrufu demektir.
- Endüstriyel brülörlerde sağlanan ideal yakıt / hava ayarı sayesinde kazan yük değişimlerine uyum çok süratli olabilmektedir. Sistemdeki buhar basıncı veya kızgın su sıcaklığı yük değişimlerinde sabit kalabilmektedir. Bu husus bilhassa teknolojik buhar / kızgın su tesislerinde önemlidir.
- Endüstriyel brülörlerde taze hava fanı gövdeden ayrı olduğu için baca kanalına konulabilecek bir ekonomizer ile yanma havası ısıtılarak brülöre verilebilir ve ilave verim artışı elde edilir.
- Taze hava vantilatörü kazan dairesi dışına veya uzağa konularak daha az gürültülü bir ortam yaratılabilir. Ayrıca gürültüsüz çalışma için emiş kanalına ilave susturucu takılabilir, vantilatör kabin içine alınabilir.
- Baca gazının ayarlanabilir bir miktar yanma havasına katılarak daha iyi emisyon değerlerine ulaşılabilir.
- Endüstriyel brülörler kontrol sistemine % 0.5 – 1.5 ilave verim artışı sağlayabilen, yanma havası basınç ve yakıt sıcaklık değişikliğini dengeleyici nitelikte O₂ ayar sistemi (oksijen kontrol) ilave edilebilmektedir.

- Mekanik çelik kam-ayar düzenlerine alternatif olarak çok daha hassas mikrobilgi işlemci denetimli elektronik servomotor ayar düzenleri endüstriyel brülörlerle kullanılabilir. Endüstriyel brülör kontrol sistemleri merkezi bilgisayarlara bağlanabilen niteliktedir, "akıllı kazan" çalışması için idealdirler.
- Sıvı yakıtta endüstriyel brülörler düşük ısı (75 °C) ve düşük basınçta 2.5 atü rotatif teknik kullanılarak çalışmaktadır. Bu da önemli yakıt ve enerji tasarrufu demektir.
- Düşük basınç ve ısıda çalışma nedeniyle yakıt hattına seri bir sayaç takılabilmekte ve çalışma verimi ile yakılan yakıt miktarı sürekli denetlenebilmektedir.
- Endüstriyel brülörler özel yapıları sayesinde oluşturdukları alev kazan yapısına en uygun olabilecek şekli verme özelliğine sahiptir.
- Endüstriyel brülörler her türlü teknik yağ ve gazı yakabilecek niteliktedir. Sadece gaz veya yağ yakan brülörler basit düzenlemelerle her iki yakıtı da yakabilen kombine-çift yakıtlı brülörlere dönüştürülebilirler.
- Standartlar gereği emniyet kapama ventili (SAV), membranlı emniyet tahliye ventili (SBV), ventil gaz sızıntı test cihazı, gaz emniyet hattında yer alır. Kullanılan solenoid / hidromotor ventilleri A sınıfıdır. Tüm armatürler üzerinde standartlara uygunluk belge kod ve numarası yer alır.
- Endüstriyel brülörlerin arıza ihtimalleri sahip oldukları sağlam yapıları nedeniyle çok düşüktür.
- Sabit çekişli / vakum kontrollü sistemlerle uyumlu çalışmaktadırlar.
- Klasik kazanlara ilaveten sanayide sıcak gaz üreticilerinde de kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] WARMETECHNIK OEL + GASFEUERUNG Taschenbuch 1987
[2] DAS PROGRAMM RAY ÖLBRENNER, GASBRENNER, KOMBINATIONEN BRENNER
[3] ISITMA + KLİMA TEKNİĞİ RECKNAGEL – SPRENGER - SCHRAMEK

ÖZGEÇMİŞ

Ahmet AKÇAOĞLU

1947 Çankırı doğumludur. 1970 yılında O.D.T.Ü. Elektrik Mühendisliği Bölümü'nü ve 1972 yılında Technische Hochschule-Darmstadt'da ihtisas çalışmasını yaparak yüksek lisansını tamamlamıştır. 1976 yılında Testaş'da göreve başlamış ve çeşitli kademelerde görev yapmıştır. 1985 yılından bu yana Raysel A.Ş.'de Genel Müdür olarak görev yapmaktadır.