

# MEDİKAL GAZ TESİSATLARI

## (I. Bölüm)

### Zafer ÖZEN

1982 İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi Genel Makina Mühendisliği Bölümü mezunudur. 1982-1987 yılları arasında ağırlıklı olarak hastane inşaatları konusunda, özellikle hastane tesisatları imalatı ve uygulaması üzerinde çalışmıştır. 1988 yılından günümüze kadar Nasstti Limited'de medikal gaz sistemleri üzerinde yoğun bir çalışına sürdüren ve Teknik Müdürlük görevini yürüten Zafer Özen evli ve 2 çocuk babasıdır.

### ÖZET

Hastanelerde ağırlıklı olarak liyathane, doğumhane, yoğun bakım, reanimasyon, özel bölümler ve nihayet servislerde kullanılan Oksijen, Azotprotoksit, Vakum ve Tıbbi Basıncılı Hava ihtiyaçları için yüksek emniyetli merkezi sistemler tesis edilmektedir.

Önceleri batı dillerinde "bomba" anlamına gelen basınçlı kaplar ve seyyar pompalar ile temin edilen bu gazlar, beraberinde yüksek risk faktörleri ve gürültü altında çalışma mecburiyetini de getirmekte idi. Ancak, azami dikkat ve konstrasyon gerektiren tıbbi amaçlı işlemlerde, hekimi bu tür handikaplardan mümkün olduğunca kurtarmak ve kendisine olabildiğince konforlu bir çalışma ortamı sağlamak gereklidir. Ülkemizde de merkezi gaz sistemleri 10 yılı aşkın bir süredir tesis edilmekte ve bilinçli uygulamalar yıllardır başarı ile hizmet vermektedir.

### GİRİŞ

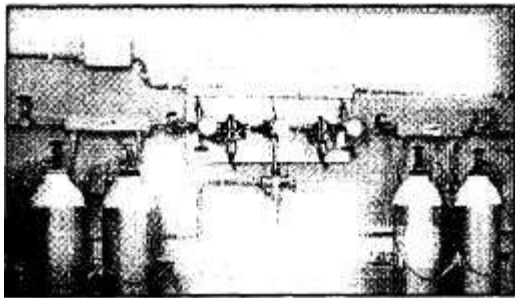
İlk bakışta yüksek teknoloji gerektirmeyen medikal gaz tesisatları, arz ettikleri özel durumdan, yani insan hayatına yönelik son derece önemli faktörleri oluşturduklarından, aslında hiç de hafife alınmayacak şekilde hassas bir mühendislik çalışması gerektirmektedirler. Bunun yanısıra uygulamalar bilinçli olmalı, akılcı ve ekonomik çözümler getirmeli ve malzeme kalitesi daima yüksek olmalıdır.

Bahsi geçen medikal gazlardan ağırlıklı olarak kullanılan oksijenin yağ ile temasının korkunç sonuçlar doğurabilmesi ve tesisatlarda kullanılan bakır boruların imalatından ötürü içlerinde yağ ihtiva etme olasılığı, medikal gaz sistemlerinde kullanılacak tüm boruların özel kimyasal banyolardan geçirilerek yağdan tamamen arındırılmış, çapakları temizlenmiş, uçları tapalanmış sert-çekim borular olmasını gerektirir. Tüm bu ön koşullar sağlanmakla birlikte, tesisatın belli kademelerinde kullanılan bazı aparatların içlerinde muhtelif filtreler bulunması ve olası partiküllerin direkt olarak hastanın ciğerlerine gitmesinin önlenmesi lazımdır. Vakum sistemlerinde ise, basınçlı gazların aksine bir akış yönü olmasına rağmen, bu kere de hastalıklı bir kişinin kanı, kusmuşu gibi sıvıların emilmesinden dolayı sistemde hijyeni sağlayacak bakterisit filtreler, tıkanmaları önleyecek filtre ve diğer düzeneklerin bulunması şarttır. Çoğunlukla belli basınç seviyelerinde çalışabilen suni teneffüs ve anestezi cihazlarında kullanılan basınçlı havanın solunabilir nitelikte olması, nemden ve yağdan arındırılmış olması son derece önemlidir.

Yukardakiler gibi pek çok emniyet tedbirinin yanısıra, bütün medikal gaz tesislerinde gözönüne alınacak diğer önemli ve zaten gerek-şart olan konular, sistemlerde ihtiyaç tespiti, kapasite hesaplan, boru çaplandırılmalan ve projelendirme esaslarıdır. Bitti bunlardan sonra ise testler, işletmeye alma ve tabi ki en önemlisi eğitim gelmektedir. Sistemlerin kalıcılığını ve taşıdıkları ağır sorumluluğun karşılığını ancak iyi eğitim görmüş personelin sağlayabileceği aşikardır.

Takip eden sayfalarda tipik medikal gaz sistemini oluşturan ünitelerin teknik özellikleri ve çalışma şartlarını içeren bilgiler takdim edilmektedir.

## 1- OKSİJEN SANTRALI



### İÇERİĞİ:

Gaz karakteristikleri ve gerekli tüketim yüküne göre oluşturulan birinci kademe basınç düşürücü merkezi, gaz özelliğine göre basınç altında sıkıştırılmış oksijen taşıyan tüplerin birbiriyle ram-paralar aracılığıyla bağlanmasıyla oluşmaktadır.

Oksijen basıncı, otomatik kontrol ve birinci basınç düşürme tablosu ile istenilen dağıtım seviyesinde ayarlanabilmektedir.

Merkez istasyon transport araçların kolayca ulaşabileceği bir mahale yerleştirilir, bu mahal emniyet açısından çevredeki binalardan yeterli uzaklıktadır.

Merkez istasyon hiç bir kesinti olmadan, sürekli çalışma prensibine göre dizayn edilmiştir.

Sistem ISO 7396 normuna uygundur.

Sistemi oluşturan üniteler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

## **1. 1 - OTOMATİK KONTROL VE BASINÇ DÜŞÜRME ÜNİTESİ**

**bakınız: 46**

### **GENEL ÖZELLİKLERİ:**

Bu sistem kullanılan rampanın basıncı 5 bar'a düştüğü takdirde diğer rampayı otomatik olarak devreye almaktadır. Bu şekilde, birincil devrede 70 m<sup>3</sup>/h yükleme miktarını dengede tutarak ikincil devreye basınç ve yük değişimlerini asla yansıtmamaktadır.

Boşalan rampa tüplerinin değiştirilmesi esnasında bir kesiklik meydana gelmemekte ve bu değişimi müteakip işletmedeki rampanın gerekli kapasiteyi sağlayamayacağı ana kadar yeni rampa devreye girmemektedir.

Boşalan rampa tüpleri değiştirilmez ise kendi üzerinde mevcut görsel alarm sistemi ve katlardaki görsel ve duysal alarm sistemlerini kumanda etmekte ve böylelikle oluşan alarm şebekesi daimi surette devrede kalmaktadır. Yani alarm gerektiren sebepler giderilmediği takdirde alarm sinyalleri kesilmemektedir. 70 m<sup>3</sup>/h yük kapasitesi ve 8 bar'lık çıkış basıncını sağlamak üzere :

İki adet 200 bar giriş basıncını 8 bar sistem basıncına ayarlayıcı 70 m<sup>3</sup>/h birincil şebeke basınç düşürücüleri,

İki adet yüksek basınç gaz kesme vanası,

Bir adet 0-16 bar alçak basınç manometresi,

İki adet 315 bar yüksek basınç manometresi,

İki adet yüksek basınç presostatı,

İki adet orta basınç presostatı,

Bir adet rampa değiştirici invertör sistemi,

Bir adet üzerinde gazın adının yazılı olduğu sinyal pano ve

Tüm yukarıda sayılan özellikli sistemleri bir arada toplayan fırın boyalı saç kaset tablosu bulunmaktadır.

### **1.2.-TÜP RAMPASI**

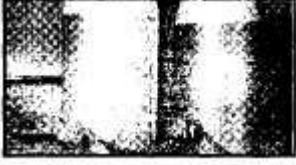


### **GENEL ÖZELLİKLERİ :**

Tüplerin otomatik kontrol ve birinci basınç düşürme tablosu ile bağlantısını sağlamakta olup fırın boyalı çelikten mamul kasa üzerine monte edilmiştir. Herbir tüp girişi için geri dönüşsüz akış vanalı, duvara montaj ve tesbit parçalıdır. Tüp girişlerinin bağlantıları gümüş alaşımıyla kaynakla bakır borularla sağlanmaktadır.

Tüp bağlantı rampasının nihayetine ikinci bir rampa veya yüksek basınç tahliye vanası bağlanabilmektedir.

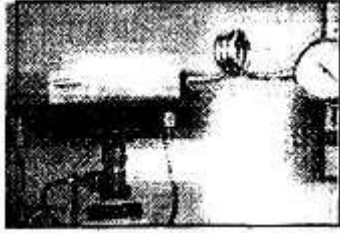
### 1.3.- TÜP SABİTLEME ÜNİTESİ



#### GENEL ÖZELLİKLERİ:

Tüplerin düzenli ve emniyetli bir şekilde düşey olarak durmasını sağlar. Duvara montajı sağlayan tespit profili, tüp yuvaları ve emniyet zincirlerinden oluşmaktadır. Çelikten mamul olup, fırın boyalıdır.

### 1.4.- RAMPA-TÜP VE RAMPA-RAMPA ARASI ESNEK BAĞLANTI



#### GENEL ÖZELLİKLERİ :

300 bar basınca dayanıklı, tavlı çekilmiş elektrolitik bakır borudan mamul, nikelaj kaplı, her iki ucundan tüp ve rampa bağlantıları için rakorlu 100 cm boyunda spiral bükümlü ve 22-8 mm çapındadır.

### 1.5.-KOMBİNE KESME-EMNİYET VANASI VE ACİL DURUM PRİZİ



#### GENEL ÖZELLİKLERİ:

Dağılım ağının başlangıcına monte edilmektedir.

Birinci basınç düşürücüde meydana gelebilecek herhangi bir aksaklıktan dolayı sisteme aşırı miktarda basınç yüklenmesi halinde devreye giren yüksek basınç emniyet vanası (bu sistem gerektiğinde otomatik olarak gaz tahliyesini sağlamaktadır.) ve her iki rampa boşaldığı ve yenilenmediği takdirde devreye acil durumlarda kullanılabilecek tüpün sisteme direk bağlanmasını sağlayan acil durum prizi ile bakım işlevini sağlamaya yarayan kesme vanasından oluşan kombine bir gruptur.

### 1.6.-YÜKSEK BASINÇ TAHLİYE VANASI



#### GENEL ÖZELLİKLERİ:

Herhangi bir tehlike vukuunda rampalardaki basıncın manuel olarak tahliye edilmesine olanak vermek amacıyla

iki adet yüksek basınç tahliye vanası bulunmaktadır.

Bu vanalar 200 bar çalışma basıncına uygundur.

### 1.7.- GÖRSEL VE DUYUSAL ALARM



#### GENEL ÖZELLİKLERİ :

Alarmalar, merkez istasyonunda herhangi bir arıza anında görsel ve duysal sinyal verebilmelerine uygundur.

Alarm sistemleri iki devreden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi alarm devresi diğeri ise sistemin normal çalışma durumuna dair bilgi veren devrelerdir.

Görsel alarm renk içerikleri şu şekildedir:

Besleme gerilimi 24V'un sistemde mevcut olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,

Sistemin asil rampadan çalıştığını gösteren yeşil ikaz lambası,

Sistemin rezerv rampadan çalıştığını gösteren sarı ikaz lambası,

Sol rampanın boşaldığını gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Sağ rampanın boşaldığını gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Rampaların boşaldığını gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Birincil şebekede yüksek basınç durumunu gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Birincil şebekede alçak basınç durumunu gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası.

Tüm alarm ikaz lambalarının bağlı olduğu duysal alarm devresi ikaz lambalarının yanıp sönmeye bağlı olarak çalmaktadır.

Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan bir anahtarı bulunmakta, ancak bu durumda ikaz baları yanıp sönmeye devam etmektedir.

Kesme anahtarı arıza giderilmediği 20 dakikada bir alarmın devreye girme: zamanlama devresini haizdir.

Alarm tamamen eletroniktir, alçak gerilim 24V ile çalışmakta ve ikaz ışıkları LED'dir.

Alarm kendi kendisini denetleyecek elektronik test sistemini ve test düğmesini haizdir.

### 1.8.- LİKİT OKSİJEN TANKI KONTROL-BASINÇ DÜŞÜRME ÜNİTESİ



#### GENEL ÖZELLİKLERİ :

Sistem likit oksijen tankı çıkışında olabilecek basınç dalgalanmalarının merkezi oksijen sistemine aksettirilmemesini sağlamak üzere dizayn edilmiştir.

Merkezi oksijen tüp santrali ile likit oksijen tankından gelen hatların birleşme noktasına monte edilmekte olup, sisteme dağıtım bu üniteden yapılmaktadır.

120 + 120 m3/h yük kapasiteli sistem, paslanmaz çelik bir ünite üzerine monte edilmiştir.

Sistem üzerinde aşağıdaki üniteler bulunmaktadır:

9 adet 3/4" küresel gaz vanası

2 adet 3/4" geri dönüşsüz akma vanası

2 adet basınç düşürücü/regülatör

2 adet 0-16 bar alçak basınç manometresi

1 adet kontakt-manometre ünitesi (alarm için) bulunmaktadır.

### **1.9.- LİKİT OKSİJEN TANKI GÖRSEL DUYSAL ALARMI**



#### **GENEL ÖZELLİKLERİ:**

Alarm sistemleri iki devreden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi alarm devresi diğeri ise sistemin normal çalışma durumuna dair bilgi veren devrelerdir.

Görsel alarm renk içerikleri şu şekildedir:

Besleme gerilimi 24V'un sistemde mevcut olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,

Likit oksijen devresinde alçak basınç durumunu gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Alarm ikaz lambasının bağlı olduğu duysal alarm devresi, ikaz lambasının yanıp sönmeyeceğine bağlı olarak çalışmaktadır.

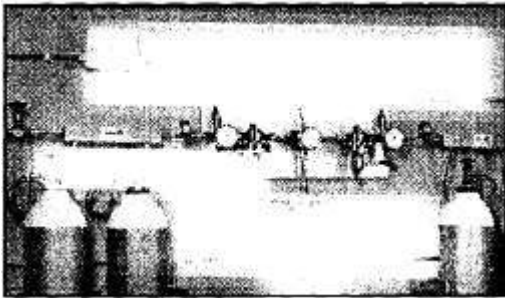
Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan bir kesme anahtarı bulunmakta, ancak bu durumda ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.

Arıza giderilmediği sürece, kesme anahtarı her 20 dakikada bir duysal alarmın tekrar devreye girmesini sağlayacak zamanlama devresine sahiptir.

Alarm tamamen elektrondür, alçak gerilim 24V ile çalışmakta ve ikaz ışıkları LED'dir.

Alarm kendi kendisini denetleyecek elektronik test sistemini ve test düğmesini sahiptir.

### **2- AZOTPROTOKSİT SANTRALI**



#### **İÇERİĞİ :**

Gaz karakteristikleri ve gerekli tüketim yüküne göre oluşturulan birinci kademe basınç düşürücü merkezi, gaz özelliğine göre basınç altında sıkıştırılmış azotprotoksit taşıyan tüplerin birbiriyle rampalar aracılığıyla bağlanmasıyla oluşmaktadır.

Azotprotoksit basıncı, otomatik kontrol ve birinci basınç düşürme tablosu ile istenilen dağıtım seviyesinde ayarlanabilmektedir.

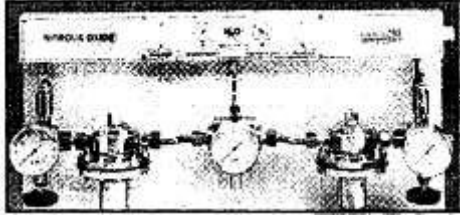
Merkez istasyon, transport araçlarının kolayca ulaşabileceği bir mahale yerleştirilir. Bu mahal, emniyet açısından çevredeki binalardan yeterli uzaklıktadır.

Merkez istasyon hiç bir kesinti olmadan, sürekli çalışma prensibine göre dizayn edilmiştir.

Sistem ISO 7396 normuna uygundur.

Sistemi oluşturan üniteler aşağıdaki detaylı olarak açıklanmıştır.

## 2.1.-OTOMATİK KONTROL VE BASINÇ DÜŞÜRME ÜNİTESİ



### GENEL ÖZELLİKLERİ:

Bu sistem kullanılan rampanın basıncı 5 bar'a düştüğü takdirde diğer rampayı otomatik olarak devreye almaktadır.

Bu şekilde, birincil devrede 70 m<sup>3</sup>/h yükleme miktarını dengede tutarak ikincil devreye basınç ve yük değişimlerini asla yansıtmamaktadır.

Boşalan rampa tüplerinin değiştirilmesi esnasında hır kesiklik meydana gelmemekte ve bu değişimi müteakip işletmedeki rampanın gerekli kapasiteyi sağlamayacağı ana kadar yeni rampa devreye girmemektedir.

Boşalan rampa tüpleri değiştirilmez ise kendi üzerinde mevcut görsel alarm sistemi ve katlardaki görsel ve duysal alarm sistemlerini kumanda etmekte ve böylelikle oluşan alarm şebekesi daimi surette devrede kalmaktadır.

Yani alarm gerektiren sebepler giderilmediği takdirde alarm sinyalleri kesilmemektedir.

70 m<sup>3</sup>/h yük kapasitesi ve 8 bar'lık çıkış basıncını sağlamak üzere:

İki adet 200 bar giriş basıncını 8 bar sistem basıncına ayarlayıcı 70 m<sup>3</sup>/h birincil şebeke basınç düşürücüleri,

İki adet yüksek basınç gaz kesme vanası,

Bir adet 0-16 bar alçak basınç manometresi,

İki adet 315 bar yüksek basınç manometresi,

İki adet yüksek basınç presostatı,

İki adet orta basınç presostatı,

Bir adet rampa değiştirici invertör sistemi,

Bir adet üzerinde gazın adının yazılı olduğu sinyal panosu ve

Tüm yukarıda sayılan özellikli sistemleri bir arada toplayan fırın boyalı sac kaset tablosu bulunmaktadır.

## 2.2.- TÜP RAMPASI

### GENEL ÖZELLİKLERİ:

Tüplerin otomatik kontrol ve birinci basınç düşürme tablosu ile bağlantısını sağlamakta olup fırın boyalı çelikten mamul kasa üzerine monte edilmiştir. Herbir tüp girişi için geri dönüşsüz akış vanalı, duvara montaj ve tesbit

parçalıdır.

Tüp girişlerinin bağlantıları gümüş alaşımıyla kaynaklı bakır borularla sağlanmaktadır.

Tüp bağlantı rampasının nihayetine ikinci bir rampa veya yüksek basınç tahliye vanası bağlanabilmektedir.

### 2.3.- TÜP SABİTLEME ÜNİTESİ

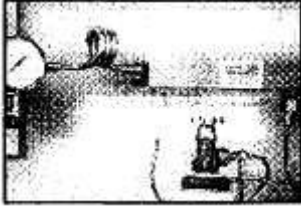


#### GENEL ÖZELLİKLERİ :

Tüplerin düzenli ve emniyetli bir şekilde düşey olarak durmasını sağlar.

Duvara montajı sağlayan tespit profili, tüp yuvaları ve emniyet zincirlerinden oluşmaktadır. Çelikten mamul olup, fırın boyalıdır.

### 2.4.- RAMPA-TÜP VE RAMPA-RAMPA ARASI ESNEK BAĞLANTI



#### GENEL ÖZELLİKLERİ :

300 bar basınca dayanıklı, tavlı çekilmiş elektrolitik bakır borudan mamul, nikelaj kaplı, her iki ucundan tüp ve rampa bağlantıları için rakorlu 100 cm boyunda spiral bükümlü ve 22-8 mm çapındadır.

### 2.5.- KOMBİNE KESME-EMNİYET VANASI VE ACİL DURUM PRİZİ



#### GENEL ÖZELLİKLERİ :

Dağılım ağının başlangıcına monte edilmektedir.

Birinci basınç düşürücüde meydana gelebilecek herhangi bir aksaklıktan dolayı sisteme aşırı miktarda basınç yüklenmesi halinde devreye giren yüksek basınç emniyet vanası (bu sistem gerektiğinde otomatik olarak gaz tahliyesini sağlamaktadır.) ve her iki rampa boşaldığı ve yenilenmediği takdirde devreye acil durumlarda kullanılacak tüpün sisteme direk bağlanmasını sağlayan acil durum prizi ile bakım işlevini sağlamaya yarayan kesme vanasından oluşan kombine bir gruptur.

### 2.6.- YÜKSEK BASINÇ TAHLİYE VANASI



### **GENEL ÖZELLİKLERİ :**

Herhangi bir tehlike vukuunda rampalardaki basıncın manuel olarak tahliye edilmesine olanak vermek amacıyla iki adet yüksek basınç tahliye vanası bulunmaktadır.

Bu vanalar 200 bar çalışma basıncına uygundur.

### **2.7.- GÖRSEL VE DUYSAL ALARM**



### **GENEL ÖZELLİKLERİ :**

Alarmlar, merkez istasyonunda herhangi bir arıza anında görsel ve duysal sinyal verebilmelerine uygundur.

Alarm sistemleri iki devreden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi alarm devresi diğeri ise sistemin normal çalışma durumuna dair bilgi veren devrelerdir.

Görsel alarm renk içerikleri şu şekildedir:

Besleme gerilimi 24V'un sistemde mevcut olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,

Sistemin asıl rampadan çalıştığını gösteren yeşil ikaz lambası,

Sistemin rezerv rampadan çalıştığını gösteren sarı ikaz lambası,

Sol rampanın boşaldığını gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Sağ rampanın boşaldığını gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Rampaların boşaldığını gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Birincil şebekede yüksek basınç durumunu gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Birincil şebekede alçak basınç durumunu gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Tüm alarm ikaz lambalarının bağlı olduğu duysal alarm devresi ikaz lambalarının yanıp sönmeye bağlı olarak çalışmaktadır.

Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan bir kesme anahtarı bulunmakta, ancak bu durumda ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.

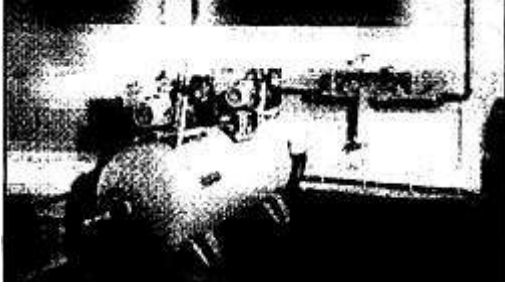
Kesme anahtarı arıza giderilmediği takdirde her 20 dakikada bir alarmin devreye girmesi sağlayacak zamanlama devresini haizdir.

Alarm tamamen elektrondir, alçak gerilim 24V ile çalışmakta ve ikaz ışıkları LED'dir.

Alarm kendi kendisini denetleyecek elektronik test sistemini ve test düğmesini haizdir.

### **3- VAKUM SANTRALI**





## **İÇERİĞİ :**

Hastanenin tüketim kapasitesine göre dizayn edilmiş, merkezi istasyonu oluşturan temel elemanları ve bunlara ilişkin teknik özellikleri aşağıda belirtildiği şekildedir.

Merkezi istasyon iyi havalanabilen bir mahale tesis edilmekte ve böylece pompaların aşırı ısınması, dolayısıyla da veriminin düşmesi engellenmektedir.

Merkezi istasyonun tesis edileceği mahal emniyet açısından çevredeki binalardan yeterli uzaklıktadır.

Pompalardan deşarj edilen hava dışarıya pompa deşarjı ile aynı veya daha büyük ebatta bir boru ile sağlanmakta ve bu deşarj yaşam birimlerine doğru bir hava akımı yaratmayacak şekilde yönlendirilmektedir.

Sistem ISO 7396 normuna uygundur.

Sistemi oluşturan üniteler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

### **3.1.- ROTATİF TİP VAKUM POMPA GRUBU**

**bakınız: 63**

#### **GENEL ÖZELLİKLERİ:**

Çizim ve hesaplamalar sonucu bulunacak gerekli vakum debisi ile sistemde 680 mm/Hg vakum basıncını sağlayabilecek şekilde dizayn edilmiştir. Sistem birisi asıl diğeri ise yedek olarak çalışacak olan iki adet emme bıçaklı rotatif elektropompadan oluşmaktadır.

Elektropompaları işletecek olan elektrik motorları, hesaplamalar sonucu bulunan gerekli kapasiteye yeterli güçte ve amperdedir ve 380V alternatif akım ile çalışmaktadır.

Rotatif elektropompa grubunu tamamlayıcı unsurlar olarak :

İstenilen nominal vakum değeri olan 680 mm/Hg vakum basıncına ayarlı iki adet vakumostat,

0-760 mm/Hg arası göstergeli bir adet vakummetre,

Bir adet tankta yoğunlaşmış su boşaltma valfi sistemi,

İki adet ön filtre,

İki adet geri dönüşsüz akma vanası bulunmaktadır.

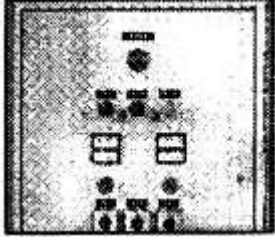
Rezerv tankı hesaplamalar sonucu bulunan hacimsel kapasiteye uygun hacimde ve özel tüp çeliğinden imal edilmiştir.

Emme bıçakları ile rotatif elektropompa arasındaki transmisyon parçaları özel olarak, hastane kullanımında çok sık devreye girip çıkması dikkate alınarak dayanıklı malzemelerden imal edilmiştir.

Elektropompaların çıkışında bir adet yoğunlaşmış su ve atık yağ boşaltma tankı bulunmaktadır.

Yağ/gaz ayrışımı, aynı zamanda buharlaşmış olan yağ da emebilecek yapıda olan özel filtre kartuşu ile sağlanmaktadır.

### **3.2.- ELEKTRİK KONTROL PANELİ**



### **GENEL ÖZELLİKLERİ:**

İki adet vakumostat ve yağ seviye şalterinden kumanda alarak, iki adet yeterli güç ve amperdeki 380V elektrik motorlarını işletmeye alıp çıkarabilmektedir.

Panel kendi üzerindeki elektrik kontaklı va-kummetreden kumanda alarak sistemde yetersiz vakum basıncı bulunması durumunda vakum görsel ve duysal alarmına ikaz sinyali gönderebilmekte, ayrıca bu durumda kendi üzerinde de "yetersiz vakum" ikaz lambası yanmaktadır.

Tablo üzerinde iki adet elektropompa grubundan birini seçmeye yarayan ana cereyan şalteri (0-1-2 konumlu) ile seçilen elektropompaların cereyan şalterleri (0-1) olmak üzere toplam üç adet şalter ve bu şalterlere ait üç adet ikaz lambası bulunmaktadır.

Herbir elektropompa için bir adet çalışma saati sayacı bulunmaktadır. Bir asıl bir yedek çalışma şekli, pompaların eşit şekilde çalışmaları için, saatlerden kontrol edilmek suretiyle her 50 saatte bir yedek-asıl pompa konumları değiştirilebilmektedir.

Elektrik konnektör paneli aşağıdaki şekilde çalışmayı yönlendirecek özelliktedir.

Tesisattan vakum kullanıldıkça basınç artmasını vakumostatlar hissetmekte ve seçilmiş olan elektropompa otomatik olarak devreye girmekte, istenilen vakum seviyesini sağlamakta ve yine otomatik olarak devreden çıkmaktadır.

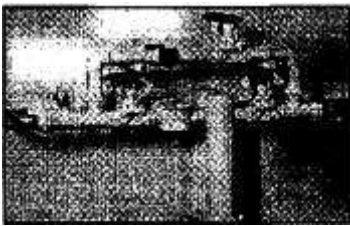
Aşırı yük veya harcama durumlarında veya rezerv tankı dolu iken ilk çalıştırma durumlarında vakum aşırı miktarda az ise, ana seçici şalter hangi konumda olursa olsun, sistem her iki elektropompayı da işletmeye alarak süratle gerekli vakum seviyesini sağlamaktadır. Bu seviye belli bir değere ulaştığı anda, seçilmiş asıl elektropompa devrede kalarak, yedek olanı otomatik olarak devreden çıkartmaktadır. Böylelikle, tek pompa maksimum vakum gereksinmesini karşılayarak daha sonra devre dışı kalmaktadır.

Panel üzerinde bakım kapağına bağlı olarak ana giriş şalteri bulunmaktadır.

Bakım kapağının açılması ancak şalter kapatıldığı sürece mümkün olmakta ve böylece bakım sırasında herhangi bir tehlike olasılığı ortadan kaldırılmaktadır. Sistem sigortaları kartuş tiptedir.

Yukarıda sayılan bütün bu özellikler, kontaktörler termikler ve diğer elektrik devreleriyle otomatize edilmiştir.

### **3.3.- BAKTERİ ÖNLEYİCİ FİLTRE SİSTEMİ**



### **GENEL ÖZELLİKLERİ :**

Sistem aşağıdaki iki filtreden oluşmaktadır.

Ön partikül tutucu filtre,

0,03 mikrona kadar mikro-organizmaların tutulabilecek kabiliyette bakteri önleyici filtre.

Filtreler değiştirme ve bakım kolaylığı için birbirine konik rakorlarla bağlanmıştır.

Filtre by-pass'ı oluşturabilmek için sistemde ikisi giriş çıkışta, biri by-pass hattında olmak üzere üç adet membrane vakum vanası bulunmaktadır.

Bakteri önleyici filtrenin altında sterilize edilebilen bir cam erlenmeyer bulunmaktadır. Bu erlenmeyerin sterilizasyon amacı ile sökülmesi işlemi son derece kolaydır.

### 3.4.- GÖRSEL VE DUYSAL ALARM



#### GENEL ÖZELLİKLERİ:

Alarm sistemleri iki devreden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi alarm devresi, diğeri ise sistemin normal çalışma durumuna dair bilgi veren devrelerdir.

Görsel alarm renk içerikleri şu şekildedir :

Besleme gerilimi 24V'un sistemde mevcut olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,

Birincil şebekede az vakum durumunu gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası,

Alarm ikaz lambasının bağlı olduğu duysal alarm devresi, ikaz lambasının yanıp sönmeye bağlı olarak çalmaktadır.

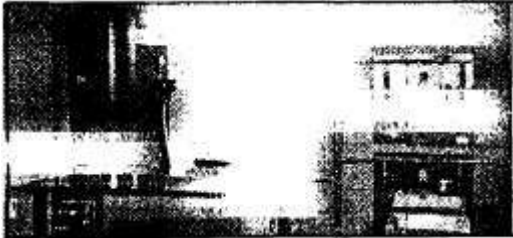
Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan bir kesme anahtarı bulunmakta, ancak bu durumda ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.

Arıza giderilmediği sürece, kesme anahtarı her 20 dakikada bir duysal alarmın tekrar devreye girmesini sağlayacak zamanlama devresini haizdir.

Alarm tamamen elektrondür, alçak gerilim 24V ile çalışmakta ve ikaz ışıkları LED'dir.

Ayrıca alarm kendi kendisini denetleyecek elektronik test sistemine ve test düğmesini haizdir.

### 4- BASINÇLI HAVA SANTRALI



#### İÇERİĞİ

Hastanenin tüketim kapasitesine göre dizayn edilmiş olan merkezi istasyonu oluşturan temel elemanları ve bunlara ilişkin teknik özellikler aşağıda açıklanmaktadır.

Merkezi istasyon iyi havalanabilen bir mahale tesis edilmekte ve böylece kompresörlerin aşırı ısınması, dolayısıyla da veriminin düşmesi engellenmektedir.

Merkezi istasyonun tesis edileceği mahal emniyet açısından çevredeki binalardan yeterli uzaklıktadır.

Sistem ISO 7396 normuna uygundur.

Sistemi oluşturan üniteler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

#### 4. 1.- VİDALI TİP KOMPRESÖR GRUBU



### **GENEL ÖZELLİKLERİ :**

Çizim ve hesaplamalar sonucu bulunan gerekli hava debisi ile 10 bar basıncı verebilecek ve nominal çıkış kalibre basıncı 8 bar'ı sağlayacak şekilde dizayn edilmiştir.

Sistem, kapasite durumuna göre, bir asıl - bir yedek veya iki asıl - bir yedek vidalı rotatif tip - elektrokompresörden oluşmaktadır.

Kompresörleri işletecek elektrik motorları hesaplamalar sonucu bulunan kapasiteye bağlı olarak yeterli güçte ve amperde 380V alternatif akım ile çalışmaktadır.

İstenilen nominal basınç değeri olan 10 bar'a ayarlı iki veya üç adet presostat, 0-20 bar arası göstergeli valfli bir adet manometre tamamlayıcı diğer unsurlar olarak bulunmaktadır.

Rezerv tankı hesaplamalar sonucu bulunan hacimsel kapasiteye uygun ve 20 ar basınca dayanıklı özel tüp çeliğinden mamuldür. Üzerinde yaylı emniyet ventili bulunmaktadır.

Kompresör grubu, hava soğutucusu ve elektrik konnektör paneli ile birlikte komple bir muhafaza içerisinde ve ses tecritlidir.

### **(Devam Edecek)**

\* Bu Makale II. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi İzmir, Ekim 1995 Bildiriler Kitabından Alınmıştır.