

BASINÇ DÜŞÜRME VE EMNİYET İSTASYONLARI, GAZ CİHAZLARI, SANAYİ TESİSLERİNDE EMNİYET DONANIMLARI

Sultan ÖRENAY

ÖZET

I. ve II. kademe basınç düşürme istasyonlarında, basınç kademeleri, EN 746-2'ye göre basınç kademelerinde bağlantı şekilleri, gaz hattı kullanım alanları, gaz hattı cihazları tanımı, seçimi ve ayarı ile yakma sistemlerinde sürekli ve sağlıklı çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Gaz hattı cihazlarında yapılacak yanlış seçimler neticesinde endüstriyel proseslerin sürekliliği ve yakmada enerji kayıpları söz konusudur.

Gaz hattını oluşturan küresel vana, filtre, regülatör, emniyet kapama ventili, emniyet firar ventili, manyetik ventiller gibi cihazların çaplarının belirlenmesinde mutlaka uzman kişiler tarafından seçim yapılması ve seçim abaklarının kullanılması gerekmektedir.

Endüstriyel yakma sistemlerinde ısı ihtiyaca göre kurulu güç belirlenir. Bu kurulu gücü besleyecek gaz yakıtların TS EN 746-2 standartlarına göre basınç düşürme ve emniyet istasyonunun oluşturulması gerekmektedir. Projelendirme aşamasında hazırlanacak basınç düşürme ve emniyet istasyonu TS EN 746-2 standartlarına göre hazırlanmış olsa dahi bu istasyonda kullanılacak tüm cihaz kapasitelerinin ve basınç kayıplarının belirlenmesi gerekmektedir.

Projelendirmede yapılan hatalar ve yanlış cihaz seçimleri neticesinde endüstride gaz giriş noktasından başlayan enerji kayıpları ve dengesiz çalışmalar oluşmaktadır.

İşte bu hataları ortadan kaldırmak için atılacak ilk adım tüm projelendirme birimlerinin endüstriyel tesislerinin kurulu gücünü doğru belirlemek başlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Basınç Düşürme İstasyonu, Emniyet, Gaz Cihazları, Gaz Hattı

ABSTRACT

On first and second grade pressure reduce gas train of pressure grades, according to EN 746-2 connection ways at pressure grades, usage areas, gas train devices description and selection to compose this article.

If gas train component can't choose correctly, energy loss and discontinuous industrial proses will be.

Gas train devices should determined by expert personnel and use choice spinners.

Gas amount is determined according to capacity in the industrial system. Pressure loss and fault running caused wrong device choice.

Therefore first of all required gas capacity should determined correctly

Key Words: Gas Pressure Reduce Station, Safety, Gas Equipment, Gas Train

1. GİRİŞ

1.Kademe basınç düşürme istasyonu yüksek basınçla gelen Doğal Gazı, LPG tankı gaz fazı, buharlaştırma istasyonu veya tüp bataryası çıkışında olan yüksek basıncı orta basınca düşürür.

2.Kademe basınç düşürme istasyonu orta basınçta giren gaz basıncını bina içinde dağıtım veya direkt bir üniteyi beslemek için düşük basınca düşürür.

Her iki istasyon da dizilim ve ihtiva ettiği cihazlar bakımından aynı görünümde olmakla beraber seçilen cihazların uygun basınç kademesinde ve uygun çıkış basıncında olması gerekir.

2. GAZ HATTI

İhtiva ettiği cihazlar açısından 2. kademe basınç düşürme istasyonunun aynıdır ve orta basınçta giren gazı bir ünitenin beslenmesi için gerekli basınca düşürür.

Eğer gaz basıncı 2. kademe basınç düşürme istasyonundan düşük basınçta geliyorsa ve birkaç üniteyi besliyorsa basınç dalgalanmalarını önlemek için her bir ünite önüne yine bir gaz hattı konur. Bu gaz hattı genelde 1 filtre ve 1 regülatörden oluşabileceği gibi kompakt cihaz da aynı görev için kullanılabilir. Her kullanıcı önüne bir filtre konulmalıdır.

100 mbar üzerinde gaz girişi olan gaz hatlarında regülatöre giren gaz basıncı regülatörden sonraki cihazların kullanım basıncından yüksek ise regülatör önüne bir emniyet kapama ventili konulması şarttır.

3. II. KADEME BASINÇ DÜŞÜRME İSTASYONLARINDA BASINÇ KADEMELERİ

Yüksek Basınç		$P > 4000$ mbar
Orta basınç	1000	$1000 < P < 4000$ mbar
Düşük Basınç		$P < 500$ mbar

4. GAZ BASINÇ DÜŞÜRME VE EMNİYET HATTI

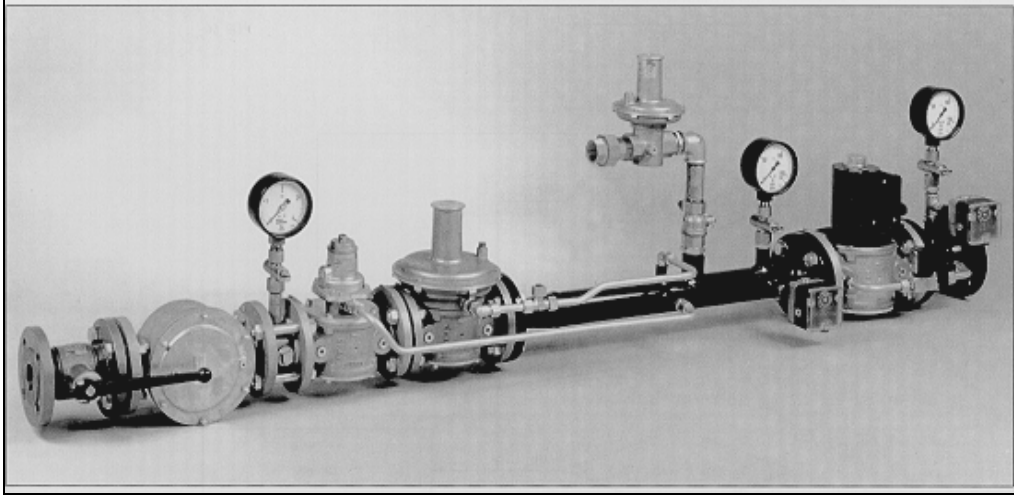
Normal gaz hattı gaz giriş basıncını kullanım basıncına düşürür. Gazın akışını kontrol etmek için gaz hattı sonuna 2 adet manyetik ventİL konularak gaz akışı kontrol altına alınır.

Açıp kapama işlemi "start-stop" butonları ile manuel veya otomatik yapılabileceği gibi

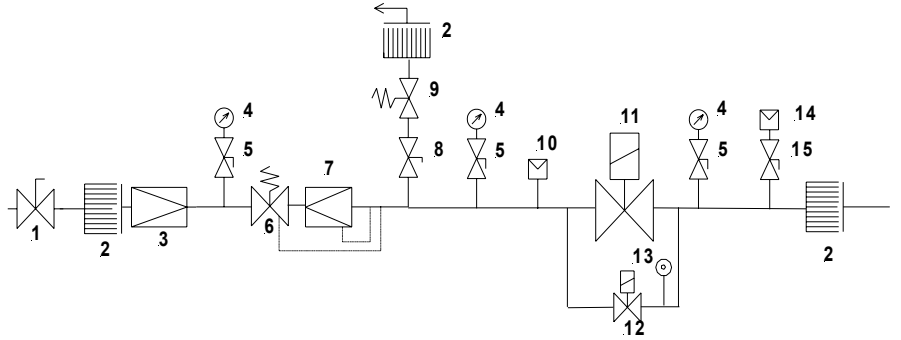
- Alçak basınç, yüksek basınç prezostatları ile gaz basıncı emniyete alınır, set değerleri dışında manyetik ventİller açmaz veya açıksa hemen kapatır,
- Gaz hattını oluşturan cihazların toplam basınç kayıpları yakıcıda gerekli yakma basıncı ile toplanır. Gaz hattına gaz giriş basıncı bu toplam kayıp ve kullanım basıncından en az 100 mbar daha yüksek olmalıdır.
- Cihazların debiye göre basınç kayıpları imalatçı firma seçim abaklarından alınır.
- Gaz kaçak, yangın, deprem ve ani kapama emniyeti için gerekli sinyallerle de gaz akışı kapatılır.

Bu hatlarda gaz giriş basıncı $P_e = 0,2-0,3-0,5-1$ veya 4 bar olabilir, filtre ve regülatör bu basınçlara uygun seçilmelidir. Emniyet kapama ve emniyet firar ventili genelde 4 bardır.

Emniyet kapama ventili ve regülatör ayrı cihazlar olabileceği gibi birlikte de olabilirler.



1. Küresel Vana
2. Rakor
3. Gaz Filtresi
4. Manometre
5. Manometre Musluğu
6. Emniyet Kapama Ventili
7. Regülatör
8. Küresel Vana
9. Emniyet Firar Ventili
10. Prezostat, max
11. Ana Gaz Ventili
12. Bypass Ventili
13. Orifis
14. Prezostat, min
15. Test Butonu



Şekil 1. Gaz Basıncı Düşürme ve Emniyet Hattı (Gaz giriş basıncı: $P_e = 1$ bar veya $P_e = 4$ bar)

Kullanım Yerleri

Gaz girişinin manuel veya otomatik kapatılması, çalışan cihazların pislikten korunması, ayarlı çıkış basıncı temini, çalışan cihazların kapalı konum kontrolü, min. ve max. gaz basıncı kontrolü, gaz giriş ve çıkış basıncı okumanın gerekli olduğu haller.

Çalışma Şekli

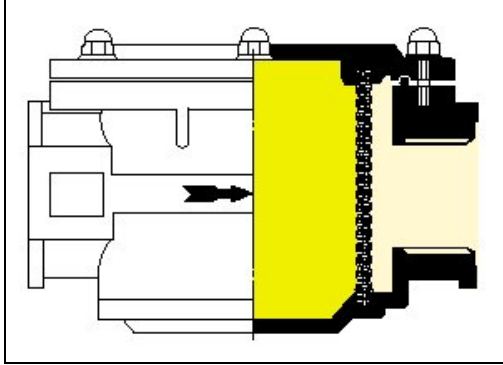
Küresel vananın (1) açık konumunda regülatör (7) istenen çıkış basıncını sağlar. Regülatör (7) membranın patlaması halinde emniyet kapama ventili (6) gaz geçişini kapatır. Emniyet kapama ventili (6) tekrar manuel kurulmalıdır.

Basıncın anlık yükselmelerinde emniyet firar ventili (9) bir miktar gaz firar ettirerek emniyet kapama ventilinin kapamasını (6) önler. Bypass ventili ve orifis (12, 13) üzerinden çalışan cihazların kapalı

konumları kontrol edilir. Boru hacmine göre farklı test süresinde gaz basınç min. prezostatı (14) devreye girer ve anagaz ventilini (11) açtırır. Basınç arızası veya elektrik kesilmesinde anagaz ventilini (11) gaz geçişini kapatır. Kontrol butonu (15) prezostatların (10,14) kontrolü içindir. Manometrelerle (4) mevcut basınçlar okunur.

5. GAZ CİHAZLARI

a) GAZ FİLTRESİ



Şekil 2. Gaz Filtresi

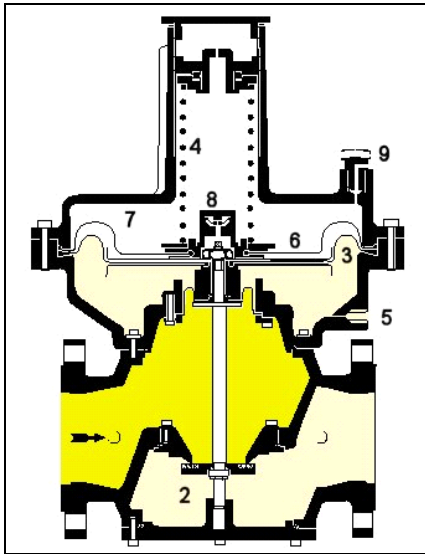
Yanıcı gaz ve havanın temizlenmesi için kullanılırlar.

Her kullanıcı önüne bir filtre konulması tavsiye edilir.

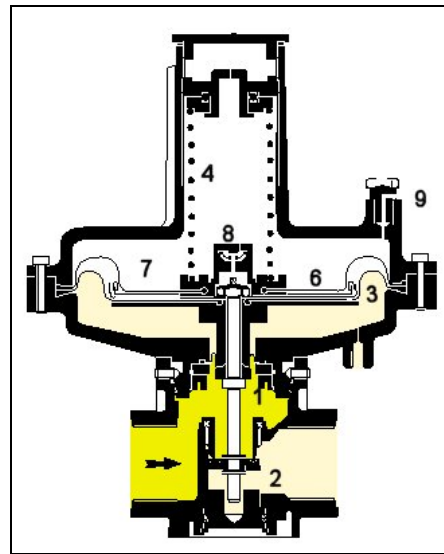
Filtre kartuş yüzeyinin optimum büyük olması daha iyi temizleme, uzun ömür ve minimum basınç kaybı sağlar.

Filtre 50 µm'den büyük toz tanelerini tutmalıdır.

b) GAZ BASINÇ REGÜLATÖRLERİ



Şekil 3 a. Dişli Bağlantılı Regülatör



Şekil 3 b. Flanş Bağlantılı Regülatör

Gaz kullanım basıncını gerekli kullanım basıncına düşürürler.

Gaz giriş basınçları : P_e 0.1 , 0.2 , 0.36 , 0.5 , 1 , 4 , 6 bar ve daha yüksek olabilir
Gaz çıkış basıncı : P_a 5 - 350 mbar arasında çeşitli yaylar ile belli aralıklarda ayarlanabilir.

Çalışma şekli

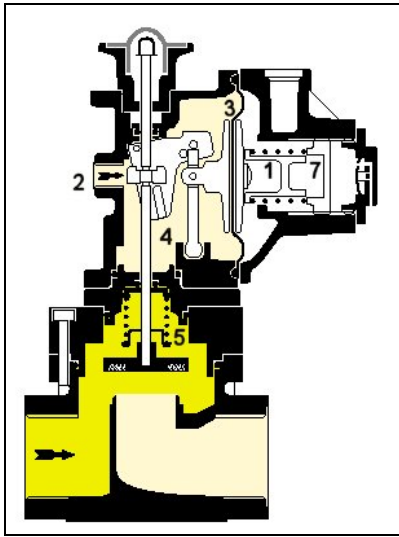
Gaz dengeleme membranı (1) ile ventil tabağı (2) arasına girer. Dengeleme membranı yüzeyi ventil tabağı yüzeyi ile aynı büyüklüktedir. Bu nedenle giriş basıncındaki dalgalanmalar çıkış basıncını etkilemez.

Ventil tabağı ana mil ile çalışma membranına bağlıdır. Ventil tabağı başlangıçta açıktır. Gaz tam hacmiyle geçerek regülatör çıkışında bir basınç oluşturur. Bu basıncın büyüklüğü yayın (4) fonksiyonu ile sınırlıdır. Basınç etkileme deliği ile çalışma membranı (3) altına iletilir.

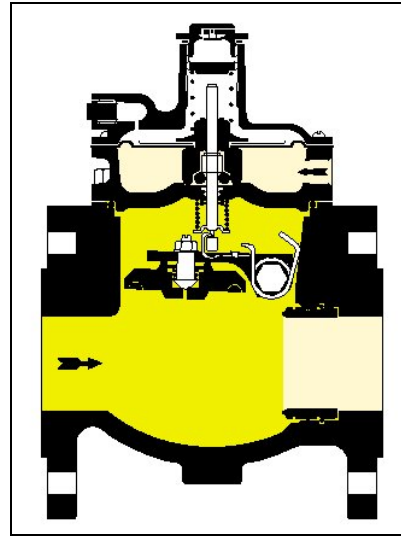
Çıkış basıncı ve çalışma membranı yüzeyinde oluşan kuvvet ayar mekanizmasını yukarı iter. Ventil tabağı kapatır. Çeşitli gaz harcamaları çalışma membranı tarafından algılanır, ventil aralığı set edilen çıkış basıncı ölçüm noktasında oluşuncaya kadar açılır veya kapatılır.

Sıfır harcamada ventil tabağı yuvasına sıkıca oturur ve gaz geçişini engeller. Herhangi bir nedenle çalışma membranı delinirse emniyet membranı (6) şişer ve kapağa (7) dayanır. Meme (8) ve havalandırma deliğinden kaçan gaz miktarı normda öngörülen miktarın altındadır ve tehlikesizdir.

c) EMNİYET KAPAMA VENTİLİ (Shut-off Valve)



Şekil 4 a. Dişli Emniyet Kapama Ventili



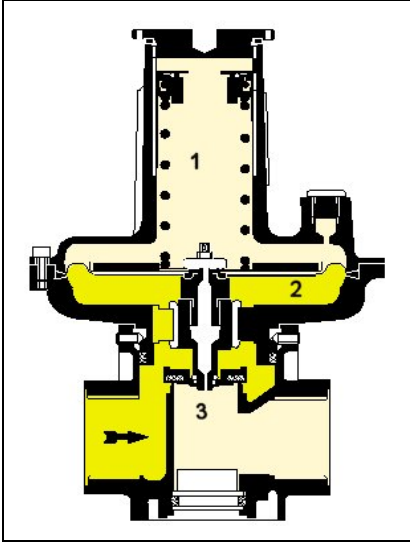
Şekil 4 b. Dişli Emniyet Kapama Ventili

Çalışma şekli: Emniyet kapama ventilleri aşırı veya düşük basınçta gaz geçişini kapatırlar.

Kapama basıncı yay (1,7) ile ayarlanır. Emniyet kapama ventili devamlı açık (kurulu) durur. İmpuls devresi (2) ile gaz basıncı çalışma membranı (3) altına verilir. Basınç set edilen değer üzerine çıkınca çalışma membranı (3) yukarıya doğru çıkar, basınç set değerinin altına düşünce çalışma membranı (3) aşağıya doğru iner ve her iki halde de bilyalar (4) mildeki yuvalarından çıkarlar. Yay (5) ventil tabağını aşağı iter ve gaz geçişini engeller.

Alt ve üst basınç kapamalı ventillerden başka sadece aşırı üst basınçta kapatan ventiller vardır.

d) EMNİYET FİRAR VENTİLİ (Safety Relief Valve)



Şekil 5. Emniyet Fırar Ventili

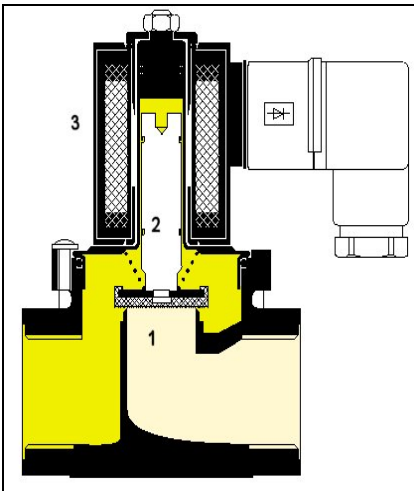
Çalışma şekli: Normal çalışmada ventil kapalıdır.

Gaz firar basıncı yay (1) ile ayarlanır. Gaz bir mille birbirine bağlı çalışma membranı (2) ve ventil tabağı (3) arasından ortama yayılır.

Yay (1) çalışma membranı ventil tabağını aşağıya iterek gaz geçişini engeller.

Set edilen firar basıncı üzerindeki basınç darbeleri çalışma membranı ve ventil tabağını yukarı iter, açılan ventil tabağından geçen gaz firar hattı üzerinden çatı üzerine atılır. Ana devrede basınç düşeceği için ventil tabağı gaz firarını engeller.

e) GAZ MANYETİK VENTİLLERİ



Şekil 6. Manyetik Ventil

Çalışma şekli: Normalde (elektrik akımı yokken) gaz geçişi engellenir.

Ventil tabağı (1) kapalıdır.

Kapama kuvveti demir çekirdek (2) ve altındaki yay ile sağlanır.

Gaz basıncı bu kuvveti takviye eder.

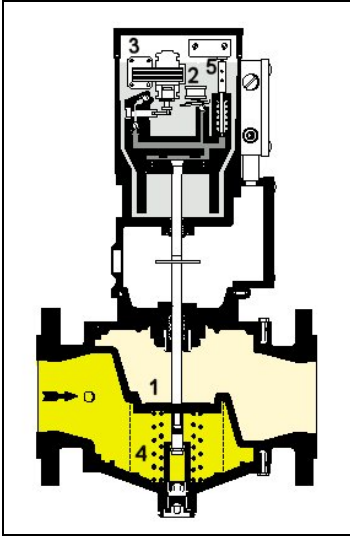
Ventile elektrik verildiğinde gaz geçişi açılır.

Korumalı redresör devresi alternatif akımı doğru akıma çevirir.

Bobinde (3) oluşan manyetik alan demir çekirdek (2) ve ventil tabağını (1) yukarı çeker, ventil gaz geçişini açar.

Elektrik kesildiğinde yay ventili 1 sanayinin altında kapatır.

f) GAZ MOTORLU VENTİLLERİ



Şekil 7. Motorlu Ventil

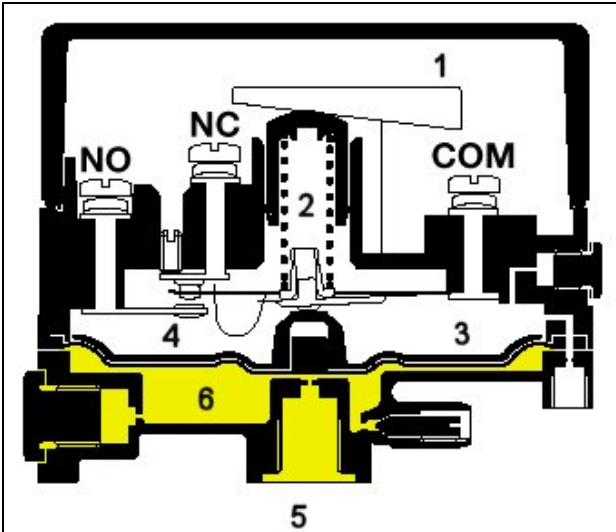
Çalışma şekli: Normalde (elektrik akımı yokken) ventil tabağı (1) gaz geçişini engeller.

Elektrik verildiğinde (Faz LV1) manyetik çekirdekli klapa (2) basınç bölümüne girişi kapatır, pompa (3) basınç bölümüne yağ basar, basınç yükselir ve piston ventili tabağını (1) yayı (4) sıkıştırarak açar, ventil takriben 8 saniyede tam açıktır.

Ventil tam açıldığında mikroşalter (5) ile pompa durdurulur.

Elektrik kesildiğinde manyetik çekirdekli klapa (2) basınç bölümü kanalını açar, yağ üst bölüme geçer, kapama yayı (4) ventili tabağını (1) yukarı iter. Ventil 1 saniyeden daha az sürede kapanır.

g) BASINÇ KONTROL ŞALTERİ



Şekil 8. Basınç Kontrol Şalteri

Çalışma şekli: Ayar disk (1) ile yay (2) kumanda basıncına set edilir.

Kontrol edilen hattaki basınç membran (3) etkiler. Membran (3) yüzeyinde oluşan basınç kuvveti yay (2) kuvvetine karşı mikroşalteri (4) açar veya kapatır.

Basınç kontrol şalterine basınç kontrol butonu PIA 1/4" ile verilir.

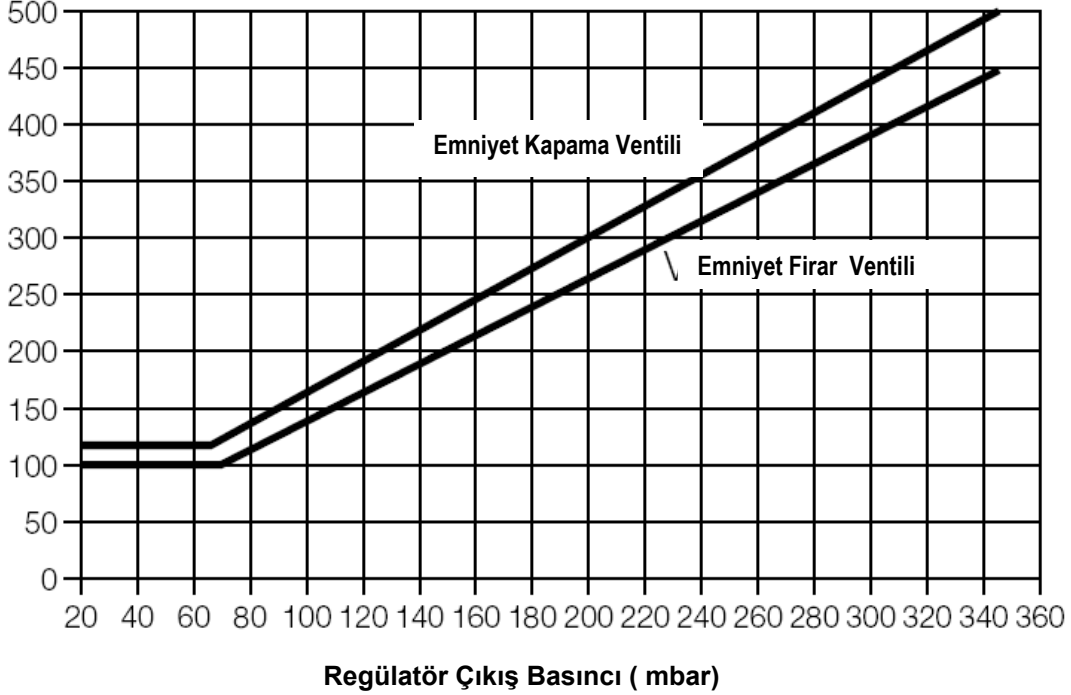
Basınç kontrol şalterinin fonksiyon kontrolü için butona ok yönünde basılınca altındaki bölümde (6) basınç tahliye edilir.

6. REGÜLATÖR ÇIKIŞ BASINCINA GÖRE EMNİYET KAPAMA VENTLİ VE EMNİYET FİRAR VENTLİ YAY SEÇİMİ VE AYARLARI

Basınç düşürme istasyonunda ihtiyaç duyduğunuz kullanım basıncını ayarladıktan sonra emniyet kapama ventilini regülatör çıkış basıncının 1.75 katı kadar ayarlanmalı, emniyet firar ventilini ise regülatör çıkış basıncının 1.4 katı kadar ayarlanmalıdır.

Şayet regülatör sonrası çalışan cihazların maksimum çalışma basınçları regülatör çıkış basıncının 1.75 katından daha düşük ise emniyet kapama ventilini ayarı regülatör sonrası çalışan cihazlarının maksimum çalışma basınçlarını aşmayacak şekilde ayarlanmalıdır.

Set Değeri (mbar)



Şekil 9. Regülatör Çıkış Basıncına Göre Ayar Diyagramı

7. SANAYİ TESİSLERİNDE EMNİYET DONANIMLARI

A. YAKMADA EMNİYET KURALLARI

Konunun başlığı sanayi tesisleri olmakla beraber burada anlatılanlar gaz kullanımı açısından konut ve ticari işletmeler için de bazı özel konulara dikkat etmek kaydıyla geçerlidir.

Konut ve ticari işletmeler için şehirlerdeki gaz dağıtım şirketlerinin kural ve şartnamelerine aynen uyulmalıdır.

01.09.1997 yılında yürürlüğe giren EN 746 standardının 2.bölümü sanayi fırınları projelendirilmesine esas gaz yolu ve yakma düzenlerindeki emniyet sistemlerini içermektedir.

EN 746-2 endüstriyel termoproses tesisleri (fırınlar, ısıtma ve tav fırınları, ergitme ocakları, tuz banyoları v.b.) yakınındaki gaz dağıtım ve yakma sistemlerini kapsamaktadır. Bundan sonraki açıklamalar bu standarda bağlı olarak her bir yakma sistemine bağlı doğal gaz ve LPG tesisleri için geçerlidir.

B. EN 746-2 HUKUKİ ANLAMI ve GEÇERLİLİK ALANLARI

Avrupa topluluğu makine imalat kurallarına göre imalatçı, satıcı veya ithalatçı tehlike analizi yapmaya ve makineyi analiz neticesine göre projelendirmeye ve imal etmeye mecburdur.

EN 746 norm serisi ısıtma tesisleri için temel emniyet donanımı şartlarını içermektedir. Bu normlara uyma tesislerin makine imalat kurallarına uygunluğunun teyidi için şarttır.

EN 746-2 imalatçı tarafından uyulması gereken yakıt donanımı ve yakma ile ilgili kuralları belirlemektedir.

En 746-2 de öngörülen koruma tedbirleri tek çözüm olarak algılanmamalıdır. Aynı seviyede emniyetin erişilmesi için diğer risk önleyici tedbirlere de müsaade edilir. (EN 746-2 giriş maddesi)

Endüstriyel ısıtma tesisleri içinde malzeme ve makina parçalarının ısıya maruz kaldığı sistemler olarak tarif edilmektedir. (en 746-2, paragraf 3.83)

EN 746-2 geçerlilik alanı tesisin hemen yakınındaki akış yönünde, el kumandalı ana kesme vanasından başlayan, yakıt donanımını kapsamaktadır. (en 746-2 , paragraf 1)

C. GAZ YAKMA SİSTEMİNDE OLMASI GEREKENLER

Sisteme gaz girişi ana kapama vanası (genelde küresel vana) ile başlar.

Sistemin emniyeti için olan cihazların yapısı bir cihazın arızası halinde de emniyetin bozulmasına meydan vermemelidir.

Gaz ve hava karışım oranı her bir yakıcı için en düşük ve en yüksek kapasite arasında sabit kalacak şekilde ayarlanabilmelidir ki stabil ve emniyetli bir yanma sağlanabilsin.

Ana alev ve varsa pilot alev bir alev sensörü ile kontrol edilmelidir.

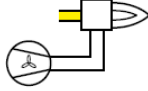
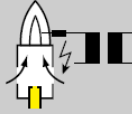
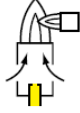
D. Havalandırma ve emniyet firar ventil çıkışları tehlikesiz bir alana (çatı üstüne) verilmelidir.

E. GAZ YAKMADA EMNİYET SÜRELERİ

Gaz brülörünün ilk ateşlemesinde fırın içine fazla yanmamış gaz dolmasını önlemek için 3,5,10 saniye gibi sisteme bağlı emniyet sürelerinin garantiye alınması şarttır.

Başlangıç emniyet süresi: gaz manyetik ventilinin açılmasıyla başlayan ve alev oluşmadığı için gaz girişinin kapatılması arasında geçen süredir.

Çalışma emniyet süresi: alev söndü sinyalinin gelmesi ile başlayan ve gaz girişinin kapatılmasına kadar geçen süredir.

	P_N	t_{SA}
	$\leq 70 \text{ kW}$	5 s
	$> 70 \text{ kW}^*$	3 s
	$\leq 350 \text{ kW}$	10 s
	$> 350 \text{ kW}^{**}$	5 s
	$0 \rightarrow \infty^*$	10 s

* $P_Z \leq 0,1 \times P_N$, $P_{Zmax} = 350 \text{ kW}$

** $P_Z \leq 0,33 \times P_N$, $P_{Zmax} = 350 \text{ kW}$

Şekil 10. Gaz Yakmada Emniyet Süreleri

F. EN 746-2 İÇERDİĞİ KONULAR

Gaz dağıtım sistemi (boru hatları)
 Olması mecburi donanım
 Yakma havası ve ön süpürme
 Gaz/hava karışımı
 Yakıcılar ve ateşleme
 Alev kontrol

SONUÇ

Endüstriyel tesislerde enerji tasarrufu ilk olarak basınç düşürme istasyonlarında başlar. Doğru cihaz seçimi ve sağlıklı yapılan ayarlar neticesinde mevcut yük istediği gaz basıncında çalıştırılır ve emniyet düzenlerinde bulunan mekanik cihazlar standartlar çerçevesinde ayarlanır ise hat kayıpları ortadan kaldırılmış olur.

KAYNAKLAR

- [1] ELSTER KROMSCHRÖDER Teknik Dokümanları
 [2] EN 746-2 STANDARTLARI

ÖZGEÇMİŞ

Sultan ÖRENAY

14.05.1972 doğumlu Sultan ÖRENAY, İzmit Endüstri ve Teknik Lisesi Motor Bölümü mezunudur. 1996 yılında Önder ltd. bünyesinde işe başlayan ve halen bu şirkette Satış ve Pazarlama Müdürü olarak çalışmaya devam eden Sultan Örenay Kromschröder cihazları satışı, uygulamaları ve servis hizmetleri çalışmalarını yürütmektedir.