



TMMOB
Makina Mühendisleri Odası

PERİYODİK KONTROL MÜHENDİSEL KİTABI-II

Basınçlı Kaplar

Kasım 2001

Yayın No:MMO/2001/272-2

I

**TMMOB
MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI**

Sümer Sok. 36/1-A
06440 Demirtepe / ANKARA
Tel: (0312) 231 31 59 Faks: (0312) 231 31 65
e-posta: mmo@mmo.org.tr
<http://www.mmo.org.tr>

Yayın No: MMO/2001/272-2

ISBN: 975-395-499-9

Bu yapıtın yayın hakkı Makina Mühendisleri Odası'na aittir. Kitabın hiçbir bölümü değiştirilemez. MMO'nun izni olmadan kitabın hiçbir bölümü elektronik, mekanik vb. yollarla kopya edilip kullanılamaz. Kaynak gösterilmek kaydı ile alıntı yapılabilir.

Kasım 2001 / Ankara

Baskı: özkanMatbaacılık Ltd. Şti.
(0312)229 59 74

II. BÖLÜM

KOMPRESÖR

PERİYODİK KONTROLLERDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

A- Kuruluşla Görüşme (Kontrollerin Yapılışı ve Firmaca Kontrol Öncesi Yapılması Gerekenler Hakkında)

- * 1- Kompresörün marka, tipi, imal yılı, işletme basıncı, debisi, elektrik motoru gücü vb. konularda bilgi alınır,
- 2- Kompresöre ait teknik özelliklerini gösteren kitap ve broşürlerin hazır bulundurulması istenir,
- 4- Kompresörün Periyodik Kontrol için hazır bulundurulması istenir.
- 5- Periyodik Kontrol alanının emniyeti için gerekli tedbirlerin alınması istenir,
- 6- Kontrol için kompresörü kullanan kişinin hazır bulundurulması istenir.

B- Kuruluşa Gidildiğinde (Yetkililerle Görüşme ve Ön Hazırlıklar)

- 1- Temas kurulan kişiyle görüşülür,
- 2- Yetkililerle görüşülür,
- 3- Kompresörün kataloglarına gözabılır.
- 4- Çalışma alanı görülür.
- 5- Periyodik kontrole başlanır.

C- Periyodik Kontrol Sırasında (Kontrol ve Testler, Kontrol Listesinin Doldurulması)

- 1- Gerekli emniyet tedbirleri alınır,
- 2- Yapılan Kontrol ve Testler "Periyodik Kontrol Listesi" ne işlenir, imzalanır ve kuruluş yetkilisine imzalatılır.
- 3- Kontrol üstesinde yer almayan ancak kuruluş ile ilgili diğer bilgi ve öneriler kullanıcılara ve yetkililere bildirilir.
- 4- Yapılan kontrol ve testler Periyodik Kontrol Raporu'na işlenir.

D- Periyodik Kontrol Sonrası (Yetkililerle Görüşme ve Bilgilendirme)

- 1- Kompresörle ilgili varsa yapılması gerekenler ve tavsiyeler bildirilir.
- 2- MMO'nun diğer etkinlikleri hakkında firma bilgilendirilir.

** (Daha önce bu kompresöre alt periyodik kontrol yapılmış tee bu İşleme gerek kalmaz)*

KOMPRESÖRLERDE UYULMASI GEREKEN ÖNEMLİ GÜVENLİK KURALLARI

Basınçlı Havanın Kullanılması:

- 1- Normlara uygun hortum ve boru bağlantı elemanlarını kullanın. *(TS 1203)*
- 2- Alet ve parçaları temizlemek için, basınçlı hava kullanılıyorsa, bu işlem çok dikkatli yapılmalıdır. Temizlenmekte olan parçanın üzerindeki tozların kendinize, başkasına veya civardaki makinalara gelmemesine dikkat ediniz. Bu işlem için gözlük kullanınız.
- 3- Hortum veya tesisattan direk hava kullanılırken hortum içinde kesinlikle yabancı madde olmamalıdır. Çok dikkatli kontrol edilmeli, emin olduktan sonra hortuma hava verilmelidir. Hortum ucu sıkıca ve emniyetli tutulmalıdır. Serbest kalan hortum ucu *kırbaç gibi sağa, sola çarpıp, tehlikeli olabilir.* Hava çıkış vanasını dikkatle açıp, hortumdan havanın serbestçe çıkıp çıkmayacağını kontrol ediniz. *(Dikkat: Tıkalı uya içinde parça bulunan hortum adeta bir hava tüfeği olur.)*
- 4- Cildinize basınçlı hava tutmayınız. Hortumun ucunu başka birine doğru tutmayınız. Üstünüzdeki tozları basınçlı havayla temizlemeyiniz.
- 5- Bir basınçlı hava sistemi veya aletini, dizayn edildiğinden daha yüksek bir basınçta çalıştırmayınız.
- 6- Bir hortumu veya hava hattını sökmeden önce kompresörün hava çıkış vanasını kapatınız ve hattaki hava basıncını tamamen boşaltınız.

İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ TÜZÜĞÜNÜN İLGİLİ MADDELERİ

Kazanlarda, Basıncılı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Madde 222- Ocaksız buhar ve sıcak su kapları ile basınçlı hava depoları, gaz tüpleri ve depolan gibi basınçlı kaplar ve bunların bağlantıları, teçhizatı ve malzemesi tekniğe uygun olacaktır.

Basıncılı kaplan görünür yerlerine imalatçı firma tarafından aşağıdaki bilgilerin yazılı olduğu bir plaka, konacaktır.

1. Kap hacmi (litre),
2. İşletme basıncı (kilogram/santimetrekare),
3. Deneme basıncı (kilogram/santimetrekare),
4. Kontrol tarihi.

Madde 223- Basıncılı kapların kontrol ve deneyleri ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından, imalinin bitiminden sonra ve monte edilip kullanılmaya başlanmadan önce, veya yapılan değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, en az üç ay kullanılmayıp yeniden servise girmeleri halinde ise tekrar kullanmaya başlanmadan önce ve her durumda periyodik olarak yılda bir yapılır. Kontrol ve deney sonuçları, düzenlenecek bir raporda belirtilir ve bu raporlar işyerlerinde saklanır.

Madde 224- Basıncılı kapların üzerinde, gerektiğinde içine girmeyi sağlayacak kapılar veya kapaklar bulunacak, girilemeyecek kadar küçük olan basınçlı kaplarda, el delikleri yapılacak ve bu delikler emniyetli bir şekilde kapatılmış olacaktır. Kapı ve kapaklar deney basıncına dayanacak sağlamlıkta olacak, giriş deliklerinin boyutları tekniğe uygun olarak bir insanın rahatça girmesini sağlayacak büyüklükte yapılacaktır. El deliklerinin boyutları 70x90 milimetreden küçük yapılmayacak ve basınçlı kaplar üzerinde bulunan yıkama ve kontrol körtapaları en az 25 milimetre çapında olacaktır.

Madde 225- Basıncılı 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 supabları basınçlı kapların en çok kullanma basıncına göre ayarlanacak ve bu basıncın onda biri oranında bir basınç artışında açılacak özellikte olacaktır.

Madde 226- Basıncılı kaplarda bulunan emniyet supabı, basınçlı kaba doğrudan doğruya bağlı olacaktır. Ancak, kabın içinde bulunan madde, emniyet supabının takılmasını

engellediği veya bozulmasına yol açtığı hallerde, emniyet supabı, basınçlı kaba en yakın bir tesisat üzerine takılacaktır.

Emniyet supabı, bağlı olduğu basınçlı kabın kapasitesine ve besleme borusunun çapına uygun büyüklükte ve basıncı çabucak düşürecek şekilde yapılmış olacaktır.

Basınçlı kaplarda iki veya daha çok emniyet supabı varsa, bunlardan en az bir tanesi, en çok basınca göre ayarlanmış olacaktır.

Emniyet supapları, her vardiyada veya günde en az bir defa denenecek ve kaplar içinde yanıcı gazlar bulunduğunda, gerekli tedbir alınacaktır.

Emniyet supaplarının, yoğunlaşmaya karşı, blöf muslukları bulunacaktır.

Madde 227- Basınçlı kapların hidrolik basınç deneyleri, en yüksek çalışma basıncının 1,5 katı ile yapılacaktır.

Kontrol ve deney sonucu kullanılması sakıncalı görülen, güvenlikle çalışmayı sağlayacak teçhizatı eksik olan ve bağlantı parçaları uygun bir şekilde bağlanmamış bulunan basınçlı kaplar, eksikleri tamamlanıncaya ve arızalar giderilinceye kadar kullanılmayacaktır.

Madde 228- 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.

Buharla ısıtılan basınçlı kaplara giren ve çıkan buhar veya sıcak su boruları, kanal içine alınacak veya izole edilecektir.

Buharla ısıtılan basınçlı kaplarda, kapak açık iken basınç artmasına ve kabın basıncı, atmosfer basıncına inmeden kapağın açılmasına engel olacak bir tertibat bulunacaktır.

Madde 229- Buharla ısıtılan döner basınçlı kapların doldurulmasından veya boşaltılmasından önce, hareket mekanizması kapalı duruma getirilecek ve stop vanaları kapatılarak kilitlenecektir.

Madde 230- Otoklavların dış gömlek etekleri, tabana kadar uzatılacak ve altından geçilmeyecek şekilde kapatılacaktır.

Otoklavların kapıları ile varsa karşı ağırlıkları, bir kızak veya korkuluk içine alınacaktır.

Yağ gömlekli otoklavlarda yağın ısıtılması, tehlikeli olmayacak şekilde otoklavdan uzak bir yerde yapılacaktır.

Madde 231 - Eritme kazanlarının blöf vanaları, kazandan uzak ve korunmuş bir yerden idare edilecek ve bu kazanlarda, basıncın artışı bildiren bir uyarma tertibatı bulunacaktır.

Eritme kazanlarında blöf yapılmadan önce, bütün işçiler blöf çukurundan çıkarılacak, blöf çukurlarının kapakları kapatılacak, kazanın bulunduğu yer ile blöf çukuru civarında bulunan işçilere, uyarma çanları veya zilleri ile blöf vanasının açılacağı duyurulacaktır.

Eritme kazanlarının içerisine, ısı ve basınç normale dönmeden ve bunlar iyice havalandırılmadan, kontrol ve onarım için kimse sokulmayacaktır.

Madde 232- Kağıt hamuru hazırlamak üzere kullanılan kaynatma kazanlarıyla benzeri kazanlar içindeki malzeme atıklarının veya tortuların, ölçü ve emniyet cihazlarını tıkamaması için gerekli tertibat alınacaktır.

Bu kazanlar için de kimyasal reaksiyonlar nedeniyle kazan basıncının çalışma basıncı üstüne çıktığı veya emniyet supabının arıza ve tutukluk yaptığı hallerde, kazanı korumak üzere, kırılabilen cinsten bir emniyet cihazı veya benzeri bir tertibat yapılacaktır.

Madde 233- Çökertme ve ayırma veya benzerleri gibi dikey, kapalı ve basınçlı kaplara veya tanklara malzemenin buharla verildiği hallerde, depo ile tankın arasında uygun bir uyarma tertibatı bulunacak ve depo ile tank başında bulunan işçiler, birbirinden işaret almadan besleme vanasını açmayacaklardır.

Madde 234- Donyağı eritme kazanları ve suni gübre kurutucuları gibi sabit basınçlı kapların doldurma ve boşaltma kapakları, kazan içinde oluşacak basıncı düşürmek için, yaylı olarak yapılacaktır.

Çalışma sırasında kapaklar kapatılacaktır.

Madde 235- Vülkanizatör ve devülkanizatörlerin kapak bağlantıları, sağlam ve uygun aralıklı yapılmış olacaktır.

Vülkanizatörlerle açık buharlı devülkanizatörlerde blöf tertibatı, ayrı ayn olacaktır. Boylan 7,5 metreyi geçenlerin ortasında ayn bir blöf vanası bulunacaktır.

Vülkanizatörlerin otomatik veya mekanik güçlü açılan kapaklarında gerekli emniyet tertibatı bulunacaktır.

Alkali devülkanizatörlerdeki emniyet cihazları, kınırlı cinsten yapılacaktır.

Vülkanizatör ve devülkanizatörler, üç ayı geçmemek üzere periyodik olarak ehliyeti, Hükümet veya mahalli idarecilerce kabul edilen teknik bir eleman tarafından kontrol edilecek ve kontrol sonuçları, bir sicil defterine işlenecektir.

Madde 236- Buhar gömleli kazanlarda buhar gömleği, vanalar açılmadan önce blöf edilecek ve buhar vanaları yavaş yavaş açılacak ve bu durum, işçilere uygun şekilde duyurulacaktır.

Buhar gömleli kola kazanları, benmariler, yapılacak işe engel olmayacak şekilde kapaklarda örtülecek ve bunların etrafında taşma kanalları bulunacak ve bu kanalların draneyle bağlantısı olacaktır.

Madde 237- Basınçlı su ve hava tankları ve depoları, bağlı bulunduğu kazanların veya tesisatın en yüksek çalışma basıncına dayanacak sağlamlıkta olacak veya stop vanası ile tank arasına basınç düşürme vanası ve sıcak su tesislerinde genişleme kabı veya vanası konacak, hava basınçlı tanklarda ve depolarda emniyet supabı bulunacaktır.

Basınçlı hava ve su tankları ve depolarında kontrol manometreleri, basınç düşürme vanası ile emniyet supabı arasına konacaktır.

Basınçlı sıcak su tanklarına konan kontrol ve emniyet cihazlarında, buhar meydana gelmemesi için gerekli tedbirler alınacak, tankların ve boruların dokunabilecek yerleri izole edilecektir.

Basınçlı soğuk su tankı, dona karşı uygun bir şekilde izole edilecektir.

Aynı kompresörle beslenen basınçlı hava tanklarının herbirinde ayrı ayn stop vafi ve bunların önünde ve tank tarafında olmak üzere birer emniyet supabı bulunacaktır.

Basınçlı hava tankının en alçak yerine konan boşaltma musluğu her gün açılacak, içerde biriken su, yağ ve pislik dışarı atılacaktır. Normal olarak dışarı atılamayan yağ, karbon ve benzeri maddeler, uygun şekilde temizlenecektir.

Madde 238- Basınçlı asit kaplarında, asit borusuna, bir adet aside dayanıklı malzemeden yapılmış geri tepme klepesi konacaktır.

Basınçlı asit kaplarının gövdesi ile ana hava borusu arasına, basınç düşürücü vana konacak, kapla basınç düşürücü vana arasında manometre ve emniyet supabı veya kınlabılır bir emniyet tertibat bulunacaktır.

Su ile karışma sonucu, ısı veren asitlerle çalışan basınçlı kaplarla ilgili rögar ve kanallara su karışmaması için, gerekli tedbir alınacaktır. Asit, hava ile basılmadan önce, hava borularında birikmiş olan su, uygun şekilde boşaltılacaktır.

Basınçlı asit kapları, içindeki asit tamamen boşaltılıp iyice yıkandıktan ve havalandırıldıktan sonra kontrol edilecektir. Bu kontrol sırasında asit vanaları kapatılacak, kilitlenecek ve kap içinde çalışıldığını belirten levhalar, uygun yerlere konacaktır.

Madde 239- Soğutma tesislerinde, soğutma tanklarının kapakları ve delikleri, soğutucu gazların kaçmasını engelleyecek şekilde sağlam yapılacak ve bu tanklarda sıvı kullanıldığı hallerde, sıvı yüksekliği göstergesi bulunacaktır.

Soğutma tanklarının kapasitesi 140 litreyi ve boru çapı 15 santimetreyi geçtiği hallerde, soğutma tanklarında en az iki adet basınç ayar vanası bulunacak, bunlardan bir tanesi kınlabılır cinsten olacaktır.

Soğutma tanklarının kapasitesi 140 litreden az olduğu hallerde, soğutma tanklarında bir basınç ayar vanası veya kınlabılır cinsten güvenlik tertibatı bulunacaktır.

Soğutma tanklarındaki basınç ayar araçları, tankın üzerine ve soğutucu sıvının en yüksek seviyesinin üstünde uygun bir yere yerleştirilecektir.

Soğutma tanklarına konan basınç ayar araçları ile kınlabılır çeşitten güvenlik tertibatının uçlarına, birer boru takılarak açık havaya kadar uzatılacak veya amonyak veya kükürt dioksit gibi maddelerin soğutucu olarak kullanıldığı tanklarda, bu borular kapalı kaplara bağlanmış olacaktır.

Madde 240- Kompresörlerde basınç, ayarlanmış basınca ulaştığında, kompresör motorunun otomatik olarak durması sağlanacak ve motorun durması geciktiğinde, basınçlı havayı boşaltacak bir güvenlik tertibatı bulunacaktır.

Madde 241- Hava kompresörlerinin hız regülatörü, periyodik olarak kontrol edilecek ve her zaman iyi çalışır durumda tutulacak ve bunlarda soğutma sıvısının akışının gözle izlenebileceği bir tertibatı yapılacaktır.

Sabit kompresörlerin temiz hava emmeleri sağlanacak ve patlayıcı, zararlı ve zehirli gaz, duman ve toz emilmesi önlenecektir.

Hava kompresörü ile hava tankları arasında, yağ ve nem ayırıcı (separatör) bulunacak ve bunlar hiçbir şekilde çıkarılmayacaktır.

Hava kompresörlerinin çıkış borusu üzerinde stop valfi bulunduğunda, bu valf ile kompresör arasında bir adet güvenlik supabı konacaktır.

Madde 242- Buhar ve gaz ile çalışan kompresörlerin çıkış borularına, elle kumanda edilen ve yavaş kapanan bir valf konacaktır.

Madde 243- Patlayıcı, parlayıcı ve zararlı gaz kompresörlerinin yapıldığı malzeme, sıkıştırdığı gazın ve içindeki maddelerin kimyasal etkisine dayanacak nitelikte olacaktır.

Madde 244- Kompresörlerin güvenlikle çalışmalarını sağlamak üzere; kompresörlerin montajından sonra ve çalıştırılmasından önce, kompresörler üzerinde yapılacak değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, periyodik olarak yılda bir kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları, sicil kartına veya defterine işlenecektir.

Kompresörlerin her kademesinde basınç deneyi, o kademede müsaade edilen en yüksek basıncının 1,5 katı ile yapılacaktır.

Madde 245- Kompresörler üzerine aşağıdaki bilgiler yazılı bir plaka, imalatçı firma tarafından konacaktır.

- 1) İmalatçı firmanın adı,
- 2) Yapıldığı yıl,
- 3) En yüksek çalışma basıncı,
- 4) Kompresörün sıkıştırdığı gazın cinsi ve miktan

Madde 246- Kompresörlerin, tehlike anında, uzak bir yerden durdurulması sağlanacaktır.

Madde 247- Kompresörlerin hava depolarında güvenlik supabı bulunacak ve bu supaplarda, çıkan gazlara karşı gerekli tedbirler alınacak ve emniyet supaplarının açıldığını bildiren uygun uyarma tertibatı yapılacaktır.

Madde 248- Kompresörlerde, her kompresöre özgü, özel kompresör yağı kullanılacaktır.

Madde 249- Sabit kompresörlerin depolan, patlamaları karşı dayanıklı bir bölmede olacak, seyyar kompresörler, çalışan işçilerden en az 10 metre uzaklıkta veya dayanıklı bir bölme içinde bulunacaktır.

Bakım ve Onarım İşlerinde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Madde 508- Basınçlı kazanlar ve kaplar, basınç altındayken onarılmayacaktır.

Madde 511- Onarılacak depo veya tanklar, başka depo veya tanklarla bağlantılı bulduklarında, bağlantı borularının vanaları, güvenli bir şekilde kapatılacak veya bu borular sökülerek bağlantı ağzları, kör tapa veya kapaklarla kapanacaktır.

KONUyla İLGİLİ STANDARTLAR

TS 1203 Nisan 1980	BASINÇLI HAVA DEPOLARI (KAYNAKLI, SİLİNDİR GÖVDELİ)
------------------------------	--

0- KONU, TARİF, KAPSAM

0.1- KONU

Bu standart, çelik levhalardan kaynaklı, silindirik gövdeli basınçlı hava depolarının tarifine, sınıflandırma ve özelliklerine, muayene ve deneylerine, piyasaya arz şekli ile denetleme esaslarına dairdir.

0.2- TARİFLER

0.2.1- Basınçlı Hava Deposu : Basınçlı hava deposu, içerisine atmosfer basıncında daha yüksek basınçlı hava doldurulan kapalı bir kaptır.

0.2.2- Anma Basıncı: Anma basıncı, basınçlı hava deposunun çalıştırıldığı en yüksek manometrik işletme basıncıdır (birimi, kgf/cm^2).

0.2.3- Deney Basıncı : Deney basıncı, basınçlı hava deposuna, basınç deneyinde uygulanacak basınç olup, anma basıncının 2,5 katıdır.

0.2.4- En Yüksek ve En Düşük İşletme Sıcaklığı : En yüksek ve en düşük işletme sıcaklığı, basınçlı hava deposunun işletilmesi sırasında dış yüzeyinin ulaştığı en yüksek ve en düşük sıcaklık dereceleri (birimi $^{\circ}\text{C}$).

0.3- KAPSAM

Bu standart, çelik saçlardan kaynaklı olarak yapılan ve özellikleri aşağıda verilen silindirik gövdeli basınçlı hava depolarını kapsar.

- Deponun anma basıncı : en çok 30 kgf/cm^2
- Deponun en yüksek dış yüzey sıcaklığı : $200 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Deponun en düşük dış yüzey sıcaklığı : $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Deponun en küçük saç kalınlığı : $2,5 \text{ mm}$
- Deponun en büyük iç hacmi : 6 m^3
- Deponun iç çapı ile silindirik kısmının uzunluğu arasındaki oranı (d/l) : $1/2 - 1/6$

Çelikten başka malzemeden veya başka metot ile veyahut başka biçimli yapılan basınçlı hava depolarını kapsamaz.

1- SINIFLANDIRMA VE ÖZELLİKLER

1.1- ÖZELLİKLER

1.1.1- Yapılış

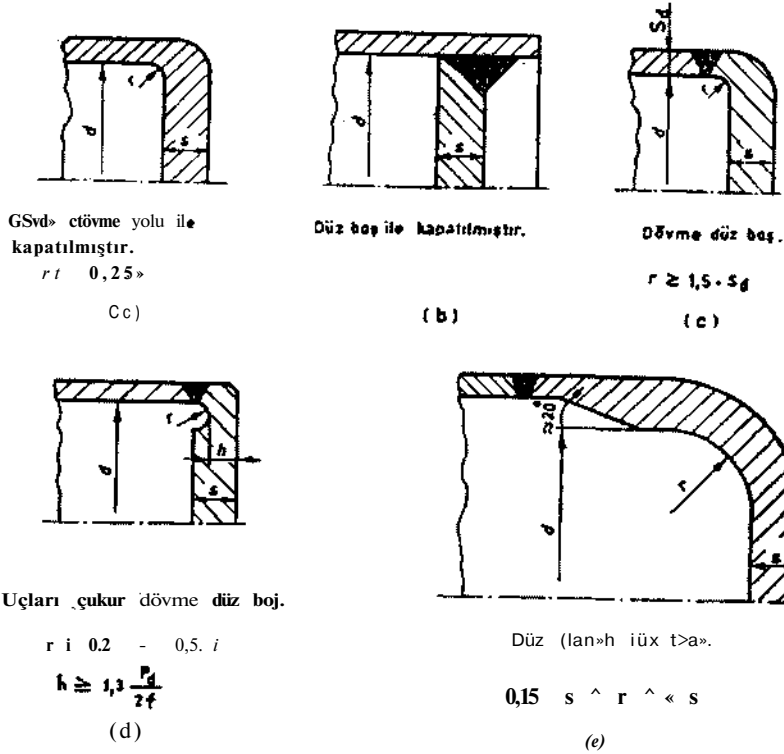
1.1.2-Genel

Kaynak dikişlerinde çatlak bulunmamalı ve dikiş ana metale işlemiş olmalıdır. Dikişin yüzeyi homojen ve düzgün olmalıdır.

Çizelge 1. Mekanik Özellikler, (Normalleştirme Tavlı Görmüş)

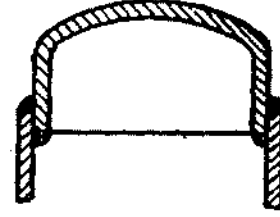
Malzemenin Numarası	Çekme Dayanımı* (kgf/mm ²) 20°C deki	Akma Sınırı (kgf/mm ²)	
		20°C deki min	200°C deki min
1.036	35-45	23	18
1.0426	41-50	26	21
1.0436	45-55	28	23
1.0843	52-62	36	-

1) Değerler 100 mm kalınlığa kadar malzeme için geçerlidir.
2) 16 mm kalınlığa kadar malzeme için geçerlidir.



Şekil 1. Başlar İçin özel Dizaynlar

Başlar ile gövdenin kaynakla birbirine tespiti özel biçimlerde de yapılabilir. (Şekil 1). Bütün uzunlamasına ve enlemesine kaynak dikişlerinin tümü alın kaynağı olmalıdır. Ancak, iç çapı en çok 610 mm ye kadar olan bombeli başlar çift köşe kaynağı ile gövdeye tespit edilebilir.



Şekil 2. Çift Köşe Kaynaklı

(Şekil 2).

- Hiçbir noktada ikiden çok kaynak dikişi kesişmemelidir.
- Boru parçasının veya bir parçanın kaynaklı olarak tespitinde kaynak dikişi, ana kaynak dikişini kesmemeli ve ana dikişinden uzaklığı, et kalınlığının 3 katından küçük olmamalıdır.

Dikişte $\frac{S}{4} + 2\text{mm}$ den daha uzun kısımda yabancı maddeler görülmemelidir, (S=levha et kalınlığıdır, mm).

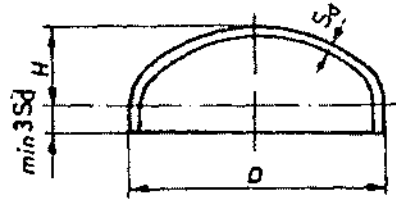
- Aynı doğru çizgi üzerinde, belirli aralıklarla cürüflü yerlerin uzunluğu levha et kalınlığının 12 katını geçmemelidir.
- Her hava deposunda emniyet valfi ile basınç göstergesinin bağlanması için uygun yerler olmalı ve yeterli kapasitede bir boşaltma deliği bulunması zorunludur.

Emniyet valflerinin elle kumanda edilen bir kaldırma düzeni bulunmalıdır.

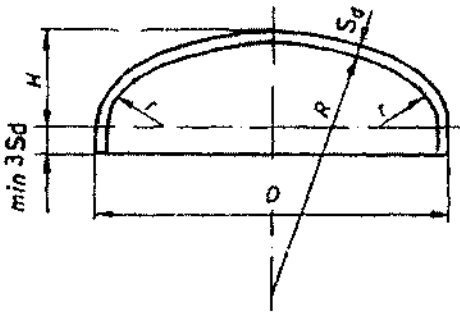
Emniyet valfleri doğrudan doğruya hava deposunun gövdesine dikey durumda takılması için, depoda gerekli delik bulunmalıdır.

- Basıncılı hava depolarında, dikişsiz bombeli başların biçimleri Şekil 3 ve 4'de gösterildiği gibi olmalıdır. Adam delikli bombeli başlar da Şekil 5'e göre yapılmalıdır. Eğrilik yarı çapı (r) 25 mm den küçük olmamalıdır.

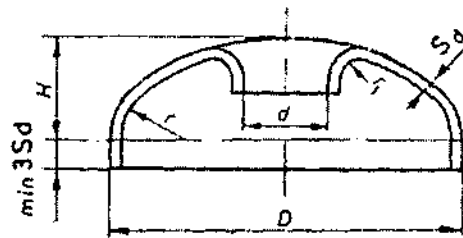
Bombeli başlardaki takviyesiz deliklerle, içe doğru flanş delikler Şekil 6'da gösterildiği gibi yerleştirilmiş olmalıdır.



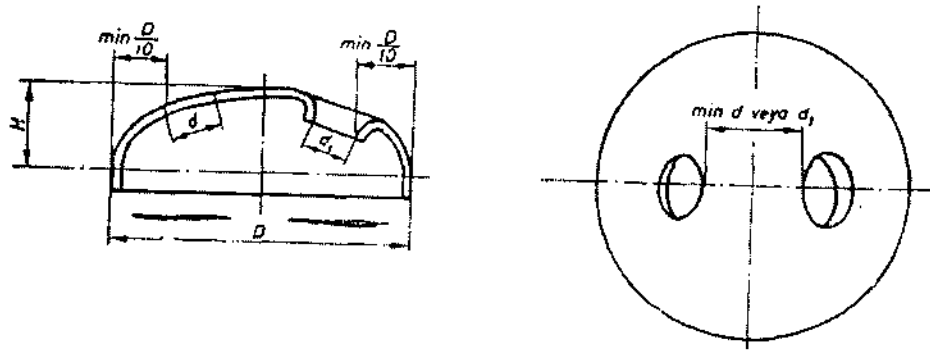
Şekil 3. Eliptik Bombeli Baş



Şekil 4. Toristerik Bombeli Baş



Şekil 5. Adam Delikli Bombeli Baş, (Eliptik veya Toristerik)



Şekil 6. Bombeli Başındaki Delikler

- Basıncılı hava depolarında Çizelge 2'de belirtildiği şekilde muayene ve temizlik delikleri bulunmalıdır.

Çizelge 2. Depo Üzerindeki Delikler

Depo iç Çapı	Muayene Deliğinin En Küçük Boyutu
300 mm ve daha küçük	32 mm çapında iki delik veya 50 mm çapında bir delik
301-600 mm	Gövde uzunluğunun beher 1000 mm si için 110 mm çapında bir delik veya 106x122 mm boyutunda oval bir delik veya 50 mm çapında iki delik "
601-900 mm	Gövde uzunluğunun beher 1000 mm si için 110 mm çapında bir delik veya 106x122 mm boyutunda oval bir delik "
901 mm ve daha büyük	Bir adam deliği: 400 mm çapında bir delik veya 300x400 mm boyunda oval bir delik
" 1000 mm den küçük boylarda bir tane, 1000 nin katları arasında olan uzaklıklarda 500 mm den büyük olanlar 1000 sayılır.	

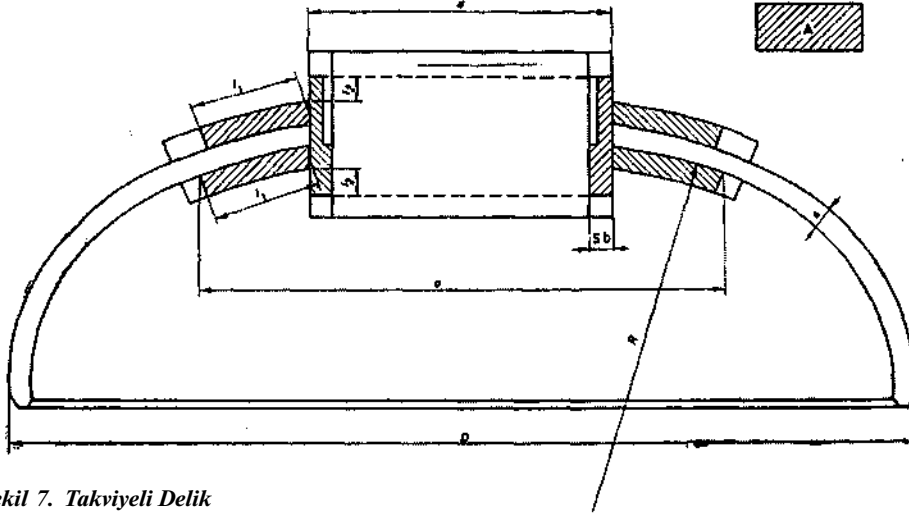
Bu depolara muayene ve temizlik delikleri, bütün kaynak dikişlerini doğrudan doğruya veya el aynası yardımı ile görülebilecek şekilde yerleştirilmiş olmalıdır.

- Boru bağlantılarının sökülmesi ile muayene ve temizlik işi yapılabildiği hallerde muayene ve temizlik delikleri yapılmayabilir. Basıncılı hava deposuna açılacak delikler takviyeli veya takviyesiz olabilir. Takviyesiz deliklerin çapları 200 mm'yi geçmemelidir.

Not: Takviyeli deliklerle takviye, deliğe bir boru parçası (Nozl) kaynatılması, bir veya iki taraflı kaynaklı takviye levhası konulması veya bu iki sistemin birlikte uygulanması ile yapılır, (Şekil 7)

1.1.3- Hidrostatik Dayanıklılık

İmalatçının garanti ettiği basıncın 2,5 katı basınçla (Madde 2.3.1) e göre yapılacak hidrostatik deneyinde depoda, gözle görülür bir biçim değişikliği meydana gelmemeli ve hiçbir yerde sızdırma olmamalıdır.



Şekil 7. Takviyeli Delik

1.1.4- Yüzeyler

Kaynaklı basınçlı hava depolarının yüzeylerinde gözle görülür eziklik, çarpıklık, eğri kaynak dikişleri olmamalı, depo malzemesinde çapak, katmer, tufal gibi kusur bulunmamalıdır.

1.1.5- Boyut ve Toleranslar

1.1.5.1- Boyutlar

Saç kalınlığı deponun hiçbir yerinde 2,5 mm den az olmamalıdır.

Not- Depo sacının kalınlığının hesaplanmasında kalınlığa 0,75 mm korozyon payı eklenmelidir.

1.1.5.2-Toleranslar

Deponun yuvarlaklıktan sapma toleransı aşağıda belirtilmiştir:

Hava deposunun uzunlama eksenine dik olarak alınan herhangi bir kesitteki en büyük çap ile en küçük çap arasındaki fark, bu çaplar toplamı yansının % 1'inden çok olmamalıdır.

Silindirin ayırından doğrudan sapma miktarı, depo toplam uzunluğunun % 0,5 ini geçmemelidir.

Uzunlamasına ve dairesel açılan kaynak ağızlarında sapma, et kalınlığı 5 mm'ye kadar (5 dahil) olan saclarda 0,5 mm'den, et kalınlığı 5 mm'den büyük olan saclarda ise et kalınlığının % 10'undan çok olmamalıdır.

2- HAZIRLAMA ve YAPIMLA İLGİLİ MUAYENE ve DENEYLER

2.1-NUMUNEALMA

Muayeneye sunulan depolann tümü muayene ve zorunlu deneylerden geçirilir.

2.2- MUAYENELER

2.2.1- Gözle Muayene : Basınçlı hava depolarının tümü gözle muayeneden geçirilir ve depolarla Madde 1.1'de belirtilen kusurlann bulunup bulunmadığına bakılır.

2.2.2- Boyut Muayenesi : Hava depolarının tümü boyut muayenesinden geçirilir ve boyutların Madde 1.1.5.2'de verilen tolerans sınırları içinde, imalatçının garanti ettiği boyutlara uygun olup olmadığına bakılır.

2.3- DENEYLER

2.3.1- Zorunlu Deneyler

2.3.1.1- Hidrostatik Deneyi : Basınçlı hava depolarının tümü, imalatçısının depolar için garanti ettiği basıncın 2,5 katı başmandaki su ile deneyden geçirilir. Deneyde depo, sızdırıp sızdırmadığı bakımından her tarafı kontrolden geçirilinceye kadar basınç altında tutulur ve sızma olup olmadığına ve aynı zamanda depoda, gözle görülür bir biçim değişikliği meydana gelip gelmediğine bakılır.

2.3.2- İhtiyari Deneyler

2.3.2.1- Çekme Deneyi: Çekme deneyi, deponun yapıldığı malzemeden hazırlanacak örneklerle TS 138'e göre yapılır ve bulunan değerlerin Çizelge 1'de gösterilenlere uyup uymadığına bakılır.

Not- Kaynak dikişlerinin çekme dayanımı, Çizelge 1'de verilen değerlerin % 80'inden az olmalıdır.

3- PİYASAYA ARZ

3.1- İŞARETLEME

Yapımı tamamlanan her basınçlı deponun kolay görünür bir yerine madeni bir işaretleme plakası, kaynak yapılarak tespit edilmeli ve plaka üzerine aşağıda belirtilen bilgiler silinmeyecek bir şekilde yazılmalı veya bastırılmalıdır:

- Firmanın tescilli markası veya kısa adı,
- Türk Malı deyimi veya TM işareti,
- Bu standardın işaret ve numarası (TS 1203 şeklinde),
- Yapım yılı,
- En büyük işletme basıncı, kgf/cm²
- En yüksek servis sıcaklığı, °C
- Deponun hacmi, dm³ veya m³.

TS 2297 Nisan 1976	RAKORLAR (BASINÇLI HAVA VEYA SIVI DONANIMLARI İÇİN)
-----------------------	--

TARİFLER

Rakor (Basınçlı Hava veya Sıvı Donanımları İçin)

Rakor (basınçlı hava veya sıvı donanımları için), içinden basınçlı hava veya basınçlı sıvı geçirilen lastik vb. inden yapılan hortumları veya metal boruları birbirine bağlamakta kullanılan bir elemandır.

Not- Metinde "Rakorlar, Basınçlı Hava ve Sıvı Donanımları İçin" deyimini yerine, sadece "Rakorlar" deyimini kullanılmıştır.

Başlık

Başlık, rakorun, bir ucundan hortuma sokularak, tespit edilen parçasıdır.

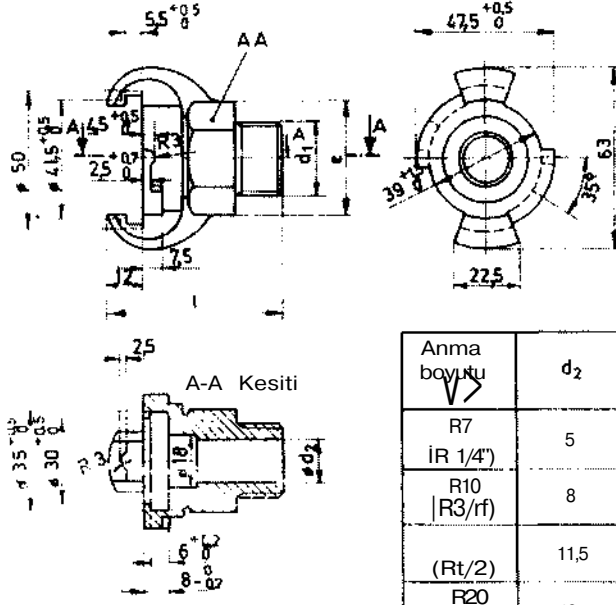
İşletme Basıncı

İşletme basıncı, işletmede rakora uygulanabilecek en yüksek basınçtır (birimi kgf/cm^2 dir)

KAPSAM

Bu standart, içinde 10 kgf/cm^2 ye kadar basınçlı hava geçen donanımlar ile içinden 6 kgf/cm^2 yi kadar basınçlı sıvı geçen donanımlarda kullanılan rakorları kapsar.

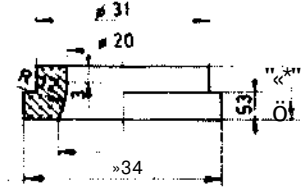
Tıp A
Dış vidalı
1- Gövde



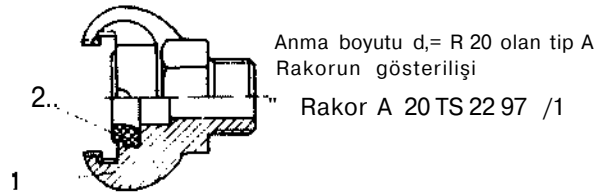
Anma boyutu	d_2	1	AA	e mm
R7 (R 1/4")	5	56		
R10 (R3/8)	8		27	29,56
(Rt/2)	11,5	57		
R20 (R3/4")	16	60	32	35,03
R25 (R1)	22	63	a	45,20

1) Parantez içindeki ölçü değerleri ISO Parmak sistemindeki karşılıklardır.

2-Conia



3-Uygulama



Şekil 8.

TS745

Nisan 1969

LASTİK HORTUMLAR (BASINÇLI HAVA İÇİN)**TARİFLER**

Basınçlı Hava İçin Lastik Hortum : Makina, alet ve cihazlara basınçlı hava iletilmesinde kullanılan, bez, örgü veya kord katlan ile takviye edilen ve kauçuktan yapılmış olan halka kesitli mamullerdir.

Basınçlı hava için lastik hortumlar, bu standartta sadece "hortumlar" şeklinde ifade edilmiştir.

İç Boru : Hortumun iç kısmını teşkil eden ve iletilen hava ile temasta olan kauçuktan yapılmış iç tabakadır.

Dış Kaplama : Hortumun dış kısmını teşkil eden ve kauçuktan yapılmış olan dış tabakadır.

Takviye Katı : İç boru ile dış kaplama arasında bulunan ve bez, iplik örgü veya kord ipliğinden yapılmış olan kısımdır.

Patlatma Basınçları : Hidrolik deney başlığında açıklanan deney uygulandığında, elde edilen sonuçlar Çizelge 3'de gösterilen değerlerde uygun olmalıdır.

Çizelge 3. Patlama Basınçları

Anma Çapı mm	İç Çap mm	20 kg/cm' Basınç Altında Dış Çaptaki Büyüme % max	Patlatma Basıncı (kg/cm ²) min
5	5	7	50
7	6,5	7	50
8	8	7	50
10	9,5	7	50
11	11	7	50
15	12,5	7	45
17	16	7	45
20	19	7	40
25	25	10	40
32	32	10	35
40	38	10	30
50	50	12	30
65	62	12	30
80	75	12	30

TANIMLAR**Basınçlı Kap**

Basınçlı kap, $0,490 \cdot 10^5$ Pa (=0,5 atü) ve daha yüksek üst basınçlı sıvı ve gazların üretiminde, taşınmasında ya da depolanmasında kullanılan küre, silindir biçimli veya küre, silindir ya da koni biçimli hacimlerin birleştirilmesinden oluşan atmosfere kapalı kaplardır.

HESAPLAMA KURALLARI**H.a. . . .****Çap Oranları $r \setminus iS$ 1,2 Olan İç Üst Basınca Karşı Çalışan Silindir ve Küre****Biçimli Kapların Hesaplama Kuralları****Güvenlik Katsayısı (S)**

Güvenlik katsayısını, esas olarak hesaplamadaki varsayımlardaki kuşkulara karşılıktır ve aynı zamanda 1,3 p değerindeki bir su basıncı deneyinde akma sınırının açılmasına karşı bir güvence verir.

Daha yüksek bir deney basıncı seçildiğinde 20 °C deki akma sınırına göre 1,1 kat bir güvenlik sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmelidir.

İtinai bir yapım ve daha iyi bir biçimlendirme koşulları altında, güvenlik katsayısı Çizelge 4'den alınabilir.

Yanıcı gaz veya siyanür ya da siyanürlü hidrojen içeren yanıcı gazları veya gaz karışımları için yapılan basınçlı kaplarda güvenlik katsayısı, Çizelge 4'deki değerlerden %20 daha büyük seçilmelidir.

Dış ve İç Çap Oranları $DJD_0 = 1.2 - 1.5$ olan, dikişsiz her tarafı kapalı, eksenel doğrultuda serbest hareketli, -20 °C den + 350 °C ye kadar sıcaklık sınırları arasında sürekli iç üst statik basınç altında çalışan, işletme sırasında çeperlerde kayda değer bir ısı akışı olmayan, sünek malzemenin çeperleri tam silindir biçimli basınçlı kapların hesaplama kuralları

Güvenlik Katsayısı

Güvenlik katsayısının seçiminde "Genel kurallar" ve başlığında belirtilen esaslar gözönünde bulundurulmalıdır. Özel nedenlerden dolayı yetkili bir kurum veya kişinin önerisi üzerine daha yüksek bir deney basıncı seçildiğinde, malzemenin 20 °C deki akma gerilmesine karşı en az 1,1 kat bir güvenlik bulunup bulunmadığı kontrol edilmelidir.

Özenli bir yapım ve daha iyi biçimlendirme öngörüldüğünde işletme durumu için güvenlik katsayısı $S=1,5$ olarak seçilmelidir.

Çap oranları $D_a/D_i > 1,35$ olduğunda sıcak işletmede (200 °C den daha sıcak) kullanılan zarflarda, işletmede ve çevrede alınacak özel önlemlerle kaza olasılığı azaltıldığında; örneğin, özel odalara ya da hacimlere veya açık arazide duvar içine alarak uzaktan yönetmeli olarak yerleştirmede, işletme durumu için güvenlik katsayısının $S = 1,4$ e kadar indirilmesine izin verilir.

Bu durumda su basıncı deneyinde 20 °C deki akma gerilimine karşı 1,1 kat bir güvenliğir bulunduğu kanıtlanabilir.

Çizelge 4. Güvenlik Katsayıları

Malzeme ve Uygulama	Kabul Belgesi	
	<u>Olan</u>	<u>Olmayan</u>
	Malzemeler İçin Güvenlik Katsayısı S	
Akma Sınırı Bilinen Malzemeler	Akma sınırına veya $R_m/100.000$ karşı Güvenlik	
1 - Alaşımli ve alaşımsız çelikler		
1.1- Dikişsiz ve küt kaynaklı bağlantı ile çok sıralı çift kapaklı perçinli bağlantıda	1,0	1,0
1.2- Tek sıralı çift kapaklı perçin dikişli veya bir kapağı tek sıra perçinli çift kapaklı iki sıra perçin bağlantılı kaplarda	1,6	2,0
1.3- Bindirmeli veya bir tarafı bükümlü perçin dikişli kaplarda	1,8	2,2
2- Çelik dökümde	2,0	2,5
3- Demir olmayan metal ve alaşımlarında	Malzemenin mekanik özelliğine göre özel olarak seçilmelidir.	
Akma sınırı bilinmeyen Malzemeler	Çekme dayanımına karşı güvenlik	
4- Dökme demir (TS 552)		
4.1- Tavlınmamış	9,0	11,0
4.2- Tavlınmış (Ek-2)	7,0	8,0
4.3- Emaye edilmiş	7,0	8,0
5- Saf alüminyum ve alaşımları		
5.1- Dikişli kaplarda veya ergitmeli küt kaynaklı kaplarda	3,5	4,0
5.2- Perçinli kaplarda	4,0	4,5
6- Bakır ve bakır alaşımlarında hadde bronz ve döküm bronz kapsamak üzere		
6.1 - Kaynaklı kaplarda veya ergitmeli küt kaynaklı dikişli kaplarda	3,5	4,0
6.2- Perçinli kaplarda	4,0	4,5
6.3- Lehimli kaplarda	4,0	4,5

Resmi Gazete: 10 Kasım 2000 Sayı: 24226	BASINÇLI KAPLAR VE BU KAPLARIN MUAYENE YÖNTEMLERİNİN ORTAK HÜKÜMLERİNE DAİR YÖNETMELİK
---	---

İKİNCİ BÖLÜM

AT Tip Onayı, AT Doğrulaması, Ortak Hükümler ve Değişiklik Hükümü

AT Tip Onayı

Madde 6- İlgili yönetmelikle düzenleme yapılması durumunda; AT Doğrulaması gerektiğinde veya gerekmediğinde, pazarlama ve hizmete sunmadan önce AT Tip Onayı bir ön koşuldur.

Bakanlık ülke içerisinde mevcut bulunan üretici ya da yetkili temsilcinin talebi halinde ilgili yönetmeliğin gereklerini karşılayan basınçlı kabın özel sınıfı ile ilgili her tipe AT Tip Onayı verecektir.

AT Tip Onayı başvurusu, her tip kap için yalnızca Bakanlığa yapılacaktır. Bakanlık AT Tip Onayını bu bölümdeki hükümlere ve Ek I madde 1.2 ve madde 4'e göre verecek, reddedecek veya geri çekecektir.

Madde 7- Ek I madde 2'de belirtilen incelemelerin sonuçları yeterli ise incelemeyi yapan muayene kuruluşu tip onayının verilmesine esas teşkil edecek raporu düzenleyecektir. Bu rapor AT doğrulamasına tabi bir basınçlı kap ile ilgili ise üretici AT doğrulaması yapılmadan önce Ek I madde 3'de belirtilen onay işaretini kaba vuracaktır. Rapor ve onay işareti ile ilgili hükümler Ek I madde 3 ve madde 5'de belirtilmiştir.

Madde 8- İlgili yönetmeliğin şartlarını sağlayan herhangi bir basınçlı kabın değişik bir tipi için AT Tip Onayı gerekmiyorsa, ancak bunun için AT Doğrulaması konusunda bir başvuru yapılmış ise imalatçı AT Doğrulaması yapılmadan önce kendi sorumluluğunda Ek I madde 3.2'de belirtilen özel işareti bu tipe dahil olan basınçlı kaba vuracaktır.

Madde 9- Bakanlık bu Yönetmeliğin 5 inci maddesini izleyerek ilgili yönetmelikte belirtilen herhangi bir şartın yerine getirilmediğini tespit ederse onayı geri çekecektir.

Bakanlık, tip onayı verilen basınçlı kabın bir tipinin onaylanan tipe uygunsuzluğunu tespit ederse aşağıdaki hususları yapacaktır.

- Tespit edilen uygunsuzluk minimum değerde ise ya da basınçlı kabın tasarım ve imalat yöntemleri üzerinde esasa yönelik bir etkisi olmuyorsa ve herhangi bir şekilde güvenlik tehlikesi yaratmıyorsa onayı devam ettirir.
- Tespit edilen uygunsuzluk herhangi bir güvenlik tehlikesi yaratıyorsa onay geri çekilir.
- İmal edilen partinin onaylanan tipe uymadığı tespit edildiğinde imalatçıdan kısa sürede uygun imalat değişiklikleri yapması istenir. Eğer imalatçı bu isteğe uymayı başaramazsa onay geri çekilir.

Bakanlık, eğer onayın verilmemesini gerektiren bir durum tespit ederse onayı geri çeker. Bakanlık, yukarıda belirtilen durumlardan birinin varlığı ile ilgili olarak diğer bir üye ülke

tarafından bilgilendirilirse bu üye ülkeye danıştıktan sonra, bu maddede yukarıda belirtilen hükümlere göre işlem yapar. Bakanlık ile üye ülke arasında onayın geri çekilmesi konusunda mutabakat sağlanamıyorsa, bu durumda Müsteşarlık aracılığı ile komisyona başvurur. Komisyon konuyu çözmek için gerekli işlemleri yapar. Bakanlık, tip onayını geri çekmeye karar verdiğinde, bu karar derhal Müsteşarlık aracılığı ile diğer üye ülkelere ve Komisyona bildirir.

AT Doğrulaması

Madde 10- AT Doğrulaması bir basınçlı kabın ilgili yönetmeliğin şartlarına uyup uymadığını tespitte yardımcı olmalıdır. Bu husus, doğrulama işareti ile tasdiklenir.

Madde 11- Bir basınçlı kap, AT Doğrulaması için muayene kuruluşuna sunulduğunda; muayene kuruluşu, aşağıda belirtilen hususları kontrol eder:

- a) Basınçlı kabın AT tip onayına tabi olan bir kap sınıfına ait olup olmadığını,
- b) Basınçlı kap, AT tip onayına tabi olan bir kap sınıfına ait ise onaylanan tipi karşılayıp karşılamadığını ve AT tip onayı işaretini taşıyıp taşımadığını,
- c) Basınçlı kap, AT tip onayına tabi olan kap sınıfına ait değil ise ait olduğu ilgili yönetmelikte belirtilen şartları yerine getirip getirmediğini,
- d) Basınçlı kabın; deney sonuçları ve zorunlu işaretleri doğru olarak iliştilmesi açısından ilgili yönetmeliğin gereklerini karşılayıp karşılamadığını.

İmalatçı, muayene kuruluşunun, imalat yerine girmesini ve muayene ile ilgili görevlerini yerine getirmesini engelleyemez.

Madde 12- Bakanlık, muayene kuruluşlarını tayin ederken, bu Yönetmeliğin 13 üncü maddesindeki yöntemleri izleyerek Ek IH'teki kriterleri esas alır.

Madde 13- Bakanlık, muayene kuruluşlarının listesi ile bu kuruluşların hangi muayeneleri yapabilmeleri için yetkilendirildiklerini belirten belgeyi Müsteşarlık aracılığı ile diğer üye ülkelere ve Komisyona bildirir.

Bakanlık, tayin ettiği muayene kuruluşunun Ek IU'de belirtilen kriterleri karşılamadığını veya karşılamasının sona erdiğini tespit ederse, verilen yetkiyi geri alır. Bakanlık bu konuda Komisyon ve üye ülkeleri Müsteşarlık aracılığı ile derhal bilgilendirir.

Muayene kuruluşunun tayini, verilen yetkinin geri alınması ve yetkinin sınırlandırılması yetkisi sadece Bakanlığa aittir.

Madde 14- Muayene kuruluşu, basınçlı kabın bu Yönetmeliğin 11 inci maddesinde ve Ek H'de belirtilen şartlar dahilinde AT Doğrulamasını yaptıktan sonra, EK II madde 3'de belirtilen düzenlemelere göre kısmi ya da son AT Doğrulama işaretini kab'a basar.

AT Doğrulama işaretlerinin şekli ve karakteristikleri ile ilgili esaslar EK II madde 3'de verilmiştir. Eğer ilgili yönetmelikte yer alıyorsa, muayene kuruluşu uygulanan muayeneleri ve sonuçlarını belirten bir rapor düzenler.

Madde 15- Basınçlı kapların herhangi bir sınıfının ait olduğu ilgili yönetmelik AT Doğrulamasını kapsamıyorsa, imalatçı kendi sorumluluğunda bu ilgili yönetmeliğin

gereklerini sağladığını ve tipin buna uygun olduğunu doğruladıktan sonra, aşağıda belirtilen işaretleri verir.

- a) AT Tip Onayı gerekiyorsa, Ek I'in Madde 5.3'ünde belirtilen özel işareti,
- b) AT Tip Onayı gerekmiyorsa Ek I'in Madde 5.4'ünde belirtilen özel işareti.

Ortak Hükümler

Madde 16- Kap ve yardımcı teçhizatı ile ilgili olarak bu Yönetmelik ve ilgili yönetmelikte belirtilen işaretler her basınçlı kabın ve yardımcı teçhizatın görülebilir bir yerine okunaklı ve silinmez şekilde basılır.

Bakanlık, AT işaretleri ile karıştırılacak işaretleri ve açıklamaları basınçlı kaplar üzerine basılmasını yasaklamak için gerekli bütün tedbirleri alır.

Değişiklik Hükümü

Madde 17- Basınçlı kabın tasanmında ve imalatında kullanılan metotların ve bunlarda yapılan değişikliklerin eşit derecede bir güvenlik sağlanması koşuluyla 5 inci maddenin ikinci fıkrasında belirtilen ilgili yönetmeliklerin hükümlerinin tamamına uymasına gerek yoktur.

İlgili yönetmeliklerin her biri, bu gibi değişikliklerin yapılmasına veya yapılmamasına ait hükümleri açıkça belirtir.

Bu gibi durumlarda aşağıdaki prosedür izlenir.

- a) Bakanlık, kabın tanımını veren veya değişiklik talebini destekleyen dokümanları ve uygulanan tüm deney sonuçlarının birer kopyasını Müsteşarlık aracılığı ile üye ülkelere ve Komisyona gönderir. Bu işlemler gizli yapılır.
- b) Eğer yasal süre içerisinde, Komisyona iletilen konu hakkında hiçbir üye ülke itirazda bulunmamışsa ya da bir soru sormamış ise üye ülke gelen tüm talepleri değerlendirdikten sonra değişiklik kararını verir ve bu konuda diğer üye ülkeleri ve Komisyonu Müsteşarlık aracılığı ile bilgilendirir.
- c) Eğer bir üye ülke yasal süre içerisinde herhangi bir cevap vermemiş ise bu değişikliği onaylamış sayılacaktır. Fakat söz konusu Bakanlık bu durumda herhangi bir cevabın olmadığını Komisyondan teyit ettirmek için başvurmak zorundadır.
- d) Eğer konu Komisyona iletilmiş ve olumlu yönde karar alınmışsa Bakanlık talep ettiği şekilde değişiklik yapar.
- e) Bununla ilgili dokümanlar söz konusu ülkenin dilinde ya da kabul edilebilir herhangi bir dilde sunulur.

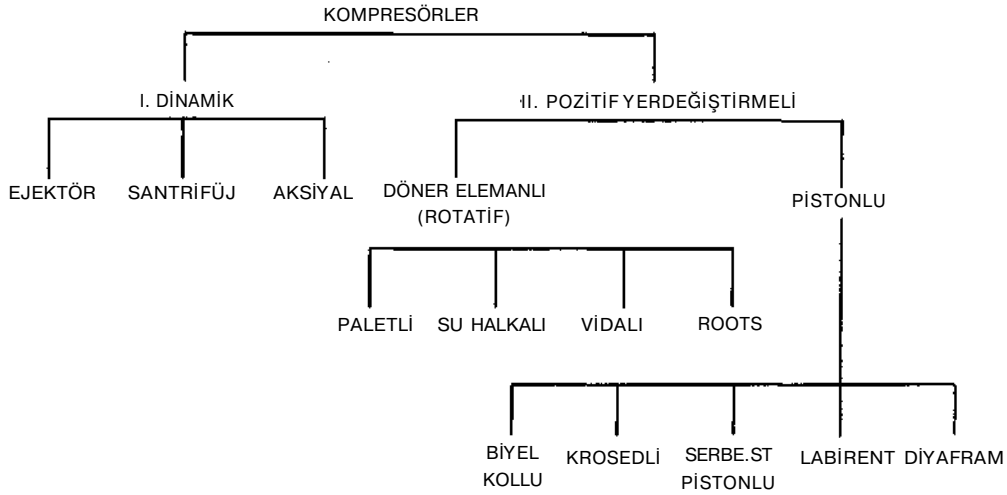
KOMPRESÖRLER

GENEL BİLGİ

BASINÇLI HAVANIN ÜRETİMİ VE KULLANIMA HAZIRLANMASI

Kompresör Çeşitleri

Basınçlı hava sistemlerinin ilk elemanı olan kompresörler, mekanik enerjiyi basınç enerjisine dönüştüren makinalardır. Sıkıştırılan akışkan hava olabileceği gibi azot, hidrojen, karbondioksit gibi gazlar da olabilir. Hava kompresörlerinde genellikle atmosferik koşullardaki hava emilir ve çalışma basıncına çıkartılır. Ancak yüksek basınçta hava ya da gaz emip basıncı daha da artıran kompresörler de vardır. Kompresörlerin genel olarak sınıflandırılması Şekil 9'daki gibidir.



Şekil 9. Kompresörlerin Sınıflandırılması

I. Dinamik Kompresörler

Bir dinamik kompresörde basınç artışı, sürekli akan bir gaza kinetik enerji vererek ve bu gazın bir genişleme bölümünde hızının düşürülerek basınç enerjisine dönüştürülmesi sonucu sağlanır. Bu, değişik şekillerde olabilir.

- a- Ejektör b- Santrifüj c- Aksiyal

II. Pozitif Yerdeğİştİrmeli Kompresörler

Bu tip kompresörlerde hava bir silindir içerisine çekilir, bir krank mili ile hareket ettirilen piston tarafından sıkıştırılır. Emme ve çıkış basıncı arasındaki fark kompresör ta-

rafından ortaya konulan işi tanımlar. Pistonun havayı sıkıştırması ile moleküller birbirine daha yakın bir duruma gelerek hızlarını arttırmırlar. Molekül hızındaki bu artış sıcaklığı artırır. Sıcaklık artışının büyüklüğü şu faktörlere bağlıdır.

- i. Gazın Cinsi
- ii. Emme Sıcaklığı
- iii. Sıkıştırma Oranı
- iv. Soğutma Sistemi

Ağır gazlara oranla hafif gazların sıcaklığı, aynı sıkıştırma oranında daha fazla artış gösterir. Örneğin 20 °C giriş sıcaklığında 4/1 sıkıştırma oranında helyumun çıkış sıcaklığı 236 °C iken propanın çıkış sıcaklığı 78 °C'dir.

Kompresör tarafından emilen havanın emiş basıncından, istenilen çıkış basıncına kadar sıkıştırılması bir defada, değişmeyen termodinamik ve mekanik aşamada gerçekleşiyorsa buna tek aşamalı (kademeli) sıkıştırma denir. Bazen istenilen basıncı birkaç kademede sağlamak mümkündür. İstenilen basınç yüksek ve kapasite fazla ise ilk sıkıştırma kademesinden sonra ara soğutucuda soğutulan hava ikinci bir silindirde istenilen çıkış basıncına ulaştırılır. Buna da iki aşamalı sıkıştırma denir. Başlangıçtaki basıncın, çıkış basıncına oranına bağlı olarak ara soğutmalı birçok sıkıştırma denir. Başlangıçtaki basıncın, çıkış basıncına oranına bağlı olarak ara soğutmalı birçok sıkıştırma aşaması olabilir.

Pozitif yerdeğiştirmeli kompresörler, tasarım farklılığı nedeniyle başlıca iki ana gruba ayrılır:

- 1- Döner Elemanlı (Rotatif) Tip Kompresörler
- 2- Pistonlu Tip Kompresörler

Vidalı ve Pistonlu Tip Kompresörlerin Karşılaştırılması

Pistonlu tip kompresörlerden vidalı tiplere geçişin önemli üstünlükleri aşağıda karşılaştırmıştır.

Vidalı Tip Kompresörler

- 1- Aşınma minimumdur. İki helisel vida birbirine değmeden döndüğü için aşınma söz konusu değildir. Sadece vida elemanlarını taşıyan bilyalı yataklarda aşınma vardır.
- 2- Bakımları kolaydır. Yağ ve filtre elemanlarının çalışma süreleri sonunda değiştirilmesi dışında herhangi bir bakım gerekli değildir. Yedek parça miktarı azdır.
- 3- Yıllık yedek parça tüketimi makina bedelinin ortalama %3-5'i kadardır.
- 4- Basınçlı hava çıkış sıcaklığı ortam sıcaklığının 10-15 °C kadar üzerindedir. Çiğlenme az olur.
- 5- Hava akışı düzgün ve sürekli. Herhangi bir hava tankında toplamadan doğrudan doğruya kullanım noktasına gönderilebilir.
- 6- Vidalı tip kompresörler darbesiz çalıştığından düz bir zemine konulması yeterlidir. Herhangi özel bir temel gerektirmez.
- 7- Vidalı tip kompresörlerde sadece dönme hareketi olması nedeniyle motor gücü daha verimli bir şekilde kullanılır.

Pistonlu Tip Kompresörler

- 1- Aşınma yüksektir. Silindir içinde çalışan piston ve segmanlar sürekli sürtünmeye maruz kaldığından aşınma miktarının yüksek olması kaçınılmazdır.
- 2- Aşınma miktarlarının yüksek olması nedeniyle her yıllık çalışma sonunda mutlaka komple revizyona alınması gereklidir. Yedek parçaları çok çeşitli ve fazladır.
- 3- Pistonlu tip kompresörlerde yıllık yedek parça tüketimi, makina bedelinin % 25-30'u kadardır.
- 4- Basıncı havanın çıkış sıcaklığı 135-195 °C olup, son soğutucu kullanılması gereklidir.
- 5- Zaman devresi nedeniyle pistonlar kesikli olarak hava basar. Tank kullanılması zorunludur. Kesikli üretim, kullanım noktalarında vurutuya neden olur.
- 6- Büyük bir sarsıntı ile çalıştıklarından dolayı özel bir temel ve zemin gerekmektedir.
- 7- Bu tipte, motor gücünün bir kısmı pistonların ataletini yenmek için kullanılır. Verimleri düşüktür.

Kompresör Seçimi

Kompresörlerde de her makinada olduğu gibi belirlenmiş bir güçle iş yapılmaktadır. Buna göre kompresörün basacağı havanın, basıncı ile birim zamanda üretebileceği hava miktarı arasında daima bir bağlantı bulunmaktadır. Gücü değişmeksizin, bir kompresörün çalışma basıncı yükseltilecek olursa; ürettiği hava miktarı azalacaktır.

Örnek:

55 kWlık elektrik gücü ile çalıştırılan bir kompresörün çeşitli basınç kademelerindeki kapasiteleri aşağıdaki gibidir.

Motor Gücü	Maksimum Basınç	Serbest Hava Verimi
55 kW	7.5 bar	9.5 mVdak.
55 kW	10 bar	7.7 mVdak.
55 kW	13 bar	6.2 mVdak.

Kurutucu Seçimi

Basıncı hava devrelerinde su çok zararlı bir maddedir. Su buharı proseslere zarar verir. Yoğuşan su kompresör yağını bozar, toz tutarak hava geçişlerini tıkar korozyona ve havalı aletlerde aşınmaya neden olabilir. Atmosferik hava içinde zararsız gibi görünen nemin basınç altında çok miktarda yoğunlaşma eğilimi vardır.

Kurutucularda çıkış havasının kuruluğu seçime etki eden en önemli faktördür. Kuru hava gereksinimi olan ünitelerin çalışmakta oldukları ortam sıcaklığı gözönünde bulundurulmalıdır.

Solutma tipi bir kurutucunun basınç altındaki çiğlenme noktası 2°C ise, basınçlı havanın kurutucudan çıktıktan sonra kullanım yerine kadar mesafede 2°C nin altında bir sıcaklıkla karşılaşmamalıdır. Aksi halde tekrar çiğlenme olacaktır. Ancak, bu çiğlenme

miktarı -23.5°C sıcaklıkta, hava içerisinde bulunabilecek nem kadar olabilecektir. Eğer kullanım alanı çok soğuk bir ortamda ise ya da kurutucudan sonraki basınçlı hava hattı açıktan, araziden geçmek zorunda ise kış şartlarında bölgesel olarak değişmek kaydı ile -10 °C ile -30 °C sıcaklığa maruz kalması sıkça rastlanan bir durumdur. Her ne kadar kanal yapmak, basınçlı hava hattını izole etmek mümkün olsa da sistemin sıcaklığının +2 °C altına düşmesine engel olamayız. Bu durumda basınç altındaki çığlenme noktası -20 °C ile -40 °C arasında değişen kimyasal tip kurutucular seçilmelidir. "Her zaman emniyetli davranmak" düşüncesi ile gerekli olmayan hallerde kimyasal tip kurutucular seçilmemelidir. Çünkü hem ilk yatırım maliyetleri, hem de işletme giderleri (%15 hava kaybı ile çalışırlar) yüksektir.

Filtre Çeşitleri

Hava kirliliğinin büyük boyutlara ulaşması, bu kirliliğin çevresel faktörlere bağlı olarak yöresel farklılıklar ve artışlar göstermesi, üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Hava kirliliği ve zararları hemen hemen herkes tarafından bilinmekle birlikte basınçlı havanın kirliliği ve doğurabileceği zararlar hakkında çok az şey bilinmektedir.

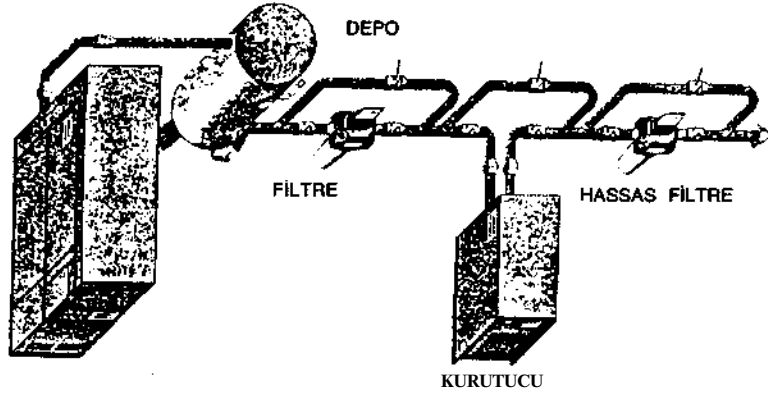
Bir sanayi bölgesinde yapılan araştırma sonucunda var olan toz parçacıklarının %80'inin 2 mikrondan daha küçük olduğu anlaşılmıştır. İç yanma sırasında oluşan tam yanmamış yakıtlardan dolayı havada hidrokarbon gazına da rastlanmaktadır. Bu kirliliğin 0.004 mg/litre oranına ulaşması sık rastlanan bir durumdur. Kömür madenleri, demir-çelik ve çimento sanayiinin bulunduğu bölgelerde ise bu değerler birkaç kat fazladır.

Kompresör tarafından emilen toz, sistemdeki yağ, su ve aşınma sonucu oluşan parçacıklar birleşerek basınçlı hava sisteminde ve çalışan birimlerde paslanmalara, tıkanmalara, aşınmalara neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak malzeme ömrü kısılır, bakım harcamaları artar.

Basınçlı Hava Deposu

Basınçlı hava sistemlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Kompresörün boşta çalışma ve yüke geçme anında oluşan ani basınç dalgalanmalarını sönmüleyerek sistemdeki diğer birimlerin bu durumdan zarar görmesini önlemek için hava depoları daima kompresörden sonra ilk birim olarak yerleştirilmelidir. Yatay ya da dikey olarak yerleştirilebilirler. Basınçlı hava, depoya hangi yönden girerse zıt yönden çıkmalı ve çıkışı deponun üst seviyesinden olmalıdır. Böylelikle hem dolaşım sağlanmış hem de tank tabanında biriken suyun devreye basılması önlenmiş olur.

Basınçlı hava depoları uygulamada sistemde kullanılan havanın m³/dak. cinsinden miktarı 1/10 oranında seçilmelidir. Ani ve bol miktarda hava tüketen ünitelerden önce ikinci bir hava deposu da sisteme yerleştirilebilir. Hava depolarının yararlarını şöyle sıralayabiliriz;



Şekil 10. Uygun Bir Basınçlı Hava Donanımı

- 1- Kompresörün yüke girmesi ve boşa çalışması durumlarında oluşan ani basınç dalgalanmalarını sönmömlerler.
 - 2- Kompresörden çıkan havanın sıcaklığı ortam sıcaklığından yüksektir. Depoda biriken havanın sıcaklığı ortam sıcaklığına kadar düşer ve bu arada içerisindeki suyun bir kısmı yoğuşur.
 - 3 Sanıldığı kadar büyük miktarlarda olmamakla birlikte bir miktar hava depolanır. Bu durum ilk etapta sistemin beslenmesini sağlar ve kompresörün sık sık devreye girip, çıkmasını önler.
- "1- Üzerlerinde manometre ve emniyet ventili olması dolayısıyla basınçlı havanın kontrol altında tutulduğu birimlerdir.

Uygun Donanım Tasarımı

Bir basınçlı hava sisteminde, üretilen havanın kaliteli olması için sırasıyla kompresör, basınçlı hava deposu filtreler ve kurutucu bulunmalıdır. Bunların şekilde görüldüğü gibi montajı gerçekleştirilmelidir.

Donanımda filtre ve kurutucu giriş çıkışlarına yapılan kısa devre (by-pass) hatları, bu birimlerden herhangi birinin arızalanması durumunda, basınçlı havanın ana üretim hattına ulaşmasını sağlamaktadır.

BASINÇLI HAVA ŞEBEKELERİ

Basınçlı Hava ile Çalışan El Aletleri

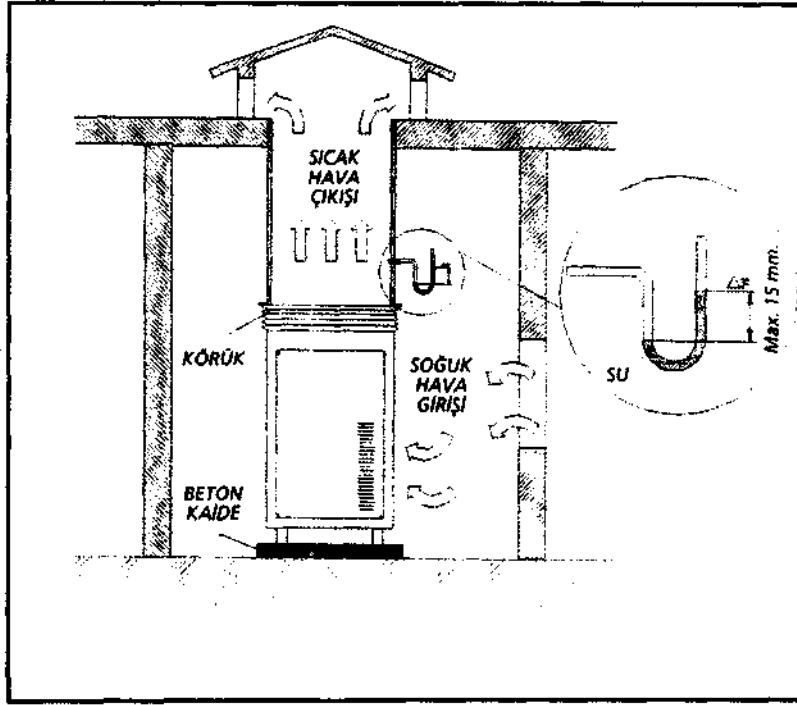
Basınçlı hava üretiminin yeni tasarımlarla oldukça ekonomik bir hale gelmesi ve sanayi tesislerinde kullanımının yaygınlaşması ile birlikte basınçlı hava ile çalışan el aletleri de önem kazanmıştır. Basınçlı hava ile çalışan el aletleri üstünlükleri nedeni ile elektrikli el aletlerinin yerini almaktadır.

Hatasız bir basınçlı hava şebekesinin önemi

Tüm bir basınçlı hava sistemi üç ana bölümden meydana gelmektedir.

1. Kompresör dairesi
2. Basınçlı hava hattı
3. Servis hatları.

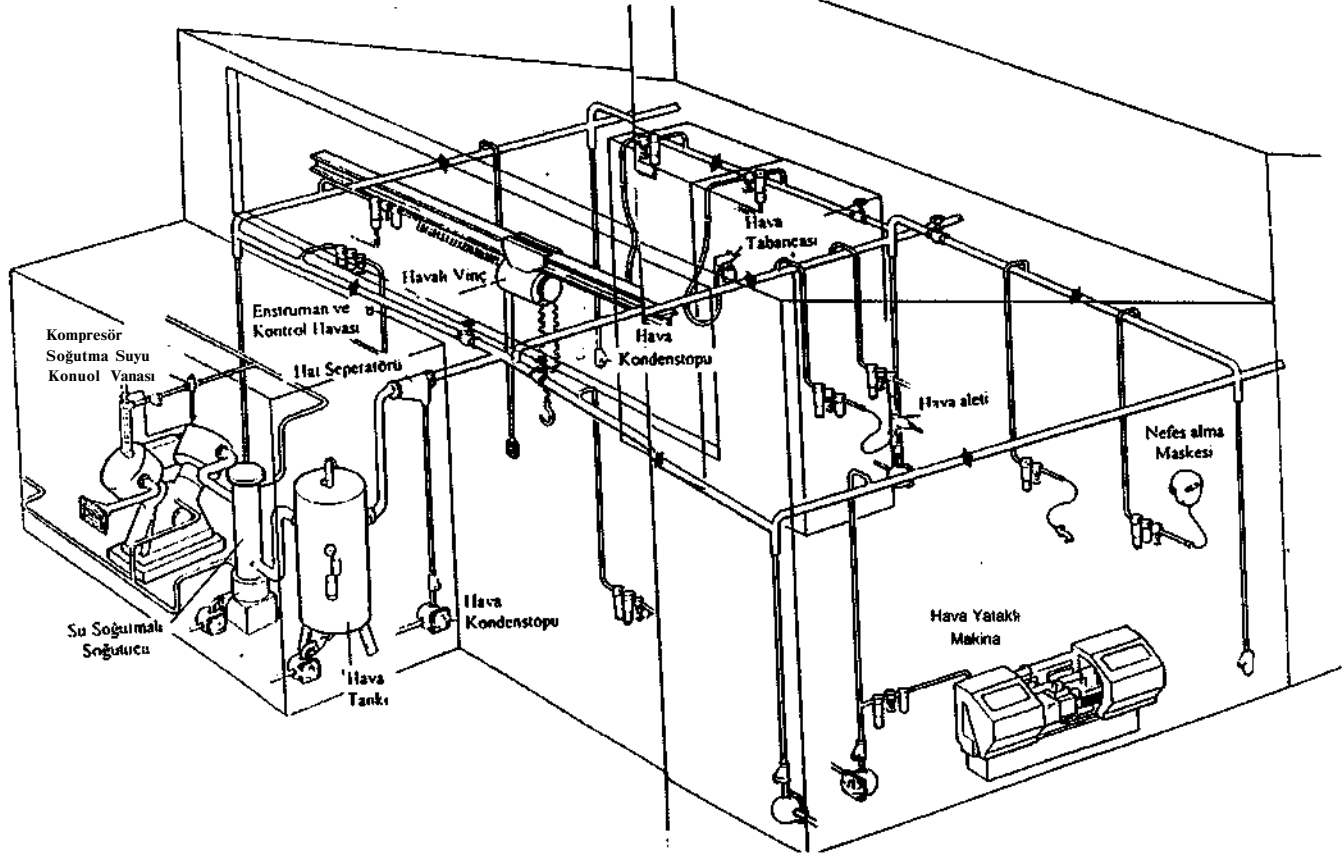
Basınçlı havanın üretilmiş olduğu kompresör dairesi, basınçlı havayı kullanılacak mahallere taşıyan hat ve son kullanım birimlerine kadar uzanan servis hatları bir zincir gibidir. Hiçbiri en zayıf halkasından daha güçlü olamaz.



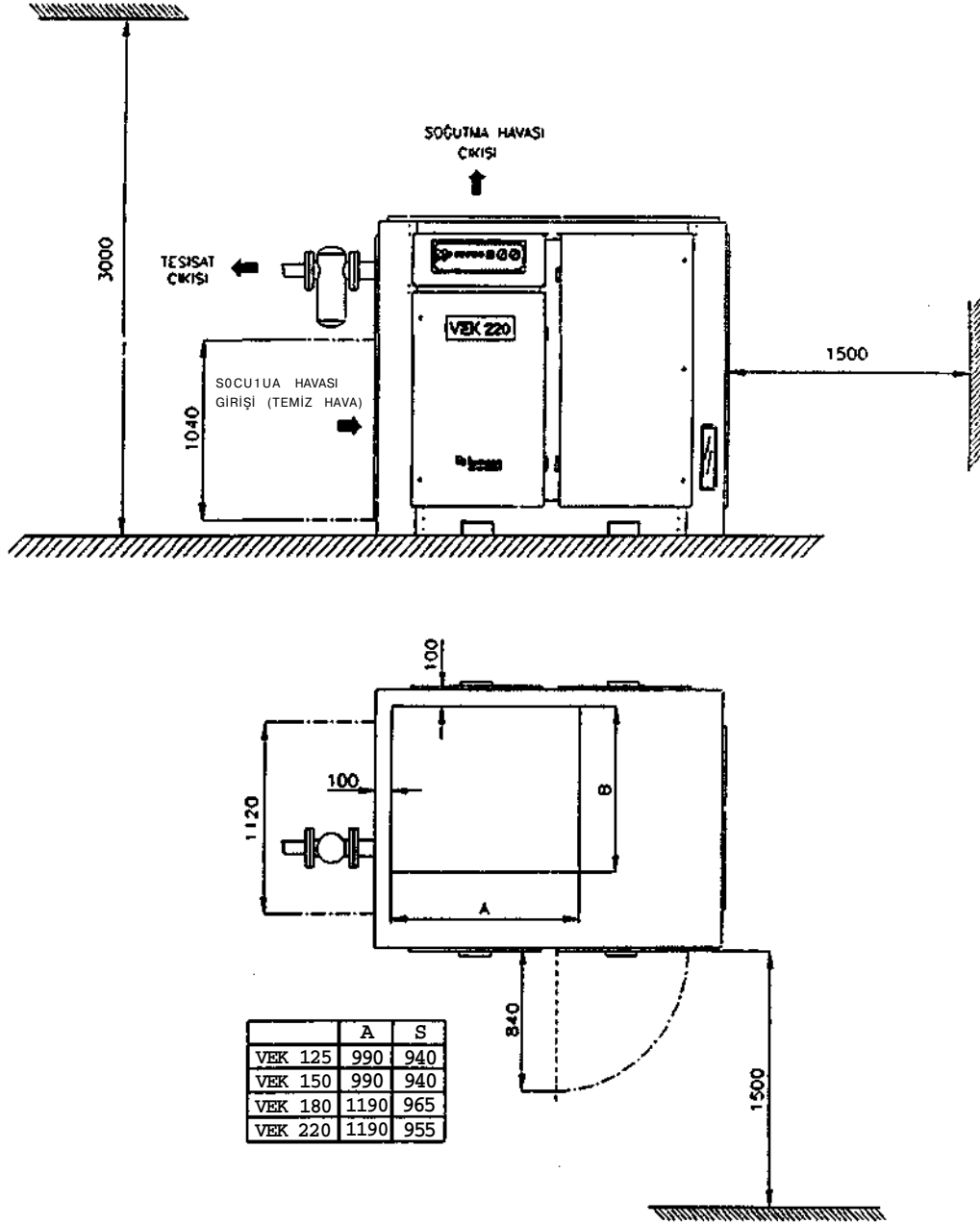
Şekil 11. Kompresör Dairesi

Basınçlı hava hattı aksesuarları

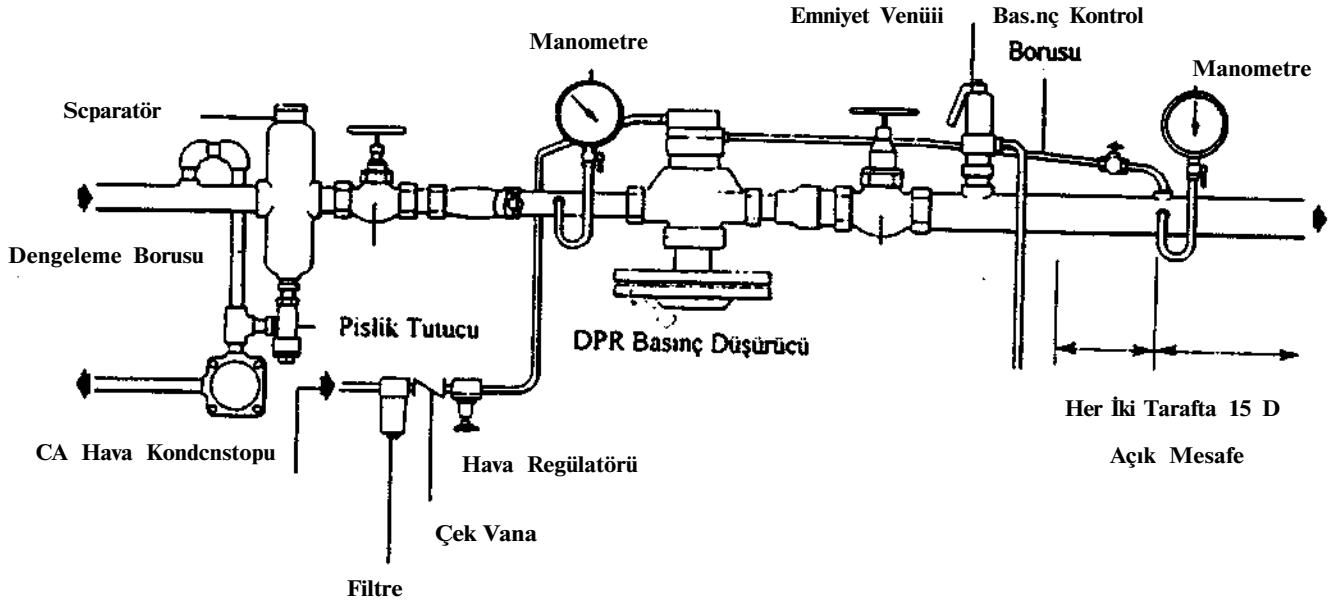
Valfler, hava şartlandırma üniteleri (yağlayıcı, regülatör, su filtreleri, manometreler), hortumlar ve bunları hava hattına bağlayan her türlü bağlantı elemanları basınçlı hava hattı aksesuarlarını oluşturmaktadır. Basınç kaybı ve hava kaçaklarından doğru kayıpları azaltmak için kaliteli ve uygun aksesuarların seçimi çok önemlidir.



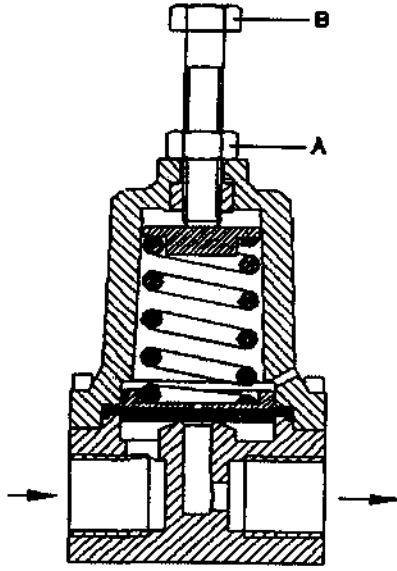
Şekil 12. Pistonlu Tip Örnek Tesizat Şeması



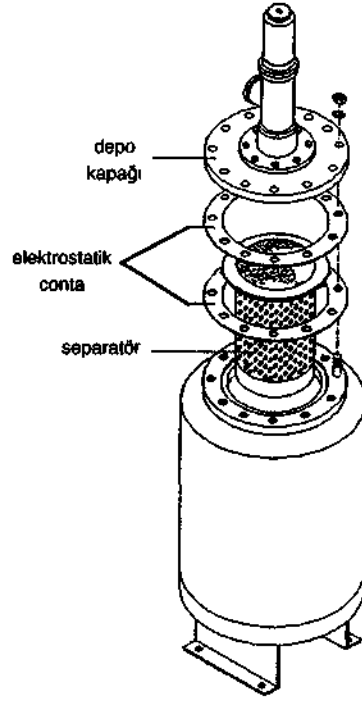
Şekil 14. Vidalı Tip Kompresörün Yerleştirilmesi



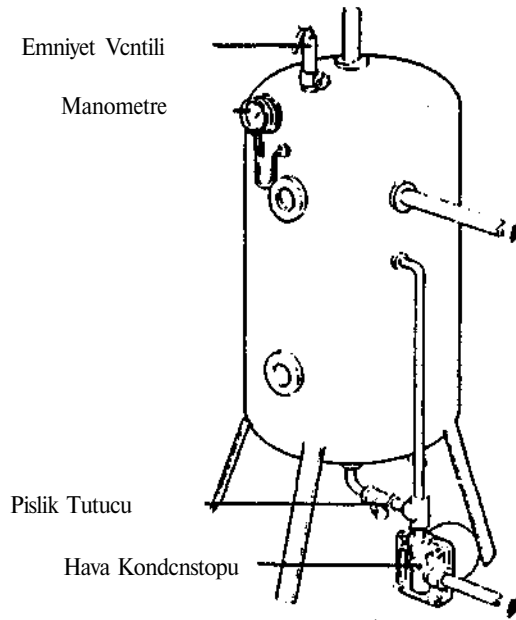
Şekil 15. Basıncı Hava Cihazları



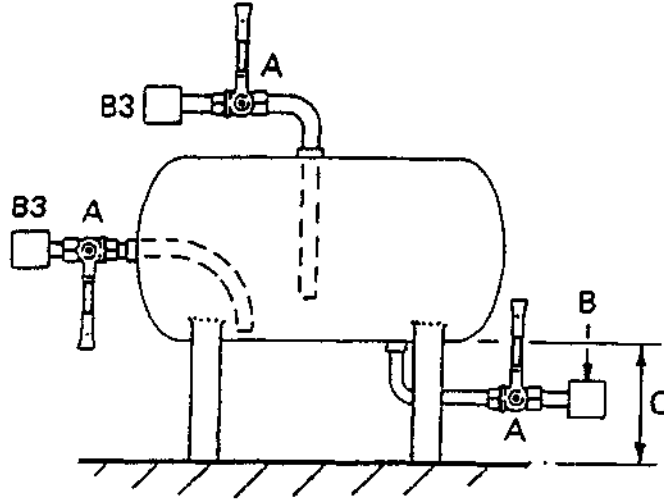
Şekil 16. Pilot Valf



Şekil 17. Separatör Parçaları



Şekil 18. Basıncılı Hava Tankı



A: Küresel vana
B : Hava kondensstopu
C : 25 - 30 cm

Şekil 19. Yatay Hava Tankı

Kötü bir sistemin maliyeti

Yetersiz bir sistem, hava ile çalışan üniteler için son derece masraflıdır. Hedefimiz en az kayıpla basınçlı havayı tüketim noktasına ulaştırmak olmalıdır. En başta gelen kayıp nedeni sistemde bağlantı noktalarında gündeme gelen kaçaklardır. Hava kapasite yetmezliği ve artan enerji tüketimi hava kaybı sonucudur. Bir hava dağıtım sisteminde rastlanabilecek en sık ve pahalı eksiklik budur. Kompresör kapasitesinin % 20 sinin kaçakla kayba uğraması çok görülen bir durumdur. Çeşitli çapta boru deliklerinden kaybedilen hava miktarı ve karşılığı güç kaybı Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Çizelge 5.

Delik Çapı (mm)	6 Barda Hava Kaçağı (litre/saniye)	Güç Kaybı (kW)
1	1	0.3
3	10	3.1
5	27	8.3
10	105	33.0

KOMPRESÖRÜN YERLEŞTİRİLMESİ :

1. Kompresör sorunsuz çalışması için uygun bir odaya yerleştirilmelidir.
2. Kompresörü ısı yayan makinalardan ve doğrudan güneş ışığından uzak tutunuz. (Kazan dairesi, jeneratör odası gibi)
3. Kompresör bulunduğu yerde, oda sıcaklığı artmayacak şekilde uygun havalandırma sağlanmalı, giriş havası tozsuz ve kimyasal madde olmayacak şekilde temiz olmalıdır (Kompresör emiş havasının toz ve kimyasal maddeden arındırılması için gerekiyorsa odanın hava emiş yerine uygun büyüklükte ve özellikte filtre takınız).
4. Kompresör düz bir yüzeye yerleştirilmeli, zemine monte edilmemeli, ayaklan yere düzgün bir şekilde konmalıdır. Kompresör zeminde beton bir kaide üzerine oturtulmalıdır (Kaidenin yüksekliği yerden gelebilecek sudan etkilenmeyecek şekilde olmalıdır. Zemin bozukluğu max. $\pm 2^\circ$ açıda olmalıdır).
5. Kompresör kurutucu, tank, filtre sistemi ile paket bir ünite olarak kullanılacaksa örnek tesisat Őemasına bakınız.

Sisteme Bağlanması:

1. Kompresör kesinlikle uygun topraklama yapıldıktan sonra elektrik bağlantısı talimatlara uygun yapılmalıdır. **UYARI:** Nötr bağlantısı topraklama değildir. (1475 sayılı iş kanununun 74. maddesi gereği topraklama yapılması zorunludur.)
2. Enerji hatlarını duvara sabitleyiniz, yerde serbestçe hareket etmelerine ve tehlike arz etmelerine engel olunuz.
3. Elektrik kabloları ve bağlantı pabuçlarının yerlerine sıkıca tespit edilmiş olduğunu kontrol ediniz.
4. Enerji hattı üzerine uygun devre kesici ve gecikmeli sigorta koyunuz.
5. Enerji hattı üzerinde ek olmamalıdır.
6. Kompresörün çalışma anında ölçülen giriş voltajı 380 ± 19 V olmalıdır.
7. Kablo çeőidi olarak çok damarlı TTR kablo kullanılmalıdır.
8. Kompresör uzun müddet çalışmayacak ise rutubetli ortamdan uzak tutunuz.

İlk Çalışmada Dikkat Edilecek Hususlar:

1. Ortam sıcaklığını kontrol ediniz.
2. Yağ miktarını seviye göstergesinden kontrol ediniz.
3. Faz sırası ışığının yandığını kontrol ediniz.

İlk Çalıştırma Talimatı:

1. Kompresörü çalıştırmak için ilk önce "START-STOP" düğmesine basınız. Kompresör çalışmaya devam edecek ve hava basacaktır.
2. Kalkıőta ve yük halinde, voltaj ve akım kontrolünü yapınız.

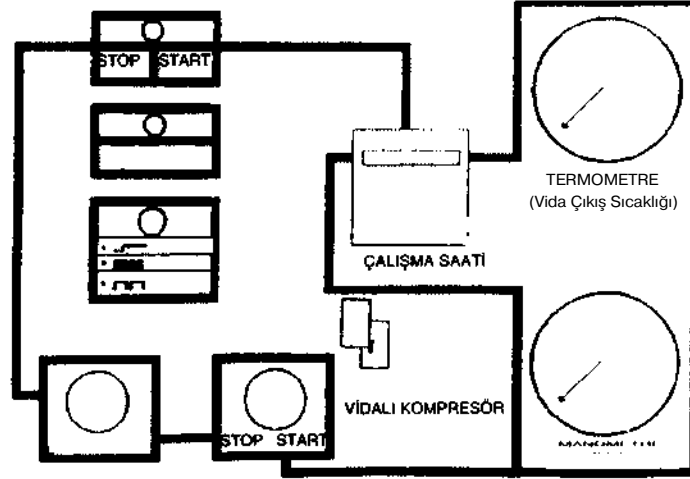
3. Bütün basınç ve ısı derecelerinin normal olup olmadığını kontrol ediniz.
4. Yaklaşık 30 dakika çalışma sonunda kompresörün durdurulup kapakları açılarak, yağ kaçağı ve kayış gerginliği kontrol edilmelidir. Herhangi bir problem yok ise, kapakları kapatılarak çalışmaya devam ediniz (Nakliye esnasında meydana gelebilecek problemleri kontrol etmek için bu çalışma yapılmaktadır).
5. Bir aydan uzun süre çalışmamış kompresörlerde ilk çalıştırmadan önce emiş filtresinin altından, kompresörün kendi yağında 1/2 litre ilave ediniz.

Çalışma Sırasında:

1. Kapakları kapalı tutunuz.
2. Kompresörün üzerine su, yağ dökülmemeli ve yabancı maddeler konmamalıdır.
3. Kompresörün içerisini ellemeyiniz, kurcalamayınız, hiçbir şekilde tamirat yapmayınız.

Durdurma:

Kompresörü komple durdurmak için, "START-STOP" düğmesine basınız. Acil durumlarda "EMERGENCY STOP" düğmesine basarak durdurunuz.



Şekil 20. Kompresör Uyan, Çalıştırma ve Durdurma Cihazları

VİDALI KOMPRESÖRLER HAKKINDA GENEL BİLGİ

Ses geçirmeyen bir kaportaya yerleştirilmiş, elektrik motoru ile tahrik edilen, yağ püskürtmeli vidalı kompresörlerdir.

Kompresör Ana Parçaları:

- İçine yağ püskürtülen vidalı kompresör
- Elektrik motoru
- Soğutucu
- Hava emiş ayar valfi
- Kumanda panosu ve şalter dolabı
- Yağ separatörü

Güvenlik Tertibatı:

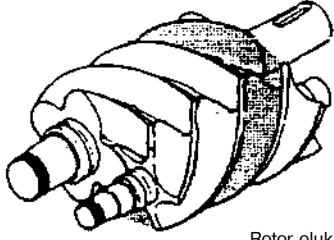
- Yağ filtresi
- Minimum basınç valfi
- Termostatik valf
- Hava Filtresi

Vida Grubu

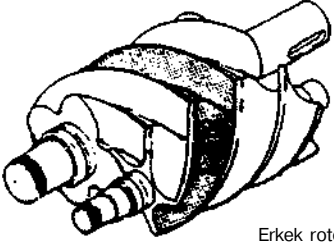
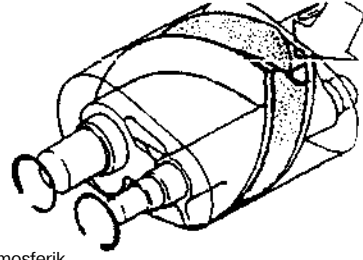
Vida grubu, erkek rotor ve dişi rotordan oluşmaktadır. Vidaların özel profilleri dolayısı ile erkek rotor, motordan kaplin yardımı ile aldığı gücü, dişi rotora aktararak, birlikte ters yönde dönerler.

Dönme esnasında sıkışan havayı geri çıkarmak için aralarında çok az boşluk vardır ve hassas tolerans ile işlenmişlerdir. Bu yüzden tozlara, çapaklara karşı son derece hassasdırlar. Yağ ve hava filtrelerinin çalışma ortamına göre zamanında değiştirilmesine, yağ ve hava bağlantılarının periyodik olarak sökülüp temizlenmesi sırasında da içinde herhangi bir madde kalmamasına büyük özen gösterilmelidir.

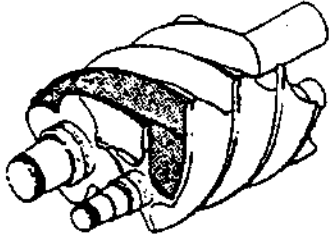
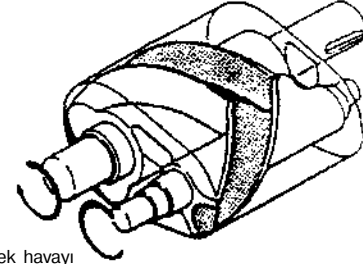
Vidaların birlikte dönüşleri sırasında oluşan vakum ile hava filtresinden emilen hava, vidaların birbirinin içinde çalıştığı çıkıntı ve oyukların arasına girer ve çıkış kısmına sürüklenir. Havanın girişteki hacmi, çıkışa yaklaştıkça azaldığından, basıncı artarak yağ-hava deposuna geçer. Havanın sıkıştırılması sırasında ortaya çıkan ısıyı almak için, vidalar arasına yağ gönderilir. Yağ, havayı soğutmakta, vidaların yüzeylerinde yağ tabakası oluşturarak, sıkışan havanın geri kaçmasını önlemekte, vidaların ve yatakların yağlanmasını sağlamaktadır. (Şekil - 24)



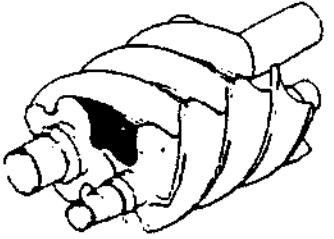
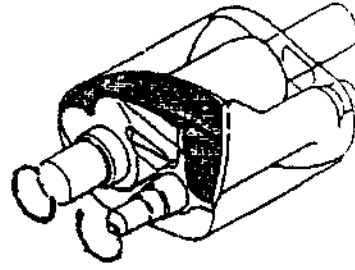
Rotor olukları şekilde gösterildiği gibi atmosferik basıncıdaki hava ile dolmaktadır.



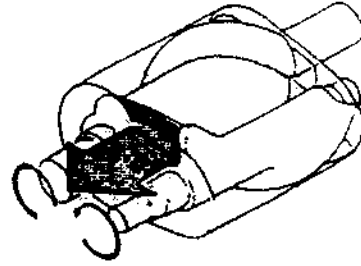
Erkek rotor, dişi rotorun yivlerine girerek havayı "V" şeklinde sıkıstırmaktadır.



Rotorlar birbirlerine doğru dönerken "V" şeklinde sıkıstırılmış havanın hacmi azalırken basıncı artmaktadır.



Rotorların dönmeye devam etmesi sonucu hacim gittikçe küçülürken, sıkıstırma tamamlandığında, hava çıkış ucuna getirilmektedir.



Şekil 21. Vidalı Tip Kompresör ile Basıncılı Hava Üretimi

Boş çalışma periyodu bir zaman rölesi ile kontrol edilir. Tesisat basıncı ayar zamanı boyunca basınç şalterinin en düşük ayarının altına düşmezse kompresör otomatik olarak kapanır. Kompresör basınç şalterinden ayarlanan en düşük işletme basıncına ulaştığında tekrar çalışır.

Hava-Yağ Deposu:

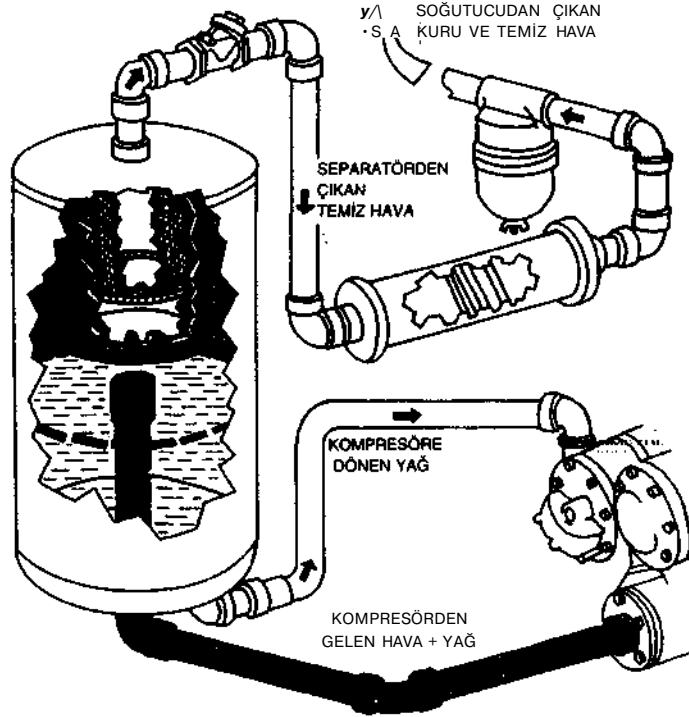
Vida grubundan gelen basınçlı hava-yağ karışımı üzerinde seperatörün bulunduğu hava-yağ deposuna girerken, önce bir engele çarpar ve ilk esnada bünyesindeki fazla olan yağın bir kısmı süzülüp ayrılarak deponun alt kısmına çöker.

Hava - yağ deposunun üzerinde emniyet subabı, yağ doldurma, seviye göstergesi ve seperatör bulunur.

Separatör:

Separatör, basınçlı hava içindeki yağ zerreciklerini yoğunlaştırarak havaya göre daha ağır damlacıklar haline dönüştüren elyaf bir yapıya sahip özel çeşit filtredir.

Daha sonra bu yağ, bir boru ile tekrar vidaya gönderilir. Separatörün kullanım süresi emilen havanın temizliğine bağlıdır. Yağ ve hava filtrelerinin zamanında değiştirilmesi separatör ömrünü büyük ölçüde etkiler.



Şekil 22. Separatör Kesiti ve Sisteme Bağlantısı

Separatörlerin verimi iki şekilde ifade edilir.

- Bir onz yağ kaybı ile üretilen havanın ft^3 olarak hacmi
- Yağ kaybının milyonda parça sayısı (PPM, parts per million) Normal şartlarda temiz-hava separatörlerinin verimi çift olarak kullanıldığında 2 ppm civarındadır.

Uygulama tiplerine göre (dik, yatık rezervuar içinde veya ayrı, kullanılan yağ kalitesi) bu miktar artar veya eksitebilir. Verimi, çıkış hattında toplanan yağ miktarı ile test süresince kullanılan toplam hava miktarının oranı tayin eder. Ayrıca daha hassas ölçümler için duman fotometreleri laboratuvar çalışmaları ile kullanılmaktadır. Separatörün nominal verim tespiti için çalışma ortamında stabil duruma gelmesi gereklidir. Bu da en az 50, 60 saat çalışmasını gerektirmektedir.

Separatör seçimi CFM (ft^3) olarak kompresör kapasitelerine göre ayarlanmıştır. Temiz hava separatörleri 3000 CFM ($85 m^3/dak$) kapasiteye kadar kompresörlerde kullanılmaktadır. Separatör ölçüleri kompresörün özgül veriminden kaynaklanan (SCFM) ve 100-125 FPM ft/min ($30-38 m/dak$) separatör hızı esas alınarak hesaplanmıştır. Ancak belli şartlarda daha yüksek separatör hızları da kullanılabilir.

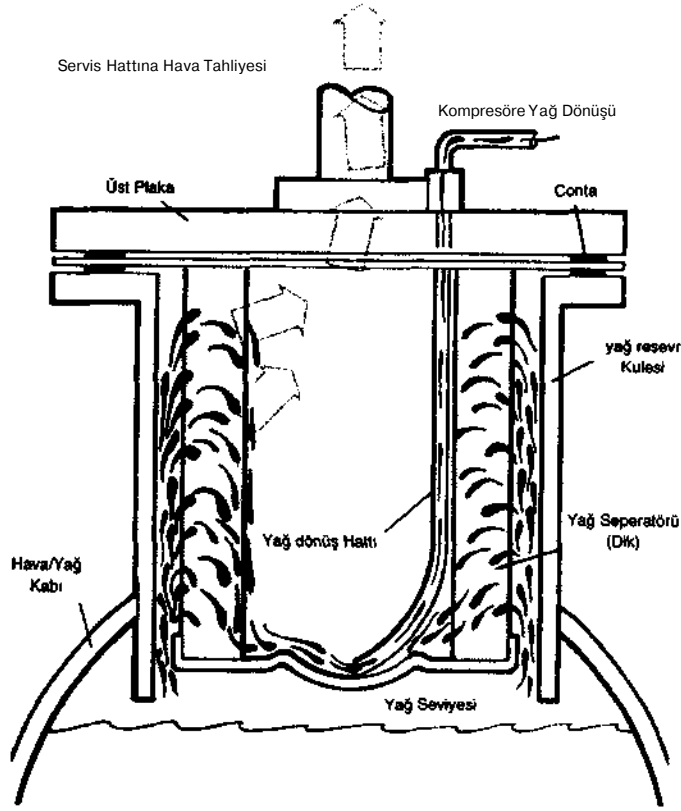
Temiz hava separatörleri 20-40 PSI ($1.4-2.8 kg/cm^2$) basınç farkına dayanacak şekilde dizayn edilmişlerdir. Bu durum nadiren kompresyonun ani ve fazla düşmesi (tahrik motoru gücünün fazla düşmesi) ile meydana gelebilir. Normalde bu fark 4 ile 15 PSI (0.28 ile $1 kg/cm^2$) arasındadır. Operatör, basınç farkı 8 PSI'yi geçtiğinde separatörü yenisi ile değiştirmelidir. Bu limite değiştirilmeyen separatörler kompresör verimini etkilemekte 15 PSI ($1 kg/cm^2$) de yaklaşık %15 verim kaybına neden olmaktadır.

Başka bir deyişle kompresör belli bir miktar hava üretimini için fazladan bir enerji tükenecektir.

Separatörlerin kullanım süreçleri hava ve yağ filtrelerine bağlıdır. Özellikle 5-10 mikronluk, zamanında değiştirilen hava yağ filtreleri separatör ömrünü uzatan faktörlerdir. Temiz hava separatörlerin ömrü için 1500 10000 çalışma saati vermektedir. Dolayısıyla, bu durum çalışma şartlarına, ortama, filtrelere, kompresörde kullanılan yağ çeşidine ve zamanında değiştirilmesine bağlı olmakla birlikte, 1500 saatten az çalışması anormal olarak karşılanmalıdır.



Şekil 23. Separatör Filtresi



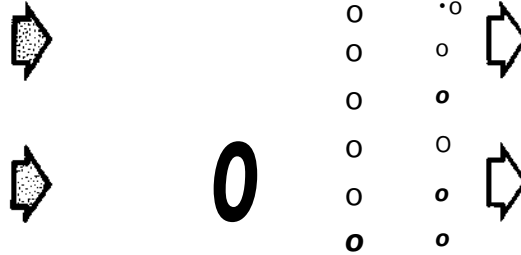
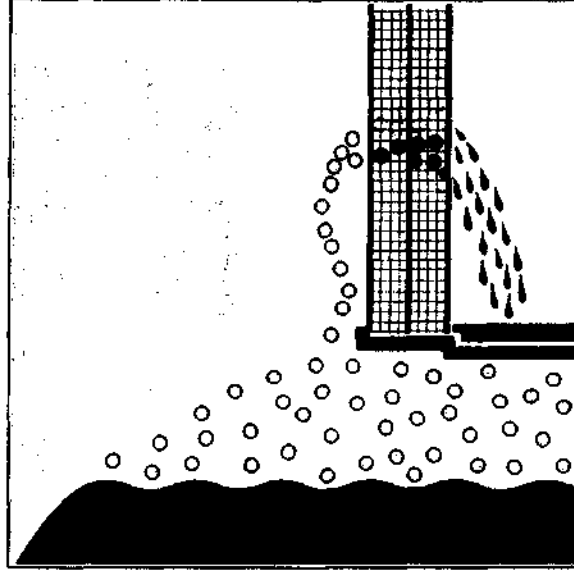
Şekil 24. Separatörün Çalışma Şekli

Separatörler vidalı tip kompresörlerde hava yağ ayırıcısı olarak çalışma şekillerine göre dik veya yatık tip olarak kullanırlar.

Temiz hava separatörleri iki kademe prensibine göre çalışır. İlk kademe yoğunlaştırıcıdır. Yağ buharını keser ve daha büyük damlacıklar haline getirir. Separatörün bu kademesi %99, 96 0.3 mikron tanecik büyüklüğüne ayarlıdır. İkinci kademe ise bu büyük damlacıkları havadan arıtır ve damlacıkların separatörün alt kısmında toplanmasını sağlar. Toplanan yağ, orifisli bir dönüş borusundan kompresör odasının düşük basınçlı kısmından emilerek tekrar sisteme katılır.



Şekil 25. Vidalar

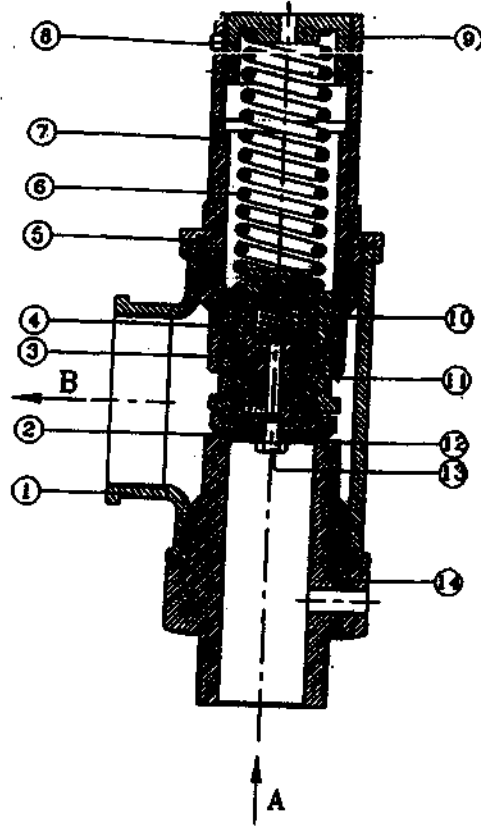


Şekil 26. Separatörün Hava İçindeki Yağı Tutması

Minumum Basınç Valfi

Yağ deposu üzerinde, separatör çıkışına bağlı minimum basınç valfi, A girişinden gelen hava, gerekli basınca ulaştıktan sonra (4) ve (6) nolu yaylarının basıncını yenerek, (3) ve (9) nolu pistonları yukarı doğru iter. Böylece hava B çıkışından dağıtım hattına verilir.

Kompresör boşa geçtiğinde, kompresör kapasitesinin çok üzerinde hava ihtiyacı olduğunda veya kompresör durduğunda A girişi tekrar kapanarak sistemdeki basınçlı havanın kompresöre geri dönmesini engeller.



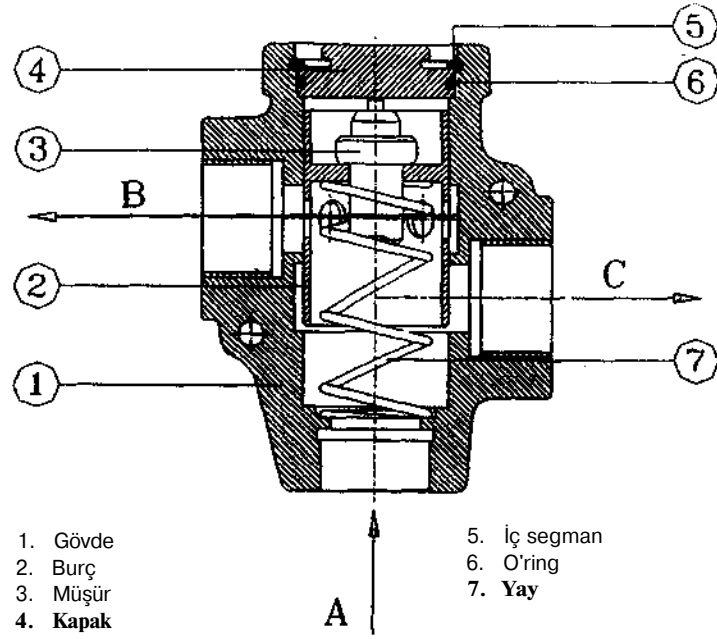
1. Gövde
2. Teflon
3. Piston
4. O'ring
5. O'ring
6. Yay
7. Piston yuvası
8. Sediskur
9. Ayar parçası
10. Konik yay
11. Piston
12. Pul
13. Civata
14. Bağlantı nipel

Şekil 27. Minimum Basınç Valfi

Termostatik Valf

Separatör deposundan gelen yağ A girişinden girer. Buradan giren yağın sıcaklığı istenilen sıcaklıktan daha azsa (65°C) doğrudan B çıkışından çıkarak vida grubuna gönderilir. Eğer istenilen sıcaklıktan (65°C) daha fazla ise müşür burcu iterek B çıkışını gerekli miktarda kapar ve gerekli miktarda C çıkışını açarak yağ soğutucusuna soğumak üzere sıcak yağ gönderir.

Soğutucudan gelen yağ B çıkışından gelen yağ ile karışarak vida çalışma sıcaklığını en uygun sıcaklıkta tutar. (Detay bağlantı şeması için Bkz. Şekil 27-28)



Şekil 28. Tennostatik Valf

BAKIM

SİSTEMİN KORUYUCU BAKIM VE ÖNEMİ

Bir basınçlı hava sisteminin en aktif ünitesi kompresörlerdir. Kompresörlerle ilgili işletme esasları şunlardır:

- 1- Rahatça bakım ve servis hizmeti verebilmesi için kompresörlerin yerleştirileceği yerlerde gerekli manevra alanları bırakılmalıdır.
- 2- Kompresörler, gerektiğinde hava giriş ve çıkış panellerine davlumbaz yapılabilecek şekilde çalışma alanlarına yerleştirilmelidir.
- 3- Kompresör içerisinden geçen ve radyatörlerde soğutmayı sağladıktan sonra dışarı çıkan sıcak havanın tekrar kompresör içine girmesi önlenmelidir.
- 4- Kompresörün gerek devreye bastığı havanın, gerekse kendi soğutmasında kullandığı havanın tozdan arındırılmış olması efektif ömrünü arttırıcı bir faktördür. Bu bakımdan kompresör tozlu ortalarda mutlaka kapalı ve mümkün derece tozdan arındırılmış odalarda çalıştırılmalıdır.
- 5- Kompresörün ekonomik ve verimli çalışması ancak yükte kaldığı sürece mümkündür. Bu nedenle yükte ve boşta çalışma süreleri arasındaki farkın az olması için gerekli önlemler alınmalıdır.
- 6- Kompresörün fonksiyonunu yerine getirirken en büyük etkenin yağ olduğu göz önünde tutulursa, kalite ve özellikleri bakımından uygun yapıda yağın kullanılması gereklidir.
- 7- Kompresörün fonksiyonel ömrünün ancak planlı bir bakımla uzatılabileceği ve bu işlemin de eğitilmiş personelle gerçekleştirilebileceği unutulmamalıdır.
- 8- Önemli noktalardan birisi de kompresörün kapasitesinin üzerinde çalışmayacağıının bilinmesidir.

KOMPRESÖRLERLE İLGİLİ BAKIM ESASLARI

Bilindiği gibi, her çalışan parçanın belli ölçütlere göre ortaya çıkmış bir ömrü vardır. Bu ömrün teorik olan değerleri pratikte şartlara göre değişmektedir.

Olaya bu açıdan bakıldığında öncelikle ömrü belirlenmiş parçaların bakımları arasında daha idare eder düşüncesine kapılmaksızın değiştirilmesi gerekmektedir. Belli ilkeler üzerine kurulmuş bakım esaslarına uyulmalıdır.

- 1- Hava filtreleri sık sık kontrol edilip temizlenmeli ve her 500 saatte bir değiştirilmelidir.
- 2- Kompresör radyatörleri dış temizliği her 1000 saatte bir yapılmalıdır.
- 3- Kompresör yağ ve yağ filtresi her 1000 saatte değiştirilmelidir. Tozlu ve sıcak ortamlarda bu süre daha da kısa olabilir.

- 4- Kompresör çek valfi, yağ stop vanası, minimum basınç vanası ve hava emiş kelebeği 3000 çalışma saatinde kontrol edilip, temizlenmelidir.
- 5- Solenoid vanaları ve havalandırma vanası ile egzoz pencereleri her zaman temiz ve açık tutulmalıdır.
- 6- Her 3000 çalışma saatinde separatör filtresi değiştirilmelidir.
- 7- Her 2000 çalışma saatinde elektrik motoru rulmanlarına gres basılmalıdır.
- 8- Her bakım sırasında bilyalı yatakların gürültüsü dikkatlice dinlenmelidir.
- 9- Her 20.000 çalışma saatinden sonra vida grubu rulmanlarının değiştirilmesinde yarar vardır (bu süreyi sistemde kullanılan rulmanların cinsine bağımlı olarak, rulman imalatçısı firmalar belirlenmiştir.)

KOMPRESÖR İŞLETME VE BAKIM TALİMATLARI

Yerleştirilmesi

Tozsuz Ortam : Kompresör kolaylıkla erişilebilir bir durumda tozsuz bir yere konmalıdır.

Taze Hava : Hava kompresörünün basınçlı hava üretimi ve kendi soğutması için devamlı hava emmesi gereklidir. Bunun gerçekleşmesi için kompresörün bulunduğu yere dışardan kolaylıkla taze hava girmesi sağlanmış olmalıdır.

Makinanın Konumu : Kompresör ünitesi volan tarafı duvara, yağ göstergesi ve boşaltma tapası öne gelecek şekilde yerleştirilmeli ve volanla duvar arasında en az 75 cm boşluk kalması temin edilmelidir. Döşeme oldukça düzgün olmalı ve meyil 3 dereceyi geçmemelidir.

Çalışma Ortam Sıcaklığı : Bu husus da kompresörün sıhhatli çalışması için önemlidir. Kompresörün yerleştirildiği yerin sıcaklığı genelde 5-20°C olmalıdır. Kompresör hava sıcaklığının yüksek olduğu yerlerde çalıştırılırsa, artar.

Açıkta Çalışma : Kompresör açıkta çalışıyorsa kar ve yağmurdan ve don mevsiminde mutlaka dondan korunmalıdır.

Elektrik Tesisatı

Elektrik tesisatı bilgili bir elektrikçi tarafından monte edilmelidir. Aşağıdaki hususlara kesinlikle uyulması gereklidir.

Yeterli Kesitte Kablo : Motora, gücüne uygun olan yeterli kesitte sahip bir kablo çekilmelidir.

Termik-Manyetik Koruyucu Motor Şalteri : Motor mutlaka, etiketi üzerindeki akım şiddetine göre ayarlanmış bir termik-manyetik-şalterle çalıştırılmalıdır. 5.5 HP üzerindeki güçlerde yıldız-üçgen-termik-manyetik şalter kullanılmalıdır.

Volan Dönme Yönü : Volanın soğutma işlevini yerine getirebilmesi için, muhafaza üzerindeki ok yönünde dönmesi gereklidir. Soğutma havasının muhafaza delikli sacından emilip, silindirlere üflenmesi sağlanmalıdır.

Kompresör İşletme Basıncı : Kompresör çalışma basıncında bir ayar yapılmak

istendiğinde, basınç kesinlikle etiket üzerinde verilmiş deöerin üzerine çıkarılmama-
hdır.

Yağ Seviyesi

Yağ Seviyesi Kontrolü : Kompresör çalıştırılmasından önce MUTLAKA karterde yağ gösterge camının orta noktasına kadar, gösterge camı olmayan makinalarda yağ seviye çubuğunun çizgiyle işaretli seviyesine kadar yağ bulunup, bulunmadığı kontrol edilmelidir.

Yık Yağ Değiştirme : İlk 30-50 çalışma saatinden sonra makinanın yağ değiştirilmelidir. Mütetkip yağ değiştirmeler normal çalışma düzeninde her üç veya dört ayda bir yapılmalıdır. Kompresörlerde aşağıda tavsiye edilen motor yağları kullanılmalıdır.

Açık yerlerde Çalışan Makinalar için:

Kışın : SAE 30- Yazın : SAE 50

Kapalı Yerlerde Çalışan Makinalar için:

Kış - Yaz : SAE 20/50

Karter Hava Tahliyesi : Makinalarda karter havasını tahliye eden bir düzen mevcuttur. Buradaki meme deliğinin açık olmasına dikkat ediniz.

Memeden havayla birlikte yağ da atıyorsa, bu karterde yağ normal seviyesinin üzerinde yağ bulunduğunun işaretidir. Bu durumda fazla yağı boşaltma tapasını açarak boşaltınız.

Yağ seviye kontrollerinde tüm yağın karter tabanına süzülmesini sağlamak için, makinanın kontrolden önce 3-4 dakika çalışmış olmasına dikkat ediniz.

Bakım Sistemi

Günlük Bakım

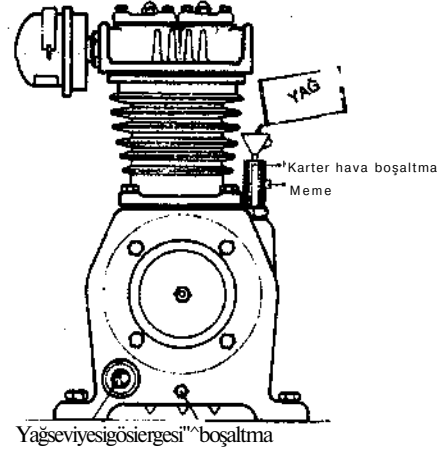
Seviye Kontrolü : Yağ seviyesini devamlı surette kontrol ediniz. Makina dururken seviyenin yağ göstergesinin kırmızı işaretli orta noktasında olmasını sağlayınız. Gösterge camı olmayan makinalarda yağ seviye çubuğundaki çizgiye kadar karterde yağ bulunmasını sağlayınız.

Su ve Yağ Tahliyesi: Kompresör ara ve ana deposunda yoğuşan suyu ve yağı boşaltınız.

Hava Emme : Kompresörün hava emip, emmediğini kontrol ediniz.

Haftalık Bakım

Genel Temizlik : Silindir kanat araları, silindir kapağı, basınç borusu soğutma ka-



Şekil 29. Kompresörde Yağ Seviyesi Kontrolü

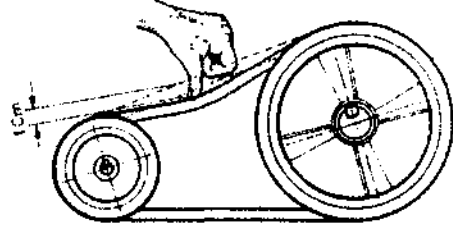
natçıklar, volan motor v.d. kısımların temizliğini yapınız.

Filtre Temizliği : Hava filtrelerini sökerek, temizleyiniz ve içine bir iki damla yağ damlatarak yerine takınız.

Emniyet Supap Kontrolü : Emniyet supaplarının düzenli şekilde çalışıp, çalışmadığını kontrol ediniz.

Boşta Yol Alma-Çek Valf Kontrolü : Kompresörün boşta yol alıp, almadığını ve çek valf (geri tepme ventilinin) düzenli çalışıp, çalışmadığını kontrol ediniz.

V-Kayış Gerginlik Kontrolü : Kayış gerginliğini kontrol ediniz. Normal gerginlikteki kayışın baş parmakla basıldığında takriben 1 cm bel vermesi gerektiğini unutmayınız.



Şekil 30. V-Kayış Gerginlik Kontrolü

Kayış ve kasnakların, yağ ve tozdan arınmış olarak temiz kalmasını temin ediniz.

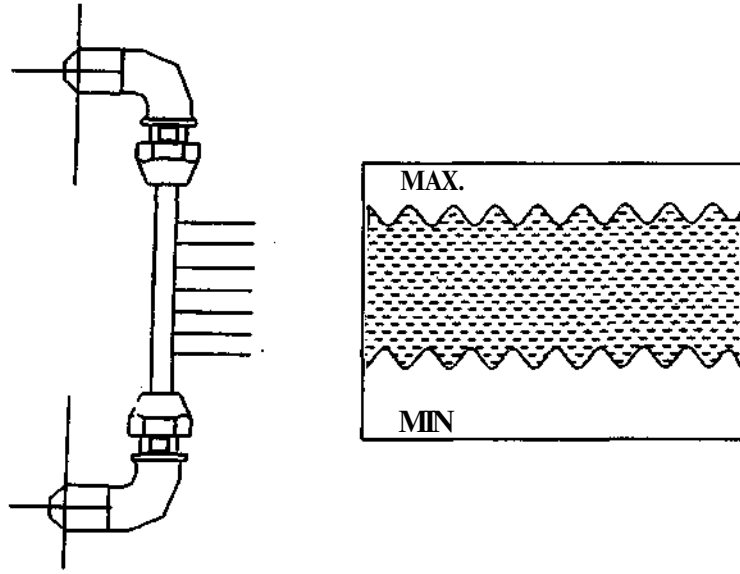
Kayışın gerginlik ve temizliğinden emin olduktan sonra, yine temizliğini yapmış olduğunuz kayış-kasnak muhafazasını yerine monte ediniz.

Aylık Bakım

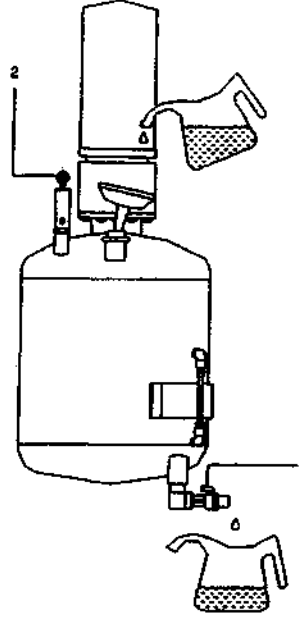
- Kompresörün yağ değiştirme zamanı gelmişse yağınızı değiştiriniz. Yağ olarak 3.20 de tavsiye edilen yağlardan birini seçiniz.
- Basınç şalteri açma ve kapama değerlerini ve koruyucu şalter termik ayarını kontrol ediniz.
- Kompresör emme ve basma supaplarını sökerek, temizleyiniz ve tekrar yerine takınız.
- Çek valfi (geri tepme ventili) sökerek temizleyiniz ve tekrar yerine takınız.
- Karter hava tahliye düzenini sökerek temizleyiniz ve tekrar yerine takınız.

Yağ Doldurma ve Boşaltma İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar:

- 1- Kompresörü durdurun;
- 2- Depoda basınç kalmadığını, emniyet supabı çekme halkasından (2) çekerek kontrol ediniz.
- 3- (1) nolu vanayı açarak yağı boşaltın ve belirtilen yere kadar uygun yağı doldurunuz. Kesinlikle tavsiye edilen yağların dışında yağ kullanmayın veya farklı cinsten yağları karıştırmayınız.
- 4- Yağ filtresini değiştiriniz.
- 5- Vanayı tam kapamayı unutmayınız.
- 6- Yağ değiştirme işleminden 10 saat sonra vanayı tekrar kontrol ediniz.



Şekil 31. Yağ Seviye Kontrolü



Şekil 32. Yağ Değişimi

Basınç Şalteri

Kompresörün ayarlanan basınç seviyeleri arasında yükte ve boşta çalışmasını sağlar. Bunu solenoid valflere enerji vererek veya enerjisini keserek gerçekleştirir. Kompresörden istenilen üst ve alt basınç limitleri basınç şalteri üzerinden ayarlanabilir.

Hararet Müşürü

Kompresörün vida grubu üzerindeki yağın herhangi bir sebepten aşırı derecede ısınmasından dolayı vida grubuna zarar vermesini önlemek amacıyla konulmuştur. Hararet müşürleri standart olup max. $100\pm 3^{\circ}\text{C}$ de bağlı olduğu röleyi çektirme sureti ile kompresörü stop ettirir.

Çizelge 6. ÖRNEK PERİYODİK BAKIM PROGRAMI

Bakım Yeri ve Parçaları	Günlük K	1000		3000		5000		7000		9000		11000		13000		15000	
		K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D
KOMPRESÖR ODASI																	
Sıcaklık	X																
Temizlik	X																
HAVA EMİŞ DEVRESİ																	
Hava Filtresi		X		X		X		X		X		X		X		X	
Emiş Valfi		X				X		X		X		X		X		X	
Emiş Valf O-Ring								X									X
Solenoid Valf		X		X		X		X		X		X		X		X	
HAVA BASINÇ DEVRESİ																	
Hava Kaçakları	X																
Min Basınç Valfi		X		X		X		X		X		X		X		X	
Min Basınç Valf O-Ring																	X
YAĞ BASINÇ DEVRESİ																	
Yağ Kaçakları	X																
Yağ Hortumları				X		X		X		X							
Radyatör Temizliği		X		X		X		X		X		X		X		X	
Yağ Seviye Kontrol	X																
Yağ		X		X		X		X		X		X		X		X	
Yağ Filtresi		X		X		X		X		X		X		X		X	
Separatör		X		X		X		X		X		X		X		X	
Yağ Tankı Temizliği		X				X						X					
Basınç Testi								X						X			
EMNİYET DEVRELERİ																	
Basınç Şalteri		X		X		X		X		X		X		X		X	
Y. Basınç Şalteri		X		X		X		X		X		X		X		X	
Emniyet Subâbı		X		X		X		X		X		X		X		X	
Kesici Müşir		X		X		X		X		X		X		X		X	
ELEKTRİK PNÖ. DEVRE																	
Akım Değerleri	X																
Voltaaj Kontrolü	X																
Pnömatik Hortumlar		X		X		X		X		X		X		X		X	
VIDA GRUBU																	
Rulman				X				X						X			
Ses	X																
MOTOR																	
Motor Rulmanları Yağ.				X				X				X				X	
İKayışları Geriniz		X		X		X		X		X		X		X		X	
KURUTUCU																	
Hat Filtreleri				X		X				X				X			
Hat Filtreleri Suyu	X																
Pislik Tutucu Filtre		X		X		X		X		X		X		X		X	
Tahliye Selenoid	X																

- Not: 1- Yukardaki değerler normal çalışma şartlarına göre. Ortamın kirliliğine göre bu süreler kısaltılmalıdır.
2- Günlük bakım ve kontroller kullanıcı tarafından yapılacaktır.
3- Kompresörün ilk 100 saatlik çalışmasına müteakip kayış mekanizması gerilmelidir.
4- Basınç testi yılda bir yapılmalıdır.
K : Kontrol
D : Değişim

KOMPRESÖR VE HAVA TANKI PERİYODİK KONTROL TALİMATLARI

Kompresörlerin Periyodik Kontrol İşlemi aşağıdaki talimatlar doğrultusunda yapılmaktadır. Talimatlarla ilgili tamamlayıcı bilgiler İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün belirlenen maddelerinde yer almaktadır.

1- Teknik Özelliklerin Kontrolü

- 1.1. Bir önceki periyodik kontrol raporunu inceleyerek varsa eksikliklerin giderildiğini kontrol et.
- 1.2. Kompresörün sicil kartı ve bakım defterinin olduğunu kontrol et. (*İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 223*)
- 1.3. a) HAVA TANKININ;
 - İmalatçı firma adı
 - Tip'i
 - İmalatçı seri no'su
 - İmalat tarihi
 - En yüksek işletme basıncı (kg/cm²)
 - Deney basıncı (kg/cm²)
 - Hava tankının hacmi (İt)(*İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 222*)
- b) KOMPRESÖRÜN;
 - İmalatçı firma adı
 - Tip'i
 - İmalatçı seri no'su
 - İmalat tarihi
 - En yüksek işletme basıncı (kg/cm²)
 - Kompresörün debisi (lt/dak)
 - Kompresörün sıkıştırdığı gazın cinsi ve miktarı(*İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 245*)
- c) ELEKTRİK MOTORUNUN
 - İmalatçı firma adı
 - Tip'i
 - Seri no'su
 - İmal yılı
 - Gücü (hp)
 - Gerilimi (volt)
 - Devir sayısı (d/dak)

Hava tankının, kompresörün ve elektrik motorunun üzerindeki etiketler kontrol edilerek yukarıda belirtildiği şekilde periyodik kontrol raporuna kaydedilir. İmalatçı firmalarca yukarıda belirtilen bilgiler yazılmış olmalıdır.

(İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 245)

2- Kompresörün Yer Durumu Kontrolü

- 2.1. Sabit kompresörlerin depolan patlamaya karşı dayanıklı bir bölmede olduğunu kontrol et.
- 2.2. Seyyar kompresörlerin çalışanlardan en az 10 m uzakta ayrı bir yerde olduğunu kontrol et.

(İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 246 ve 249)

3- Kompresörün Genel Görünüşü ve Yan Donanımlarının Tespiti

- 3.1. Kompresör titreşimi önlenmiş mi? Kompresör titreşimli çalışan bir yapıya sahip olduğu için tabana temas eden kısımlarına lastik veya ahşap papuçlar konulduğunu kontrol et.
- 3.2. Kompresörün dış görünüşünü gözle kontrol et.
 - a- Kompresör, hava tankı ve elektrik motorunda hasar veya deformasyon var mı?
 - b- Kompresör karterinde yağ sızıntısı var mı? Ve yağ seviyesi uygun mu?
(İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 248)
 - c- Kompresör hava emişinde filtre var mı? ve temiz hava emmesi sağlanmış mı?
(İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 241)
 - d- Kompresör hava emiş kanallarının mümkün olduğu ölçüde düz ve dirseksiz olduğunu kontrol et.
 - e- Hava emiş boru ve kanallarının, duvar ve tavan bağlantılarının mümkün olduğu ölçüde sağlam ve titreşiminin önlenmiş olduğunu kontrol et.
 - f- Hava tankında paslanma var mı ve boya durumu uygun mu?
 - g- Kompresörün hava tankına bağlı olarak bir manometre, bir emniyet ventili, bir otomatik basınç ayarlayıcı, bir blöf vanası ve bir çek valf var mı?
 - h- Kompresörün tahrik kayışları ve gerginliği uygunmu ve muhafaza kafesi ya da sacı var mı?
 - i- Kompresörle çek valf arasındaki boru hattında bulunan basınçlı havayı elektrik motoru durduğunda tahliye eden sistem var mı?
 - j- Kompresör donmaya, güneş radyasyonuna, aşırı sığağa, yağmur ve rutubete karşı korunmakta mıdır?
 - k- Kompresör dairesinin havalandırılmasının iyi olduğunu kontrol et.

4- Kompresör ve Yan Donanımların Kontrolü

- 4.1. Otomatik kontrol; Kompresör basıncı işletmenin gereksinimi olan ayarlanmış basınca ulaştığında otomatiğin (presostat) elektrik motorunun durmasını sağlayıp stop-boşa alma işlevini yerine getirip getirmediği kontrol edilir.

Elektrik motorunun ayarlanan basınçta durmaması halinde havayı boşa verecek otomatiğe bağlı bir güvenlik tertibatının olduğu kontrol edilecektir.

Ayrıca stop-boşa geçme işlevini yerine getirip elektrik motorunu durduran sistemin hava boşaltıldığında start yüküne geçme işlevini de yerine getirip otomatik olarak elektrik motorunu tekrar devreye alarak kompresörün hava üretimine geçtiği kontrol edilir.

(İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü • Madde 240)

- 4.2. Manometre Kontrolü: Manometrenin okunabilecek büyüklükte rakamları olması taksimatının ve camının kirli, yağlı olmaması gerekir.

Manometrede ibre titreşiminin olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bunu önlemek için kompresörün tabana oturduğu ayaklarda gerekli tedbirlerin alınması gerekir.

Manometrenin kompresörün en yüksek çalışma basıncının olduğu yer kırmızı ile işaretlenmiş olmalıdır. Kırmızı çizgi yoksa çizilmesi sağlanacaktır. Bu çizginin anlamı şayet manometre ibresi bu çizgiyi aşmış ise otomatik bozulmuş ve gerek kompresör gerekse hava tankı tehlikeli duruma geçmiştir. Bu durum kırmızı çizgi ile kıyaslama yapılarak görülebilir. Bu durumda kompresör ana şartelden kesilerek elektrik motoru devre dışı bırakılır.

- 4.3. Separatör Kontrolü: Kompresörle hava tankı arasındaki separatörün olup olmadığı ve görevini yapıp yapmadığı kontrol edilir. Separatör, kompresörün emdiği hava içerisindeki nemi ve yağı tutarak tanka kuru havanın gitmesini sağlayan bir sistemdir. Küçük hacimli ve seyyar kompresörlerde ise genellikle vantilatörlü soğutma sistemi mevcuttur. Bu sistemlerin en alt kısmındaki tahliye muslukları hergün açılarak suyunun alınması tavsiye edilir.

- 4.4. Blöf Vanası Kontrolü: Hava tankı içinde yoğunlaşan hava içindeki suyun günlük olarak dışarı alınmasını sağlayan vana (musluk) açılarak kontrol edilir.

5- Hava Tankı Üretim Tekniği Kontrolü

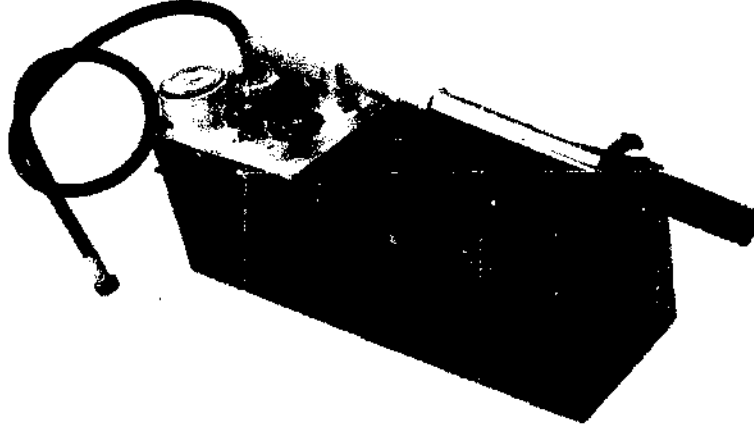
- 5.1. Kaynak Dikişleri Kontrolü: Tank kaynak dikişlerinin tekniğe uygun olup olmadığı (tank kaynak dikişlerinde çatlak bulunmadığı ve dikişin ana metale işlemler yapıldığı, dikiş yüzeyinin homojen ve düz olduğu), tank üzerinde bir noktada ikiden fazla kesişen kaynak dikişi olup olmadığı kontrol edilir.

- 5.2. Hava Tankı Malzemesi Kontrolü: Tank malzemesinde çapak, katmer ve tufel gibi malzeme kusurları olup olmadığına bakılır.

- 5.3. Hava Tankı Deformasyon Kontrolü: Tank üzerinde yama kaynağı ve tank yü-

zeylerinde eziklik, çarpıklık ve eğri kaynak dikişi olup olmadığı, tankın üzerinde kontrol ve temizlik deliklerinin olup olmadığı kontrol edilir. Tank sac kalınlığının hiçbir yerde 3.2 mm'den az olmadığı kontrol edilir.

(İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 224, 508 ve 511)



Şekil 33. Su Cenderesi (El Pompası)

6- Hidrolik Basınç Testi Yapılması

6.1 Hava Tankını Teste Hazırlama

a- Hava tankının soğuk su ile hidrolik basınç testi için kompresör tankı içindeki tüm hava boşaltılır.

b- Hava tankının separatörle (separatör yok ise direk kompresöre bağlı demektir.) bağlantı kısmı sökülür. Elektrik motoru ve kompresörü hava tankının üzerine monte edilmiş kompresörlerde çek valf bu kısımda bulunur. Büyük hacimli ve hava tankı ayrı sistemlerde ise çek valf sökülmez. Çünkü basınç testinde su kaçırıp kaçırmadığı kontrol edilecektir.

c- Kompresör üzerinde istenilenden fazla basınç oluştuğunda bunu tahliye edecek bir emniyet ventili vardır (emniyet ventilinin doğrudan doğruya hava deposuna dikey durumda takıldığını, emniyet ventillerinde elle kumanda edilen bir kaldırma düzeneğinin bulunduğunu, emniyet ventilinin kolay açılıp kapandığını, emniyet ventilinde ayar bozulmalarına karşı önlem alınmış olduğunu kontrol et).

Bu emniyet ventili ilk etapta sökülür. Zira-hava tankına uygulanacak basınç emniyet ventilinin açılması istenen basınçtan daima büyüktür,

d- Hava tankından tesisata bağlantı kısımlarındaki vanalar tamamen kapatılır. Büyük hacimli tanklarda hava tankının çıkışı genellikle flanşlıdır. Bu kısım kör flanşla kapatılır. Böylece tesisata su dolması engellenmiş olur.

- e- Hava tankının başka çıkışları da varsa hepsi kör tapanın ya da kör flanşla kapatılır.
- f- Bütün boruların akış istikametine doğru eğilimli olduğunu ve su, yağ gibi birikimlerin bir blöf vanasından dışarı atıldığını kontrol et.
- g- İki veya daha fazla hava kompresörü aynı çıkış borusuna bağlı ise her kompresörden gelen çıkış borusu üzerinde çek valf olduğunu kontrol et.
- h- Kompresör çıkış boruları çevresinde yanıcı, parlayıcı maddelerin olmadığını kontrol et.
- i- Hava tankının içine en üst seviyesinden içeride hiç hava kalmayacak şekilde su doldurulur. Yine tank üst kısmında bir yer açık bırakılmalıdır. Böylece tank içerisine su doldurulurken tankın içindeki normal havanın tahliye edilebilmesi sağlanır.
- j- El pompası hava tankına boru ve ana rakorlarla bağlanır. Bütün çıkışların ve eğer varsa vananın iyice kapalı olduğu kontrol edilir.
- k- Kompresörün tehlike anında uzak bir yerden durdurulmasını sağlayacak elektrik tesisatının olduğunu kontrol et.

6.2. Hidrolik Basınç Testinin Uygulanması

El pompası ile bağlantısı yapılan hava tankının içine su basılarak işletmenin çalıştığı basıncın 1.5 katı basınç uygulanır. (Hava tankı, 10 bar basınca kadar yavaş yavaş çıkartılır ve daha sonraki basınç yüklemesi 1-2 bar/dk olarak yapılır.) Hava tankı üzerindeki manometre ile el pompası üzerindeki manometre karşılaştırılarak doğru gösterip göstermediği kontrol edilir. 30 dakika zaman içinde aşağıdaki kontroller yapılır.

(İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 227 ve 244)

6.3. Hidrolik Basınç Testinin Uygulanması Esnasındaki Kontroller

- a- Çekvalf Kontrolü: Kompresörün çalışması esnasında hava tankı içerisinde oluşan basınçlı havanın (Kompresör elektrik motoru ayarlanan basınçta devre dışı kaldığı anda) geri dönmesini engelleyen çekvalfin sağlam olup olmadığı kontrol edilir. Sağlam değilse değiştirilmesi önerilir.
- b- Hava tankı sızıntı kontrolü: Hava tankının kaynak yerleri bağlantı kısımlarında su sızıntısının olup olmadığı kontrol edilir. Herhangi bir çatlak, delik ve tahribat varsa işletme sorumlusuna gösterilerek onarımı yapması konusunda uyarılır ve teknik rapora kaydeder.
- c- Otomatığın Kontrolü: Eğer kompresörün otomatığı çalışma anında kontrol edilmemişse hava tankına su basıncı uygulaması sırasında işletmenin çalışma basıncına ulaştığı anda otomatikte hafif bir ses duyulur. Bu ses ayarlanan basınçla otomatığın içerisindeki anahtardan elektrik devresi kesilirken çıkan mekanik bir sestir,
- d- Hidrolik su basıncının düşürülmesi: Bütün kontroller yapıldıktan sonra el

pompasının musluğu açılarak hava tankı içerisindeki su basıncı sıfıra düşürülür. e- Emniyet Ventili Kontrolü: Basınç sıfıra düşürüldükten sonra emniyet ventili yerine takılan kör tapa sökülerek yerine emniyet ventili takılır. Emniyet ventilin'in işletmenin çalıştığı basıncın biraz üstünde basınçta açıp açmadığı el pompası ile hidrolik basınç uygulanarak manometreden gözlenir. Şayet açmıyorsa emniyet ventilin'in ayarlanması yapılır. Bu ayar emniyet ventili içerisindeki yay sisteminden meydana geldiği için yayın içerisinde geçen pasallı bir çubuk ile önü dış gövdesine bağlayan bir somundan ya gevşetilerek basınç düşürülür veya yay sıkıştırılarak basınç yükseltilir.

6.4. Hidrolik Basınç Testi Sonrası Yapılan İşlemler

- a- Hidrolik basınç testi uygulaması esnasında yapılan tüm kontroller bittikten sonra yine el pompası musluğu açılarak basınç sıfıra düşürülür.
- b- El pompasını hava tankına bağlayan boru ve rakorlar sökülür,
- c- Hava tankındaki kör tapa ve kör flanşla kapatılan tüm çıkışlar sökülür,
- d- Hava tankı içerisine basılan su boşaltılır,
- e- Separatör ve tesisat boru bağlantıları yapılır.
- f- Otomatığın emniyet ventilin'in, çekvalfin ve manometrenin son bağlantı kontrolleri yapılır,
- g- Kompresör işletmeye hazır hale getirilir

7- Sonuç

Kompresörlerin güvenlikle çalışmalarını sağlamak üzere montajdan sonra ve çalıştırılmasından önce kompresörler üzerinde yapılacak değişiklik ve onarımlardan sonra periyodik olarak yılda bir defa kontrol ve deneyleri hükümet ve mahalli idarelerce kabul edilen teknik elamanlar tarafından yapılacak, sonuçları rapor düzenlenerek işletmeye verilecek ve sicil kartına işlenecektir.

(İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü - Madde 223 ve 244)



Firma Adı	:	Kontrol Tarihi	:
Adresi	:		
Telefon	:		

TEKNİK ÖZELLİKLERİ			
Yapımcı Firma	:	Çalışma Basıncı	: bar (atü)
Yapım Yılı	:	Tasarım Basıncı	: bar (atü)
Seri No	:	Test Basıncı	: bar (atü)
Kapasite	:		

	KOMPRESÖRÜN KONTROLÜ	EVET	HAYIR	AÇIKLAMA
1	Bir önceki kontrol raporu var mı? Varsa eksiklikleri giderilmiş mi?			
2	Sicil kartı ve bakım defteri var mı?			
3	Kompresörün temiz hava emmesi sağlanmış mı?			
4	Hava emiş filtresi temiz mi?			
5	Hava emiş kanatları düz ve dirseksiz mi?			
6	Hava emiş kanalları duvar ve tavan bağlantıları sağlam ve titreşimsiz mi?			
7	Kompresör titreşimlerinin boru bağlantılarına zarar vermeyecek şekilde tasarlanmış mı?			
8	Kompresör dairesi temiz ve havalandırması iyi mi?			
9	Kompresör yağı temiz ve uygun seviyede mi?			
10	Kompresör üzerinde yağ kaçakları var mı?			
11	Kompresör motoru ayarlanan basınçlarda boşa geçiyor veya duruyor mu?			
12	Kompresör ile çek valf arasındaki boru hattında bulunan basınçlı havayı elektrik motoru durduğunda tahliye eden sistem var mı?			
	HAVA TANKI ve BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ			
13	Kaynak dikişleri tekniğe uygun mu?			
14	Tank üzerinde bir noktada ikiden fazla kesişen kaynak dikişi var mı?			
15	Tank üzerinde yama kaynağı var mı?			
16	Tank yüzeylerinde eziklik, çarpıklık ve eğri kaynak dikişi var mı?			
17	Tank malzemesinde çapak, katmer, tufal gibi malzeme kusurları var mı?			
18	Tank sac kalınlığı herhangi bir yerde 3,2 mm'den az mı?			
19	Tank üzerinde kontrol ve temizlik delikleri var mı?			
20	Kompresör ile tank arasında çek valf var mı?			
21	Separatör var ve çalışıyor mu?			
22	Tank üzerinde manometre var ve doğru gösteriyor mu?			
23	Manometre kolayca okunabilecek büyüklükte mi?			
24	Hava tankı üzerinde emniyet ventili var ve çalışıyor mu?			
25	Emniyet ventili doğrudan doğruya tank üzerine dikey durumda takılı mı?			
26	Emniyet ventilinde elle kumanda edilen kaldırma düzeneği var mı?			

27	Emniyet ventili kolay açılıyor mu?			
28	Emniyet ventili »yar bozulmalarla karşı önlem alınmış mı?			
29	Hava tankı üzerinde bir adet basınç otomatığı var mı?			
30	Basınç otomatığı çalışıyor mu?			
31	En alt seviyede blöf musluğu var mı?			
32	Kompresörün tehlike anında uzak bir yerde durdurulmasını sağlayacak elektrik tesisatı var mı?			
33	Basınçlı hava boru tesisatı duvar ve tavan bağlantıları sağlam mı?			
34	Basınçlı hava tesisatında kaçak var mı?			
35	Boru tesisatının akış istikametine doğru eğimli mi?			
36	Su ve yağ gibi pislikler tutucular aracılığı ile tutuluyor mu?			
37	İki veya daha fazla hava kompresörü aynı çıkış borusuna bağlı ise her kompresörden gelen çıkış borusu üzerinde çek valf var mı?			
38	Kompresör çıkış boruları çevresinde yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı maddeler var mı?			
	HAVA TANKI HİDROSTATİK BASINÇ DENEYİ			
39	Hava tankı içerisindeki bütün hava boşaltıldı			
40	Hava tankı üzerindeki emniyet ventili söküldü			
41	Kompresör üzerinde basınçlı hava çıkış borusu çek valf hava tankı ile bağlantılı olacak şekilde körlendi *			
42	Hava tankı üzerindeki basınçlı hava çıkış körlendi			
43	Tank içerisinde hava kalmayacak şekilde su ile dolduruldu			
44	Tank üzerine test pompası bağlandı			
45	Tank 10 bar'a yavaş yavaş yükseltildi			
46	Daha sonraki basınç yükselmeleri 1-2 bar/dk olarak yapıldı			
47	Tank test basıncında 1/2 saat tutuldu			
48	Tank manometresinin doğru gösterdiği			
49	Hava tankı kaynak yerleri, hava tankı üzerindeki bütün kapama elemanları, hava tankı yardımcı donanımları ve diğer bağlantı yerlerinden sızıntı ve kaçak olmadığı kontrol edildi?			
50	Çek valfin kaçırmadığı			
51	30 dk içerisinde hava tankında sızıntı ve deformasyon olmadığı kontrol edildi.			
52	Kompresör ve hava tankı bağlantılan eski durumuna getirilerek çalışır durumda bırakıldı.			
	HAVA TANKI HİDROSTATİK BASINÇ DENEYİ			
53	Hava tankı içerisindeki bütün hava boşaltıldı			
54	Hava tankı üzerindeki emniyet ventili söküldü			
55	Kompresör üzerinde basınçlı hava çıkış borusu çek valf hava tankı ile bağlantılı olacak şekilde körlendi			
56	Hava tankı üzerindeki basınçlı hava çıkış körlendi			
57	Tank içerisinde hava kalmayacak şekilde su ile dolduruldu			
58	Tank üzerine test pompası bağlandı			
59	Tank 10 bar'a yavaş yavaş yükseltildi			
60	Daha sonraki basınç yükselmeleri 1-2 bar/dk olarak yapıldı			
61	Tank test basıncında 1/2 saat tutuldu			
62	Tank manometresinin doğru gösterdiği			

63	Hava tankı kaynak yerleri, hava tankı üzerindeki bütün kapama elemanları, hava tankı yardımcı donanımları ve diğer bağlantı yerlerinden sızını ve kaçak olmadığı kontrol edildi?			
64	Çek valfin kaçırmadığı			
65	30 dk içerisinde hava tankında sızıntı ve deformasyon olmadığı kontrol edildi.			
66	Kompresör ve hava tankı bağlantıları eski durumuna getirilerek çalışır durumda bırakıldı.			

İNCELEMEDE TESBİT EDİLEN DİĞER EKSİKLİKLER :

.....
.....
.....

ONAY:...../...../_tarihinde, aşağıdaki kontrol elemanları tarafından firmamızda yukanda belirtilen talimatlar doğrultusunda vinç kontrol edilmiş olup, bulunan eksiklikler tarafıma bildirilmiştir.

Kontrolü Yapan Mühendisin		Firma	
Görevlisinin			
Adı Soyadı :		Adı Soyadı :	
Oda Sicil No :		Görevi :	
İmza :		İmza :	



TMMOB
Makina Mühendisleri Odası
Subesi

Hava Tankı
Periyodik Kontrol Raporu

[Şubenin Adresi Yazılacak]

Tel:
Fax:

<http://www.avmupo.com.tr>
e-posta:

Raporu isteyen kuruluş:

Adı	Bölüm
Adresi	Kontrol Tarihi
Tel	İletişim
Fax	Url(www)
	Rapor No

TEKNİK ÖZELLİKLER

Markası	İşletme Basıncı (kg/cm ²)
İmal Yılı	Deneme Basıncı(kg/cm ²)
Seri No	Kapasite (lt)
Tipi	
Manometre	Adet
Basınç Ayar Otomatığı (Presostat)	Adet
Güvenlik ventili	Ağırlıklı*
Güvenlik ventili açma basıncı	kg/cm ²
Blöf vanası	Adet

TEST VE KONTROLLER

1. Manometre çalışıyor ve tüzüğe uygun mu?	
2. Güvenlik ventili çalışıyor ve tüzüğe uygun mu?	
3. Basınç Ayar Otomatığı çalışıyor ve tüzüğe uygun mu?	
4. Blöf vanası çalışıyor ve tüzüğe uygun mu?	
5. Kompresör çıkışında çekvalf var mı, çalışıyor mu?	
6. Ayırıcı (separatör) var mı, çalışıyor mu?	

1. Hava deposu patlamalara karşı dayanıklı bir bölmede	
2. Yapılan bakım ve onarımlar sicil defterine işleniyor mu?	
3. Hava tankı üretim tekniği uygun mu?	
3.1. Kaynak dikişleri uygun mu?	
3.2. Hava tankı malzemesi uygun mu?	
3.3. Hava tankında kalıcı deformasyon var mı?	

HİDROSTATİK DENEY:

Tankın bütün bağlantıları kapatıldı, tank (.....) °C su ile (.....) atü basınçta (.....) saat deney altında tutuldu.
Tankta deformasyon ve sızıntıların olmadığı / olduğu görüldü.

NOTLAR ve ÖNERİLER:

SONUÇ:

KONTROLÜ YAPAN ÜYENİN

Adı, Soyadı	ONAY
Oda Sicil No	
Yetki Belge No	
İmza	

Not: Bu kontroller imalatin bitiminde, monte edilip kullanılmaya başlanmadan önce yapılan değişiklik ve büyük onarımlardan sonra en az yeniden servise girmesi halinde ve yılda bir kez yapılması zorunludur, (fa) Sağlık ve Güvenliği Tüzüğü Madde 207)



Firma Adı	:	Kontrol Tarihi	:
Adresi	:		
Telefon	:		

TEKNİK ÖZELLİKLERİ			
Yapımcı Firma	:	Çalışma Basıncı	: bar (atü)
Yapım Yılı	:	Tasarım Basıncı	: bar (atü)
Seri No	:	Test Basıncı	: bar (atü)
Kapasite	:		

	KOMPRESÖRÜN KONTROLÜ	EVET	HAYIR	ACIKLAMA
1	Bir önceki kontrol raporu var mı? Varsa eksiklikleri giderilmiş mi?			
2	Sicil kartı ve bakım defteri var mı?			
3	Kompresörün temiz hava emmesi sağlanmış mı?			
4	Hava emiş filtresi temiz mi?			
5	Hava emiş kanalları düz ve dirseksiz mi?			
6	Hava emiş kanalları duvar ve tavan bağlantıları sağlam ve titreşimsiz mi?			
7	Kompresör titreşimlerinin boru bağlantılarına zarar vermeyecek şekilde tasarlanmış mı?			
8	Kompresör dairesi temiz ve havalandırması iyi mi?			
9	Kompresör yağı temiz ve uygun seviyede mi?			
10	Kompresör üzerinde yağ kaçaqları var mı?			
11	Kompresör motoru ayarlanan basınçlarda boşa geçiyor veya duruyor mu?			
12	Kompresör ile çek valf arasındaki boru hattında bulunan basınçlı havayı elektrik motoru durduğunda tahliye eden sistem var mı?			
	HAVA TANKI ve BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ			
13	Kaynak dikişleri tekniğe uygun mu?			
14	Tank üzerinde bir noktada ikiden fazla kesişen kaynak dikişi var mı?			
15	Tank üzerinde yama kaynağı var mı?			
16	Tank yüzeylerinde eziklik, çarpıklık ve eğri kaynak dikişi var mı?			
17	Tank malzemesinde çapak, katmer, tufal gibi malzeme kusurları var mı?			
18	Tank sac kalınlığı herhangi bir yerde 3.2 mm'den az mı?			
19	Tank üzerinde kontrol ve temizlik delikleri var mı?			
20	Kompresör ile tank arasında çek valf var mı?			
21	Çekvalf çalışıyor mu?			
22	Separatör var ve çalışıyor mu?			
23	Hava tankı üzerinde manometre var ve doğru gösteriyor mu?			
24	Manometre kolayca okunabilecek büyüklükte mi?			
25	Hava tankı üzerinde emiyet ventili var ve çalışıyor mu?			
26	Emniyet ventili doğrudan doğruya tank üzerine dikey durumda takılı mı?			

27	Emniyet ventilinde elle kumanda edilen kaldırma düzeneği var mı?			
28	Emniyet ventili kolay açılıyor mu?			
29	Emniyet ventili ayar bozulmasına karşı önlem alınmış mı?			
30	Hava tankı üzerinde bir adet basınç otomatığı var mı?			
31	Basınç otomatığı çalışıyor mu?			
32	En alt seviyede blöf musluğu var mı?			
33	Kompresörün tehlike anında uzak bir yerde durdurulmasını sağlayacak elektrik tesisatı var mı?			
34	Basınçlı hava boru tesisatı duvar ve tavan bağlantıları sağlam mı?			
35	Basınçlı hava tesisatında kaçak var mı?			
36	Boru tesisatının akış istikametine doğru eğimli mi?			
37	Su ve yağ gibi pislikler tutucular aracılığı ile tutuluyor mu?			
38	İki veya daha fazla hava kompresörü aynı çıkış borusuna bağlı ise her kompresörden gelen çıkış borusu üzerinde çek valf var mı?			
39	Kompresör çıkış boruları çevresinde yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı maddeler var mı?			
	<i>HAVA TANKI HİDROSTATİK BASINÇ DENEYİ</i>			
40	Hava tankı içerisindeki bütün hava boşaltıldı			
41	Hava tankı üzerindeki emniyet ventili söküldü			
42	Kompresör üzerinde basınçlı hava çıkış borusu çek valf hava tankı ile bağlantılı olacak şekilde körlendi			
43	Hava tankı üzerindeki basınçlı hava çıkış körlendi			
44	Tank içerisinde hava kalmayacak şekilde su ile dolduruldu			
45	Tank üzerine test pompası bağlandı			
46	Tank 10 bar'a yavaş yavaş yükseltildi			
47	Daha sonraki basınç yükselmeleri 1-2 bar/dk olarak yapıldı			
48	Kazan test basıncında 1/2 saat tutuldu			
49	Kazan manometresinin doğru gösterdiği			
50	Hava tankı kaynak yerleri, hava tankı üzerindeki bütün kapama elemanları, hava tankı yardımcı donanımları ve diğer bağlantı yerlerinden sızıntı ve kaçak olmadığı kontrol edildi?			
51	Çek valfin kaçırmadığı			
52	30 dk içerisinde hava tankında sızıntı ve deformasyon olmadığı kontrol edildi.			
53	Kompresör ve hava tankı bağlantıları eski durumuna getirilerek çalışır durumda bırakıldı.			
	<i>HAVA TANKI HİDROSTATİK BASINÇ DENEYİ</i>			
54	Hava tankı içerisindeki bütün hava boşaltıldı			
55	Hava tankı üzerindeki emniyet ventili söküldü			
56	Kompresör üzerinde basınçlı hava çıkış borusu çek valf hava tankı ile bağlantılı olacak şekilde körlendi			
57	Hava tankı üzerindeki basınçlı hava çıkış körlendi			
58	Tank içerisinde hava kalmayacak şekilde su ile dolduruldu			
59	Tank üzerine test pompası bağlandı			
60	Tank 10 bar'a yavaş yavaş yükseltildi			
61	Daha sonraki basınç yükselmeleri 1-2 bar/dk olarak yapıldı			
62	Kazan test basıncında 1/2 saat tutuldu			

63	Kazan manometresinin doğru gösterdiği			
64	Hava tankı kaynak yerleri, hava tankı üzerindeki bütün kapama elemanları, hava tankı yardımcı donanımları ve diğer bağlantı yerlerinden sızıntı ve kaçak olmadığı kontrol edildi?			
65	Cek valfin kaçırmadığı			
66	30 dk içerisinde hava tankında sızıntı ve deformasyon olmadığı kontrol edildi.			
67	Kompresör ve hava tankı bağlantıları eski durumuna getirilerek çalışır durumda bırakıldı.			

İNCELEMEDE TESBİT EDİLEN DİĞER EKSİKLİKLER :

.....
.....
.....

ONAY:...../...../____tarihinde, aşağıdaki kontrol elemanları tarafından firmamızda yukarıda belirtilen talimatlar doğrultusunda vinç kontrol edilmiş olup, bulunan eksiklikler tarafıma bildirilmiştir.

Görevlisinin		Kontrolü Yapan Mühendisin		Firma
Adı Soyadı	:		Adı Soyadı	:
Oda Sicil No	:		Görevi	:
İmza	:		İmza	:



TMMOB
Makina Mühendisleri Odası
.....Şubesi

Kompresör
Periyodik Kontrol Raporu

.....[Şubenin Adresi Yazılacak]

Tel:
Fax:

<http://www.tmmob.org.tr>
e-posta:

Raporu isteyen kuruluş:

Adı	Bölümü
Adresi	Kontrol Tarihi
Tel:	Rapor Tarihi
e-posta	Rapor No
Fax	
www	

TEKNİK ÖZELLİKLER

TANK	KOMPRESÖR	ELEKTRİK MOTORU
Markası		
Tip		
Seri No		
İmal Yılı		
İşletme Basıncı (kg/cm ²)	İşletme Basıncı (kg/cm ²)	Gücü (hp)
Deney Basıncı (kg/cm ²)	Debi (lt/dak)	Genilim (Volt)
Hacim (lt)	Stop-boşalma (kg/cm ²)	Devir Sayısı (d/dak)
	Start-yüke geçme (kg/cm ²)	

TEST VE KONTROLLER

1. Manometre çalışıyor ve tüzüğe uygun mu?	
2. Güvenlik ventili çalışıyor ve tüzüğe uygun mu?	
3. Basınç Ayar Otomatığı (pres o stat) çalışıyor ve tüzüğe uygun mu?	
4. Biör vanası çalışıyor ve tüzüğe uygun mu?	
5. Kompresör çıkışında çekvalf var mı, çalışıyor mu?	
6. Ayırıcı (separator) var mı, çalışıyor mu?	
7 Hava tankı üretim tekniği	
7.1. Kaynak dikişleri uygun mu?	
7.2. Hava tankı malzemesi uygun mu?	
7.3. Hava tankında kalıcı deformasyon var mı?	
8. Yapılan kontroller, bakım ve onarımlar Sicil Defterine İşleniyor mü?	
9. Kompresör sabit ise, kompresörün deposu patlamalara karşı dayanıklı bir bölmede midir?	
10. Kompresör seyir ise, çalışan işçilerden en az 10 metre uzaklıkta veya dayanıklı bir bölmede midir?	
11. Kompresör donmaya, güneş radyasyonuna, aşın sıcaklığa, yağmur ve rutubete karşı korunmakta	
12. Elektrik motorları ayarlanan basınçta durmakta midir?	

HİDROSTATİK DENEY:

Tankin bütün bağlantıları kapatıldı, tank (.....)°C su ile (.....) atü basınçta saat deney altında tutuldu.
Tanka deformasyon ve sızıntıların olmadığı / olduğu görüldü.

NOTLAR ve ÖNERİLER:

SONUÇ:

KONTROLÜ YAPAN ÜYENİN

Adı, Soyadı	ONAY
5da Sicil No	
Yetki Belge No	
İmza	

Not: Bu kontroller imalının bitiminde, monte edilip hırlanımaya başlanmadan önce yapılan değişiklik ve büyük onarımlardan sonra en az yemden servise gırmesi halinde ve yılda bir kez yapılması Tonadudur. (İfçtsSağhıı tvİf GüvenOH Tüüfö Madde 223)

KAYNAKÇA

1. Sanayi Kazanları ve Ek Donatım İşletme El Kitabı, 1978, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, MMO Yayın No: 110
2. Kazan ve Baca, 1997, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, MMO Yayın No: 155
3. Kızgın Su ve Buhar Tesisatı Seminer Notları, 1990, TMMOB Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi
4. Genel Tesis ve Cihazlar İçin Teknik İşletme El Kitabı, 2000, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Yayın No: MMO/2000/249
5. Buhar Tesisatı-Isısan Çalışma Notları, No: 252, Isısan-Budenus
6. Buhar Tesisatları ve Buhar Cihazları Semineri, 1997, TMMOB Makina Mühendisleri Odası Kocaeli Şubesi
7. Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları, 14. Baskı, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Yayın No: 84
8. Genel Tesis ve Cihazlar İçin Koruyucu Periyodik Bakım El Kitabı, 2000, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, No: MMO/2000/250
9. Ayvaz Ürün Tanıtım Kitapçığı
10. Atlas Copco Manuel
11. Atlas Copco A.Ş. Teknik Eğitim Yayınları
12. Introduction to Pneumatics, Festo Yayını
13. Maintenance of Pneumatics, Festo Yayını
14. Deppert, W., Stool., K.: Pneumatic Control
15. Deppert, W., Stool., K.: Pneumatic Application
16. Hydrocarbon Processing, U.S.A
17. European Committee Of Manufacturers of Compressors. Vacuum Pumps and Pneumatic Tools.
18. Lupamat Hava Kompresörleri Prospektüsleri
19. Komsan Hava Kompresörleri Prospektüsleri
20. TSE'ler
21. Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Periyodik Kontrol Eğitim Seminer Notları
22. Dost Test Pompası Prospektüsleri

PERİYODİK KONTROLÜ YAPAN MAKİNA MÜHENDİSİNİN DİKKATİNE !

Kitabın "SUNUŞ" bölümünde de belirtildiği gibi bu sayfalara değişen mevzuat, standartlar ile kitapta yer almayan ancak yer alması gerekli duyulan bilgilerin (formüller, yeni teknolojik bilgiler v.b) tarafınızdan "NOT" edilmesi gerekmektedir. Yeni basımlarda sizlerden istenecek bu bilgilerle bu kitap geliştirilecek ve güncellenecektir.



tt >

K

m i

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINLARI

YAYIN NO	KİTAPADI
TEKNİK KİTAPLAR	
84	KALORİFERTES.PROJEHAZ.TEKNIKESASLARI
110	SANAYİ KAZANLARI İŞLETME EL KİTABI
115	UYGULAMALI SOĞUTMA TEKNİĞİ
122	SIHHİ TESİSAT PROJE HAZ.TEK.ESASLARI
126	BASINÇLI KAPLAR EL KİTABI
129	PRES İŞLERİ TEKNİĞİ I
133	GAZ TESİSATI PROJE HAZIRLAMA ESASLARI
139	KOVALI ELEVATÖRLER
140	SAYISAL DENETİMLİ TEZGAHLAR I
142-2	PLASTİKLER DÜNYASI
145	ŞEMALARLA BİNA İÇİ D.GAZ TES.PRJ.HZ.
152	SERBEST PAZAR EKO.ÜLK. TEK. YETİŞME POLİT. VE DEVLET. ROLÜ
155	KAZAN VE BACA
156	MAKİNA İMALATÇILARI İÇİN TEMEL MUKAVEMET DEĞERLERİ
158	ÇARPIŞMA MİKANIĞI
170	MAKİNA MÜHENDİSLERİ EL KİTABI CİLT-2
173	ATIKSU ARITMA SİSTEMLERİ UYGULAMA VE İŞL.
187	AUTOCAD R-13 (DOS İÇİN)
189	İNGİLİZCE-TÜRKÇEMAKİNA MÜHENDİSLİĞİ SÖZLÜĞÜ
190	NÜMERİK KONTROLLÜ TAKIM TEZ. VE PLANLAMA PRENSİPLERİ
194-2	İŞ MAKİNALARI KULLANMA VE BAKIM EL KİTABI
195	MARKA VE TİPLERİNE GÖRE ARAÇLARIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ
205	PNÖMATİK İLETİM TEMEL BİLGİLERİ
206	TAŞIT LASTİKLERİ
208	ASANSÖR AVAN VE UYGULAMA PROJE. HAZIRLAMA TEK. ESAS.
211	KOBİ EL KİTABI
212	TÜZÜK VE YÖNETMELİKLER
216	ISO 9000 İŞİĞİNDA TOPLAM KALİTE
217	ARAÇLARDA LPG DÖNÜŞÜMÜ MÜHENDİS EL KİTABI
233	BACAGAZI ÖLÇÜMLERİ MÜHENDİS EL KİTABI
245	MALZEME BİLGİSİ
MMO/2000/246	ISO 9000 İŞİĞİNDA TOPLAM KALİTE UYGULAMA KILAVUZU
MMO/2000/247	ISI YALITIM PROJE HAZIRLAMA ESASLARI
MMO/2000/248	AİTMY/MARTOY
MMO/2000/249	GENEL TESİS VE CİHAZLAR İÇİN TEKNİK İŞLETME EL KİTABI
MMO/2000/250	GENEL TESİS VE CİHAZLAR İÇİN KORUYUCU PERİY. BAKIM EL KIT.
MMO/2001/252	GAZ ERGİTME KAYNAĞI VE OKSİJEN İLE KESME
MMO/2000/253	GEOMETRİK ÖLÇÜLENDİRME VE TOLERANSLANDIRMA
MMO/2000/255	ARAÇLARIN LPG'YE DÖNÜŞÜMÜNDE DENETİMSİZLİK
MMO/2001/259	KALORİFER TES.PROJE HAZ. ESASLARI
MMO/2001/260	SIHHİ TESİSAT PROJE HAZ.ESASLARI
MMO/2001/267	AİTM MÜHENDİS EL KİTABI
MMO/2001/270	JEOTERMAL ENERJİ DOĞRUDAN ISITMA SİSTEMLERİ TEM.VETAS.
MMO/2001/271-1	MALZEME BİLİMLERİ SERİSİ CİLT-1
MMO/2001/272-1	PERİYODİK KONTROL MÜHENDİS EL KİTABI-I
MMO/2001/282	KIZGIN SULU KIZGIN YAĞLI BUHARLI ISITMA SİSTEMLERİ
MMO/2001 /292	HİDROLİK DEVRE ELEMANLARI VE UYGULAMA TEKNİKLERİ
MMO/2001/293	PNÖMATİK DEVRE ELEMANLARI VE UYGULAMA TEKNİKLERİ

223	GAP İLLERİ SANAYİ ENVANTERİ
224	ÖĞRENCİ ÜYE KURULTAYI
225	LPG VE UYGULAMALARI KONFERANSI BİLDİRİLER KİTABI
226	III. ULUSAL ÖLÇÜMBİLİM KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
227	VAN-ELAZIĞ İLLERİ SANAYİ ENVANTERİ
228	MAKİNA İMALAT TEKNOLOJİLERİ SEMP. BİLDİRİLER KİTABI
229-1	IV. TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI 1.CİLT
229-2	IV. TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI 2.CİLT
229-3	IV. TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ PANELLER KİTABI
230	DENİZLİ'DE SANAYİLEŞME VE KENTLEŞME SEMPOZYUMU
231	GAP VE SANAYİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
232	MÜHENDİSLİK-MİMARLIKEĞİTİMİ SEMPOZYUMU
232/2	MÜHENDİSLİK-MİMARLIK EĞİTİMİ SEMPOZYUMU PANEL KİTABI
234	99 SANAYİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
235	I. KALİTE SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI
236	VI. OTOMOTİV VE SANAYİ SEMPOZYUMU
237-1	I. ULUSAL HİDROLİK KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI 1.CİLT
237-2	I. ULUSAL HİDROLİK KONGRESİ PANELLER KİTABI
237-3	I. ULUSAL HİDROLİK KONGRESİ PANEL MEVCUT DURUM ANALİZİ
237-4	I. ULUSAL HİDROLİK KONGRESİ SERGİ KATALOGU
238	KAYNAK TEKNOLOJİSİ II. ULUSAL KONGRESİ VE SERGİSİ
239	İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ KONFERANSI BİLD. KİTAP
240	TRAKYA'DA SANAYİLEŞME- KENTLEŞME SEMP. BİLDİRİLER KİTABI
241	PLASTİK MALZEMELER VE TEKNOLOJİLERİ KONF. BİLD. KİTABI
242	II. ULAŞIM VE TRAFİK KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
244	II. ULUSAL ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ KURULTAYI BİLD. KİTABI
E/2000/251	YANGIN GÜVENLİK KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
E/2001/257	LPG OTOGAZ SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI
E/2001/262	ÖĞRENCİ ÜYE KURULTAYI 2001
E/2001/263	İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ KONFERANSI BİLD. KİTAP
E/2001/264	YALITIM 2011 KONGRE VE SERGİSİ BİLDİRİLER KİTABI
E/2001/265	I. ULUSAL UÇAK VE HAVACILIK VE UZAY MÜH.KURL.B.K.
E/2001/266	ILKALİTE SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI
EC001/268	KENTİÇİ ULAŞIM VE TRAFİK TRAFİK SEMP. BİLD. KİT.
E/2001/269-1	V. ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ VE SERGİSİ
E/2001/269-2	V. ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRE SERGİ KATALOG.
E/2001/269-3	TESİSAT İNSAN VE YAŞAM KARİKATÜR YARIŞMASI ALBÜ.
E/2001/273	DOĞAL GAZ VE ENERJİ YÖNETİMİ KONG.SERG.BİLD.KİTABI
E/2001/274-1	DEMİR ÇELİK SEMPOZYUMU BİLD.KİTABI -I
E/2001/274-2	DEMİR ÇELİK SEMPOZYUMU BİLD.KİTABI -II
B2001/275	YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI SEMP.BL.KİTABI
E/2001/276	VII. OTOMOTİV VE YAN SANAYİ SEMP.BİLD.KİTABI
E/2001/277	KAYNAK TEKNOLOJİSİ II. ULUSAL KONGRESİ VE SERGİSİ
E/2001/279	MAKİNA TASARIM VE İMALATTEKN. KONG. BİLD. KİTABI
E/2001/288	IV. ULUSAL MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ VE EĞİTİMİ SEMP.

KONGRE-SEMPOZYUM KİTAPLARI

117	I.OTOMOTİVVEYANSAN.SEMP.CİLT-1
117	I.OTOMOTİVVEYANSAN.SEMP.CİLT-2
127	1987 SANAYİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
134-1	1989 SAN.KONG.BİLDİRİLER KİTABI CİLT-1
134-2	1989 SAN.KONG.BİLDİRİLER KİTABI CİLT-2
136	SOBA SANAYİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
149-1	1991 SAN.KONG.OTOMOTİV VE YAN SAN.SEKTÖR RAPORU
149-3	1991 SAN.KONG.SAVUNMA SAN.SEKTÖR RAPORU
149-4	1991 SAN.KONG.ELEKTRONİK SAN.SEKTÖR RAPORU
149-10	1991 SAN.KONG.KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ SAN.
153	2.ULUSAL MAK.MÜH.EĞİTİMİ SEMPOZYUMU
160-1	1993 SAN.KONG.DEMİRÇELİK SEKTÖRÜNDE REK.GÜCÜ
160-2	1993 SAN.KONG.KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇ. İŞLET.REKABET GÜCÜ
165	1993 SANAYİ KONGRESİ KİT.RAPORU SEKA İNCELEMESİ
168	ULUSLARARASI NÜKLEER TEKNOLOJİ KURULTAYI
176	II.ULUSALTES.MÜH.KONG.SERGİSİ CİLT1-2
177	I.ULUSAL ÖLÇÜM BİLİM KONGRESİ
178	IV.OTOMOTİVVEYANSAN.SEMP.
179	I.ULUSLARASI DOĞALGAZ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
183	TRAKYA'DA SANAYİLEŞME VE ÇEVRE SEMPOZYUMU
184	1995 SAN.KONG.GÜMRÜK BİRL. DOĞRU SAN.SEK.SEMP.BİL.KİTABI
186	1995 SAN.KONG.BİLDİRİLER KİTABI
188	97 SAN.KONG. DOĞRU GÜMRÜK BİRL. I. YILINDA SAN. SEKTÖ.SEM.
191	ÇEVRE-ENERJİ SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI
192	ÇEVRE-ENERJİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
193	ULAŞIM- TRAFİK KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
196	II. ULUSAL ÖLÇÜMBİLİM KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
197	BURSA'DA SANAYİLEŞME VE ÇAĞDAŞ KENTLEŞME SEMPOZYUMU
198	V.OTOMOTİV VE YAN SANAYİ SEMPOZYUMU
199	21. YY'LA DOĞRU DENİZLİ SANAYİ SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI
199-2	21. YY'LA DOĞRU DENİZLİ SANAYİ SEMPOZYUMU TARTIŞ. KİTABI
200-1	KAYNAK TEKNOLOJİSİ I. ULUSAL KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
200-2	KAYNAK TEKNOLOJİSİ I. ULUSAL KONGRESİ FOTOĞRAF KATALOGU
200-3	KAYNAK TEKNOLOJİSİ I. ULUSAL KONGRESİ TARTIŞMALAR KİTABI
201	III. ULUSAL MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ VE EĞİTİMİ SEMP. BİLD. KİTABI
202	TRAKYA'DA SANAYİLEŞME VE ÇEVRE SEMPOZYUMU II BİL. KİTABI
203/1	III. ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI I
203/2	III. ULUSAL TESKON PANELLER MEVCUT DURUM ANALİZ RAPORU
203/3	III. ULUSAL TESKON PANELLER KİTABI
204	III. ULUSAL KAĞIT SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI
207	I. ULUSAL YANGIN SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI
209	97 SANAYİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI
210	BÖLGESEL İSITMA VE KOJENERASYON KONFERANSI BİLDİRİLER KİT.
213	YAPIDA YALITIM KONFERANSI BİLDİRİLER KİTABI
214	HAVUZ KONFERANSI BİLDİRİLER KİTABI
215	SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİNDEKİ GELİŞMELER KONF.
218	KENTİÇİ ULAŞIMDA RAYLI SİSTEMLER SEMP. BİLD. KİT.
219	ANKARAGERÇEĞİ
220	İKLİMLENDİRME SİS.TANITIMI VE TEKNOL. GELİŞ. KONF. BİLDİ. KİT.
221	BİLİM GÜNLERİ BİLDİRİLER KİTABI
222	I.EİM KURULTAYI BİLD. VE PANELLER KİT.