

Basınçlı Kaplarda Güvenlik

Konu No: 32

Eğitimimizin Amacı

İşyerlerinde kullanılan basınçlı kaplarla ilgili riskler ve bunlara karşı alınması gereken önlemler hakkında bilgi edinmek

Öğrenim Hedeflerimiz

- Basınçlı kapların sınıflandırılması,
- Periyodik testler, kontroller ve sicil kayıtları,
- Her türlü basınçlı kabın kullanımından kaynaklanabilecek tehlikeler,
- Korunma yöntemleri,
- İlgili mevzuat hakkında bilgi sahibi olmak

Konu Başlıklarımız

1. Basıncılı Kap Çeşitleri ve Sınıflandırılması
2. Basıncılı Tank ve Tüpler
3. Kazanlarda Güvenlik
4. Kompresörlerde Güvenlik
5. Basıncılı Kapların Oluşturduğu Tehlikeler ve Korunma Tedbirleri
6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri
7. İmalatçıların sorumlulukları
8. İlgili mevzuat

1. Basınçlı Kap Çeşitleri ve Sınıflandırılması

Tanım:

- **Basınç:** Vakumun bir negatif değer olarak belirtildiği, gösterge basıncı olarak da ifade edilen, atmosfer basıncına göre basıncı,
- **Basınçlı aksesuarlar:** İşlevsel fonksiyona ve basınç taşıyıcı hazneye sahip cihazları,
- **Basınçlı ekipman:** Kaplar, borular, emniyet ve basınç aksesuarları, uygulaması varsa basınçlı ekipmanın basınç içeren kısımlarına bağlı flanş, nozul, kaplin, destekler, kaldırma kulpları vb. elemanları tanımlar.

Mevzuat, İşletme basıncı 0,5 bar'dan daha büyük olan basınçlı ekipmanları kapsar.

1. Basıncılı Kap Çeşitleri ve Sınıflandırılması

- **Basıncı:** Birim alana uygulanan kuvvete denir.
- **Kap :** İçine akışkan doldurmak için tasarlanmış ve imal edilmiş hazneye denir. Bir kap birden fazla hazneden oluşabilir.
- **Basıncılı kap:** İç basıncı **0,5 bardan büyük** kap ve ekipmana denir.
- **Hava Tankı:** Kompresörden çıkan havanın depolandığı ve hat üzerindeki basınç değişikliklerini ortadan kaldıran tank



1. Basınçlı Kap Çeşitleri ve Sınıflandırılması

- **Basit Basınçlı Kaplar Yönetmeliği:** Bu yönetmelik, **yakma amacı** dışında kullanılan ve iç basıncı **0,5 bar'dan daha yüksek** olan ancak azami çalışma basıncı **30 bar'ı geçmeyen**, içine hava veya azot gazı konulmak üzere seri olarak üretilen ve ateşe maruz kalmayan, kaynaklı basit basınçlı kapları kapsar.
- (2) Bu Yönetmelik ayrıca;
 - a) Basınç altında kabın direncine katkıda bulunan parçalar ve donanımlar, alaşımsız çelikten veya alaşımsız alüminyumdan veya yaşlandıkça sertleşmeyen alüminyum alaşımından yapılmış olan,
 - b) Kap ya dışa doğru bombeleşerek kapatılmış, dairesel kesitli ve/veya düz uçları silindirik olan kısımla aynı eksen etrafında dönen veya iki bombeli ucu aynı eksen etrafında dönen bir silindirik bölümden oluşan,
 - c) Kabın azami çalışma basıncı 30 bar'dan fazla ve bu basınç ile kabın kapasitesi (PS ile V'nin çarpımı) 10.000 bar × litreden fazla olmayan,
 - ç) 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.

1. Basınçlı Kap Çeşitleri ve Sınıflandırılması

Basit basınçlı kaplar, yakma amacı dışında kullanılan ve iç basıncı 0,5 bar'dan daha yüksek olan ancak azami çalışma basıncı 30 bar'ı geçmeyen, içine hava veya azot gazı konulmak üzere seri olarak üretilen ve ateşe maruz kalmayan, kaynaklı kaplardır.

- Asgari çalışma sıcaklığı -50°C 'den düşük;
- Azami çalışma sıcaklığı ise çelik için 300°C 'den fazla,
- Alüminyum veya alüminyum alaşımlı kaplar için 100°C 'den fazla olmayan, kaplardır.
- Silindirik bölümün ve uçların gerçek et kalınlığı, Çelik kaplarda 2 mm'den,
- Alüminyum veya alaşımlı alüminyum kaplarda, 3 mm'den az olmamalıdır.

1. Basınçlı Kap Çeşitleri ve Sınıflandırılması

- Kazanlar
- Kompresörler ve hava hatları
- Buhar ve sıcak su kapları
- Basınçlı asit tankları
- Kriojenik tanklar
- Sıvılaştırılmış Petrol Gazı tankları ve tüpleri
- Sınai gaz tankları ve tüpleri
- Otoklavlar
- Boru hatları
- Hidrolik ve pnomatik akışkan devreleri



2. Basıncılı Kapların Oluşturduğu Tehlikeler ve Korunma Tedbirleri

2.1. Basıncılı Kaplarda Meydana Gelebilecek Tehlikeler

- Kabın patlaması
- İçindeki gazın ortama yayılıp patlaması
- Ocaklarda oluşan gazların patlaması
- Zararlı ve zehirli gazların etkileri
- Zararlı sıvıların sıçraması
- Büyük yangın ve facialara sebep olması

2. Basıncılı Kapların Oluşturduğu Tehlikeler ve Korunma Tedbirleri

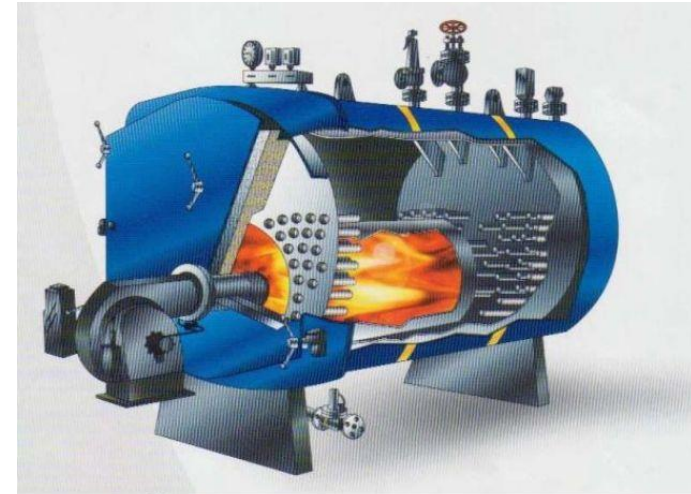
2.2. Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

- Patlamalara karşı dayanıklı bir yerde bulundurmak
- Uygun emniyet donanımının olması
- Gaz kaçağı ihtimaline karşı uygun havalandırma,
- Periyodik kontrol ve deneylerinin zamanında yapılması
ömrü biten kabın devreden çıkarılması
- Ehil kişiler tarafından kullanılması

3. Kazanlarda Güvenlik

3.1. Kazan Tipleri

- Sıcak su kazanları
- Buhar kazanları
 - * Düşük basınçlı buhar kazanları
 - * Orta basınçlı buhar kazanları
 - * Yüksek basınçlı buhar kazanları
- Kızgın su kazanları
- Kızgın yağ kazanları



resimyukle.com : Resmin tam boyuttaki orijinal hali için ücretsiz üye olunuz.

3. Kazanlarda Güvenlik

3.2. Kazanların Patlama Sebepleri Tipleri

- Kazanın ve tesisin uygun yapılmamış olması,
- Gerekli emniyet donanımının olmaması,
- Kullanıcı hataları,
- Zamanında bakım ve kontrolünün yapılmamış olması.



3. Kazanlarda Güvenlik

3.3. Sıcak Su Kazanlarında Emniyet Donanımı

Sıra	Cinsi	Adı
1	Basınç göstergesi	Manometre/presostad
2	Sıcaklık göstergesi,	Termomtr/termo kupl
3	Besi pomp./seviye göst	Tağdiye cihazı
4	Basınç emniyeti	Em.valfi ağırlıklı/yaylı
5	Boşaltma sistemi	Tahliye vanası
6	Blöf donanımı	Blöf valfi
7	Gaz ykt yangın em.sist.	Sulu emniyet kabı
8	Gaz patlama emniyeti	Patlama kapağı
9	Su ısı genleşme emny.	Nefeslik/genleş. Valfi

3. Kazanlarda Güvenlik

3.3. Sıcak Su Kazanlarında Emniyet Donanımı

- **Termometre** : Kazanın içindeki suyun sıcaklığını gösterir.
- **Hidrometre**: Kazanın üzerinde bulunan su sütünü cinsinden basıncı gösterir.
- **Gidiş dönüş Emniyet boruları**: Taşma havuzunda su olup olmadığını gösterir.
- **Patlama kapağı**: Yanma odasında meydana gelebilecek ani basıncı tahliye eder.

3. Kazanlarda Güvenlik

3.3. Sıcak Su Kazanlarında Emniyet Donanımı

- **Gözleme deliği:** Yanma odasındaki alevi ve yanmayı kontrol etmek için kullanılır.
- **İmbisat deposu (Taşma Havuzu):** Kazandaki su azaldığında kazanı otomatik olarak besleyen, daha çok binaların üst kısımlarına yerleştirilen, açık havaya açılan depodur.
- **Termostat:** Kazandaki su belli bir sıcaklığa ulaştığında, yanmayı ve ısıtmayı durduran bir cihazdır.

3. Kazanlarda Güvenlik

3.4. Buhar Kazanlarında Emniyet Donanımı

- Kazan besleme (Su tağdiye) cihazı
- Su seviye göstergeleri
- Emniyet supapları
- Manometre
- Presostat
- Emniyet düdüğü

3. Kazanlarda Güvenlik

3.4. Buhar Kazanlarında Emniyet Donanımı

- **Kazan besleme (Su tağdiye) cihazı:** Kazan içindeki suyu otomatik olarak ayarlar.
- **Su seviye göstergeleri:** Kazan içindeki suyun seviyesini gösterir.
- **Emniyet supapları:** Kazan içinde aşırı basınç oluştuğunda buharı tahliye eder.

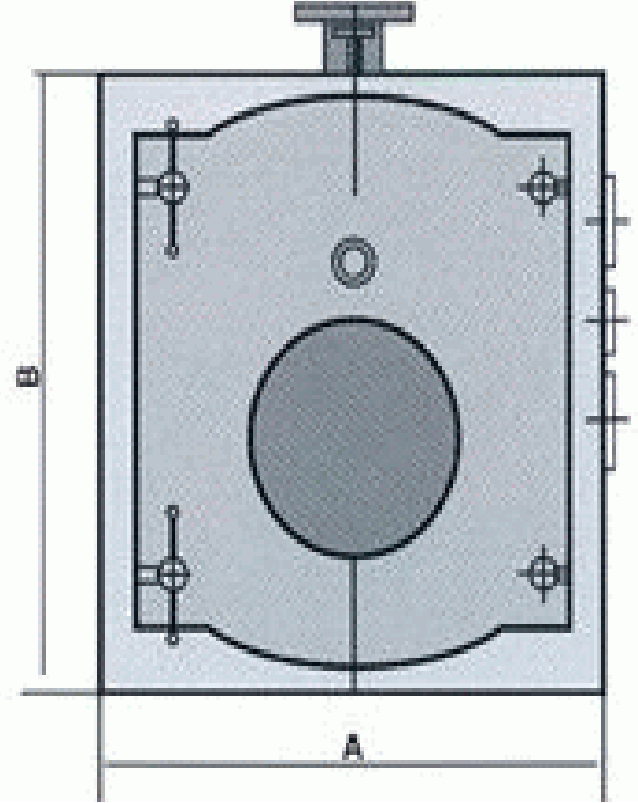
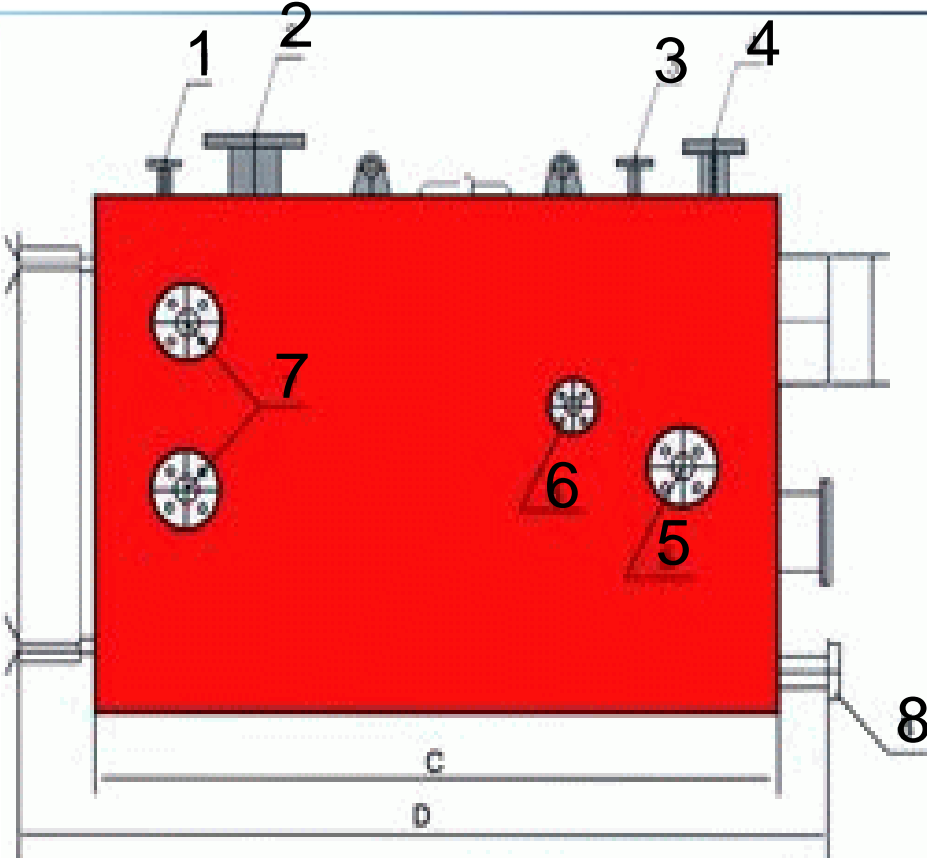
3. Kazanlarda Güvenlik

3.4. Buhar Kazanlarında Emniyet Donanımı

- **Manometre:** Kazan içindeki buharın basıncını gösterir.
- **Presostat:** Kazan içindeki buharın basıncını sabit tutmaya yarayan cihazdır.
- **Emniyet düdüğü:** Kazanın çalışmasında herhangi bir anormallik (içinde normal olmayan aşırı basınç oluştuğunda veya su seviyesi düştüğünde veya yükseldiğinde vs.) olduğunda görevlileri ikaz etmeye yarayan düdük.



3. Kazanlarda Güvenlik



- 1. Gösterge
- 4. Emniyet Valfi
- 7. Kollektör Çıkışı

- 2. Buhar Çıkışı
- 5. Besi Suyu Girişi
- 8. Dip Blöf

- 3. Hava Tahliyesi
- 6. Yüzey Blöfü

3. Kazanlarda Güvenlik

3.4. Buhar Kazanlarında Ölçü Aletleri

- Dom buhar basıncı göstergesi
- Besleme suyu basıncı göstergesi
- Ocak hava emiş basıncı göstergesi
- Kazan hava vantilatörü basıncı göstergesi
- Baca giriş gaz basıncı göstergesi
- Buhar akış miktarı göstergesi ve kaydedicisi
- Kazana verilen hava miktarı göstergesi



3. Kazanlarda Güvenlik

- Buhar çıkış sıcaklığı (Kızgın buhar üreten kazanlarda) termometresi
- Hava ısıtıcısı olanlarda, ısıtıcı çıkış hava ve gaz sıcaklığı göstergesi
- Ara ısıtıcısı olan kazanlarda, ara ısıtıcı buhar giriş çıkış sıcaklığı ve basıncı göstergesi
- Besleme suyu giriş sıcaklığını ölçen termometre
- Toz kömür öğütücülerin, toz kömür ve hava karışımı sıcaklık termometresi



3. Kazanlarda Güvenlik



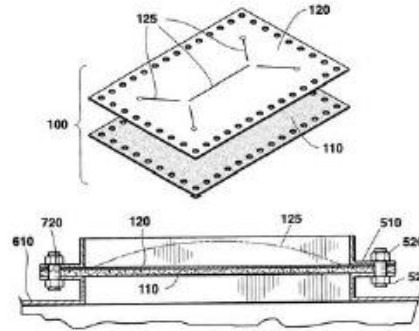
Emniyet valfi



ayarlanabilir emniyet valfi



Emniyet valfi ve manometre



Patlama diski



Kontrollü basınç düşürücü

3. Kazanlarda Güvenlik

3.5. Buhar Kazanlarında Otomatik Kontrol Sistemleri

- Yanma kontrolü (Kazandaki basıncın sabit tutulması gereken yerlerde uygulanır)
- Besleme suyu kontrolü (Kazan dom su seviyesini sabit tutar)
- Sıcaklık kontrolü (Buhar çıkış sıcaklığını sabit tutar)

Not: Kazan ilk ateşlendiğinde kontrol sistemleri elle kumanda edilmeli, kararlı bir rejime geçtikten sonra otomatik kontrole alınmalıdır

3. Kazanlarda Güvenlik

3.6. Buhar Kazanlarında Otomatik Kilitleme ve Koruma Donanımı

- Brülör alevi söndüğünde yakıtı kesen **fotoelektrik gözleyici**,
- Aşırı buhar basıncında yakıtı kesen **basınç şalteri (presostat)**
- Dom suyu seviyesi aşırı düştüğünde yakıtı kesen **su seviye aygıtı**,
- Yakıt pompası çıkış basıncı düştüğünde yakıtı kesen **basınç şalteri**,

3. Kazanlarda Güvenlik

3.6. Buhar Kazanlarında Otomatik Kilitleme ve Koruma Donanımı

- (Yakıt ön ısıtıcılı kazanlarda) Yakıt sıcaklığının düşmesi halinde yakıtı kesen **sıcaklık şalteri**,
- Kazan yakma havasının kesilmesi halinde yakıtı kesen **basınç şalteri**,
- (Gaz yakan kazanlarda) Gaz basıncının düşmesi halinde yakıtı kesen **basınç şalteri**.

3. Kazanlarda Güvenlik

3.7. Buhar Kazanlarında Alarm Elemanları

- Alçak ve yüksek dom su seviyesi alarmı,
- Alev sönme alarmı,
- Hava toz karışımındaki yüksek sıcaklık alarmı,

3. Kazanlarda Güvenlik

3.8. Kazan Dairesinde Alınması Gereken Tedbirler

- Her işveren, işyerlerindeki kazanlar için bir sicil kartı veya defteri tutmalı, bunlara, yapılan onarım, bakım ve deneyler, günü gününe işlenmeli
- Yangın ve patlamalara karşı dayanıklı olmalı,
- Kazanın üstünde rahat çalışılabilecek seviyede tavan yüksekliği olmalı,
- Kazan dairesi yeterli şekilde havalandırılmalı,
- Kazan içine ve baca kanallarına girilebilmesi için uygun kapı ve kapaklar olmalı,
- Zemin düz olmalı ve zemindeki bütün kanalların üzeri kapalı (Örtülü) olmalı.

3. Kazanlarda Güvenlik

3.9. Kazanların İşletilmesinde Alınması Gereken Tedbirler

- Kazan dairesine sorumlu ve yetkili olmayanlar girmemeli
- Kazan yakılmadan önce kazancı tarafından tüm vanalar, klepeler, kapaklar, emniyet supapları, yakıt ve su miktarı kontrol edilmeli
- İlk ateşlemede sıcaklık yavaş yavaş yükseltilmeli
- Sıvı ve gaz yakan kazanlarda, kazan ateşlenmeden önce, ocağın içinde, beklerin yanında, kazanın etrafında **yakıt olmamalı**
- Her vardiya değişiminde **emniyet supabı kontrol edilmeli**
- Kazan, ehil kişiler tarafından işletilmeli
- Periyodik kontrol ve testleri yapılmalı
- Basınç altında bakım onarım yapılmamalı

4. Kompresörlerde Güvenlik

4.1. Kompresör Tipleri

4.1.1. Pistonlu Kompresörler

- Düşük ve orta basınçlar yanında üç, dört kademe ile yüksek basınç sağlanan tipleri vardır.
- Pistonlu kompresörlerin tek veya birkaç pistonlu, tek veya çift etkili yüksek devirde çalışanı, alçak devirde çalışanı, su veya hava soğutmalı olanları gibi pek çok tipleri vardır.
- Kompresörün veriminin yüksek olabilmesi için kompresör silindirinin ok iyi soğutulmuş olması, üst ölü noktanın mümkün olduğu kadar kısa, silindire hava emiş direncinin az olması lazımdır.
- Bu kompresörlerde rahat ve sıhhatli çalışan süpablar olması gerekmektedir.

4.1. Kompresör Tipleri

4.1.1. Pistonlu Kompresörler



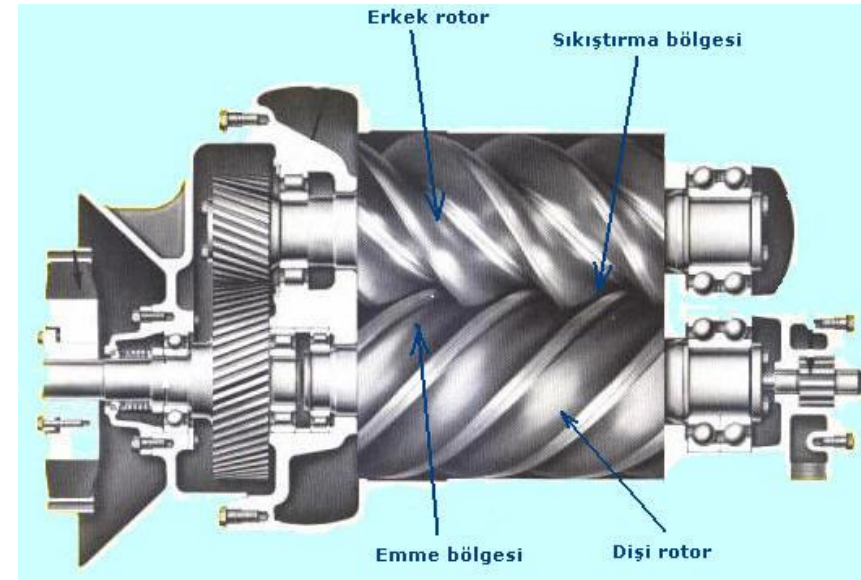
4. Kompresörlerde Güvenlik

4.1.2. Vidalı Kompresörler

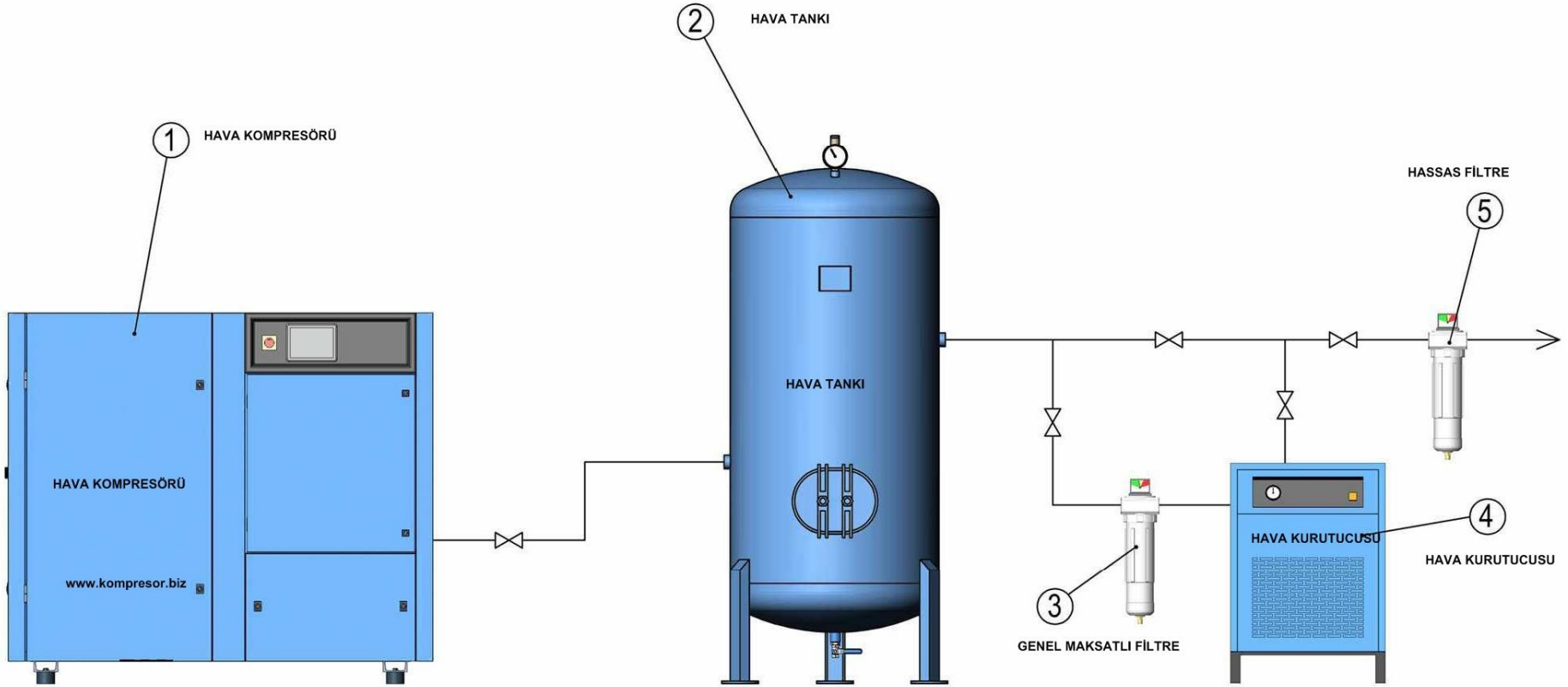
- Basınçlı hava üretmek için piston yerine birbirine geçmiş rotor çiftinin kullanıldığı pozitif yer değiştirmeli makinadır.
- Rotorlar bir mil üzerindeki helisel loblardan oluşur.
- Rotorların biri erkek rotor olarak adlandırılır.
- Onun helisleri dolgun yuvarlak çıkıntılardan/loblardan oluşur.
- Diğer rotor dişi rotor olarak adlandırılır.
- Erkek rotorun loblarına karşılık gelen yivleri/yuvaları vardır.
- Vidalı kompresörler pistonlu kompresörlerle kıyaslandığında dalgalanmıyor sayılacak nitelikte basınçlı hava üretilirler.

4. Kompresörlerde Güvenlik

4.1.2. Vidalı Kompresörler



4. Kompresörlerde Güvenlik



4. Kompresörlerde Güvenlik

4.1. Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

- Patlamalara karşı dayanıklı **ayrı bir bölmede** olacak,
- Seyyar kompresörler çalışanlardan **en az 10 m.** uzakta olacak,
- Üzerinde, imalatçı firma, imal tarihi, azami çalışma basıncı ve gazın cinsi belirten etiketi bulunacak,
- Yılda en az bir kere kontrol ve test edilecek,

4. Kompresörlerde Güvenlik

- İstenen basınca ulaşınca motor otomatik olarak duracak,
- Emniyet supabı ve manometresi olacak,
- Tankın altındaki su boşaltma musluğundan her gün biriken su boşaltılacak,
- Tehlike anında kompresörü uzaktan durdurma tertibatı olacak.

5. Basınçlı Tank ve Tüpler

- Tüplerin depolanması ile ilgili tüm kurallar ve resmi mevzuat uygulanmalıdır.
- Dolumu yapan firma tarafından tüp üzerine konulan ve içindeki gazı tanıtan etiketler kesinlikle kopartılmamalıdır.
- Kullanımdan önce tüpün içinde hangi gazın bulunduğundan emin olunmalıdır.
- Tüpün içindeki gazın özellikleri ve tehlikeleri mutlaka bilinmelidir.
- Tüpleri kullanıma almadan önce acil bir durumda ne yapılacağı önceden planlanmalıdır.



5. Basınçlı Tank ve Tüpler

- Gazın kullanımı ile ilgili herhangi bir tereddüt durumunda mutlaka gazı veren firmaya başvurulmalıdır.
- Tüpler, valfler ve diğer gaz ekipmanlarının kontrol ve testleri sistemli olarak zamanında yapılmalıdır.
- Tüpler sadece bu amaç için yapılmış, çok iyi havalandırılan ve tercihen üzeri açık mahallerde depolanmalıdır.
- Tüplerin depolandığı mahallerde ateş, ark veya herhangi bir ısı kaynağı kesinlikle bulunmamalıdır.



5. Basınçlı Tank ve Tüpler

- Tüp depo mahalleri temiz ve düzenli tutulmalı, yetkisiz kişilerin buralara girmelerine engel olunmalıdır.
- Buralarda tüp depolandığını belirten işaretler görünür şekilde asılmalıdır.
- Tüp depo mahalleri içinde veya yakınında çıplak ateş yaratılmasına ve sigara içilmesine engel olunmalıdır.
- Depolanan tüpler devrilmeyecek veya yuvarlanmayacak şekilde emniyete alınmalıdır.



5. Basınçlı Tank ve Tüpler

- Tüpler her zaman dikey olarak tutulmalı, mümkünse valflere kapak takılmalı, tüp kapakları ise her zaman takılı bulunmalıdır.
- Dolu ve boş tüpler ayrı olarak depolanmalı, dolu tüplerin kullanılmasına önce gelenlerden başlanmalıdır.
- Tüpler, içlerindeki gazın yanıcılık, yakıcılık, zehirlilik vs. özelliklerine göre gruplara ayrılarak depolanmalıdır.
- Oksijen veya yanmayı destekleyen diğer gazların tüpleri, yanıcı gaz tüplerinden en az 6 m. uzakta veya ateşe dayanıklı bir duvar ile bu tüplerden ayrılmış olarak depolanmalıdır.



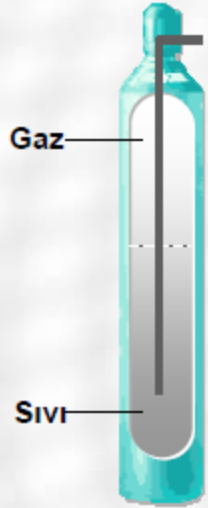
5. Basınçlı Tank ve Tüpler

- Mümkün olduğunca az miktarda yanıcı veya zehirleyici gaz tüpü stokta tutulmalıdır.
- Yanıcı ve parlayıcı gaz tüpleri, diğer yanıcı maddelerden ayrı olarak depolanmalıdır.
- Depolanan tüplerin genel durumları ve tüplerden kaçak olup olmadığı sık sık ve sistemli olarak kontrol edilmelidir.
- Yanıcı veya zehirleyici gaz tüplerinin bulunduğu mahallere girerken havadan bu gazlardan bulunup bulunmadığı bu iş için uygun cihazlar kullanılarak tespit edilmelidir.



5. Basıncı Tank ve Tüpler

Sıvılaştırılmış Gaz Tüpleri



- ❖ Sıvılaştırılmış basınçlı gaz, bir kaba sıkıştırılabilen, 25 ila 2500 psig basınçta ve olağan sıcaklık derecelerinde sıvı haline gelen bir gaz olarak tanımlanır.
- ❖ Sıvılaştırılmış gazlar -130°F ve 30°F dereceleri arasında değişen kaynama noktalarına sahiptir. (-90 ile -1°C arasında)
- ❖ 70°F (21.1°C)’de tüpte hem sıvı hem de gaz fazı bulunur.
- ❖ Gazın tüp basıncı, ya da “buhar basıncı” ortam sıcaklıklarından doğrudan etkilenir.



5. Basıncı Tank ve Tüpler



Tüpler, depoladığı gazın uyguladığı basınç kuvveti nedeniyle bazı fiziksel özelliklere sahip olmak zorundadır. Yapılarına göre aşağıdaki şekilde ikiye ayrılmaktadırlar;



- ❁ **Dikişsiz tüpler :** Sıcak haddelenmiş ham metalin dövülmesi veya uygun fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip boruların sıcak şekillendirilmesi ile imal edilir.

İlgili Standard TS11169 / ISO4705

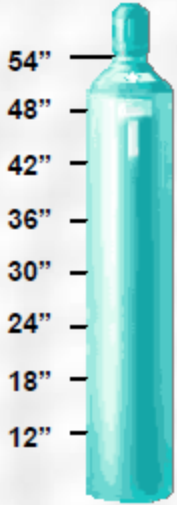
(TS EN 1964-1, TS EN 1964-2, TS EN 1964-3)

- ❁ **Dikişli tüpler :** Uygun fiziksel ve kimyasal özelliklere haiz saclardan şekillendirilerek iki veya üç parçalı halde kaynak ile birleştirilerek imal edilir.

İlgili Standardlar, TS 1519 / ISO4706, TS11170.

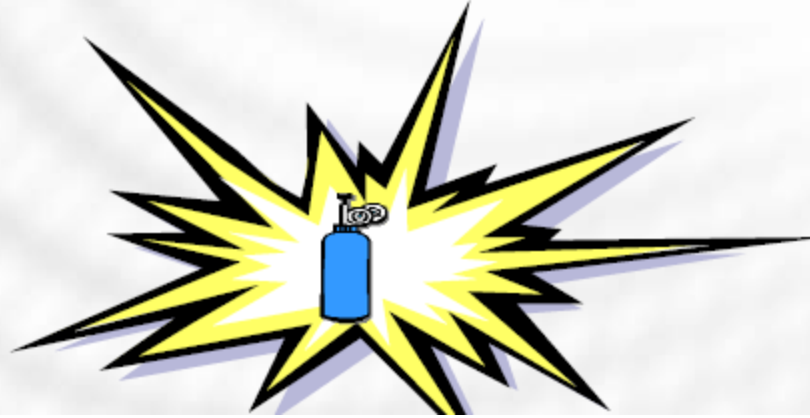
5. Basıncı Tank ve Tüpler

✿ Basıncı tüpler, uyuyan devler gibidir. Ağır ve kaygan olmalarının yanı sıra, güvenli bir şekilde muhafaza edilmeleri de zordur. 1,5 metreye varan uzunlukta, 70 kg. dolu ağırlıkta ve 150 atmosfer basınç ihtiva edebilirler.



✿ Basıncı gaz tüpünde birikmiş enerjinin aniden salınması harap edici müthiş bir sonuç yaratabilir.

✿ 70 kg. ağırlığında demir ve çeliğin yüksek hızla çevreye saçılması, yaralanma ve hatta ölümlere varan şiddetli hasarlara neden olabilecektir.



5. Basıncı Tank ve Tüpler

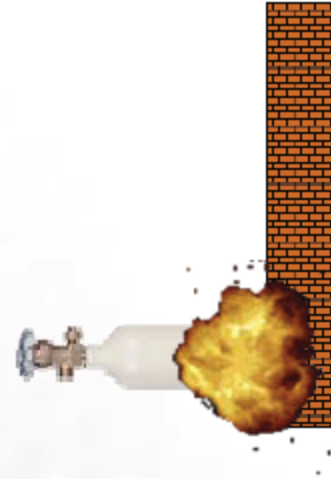
Basıncı gaz tüpleri, bulundukları alanda hem mekanik hem de kimyasal tehlikeler içerirler.

Fiziksel Tehlikeler

- Devrilme, boşalma
- Patlama
- KontROLSÜZ roket etkisi (fırlama)

Kimyasal Tehlikeler

- Boğulma
- Zehirlenme
- Anestetik etki
- Doku Tahribatı



5. Basıncı Tank ve Tüpler

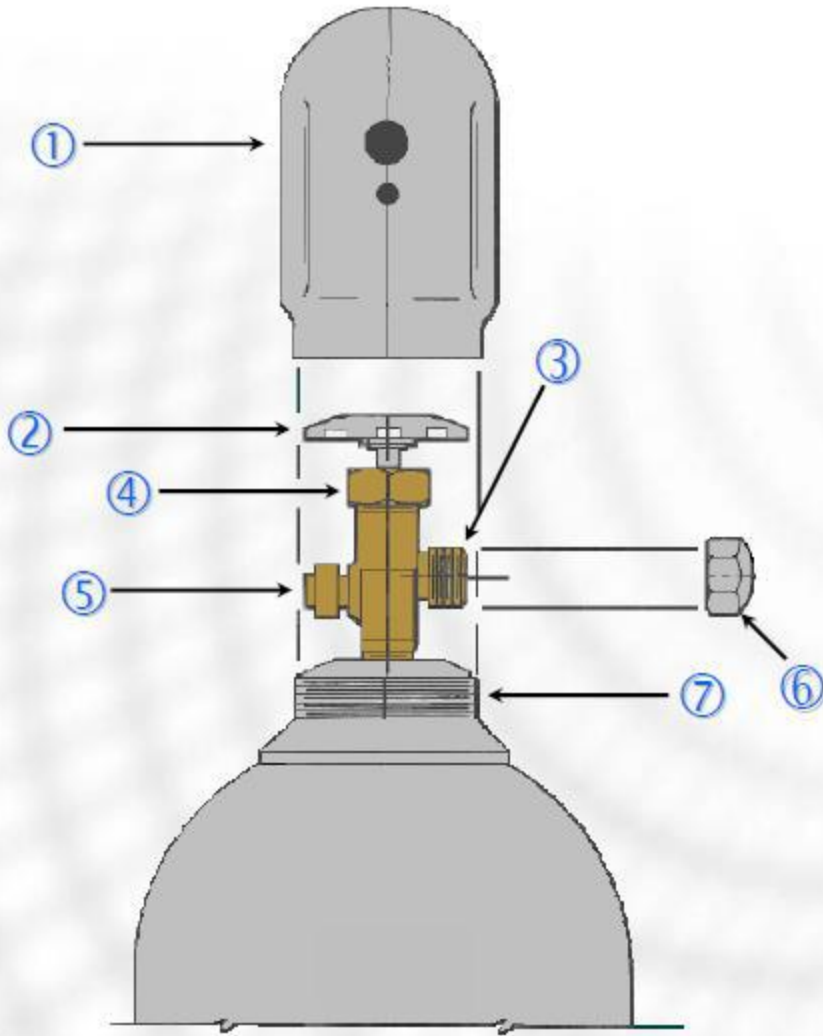
Korunabileceğimiz Zararlar

Oluşabilecek yaralanmalar veya ölüm riski; buna sebep olan durumlara bağlı olarak değişir. Bunlar;

- o Şiddetli yara ve bereler, yanıklar
- o Kırık kemikler, uzuv kaybı
- o Omurilik yaralanmaları
- o Boğulma
- o Zehirlenme
- o Ölüm



5. Basıncı Tank ve Tüpler



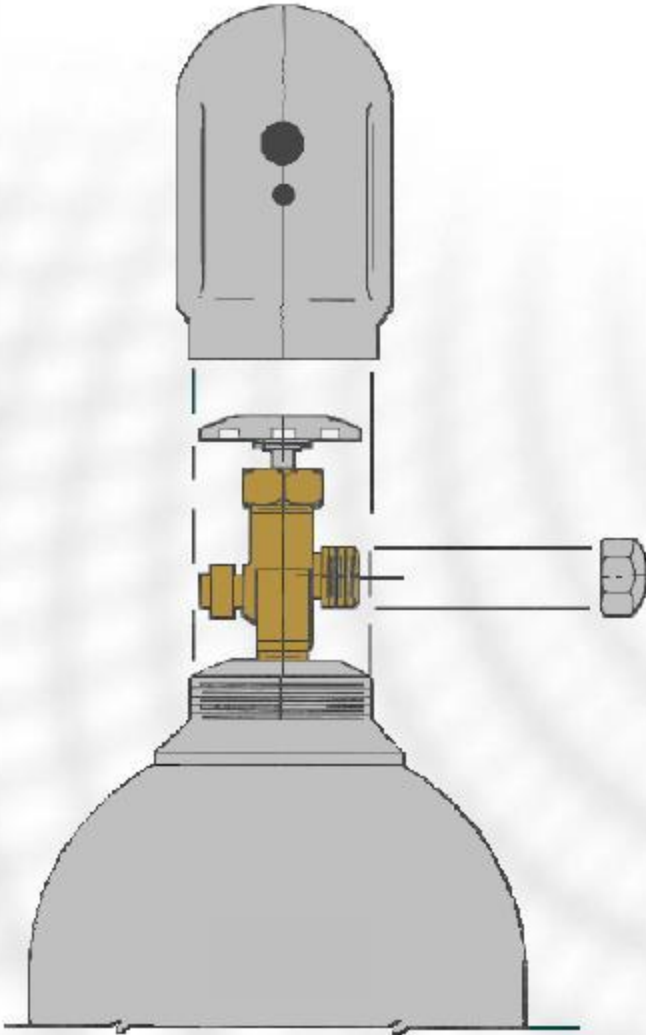
1. Tüp Kapağı
2. Tüp Vana
3. Vana Çıkış Bağlantısı
4. Vana Sıkıştırma Somunu
5. Basınç Tahliye Vanası
6. Vana Çıkış Başlığı
7. Tüp Bileziği



5. Basıncı Tank ve Tüpler

Tüp başının bir yanıl yüzeyindeki işaretlér:

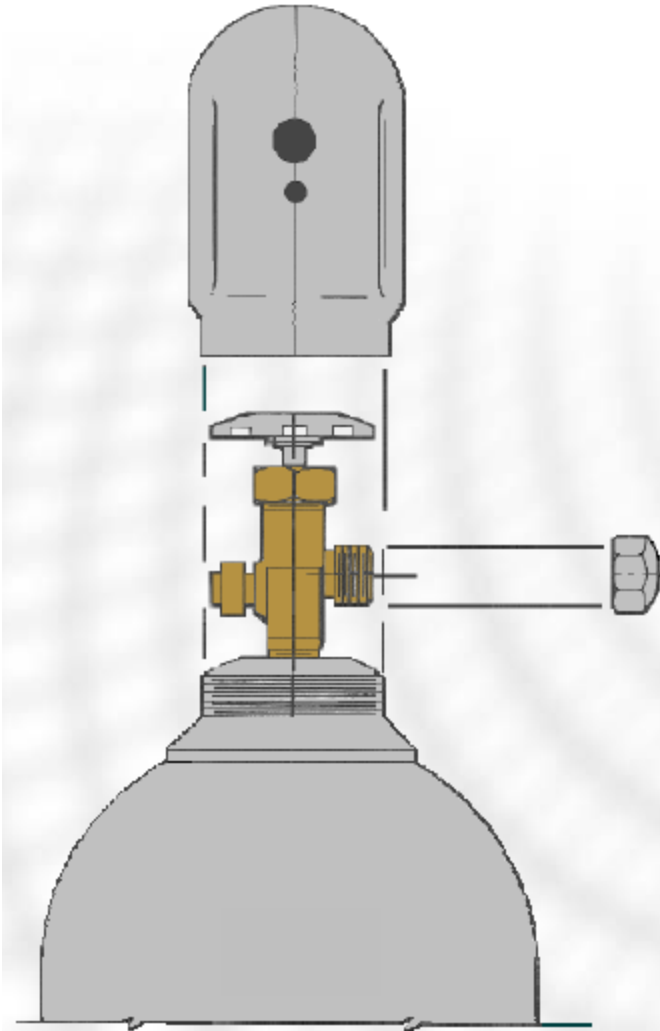
- ✿ Firmanın ticari unvanı, kısa adı, adresi veya tescili markası,
- ✿ TS 11169'un işareti ve numarası,
- ✿ İmalat seri no,
- ✿ Isıl işlemleri,
- ✿ Çeliğin akma sınırı (N/mm²),
- ✿ En küçük et kalınlığı (mm.),
- ✿ Tüpün boş kütlesi (valf ve kapak hariç) (kg),
- ✿ Muayene yapan firma veya kuruluşun tescili damgası.



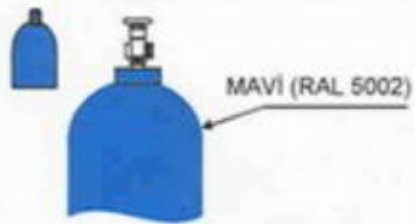
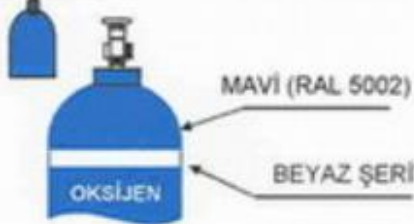

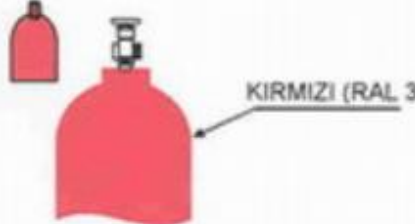







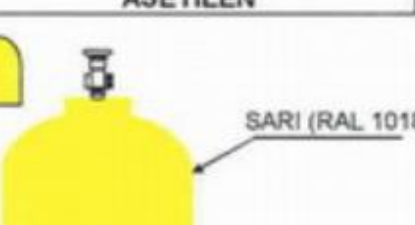
5. Basıncı Tank ve Tüpler

Tüpün başının karşıt yanal yüzeyindeki işaretler

- ✿ Tüp sahibi firma adı veya markası,
- ✿ Tüp sahibi firmaya ait tüp numarası,
- ✿ Deney basıncı (DB) (Bar),
- ✿ İşletme basıncı (İB) (Bar),
- ✿ Tüp boş kütlesi (kg) (valf ve kapak dahil),
- ✿ Gazın cinsi,
- ✿ İlk muayene yapan firma veya kuruluşun tescilli markası,
- ✿ Sonraki muayeneleri yıl/ay,
- ✿ Muayene yapan firma veya kuruluşun tescilli damgası.



5. Basıncı Tank ve Tüpler

OKSİJEN 	MEDİKAL OKSİJEN 	PROTOKSİT D'AZOT 	HİDROJEN 
AZOT 	ARGON 	HELYUM 	ETİLEN OKSİT+CO2 
HB SERİSİ KARIŞIM 	KARBONDİOKSİT 	KURU HAVA 	ASETİLEN 

5. Basıncı Tank ve Tüpler

Muamele ve Kullanma Hakkında Emniyet Tedbirleri



5. Basınçlı Tank ve Tüpler

- ❁ Bazı gazlar, emniyetli kullanımları için çok özel prosedürlere tabidir. Herhangi bir basınçlı gaz tüpünü kullanmadan önce, gazın **MSDS**'sini (Malzeme Güvenlik Bilgi Formu) üreticiden isteyin.
- ❁ Bu doküman gazın kullanımı için hayati önemi haiz bilgileri içerir.



5. Basıncı Tank ve Tüpler



✿ İşlem gören gazı kesinlikle tespit edin. Basıncı tüple işlem yapmadan önce, MSDS'i mutlaka okuyun.

✿ Denetleme kontrol listesi uygulayın.

✿ Ortamın iyi havalandırıldığından emin olun.

✿ İşlem gören gazın acil durum prosedürlerini iyi bilin ve acil durum ekipmanının yerini tespit etmeden işleme başlamayın.

✿ Kişisel korunma ekipmanı kullanın.



<http://news.thomasnet.com>

5. Basıncı Tank ve Tüpler

Tüpün Açılması :



1. Vananın erişilebilir olması için tüpü dikey durumda tutun.
2. Davlumbaz ve havalandırmayı kontrol edin.
3. Tüpü açacağınızdan çevrenizdekileri haberdar edin ve tüp vanasının yönünün kendinizden uzak olmasını sağlayın.
4. Armatürün temiz, kuru ve yağsız olmasına dikkat edin.
5. Regülatör dişlerinin tüp vana çıkışının dişleriyle uyumlu olmasına dikkat edin.
6. Regülatör ve basınç sayacının sadece tasarlandıkları gazlar için kullanıldığından emin olun.
7. Vanayı yavaşça açın ve iş bittiğinde hemen kapatın.



5. Basıncılı Tank ve Tüpler



Tüpün Kapatılması

1. Tüp vanasını tamamen kapattığınızdan emin olun.
2. Hortum havasını alın.
3. Regülatördeki akış kontrol vanasını sıkılayın ya da tüp boş ise çıkarın.
4. Emniyet başlığını yerine takın.



5. Basınçlı Tank ve Tüpler

Basınçlı Gazı Belirleyin Tüpün rengine kanmayın.

- ❖ Tüp kuşkuya yer bırakmayacak şekilde mühürlü olmalıdır.
- ❖ Tüpün kimlik kartı niteliğindeki etiket kalıcı biçimde tüpe iliştirilmiş olmalıdır.



Kuşku duyuyorsanız kullanmayınız!

5. Basıncı Tank ve Tüpler



- Eğer vana uygun olmayan bir şekilde açılırsa, tüp içindeki gaz aniden salınmış olur.
- Tüpün düşmesi sonucu vana hasar görürse, tüp kontrol edilemez bir fişek haline gelir.
- Bu tehlikeyi önlemek için, tüpü mutlaka iki yerden raptedecek bir düzenek gereklidir. (Örneğin; zincir tertibatı...vb.)



5. Basıncı Tank ve Tüpler



- ❖ Zincir kullanımı en iyi önerilerden biridir. Şerit / kayış ve masa mengeneleri, kullanım ve düzenek hataları nedeniyle genellikle istenilen sonucu vermez.
- ❖ Mengenerler genellikle sıkı kavramaz ve hareketli masa vb. yerlere bağlandığı için güvenli değildir.
- ❖ Kayış ve şeritler ise yanlış veya eksik bir bağlantı yapılması nedeniyle uygun biçimde raptedilme sağlamaz.
- ❖ İyi bir raptedilme tüpün üst yarısında, ağırlık merkezinin üstünde (yani en yüksek yerinden biraz aşağıda) yerden ise 20-30 cm. yukarıda yapılmalıdır.

5. Basıncı Tank ve Tüpler

Tüp Valfları

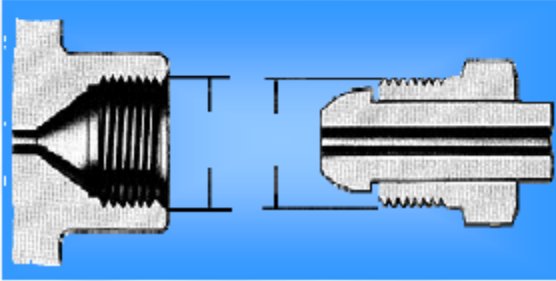


5. Basınçlı Tank ve Tüpler

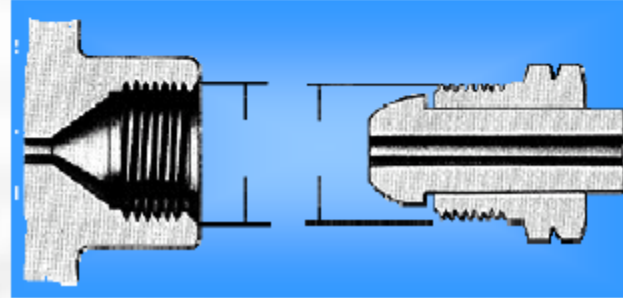
✿Tüplerde kullanılan vanalar bir kaç türde olabilir. Basınçlı Tüp üreticisi tarafından belirlenen çıkış vanaları, muhtemel karışıklıkları önlemek amacıyla her gaz türü için ayrı ayrı tasarlanmış olabilir.



Sağa Çentikli Vana



Sola Çentikli Vana



- Asetilen,bütan,klor metil, Propan, hidrojen = sol vida dişli
- Amonyak , asitkarbonik , basınçlı hava,oksijen,azot = sağ vida dişli.

5. Basıncı Tank ve Tüpler

Basıncı Regülatörleri



İki - Fazlı



Düşük Basıncı



Tek- Fazlı



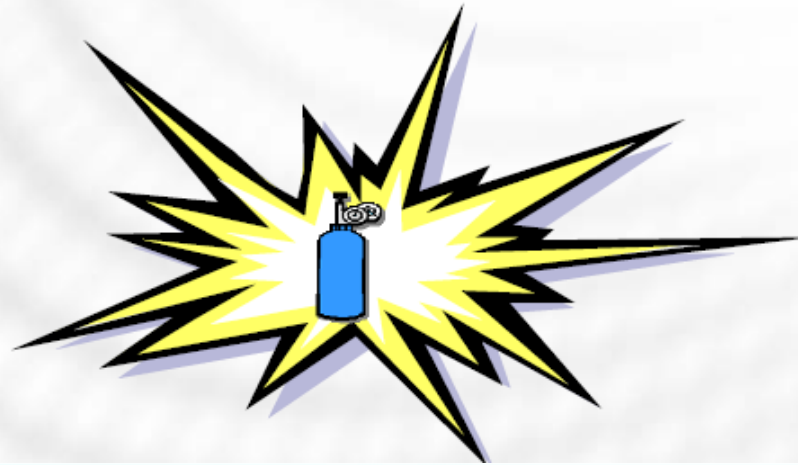
Yüksek Basıncı

5. Basıncı Tank ve Tüpler



Gazın regülatörden sonuna kadar tahliyesini sağlayan boru takımının gaz ile uyumlu olmasına dikkat edin.

Örnek: Bakır boru takımı + asetilen = bakır asit aldehyd (patlama)



5. Basınçlı Tank ve Tüpler



- Tüpleri düzenli olarak kontrol edin.
- Basınçlı gaz tüplerini kontrol etmek için ise birkaç ilave dakika daha ayırmayı ihmal etmeyin.
- Sizin ve birlikte çalıştığınız kişilerin ciddi yaralanmaları bu şekilde önlenabilir.

5. Basıncı Tank ve Tüpler



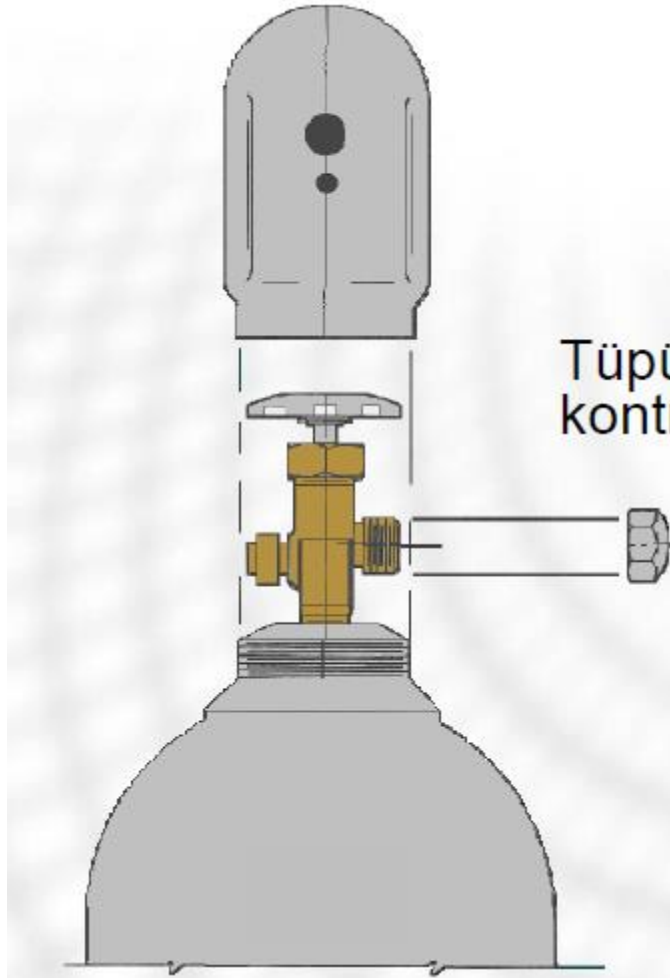
ŞU SORULARI SORUN

- Tüpte kusur belirtileri var mı?
- Derin paslanma emareleri gösteriliyor mu?
- Belirlenen kullanım alanında doğru gazı mı içeriyor?

Problemlili görünen tüpleri (örneğin, başlığı paslı...vb.) üreticisine iade edin.



5. Basıncı Tank ve Tüpler



Tüpün hidrostatik test tarihlerini de kontrol etmelisiniz.



5. Basıncı Tank ve Tüpler



- ❖ Tüplerin kalitesini, kullanılan çeliğin türü uygulanan işlemler ve tekniği belirler.
- ❖ Tüp imalatı için seçilecek çelikte; akma mukavemeti, kopma mukavemeti, çekme mukavemeti, uzama katsayısı, çeliğin kimyasal bileşimi çok önemlidir.
- ❖ İmal edilen tüpler mutlaka ısıtılardan geçirilmelidir.
- ❖ Bu suretle tüplere çalışma şartlarına uygun mukavemet ve özellikler kazandırır.
- ❖ Hatalı yapılan bir ısıtılama sonucunda tüpte şişmeler, deformasyon, çarpma direncinde düşüklük görülebilir.



5. Basıncı Tank ve Tüpler

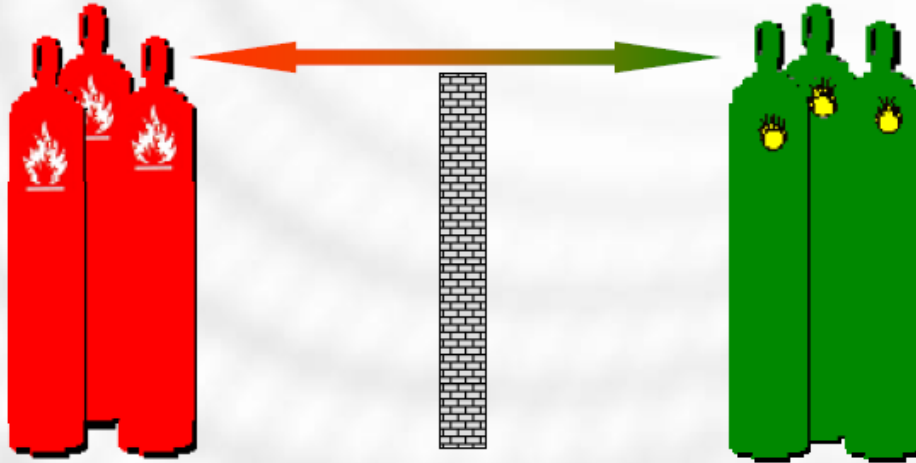
**Tüpleri doğru ortamda muhafaza edin.
Depolama yeri ve tabanı şöyle olmalıdır:**

- ❖ İyi havalandırma sağlanmış olmalıdır.
- ❖ Ateş, kıvılcım veya elektrik devresi içermeyen bir depolama alanı olmalıdır.
- ❖ Ateşe dayanıklı ve kuru olmalıdır.
- ❖ 55 °C altında sıcaklık olmalıdır
- ❖ Direkt güneş ışığına maruz kalmayacak şekilde depolanmalıdır.



5. Basıncı Tank ve Tüpler

- Tüpleri, tehlikeli gaz sınıfına göre ayırın.
- Birbirine uymayan gazlar, boş olsalar dahi, tehlike sınıfına göre ayrı bir yerde muhafaza edilmelidir.
- Birbirleri ile aynı alanda depolanmaması gereken tüpler tüpler aşağıdaki kritere göre ayrılmalıdır.
- En az 6 metre aralıklı ya da ½ saatlik yangın dayanımına sahip ateş (güvenlik) duvarı olmalıdır.



5. Basıncı Tank ve Tüpler

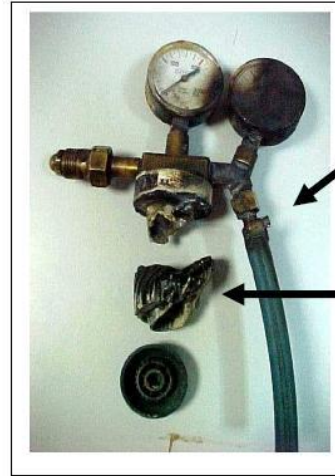


İster kısa ister uzun mesafeli taşımalarda aşağıdaki kurallara UYUN!



- ✿ Regülatörü çıkarın. Tüpü asla regülatörü çıkarmadan hareket ettirmeyin.
- ✿ Vana koruma başlığını takın. Tüpü asla vana veya koruma başlığından kaldırmayın.
- ✿ Tüpü uygun bir taşıma arabasına ya da el arabasına, dikey vaziyette hareket edemeyecek şekilde yerleştirin.
- ✿ Tüplerin birbirine ya da her hangi bir yüzeye düşmesi veya çarpmaması için gerekli önlemleri alın.
- ✿ Tüpleri asla yuvarlamayın, sürüklemeyin veya kaydırmayın.

Oksijen tüpüne yağlı elle ellenmemelidir!



LEAK AT
CLAMP

REGULATOR
ADJUSTING
KNOB

Kelepçede kaçak

**Regulatör
ayar kolu**

6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ

(EK-III)

2. Basıncılı kap ve tesisatlar

- 2. 1.1. Basıncılı kaplarda temel prensip olarak hidrostatik test yapılması esastır. Bu testler, standartlarda aksi belirtilmediği sürece işletme basıncının 1,5 katı ile ve bir yılı aşmayan sürelerle yapılır. Ancak iş ekipmanının özelliği ve işletmeden kaynaklanan zorunlu şartlar gereğince hidrostatik test yapma imkânı olmayan basıncılı kaplarda hidrostatik test yerine standartlarda belirtilen tahribatsız muayene yöntemleri de uygulanabilir. Bu durumda, düzenlenecek periyodik kontrol raporlarında bu husus gerekçesi ile birlikte belirtilir.

6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

Basıncılı kap ve tesisatlar

- 2.1.2. Basıncılı kap ve tesisatların periyodik kontrolleri, 22/1/2007 tarihli ve 26411 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Basıncılı Ekipmanlar Yönetmeliği, 31/12/2012 tarihli ve 28514 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Taşınabilir Basıncılı Ekipmanlar Yönetmeliği ve 30/12/2006 tarihli ve 26392 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Basit Basıncılı Kaplar Yönetmeliğinde yer alan ve bu Yönetmelik hükümlerine aykırı olmayan hususlar saklı kalmak kaydıyla ilgili standartlarda belirtilen kriterlere göre yapılır.

6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

2.1. Basıncılı kap ve tesisatlar

- 2.1.3. Basıncılı kap ve tesisatların periyodik kontrolleri, makine mühendisleri ve makine tekniker veya yüksek teknikerleri tarafından yapılır. Söz konusu periyodik kontrollerin tahribatsız muayene yöntemleri ile yapılması durumunda, bu kontroller sadece TS EN 473 standardına göre eğitim almış mühendisler ve aynı eğitimi almış tekniker veya yüksek teknikerler tarafından yapılabilir.
- 2.1.4. Madde 2.1.1.'de belirtilen kriterler saklı kalmak kaydı ile bir kısım basıncılı kap ve tesisatın periyodik kontrol süreleri ile kontrol kriterleri Tablo: 1'de belirtilmiştir

6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

6.1 Basıncılı Kaplarda Test Teknikleri

- Basıncılı kaplar en az yılda bir ve basıncılı kabın her tamir yada tadilatında kontrol ve testi mutlaka yapılmalı ve raporu saklanmalıdır.

Zorlayıcı (Deformatif) Test Teknikleri

- **Hidrolik Test:** Basıncılı kabın tamamı bir kısmının uygun şartlarda su ile doldurup sıkıştırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının irdelenmesi tekniğidir.
- **Pnömatik test:** Basıncılı kabın tamamı veya bir kısmının uygun şartlarda bir gaz ile doldurulup sıkıştırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının irdelenmesi tekniğidir.

6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

Zorlayıcı Olmayan (Non Deformatif) Test Teknikleri

- **Gözle muayene testi:** Zorlayıcı testlerden sonra bu test uygulanmalıdır.
- **Sıvı (Penetrant) sızdırma testi:** Özel Hazırlanmış bir sıvının muayene yüzeyine sürülmesi (uv) ışını altında yüzeyin incelenmesi tekniğidir.
- **Manyetik partiküler testi (Islak flor ışığı m.P.T.):** Süreksizliklerin manyetik kuvvet çizgilerini bozması esası üzerine kurulmuştur.
- **Radyografi testi (Gamma ve X-Ray):** X ışınlarının, malzemede ki süreksizlik durumunda film negatifleri üzerinde daha koyu alanlar oluşturması tekniğine dayanmaktadır.
- **Ultrasonik test:** Ultrasonik ses dalgalarının, malzemedeki süreksizliklerden farklı yansıması tekniğidir.

6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

6.2. Buhar ve Kızgın Su Kazanlarının Periyodik Testi

- Kazan önkapağı açılmalı ve kazan ısıtma yüzeyleri temizlenmelidir.
- Emniyet ventilleri kör flanş yada flanşlar arasına en az 2 mm. kalınlığında sac parça konularak körlenmelidir.
- Buhar çıkış hattı (kızgın su çıkış hattı) flanşlar arasına en az 2 mm. kalınlığında sac parça konularak körlenmelidir.
- Kazan boşaltma (blöf) vanası kapatılmalıdır.

6. Basınçlı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

- Kazan su seviye gösterge vanaları kapatılmalıdır. (Kazan çalışma basıncının 1,5 katında kaçırmamalıdır.)
- Kazan patlama kapağı açılmalı ve kazan arka duman sandığı temizlenmelidir.
- Kazan tamamen su ile doldurulmalı; su kaba kirleticiler içermemeli ve su sıcaklığı 20-40 °C arasında olmalıdır.
- Bu test en az yılda bir ve kazanının her tamir yada tadilatında mutlaka yapılmalı ve raporu saklanmalıdır.

6. Basınçlı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

6.3. Kalorifer ve Kızgın Yağ Kazanlarının Periyodik Testi

- Kazan ön kapağı açılmalı ve kazan ısıtma yüzeyleri temizlenmelidir.
- Emniyet ventilleri kör flanş yada flanşlar arasına en az 2 mm. kalınlığında sac parça konularak körlenmelidir.(Kapalı genleşme depolu kazanlar için)
- Sıcak su (kızgın yağ) gidiş-dönüş vanaları kapatılmalıdır.
- Kazan boşaltma (blöf) vanası kapatılmalıdır.

6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

- Kazan gidiş dönüş emniyet boruları flanşları arasına en az 2 mm. kalınlığında sac parça konularak körülenmelidir.(Açık genleşme depolu kazanlar için)
- Kazan tamamen su(yağ) ile doldurulmalı ve sıcaklığı 20-40 °C arasında olmalıdır.
- Bu test en az yılda bir ve kazanın her tamir yada tadilatında mutlaka yapılmalı ve raporu saklanmalıdır.

6. Basınçlı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

6.4. Kompresör Hava Tankları Periyodik Testi

- Kompresörün çalışmasını sağlayan elektrik şalteri kapatılmalıdır.
- Hava tankı içerisindeki hava tahliye (blöf) vanasından tamamen boşaltılmalıdır.
- Hava tankı üzerindeki prosestat ve emniyet ventilleri sökülmelidir.
- Kompresör üzerindeki basınçlı hava çıkış borusu, çekvalf hava tankı ile bağlantılı olacak şekilde sökülmelidir.
(Pistonlu kompresörler için)

6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

- Hava tankı basıncılı hava girişi körlenmelidir.(Vidalı kompresörler için)
- Hava tankı basıncılı hava çıkışı körlenmelidir.
- Hava tankı içerisinde hava kalmayacak şekilde (taşına kadar) tamamen su ile doldurulmalıdır.
- Bu test en az yılda bir ve tankın her tamir yada tadilatında mutlaka yapılmalı ve raporu saklanmalıdır.

6. Basıncılı Kapların Periyodik Kontrolleri ve Test Teknikleri

6.5. Hidrofor Tankları Periyodik Testi

- Hidroforun elektrik ile bağlantısı kesilmelidir.
- Hidrofor tankı içerisindeki basıncılı hava, tahliye (blöf) vanasından tamamen boşaltılmalıdır.
- Hidrofor tankı üzerindeki prosestat ve emniyet ventilleri sökülmelidir.
- Hidrofor tankı giriş ve çıkış ana stop valfleri sıkıca kapatılmalıdır.
- Hidrofor tankı içerisinde hava kalmayacak şekilde (taşınıcaya kadar) tamamen su ile doldurulmalıdır.
- Bu test en az yılda bir ve tankın her tamir yada tadilatında mutlaka yapılmalı ve raporu saklanmalıdır.

7. İmalatçıların Sorumlulukları

- Basınçlı ekipman, mantıklı öngörülebilir şartlarda veya imalatçının kullanım talimatlarına uygun bir şekilde hizmete sokulduğunda, emniyetini sağlayacak şekilde tasarlanmalı, imal edilmeli, kontrol edilmeli ve kurulmalıdır.
- Uygulanabildiği oranda tehlikeleri yok etmeli veya azaltmalıdır.
- Giderilemeyen tehlikelere karşı uygun koruma önlemleri almalıdır.
- Gerektiğinde, kullanıcıları tehlikelere karşı bilgilendirilmeli ve kurma yada kullanım sırasında bu riskleri azaltmak için özel önlemlerin alınması hususunu belirtmelidir.
- Yanlış kullanım olasılığı varsa veya açıkça bu durum öngörülebiliyorsa, basınçlı ekipman bu yanlış kullanımdan doğacak tehlikeyi önleyecek şekilde tasarımlanmak zorundadır veya bu mümkün olamıyorsa, basınçlı ekipmanın bu şekilde kullanılamayacağına ilişkin uygun uyarılar verilmelidir.

8. İlgili Mevzuat

- 22/5/2003 tarihli 4857 Sayılı İş Kanunu
- 30.06.2012 tarihli 6331 Sayılı İş Sağlığı ve İş Güvenliği Kanunu
- Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (97/23/AT)
(Resmi Gazete Tarih: 22/01/2007 Sayı:26411)
- Basit Basınçlı Kaplar Yönetmeliği (87/404/AT)
(Resmi Gazete Tarih: 30/12/2006/ Sayı:26392)
- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (2009/104/EC)
(Resmi Gazete Tarih: 25/04/2013/ Sayı:28628)