

Basınçlı Kaplarda İş Güvenliği

- Mehmet DUYAR
- İGU (A) / Eğitici

BASINÇLI KAPLARDA İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ



İLGİLİ MEVZUAT

- ❑ **TAŞINABİLİR BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ**
(Resmi Gazete: 29.11.2000/24246)
- ❑ **AEROSOL KAPLAR YÖNETMELİĞİ (99/36/AT)**
Resmi Gazete: 05.06.2002/24776
- ❑ **BASİT BASINÇLI KAPLAR YÖNETMELİĞİ (87/404/AT)**
Resmi Gazete: 30.12.2006/ 26392
- ❑ **BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ (97/23/AT)**
Resmî Gazete (22.01.2007/26411)
- ❑ **İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI Yön.**
Resmi Gazete : 25.04.2013/28628
- ❑ **TÜPLER-SIVILAŞTIRILMIŞ PETROL GAZI (LPG) İLE İLGİLİ TEBLİĞ (TS EN 1442+A1) Resmi Gazete: 26.10.2013/28803**
- ❑ **TS EN 1800; TAŞINABİLİR GAZ TÜPLERİ - ASETİLEN TÜPLERİ – TEMEL GEREKLER, TARİFLER VE TİP DENEYLERİ (Şubat 2009)**

Tanımlar

Kap : İçine **akışkan doldurmak için tasarlanmış** ve imal edilmiş **hazneye** denir. Bir kap birden fazla hazneden oluşabilir.

Basınçlı kap : **İç basıncı 0.5 bardan büyük** olan kap ve ekipmanlara denir.

Basınçlı ekipman : Her türlü basınçlı kap ile bunlar ile bağlantılı **boru donanımı, emniyet donanımları ve basınçlı aksesuarlar** anlamına gelmektedir. Eğer; varsa basınçlı ekipman üzerindeki **flanş, nozul, kaplin, destekler, kaldırma mapası vb.** gibi basınçlı kısımlara bağlı elemanlar da bu tanıma dahildir.

Basit basınçlı kaplar : Yakma amacı dışında kullanılan ve **iç basıncı 0,5 bar'dan büyük** olan ancak azami çalışma basıncı **30 bar'ı geçmeyen** seri olarak üretilen ve **ateşe maruz kalmayan, kaynaklı** basit basınçlı kapları kapsar. Asgari çalışma sıcaklığı **-50°C'den düşük**; azami çalışma sıcaklığı ise **çelik için 300°C'den**, alüminyum veya **alüminyum alaşımlı** kaplar için **100°C'den fazla olmayan**, kapları kapsar.

Emniyet aksesuarları : Basınçlı kabın **emniyetle işletilmesini sağlamak için** gerekli olan cihazlardır.

Basit basınçlı kaplarda, kabın azami çalışma basıncı 30 bar'dan,

Kabın basınçı ile kapasitesinin(V) çarpımı

10.000 bar-litre den fazla olamaz.

6

Basınç düzeylerine göre kaplar

- **Alçak basınçlı kaplar (0.5 bar'dan aşağı)**
- **Yüksek basınçlı kaplar (0.5 bar'dan fazla)**

Basınçlı Kaplar;

7

Çelik malzemedен yapılrsa;
en az **2 mm kalınlığında**
saclar,

Aluminyum malzemedен
yapılırsa;
en az **3 mm kalınlığında**
saclar

kullanılarak imal edilirler.



Bir basınçlı kaba etkiyen ve tasarım sırasında göz önünde bulundurulması gereken yükler

1. İçsel ve dışsal basınç
2. Rüzgar
3. Sıcaklık
4. Statik ve Dinamik yükleme
5. Ağırlık (ölü yükler)

Basınç düşürme cihazları

İzin verilen limit aşıldığında devreye girerek basıncı tamamen veya limit içinde kalacak şekilde düşüren cihazlardır.

- Emniyet valfleri,
- Patlama diskleri,
- Bel verme çubukları,
- Kontrollü basınç düşürme sistemleri



Emniyet Valfi



Ayarlanabilir Emniyet Valfi



Kontrollü Basınç Düşürme

Sistemleri



Patlama Diski

Otomatik sistemler:

Ayarlanan limit aşıldığında devreye girerek hata düzeltme imkanlarını faaliyete geçiren tesisleri kısmen veya tamamen kapatan ya da durduran sistemlerdir.

- Basınç ve sıcaklık şalterleri,
- Akışkan seviye siviçleri,
- Emniyetle ilgili her türlü ölçme, kont. ve düzenleme cihazları.

Emniyet cihazları

- 1- Basınç göstergesi manometre
- 2- Sıcaklık göstergesi, termometre
- 3- Sıvı pompası seviye göstergesi
- 4- Basınç emniyet valfi (ağırlıklı / yaylı)
- 5- Boşaltma sistemi Tahliye vanası
- 6- Blöf donanımı blöf valfi
- 7- Gaz yakıt yangın emniyeti sulu emniyet kabı
- 8- Gaz patlama emniyeti patlama kapağı
- 9- Su ısıl genleşme emniyeti nefeslik/genleşme valfi

BUHAR KAZANLARININ EMNİYET VE KONTROL ELEMANLARI

I-BASINÇ VE KONTROL ELEMANLARI

Emniyet Valfleri (Vanaları, ventilleri)

Presostatlar

Kazan otomatik Besi Cihazları

Alarm sistemi

Patlama kapağı

II-SU SEVİYE KONTROL ELEMANLARI

Manyetik seviye gösterge / kontrol cihazları

Kazan Besi Pompaları

Tağdiye cihazları

III- ISI KONTROL ELEMANLARI

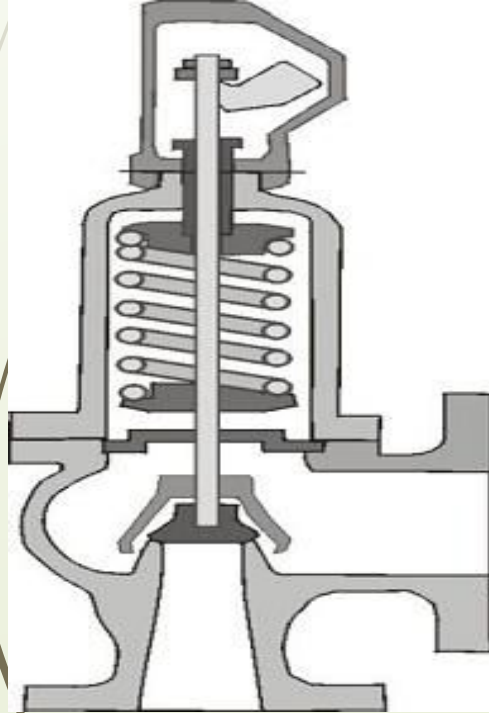
Termostatlar

IV-GÖSTERGELER:

Manometreler

I- BASINÇ VE KONTROL ELEMANLARI

- **Emniyet Valfleri (Vanaları, ventilleri):** Herhangi bir nedenle kazan içindeki basıncın istenen değeri aşması durumunda kendiliğinden açılarak kazan basıncını istenen düzey düşüren elemanlardır. İki türlü emniyet valfi vardır. Yaylı tip, Ağırlıklı tip. Kazan üzerinde iki adet emniyet valfi bulunmalıdır.



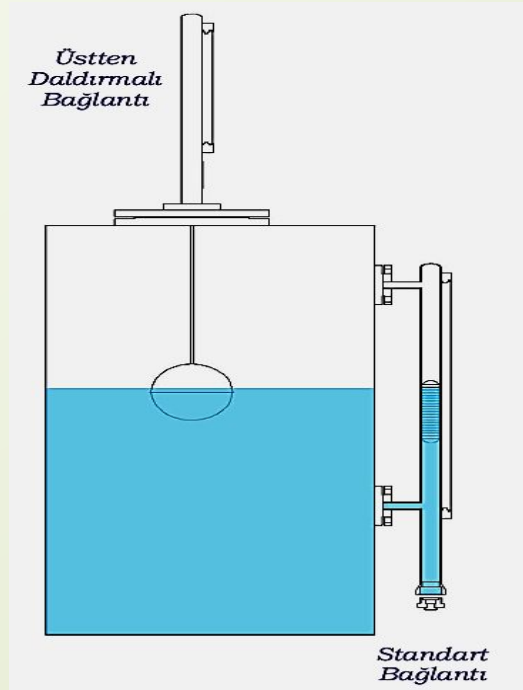
13
- **Presostatlar:** Sıcaklık ve basınç değerlerini hissedip kazan içindeki basıncı belirli bir noktada tutmamızı, basınç sinyalini elektrik sinyaline çevirerek brülörün devreden çıkmasını ve sonra tekrar girmesini sağlarlar. Kazan üzerinde 2 adet olmalıdır. Bunlardan birisi limit presostat olup, ayarlanan değere ulaşıldığında brülörü durdurur. Bir diğeri basınç ayar presostatı olup, brülörün cinsine göre oransal veya on-off kontrolü yapabilir.



- **Kazan Otomatik Besi Cihazları:** otomatik su besi cihazı, kazanda ayarlanan su seviyesi azaldıkça, besi pompalarına kumanda ederek kazana otomatik olarak su basılmasını **ve seviyesinin sabit tutulmasını** temin eder. **Kazan üzerindeki en önemli emniyet ve kontrol elemanıdır.**
- **Alarm Sistemi:** Otomatik su besi cihazından kumanda alan bir **sesli bir ışıklı** uyarı aygıtıdır.
- **Patlama Kapağı :** Patlama kapağı kazan üreticisi sorumluluğunda olup gaz patlamalarına karşı alınmış bir önlemdir. Gazların basıncının artmasıyla meydana gelen patlamanın etkisiyle **kapak geri itilir ve basıncı alınır.**

II- SU SEVİYE KONTROL ELEMANLARI:

- **Magnetik seviye göst./kontrol Cihaz.:** Yoğunluğu farklı birçok sıvıda kullanılabilen basınca dayanımlı ve kolay izlenebilen cihazlardır. Birleşik kaplar ve sıvının kaldırma kuvveti prensibiyle çalışan cihaz , **kazandaki sıvı seviyesinin takibini ve ilave sensörleriyle kontrolünü yapar.**



-Kazan Besi Pompaları : Kazan besi pompaları, buharlaşmadan dolayı eksilen kazan su seviyesini normal seviyeye getirmek için kazana su basan pompalardır.

- Tağdiye Cihazları: Tağdiye cihazları **kazan su düzeyini denetlerler.** Su seviyesi belirli bir seviyeye düştüğünde **kazan besi pompasının çalışmasını sağlarlar.** Yine belirli bir düzeye çıktığında **pompanın devreden çıkmasını** sağlarlar.

Tağdiye cihazları bir emniyet aracı olarak da görev görürler. **Kazan su seviyesi ayarlanan değerin altına düştüğünde brülörün devreden çıkmasını da sağlarlar.** Böylece olabilecek muhtemel bir kazan patlamasının önüne geçilmiş olunur.

III- ISI KONTROL ELEMANLARI:

Termostatlar: Kazandaki kızgın suyun/buharın sıcaklığını sabit tutar. Sıvı yakıtlı kazanlarda sıcaklık artınca brülörü durdurur, sıcaklık düşünce çalıştırır. Kömür yakıtlı kazanlarda ise sıcaklık artması veya azalması halinde sırasıyla yanma havası vantilatörünü durdurur veya çalıştırır.



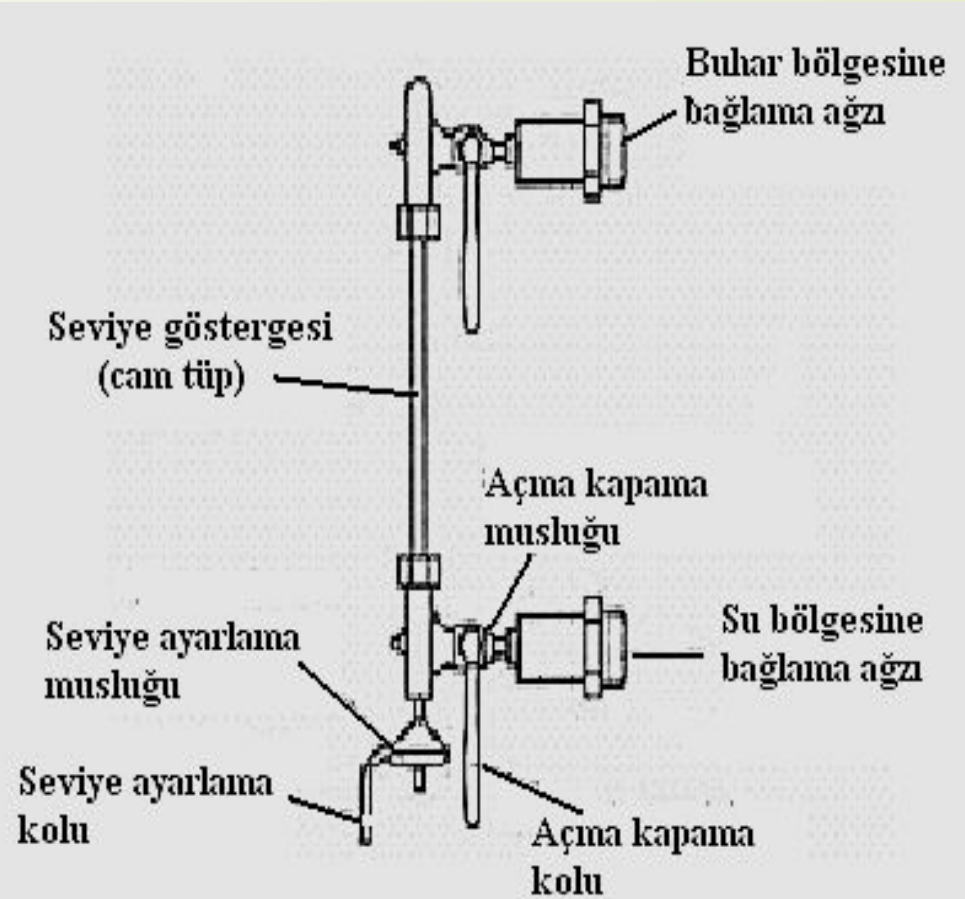
IV- GÖSTERGELER:

-Manometreler: Kazan içindeki **basıncı gösteren** elemanlardır. Kazanın çalışma basıncı manometre üzerinde işaretlenmelidir. Kazan üzerinde tedbir olarak **2 adet** olmalıdır ve her iki manometre de aynı değeri göstermelidir. Eğer manometreler farklı değer gösteriyorsa birisi mutlaka arızalı demektir.

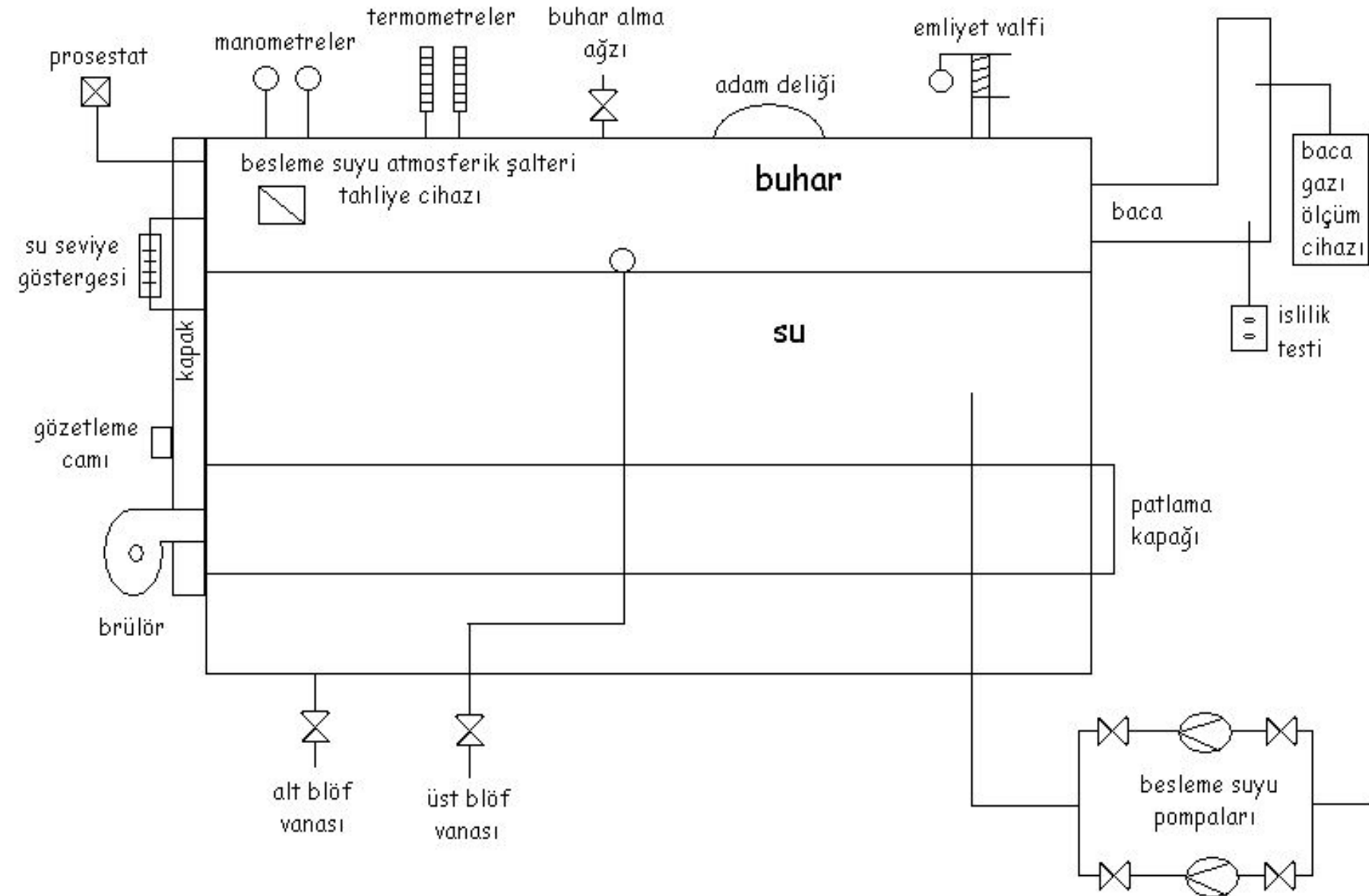
-Termometreler: Sıcaklık, ölçen elemanlardır. Kazan suyunun sıcaklığını gösterirler. Kazanın ya da gidiş kolektörünün üzerinde bulunur. **İki adet** olarak kullanılır.



Su seviye göstergeleri: Su seviye göstergeleri kazan içindeki su seviyesini gösterirler. Bunlar genelde iki çeşittir: düz **cam** olanlar ve cam gösterge içinde **metal disk** şeklinde olanlar. Seviye göstergeleri **günde 1 defa blöf edilmelidir**. Böylece tortu oluşup görevlerini yapamaz duruma gelmeleri engellenmiş olur.



Kazan üzerinde yerleşimleri



BLÖF KONTROL VANASI

21 Kazan içerisindeki tuz konsantrasyonunu ayarlamak için kullanılır.

Üst blöf yoluyla Yüksek oranda tuz içeren kazandaki su dışarı atılarak yerine çok daha az tuz içeren taze su alınır. Böylece kazandaki tuz konsantrasyonu düşürülür.

Üst blöf yapılmazsa su yüzeyinde köpüklenme olur ve buharla birlikte yüksek oranda tuz içeren su sürüklenir.

Tuzlu su **kontrol cihazlarının arızalanmasına**, eşanjör yüzeylerinde **birikim** olmasına, buhar kapanlarının tıkanmasına, boruda ve cihazlarda **korozyona** sebep olur.

Basıncılı kap çeşitleri

22

- Kazanlar
- Gaz tüpleri,
- Hava tankları,
- LPG tankları,
- Kompresörler,
- Boru hatları,
- Sınai gaz tankları,
- Kriyojenik tanklar,
- Otoklavlar,
- Hidrolik akışkan devreleri,
- Pnömatik akışkan devreleri,
- Soğutma üniteleri,
- Hidrofor vb.



Şekil 1. Çeşitli Basıncılı Kap Tipleri

ISI ENERJİSİ NAKLİNDE KULLANILAN AKIŞKANLAR

- sıcak su (çıkış sıcaklığı en fazla **110°C**'dir.)
- kızgın su (çıkış sıcaklığı **110° - 180 °C** arasındadır.)
- alçak basınçlı buhar (**en fazla 0.5 bar**)
- yüksek basınçlı buhar, (**0,5 bar'dan daha fazla** basınçlı)
- kızgın yağ (**Kaynama sıcaklıkları 260°- 390° C** arasında değişen ısı transfer yağları)

Kazanlar

İçine doldurulan akışkanın **sıcaklık, basınç vb. değerlerini proses için istenilen sınırlar arasına getirmekte kullanılan** cihazlara kazan denir.

Literatürde geçen bir başka değişik tanım da; "Yakıtın kimyasal enerjisini yanma yoluyla ısı enerjisine dönüştüren ve bu ısı enerjisini taşıyıcı akışkana aktaran ekipmanlara 'kazan' denir." şeklinde yapılmıştır.

Kazanlar genel olarak;

1. Sıcak su kazanları

- 90/70 Kalorifer kazanları,
- Kızgın su kazanları,
- Isı değiştiriciler (Eşanjörler, Boylerler)
- Otoklavlar, (Eritme, Pişirme, Buharlaştırma ekipmanları)

2. Buhar kazanları

3. Kızgın yağ kazanları olarak sınıflandırılırlar.

Kompresörler

Atmosferden aldığı **havayı sıkıştırarak basıncını arttıran ve depolayan makinelere** hava kompresörü denir.

Hidrofor Sistemi

Basıncı düşük bir akışkanı belirli bir rezervuardan veya doğrudan su şebekesinden alarak **kullanım yerlerine basınçlı bir şekilde ileten,** işletimini kullanım şartlarına göre **tamamen otomatik olarak gerçekleştiren pompa sistemidir.**

Kriyojenik Tanklar

Çok düşük sıcaklıklardaki maddeleri **depolamak ve taşımak için** kullanılan tanklardır. Kriyojenik sıcaklıklar **-150°C ile mutlak sıfır (-273°C), yani 0°K (Kelvin) arasındaki sıcaklıklar** olarak tanımlanır. Havayı ayrıştırarak elde edilen **oksijen, hidrojeni, helyum , azot ve argon** gibi gazları sıvı olarak depolamak ve taşımakta **kullanılmaktadır.**

Otoklav kazanı

Sıvıları **kaynama noktalarının üzerindeki sıcaklıklara dek ısıtmaya elverişli**, çepçep **26** **yüksek basınca dayanıklı**, sızdırmaz kaptır.

Otoklav sanayide de **yüksek basınç ve sıcaklık gerektiren kimyasal tepkimelerin** gerçekleştirilmesinde, **konservelerin sterilizasyonunda**, ayrıca **mikrobiyolojik araştırma laboratuvarlarında** kullanılır.

Düdüklü tencere de basit bir otoklavdır.

Boyer Kazanı

Boyer, herhangi bir ısı kaynağından alınan **ısı enerjisinin suya transferini sağladıktan sonra suyu kullanıma hazır halde basınçlı olarak depolayan tesisat elemanıdır.**

Dış kısımlarının yalıtılması gerekir.

BASINÇLI KAPLARDAN KAYNAKLANAN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKELERİ

İşletmelerde iş sağlığı ve güvenliği yönünden basınçlı kapların emniyet ekipmanları ile birlikte güvenli bir şekilde kullanılması için, **bu kapların periyodik olarak test ve kontrol edilmesi gerekmektedir.** Basınçlı kapların test ve kontrol edilmesinde genel olarak; **korozyon, sızdırmazlık, kalınlık, aşınma, çatlak, çizik, deformasyon, bağlantı kontrolü, sıcaklık, basınç, temizlik, fonksiyon, cihazların kalibrasyon durumu vs. gibi hususların gözden geçirilmesi gerekmektedir. Başlıca tehlikeleri 5 grup altında toplayabiliriz:**

1. İnfilak Tehlikesi
2. Parçalanma Tehlikesi
3. Boğulma – zehirlenme Th.
4. Yangın ve patlama
5. Kimyevi ve termal yanıklar



İnfilak Tehlikesinden Korunma Tedbirleri

- Tasarım ve imalat yetkili teknik elemanlarca yapılmalıdır.
- Kaplı gerekl emniyet cihazları ile donatılmalıdır.
- Uygun yerleşimi sağlanmalıdır.
- İşletme -bakım talimatları hazırlanmalıdır.
- İşletme ve bakım ehliyetli elemanlarca sağlanmalıdır .
- Periyodik bakım ve deneyleri yapılarak belgelendirilmelidir.
- Maruziyet alanı belirlenmeli ve ilgisizlerin bu alana girmesi önlenmelidir.
- Çalışmalar en az sayıda elemanla yürütülmelidir.
- Düzenli olarak sicil kayıtları tutulmalıdır.
- Elektrik tesisatı exproof olmalı ve paratoner tesisatı kurulmalıdır..



Parçalanma Tehlikesinden Kor. Tedbirleri (şarapnel etkisi)

- Tasarımda parça fırlama riskini azaltıcı tedbirler alınmalıdır.
- Basınçlı kabın yer seçiminde dikkatli olunmalıdır.
- Gerekli hallerde sütre yapılarak parça yayılımı önlenmelidir.
- Periyodik basınç testleri yapılarak rapora bağlanmalıdır.
- Tehlikeli alanlara giriş çıkışlar kontrol altına alınmalıdır.
- Bakımlar ehliyetli elemanlarca yapıp kayıtlar uygun şekilde tutulmalıdır.



Boğulma ve Zehirlenme Tehlikesinden Korunma Tedbirleri

- İmalatta ve yer seçiminde **basıncı kapta ve işyerinde kullanılan maddeler dikkate alınmalıdır.**
- Genel veya mevzi **havalandırma** tesis edilmelidir.
- **Gaz detektörü ve alarm cihazları** bulundurulmalıdır.
- **Çalışanlar** eğitilerek belgeleri dosyalarına konulmalıdır.
- **Kişisel koruyucu donanımlar** temin edilerek kullanımı sağlanmalıdır.
- Riskli alanlarda **en az sayıda eleman ile** çalışılmalıdır.
- Gerekli yerlere **ikaz levhaları** asılmalıdır.



Yangın ve Patlama Tehlikesinden Korunma Tedbirleri

- Yanıcı ve patlayıcı ortamlarda, sıcak işler **özel izinle yürütülmelidir**.
- Bu bölümlerde çalışanlar ve bakım onarımcılar yangın konusunda **eğitilmelidir**.
- Geç tutuşan yanıcı maddeler yakınında sıcak çalışma sonrası yeterli bir süre yangın kontrolleri sürdürülmelidir.
- Yakıt deposu vb. parlayıcı madde bulaşıkları bulunan kaplarda **kaynak çalışması** yapmaktan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

Kimyevi ve termal yanıklardan korunma tedbirleri

- Kimyevi ve termal yanıklara sebep olan maddeler , bunlardan korunma ve ilk yardım konusunda çalışanlar **eğitilmelidir**.
- İş bitiminde **son kontrol ve testler** yapılmalıdır.
- Termal yanıklardan dan korunmak için; maske, bot, tozluk, iş elbisesi, deri önlük vb. **kişisel koruyucu donanımlar** kullanılmalıdır.
- Bu işlerde çalışmalar **özel izinle**, yetkililer nezaretinde yapılmalıdır.

Periyodik Kontrol Süreleri

Basıncı kap ve tesisatlar

Basıncı kaplarda prensip olarak **hidrostatik test** yapılması esastır. Bu testler, standartlarda aksi belirtilmediği sürece işletme basıncının **1,5 katı** ile ve bir yılı aşmayan sürelerle yapılır.

Basıncı kap ve tesisatların periyodik kontrolleri, **makine mühendisleri ve makine tekniker veya yüksek teknikerleri tarafından** yapılır.

Basıncı kap ve tesisatın periyodik kontrol süreleri (azami süre)

- ✓ **Buhar kazanları** Standartlarda süre belirtilmemişse **1 Yıl**
- ✓ **Kalorifer kazanları** Standartlarda süre belirtilmemişse **1 Yıl**
- ✓ **Taşınabilir gaz tüpleri (Dikişli, dikişsiz)** Standartlarda süre belirtilmemişse **3Yıl**
- ✓ **Taşınabilir asetilen tüpleri** TS EN 12863 standardında belirtilen sürelerde
- ✓ **Manifoldlu asetilen tüp demetleri** Standartlarda süre belirtilmemişse **1 Yıl**
- ✓ **Manifoldlu tüp demetleri** Standartlarda süre belirtilmemişse **1 Yıl**

33 ✓ Sıvılaştırılmış gaz tankları (LPG, ve benzeri) (yer üstü) ⁽¹⁾ **10 Yıl**

✓ Sıvılaştırılmış gaz tankları (LPG, ve benzeri) (yer altı) ⁽¹⁾ **10 Yıl**

✓ Kullanımdaki LPG tüpleri Standartlarda süre belirtilmemişse **1 Yıl**

✓ Basınçlı hava tankları ^{(2), (3)} Standartlarda süre belirtilmemişse **1 Yıl**

✓ Kriyojenik tanklar TS EN:13458 – 3 standardında belirtilen sürelerde.

✓ Tehlikeli sıvıların ⁽⁴⁾ bulunduğu tank ve depolar **10 Yıl** ⁽⁵⁾

(1) LPG tanklarında bulunan **emniyet valfleri 5 yılda bir** kontrol ve teste tabi tutulur.

(2) Seyyar veya sabit kompresör hava tankları ile **basınçlı hava ihtiva eden her türlü kap ve bunların sabit donanımı.**

(3) Kademeli sıkıştırma yapan **kompresörlerin her kademesinde hidrostatik basınç deneyi**, basınçlı hava tankları ile bunların sabit donanımlarının, **o kademedede müsaade edilen en yüksek basıncının 1,5 katı ile yapılır.**

(4) Tehlikeli sıvılar: **aşındırıcı veya sağlığa zararlı sıvılardır.**

(5) **Tahribatsız muayene** yöntemleri kullanılır.

Basınçlı kaplarda alınacak güvenlik tedbirleri

A- Kazanlar

Kazanlarla ilgili genel tedbirler

- Her çeşit buhar ve sıcak su kazanları ile bunların malzeme ve teçhizatı, fennin ve tekniğin ve kullanılacağı işin gereklerine **uygun bir şekilde yapılmış** ve kazanlar, **sağlam bir taban üzerine** uygun bir şekilde monte edilmiş olacaktır.

xxxxxx

- Kazanlarda basıncı, sıcaklığı ve su seviyesini gösteren aşağıdaki ölçü cihazları bulunacaktır:

- Kazanın **en yüksek çalışma basıncının iki katını** gösterecek şekilde **taksimatlı manometresi** olacak ve bunun **en yüksek çalışma basıncını gösteren rakamı, kırmızı çizgi ile işaretlenmiş** bulunacaktır. Manometre, **kazan boyunun 1.5 katı uzaklıktan rahatça okunabilecek büyüklükte** olacaktır.

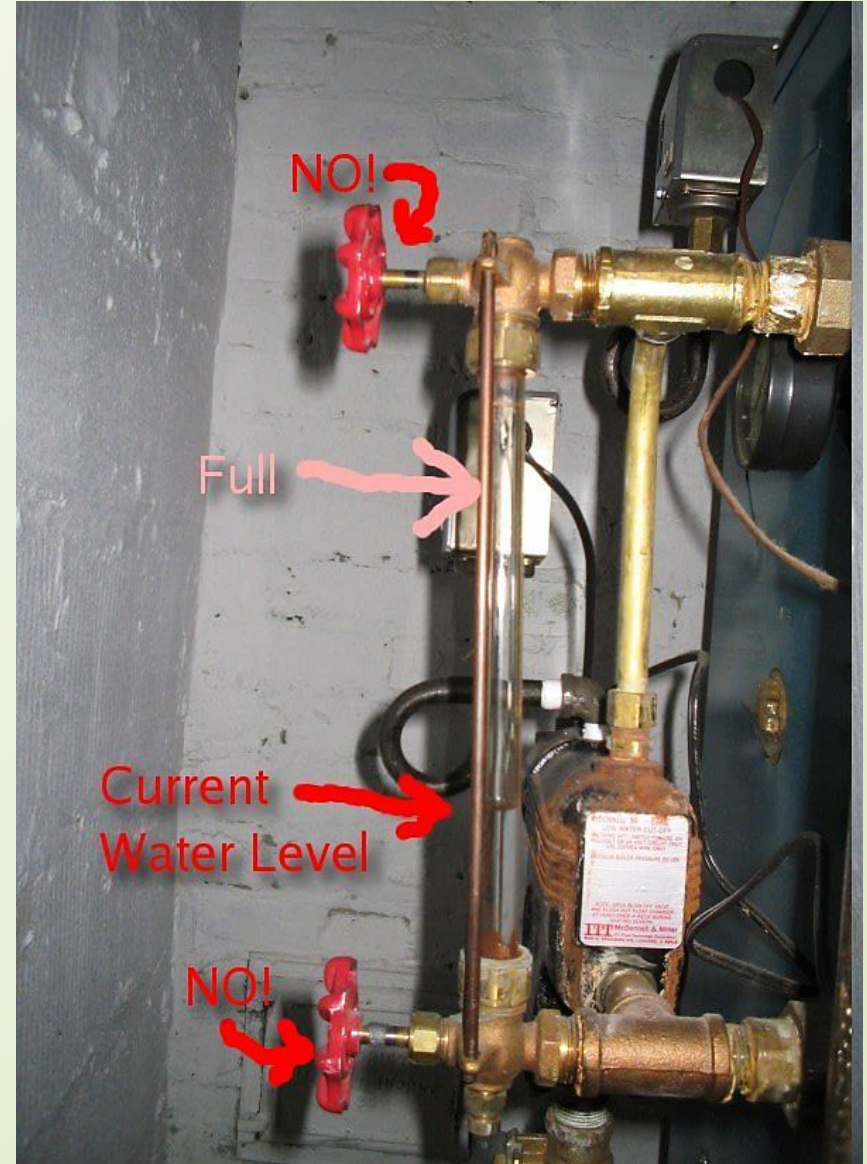
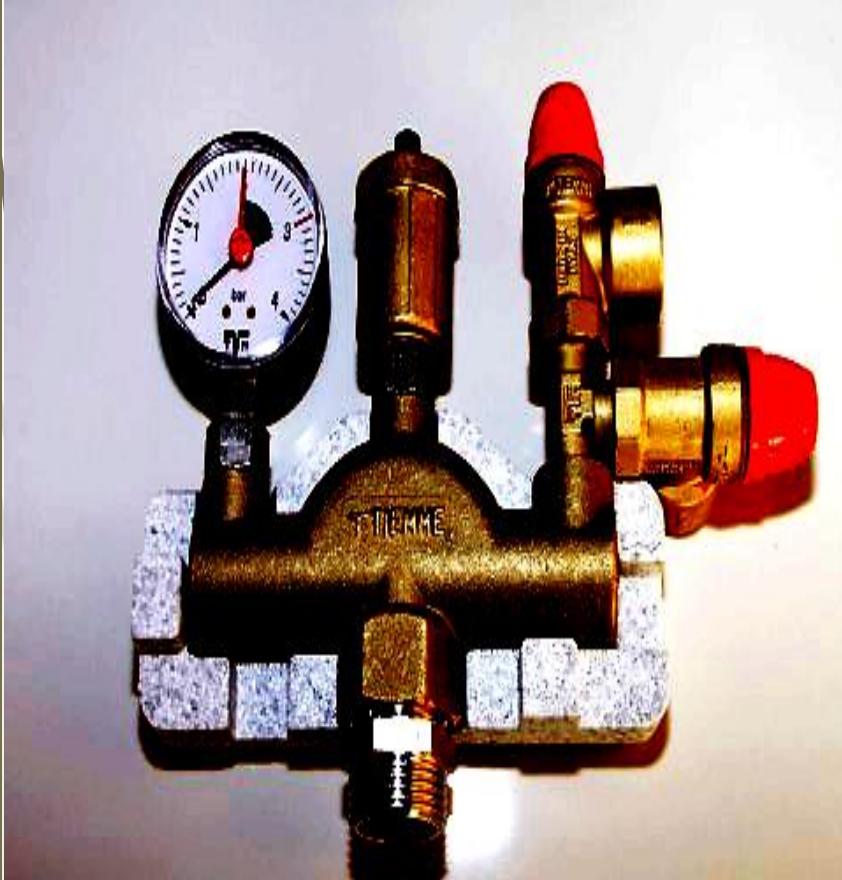
- Sıcak su kazanlarında **bir adet termometre** bulunacaktır.

• Her kazanın **görünür bir yere**, imalatçı firma tarafından **aşağıdaki bilgiler yazılı bir plaka** konulacaktır :

- ✓ İmalatçı firmanın adı ya da markası,
- ✓ Kazanın tipi ve seri veya parti numarası,
- ✓ İmal edildiği sene,
- ✓ Kap kapasitesi (hacmi: litre),
- ✓ Azami çalışma basıncı (bar),
- ✓ Azami ve asgari çalışma sıcaklıkları (°C),
- ✓ Kontrol tarihi,
- CE işaretinin vurulduğu yılın son iki rakamı.

- Kazanlarda birbirinden ayrı en az iki adet su seviye göstergesi bulunacaktır. Bunlardan en az bir tanesi camdan olacak ve kırılmaması için mahfazasına alınacaktır. Su göstergeleri, doğrudan doğruya kazana bağlı olacak, en çok ve en az su seviyelerini gösterecek şekilde işaretlenmiş bulunacaktır.
- Buhar kazanlarında en az iki adet emniyet sübapı bulunacak ve bunlar, doğrudan doğruya kazanla bağlantılı olacak; kazanla emniyet supapları arasında bağlantı borusu üzerinde, buharın geçmesini engelleyecek bir valf veya başka bir engel kesinlikle bulunmayacaktır. **Emniyet sübapları** basınçlı kapların en çok kullanma basıncının onda biri kadar ilave basınç artışında açılacak özellikte olmalıdır
- Kazanların hidrolik basınç deneyleri, en yüksek çalışma basıncının en çok 1, 5 katı ile yapılacaktır, kontrol ve deneylerin sonucu uygun bulunmayan kazanlar, uygunluk sağlanıncaya kadar kullanılmayacaktır.
- Her işveren, işyerlerindeki kazanlar için **bir sicil kartı veya defteri** tutacak, bunlara, yapılan onarım, bakım ve deneyleri, günü gününe işleyecektir.

Manometre, hava ventili, su seviye göstergesi



- Kazanlar **ehliyeti Hükümet veya mahalli idareler tarafından kabul edilen kişiler tarafından işletilecektir.**

38

- Kazanların **giriş ve çıkış boruları üzerine, birer adet ana stop valfi** konulacak, bunlar çabuk ve kolay kapanacak şekilde olacak,
- Buhar yoğunlaşması halinde kullanılmak üzere, kazanlarda **blöf tertibatı** bulunacak,. Birlikte çalışan kazanların her birinde **ayrı ayrı stop valfi** bulunacaktır.

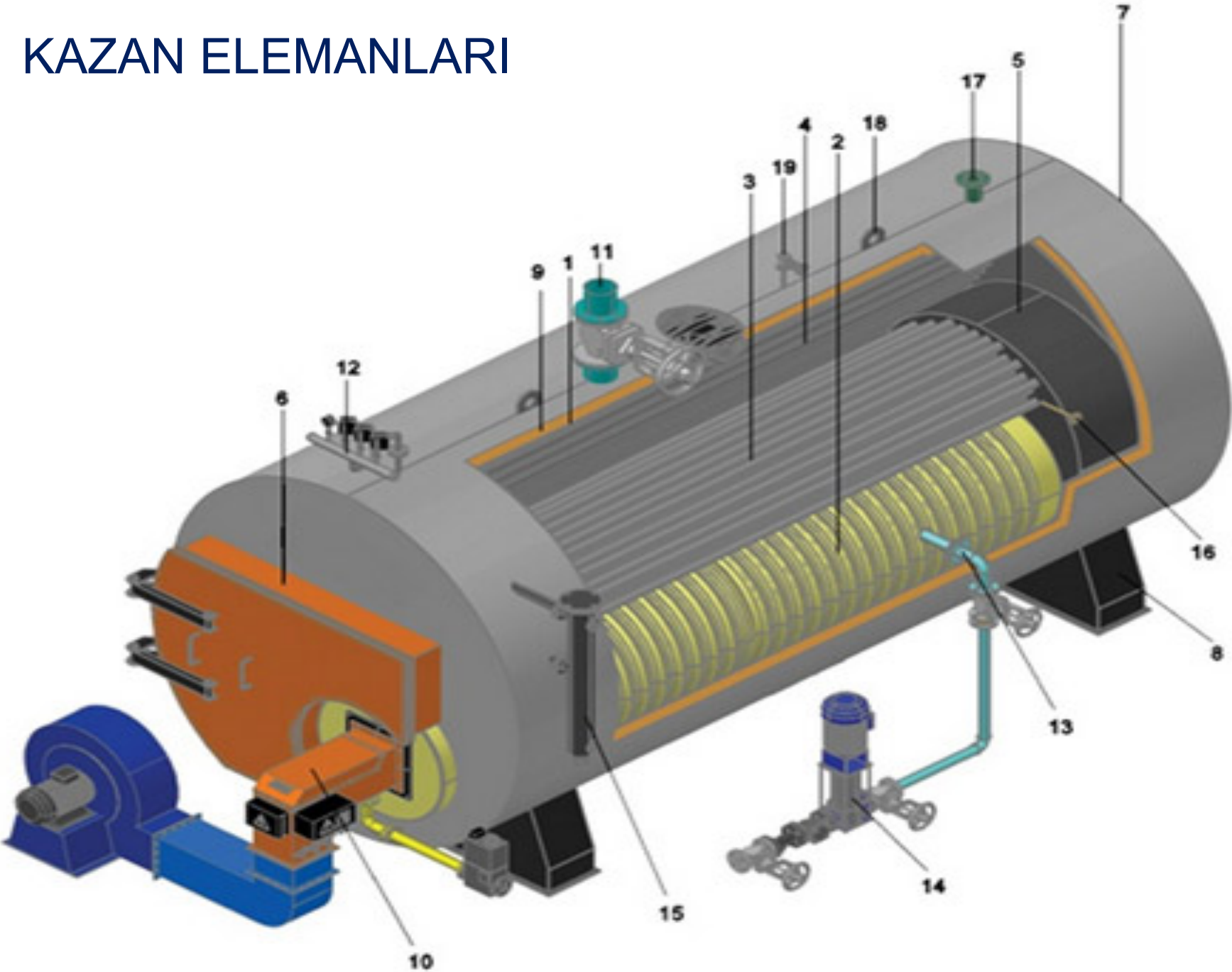


- 39
- İşyerinde kullanılan **bütün kazanlar, yangına ve patlamaya karşı dayanıklı ayrı bir bölmede veya binada** olacak ve **kazan dairesinin üstündeki katta, işçi çalıştırılmayacaktır.** Patlayıcı, parlayıcı veya kolay yanıcı maddelerle çalışılan işyerlerindeki kazan dairelerinin diğer atölyelere açılan pencere ve kapıları bulunmayacaktır.
 - Kazan daireleri **sürekli olarak havalandırılacaktır.** Tabii havalandırmanın yeterli olmadığı hallerde, uygun aspirasyon tesisatı yapılacaktır.
 - Buhar ve sıcak su kazanlarında onarım, bakım ve temizlikte, kazan içine veya baca kanalına girmek için, yeteri kadar **uygun şekil ve büyüklükte kapı veya kapak** bulunacaktır.
 - Kazanlarda suyun veya çamurun boşaltılması için, **kazanın alt kısmında yeteri kadar boşaltma valfi veya musluğu** bulunacak, su veya çamur bir boruyla kanala veya dışarıya akıtılacaktır.
 - Kazanlarda yakıt olarak **havagazı ve benzerleri kullanıldığı hallerde, gaz besleme boruları üzerinde ayarlanabilir bir musluk ve sulu emniyet kapları** bulunacaktır.

Yüksek Basıncılı Kazanlarla Yapılan Çalışmalarda Alınacak Tedbirler

- **Ceher emlik**lerin arka yüzünün en yüksek noktasında **bir veya daha fazla sayıda patlama kapakları** bulunacaktır. Kazandan ayrı bulunan buhar kızdırıcılarının buhar çıkış yerleri ile ön ısıtıcıların üzerine **en az birer adet emniyet supabı** konulacaktır. (**Basıncı 0.5 Bar'ın üzerinde** olan kazanlardır.)
- Her kazanda, deney basıncını gösteren **manometrenin bağlanması için, valfi bir ağız** bulunacaktır. Arı su kullanılmayan kazanlarda, kazantaşı oluşumunu önlemek için **tasfiye edilerek yumuşatılmış su** kullanılacaktır.
- Her kazanın **besleme suyu borusu üzerinde, stop vanası ile geri tepme klepesi (ek valf)** bulunacak ve bu boru, ateşin en sıcak bölgesinden geçmeyecektir. Besleme suyunun kazana ön ısıtıcılardan geçirilerek verildiği hallerde, bunlarda da **stop valfi ve geri tepme klapesi** bulunacaktır.
- **Paralel çalışan kazanların da buhar çıkışlarına, stop valfi ile geri tepme klapesi** konacaktır.

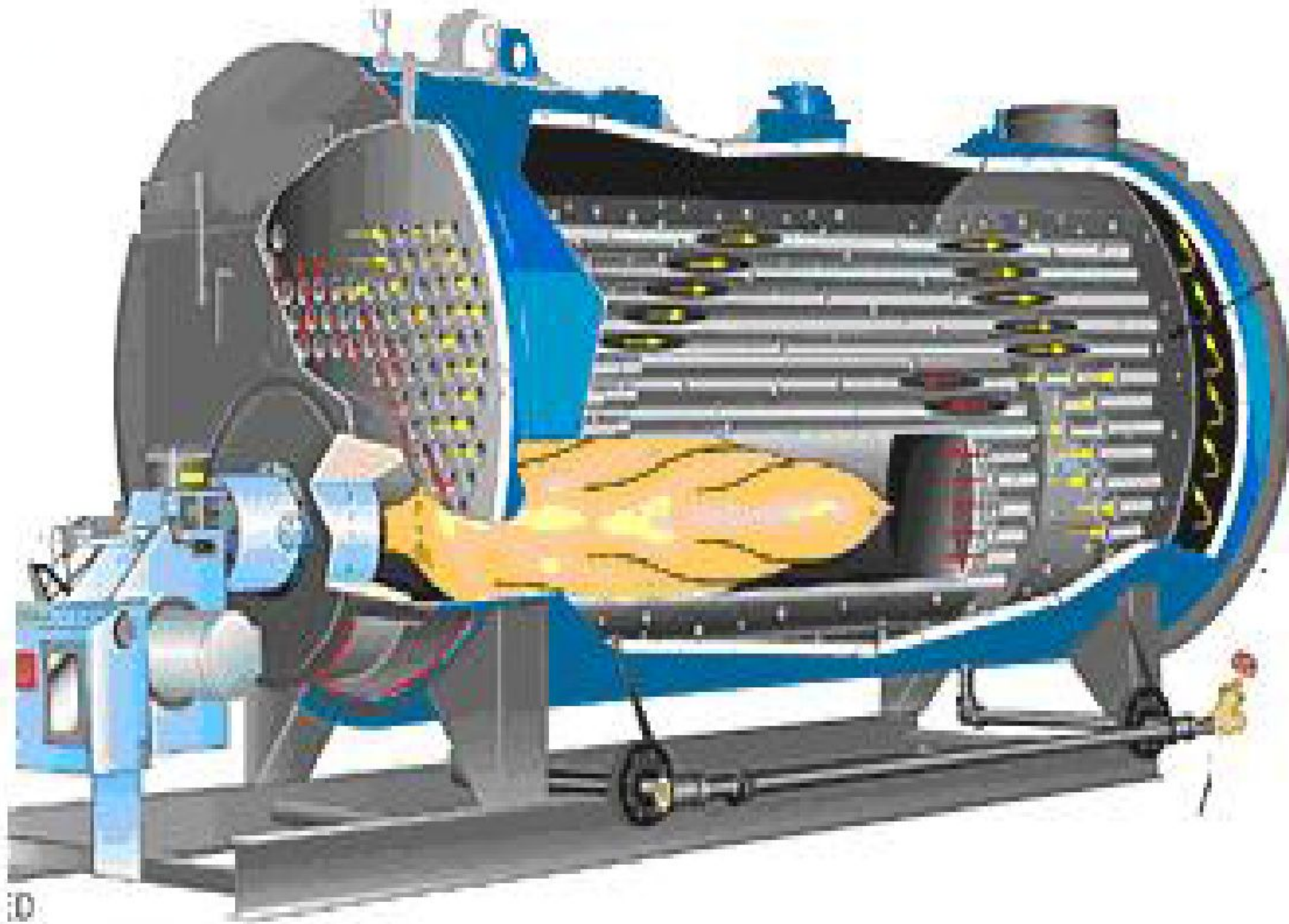
KAZAN ELEMANLARI

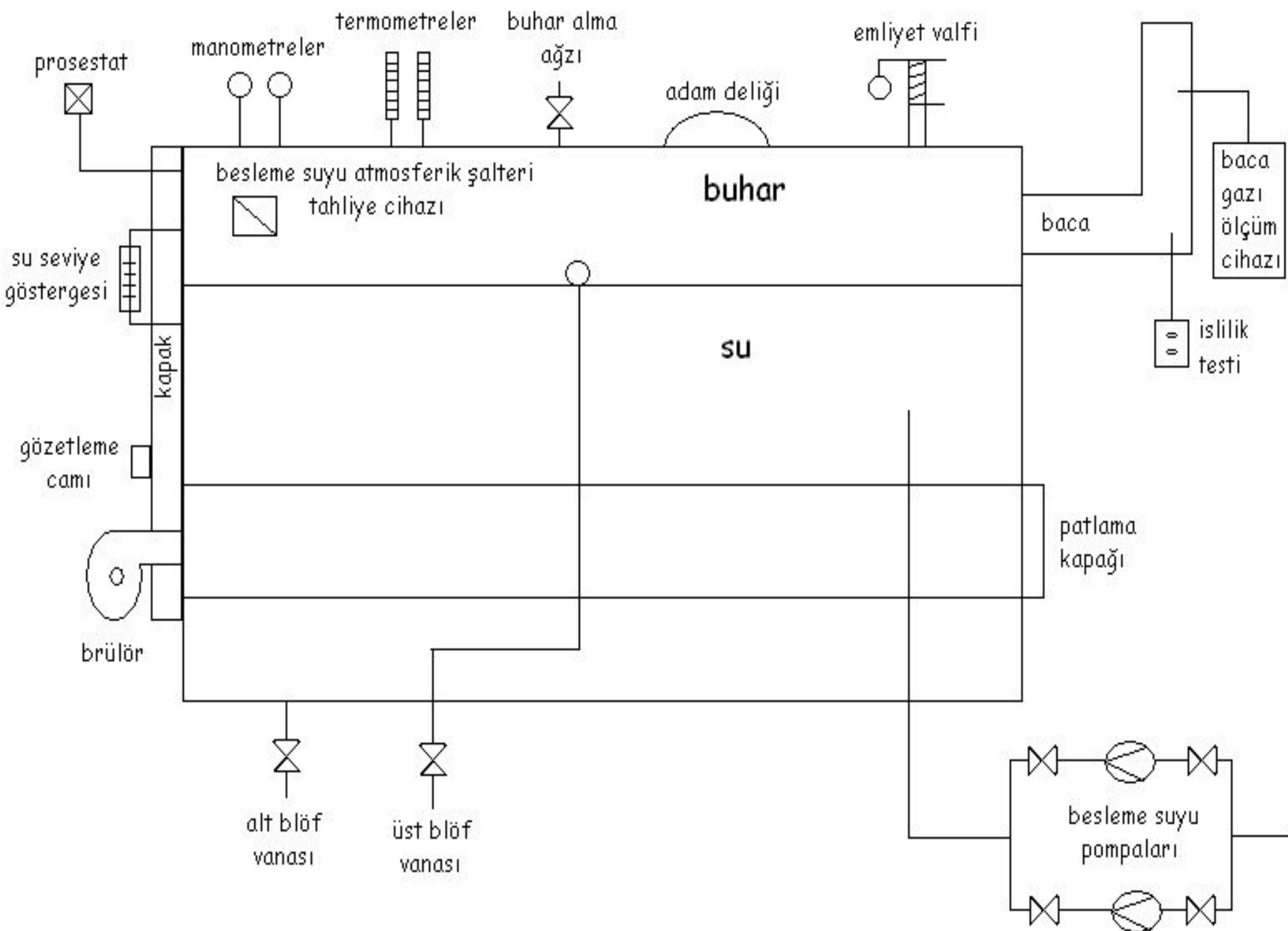


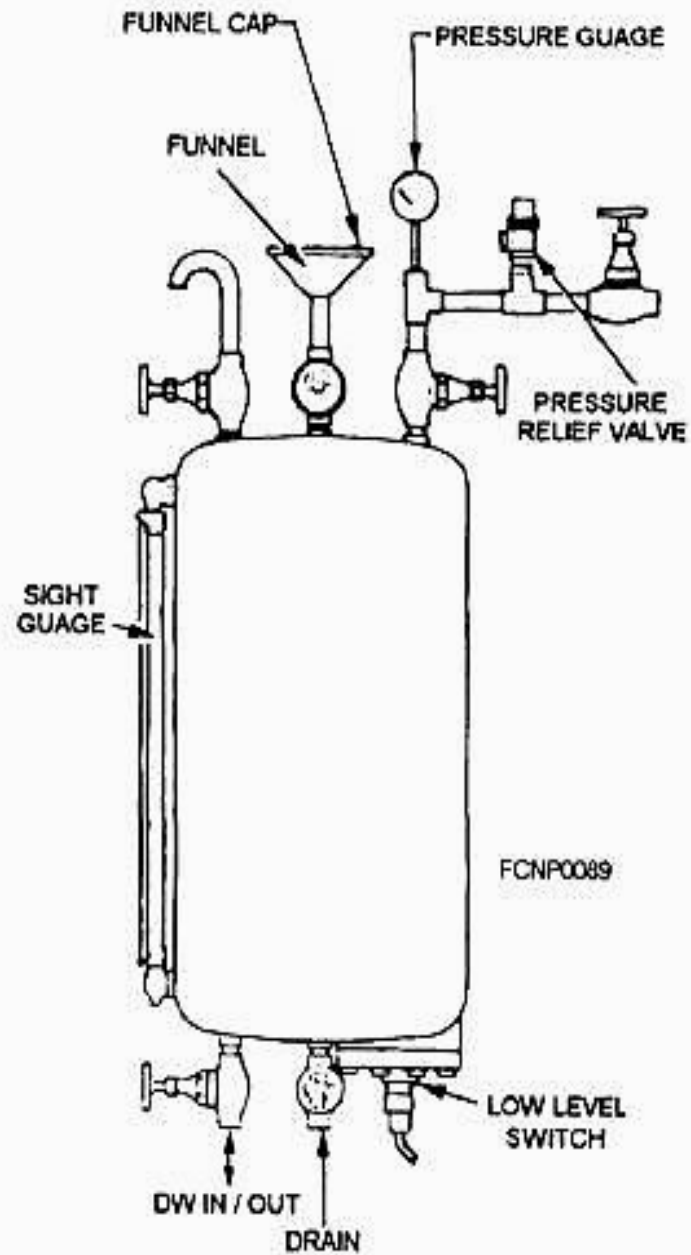
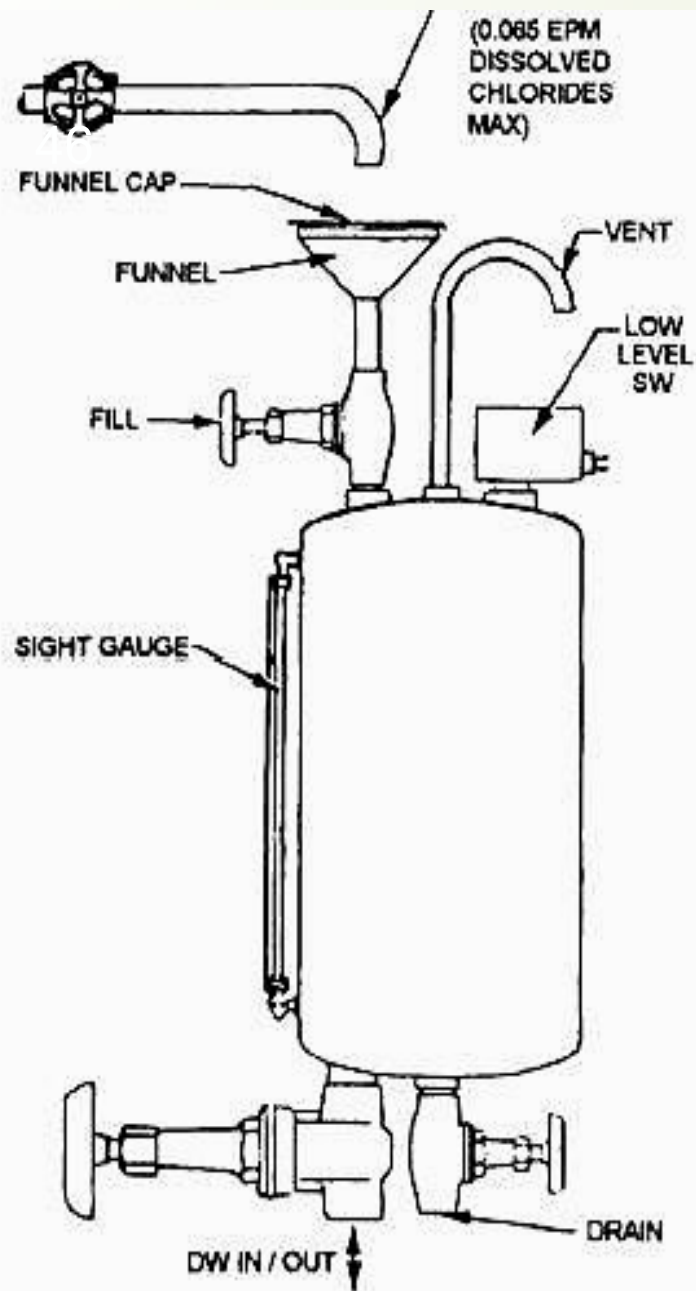
- 1- KAZAN GÖVDESİ
- 2- KÜLHAN
- 3- GEÇİŞ DUMAN BORULARI
- 4- GEÇİŞ DUMAN BORULARI
- 5- CEHENNEMLİK
- 6- ÖN DUMAN SANDIĞI
- 7- ARKA DUMAN SANDIĞI
- 8- KAZAN AYAKLARI
- 9- İZOLASYON
- 10- YAKMA SİSTEMİ (GAZ & FUEL-OİL BRÜLÖRÜ)
- 11- BUHAR ÇIKIŞI
- 12- PROSESTAD VE MANOMETRE KOLLEKTÖRÜ
- 13- SU GİRİŞİ
- 14- BESİ SUYU POMPASI
- 15- KOLLEKTÖR
- 16- KÖPÜK ALMA FLANŞI
- 17- EMNİYET VENTİLİ FLANŞI
- 18- KALDIRMA MAPASI
- 19- BLÖF VANASI

(**Presostat:** gaz basıncı belirli bir değerin altına düşünce veya belirli bir değerin üstüne çıkınca gazı kesip brülörü durduran emniyet elemanı.)









Alçak basınçlı buhar kazanları veya sıcak su kazanlarında

47

Yapılan Çalışmalarda Alınacak Tedbirler

- Alçak basınçlı buhar ve sıcak su kazanlarında, basınç **0,5 atü'yü (bar)** ve sıcaklık ise **100°C'yi geçmeyecektir.** (1 Atü = 1.01325 Bar; pratikte Atü = bar alınabilir)
- Her alçak basınçlı buhar kazanı ile sıcak su kazanının **besleme suyu boruları üzerine, en az birer adet stop valfi ve geri tepme klapesi** konacaktır.
- Paralel çalışan alçak basınçlı buhar kazan ve sıcak su kazanlarının çıkışlarına, stop valfi ve geri tepme klapesi konacaktır.
- Alçak basınçlı buhar kazanı ile sıcak su kazanlarına **otomatik yakıt verildiği hallerde, kazan basıncının 1 kilogram/santimetrekarenin (bir atmosferin) üzerine çıkmasını önleyecek ve yakıtı kesecek bir tertibat** bulunacaktır.
- Gaz, kömür tozu ve akaryakıtla otomatik çalışan sıcak su kazanlarında sıcaklığın 120°C' nin üstüne çıkmasını önleyecek bir **termostat** bulunacaktır.

Kazanların işletilmesi ile ilgili çalışmalarda alınacak tedbirler

- Kazan 48 airelerine **sorumlu, ilgili ve yetkililerden** başka kimse girmeyecektir.
- Kazanlar yakılmadan önce, kazancı tarafından **tüm vanaların, klapelerin, kapakların, emniyet supaplarının durumu, yakıt ve su miktarları ve işletme ile ilgili bütün hususlar kontrol edilecektir.** Kazanlar, ilk ateşlemede sıcaklığın birden yükselmesine engel olacak şekilde ve **yavaş yavaş yakılacaktır**
- Yakıt olarak sıvı veya gaz maddeler kullanılan kazanların yakılmasından önce, ocağın içinde, beklerin ağzında veya yakınında ve kazanın **etrafında dökülmüş yakıt bulunmayacak** ve ocağın içi, hava, gaz veya akaryakıtın patlayıcı karışımları bulunmayacak şekilde **iyice havalandırılmış olacaktır.**
- Kazanın **emniyet supapları, vardiya değişiminde kontrol edilecektir.**
- Yakıt olarak **kömür** kullanılan kazanların **söndürülmesinde, ateş dışarı çekilmeyecek, bütün delik ve kapaklar kapandıktan sonra kendi kendine sönmeye terk edilecektir.** Söndürülen kazan, sıcaklık ve basınç normale dönünceye kadar boşaltılmayacak ve kazancı kontrole devam edecektir.

Bakım ve onarımla ilgili olarak alınacak tedbirler

- Buhar basıncı altında bulunan kazanların **basınçla ilgili kısımlarında onarım yapılmayacaktır.** Söndürülen bir kazanın içine **basınç ve ısı normale dönmedikçe bakım ve onarım için kimse sokulmayacaktır.**
- Kazanın içinde yapılacak **temizlik, bakım ve onarım için, işçinin kazan içine girmesinden önce blöf, besleme suyu, buhar ve sıcak su çıkış stop valfları ile diğer bütün vanalar kapatılacak ve üzerlerine uyarma levhaları konacaktır.**
- Bakım ve onarım için kazana girmiş olan bir işçiyi **gözetleyecek ve gerektiğinde ona yardım edecek diğer bir işçi kazan kapakları başında bekletilecektir.**
- Ocak, içerisine **işçi girmeden önce, tehlikeli gazlara karşı havalandırılmış olacak** ve onarım sırasında ve özellikle rutubetli günlerde, **vantilatör ve aspiratör çalıştırılarak baca gazlarının ve dumanın kazana dolması önlenecektir.**
- Kazan içerisinde **gerekli tedbirler alınmadıkça, oksi - asetilen kaynağı yapılmayacaktır.**

B- kompresörler

- Kompresörlerde basınç, ayarlanmış basınca ulaştığında, kompresör motorunun otomatik olarak durması sağlanacak ve motorun durması geciktiğinde, basınçlı havayı boşa verecek **bir güvenlik tertibatı** bulunacaktır.
- Hava kompresörlerinin **hız regülatörü**, periyodik olarak kontrol edilecek ve her zaman iyi çalışır durumda tutulacak ve bunlarda soğutma suyunun akışının gözle izlenebileceği bir tertibat bulunacaktır.
- Hava kompresörü ile hava tankları arasında, yağ ve nem ayırıcıları (**seperatör**) bulunacaktır.
- Patlayıcı, parlayıcı ve zararlı gaz kompresörlerinin yapıldığı malzeme, sıkıştırdığı gazın ve içindeki maddelerin **kimyasal etkisine dayanacak nitelikte olacaktır.**



- Kompresörlerin her kademesinde basınç deneyi, **o kademedeki müsaade edilen en yüksek basıncın 1, 5 katı** ile yapılacaktır.

51

- Kompresörler üzerine aşağıdaki bilgiler yazılı bir plaka, imalatçı firma tarafından konacaktır.

- ✓**İmalatçı firmanın adı,**
- ✓**Yapıldığı yıl,**
- ✓**En yüksek çalışma basıncı,**
- ✓**Kompresörün sıkıştırdığı gazın cinsi ve miktarı,**

- Kompresörlerin **hava depolarında emniyet subapı** bulunacak ve bu subaplarda, çıkan gazlara karşı gerekli tedbirler alınacak ve emniyet supablarının açıldığını bildiren uygun uyarma tertibatı yapılacaktır.

- Sabit** kompresörlerin depoları, patlamalara karşı dayanıklı bir bölmede olacak, **seyyar** kompresörler, **çalışan işçilerden en az 10 metre uzaklıkta** veya dayanıklı bir bölme içinde bulunacaktır.

Basınçlı kaplarda test teknikleri

A- Zorlayıcı testler (deformatif)

Basınçlı kap üzerinde bulunan her noktanın belirli bir kuvvetle zorlanmasıdır.

1- Hidrolik test

Basınçlı kabın tamamının veya bir kısmının uygun şartlarda bir sıvı ile doldurulup basınçlandırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının incelenmesi tekniğidir.

2- Pnömatik test

Basınçlı kabın tamamının veya bir kısmının uygun şartlarda bir gaz ile doldurulup sıkıştırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının incelenmesi tekniğidir.

B- Zorlayıcı olmayan testler (non deformatif)

Basınçlı kabın hassas yerlerinin özel yöntemlerle incelenmesidir.

Basınçlı kaba zorlayıcı test tekniklerinin uygulanmasında sakınca görülmesi halinde uygulanırlar.

1- Gözle muayene testi

Malzeme üzerindeki süreksizlik muayenesinin (malzemenin form bütünlüğünü bozucu herhangi bir kusurun araştırılmasının) gözle yapılması işlemidir.

Zorlayıcı testlerden sonra da bu test tekrar uygulanmalıdır.

2- Sıvı sızdırma testi (penetrasyon t.)

Özel hazırlanmış bir sıvının muayene yüzeyine sürülmesi ve siyah ultraviyole ışını altında yüzeyin incelenmesi tekniğidir.

3- Manyetik partikül testi

a) **53** Isık floor ışığı manyetik partikül testi

Bu metot süreksizliklerin manyetik kuvvet çizgilerini bozması esası üzerine kurulmuştur.

Not : Bu test yalnızca manyetik malzemelere uygulanabilir. Köşelerde ve kaynak yerlerinde yanıltıcı netice verebilir.

4- Radyografi testi

Bu metot; **x veya gama ışınlarının**, malzemedeki süreksizlik durumunda film negatifleri üzerinde **daha koyu alanlar oluşturması** tekniğine dayanılarak geliştirilmiştir.

5- Ultrasonik test

Malzeme üzerine **yönlendirilen (ultrasonik) ses dalgalarının**, malzemedeki süreksizliklerden **farklı yansması** temeli üzerine kurulmuştur.

Normal şartlarda deniz seviyesinde basınç en yüksektir.

Basıncın dört atmosferi aşması durumunda, insan vücudunda azot narkozu oluşur.

İnsan organizmasında sağlık sorunlarına neden olan basınç ,4,5 N/cm² den yüksek olan basınçtır.

Benzin tankları basınçlı kap değildir.

Oksijen tüplerinin valf ağızları sağ vida dişlidir.

Sıcak su kazanlarının emniyet donanımında patlama kapağı yer almaz.

Basınçlı kaplarda en az 2 tane güvenlik vanası vardır

AT doğrulamasının yapısı ile ilgili yönetmelik hükümlerine göre yapılan doğrulama işlemleri şunlardır :

55

-Tasarım hesaplamalarının imalat metodunun, işçiliğin ve kullanılan malzemenin kontrolü

- Aksesuar bakımı

- Basınç testi

Basınçlı kapların periyodik kontrol formlarında imalatçı firmanın bilgilerinin bulunmasına gerek yoktur.

Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği maksimum izin verilebilen basıncı 0,5 bar 'dan küçük olan basınçlı ekipmanları kapsamaz.

□ Basit Basınçlı Kaplar Yönetmeliği Radyoaktif yayılıma neden olabilecek nükleer amaçlar için kullanılmak üzere tasarımlanmış kapları kapsamaz. Basit Basınçlı Kaplar Yönetmeliği'ne göre basınç altında kabın direncine katkıda bulunan parçalar ve donanımlar alaşımsız çelikten veya alaşımsız alüminyumdan veya yaşlandıkça sertleşmeyen alüminyum alaşımdan imal edilmelidir

BASINÇLI TÜPLERLE İLGİLİ ÖNEMLİ HUSUSLAR

56



- Basınçlı gaz tüpleri sadece **yetkili kişilerce taşınmalı ve kullanılmalıdır.** Depolamada basınçlı gazların depolanmasına yönelik tüm kurallara uyulmalıdır.
- Tüplerin üzerindeki **etiketler sökülmemeli** veya **boyanmamalıdır.** Tüpler vanalarından tutularak taşınmamalıdır.
- Tüplerin içindeki gazın ve bununla ilgili olarak önlemlerin ne olduğu bilinmelidir. Basınçlı gaz tüplerini kullanmadan önce **acil durum prosedürü bilinmelidir.**
- Basınçlı gazların kullanımını sırasında tüm **gerekli kişisel koruyucu malzemeler** kullanılmalıdır.
- **Oksijen ve yanıcı gaz tüpleri** aralarında **en az 6 m mesafe** olacak şekilde depolanmalıdır.

- Basınçlı gaz tüpleri, vanaları, regülatörleri ve diğer kullanılan ekipmanlar **düzenli olarak kontrol edilmelidir.**
- Basınçlı gaz tüp vanalarının koruyucu kapakları **tüp dik vaziyette sabitlendikten sonra yerinden çıkartılmalıdır.**
- Depolanan tüpler, kaçaklar için düzenli kontrol edilmeli ve **kaçaklar özel dedektörle veya sabunlu suyla test edilmelidir.**

Depolama

59

Depolanan tüpler **devrilmeyecek şekilde emniyete alınmalı** ve her zaman **dikey** olarak tutulmalı, mümkünse valflere kapak takılmalı, tüp kapakları ise her zaman takılı bulunmalıdır.

- Mümkün olduğunca **az stok** yapılmalıdır.
- Tüplerin depolandığı alanda **eğim, çukur vb. bulunmamalı**,
- Depo alanı içinde veya çevresinde **yanıcı maddeler depolanmamalıdır.**



61
Açık alanda depolanan tüplerin, etrafı **emniyet çiti** ile çevrilmelidir. Tüpler paslanmaya ve ağır hava şartlarına karşı (güneş, kar, fırtına vs.) korunmalıdır. 55 derecenin üzerinde sıcaklıkta bırakılmamalıdır.

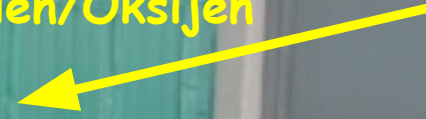
Depo alanı içindeki tüpleri gruplara ayırdıktan sonra her grubun özelliği **tabelalar asılarak** belirlenmelidir.

Tüp depo alanında çalışan kişiler mutlaka **emniyet ayakkabısı ve iş eldiveni** giymelidirler.

Tüp depo alanında **en az 2 adet 12 kg'lık kuru kimyevi tozlu yangın söndürücü** bulundurulmalıdır. Yangın durumunda, tüp soğutma işleminde kullanmak amacıyla **basınçlı bol su kaynağı** bulunmalıdır.

Tüplerin depolandığı mahallerde **ateş, ark veya herhangi bir ısı kaynağı** kesinlikle bulunmamalı, sigara içilmesine engel olunmalıdır.

Değişik özellikteki tüpler
yanyana Asetilen/Oksijen



Güneşe maruz, doğru stok
alanı yok, tanımlı değil



The image shows two large, red, cylindrical hydrogen gas cylinders standing side-by-side on a concrete surface. The cylinders are secured with yellow chains at the top. The ground around the base of the cylinders is littered with numerous discarded cigarette butts and ash, indicating a significant safety hazard. The scene is outdoors, with shadows cast by the cylinders and surrounding structures.

**Hidrojen tüpleri yanında
sigara izmaritleri**

Tüplerin kapakları
takılı değil

SAG
42-

Güneşten etkilenir durumda

Tüpler zincirle veya kelepçe
ile sabitlenmemiş

11 14:01



Tüpler zincirle veya kelepçe
ile sabitlenmemiş

Kapakları yok

Değişik özellikteki tüpler
yanyana LPG/OKSİJEN

Tüpler yerde yatık
olarak duruyor

8 17:42

Özellikle zehirleyici gazlar ile çalışılan yerlerin yakınında mutlaka **bir** kendinden beslemeli solunum cihazı bulunmalıdır.

Gaz, tüp basıncından daha düşük basınçlarda kullanılacak ise tüpe mutlaka **uygun bir regülatör** bağlanmalıdır.

Tüp basıncını yükseltmek için **direkt alev veya elektrikli ısıtma kesinlikle kullanılmamalıdır.**

Tüplerden alınan gazlar **tüplere tekrar doldurulmamalı**, bir tüpten diğerine kesinlikle **gaz aktarması yapılmamalıdır.**

Tüpler kesinlikle tekerlek olarak, destek amacı ile veya içindeki gazı kullanmaktan **başka bir amaç için kullanılmamalıdır.**

67

□ Oksijen veya yanmayı destekleyen başka gaz tüplerinin valflerine kesinlikle yağ, gres veya başka yanıcı madde değmemelidir.

□ Tüpler **darbelere** maruz bırakılmamalıdır.

□ Tüp valfleri veya emniyet tertibatları üzerinde **kesinlikle tamir yapılmamalıdır.**

□ Tüp kullanım yerine bağlanmış olsa dahi **gaz kullanılmadığı zamanlarda valfi kapatılmalıdır.**

□ Tüp boşalıp kullanım yerinde söküldükten sonra **valf ve tüp kapakları derhal takılmalıdır.**

GAZ TUPU RENKLERİ

OKSİJEN



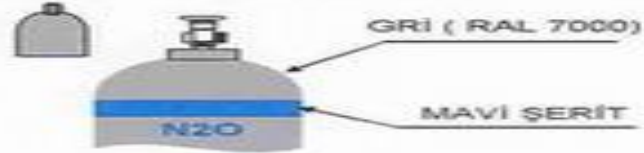
AZOT



HB SERİSİ KARIŞIM



PROTOKSİT D'AZOT



HELYUM



KURU HAVA



MEDİKAL OKSİJEN



ARGON



KARBONDİOKSİT



HİDROJEN



ETİLEN OKSİT+CO2



ASETİLEN



69



YANICI VEYA YAKICI GAZ İÇEREN TÜPLERİ ATEŞTEN UZAK TUTUN



TÜPLERİ ÖRS OLARAK KULLANMAYIN



TÜPLERİ VE VANALARINI SAKIN YAĞLAMAYIN



VANALARI KAPAKSIZ TÜP TEHLİKE YARATIR



VANALARI ZORLAMADAN AÇIP KAPATIN. VANALARI SÖKMİYİN



TÜPÜ VANASINDAN VEYA KAPAĞINDAN KALDIRMAYIN



TÜPTEN TÜPE GAZ DOLUMU YAPMAYIN

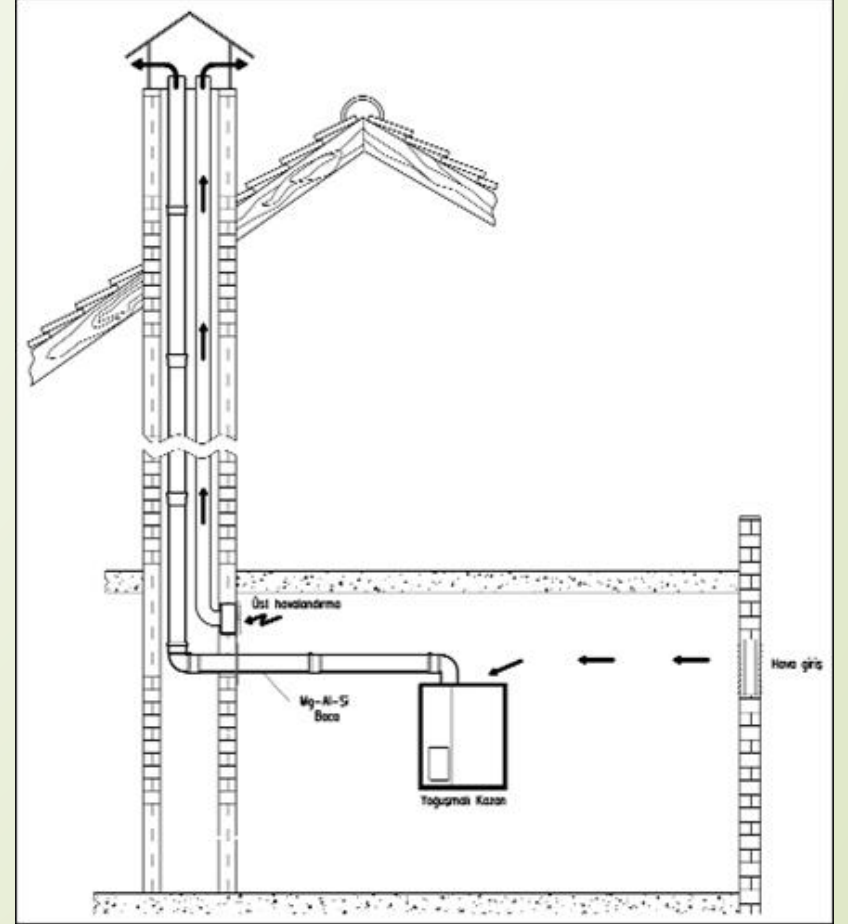


TÜPLERİ YATIRARAK KULLANMAYIN

KALORİFER KAZANI KONTROL LİSTESİ

A. KAZAN DAİRESİ KONTROLÜ

- Çevre sularını toplayan **büyük boy döşeme süzgeci** var mı?
- Çatıya kadar çıkan **havalandırma bacası** mevcut mu?



A. KAZAN DAİRESİ KONTROLÜ

- **Bina dışında yapılan kazan dairelerinde** kalorifer kazanlarının üstünde **havalandırma için boşluk bırakılmış mı?**
- Kalorifer kazanlarının etrafında oluşacak **ısının dışarıya atılması için kurulan havalandırma menfezi kazan sonuna yakın yerde mi?**



A. KAZAN DAİRESİ KONTROLÜ

- Kazan dairesi kapıları **yangına karşı dayanıklı mı?**
- kapılar **dışa doğru** açılıyor mu?
- **Kazanlar bacaya en yakın yoldan bağlanmış mı?**



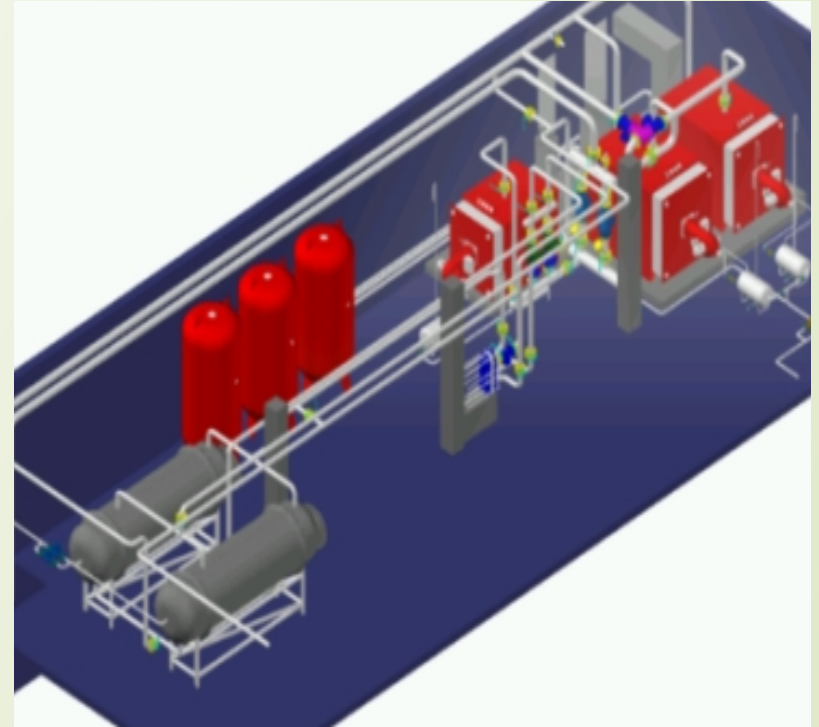
A. KAZAN DAİRESİ KONTROLÜ

- Kazan dairesinde **yeteri kadar yangın söndürme cihazı var mı?**
- Kazan dairesinde **patlayıcı-yanıcı ve parlayıcı malzeme bulunuyor mu?**



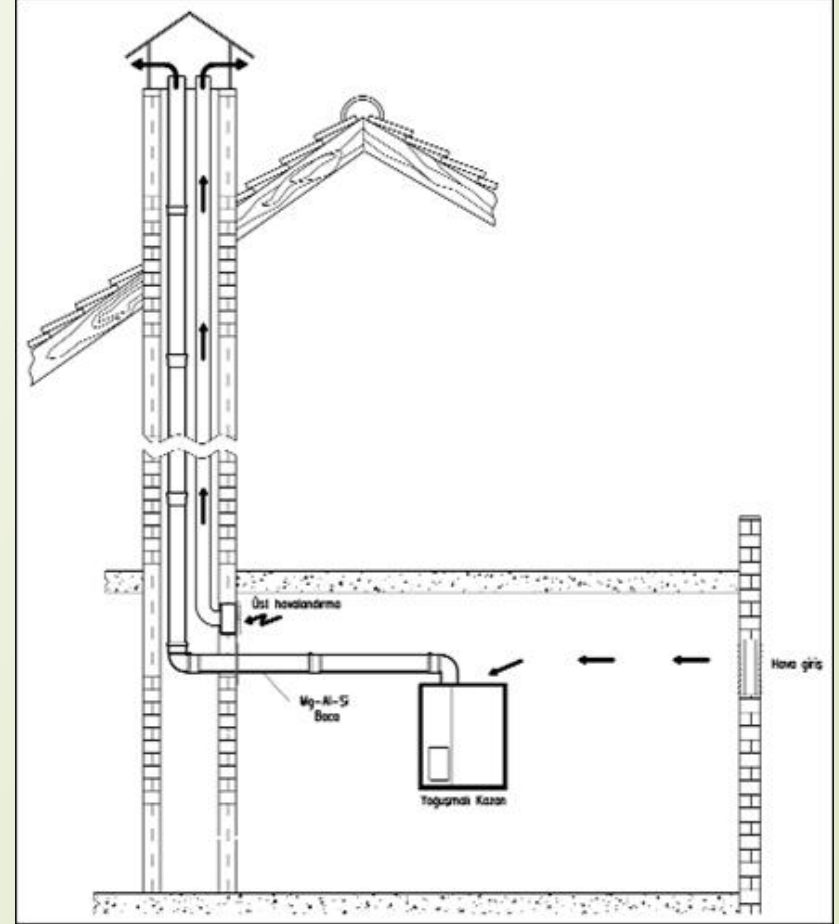
A. KAZAN DAİRESİ KONTROLÜ

- Kazan dairesi **aydınlatması yeterli mi**? Kazan ölçü ve kontrol cihazları kolayca görünüp okunabiliyor mu?
- Ana yakıt deposu ile kazanın bulunduğu bölüm **yanmaz bir malzeme ile ayrılmış mı**?



A. KAZAN DAİRESİ KONTROLÜ

- Yakıt deposu havalandırmaları **kazan dairesi dışında mı?**
- Kömür ile kazanın bulunduğu bölüm **birbirinden bir bölme ile ayrılmış mı?**
- Kazan bacası **üç ayda bir temizlenmiş mi?** **Kayıtları tutulmakta mı?**



B.BESLEME SUYU SİSTEMİ KONTROLÜ

77

- Kalorifer kazanında **sert su kullanılmıyor mu?**
- Besleme suyu **filtre ediliyor mu?**
- Besleme suyu tamamen **berrak ve renksiz mi?**

B.BESLEME SUYU SİTEMİ KONTROLÜ

- Su tesisat sisteminde herhangi bir arıza çıktığında **su kesintisinin olmaması için by-pass vanaları mevcut mu?**
- **Drenaj hattı** var mı? Sistemi otomatik mi?

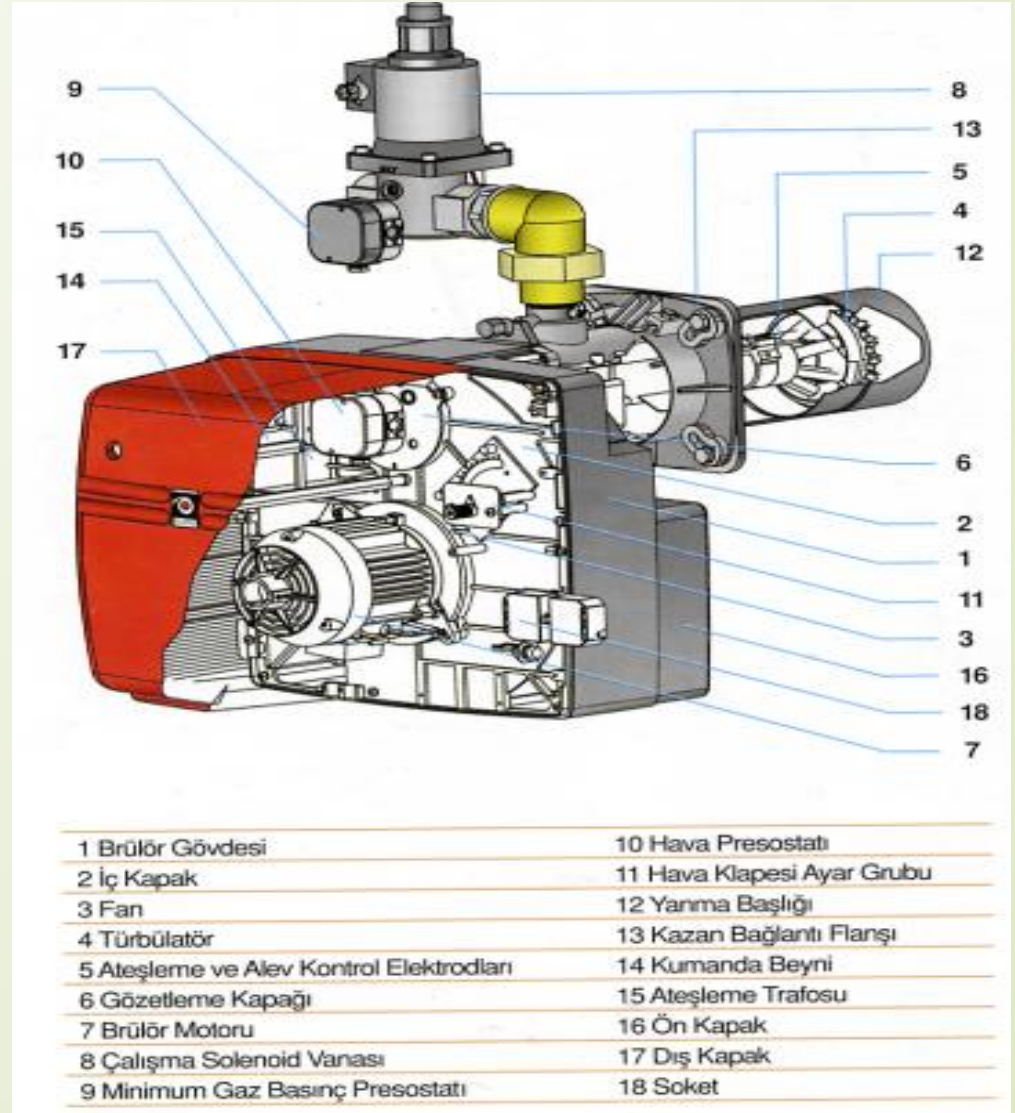


C. YAKIT SİSTEMİNİN KONTROLÜ

79

Brülör kapasitesi ile kazan kapasitesi uygun mu?

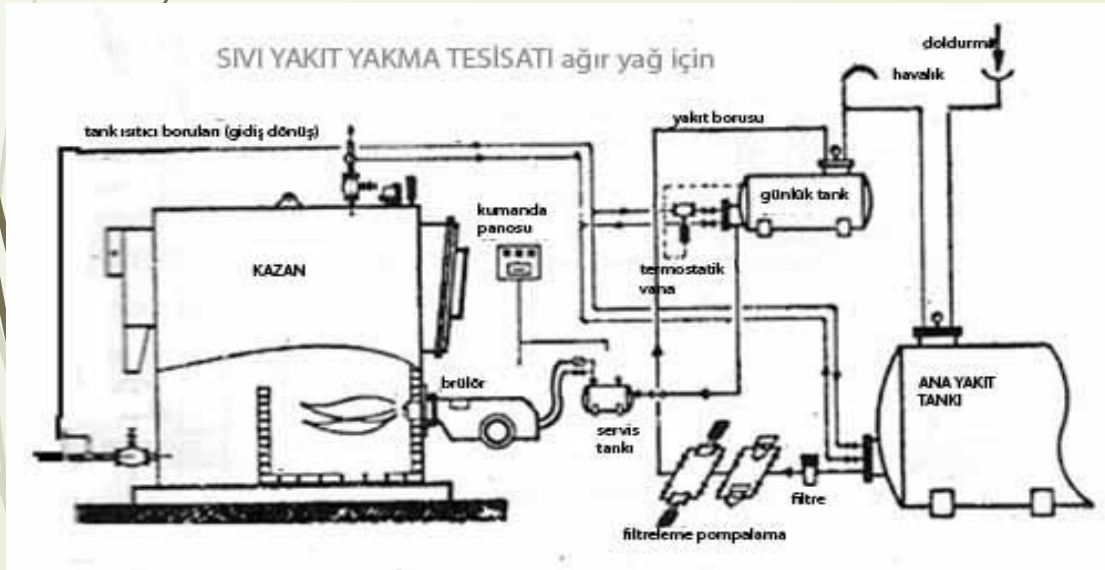
Yer üstü sıvı yakıt depoları kazan dairesinden ayrı bir mahalde mi?



C. YAKIT SİSTEMİNİN KONTROLÜ

80

- Sıvı yakıt deposu havalandırması yeterli mi? Depo en az 25 cm yükseklikte bir kaide üzerine oturtulmuş mu?
- **depodaki günlük yakıt seviyesi** brülörünün altına düşüyor mu?



C. YAKIT SİSTEMİNİN

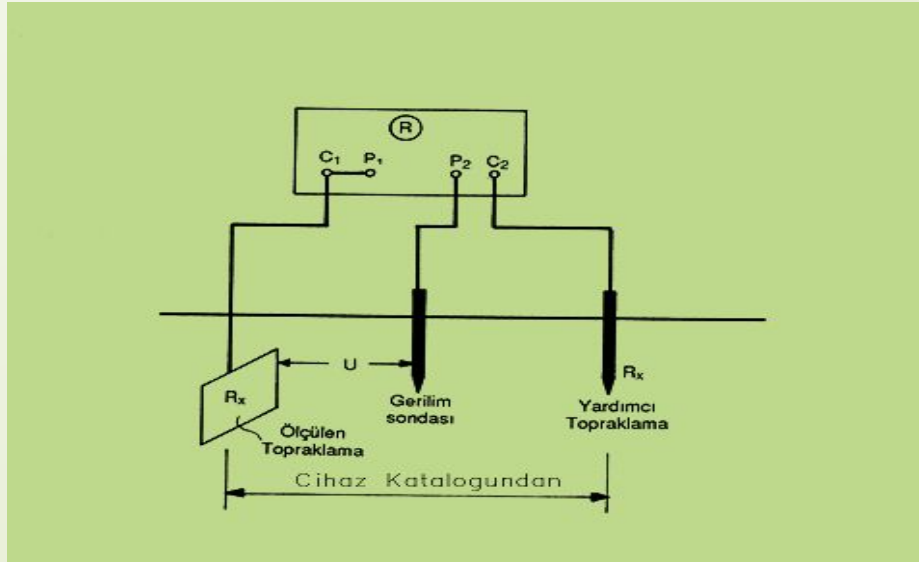
KONTROLÜ

- ❑ Yakıt borularında kaçak var mı?
- ❑ Yakıtın depodan akması durumunda **pis su kanalına, yeraltı sularına ateşle ilgili yerlere iletimi kesinlikle önlenmiş mi?**



C. YAKIT SİSTEMİNİN KONTROLÜ

- Oturulan bina altındaki **akaryakıt deposu en fazla 1 ton mu?**
- Yakıt depoları **statik elektriğe karşı topraklanmış mı?**



C. YAKIT SİSTEMİNİN KONTROLÜ

- Yakıt tankı **eğimli olarak yerleştirilmiş mi?**
- Eğimli tarafta **boşaltma vanası** var mı?



C. YAKIT SİSTEMİNİN KONTROLÜ

- Yakıt depoları **korozyona ve dış etkilere karşı korunmuş mu?**
- Yakıt depolarına **ateşle yaklaşılmasının önleyecek uyarı levhaları** konmuş mu?



C. YAKIT SİSTEMİNİN KONTROLÜ

Brülör kazan termostat ayarına uygun çalışıyor mu? (Yakıtların püskürtülerek hava ile karıştırılmasını ve yakılmasını sağlayan araçlara "brülör" denir.)

Yakıt ön ısıtma sistemi mevcut mu?



C. YAKIT SİSTEMİNİN

□ Yakıt sisteminde filtre kullanılıyor mu?

KONTROLÜ

□ Pompa filtresi **temiz mi?**

□ **Yakıt deposu seviye göstergesi** çalışıyor mu?



C. YAKIT SİSTEMİNİN KONTROLÜ

- Kömür analiz raporu mevcut mu?
- Rapordaki değerler **izin verilen sınırlar içinde mi?**
- Kömür **yığma yüksekliği** normal mi? (**1.5-2m**)

C. YAKIT SİSTEMİNİN KONTROLÜ

Yakıt (GAZ) deposunun **çevresi tel örgülerle çevrilmiş mi?**

Gerekli **uyarı levhaları** konulmuş mu?



D. KAZAN KONTROLÜ

89

- Kazan işleticisinin **ateşçi belgesi** var mı?
- Kazan **işletme ve bakım talimatı** var mı?
- Bütün cihazlar, vanalar **temiz ve boyalı mı?**



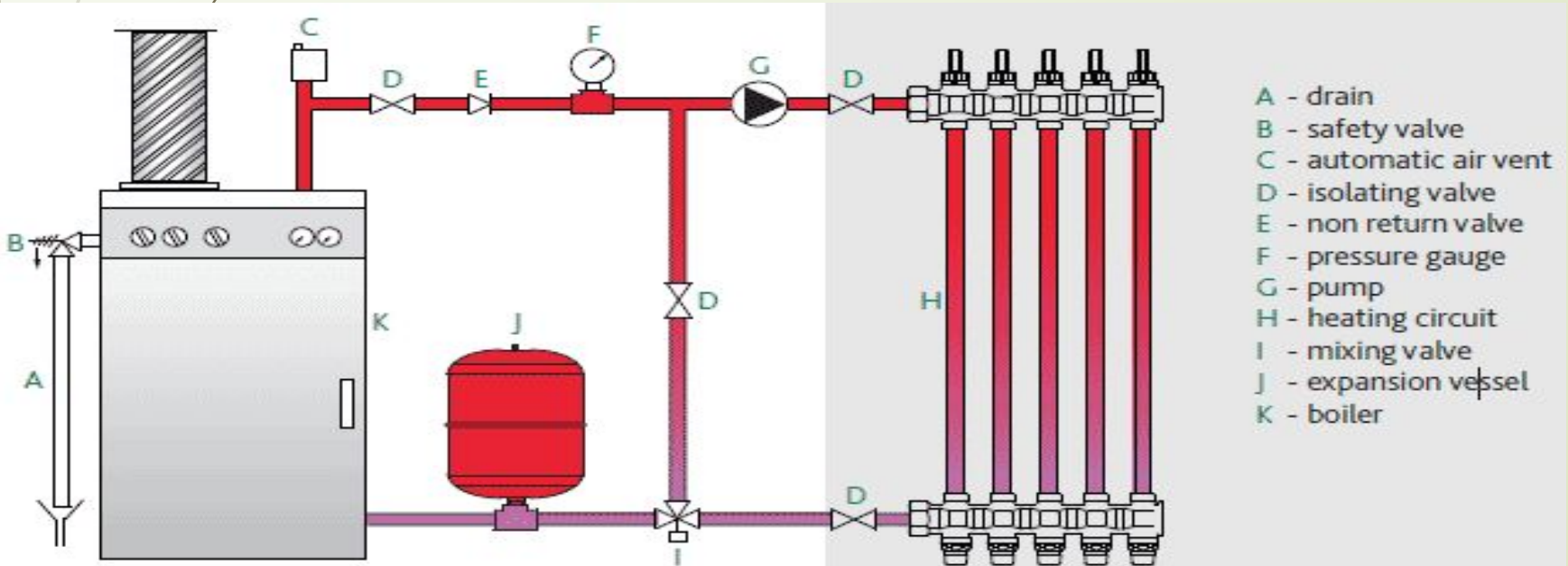
D. KAZAN KONTROLÜ

- Kazan termometresi çalışıyor mu ?
- Kazan termostatı (sıvı yakıtlı) çalışıyor mu? ve **Brülöre** kumanda ediyor mu?



D. KAZAN KONTROLÜ

- Emniyet boruları uygun mu? ve doğrudan genişleme deposuna bağlı mı?
- Emniyet borularınının üzerinde **hiçbir şekilde bir vananın bulunmadığı görüldü mü?**



D. KAZAN KONTROLÜ

- Flanş ve vanalarda sızıntı ve kaçaklar mevcut mu?
- Boyler **izolasyonu** sağlam mı?



F. FİRMAYA AİT BELGELERİN KONTROLÜ

93

- Kazan işleticisinin **belgesinin uygulanarak kontrolü**
- Kazan dairesinde **yapılan tüm bakım ve onarımların sicil defterine işlendiğinin kontrolü**

KOMPRESÖR

94

KONTROL LİSTESİ



KOMPRESÖRÜN KONTROLÜ

95

Bir önceki kontrol raporu var mı? Eksikleri giderilmiş mi?

Sicil kartı ve bakım defteri var mı?

TEKİRİMİZ ELEKTRİK TESİSLERİNE UYGUNLUK VE DEĞİŞİKLİK İZLENİM VE GÖZLE MUAYENE RAPORU

TESİSATIN TANIMI
Bina Adresi : ..
Proje Onay Tarih/No'su : ..
Elektrik Tedarik Eden Kuruluş Adı : ..
Şebeke Gerilimi : Volt Şebeke Tipi : TN Sistemi TT Sistemi IT Sistemi

KONTROLÜN NEDENİ :
 YENİ TESİS GENİŞLETME DEĞİŞİKLİK DÜZELTME TEST TEKRARI

A GÖZLE MUAYENE
 İşletme elemanlarının çevre koşullarına uygun olarak seçimi Ana potansiyel dengelemesi PE ve PEN İletkenleri
 İletkenlerin yerleştirilmesi Topraklama iletkeni
 İletkenlerin işaretlenmesi (etiketlenmesi) Su boru hattı
 PE-N iletkenlerinin karıştırılmaması Gaz boru hattı
 PE/PEN-L iletkenlerinin karıştırılmaması İstima sistemi boru hattı
 Fiz-Fiz düzenlerinin etkinliği Anten tesisatı
 Zemin yalıtımı Telefon tesisatı
 PE ve PEN iletkenleri üzerinde koruma elemanı yok Bilgi işleme tesisatı (varsa)
 Kaçık gerilimle koruma Tamamlayıcı potansiyel dengelemesi
 Koruma ayırması Banyo ve duş kabini
 Direk temas kaşı koruma Hava akımı koruması
 Koruma düzenlerinin yerleştirilmesi Akım devrelerinin işaretlenmesi
 Temel topraklayıcı
Notlar:

B DENETLEME
 Koruma düzenlerinin bütün test butonlarının fonksiyonlarının denetlenmesi
 Bütün İhtar düzenlerinin denetlenmesi
 Koruma cihazlarının ana değerlerinin kısımları işletme elemanına uygun olup olmadığının denetlenmesi
 Uygulanan topraklama tesisinin projeye uygunluğu
Notlar:

C ÖLÇME
Ölçme Kopulları : Kuru Nemli Islak
Kullanılan ölçme cihazları:
İmalatçı: .. Tip: İmalatçı: .. Tip: İmalatçı: .. Tip:

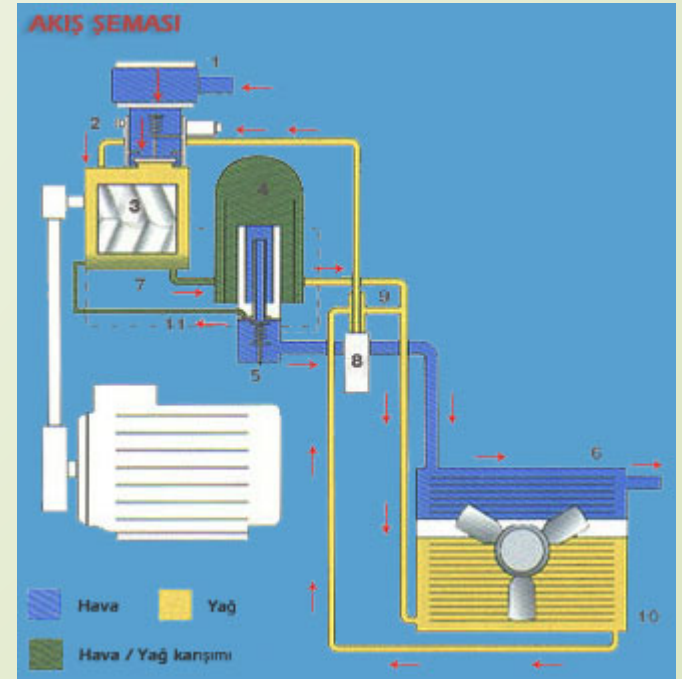
Akım devresi No:							
İletken ölçümleri							
Boyutlar							
Aşırı akım koruma cihazı							
I _n [A]							
I _{Δn} [A]							
I _n [A] bulunan							
Hava akımı koruma cihazı							
I _n [A]							
I _{Δn} [A]							
I _n [A] bulunan							
Yalıtım ölçmesi							
L1-L2							
L1-L3							
L2-L3							
L1-N							
L2-N							
L3-N							
L1-PE							
L2-PE							
L3-PE							
PE-N							

Topraklama direnci R_e (Ω) Topraklama gerilimi U_t (V) Toprak öz direnci ρ_s (Ω.m)
Bir sonraki deney tarihi: / /
Yukarıdaki değerlerin doğruluğu teyit edilir. Adı Soyadı İmza Tarih: / /

KOMPRESÖRÜN

KONTROLÜ

- Kompresörün temiz hava emmesi sağlanmış mı?
- Hava emiş **filtresi temiz mi?**

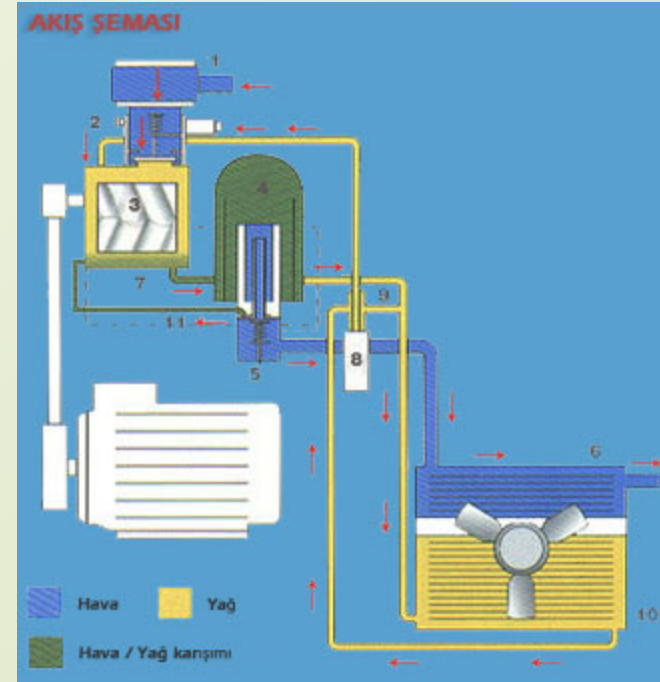


KOMPRESÖRÜN

KONTROLÜ

□ Hava emiş kanalları düz ve dirseksiz mi?

□ Hava emiş kanalları **duvar ve tavan bağlantıları sağlam ve titreşimsiz mi?**



KOMPRESÖRÜN KONTROLÜ

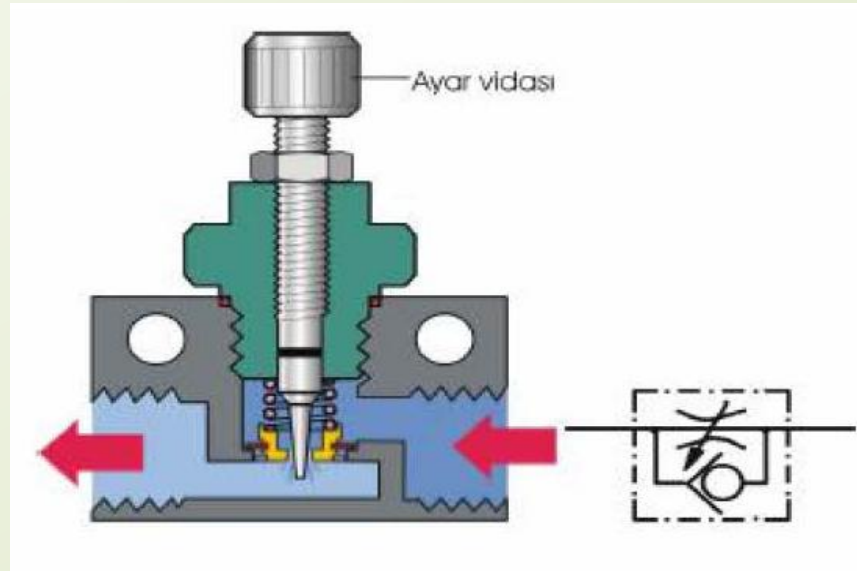
- Kompresör **yağı temiz ve uygun seviyede mi ?**
- Kompresör üzerinde **yağ kaçaqları var mı?**



KOMPRESÖRÜN KONTROLÜ

□ Kompresör motoru ayarlanan basınçlarda boşa geçiyor veya duruyor mu?

□ Kompresör ile çek valf arasındaki boru hattında bulunan **basınçlı havayı motor durduğunda tahliye eden sistem var mı?**



HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

10
6

- Kaynak dikişleri tekniğe uygun mu?
- Tank üzerinde bir noktada **ikiden fazla kesişen kaynak dikişi var mı?**



HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

□ Tank üzerinde yama kaynağı var mı?

□ Yüzeylerinde **eziklik, çarpıklık ve eğri kaynak dikişi var mı?**



HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

- Manometre **kolayca okunabilecek büyüklükte mi?**
- Hava tankı üzerinde **emniyet ventili var ve çalışıyor mu?**

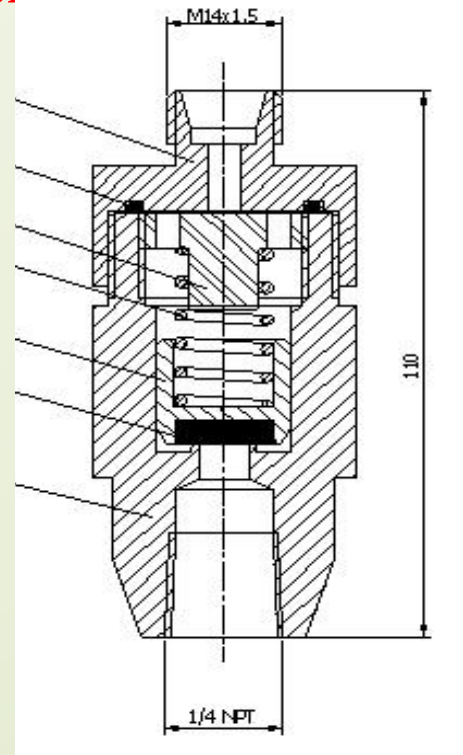


HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI

KONTROLÜ

10
3

- Emniyet ventili doğrudan doğruya tank üzerinde dikey durumda takılı mı?
- Emniyet ventilinde **elle kumanda edilen kaldırma düzeneği** var mı?



HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

- Emniyet ventili **kolay açılıyor mu?**
- Emniyet ventili ayarınının **bozulmasına karşı önlem** alınmış mı?

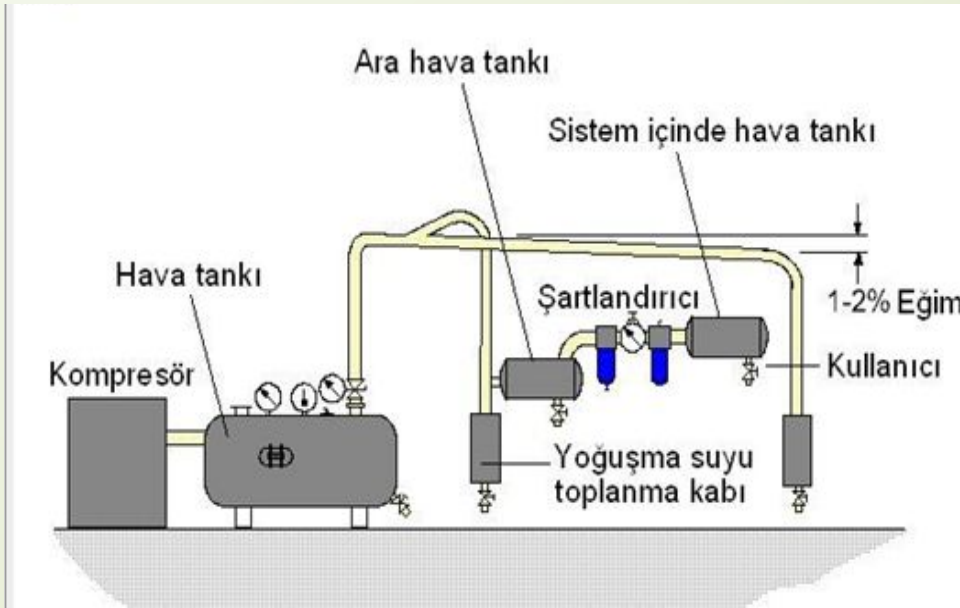


HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

10

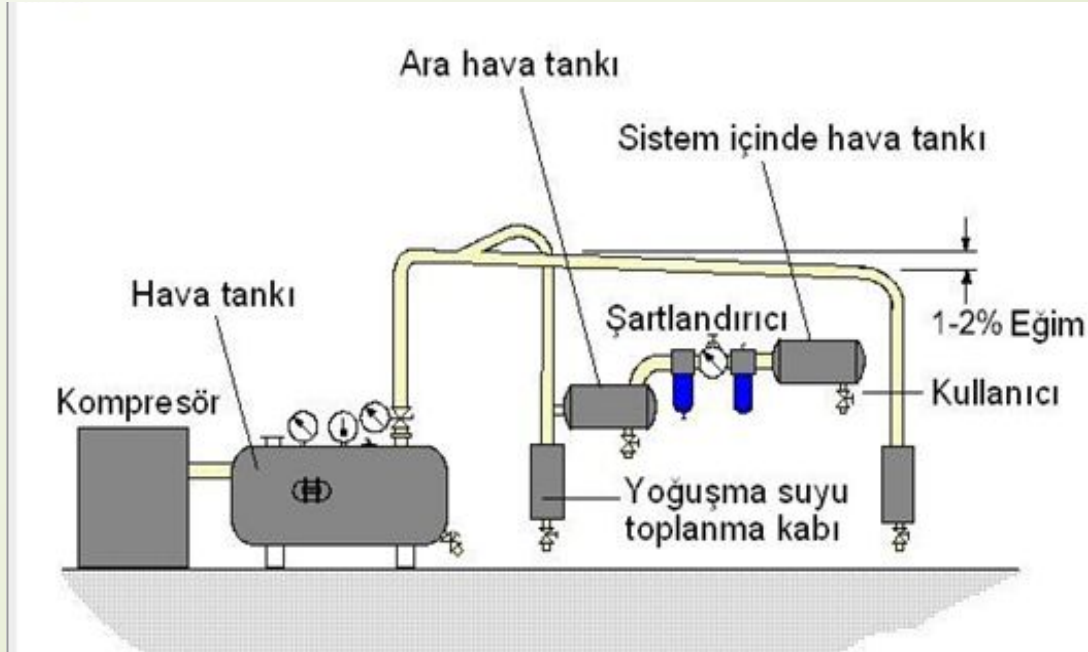
5

- Kompresörün tehlike anında **uzak bir yerden durdurulmasını sağlayacak elektrik tesisatı** var mı?
- Basınçlı hava boru tesisatı **duvar ve tavan bağlantıları sağlam** mı?




HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

- Bağlı ise her kompresörden gelen çıkış borusu üzerinde çek valf var mı?
- Kompresör çıkış boruları **çevresinde yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı maddeler var mı?**



BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ (97/23/AT) [Resmi Gazete](#) Tarihi:
22.01.2007

566) 0,5 bar' dan daha fazla etkili basınç uygulayan gaz, buhar veya sıvı akışkanları üzerine tasarlanan ya da geliştirilen sabit ya da hareketli kaplara veya depolara basınçlı kaplar denir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi basınçlı kap değildir?

- A) Otoklavlar
- B) Kriojenik tanklar
- C) Buhar kazanları
-  D) su depoları

Açıklama: Basınçlı kap çeşitleri şunlardır; kazanlar, kompresörleri, gaz tüpleri, hava tankları, LPG tanktan, sanayi gaz tankları, kriojenik tanklar, otoklavlar, hidroforlar.

567) Hangisi basınçlı kaplardaki emniyet aksesuarlarında değildir?

A) Emniyet vanası




B) flanş körlemeleri

C) patlama diski

D) bel verme çubukları


570) Kriyojenik tanklarla ilgili hangisi yanlıştır?

- A) Kriyojenik sıcaklıklar -150°C ile mutlak sıfır (-273°C) arasındaki sıcaklıklar olarak tanımlanır
- B) Her bir tank, iç içe geçirilmiş iki adet tanktan oluşmaktadır
- C) Kriyojenik tanklar, içlerinde -100°C 'nin altında sıvı fazda bulunan gazları taşımak ve depolamak amacı ile üretilmektedir
- D) Kriyojenik tanklar, çok düşük sıcaklıklardaki sıvıları, yüksek sıcaklıklarda ve basınçta depolamak için kullanılan tanklardır.



571)

Basit basınçlı kap yapımında kullanılan malzeme alüminyum veya alaşımlı alüminyum ise minimum et kalınlığı nedir?

- 
- A) 4 mm
 - B) 3 mm
 - C) 2 mm
 - D) 1 mm

573)Basıncı düşük bir akışkanı belli bir rezervuardan veya direkt su şebekesinden alarak kullanım yerlerine basınçlı bir şekilde ileten ve işletimini kullanım şartlarına göre tamamen otomatik olarak gerçekleştiren pompa sistemlerine ne denir?

- A) Kompresörler
- B)Boiler
- C)Hidrofor
- D)otoklav

575)Aşağıdaki test tekniklerinden hangisi basınçlı kaplara uygulanan zorlayıcı test tekniklerindedir?

- A) Gözle muayene testi
- B) Hidrolik test
- C) Manyetik partikül testi
- D) Ultrasonik test

Zorlayıcı test teknikleri:

- Hidrolik test: Basınçlı kabın tamamı veya bir kısmının uygun şartlarda bir sıvı ile doldurulup basınçlandırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının irdelenmesi tekniğidir.
- Pnömatik test: Basınçlı kabın tamamı veya bir kısmının uygun şartlarda bir gaz ile doldurulup sıkıştırılması, izlenmesi ve boşaltılarak son uçlarının irdelenmesi tekniğidir.

Zorlayıcı olmayan test teknikleri:

- Gözle muayene testi
- Sıvı sızdırma(penetrasyon)testi
- Manyetik partikül testi
- Radyografiktest(gamma ve x-ray)
- Ultrasonik test

577) Kazanlarda bulunacak göstergelere ilişkin olarak aşağıda belirtilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Manometrenin işaretleri, kazan boyunun 1.5 katı uzaklıktan rahatça okunabilecek büyüklükte olacaktır.

B) Kazanın en yüksek çalışma basıncının 2 katını gösterecek şekil de taksimatlı manometresi olacaktır.

 C) Kazanlarda bir adet su seviye göstergesi bulunacaktır.

D) Sıcak su kazanlarında bir termometre bulunacaktır.

Kazanlarda birbirinden ayrı en az iki adet su seviye göstergesi bulunacaktır

578) Buhar kazanlarındaki emniyet supapları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ağırlıklı emniyet supaplarına gelen buhar basıncı, 600 kilogram/santimetre kareyi geçmeyecektir.
- B) Emniyet supapları, kazanın çalışma basıncına göre ayarlanacak ve hiç bir zaman tutukluk yapmayacak şekilde paslanmaz malzemedan yapılmış olacaktır.
- C) Doğrudan doğruya kazanla bağlantılı olacaktır.
- D) Buhar kazanlarında en az bir adet emniyet supabı bulunacaktır

Buhar kazanlarında en az iki adet emniyet supabı bulunacaktır

579) Bir basınçlı kaba etkiyen ve tasarım sırasında göz önünde bulundurulması gereken yüklerden hangisi yanlış verilmiştir?

- A) içsel ve dışsal basınç
- B) rüzgar
- C) sıcaklık
- D) hacim

İlk 3üne ilaveten
**Statik ve Dinamik yükleme
**Ağırlık (ölü yükler)

585) Seyyar kompresörler, çalışanlardan en az metre uzaklıkta veya patlamalara karşı dayanıklı bir bölmede bulunacaktır.

- A) 5 m
- B) 10 m
- C) 25 m
- D) 50 m




586) Basit basınçlı kaplar asgari çalışma sıcaklığı -50 °C'den düşük; azami çalışma sıcaklığı ise çelik için °C'den, alüminyum veya alüminyum alaşımlı kaplar için °C'den fazla olmayan kapları kapsar.

- A) 300-100**
B) 200-100
C) 100-200
D) 100-300


Alüminyum....100 derece
Çelik kaplar.....300 derece

587)

(ARALIK2013 B SINIFI) Basınçlı ekipmanların periyodik kontrolleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Basınçlı kaplarda tahribatsız muayene yapılması yeterlidir.
- B) Herkes tahribatsız muayene yöntemleri ile periyodik kontrol yapabilir.
-  C) Basınçlı ekipmanların periyodik kontrollerini makine mühendisleri yapabilir.
- D) Tehlikeli sıvıların bulunduğu tank ve depoların periyodik kontrolü asgari otuz yılda bir yapılmalıdır.

588)(AĞUSTOS 2013 A SINIFI) İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği`ne göre basınçlı kaplarla ilgili “Basınçlı kaplarda temel prensip olarak yapılması esastır. Bu testler, standartlarda aksi belirtilmediği sürece işletme basıncının ile ve bir yılı aşmayan sürelerle yapılır.” ifadesindeki boşluklara sırasıyla aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) basınç deneyi / kademeli olarak artırılması
-  B) hidrostatik test / 1,5 katı
- C) hidrolik deney / 10 katı
- D) deney / 3 katı

589) (AĞUSTOS 2013 B SINIFI) basınçlı hava tanklarının, standartlarda süre belirtilmemişse kontrol periyodu Azami olarak kaç yıldır?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

590) (MAYIS 2013 A SINIFI)Basınçlı kaplarda emniyet supapları kapların en çok kullanma basıncında ne kadar bir artış meydana geldiği zaman açılmalıdır?

- A) % 10
B) % 15
C) % 20
D) % 25


KAZANLARDA ÖLÇÜ CİHAZLARI

- **Kazanın en yüksek çalışma basıncının iki katını gösterecek şekilde taksimatlı manometresi olacak ve bunun en yüksek çalışma basıncını gösteren rakamı, kırmızı çizgi ile işaretlenmiş bulunacaktır.
- **Manometrenin işaretleri, kazan boyunun bir buçuk katı uzaklıktan rahatça okunabilecek büyüklükte olacaktır.
- ** Sıcak su kazanlarında bir termometre bulunacaktır.
- **Kazanlarda birbirinden ayrı en az iki adet su seviye göstergesi bulunacaktır.

BASINÇLI KAPLARDA KONTROL CİHAZLARI:


- **Basınçlı kaplar üzerinde, emniyet supabı, boşaltma vanası, manometre ve termometre gibi kontrol cihazları bulunacaktır.
- ** Paralel çalışan basınçlı, kapların, giriş, çıkış, boşaltma ve blöf vanaları ayrı ayrı işaretlenmiş olacaktır.
- ** Emniyet supapları basınçlı kapların en çok kullanma basıncına göre ayarlanacak ve bu basıncın **onda biri oranında** bir basınç artışında açılacak özellikte olacaktır.

591) (MAYIS 2013 A SINIFI)Buharla veya sıcak su ile ısıtılan basınçlı kaplardaki basıncın ana buhar hattındaki basınçtan düşük olması hâllerinde giriş borusu üzerinde olması gereken valfler ve/veya kontrol cihazları ile bunların sıralaması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A)Önce emniyet supabı, sonra blöf vanası
- B)Önce termometre, sonra emniyet supabı
-  C)Önce manometre, sonra boşaltma vanası
- D)Önce basınç düşürücü valf, sonra emniyet supabı

Buharla veya sıcak su ile ısıtılan basınçlı kaplardaki basıncın ana buhar hattındaki basınçtan düşük olması hallerinde, giriş borusu üzerine sıra ile basınç düşürücü valf ve emniyet supabı konacak ve bunlar gerekli şekilde korunacaktır.

592) (MAYIS 2013 B SINIFI) Paralel alışan basınçlı kapların aşağıdaki hangi parçalarının ayrı ayrı işaretlenmesine gerek yoktur?

- A)Giriş vanaları
- B)ıkış vanaları
-  C)Emniyet supapları
- D)Boşaltma vanaları

Paralel alışan kazanların buhar çıkışlarına, stop valfı ile geri tepme klapesi konacaktır. Paralel alışan kazanların birbirleri ile olan bağlantıları kesildikten sonra, kr tapa ile kapatılacak ve vanaların üzerine uyarma levhaları konacaktır. Paralel alışan basınçlı, kapların, giriş, çıkış, boşaltma ve blöf vanaları ayrı ayrı işaretlenmiş olacaktır.

595)(EKİM 2012 A SINIFI) Kazanların hidrolik basınç deneyleri, en yüksek çalışma basıncının en çok kaç katı ile yapılacaktır?

-
- A) Bir buçuk
 - B) İki
 - C) İki buçuk
 - D) Üç

596))(EKİM 2012 A SINIFI) Buhar kazanları ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

A)Buhar kazanlarında en az üç adet emniyet supabı bulunacaktır.

B)Kazanla emniyet supapları arasında bir valf bulunacaktır.

 C)Emniyet supapları doğrudan doğruya kazanla bağlantılı olacaktır.

D)Emniyet supapları, kazanın çalışma basıncının iki katına göre ayarlanacaktır.

**Buhar kazanlarında en az iki adet emniyet supabı bulunacak ve bunlar, doğrudan doğruya kazanla bağlantılı olacak kazanla emniyet supapları arasında bağlantı borusu üzerinde, hiç bir şekilde buharın geçmesini engelleyecek bir valf veya başka bir engel bulunmayacaktır.

**Emniyet supapları, kazanın çalışma basıncına göre ayarlanacak ve hiç bir zaman tutukluk yapmayacak şekilde paslanmaz malzemedan yapılmış olacaktır

**Ağırlıklı emniyet supaplarına gelen buhar basıncı, 600 kilogram/santimetrekareyi geçmeyecek ve ağırlık yekpare olacaktır.

598) (MAYIS 2012 A SINIFI) Alçak basınçlı buhar ve sıcak su kazanlarında, basınç ve sıcaklık için belirtilen üst limit aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)1,5 atü ve 110 °C
- B)2 atü ve 95 °C
- C)1 atü ve 100 °C
- D)0,5 atü ve 110 °C






599) (MAYIS 2012 B SINIFI) basınçlı kapların periyodik kontrolü ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A)En az yılda bir yapılmalıdır.

B)Değişiklik ve büyük onarımdan sonra yapılmalıdır.

C)Monte edilip kullanılmaya başlamadan önce yapılmalıdır.



D)Basınçlı kabın boşaltılıp tekrar doldurulması hâlinde yapılmalıdır.



Teşekkürler ...

