



bu bir MMO
yayıdır

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

Medikal Gaz Tesisatları

ZAFER ÖZEN

NASSETTİ Ltd.

MEDİKAL GAZ TESİSATLARI

Zafer ÖZEN

ÖZET

Hastanelerde ağırlıklı olarak ameliyathane, doğumhane, yoğun bakım, reanimasyon, özel bölümler ve nihayet servislerde kullanılan Oksijen, Azotprotoksit, Vakum ve Tıbbi Basınçlı 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, beraberlerinde yüksek risk faktörleri ve gürültü altında çalışma mecburiyetini de getirmekte idi. Ancak, azami dikkat ve konsantrasyon 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

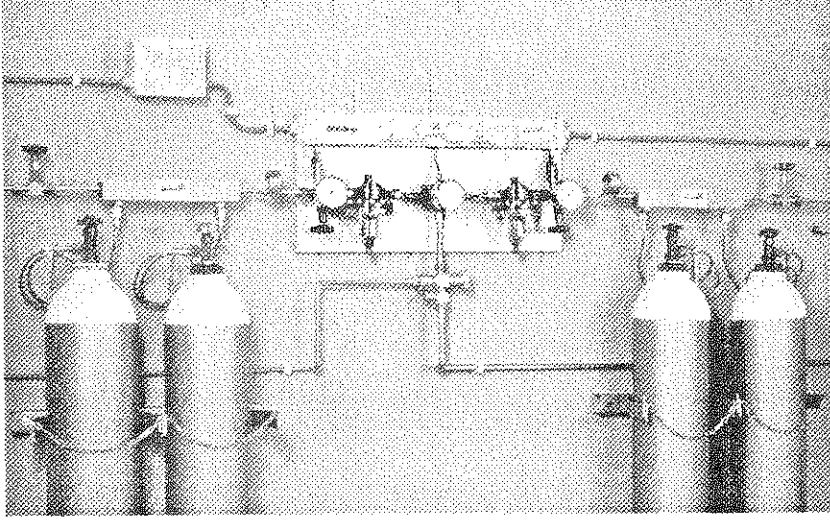
İlk bakışta yüksek teknoloji gerektirmeyen medikal gaz tesisatları, arz ettikleri özel durumdan, yani insan hayatına yönelik son derece önemli faktörleri oluşturduklarından, aslında hiç de hafife alınamayacak şekilde hassas bir mühendislik çalışması gerektirmektedirler. Bunun yanısıra uygulamalar bilinçli 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, kusmuğu 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.

Yukarıdakiler gibi pek çok emniyet tedbirinin yanısıra, bütün medikal gaz tesislerinde gözönüne alınacak diğer önemli ve zaten gerek-şart olan konular, sistemlerde ihtiyaç tespiti, kapasite hesapları, boru çaplandırılmaları ve projelendirme esaslarıdır. Bütün bunlardan sonra ise testler, işletmeye alma ve tabii 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 birbirleriyle rampalar aracılığıyla bağlanmasıyla oluşmaktadır.

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

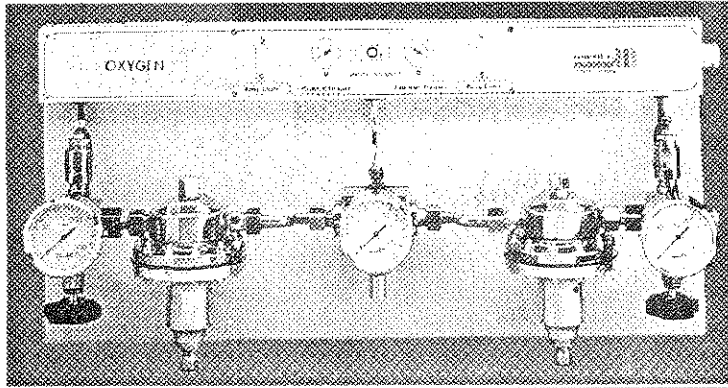
Merkez istasyon, transport araçlarının kolayca ulaşabileceği bir mahale yerleştirilir. Bu mahal, emniyet açısından çevredeki binalardan yeterli uzaklıktadır.

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

Sistem ISO 7396 normuna uygundur.

Sistemi oluşturan üniteler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

1.1.- 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 m³/h yükleme miktarını dengede tutarak ikincil devreye basınç ve yük değişimlerini asla yansıtmamaktadır.

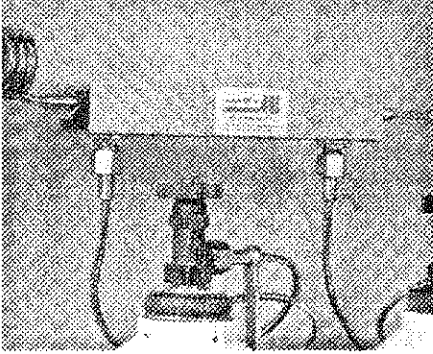
Boşalan rampa tüplerinin değiştirilmesi esnasında bir kesiklik meydana gelmemekte ve bu değişimi müteakip işletmedeki rampanın gerekli kapasiteyi sağlayamayacağı ana kadar yeni rampa devreye girmemektedir.

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.

70m³/h yük kapasitesi ve 8 bar'lık çıkış basıncını sağlamak üzere:

İki adet 200 bar giriş basıncını 8 bar sistem basıncına ayarlayıcı 70 m³/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 saç kaset tablosu bulunmaktadır.

1.2.- TÜP RAMPASI

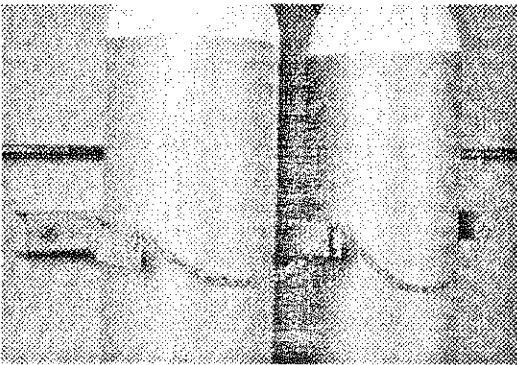


GENEL ÖZELLİKLERİ:

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 kaynaklı bakır borularla sağlanmaktadır.

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

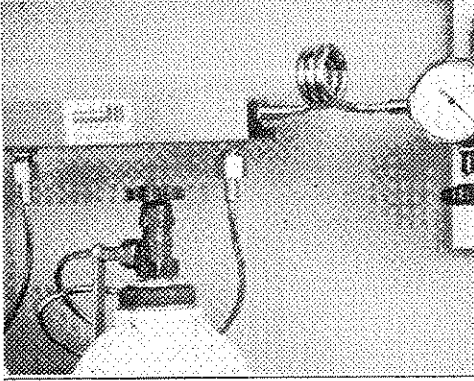
1.3.- TÜP SABİTLEME ÜNİTESİ



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.

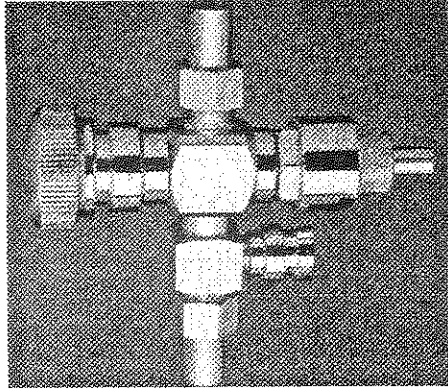
1.4.- RAMPA-TÜP VE RAMPA-RAMPA ARASI ESNEK BAĞLANTI



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

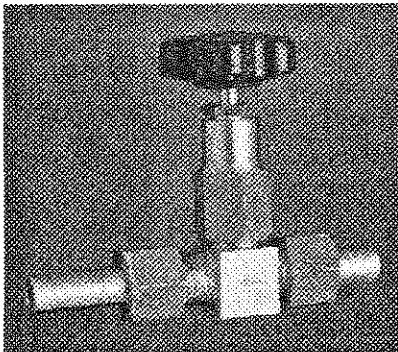


GENEL ÖZELLİKLERİ:

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 kullanılacak 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

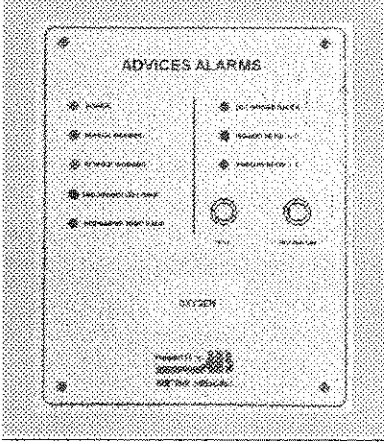


GENEL ÖZELLİKLERİ:

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:

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 başlamasına bağlı olarak çalışmaktadır.

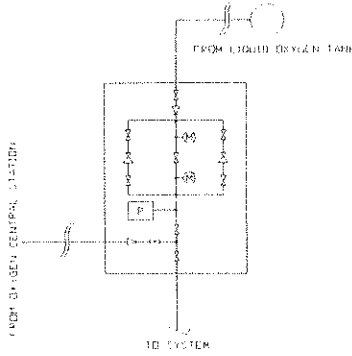
Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan bir kesme anahtarı bulunmakta, ancak bu durumda ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.

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

Alarm tamamen elektrondür, 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



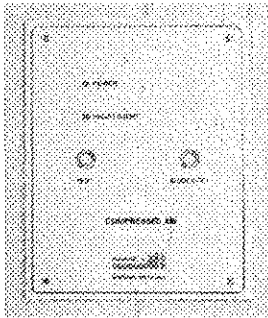
GENEL ÖZELLİKLERİ:

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 ünitelerden 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 sönmeye bağlı olarak çalışmaktadır.

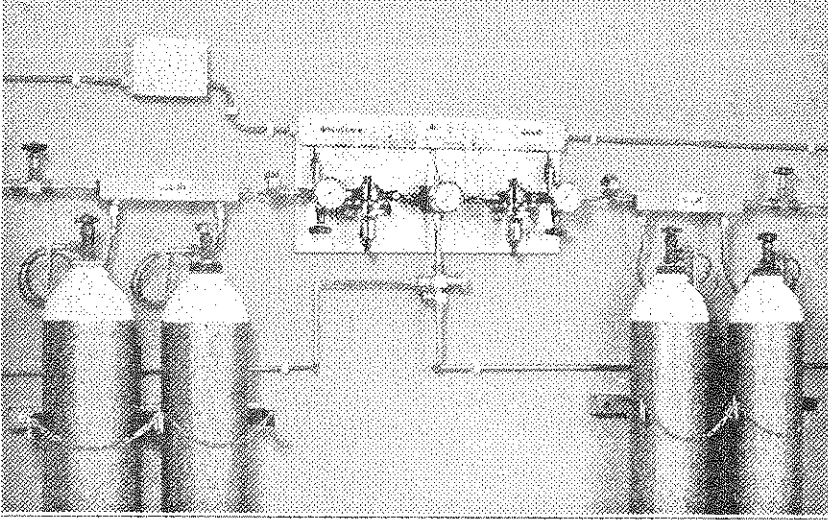
Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan bir kesme anahtarı bulunmakta, ancak bu durumda ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.

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 birbirleriyle rampalar aracılığıyla bağlanmasıyla oluşmaktadır.

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

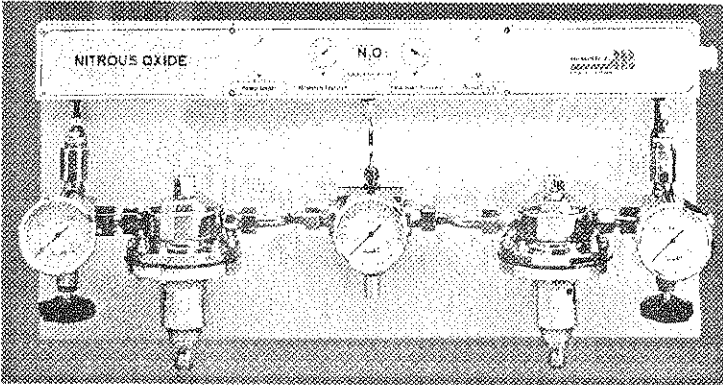
Merkez istasyon, transport araçlarının kolayca ulaşabileceği bir mahale yerleştirilir. Bu mahal, emniyet açısından çevredeki binalardan yeterli uzaklıktadır.

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

Sistem ISO 7396 normuna uygundur.

Sistemi oluşturan üniteler aşağıda 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 m³/h yükleme miktarını dengede tutarak ikincil devreye basınç ve yük değişimlerini asla yansıtılmamaktadır.

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.

70m³/h yük kapasitesi ve 8 bar'lık çıkış basıncını sağlamak üzere:

İki adet 200 bar giriş basıncını 8 bar sistem basıncına ayarlayıcı 70 m³/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,

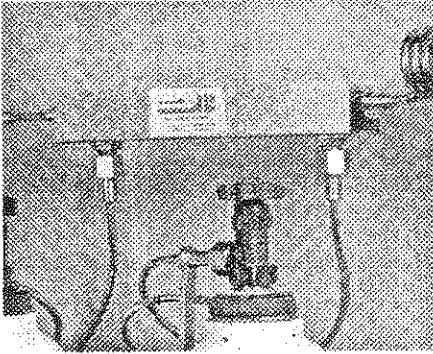
İki adet orta basınç presostatı,

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 saç kaset tablosu bulunmaktadır.

2.2- TÜP RAMPASI

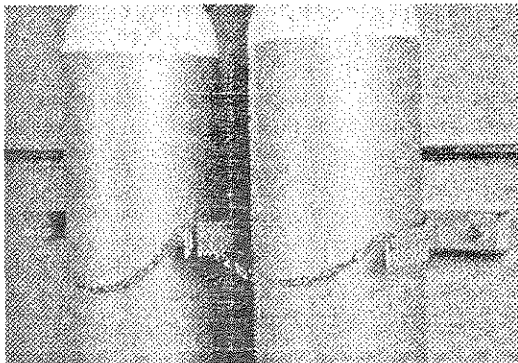


GENEL ÖZELLİKLERİ:

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.

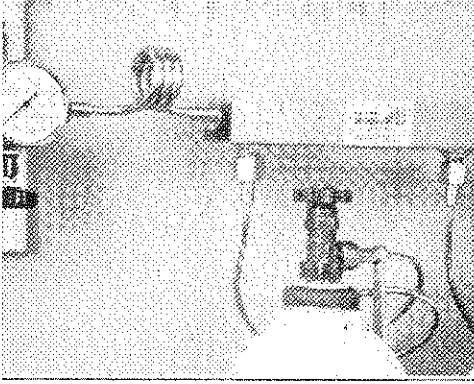
2.3.- TÜP SABİTLEME ÜNİTESİ



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.

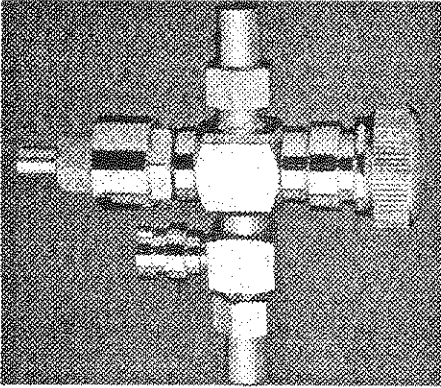
2.4.- RAMPA-TÜP VE RAMPA-RAMPA ARASI ESNEK BAĞLANTI



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

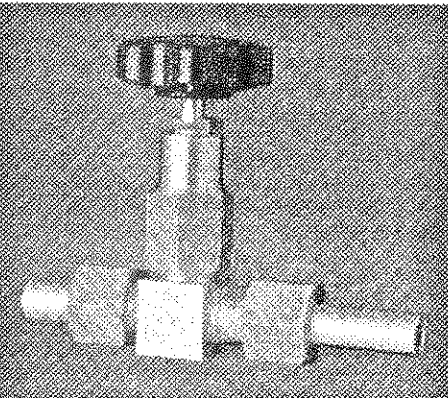


GENEL ÖZELLİKLERİ:

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

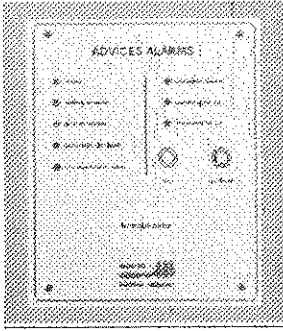


GENEL ÖZELLİKLERİ:

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 başlamasına bağlı olarak çalışmaktadır.

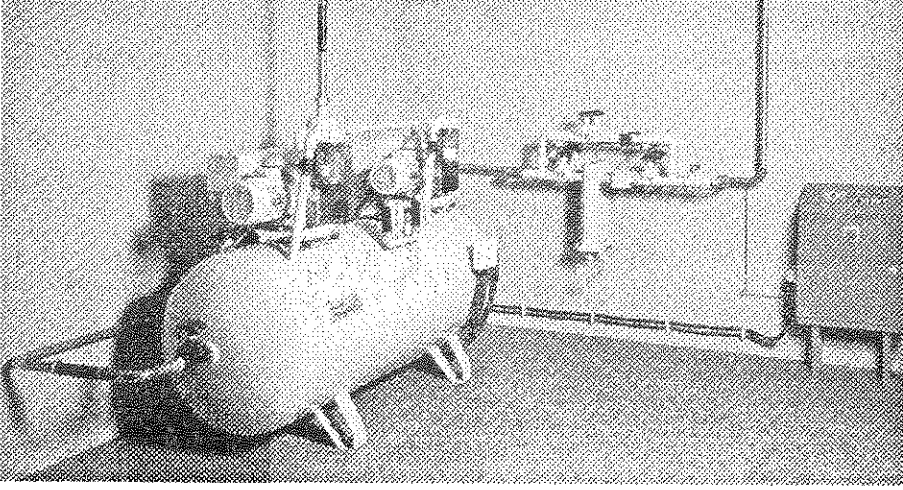
Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan bir kesme anahtarı bulunmakta, ancak bu durumda ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.

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

Alarm tamamen elektrondür, 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 belirtilmiştir.

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

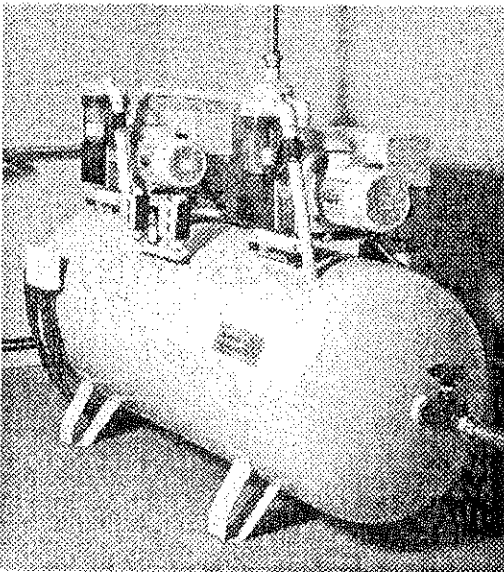
Merkezi istasyonun tesis edileceği mahal emniyet açısından çevredeki binalardan yeterli uzaklıktadır.

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



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.

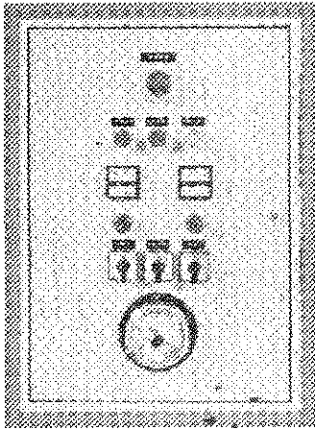
Rezerv tankı hesaplamalar sonucu bulunan hacimsel kapasiteye uygun hacimde ve özel tüp çeliğinden imal edilmiştir.

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 vakummetreden 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.

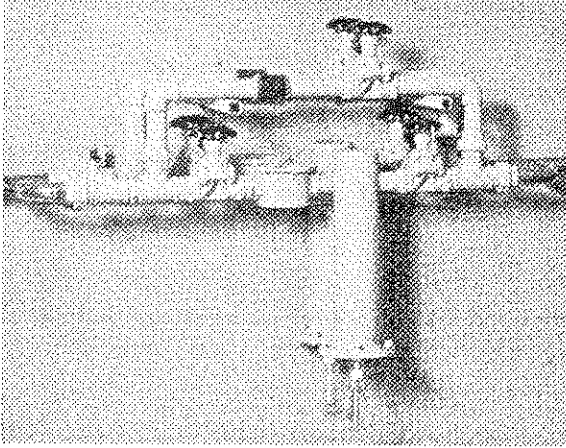
Aşırı yük veya harcama durumlarında veya rezerv tankı dolu iken ilk çalıştırma durumlarında vakum aşırı miktarda az ise, ana seçici şalter hangi konumda olursa olsun, sistem her iki elektropompayı da işletmeye alarak süratle gerekli vakum seviyesini sağlamaktadır. Bu seviye belli bir değere ulaştığı 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 bu 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,

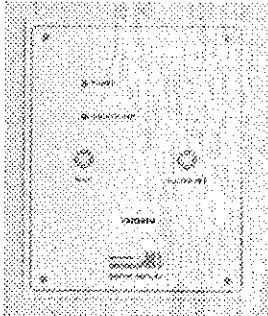
0,03 mikrona kadar mikro-organizmaları tutabilecek kabiliyette bakteri önleyici filtre.

Filtreler değiştirme ve bakım kolaylığı açısından 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 DUYUSAL 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 çalışmaktadır.

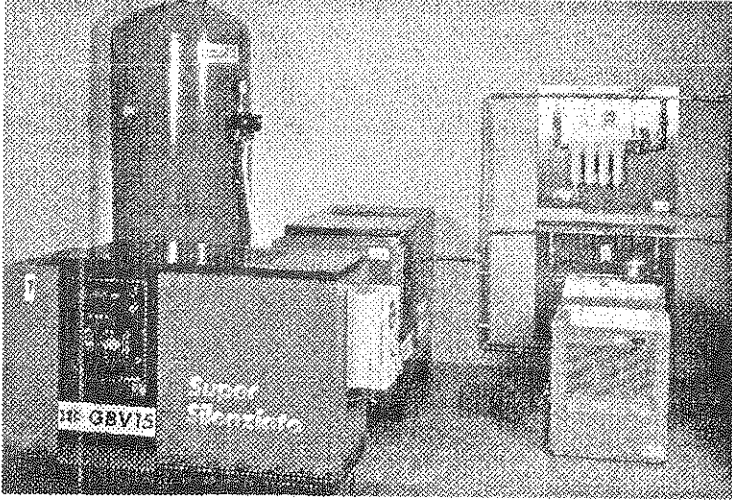
Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan bir kesme anahtarı bulunmakta, ancak bu durumda ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.

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

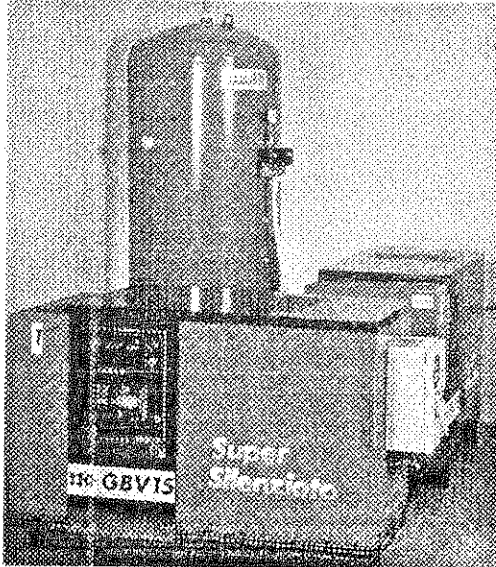
Merkezi istasyon iyi havalanabilen bir mahale tesis edilmekte ve böylece kompresörlerin aşırı ısınması, dolayısıyla da veriminin düşmesi engellenmektedir.

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.

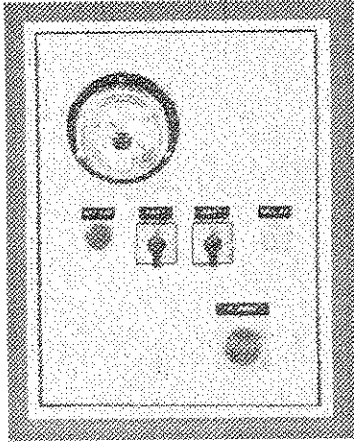
Kompresörleri işletecek elektrik motorları hesaplamalar sonucu bulunan kapasiteye bağlı olarak yeterli güçte ve amperde 380V alternatif akım ile çalışmaktadır.

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 bar 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.

4.2.- ELEKTRİK KONTROL PANELİ



GENEL ÖZELLİKLERİ:

İki veya üç adet presostat şalterinden kumanda alarak iki veya üç adet yeterli güç ve amperdeki 380V elektrik motorlarını işletmeye alıp çıkarabilmektedir.

Kendi üzerindeki elektrik kontaklı manometreden kumanda alarak basınçlı hava görsel ve duysal alarmına ikaz sinyali göndermektedir. Ayrıca kendi üzerinde de yetersiz hava basınç ikaz lambası yanmaktadır.

İki veya üç adet kompresörden birini seçmeye yarayan ana ceryan şalteri (1-2 veya 1-2-3 konumlu) tablo üzerinde bulunmaktadır.

Elektrik konnektör panelinin çalışma şekli aşağıdaki şekilde çalışmayı yönlendirecek özelliktedir:

Tesisattan basınçlı hava kullanıldıkça basınç azalmasını presostatlar hissetmekte ve seçilmiş olan kompresör otomatik olarak devreye girmekte, istenilen basınçlı hava seviyesini sağlamakta ve yine otomatik olarak devreden çıkmaktadır.

Aşırı yük veya harcama durumlarında veya rezerv tankı boş iken ilk çalıştırma durumlarında hava basıncı aşırı miktarda az ise, ana seçici şalter hangi konumda olursa olsun, sistem her iki veya üç kompresörü de işletmeye alarak süratle gerekli hava basınç seviyesini sağlamaktadır. Bu seviye belli bir değere ulaştığı anda, seçilmiş asıl kompresör devrede kalarak yedek olanı otomatik olarak devreden çıkartılmaktadır. Böylelikle, tek pompa maksimum hava basıncı gereksinmesini sağlayarak daha sonra devre dışı kalmaktadır.

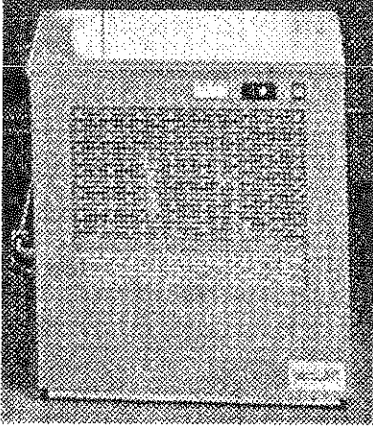
Panel üzerinde bakım kapağına bağlı olarak ana giriş şalteri bulunmaktadır. Bakım kapağının açılması ancak bu şalter kapatıldığı sürece mümkün olmakta ve böylece bakım sırasında herhangi bir tehlike olasılığı ortadan kaldırılmaktadır.

Sistem sigortaları kartuş tiptedir.

Üzerinde ayrıca kurutucu ikaz lambası ve şalteri bulunmaktadır.

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

4.3.- HAVA KURUTUCU



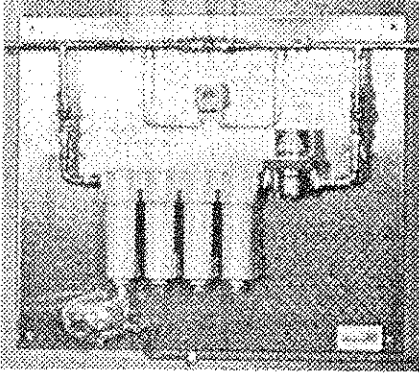
GENEL ÖZELLİKLERİ:

Sistem kendi elektrik kumanda devresini haiz, ekovat tipi soğutma kompresörü, kondenser, eşanjör tipi evaporatör, expansion valf, presostat ve solenoid valf ile teçhiz edilmiş tam bir soğutma çevrimi bulunmaktadır.

Hesaplamalar sonucu belirlenen kapasiteye uygundur.

Üzerinde termometre, açma-kapama anahtarı, manuel su tahliye butonu bulunmaktadır.

4.4.- FİLTRE ZİNCİRİ



GENEL ÖZELLİKLERİ:

Sistem dört adet filtreden oluşmaktadır. Bunlar:

10 mikrona kadar olan parçacıkları tutan paslanmaz çelik ön filtre,

0,01 mikrona kadar parçacıkları tutan yağ ayırıcı filtre,

0,003 p.f.m'e kadar olan artık yağı emici filtre,

Bakteriyolojik testlerde %100 verimlilik sağlayan ve 100 kereye kadar sterilize edilebilen steril filtrelerdir.

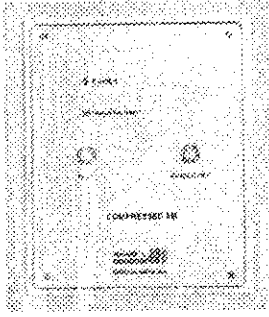
Sistem içerisinde filtrelerin tıkanma durumunu kontrol edebilmek için diferansiyel manometre bulunmaktadır.

Filtreler değiştirme ve bakım kolaylığı açısından birbirine konik rakorlarla bağlanmıştır.

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

Sistem komple paslanmaz çelik bir ünite üzerine yerleştirilmiştir.

4.5.- GÖRSEL VE DUYusal 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 alçak basınç durumunu gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası.

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

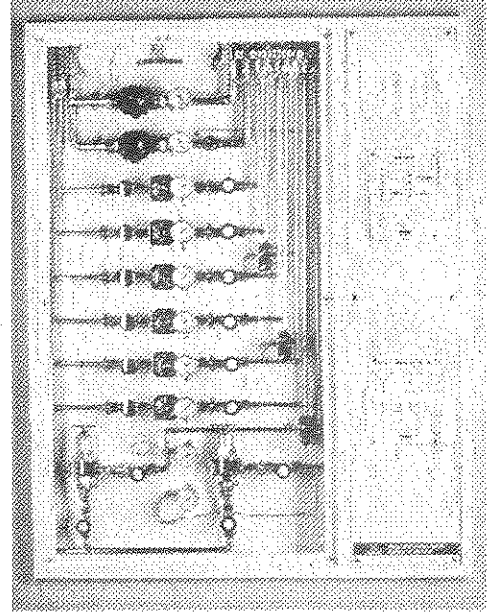
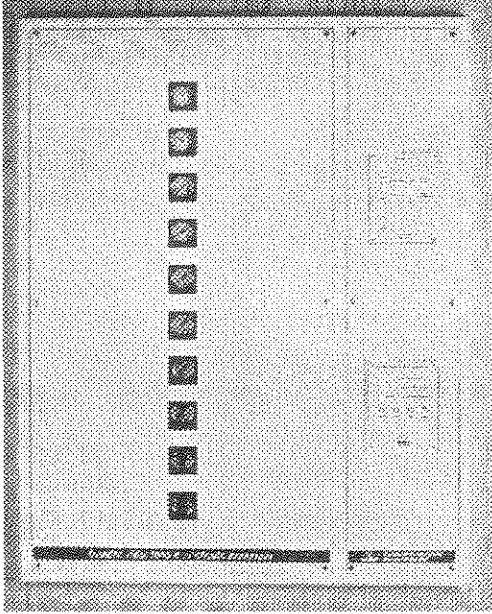
Arıza giderilmediği sürece, kesme anahtarı her 20 dakikada bir duysal alarmın tekrar devreye girmesini sağlayacak zamanlama devresine haizdir.

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

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

5- DAĞILIM AĞI

5.1.- AMELİYATHANE TİPİ ÖZEL 5 GAZLI KONTROL PANELİ



GENEL ÖZELLİKLERİ:

Özel ameliyathane tipi kontrol paneli ikinci derece basınç düşürücüler, presostat ve vakumostatlar, by-pass vanaları ile kat alarmlarını tek bir pano içerisinde toplamaktadır. Venturili tip anestetik gaz tahliye sistemi gruplarına ait alarm-kontrol üniteleri de bu panoların içine monte edilebilmektedir.

Sistem duvara monteli, fırın boyalı, çelikten mamul iki bölümlü bir panelden oluşmaktadır. Birinci bölümde ikinci derece basınç düşürücüler, presostat ve vakumostatlar ile by-pass vanaları yer almakta ve bu bölümün manometrelerdeki değerlerin rahatça okunabileceği, şeffaf materyalden pencereci bir kapağı bulunmaktadır.

İkinci bölümde ise kat alarmları yer almakta olup, anestetik gaz tahliye alarm-kontrol üniteleri de bu bölüm içerisine monte edilebilmektedir.

Kontrol paneli içerisinde her gaz için 2'şer adet, gaz çıkış prizlerini besleyen ikincil şebeke, yani alçak basınç devresinde basıncı nominal basıncın + %10'u kadar bir değerde tutabilen, aşağıdaki özellikleri haiz ikinci derece basınç düşürücüler veya ayarlayıcılar bulunmaktadır. Sistemi oluşturan tüm parçalar birbirine ve boru şebekesine konik rakorlar ile bağlantılıdır. Dolayısıyla bakım işlemi son derece kolaydır. Değişik gazlar için basınç düşürücüler aşağıdaki özellikleri haizdir:

a. Oksijen, Azotprotoksit ve 3 bar Basıncılı Hava için:

İkinci derece basınç düşürücü 6-12 bar aralığındaki besleme basıncını azami ani yüklemesi 250 L/dak. (15 m³/h) değerinde olan, 3 bar'dan 6 bar'a kadar ayarlayabilmektedir.

İkinci derece basınç düşürücü çıkış basıncını gösteren iki adet 0-12 bar göstergeli manometre, iki adet basınç düşürücü ve basınçlı gazlar için iki adet filtreli vana ile teçhiz edilmiştir.

Basınç düşürücü girişinde bir filtreli vana mevcuttur. Bu filtreli vana bir yabancı madde veya çapağın gerek basınç düşürücü gerekse gaz çıkış prizlerine ulaşmasını engellemek açısından ısı ve basınç ile yapılandırılmış bronz metal parçacıklarından oluşan aşırı gözenekli ve asgari parça geçirgenliğindedir. Sistemdeki gaz boşaltılmadan senkron çalışan obtüratör ve el çarkı vasıtası ile filtrenin bulunduğu yuvadan ayrılarak kolayca değişme veya temizlenmesine olanak verecek şekildedir.

b. 8 bar Basıncılı Hava için:

İkinci derece basınç düşürücü 6-12 bar aralığındaki besleme basıncını azami ani yüklemesi 2000 L/dak. (120 m³/h) değerinde olan, 3 bar'dan 8 bar'a kadar ayarlayabilmektedir.

İkinci derece basınç düşürücü çıkış basıncını gösteren iki adet 0-12 bar göstergeli manometre ve iki adet basınç düşürücü ile teçhiz edilmiştir.

c. Vakum için:

Emiş basıncını gösteren iki adet 0-760 mm Hg göstergeli vakummetre ve vakum değeri ayarlaması için iki adet membranlı vana ile teçhiz edilmiştir.

Kontrol paneli içerisinde her basınçlı gaz grubu için (Oksijen, Azotprotoksit ve Basıncılı Hava) 2'şer adet presostat (alçak ve yüksek basınç), her Vakum grubu için ise bir adet vakumostat yerleştirilmiştir. Bu üniteler aşağıdaki özellikleri haizdir:

İkinci kademe basınç düşürücü-kontrol ünitesinden sonra monte edilmektedirler.

Basıncılı gazlarda meydana gelebilecek alçak ve yüksek basınç yüklenmesi durumlarını, vakum için ise yetersiz vakum durumunu hisseder.

Bu bilgileri elektrik sinyallerine dönüştürerek kat alarmına ileten alçak, yüksek basınç presostatlarından ve vakumostat ünitelerinden oluşur.

Üniteler pano içerisine ayarları rahatlıkla yapılabilecek bir şekilde monte edilmişlerdir.

Oksijen, Azotprotoksit ve 3 bar Basıncılı Hava basınç düşürücülerinin çıkış hatları, 8 bar Basıncılı Hava basınç düşürücülerinin ise giriş ve çıkış hatları aşağıdaki özelliklerde vanalar ile teçhiz edilmiştir:

3/8" çapındadırlar.

İşletme esnasında kolaylıkla müdahale edilmeye imkan verecek şekilde monte edilmişlerdir.

Vanaların her iki tarafı boru bağlantısına uygun olabilmesi ve kolaylıkla bakım yapılabilmesi için konik rakorla teçhiz edilmiştir.

Her bir vananın volanı üzerinde ait olduğu gazın ismi sembolle belirtilmiştir.

Kontrol panelinin ikinci bölümünde yer alan kat alarmı aşağıdaki özelliklerdedir:

Alarm iki devreden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi alarm devresi diğeri ise alarmın normal çalışma durumuna dair bilgi veren devrelerdir. Alarm görsel ve duysaldır.

Görsel alarm ikaz lambalarının renk içerikleri şu şekildedir:

Besleme gerilimi 24 V 'un sistemde mevcut olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,
Oksijen hattında yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
Oksijen hattında alçak basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
Azotprotoksit hattında yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
Azotprotoksit hattında alçak basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
Basıncılı hava hattında yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
Basıncılı hava hattında alçak basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
Vakum hattında vakumun yetersiz olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası

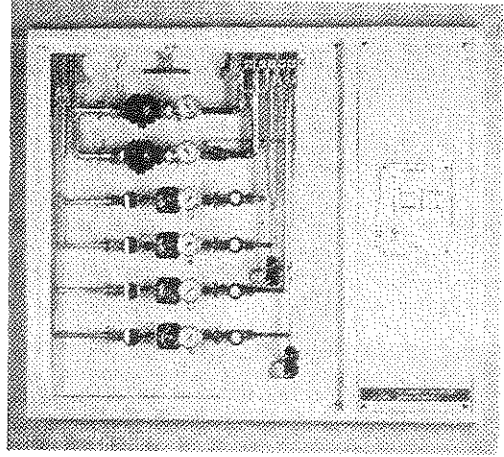
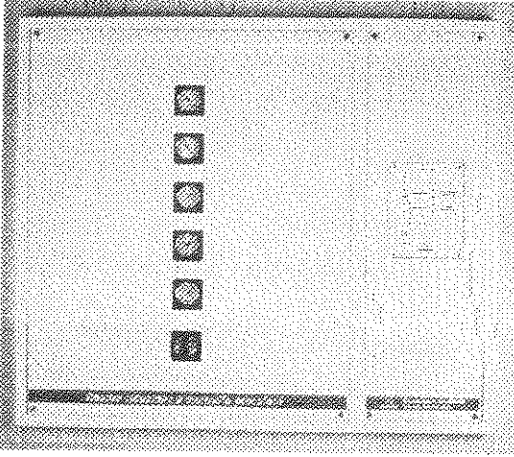
Tüm alarm ikaz lambalarının bağlı olduğu duysal alarm devresi ikaz lambalarının yanıp sönmeye bağlı olarak çalışmaktadır.

Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan (fakat ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.) dokunmatik kesme butonu bulunmaktadır. Kesme anahtarı arıza giderilmediği takdirde her 20 dakikada bir alarmın devreye girmesi sağlayacak zamanlama devresini haizdir.

Alarm tamamen elektronik olup, alçak gerilim 24 V ile çalışmaktadır. İkaz ışıkları LED' dir.

Ayrıca alarm kendi kendisini denetleyecek elektronik test sistemini haizdir.

5.2.- YOĞUN BAKIM TİPİ ÖZEL 3 GAZLIK KONTROL PANELİ



GENEL ÖZELLİKLERİ:

Özel yoğun bakım tipi kontrol paneli ikinci derece basınç düşürücüler, presostat ve vakumostatlar, by-pass vanaları ile kat alarmlarını tek bir pano içerisinde toplamaktadır.

Sistem duvara monteli, fırın boyalı, çelikten mamul iki bölümlü bir panelden oluşmaktadır. Birinci bölümde ikinci derece basınç düşürücüler, presostat ve vakumostatlar ile by-pass vanaları yer almakta ve bu bölümün manometrelerdeki değerlerin rahatça okunabileceği, şeffaf materyalden pencereci bir kapağı bulunmaktadır. İkinci bölümde ise kat alarmları yer almaktadır.

Kontrol paneli içerisinde her gaz için 2'şer adet, gaz çıkış prizlerini besleyen ikincil şebeke, yani alçak basınç devresinde basıncı nominal basıncın + %10'u kadar bir değerde tutabilen, aşağıdaki özellikleri haiz ikinci derece basınç düşürücüler veya ayarlayıcılar bulunmaktadır. Sistemi oluşturan tüm parçalar birbirine ve boru şebekesine konik rakorlar ile bağlantılıdır. Dolayısıyla bakım işlemi son derece kolaydır. Değişik gazlar için basınç düşürücüler aşağıdaki özellikleri haizdir:

a. Oksijen ve 3 bar Basıncılı Hava için:

İkinci derece basınç düşürücü 6-12 bar aralığındaki besleme basıncını azami ani yüklemesi 250 L/dak. (15 m³/h) değerinde olan, 3 bar'dan 6 bar'a kadar ayarlayabilmektedir.

İkinci derece basınç düşürücü çıkış basıncını gösteren iki adet 0-12 bar göstergeli manometre, iki adet basınç düşürücü ve basınçlı gazlar için iki adet filtreli vana ile teçhiz edilmiştir.

Basınç düşürücü girişinde bir filtreli vana mevcuttur. Bu filtreli vana bir yabancı madde veya çapağın gerek basınç düşürücü gerekse gaz çıkış prizlerine ulaşmasını engellemek açısından ısı ve basınç ile yapıştırılmış bronz metal parçacıklarından oluşan aşırı gözenekli ve asgari parça geçirgenliktedir. Sistemdeki gaz boşaltılmadan senkron çalışan obtüratör ve el çarkı vasıtası ile filtrenin bulunduğu yuvadan ayrılarak kolayca değişme veya temizlenmesine olanak verecek şekildedir.

b. Vakum için:

Emiş basıncını gösteren bir adet 0-760 mm Hg göstergeli vakummetre ve vakum değeri ayarlaması için membranlı vana ile teçhiz edilmiştir.

Kontrol paneli içerisinde her basınçlı gaz grubu için (Oksijen ve Basıncılı Hava) 2'şer adet presostat (alçak ve yüksek basınç), her Vakum grubu için ise bir adet vakumostat yerleştirilmiştir. Bu üniteler aşağıdaki özellikleri haizdir:

İkinci kademe basınç düşürücü-kontrol ünitesinden sonra monte edilmektedirler.

Basıncılı gazlarda meydana gelebilecek alçak ve yüksek basınç yüklenmesi durumlarını, vakum için ise yetersiz vakum durumunu hisseder.

Bu bilgileri elektrik sinyallerine dönüştürerek kat alarmına ileten alçak, yüksek basınç presostatlarından ve vakumostat ünitelerinden oluşur.

Üniteler pano içerisine ayarları rahatlıkla yapılabilecek bir şekilde monte edilmişlerdir.

Oksijen ve 3 bar Basınçlı Hava basınç düşürücülerinin çıkış hatları aşağıdaki özelliklerde vanalar ile teçhiz edilmiştir.

3/8" çapındadırlar.

İşletme esnasında kolaylıkla müdahale edilmeye imkan verecek şekilde monte edilmişlerdir..

Vanaların her iki tarafı boru bağlantısına uygun olabilmesi ve kolaylıkla bakım yapılabilmesi için konik rakorla teçhiz edilmiştir.

Her bir vananın volanı üzerinde ait olduğu gazın ismi sembolle belirtilmiştir.

Kontrol panelinin ikinci bölümünde yer alan kat alarmı aşağıdaki özelliklerdedir:

Alarm iki devreden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi alarm devresi diğeri ise alarmın normal çalışma durumuna dair bilgi veren devrelerdir. Alarm görsel ve duysaldır.

Görsel alarm ikaz lambalarının renk içerikleri şu şekildedir:

- Besleme gerilimi 24 V 'un sistemde mevcut olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,
- Oksijen hattında yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
- Oksijen hattında alçak basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
- Basınçlı hava hattında yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
- Basınçlı hava hattında alçak basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
- Vakum hattında vakumun yetersiz olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası

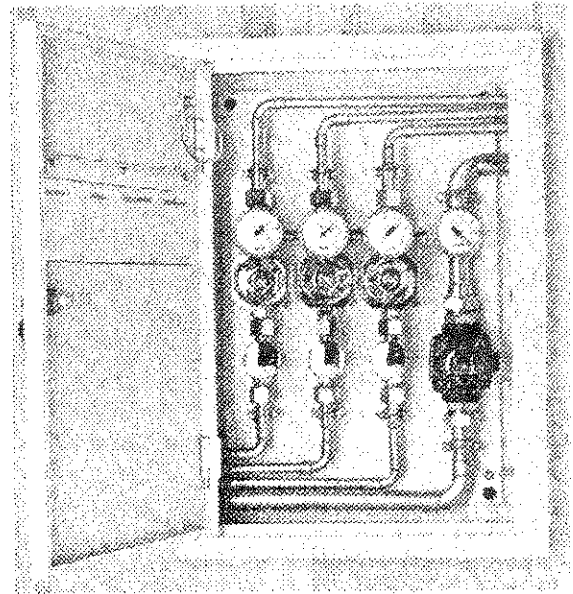
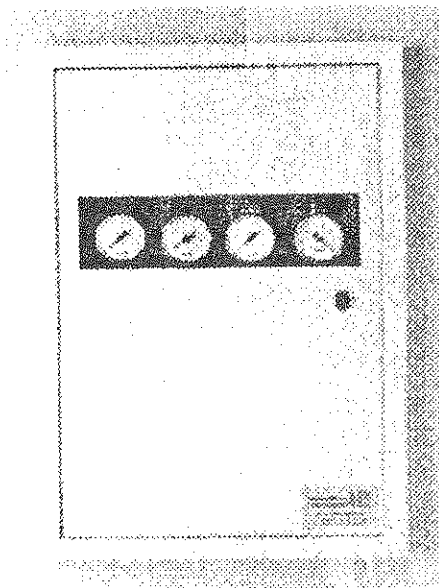
Tüm alarm ikaz lambalarının bağlı olduğu duysal alarm devresi ikaz lambalarının yanıp sönmeye başlamasına bağlı olarak çalışmaktadır.

Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan (fakat ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.) dokunmatik kesme butonu bulunmaktadır. Kesme anahtarı arıza giderilmediği takdirde her 20 dakikada bir alarmın devreye girmesi sağlayacak zamanlama devresini haizdir.

Alarm tamamen elektronik olup, alçak gerilim 24 V ile çalışmaktadır. İkaz ışıkları LED' dir.

Ayrıca alarm kendi kendisini denetleyecek elektronik test sistemini haizdir.

5.3.- 2.BASINÇ DÜŞÜRÜCÜ-KONTROL ÜNİTESİ



GENEL ÖZELLİKLERİ:**a. Oksijen, Azotprotoksit ve 3 bar Basıncılı Hava için:**

İkinci derece basınç düşürücü 6-12 bar aralığındaki besleme basıncını azami ani yüklemesi 250 L/dak. (15 m³/h) değerinde olan, 3 bar'dan 6 bar'a kadar ayarlayabilmektedir.

Basıncılı gazlar için çıkış basıncını gösteren bir adet 0-12 bar göstergeli manometre, basınç düşürücü ve filtreli vana ile teçhiz edilmiştir.

Filtreli vana bir yabancı madde veya çapağın gerek basınç düşürücü gerekse gaz çıkış prizlerine ulaşmasını engellemek açısından ısı ve basınç ile yapıştırılmış bronz metal parçacıklarından oluşan aşırı gözenekli ve aşgari parça geçirgenliktedir. Bu filtre vana, sistemdeki gaz boşaltılmadan senkron çalışan obtüratör ve el çarkı vasıtası ile fiitrenin bulunduğu yuvadan ayrılarak kolayca değişme veya temizlenmesine olanak verecek şekildedir

b. Vakum için:

Emiş basıncını gösteren bir adet 0-760 mm Hg göstergeli vakummetre ve vakum değeri ayarlaması için membranlı vana ile teçhiz edilmiştir.

c. 8 bar Basıncılı Hava için:

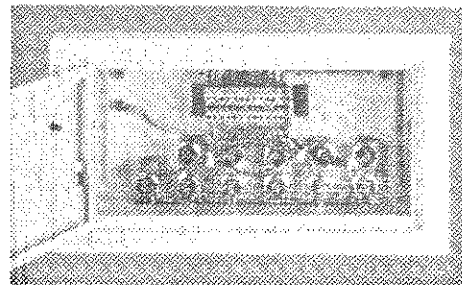
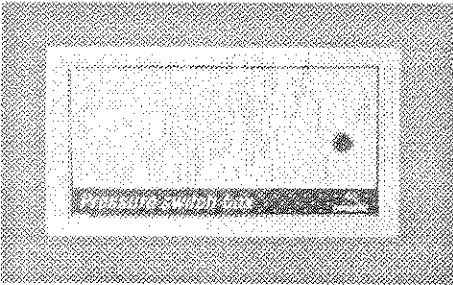
İkinci derece basınç düşürücü 6-12 bar aralığındaki besleme basıncını azami ani yüklemesi 2000 L/dak. (120 m³/h) değerinde olan, 3 bar'dan 8 bar'a kadar ayarlayabilmektedir

Çıkış basıncını gösteren bir adet 0-12 bar göstergeli manometre ile teçhiz edilmiştir

Basınç düşürücüler, gaz çıkış prizlerini besleyen ikincil şebeke yani alçak basınç devresinde, basıncı nominal basıncın + %10'u kadar bir değerde tutabilmektedir.

Sistemi oluşturan tüm parçalar birbirine ve boru şebekesine konik rakorlar ile bağlantılıdır. Dolayısıyla bakım işlemleri son derece kolaydır.

Sistem diğer ikinci gaz basınç düşürücüleri ile birlikte duvara monteli, fırın boyalı, çelikten mamul, kilitlenebilir kapaklı ve manometrelerdeki değerlerin rahatça okunabileceği, üzerinde farklı gaz tiplerinin Türkçe isimleri ile kimyasal sembollerinin yazılı olduğu, şeffaf materyalden pencere panel içine montelidir.

5.4.- PRESOSTAT VE VAKUMOSTAT ÜNİTESİ**GENEL ÖZELLİKLERİ:**

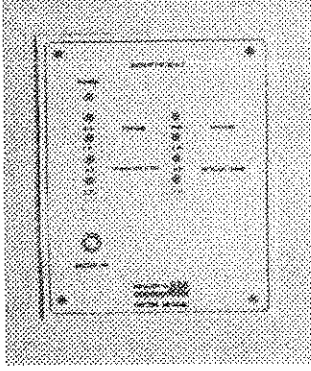
İkinci kademe basınç düşürücü-kontrol ünitesinden sonra monte edilir.

Basıncılı gazlarda meydana gelebilecek alçak ve yüksek basınç yüklenmesi durumlarını, vakum için ise yetersiz vakum durumunu hisseder.

Bu bilgileri elektrik sinyallerine dönüştürerek kat alarmına ileten alçak, yüksek basınç presostatlarından ve vakumostat ünitelerinden oluşur.

Üniteler duvara yarı gömme olarak monte edilen kapaklı bir pano içerisine monte edilmiş olup ayarları rahatlıkla yapılabilmektedir.

5.5.- KAT ALARMI



GENEL ÖZELLİKLERİ:

Alarm iki devreden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi alarm devresi diğeri ise alarmın normal çalışma durumuna dair bilgi veren devrelerdir. Alarm görsel ve duysaldır.

Görsel alarm ikaz lambalarının renk içerikleri şu şekildedir:

Besleme gerilimi 24 V'un sistemde mevcut olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,
 Oksijen hattında yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
 Oksijen hattında alçak basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
 Azotprotoksit hattında yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
 Azotprotoksit hattında alçak basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
 Basınçlı hava hattında yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
 Basınçlı hava hattında alçak basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
 Vakum hattında vakumun yetersiz olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası

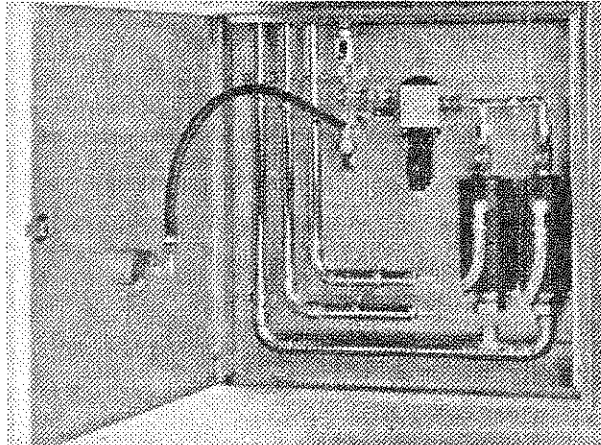
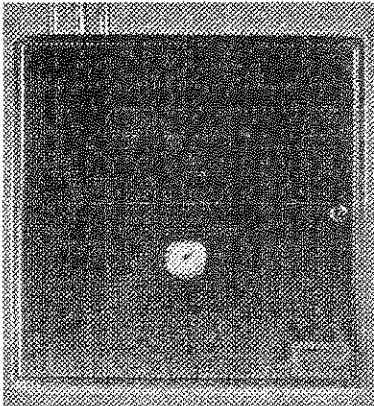
Tüm alarm ikaz lambalarının bağlı olduğu duysal alarm devresi ikaz lambalarının yanıp sönmeye başlamasına bağlı olarak çalışmaktadır.

Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan (fakat ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir.) dokunmatik kesme butonu bulunmaktadır. Kesme anahtarı arıza giderilmediği takdirde her 20 dakikada bir alarmın devreye girmesi sağlayacak zamanlama devresini haizdir.

Alarm tamamen elektronik olup, alçak gerilim 24 V ile çalışmaktadır. İkaz ışıkları LED' dir.

Ayrıca alarm kendi kendisini denetleyecek elektronik test sistemini haizdir.

5.6.- ANESTETİK GAZ TAHLİYE SİSTEMİ



GENEL ÖZELLİKLERİ:

Sistem 8 bar basınçlı hava ile çalışan alçak depresyon ve yüksek yük kapasiteli ventüri tipindedir.

Her bir ventüri sistemi 18 L basınçlı hava harcayarak 60 L aspirasyon sağlayabilmektedir.

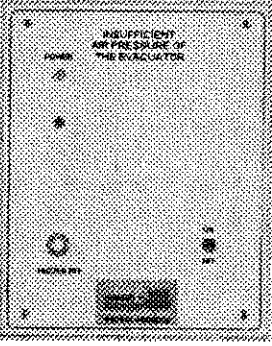
Sisteme kontrol-alarm panelinden kumanda edilen elektrovalf ünitesiyle işletmeye alınıp çıkartılabilmektedir.

Sistem basınçlı hava durumunu kontrol eden presostat ile desteklenmiş olup kontrol-alarm panelinden çalışma durumu kontrol edilebilmektedir

Basınçlı hava için 0-10 bar taksimatlı bir manometre sistemin dış kapağına monte edilmiştir.

Basınçlı hava akışını gerektiğinde manuel olarak verebilmek için girişte bir adet küresel gaz vanası bulunmaktadır.

Ünite paslanmaz çelik pano içerisine monte edilmiş 3 adet ventüri sisteminden oluşmaktadır.

5.7.- ANESTETİK GAZ TAHLİYE SİSTEMİ ALARM-KONTROL ÜNİTESİ**GENEL ÖZELLİKLERİ:**

Alarm-kontrol sistemi görsel-duysal olup, iki devreden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi alarm devresi diğeri ise sistemin normal çalışma durumuna dair bilgi veren devrelerdir.

Görsel alarm renk içerikleri şu şekildedir:

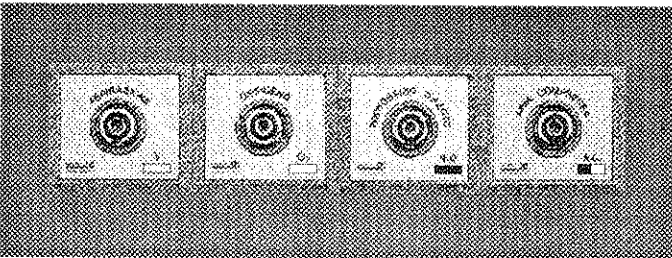
Besleme gerilimi 24 V 'un sistemde mevcut olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,

Şebekede düşük basınçlı hava durumunu gösteren yanıp sönen kırmızı ikaz lambası.

Duysal alarm devresi ikaz lambasının yanıp sönmeyeine bağlı olarak çalmaktadır. Duysal alarm işaretini rahatsız ettiğinde iptal ederek hiç bir ses duyulmamasını sağlayan (fakat ikaz lambaları yanıp sönmeye devam etmektedir) kesme butonu bulunmaktadır. Kesme anahtarı arıza giderilmediği takdirde her 20 dakikada bir alarmın devreye girmesi sağlayacak zamanlama devresini haizdir.

Alarm tamamen elektronik olup, alçak gerilim 24 V ile çalışmaktadır. İkaz ışıkları LED' dir.

Alarm kendi kendisini denetleyecek elektronik test sistemini haizdir.

5.8.- GAZ PRİZLERİ

GENEL ÖZELLİKLERİ:

Gaz çıkışları için geri dönüşsüz akma vanalı ve ısı-basınç altında yapıştırılmış bronz metal parçacıklardan oluşan aşırı gözenekli ve asgari parça geçirgenlikli filtreyi haizdir.

Prizler gaz kaçağına karşı çift kademeli emniyet sistemine sahiptir.

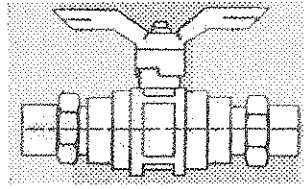
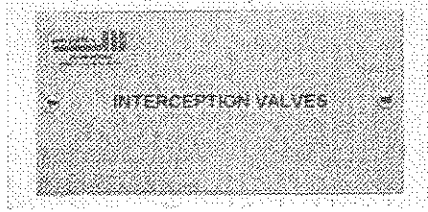
Ankastre olarak duvara yerleştirilecek prizler metal destek levhali anti-şok plastik kutularda ve sıcak pirinç baskıdır.

Priz kutularının ön yüzü anodize alüminyumdan mamuldür ve üzerinde beynelmilel gaz rengi, kimyasal sembolü ve Türkçe adı yazılıdır.

Yanyana gelen diğer gaz prizleri ile birlikte birbirine montaj yapılmasını sağlayan montaj elemanını haizdir.

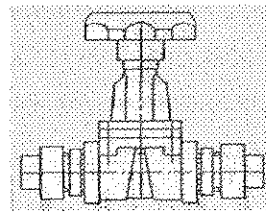
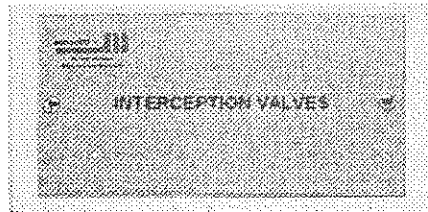
Diğer gaz prizleriyle birarada kullanma hatalarına sebep vermemek üzere priz-fiş bağlantı kavrama dizaynı standart olarak:

- Oksijen prizinde 3 dar tınaklı tipte,
- Vakum prizinde 2 dar tınaklı tipte,
- Basıncılı hava 3 bar prizinde 2 geniş tınaklı tipte,
- Azotprotoksit prizinde 4 dar tınaklı tipte,
- Basıncılı hava 8 bar prizinde vidalı tipte,
- Gaz tahliye prizinde 2 geniş tınaklı tiptedir.

5.9.- KÜRESEL GAZ VANASI**GENEL ÖZELLİKLERİ:**

Küresel gaz kesme vanaları işletme esnasında kolaylıkla müdahale edilmeye imkan veren kapaklı bir panodan oluşmuştur.

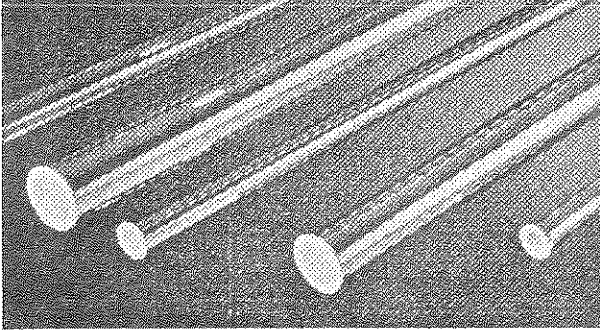
Vanaların her iki tarafı bakır boru bağlantısına uygun olabilmesi için konik rakorla teçhiz edilmiştir.

5.10.- MEMBRANE VAKUM VANASI**GENEL ÖZELLİKLERİ:**

Membrane vakum vanaları işletme esnasında kolaylıkla müdahale edilmeye imkan veren kapaklı bir panodan oluşmuştur.

Vanaların her iki tarafı bakır boru bağlantısına uygun olabilmesi için konik rakorla teçhiz edilmiştir.

5.11.- BAKIR BORU



GENEL ÖZELLİKLERİ:

Proje ve hesaplamalar neticesinde elde edilecek verilere uygun olarak bakır boru çapları belirlenir.

Bakır boru montajları gümüş alaşımli kaynak malzemesi ile yapılmaktadır.

Kullanılan bakır borular tavlı ve trikloretilen ile yıkanmıştır.

Nakliye sırasında herhangi bir kirlenmeye maruz kalmaması için ağızları tapalanmış şeklindedir.

Bakır borular hangi çapta olursa olsun 5'er metrelik boylar halinde düz çubuk şeklindedir.

Gaz tiplerine göre bakır boru çapları aşağıdaki şeklindedir:

Oksijen için:

10-1 mm
12-1 mm
14-1 mm
16-1 mm
22-1 mm
28-1 mm

Vakum için:

10-1 mm
12-1 mm
14-1 mm
16-1 mm
22-1 mm
28-1 mm
42-1 mm

Basıncılı Hava için:

10-1 mm
12-1 mm
14-1 mm
16-1 mm
22-1 mm
28-1 mm

Azotprotoksit için:

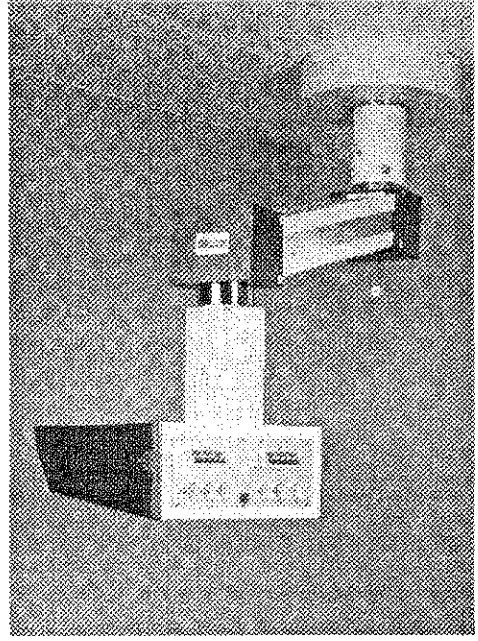
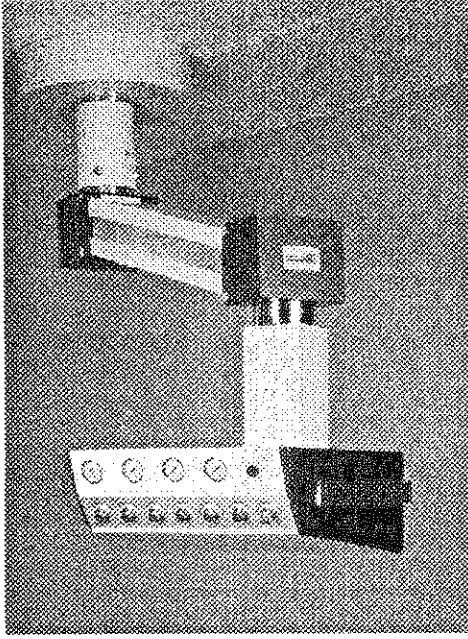
10-1 mm
12-1 mm
14-1 mm
16-1 mm

Anestetik Gaz Tahliye Sistemi için:

10-1 mm
22-1 mm
28-1 mm
42-1 mm

6- SİSTEMİ TAMAMLAYICI ÜNİTELER

6.1.- ANESTEZİST TİPİ PENDANT KOL (UTZ 92M)



GENEL ÖZELLİKLERİ:

Sistem komple beyaz renkte fırın boyalı çelikten imal edilmiştir.

Rijit bir şekilde tavana montajı sağlayan alt ve üst tavan plakaları bulunmaktadır.

Asıl tavana bağlantıyı sağlayan askı kolunu ameliyathanenin yüksekliğine uygundur.

Üzerine gaz ve elektrik prizleri monte edilmiş monitör taşıyıcı kısma bağlı, hareketli kol ideal pozisyonu bulabilmek için 35cm yükseltip alçaltılabilmekte ve ayrıca kendi eksenini etrafında 180° dönebilmektedir. Ayrıca ayarlanılan noktada ön yükleme yapılmış yay mekanizmaları ile dengelenerek stabil durabilmektedir.

Monitör taşıyıcı kısım kendi askı kolu eksenini etrafında 270° derece dönebilmekte ve altında elektrik ve gaz çıkış prizleri monte edilebilecek bir ünite şeklindedir.

Gaz ve elektrik tesisatları sistemin içerisinde tamamen güvenli bir şekilde korunmuş, dönme ve yükselme-alçalma hareketlerinden etkilenmeyecek niteliktedir.

Ana ünite üzerinde bulunan gaz prizleri ve elektrik üniteleri ise şu şekildedir:

Bağlama, kavrama dizaynı ISO standartlarına uygun olmak üzere;

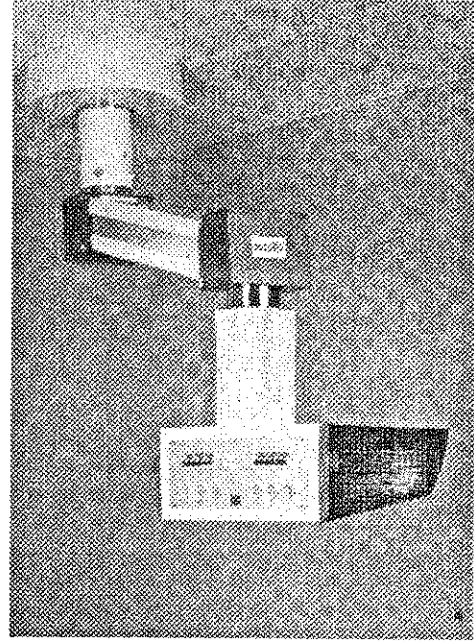
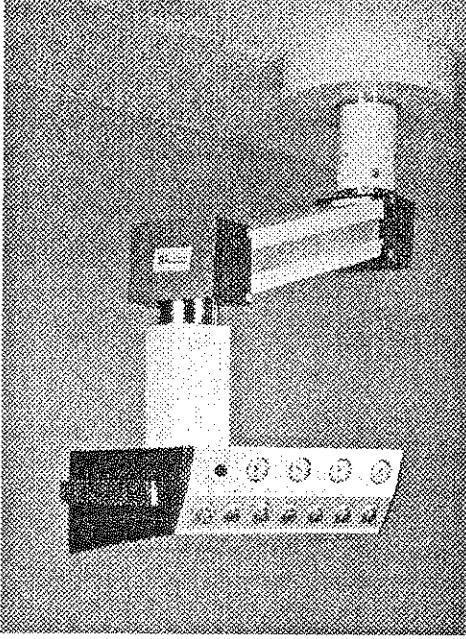
- 2 adet oksijen prizi,
- 2 adet vakum prizi,
- 1 adet azotprotoksit prizi,
- 1 adet basınçlı hava 3 bar prizi,
- 1 adet anestetik gaz tahliye prizi,
- 6 adet otomatik sigorta ile korunmuş topraklı priz.

Sistemin kolaylıkla hareket ettirilebilmesi için monitör taşıyıcı bölümün her iki yanında paslanmaz çelik tutamaklar bulunmaktadır.

Sistem üzerinde gaz basınçlarının kontrol edilebilmesi için oksijen, azotprotoksit ve basınçlı hava için birer adet 0-10 bar taksimatlı manometre, vakum için 0-760 mm/hg taksimatlı vakummetre bulunmaktadır.

Pendant kolun hareketliliğini sağlamak amacıyla kol içerisindeki gaz tesisatı basınca dayanıklı ve antistatik kauçuk hortumlarla yapılmıştır.

6.2.- CERRAH TİPİ PENDANT KOL (UTZ 92M)



GENEL ÖZELLİKLERİ:

Sistem komple beyaz renkte fırın boyalı çelikten imal edilmiştir.

Rijit bir şekilde tavana montajı sağlayan alt ve üst tavan plakaları bulunmaktadır.

Asıl tavana bağlantıyı sağlayan askı kolunu ameliyathanenin yüksekliğine uygundur.

Üzerine gaz ve elektrik prizleri monte edilmiş monitör taşıyıcı kısma bağlı, hareketli kol ideal pozisyonu bulabilmek için 35cm yükseltilebilir alçaltılabilmekte ve ayrıca kendi ekseninde 180° dönebilmektedir. Ayrıca ayarlanılan noktada ön yüklemeye yapılmış yay mekanizmaları ile dengelenerek stabil durabilmektedir.

Monitör taşıyıcı kısım kendi askı kolu ekseninde 270° derece dönebilmekte ve altında elektrik ve gaz çıkış prizleri monte edilebilecek bir ünite şeklindedir.

Gaz ve elektrik tesisatları sistemin içerisinde tamamen güvenli bir şekilde korunmuş, dönme ve yükselme-alçalma hareketlerinden etkilenmeyecek niteliktedir.

Ana ünite üzerinde bulunan gaz prizleri ve elektrik üniteleri ise şu şekildedir:

Bağlama, kavrama dizaynı ISO standartlarına uygun olmak üzere;

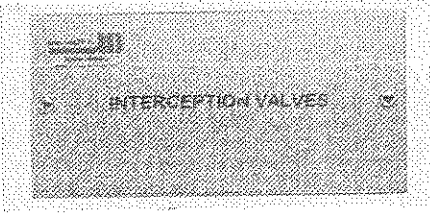
- 2 adet oksijen prizi,
- 2 adet vakum prizi,
- 2 adet basınçlı hava 3 bar prizi,
- 1 adet basınçlı hava 8 bar prizi,
- 6 adet otomatik sigorta ile korunmuş topraklı priz.

Sistemin kolaylıkla hareket ettirilebilmesi için monitör taşıyıcı bölümün her iki yanında paslanmaz çelik tutamaklar bulunmaktadır.

Sistem üzerinde gaz basınçlarının kontrol edilebilmesi için oksijen, azotprotoksit ve basınçlı hava için birer adet 0-10 bar taksimatlı manometre, vakum için 0-760 mm/hg taksimatlı vakummetre bulunmaktadır.

Pendant kolun hareketliliğini sağlamak amacıyla kol içerisindeki gaz tesisatı basınca dayanıklı ve antistatik kauçuk hortumlarla yapılmıştır.

6.3.- PENDANT KOL İÇİN GAZ KESME VANA GRUBU



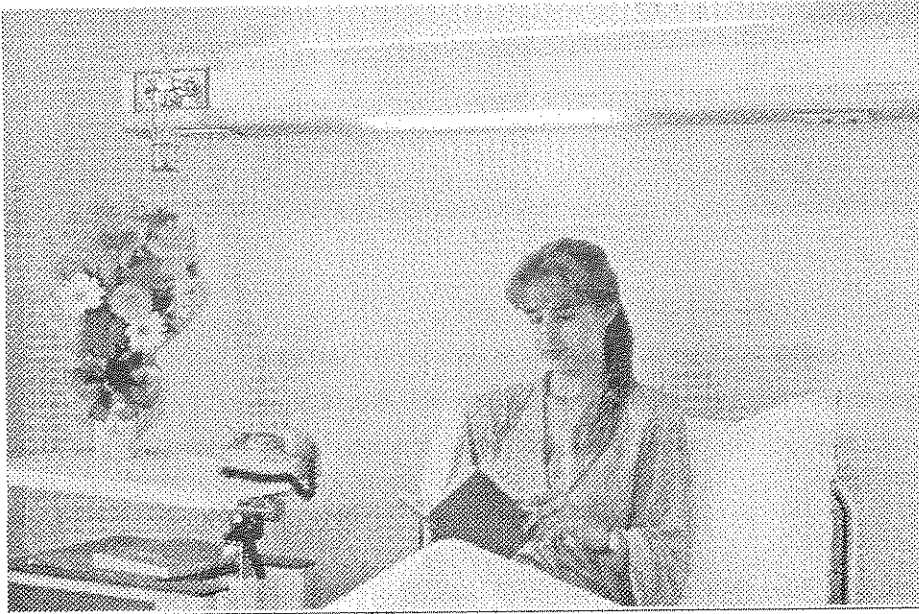
GENEL ÖZELLİKLERİ:

Ameliyathane girişinde anestezi ve cerrah tipi pendant kolların besleme hattı üzerinde olacaktır.

Grup 5 adet 3/8" küresel gaz kesme vanasından ve bu vanalara kolaylıkla müdahale edilmesine imkan veren kapaklı bir panodan oluşmuştur.

Vanaların her iki tarafı bakır boru bağlantısına uygun olabilmesi için konik rakorla teçhiz edilmiştir.

6.4.- HASTABAŞI ÜNİTELERİ



GENEL ÖZELLİKLERİ:

Üniteler tıbbi gaz tesisatı ve elektrik tesisatlarının birbirlerinden ayrı olarak çekilebileceği şekilde üç adet kapalı bölmeden oluşan, ekstrüzyonla çekilmiş birinci kalite alüminyumdan imal edilen profillerden müteşekkildir.

Üç ayrı kanallı haiz ana gövde profili yatak başında duvara monte edildiği şekli ile bir alt kapak, bir üst kapak, ve bir ön kapak alüminyum profilleri ile tamamlanmakta olup, ön kapak profili tıbbi gaz tesisatı için ayrılmış olan orta bölmeyi, alt ve üst kapak profilleri ise kuvvetli ve zayıf akım elektrik tesisatlarına ayrılmış olan alt ve üst bölmeleri kapatır.

Üst bölmelerde tesisat ile birlikte aydınlatma elemanları yer almakta olup, üst kapakların bu armatürlere isabet eden kısımları gene ekstrüzyonla çekilmiş şeffaf akrilik malzemeden mamüldür.

Söz konusu tüm kapaklar bakım-onarım ve montaj amaçları için büyük kolaylık sağlar ve hasta başı ünitesi üzerindeki bölmelerin herhangi bir noktasına rahatlıkla ulaşılmasına olanak verir.

Alüminyum profillerin tamamı doğal renkte eloksallı olarak çekilir, ancak elektrostatik sistemle ve RAL kataloğundan seçilecek muhtelif renklerde toz boya ile ön kapağı boyanabilir.

Ünite içerisinde kullanılan starter, balast, kondansatör, lamba duyu ve bunların montaj ayakları, topraklama tesisatı, kablajlar, klemensler ve rölelerin hepsi birinci kalite malzeme ve işçilikli olarak

imal edilmektedir. Kablolar kablo kanalları içerisindedir, bağlantı klemensleri bir klemens rayı üzerinde bir araya toplanmıştır. Alt ve üst bölmeler arası zayıf akım/kuvvetli akım kablo geçişleri spiral veya makaron içerisinden geçirilmiştir. Tıbbi gaz çıkış prizleri gazın cinsine göre farklılık göstermekte ve herbirinin abone fişleri bir diğerine takılamaz özelliğindedir.

SONUÇ

Hastane içindeki gerekli gazların tek bir merkezden üretilmesini ve bir bakır boru ağı ile dağılımını sağlayan medikal gaz sistemlerinde amaç ünitelerde tüp, elektrikli aspiratörler vb. ekipman bulundurma ve nakletme gereği ile bundan doğabilecek tehlikeleri ortadan kaldırmak, hastanelerin bu ihtiyaçlarına modern ve kalıcı olmanın yanı sıra çok yüksek bir sistem emniyeti sağlayarak en iyi şekilde cevap vermektir. Konunun insan sağlığına yönelik olması faktörü de, sistemde kullanılacak her tür ekipmanın titizlikle seçiminin, hassas mühendisliğin ve eğitimin önemini bir kat daha arttırmaktadır.

KAYNAKLAR

1. ISO 7396 "Non-flammable Medical Gas Pipeline Systems", 1987.
2. ISO 9170 "Terminal Units for Use in Medical Gas Pipeline Systems", 1990.
3. ISO 5359 "Low-pressure Flexible Connecting Assemblies for Use With Medical Gas Systems", 1989.
4. NFPA (National Fire Protection Association, A.B.D.) "Health Care Facilities", 1990.
5. Unificazione Italiana UNI 6507 "Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi", 1986.
6. Unificazione Italiana UNI 7045-72 "Prove non distruttive dei materiali metallici non ferrosi", 1972.
7. British Standards Institution 2871:Part 1 "Specification for Copper and Copper Alloys-Tubes-Copper Tubes for Water, Gas and Sanitation", 1971.
8. British Standards Institution 2871:Part 1 "Specification for Copper and Copper Alloys-Tubes-Tubes for General Purposes", 1972.

ÖZGEÇMİŞ

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 Nasseti Limited'de medikal gaz sistemleri üzerinde yoğun bir çalışma sürdüren ve Teknik Müdürlük görevini yürüten Zafer Özen evli ve 2 çocuk babasıdır.