

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

UÇAK BAKIMI

**OKSİJEN SİSTEMİ
525MTO054**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| AÇIKLAMALAR | iii |
| GİRİŞ | 1 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 | 3 |
| 1. OKSİJEN SİSTEMİ | 3 |
| 1.1. Genel Özellikler | 3 |
| 1.2. Oksijen | 4 |
| 1.3. Yüksekliğin Etkisi..... | 5 |
| 1.4. Neden Yüksekten Uçulur | 7 |
| 1.5. Havacılık Oksijeni..... | 8 |
| 1.6. Oksijen Elde Edilmesi..... | 8 |
| 1.7. Oksijenin Tüplere Doldurulması..... | 10 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 12 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 13 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 | 14 |
| 2. UÇUŞ EKİBİ OKSİJEN SİSTEMİ | 14 |
| 2.1. Sistemin Çalışması..... | 14 |
| 2.2. Sistemin Yapısı ve Parçaları | 14 |
| 2.2.1. Oksijen Tüpleri | 15 |
| 2.2.2. Basınç Regülatörü..... | 17 |
| 2.2.3. Açma-Kapama Valfi..... | 17 |
| 2.2.4. Basınç Göstergeleri..... | 18 |
| 2.2.5. Yüksek Basınç Deşarj ve İndikatörü | 18 |
| 2.2.6. Uçuş Kompartmanı Dağıtım Hattı..... | 19 |
| 2.2.7. Tüp Doldurma Hattı..... | 19 |
| 2.2.8. Uçuş Ekibi Oksijen Maskeleri | 20 |
| 2.3. Maskenin Kullanımı..... | 22 |
| 2.4. Oksijen Paneli | 22 |
| 2.5. Uçuş Ekibi Oksijen Sistemi Kontrolleri..... | 23 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 24 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 25 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-3..... | 26 |
| 3. YOLCU OKSİJEN SİSTEMİ | 26 |
| 3.1. Sistemin Çalışması..... | 26 |
| 3.2. Sistemin Yapısı ve Parçaları | 27 |
| 3.3. Yolcu Servis Üniteleri (PSU)..... | 27 |
| 3.3.1. Yolcu Servis Üniteleri Kilit Mekanizması..... | 28 |
| 3.3.2. Oksijen Jeneratörleri..... | 29 |
| 3.3.3. Yolcu Oksijen Sistemi Maskeleri | 30 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 32 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 33 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-4..... | 34 |
| 4. TAŞINABİLİR OKSİJEN SİSTEMİ | 34 |
| 4.1. Sistemin Çalışması..... | 34 |
| 4.2. Sistemin Yapısı Ve Parçaları | 34 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 38 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 39 |

| | |
|------------------------|----|
| CEVAP ANAHTARLARI..... | 42 |
| KAYNAKÇA..... | 43 |

AÇIKLAMALAR

| | |
|--|--|
| KOD | 525MTO054 |
| ALAN | Uçak Bakım |
| DAL/MESLEK | Uçak Gövde-Motor Teknisyenliği |
| MODÜLÜN ADI | Oksijen Sistemi |
| MODÜLÜN TANIMI | Modern yolcu uçakları üzerinde bulunan oksijen sistemleri ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir. |
| SÜRE | 40/24 |
| ÖN KOŞUL | Yangın Koruma Sistemleri Modülünden başarılı olmak |
| YETERLİK | Uçaklar üzerindeki oksijen sistemlerinin bakımını yapmak |
| MODÜLÜN AMACI | Genel Amaç Gerekli atölye ortamı ile oksijen sistemi el aletleri ve donanımları sağlandığında, JAR-35 ve AMM (Aircraft Maintenance Manuel)'de belirtildiği şekilde oksijen sisteminin bakımını yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. İlgili uçağın Aircraft Maintenance Manuel (AMM) ve ATA 35'e göre oksijen ikmalini yapabileceksiniz.2. İlgili uçağın Aircraft Maintenance Manuel (AMM) ve ATA 35'e göre uçuş ekibi oksijen sisteminin bakımını yapabileceksiniz.3. İlgili uçağın Aircraft Maintenance Manuel (AMM) ve ATA 35'e göre yolcu oksijen sisteminin bakımını yapabileceksiniz.4. İlgili uçağın Aircraft Maintenance Manuel (AMM) ve ATA 35'e göre yolcu oksijen sisteminin bakımını yapabileceksiniz. |
| EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI | Sınıf, işletme, kütüphane, hangar gibi bireysel veya grupta çalışabileceğiniz tüm ortamlar, oksijen sistemine sahip maket ve uçaklara ait tüm aksesuarlar, iş güvenliği ile ilgili donanımlar. |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Bu modül 3 öğrenme faaliyetinden oluşmuştur. Her bir faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda size ölçme aracı uygulayarak modül ile kazandığınız bilgi ve becerileri değerlendirecektir. |

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Gerek uçak sayısının artması gerekse uçaklarda meydana gelen gelişmelerle beraber çeşitli havacılık işletmelerinin ve insanların ihtiyaçları sonucunda uçak sistemlerinde de gelişmeler meydana gelmiştir. Bu modülde sizlere oksijen sistemleri, sistemin bakımı ve oksijen ikmali hakkında bilgiler verilecektir. Bilindiği gibi yükseklere çıkıldıkça hava basıncının ve yoğunluğunun azalması ile oksijen miktarı azalacak ve canlılar için oksijen ihtiyacı ortaya çıkacaktır. Uçak içerisinde yolculuk yapan canlıların hayatını sürdürebilmesi için oksijen almaları gerekmektedir.

Bu amaçla uçaklarda bir oksijen sistemi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Uçaklarda uçuş ekibi, yolcular ve hasta olanlar için değişik yerlerde ve sayılarda oksijen sistemleri uçağa yerleştirilmiştir. Oksijen sistemini yerleştirmekle iş bitmemekte bu sistemin bakım ve kontrolü gerekmektedir. İnsan hayatının önemi ve hızlı ulaşımın sağlanabilmesi için hava ulaşımı yapan uçaklara ait sistemlerin bakımı ve bakımı yapacak elemanın nitelikli olmasına önemlidir.

Avrupa Sivil Havacılık Otoritesine (Joint Aviation Authorities-JAR) tam üye olan ülkemizde havacılık işletmeleri JAA standartlarında yapılan bakım ve çalışan teknisyenlerin nitelikli elemanlar olarak yetiştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Sizlerinde bu modüldeki konuları tamamen kavrayarak kendinizi geliştirmenizi umuyoruz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında oksijen ikmalini Uçak Bakım El Kitaplarında (Aircraft Maintenance Manuel-AMM) 'de ve JAR-35' de belirtildiği şekilde yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Oksijen gazının üretimi ve endüstride kullanım alanlarını araştırınız.
- Çevrenizde uçak bakım merkezi veya servisleri var ise oralarda sıvı haldeki oksijeni nasıl depoladıklarını araştırınız.
- Araştırma işlemleri için internet ortamı ve oksijen sistemleri bakımı yapan kurum ve işletmeleri gezmeniz gerekmektedir. Oksijen üretimi yapan işletme veya kurumlardaki teknisyenlerden ön bilgi edininiz.

1. OKSİJEN SİSTEMİ

1.1. Genel Özellikler

Oksijen, uçaklarda aşağıdaki sebeplerle kullanılabilir;

- Uçağın iç basıncı azaldığında,
- Acil durumlarda,
- İlk yardımda.

İhtiyaç halinde kullanılmak üzere uçaklarda üç farklı bölümde oksijen sistemi bulunmaktadır.

- Uçuş ekibi oksijen sistemi
- Yolcu oksijen sistemi
- Taşınabilir oksijen sistemi

Uçuş ekibi oksijen sistemi diğer sistemlerden bağımsızdır. Yüksek basınçlı gaz sistemidir. Sivil ve askeri uçaklarda mutlaka bulunması gerekmektedir.

Ayrıca askeri savaş uçaklarında bu sistem doğrudan pilotlara özel maskelerden verilmektedir. Bunun sebebi ise bu uçakların kabinlerinin basınçlandırılmamasıdır.

Masaüstünü Göster.scf Resim1.1'de askeri savaş uçaklarında kullanılan oksijen maske ve bağlantıları görülmektedir.



Resim 1.1: Askeri savaş uçaklarında kullanılan oksijen maske ve bağlantıları

Uçuş ekibi oksijen sisteminde kullanılan oksijen silindirleri genelde aviyonik koptartmanın da veya ön kargo kompartımanının sağ tarafında bulunur. Çevresi temiz, yağlardan ve ısıdan uzakta bulunmalıdır. Manifoldtan boru ve hortumlarla uçuş ekibi oksijen maskelerine oksijen gönderilir.

Yolcu oksijen sisteminde ise yine gazlı veya kimyasal oksijen sistemi kullanılır. Jeneratörler Maskeler yolcuların başı üzerinde yolcu servis ünitesindedir (Passenger Service Unit-PSU). Her kimyasal jeneratör ayrı ve PSU üzerinden 2 ile 4 adet oksijen maskesini beslenebilir. Maskeler esnek borularla kimyasal oksijen kaynaklarına bağlıdır.

Taşınabilir oksijen sistemleri ise ilk yardım amacıyla uçağın çıkış bölmelerinde ve bütün ekipmanların üzerindedir.

Bu sistemler daha geniş olarak diğer faaliyetlerde açıklanacaktır. Öncelikle oksijen, oksijenin önemi, çeşitleri ve depolanmasından bahsedeceğiz.

1.2. Oksijen

Oksijen renksiz, kokusuz, tatsız ve yanmayan bir gazdır. Ancak oksijen yanmanın meydana gelebilmesi için olmazsa olmazlardan biri olarak bilinen “YAKICI GAZDIR”. Tüm yanmalarda mutlaka oksijen vardır. Yangınların meydana gelmesi, malzemeler üzerinde korozyonun oluşumu ve motorlar içinde yanmanın meydana gelmesi gibi örnekler artırılabilir.

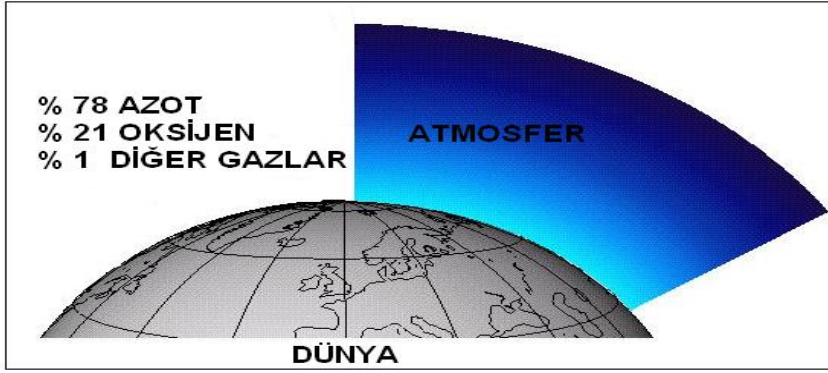
Oksijen, organizmanın en önemli ihtiyaçlarından olduğu gibi işleyişinin de en büyük yardımcısıdır. İnsan vücudundaki her bir hücrenin canlılığını sürdürebilmek için enerjiye ihtiyacı vardır. Bu enerji, besin öğelerinin ve oksijenin kullanılmasını gerektiren bir dizi kimyasal olay sonucu sağlanır. Hücre, içerisinde bulunduğu sıvı ortamdan glikoz(şeker) ve oksijeni alır. Bu maddeler hücre düzeyine kadar kanla taşınır. Glikozun hücre içerisinde

parçalanması ile sonuçlanan kimyasal olaylar sonucunda açığa çıkan enerji insan vücudunda depolanır. Bu da bir oksitlenme ya da yanma olayıdır.

Ayrıca insan hayatı için başka bir önemi de vücuttaki kanı temizleyebilmesidir. Açlığa, susuzluğa ve uykusuzluğa uzun süre dayanabilen insanlar oksijensizliğe dayanamaz, eğer 3-5 dakikadan uzun süre solunum durursa hayatları tehlikeye girer. Özellikle beyin dokusunda olmak üzere başlayan doku zararı ölümlerle sonuçlanabilir. Daha sonra bahsedeceğimiz hipoksiya ve anoksiya gibi rahatsızlıklar ortaya çıkar.

1.3. Yüksekliğin Etkisi

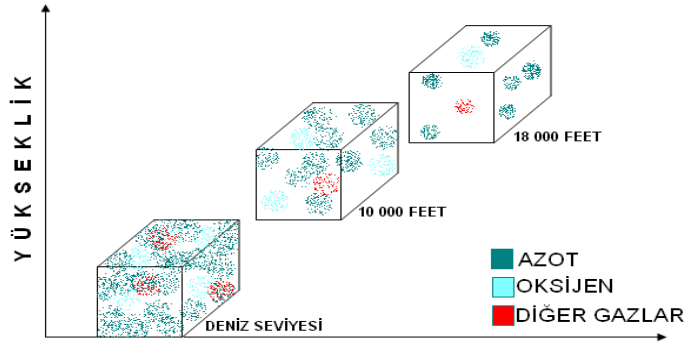
Bilindiği gibi atmosferdeki havanın içerisinde %78 azot, %21 oksijen ve %1 diğer gazlar bulunur.



Şekil 1.1: Atmosferde bulunan gaz oranları

Gazların yüzde oranı her yükseklikte aynıdır. Ancak gazlarda yükseklik arttıkça basınç ve yoğunluk ters orantılı olarak azalacaktır. Basınç ve yoğunluğun azalması ile birlikte oksijenin ve diğer gazların oranında bir değişiklik olmaz yine oksijen oran % 21' dir. Ancak bulunulan seviyede oksijenin yoğunluğu az olduğundan çektiğimiz havanın içerisindeki oksijende az olacaktır. Şekil 1.1'de: atmosferde bulunan gaz oranları görülmektedir.

Şekil 1.2'de görüldüğü gibi yükseklik arttıkça oksijenin yoğunluğu hava içerisinde azalmaktadır. En uygun oksijen miktarı deniz seviyesindedir. Çünkü insan vücudu için yeterli miktar da oksijen vardır. Onbin feet'de bu oranın 2/3'ü, onsekizbin feet'de yarısı kadardır.



Şekil 1.2: Yükseklik ve gazların yoğunlukları arasındaki ilişki

Basıncın azalması ile oksijen miktarı da azalır. Aşağıdaki tabloya baktığımızda, deniz seviyesinde basınç 760 mm civa basıncında iken oksijenin bu değerdeki oranı; (%21=0,21)

$$\text{Oksijenin Oranı} = 760 \times 0,21 = 159 \text{ dur.}$$

Dikkat edilirse, normal basınç azaldıkça oksijende basınca bağlı olarak mm civa basıncı cinsinden azalmaktadır.

| Yükseklik (FEET) | Atmosferik Basınç mm Hg(civa) | Çevreyi Saran Oksijenin Basınç Oranı mm Hg(civa) |
|------------------|-------------------------------|--|
| 0 | 760 | 159 |
| 5000 | 632 | 133 |
| 10000 | 523 | 110 |
| 15000 | 429 | 90 |
| 20000 | 350 | 73 |
| 25000 | 282 | 59 |
| 30000 | 226 | 47 |
| 35000 | 179 | 37 |
| 40000 | 140 | 29 |

Tablo 1.1: Yüksekliklere bağlı olarak atmosferik basınç ve oksijen basınç oranı

Yükseklik arttıkça yoğunluğa bağlı olarak oksijen miktarı azalacağından, insanlarda bir takım rahatsızlıklar meydana gelecektir. Oksijen yetersizliği ile hipoksiya adı verilen rahatsızlıklar başlar. Bu rahatsızlık beyin ve sinir sistemlerinde etkili olur. Bol miktarda alınmış alkol ve uyuşturucu etkisine sahiptir. Hipoksiya adını verdiğimiz rahatsızlıklar normal insanlar için sekiz bin feet civarında başlar. İlk belirtileri tembellik, uyuşukluk, tepkilerdeki yavaşlama ve uyuma isteğidir. Geceleri bu değer 5000 feete kadar düşer. Bunun sebebi ise gözdeki retinanın erken yorulmasıdır. Yaklaşık 15000 feetde bu belirtiler daha çok

artar. Hareketler çok yavaşlar, ayakta uyuma, yanlış karar verme ve konuşma, ayağa kalkma gibi basit görevleri yerine getiremez. 20000 feet yükseklikteki basınca ve oksijen eksikliğine maruz kalan bir pilot göstergeleri okuyamaz, duyamaz, karar veremez ve genel fiziksel hareketlerini kaybeder. Daha yükseklere çıkıldığında ise ölüm kaçınılmaz olur. Akciğer içindeki alveol adı verilen baloncukların patlaması ile akciğerler görevini yapamaz ve ölüm meydana gelir.

Oksijensiz ortamda fazla kalındığında ise kalp krizi, felç, kalıcı tik gibi rahatsızlıklar meydana gelirse, bu tip rahatsızlıklara da anoksiya adı verilir. Tabi ki insanların yapısı, yaşı ve hastalıkları yukarıdaki rahatsızlıklarda etkili olur. Ancak uçaklar yüksekte uçmak zorundadır.

1.4. Neden Yüksekten Uçulur

Birinci ve en önemli neden bir uçağın çevresindeki hava miktarı ne kadar az olursa sürtünme de o kadar az olacaktır. Bu nedenle, uçak ne kadar yükseğe çıkarsa o kadar az hava ve bir okadar da az sürtünme (drag) demektir. Gaz türbinli motorlar daha seyrek hava olan ortamlarda yakıt yönünden daha ekonomiktirler. Ayrıca hava sürtünmesinin azalması uçak gövdesine daha az yük bindirir, daha fazla sürat yapılabilir. Uçakların azami hızları çok yükseklerde ölçülen hızlardır. Deniz seviyesinde bu hızı yapamazlar, yüksek hız söz konusudur gövdede hasar meydana gelebilir.



Resim1.2 : Birçok avantajından dolayı uçaklar yüksekten uçmak zorundadır

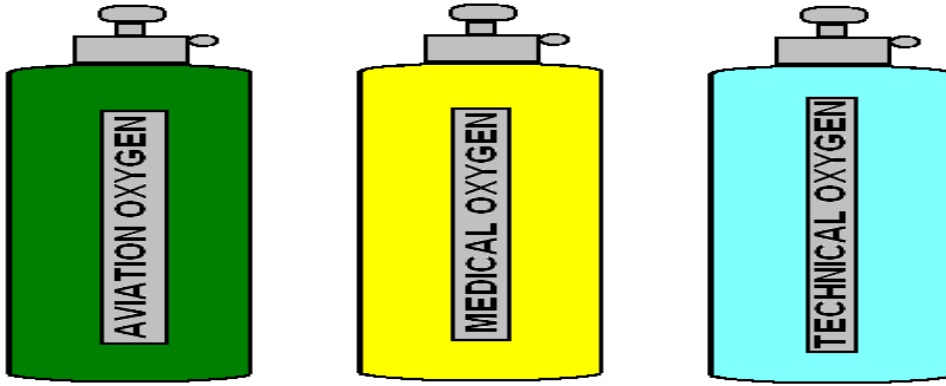
Ayrıca yüksekten uçmak birçok atmosfer olayının cereyan ettiği tabakadan yukarda olmayı sağladığı için hava olaylarından yağmur, bora, fırtına türbülansdan etkilenme derdi olamaz. Daha rahat ve sarsıntısız bir seyir sunar.

1.5. Havacılık Oksijeni

Endüstride üç tip oksijen kullanılmaktadır. Bunlar;

- Havacılık Oksijeni
- Tıbbi Oksijen
- Kaynak Oksijeni

Havacılık oksijeni oldukça kuru olduğundan yükseklerde donma gibi bir tehlike oluşturmaz. Bu sayede valflerde buzlanma meydana gelmediği gibi korozyonda ortadan kaldırır. Ayrıca oksijen tüplere doldurulurken tamamen temizlenerek doldurulduğu için tıkanma veya kirlenme yapmaz. Tıbbi oksijen içerisinde su tanecikleri bulunduğu için havacılıkta tercih edilmez. Kaynak oksijeni kesinlikle kullanılmaz. Çünkü sadece kaynak amaçlı olduğu için kirlidir ve sistemde tıkanma yapar. Havacılık oksijeni yeşil renkte tüplerde ve üzerinde “AVIATION BREATHING OXYGEN” etiketi bulunur. Şekil 1.3’de oksijen tipleri görülmektedir.

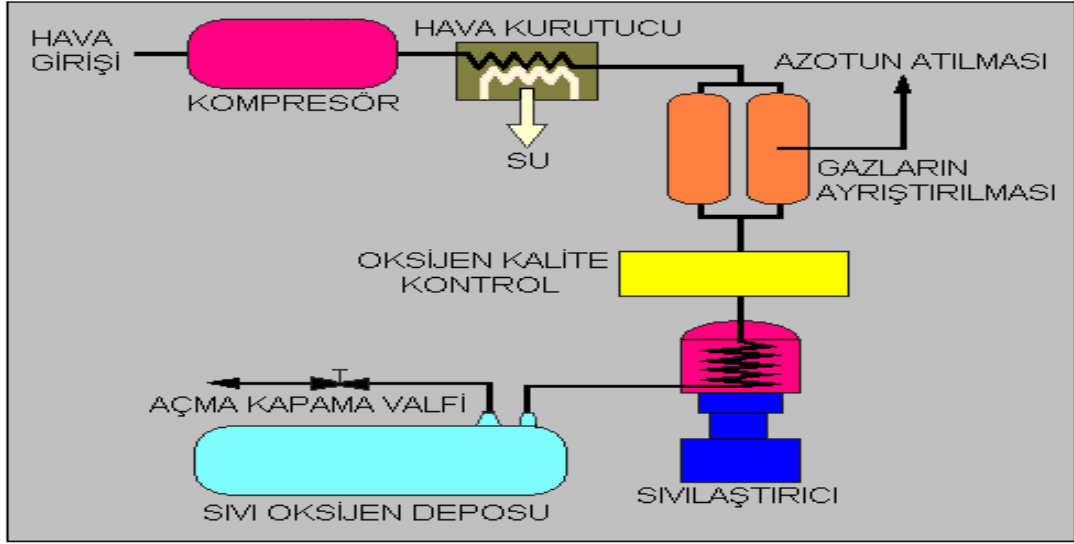


Şekil 1.3: Oksijen tipleri

1.6. Oksijen Elde Edilmesi

Oksijenin elde edilmesini de endüstriyel ve laboratuvar amaçlı olmak üzere iki yönden incelemek gerekir.

Endüstride oksijenin en önemli elde edildiği yer atmosfer havadır. Havanın hacimce % 78’ i azot, % 21 oksijen ve % 1’ i argon, neon, karbondioksit, su buharı gibi öteki gazlardır. Hava -196°C nin altına soğutulacak olursa sıvılaşır. Daha sonra sıvı hava buharlaşmaya bırakılacak olursa -196°C de azot uzaklaşır, geride oksijen kalır. Oksijen içindeki diğer gaz ve yabancı maddeler aşamalı buharlaştırma ile uzaklaştırılır. Oksijen gazı-183 °C’detamamen sıvı halde olur. Elde edilen oksijen gazı tanklara doldurulur ve daha sonra kullanılmak üzere saklanabilir. Şekil 1.4’de endüstride fabrikalarda oksijen üretimi görülmektedir.



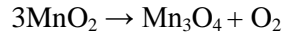
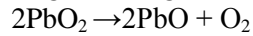
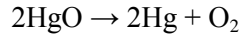
Şekil 1.4: Endüstride fabrikalarda oksijen üretimi



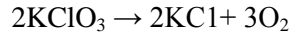
Resim1.3: Oksijen endüstrideki üretiminde geçtiği kademeler

Laboratuvarlarda oksijen gazı çeşitli şekillerde elde edilebilir. Bunların en önemlileri şu şekilde sıralanabilir.

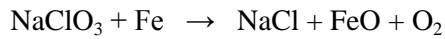
Bazı metal oksitlerinin ısıtılmasıyla

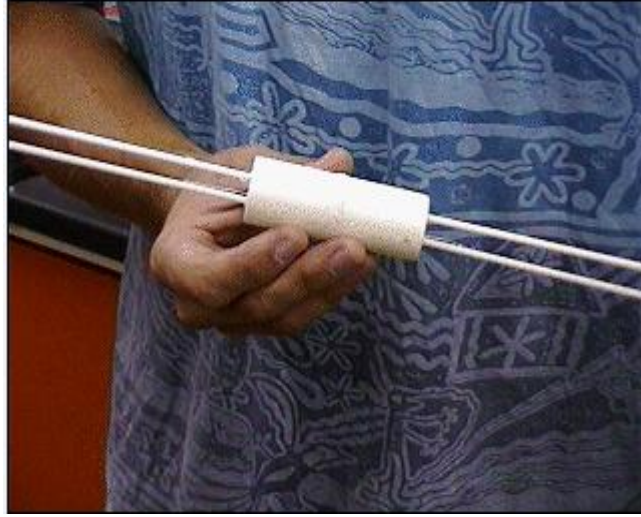


Potasyum kloratın ısıtılmasıyla



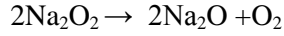
Bu, laboratuvarlarda en çok kullanılan yöntem olup tepkime MnO_2 , Fe_2O_3 , ince kum veya cam tozu gibi bir katı katalizör yardımıyla daha kolay cereyan eder. Yolcu ,oksijen sistemlerinde oksijen jeneratörlerinin içerisinde sodyum klorür ve demirin tepkimesi ile oksijen elde edilir.



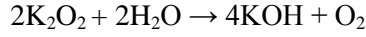


Resim 1. 4: Yolcu oksijen sistemi oksijen jeneratörlerinde kullanılan NaClO₃.

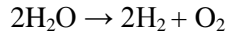
Peroksitler ısıtılırca oksijen açığa çıkarır.



Peroksitler suya bırakılacak olursa hidroksit iyonu oluşumu ile birlikte oksijen gazı açığa çıkarır.



Pahalı olmakla birlikte suyun elektrolizi ile oksijen elde edilebilir.



Elde edilen oksijen gazı yukarıda bahsedildiği gibi özelliklerine göre endüstride havacılık, tıp ve kaynakçılık sektöründe kullanılır. Resim 1. 4 'de yolcu oksijen sistemi oksijen jeneratörlerinde kullanılan NaClO₃ görülmektedir

1.7. Oksijenin Tüplere Doldurulması

Çeşitli yollarla üretilen oksijen tüplere doldurulurken dikkat edilmesi gereken unsurlar vardır. Modern yolcu uçaklarında uçuş ekibi ve bazı yolcu uçaklarında kullanılan oksijen tüplerine sıvı haldeki oksijen gazı konulurken oksijenin saflık derecesi, kuruluğu, çevre temizliği ve genişlemesine dikkat edilmelidir.



Resim 1. 5: Oksijenin üretimden sonra tüplere doldurulması

Uçaklarda kullanılan oksijenlerin saflık derecesi MIL-PRF-27210 standartıyla belirtilmiştir. Daha önce yukarıda belirtildiği gibi oksijen içinde nemin donmaması için oksijen tamamen kuru olmalıdır. Yangın ve patlama tehlikesine karşı ikmal yapılan yerlerin etrafında kir, pislik ve yağ bulunmamasına dikkat edilmelidir. Bir başka önemli unsurda sıvı oksijen tüpe doldurulurken çevre sıcaklığından dolayı tüp içerisinde 1 litre sıvı oksijen tüp içerisinde genişlediğinde 862 kat artmaktadır.

Doldurma işlemleri daima hangar dışında yapılmalıdır. dolum yaparken hava sıcaklığı kontrol edilerek gösterge izlenmeli ve sıcaklı-basınç oranı karşılaştırılmalıdır. Oda sıcaklığında yaklaşık 21 °C de tüpteki basınç 1850 PSI okunmalıdır. Oksijen gazı yüksek sıcaklıkta yüksek basınç değeri, düşük sıcaklıkta düşük basınç değeri gösterir. Doldurma tankları ve bağlantı elemanlarının kaçak testleri yapılmalıdır. Dolum yapılan alanın etrafında sigara içilmemelidir. Tüpler doldurulduktan sonra yerlerine montajı dikkatlice yapılmalıdır.

Eğer uçak üzerinde dolum yapılacaksa alınan önlemler daha çok artırılmalı ve gerekli yerlere dikkat çekici işaretler konmalıdır. Resim 1. 5'de oksijenin üretimden sonra tüplere doldurulması görülmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Uçağın tipine göre kargo kompartımanının kapılarını açınız.➤ Tüpün etrafında gevşek halde parçalar varsa kaldırınız.➤ Tüpün etrafında yağ, yağ artığı veya kir olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Oksijen sistemine ait doldurma ünitesi kapağını açınız.➤ Uçuş kabini ile tüp üzerindeki göstergelerin değerlerinin aynı olduğunu görünüz.➤ Oksijen doldurma ünitesinin parçalarını tozsuz ve zarar görmeyeceği bir yere kaldırınız.➤ Doldurma istasyonu ile doldurma ünitesinin birleşimini yaparak istasyona ait açma-kapama valfini biraz açarak oksijen akışını kontrol ediniz.➤ Dolum yaparken hava sıcaklığını da kontrol ederek ve göstergedeki basınç değerini okuyarak istenilen değere ulaştığında valfini kapatınız.➤ Oksijen sistemine ait doldurma ünitesi ile doldurma istasyonu arasındaki bağlantıyı ayırınız.➤ Tüp ve uçuş kabini içindeki göstergelerin aynı değeri gösterdiğini izleyiniz.➤ Oksijen doldurma istasyonuna ait kapağı kaldırarak çevrede kalan takım veya parçalar varsa kaldırınız.➤ Oksijen tüpü sökülmüşse dikkatli bir şekilde yerine yerleştiriniz.➤ Kargo kompartmanını kapağını kapatınız. | <ul style="list-style-type: none">➤ Oksijen ikmali yapılacaksa oksijen tüpü veya uçak hangar dışına alınmalıdır.➤ Oksijen gazına karşı ellerinizi, yüzünüzü ve gözlerinizi koruyunuz.➤ Temiz eldiven ve iş giysisi kullanmayı unutmayınız.➤ Oksijen dolumu yapmadan önce çevrede yabancı parçalar toz, kir, yağ ve benzeri maddeler varsa kaldırın veya temizleyiniz.➤ Oksijen tüplerinin dolum limitinin 21°C ta 1850 PSI olduğunu unutmayınız.➤ Düşük saflıkta oksijen kullanmayınız. Kullanacağınız oksijenin standartlarının MIL – PRF – 27210 ' u karşıladığına dikkat ediniz.➤ Son temizliği yaptıktan sonra sonuçları arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle tartışınız.➤ Bu konuyla ilgili; TS 9028 standartını inceleyebilirsiniz.➤ Ayrıca internet ortamında araştırma yapabilirsiniz. |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

- Aşağıdakilerden hangisi uçaklarda kullanılan oksijen sistemlerinden değildir?
A) Yolcu oksijen sistemi
B) Yangın oksijen sistemi
C) Uçuş ekibi oksijen sistemi
D) Taşınabilir oksijen sistemi
- Aşağıdakilerden hangisi yanmanın meydana gelmesi için yanıcı madde ve alev dışında olması gerekenlerden biridir?
A) Halon gazı
B) Hidrojen gazı
C) Nitrojen gazı
D) Oksijen gazı
- 35000 feet yükseklikte oksijen gazının yüzde oranı kaçtır?
A) % 21
B) % 21 'den az
C) %21 'den fazla
D) Hiçbiri
- Oksijen eksikliği sonucunda tembellik, uyuşukluk, uyku isteği gibi rahatsızlıklara ne ad verilir?
A) Dekompresyon
B) Anoksiya
C) Hipoksiya
D) Astım
- Havacılık oksijeninin diğer oksijenlere göre en büyük farkı nedir?
A) Havacılık oksijeni çok nemlidir.
B) Havacılık oksijeni diğerlerine göre daha hafiftir?
C) Diğer oksijenlerden farkı yoktur.
D) Havacılık oksijeni çok kurudur.
- Oksijenin endüstrideki üretiminde kaç °C 'de tamamen sıvı hale geçer?
A) 70°F
B) 0°C
C) -183°C
D) -196°C
- 1 litre sıvı oksijen gazı tüplere doldurulurken genişlediğinde kaç kat artar?
A) 360
B) 660
C) 860
D) 1060
- Oksijen sistemi ile çalışırken aşağıdakilerin hangisine dikkat etmek gerekir?
A) Oksijen sistemi bağlantıları ve valfleri korozyona karşı bir miktar gres ile yağlanmalıdır.
B) Oksijen yanmadığı için bir şey yapmaya gerek yoktur.
C) Elimizde gres yağı veya kir varsa temizlemeliyiz yoksa patlayabilir.
D) Uçağın çalışır durumda olması gerekir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında uçuş ekibi oksijen sisteminin bakımını Uçak Bakım El Kitaplarında(Aircraft Maintenance Manuel-AMM) 'de ve JAR-35' de belirtildiği şekilde yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Değişik tip uçaklara ait uçuş ekibi oksijen sistemlerini araştırarak karşılaştırınız.
- Çevrenizde uçak bakım merkezi veya servisleri var ise buralarda uçuş ekibi oksijen sistemi ile ilgili bakım yapılıp yapılmadığını, yapılıyorsa nasıl yapıldığını araştırınız.
- Araştırma işlemleri için internet ortamı ve oksijen sistemleri bakımı yapan kurum ve işletmeleri gezmeniz gerekmektedir. Oksijen sistemleri bakımı yapan işletme veya kurumlardaki teknisyenlerden ön bilgi edininiz.

2. UÇUŞ EKİBİ OKSİJEN SİSTEMİ

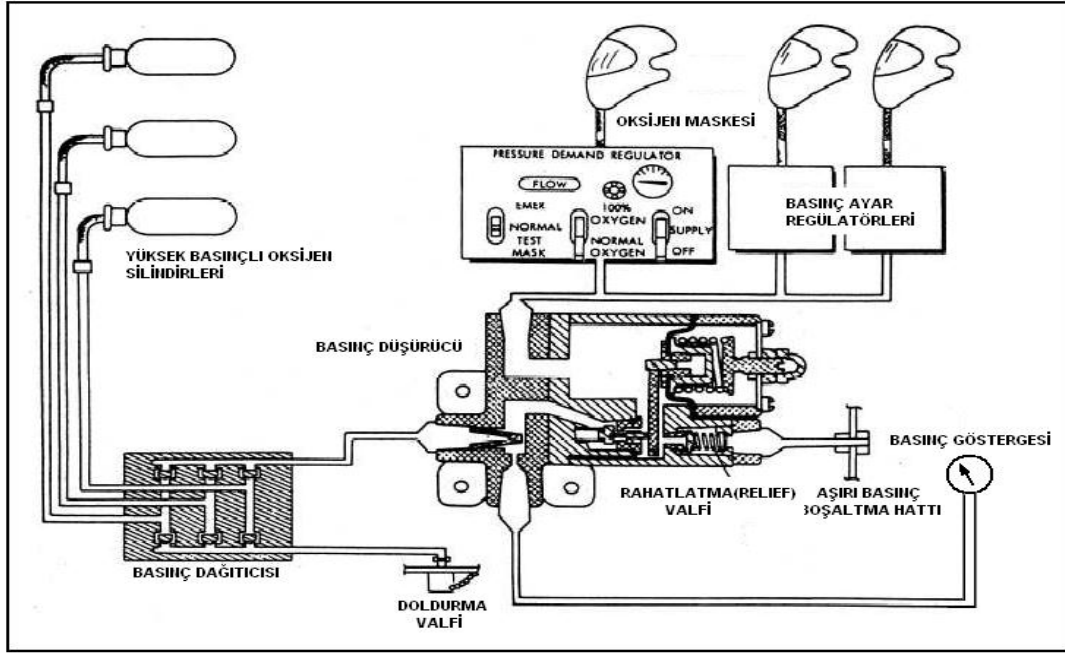
2.1. Sistemin Çalışması

Uçuş ekibi oksijen sistemi, uçuş ekibinin, tüp içinde depolanan basınçlı oksijen ile ani basınç düşümü, zehirli gaz ve duman durumunda ihtiyacını karşılar. Uçuş kabini yüksekliği 14.000 feet'e geçtiği zaman devreye girer.

Ayrıca uçuş kabini içerisinde zehirleyici gaz veya duman varsa kullanılır. Askeri ve sivil uçaklarda yerleri ve sistemleri farklı olsada her personelin kendine ait maskesi vardır. Maskeler hariç bu sistemin parçaları elektronik kompartımanındadır.

2.2. Sistemin Yapısı ve Parçaları

Uçuş ekibi oksijen sistemi yapısı aşağıdaki şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Uçuş ekibi oksijen sistemi; oksijen tüpleri, basınç regülatörleri, açma-kapama valfleri, yüksek basınç deşarj ve indikatörü, basınç göstergeleri, oksijen dağıtım hattı, tüp doldurma hattı, oksijen maskelerinden meydana gelmiştir. Şekil 2. 1'de: uçuş ekibi oksijen sistemi şeması görülmektedir.



Şekil 2. 1: Uçuş ekibi oksijen sistemi şeması

2.2.1. Oksijen Tüpleri

Uçuş ekibi için gerekli olan oksijeni depolar. Uçaklarda sayıları bir ve birden fazla olabilir. Çelik veya kompozit malzemelerden yapılırlar. Kompozit tüplerin ömrü 15 yıl, çelik tüplerin ömrü 10 yıldır. Ancak bu süreler kullanım yeri ve şekline göre değişebilir. Belirli periyotlarda üretici firmanın belirttiği şekilde kaçak testleri yapılmalıdır.



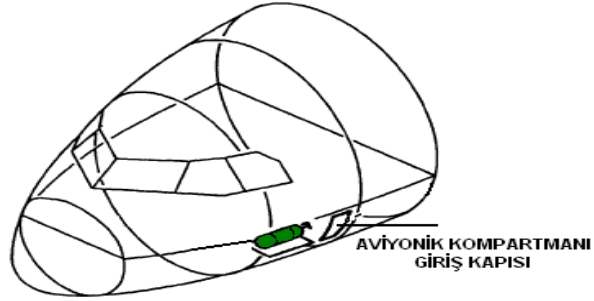
-Resim2. 1 : Kompozit oksijen tüpleri(solda) ve çelik oksijen tüpleri(sağda)

Genelde yeşil renk olup askeri nakliye uçaklarında sarı renktedir. Üzerinde "BREATHING OXYGEN" etiketi vardır. Resim2.2 'de çeşitli boylarda havacılık oksijen tüpleri görülmektedir.



Resim2.2 : Çeşitli boylarda havacılık oksijen tüpleri

Uçaklarda aviyonik kompartımanında, ön kargo kompartımanının sağ duvarına veya askeri uçaklarda uçuş kabininin altında yer alır. Uçuş ekibi oksijen tüpleri 70 °F (21 °C)' da 1850 PSI basınçla doldurulur. Yolcu uçaklarında maksimum kapasiteleri 3200 litredir. Şekil 2. 2 ; oksijenin tüpünün aviyonik kompartımanında yerleşimi görülmektedir.



Şekil 2. 2 : Oksijenin tüpünün aviyonik kompartmanında yerleşimi

Oksijen tüplerinin başlıca parçaları:

- Açma kapama valfi
- Basınç göstergesi
- Isı dengeleyici
- Basınç regülatörü
- Basınç ileticisi(tranducer)
- Yüksek basınç deşarj hattı
- Uçuş kompartmanı ikmal hattı
- Tüp Doldurma(ikmal) hattı

2.2.2. Basınç Regülatörü

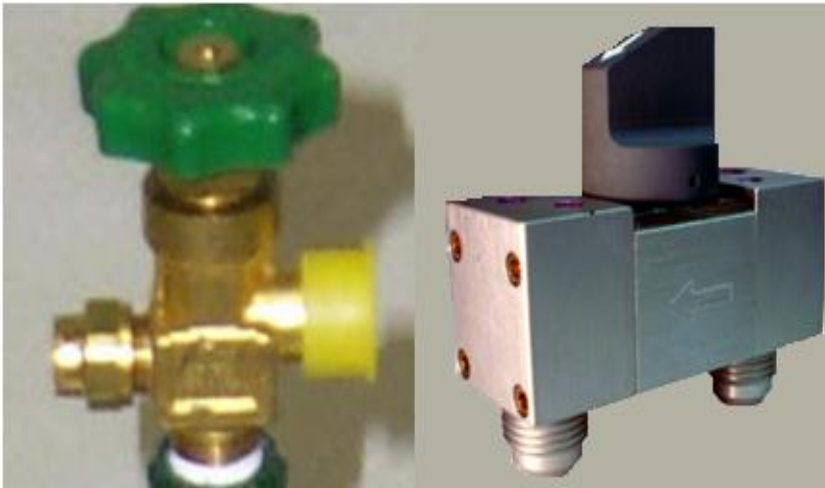
Oksijen basıncını 60-85 PSI a düşmesini sağlar. Üzerindeki rahatlatma valfi ile akış hattı basıncı 100 PSI den yüksek ise açılarak fazla basınçlı oksijenin dışarı atılmasını sağlar. Airbus tipi uçaklarda tek parça halinde iken boeing uçaklarında önce basınç düşürücü daha sonra basınç regülatörü bulunur. Resim2.3’de oksijen basınç regülatörü görülmektedir.



Resim2.3: Oksijen basınç regülatörü

2.2.3. Açma-Kapama Valfi

İhtiyaç halinde oksijenin dağıtım hattına gidebilmesi için tüpü açıp kapayan valftir. Isı meydana gelmemesi için yavaş açılıp kapanmalıdır. Resim 2. 4 : Oksijenin tüpü açma-kapama valfleri(sağdaki bilyalı tip)görülmemektedir.



Resim 2. 4: Oksijenin tüpü açma-kapama valfleri(sağdaki bilyalı tip)

2.2.4. Basınç Göstergeleri

Açma kapama valfinin pozisyonuna bakılmaksızın tüpteki oksijen basıncını gösterir. Ayrıca tüp üzerinde bulunan basınç transduceri ile uçuş kompartmanındaki basınç göstergesine (EICAS, ECAM) ve doldurma ünitesine elektriksel sinyal gönderilerek basınç değerlerini verir.

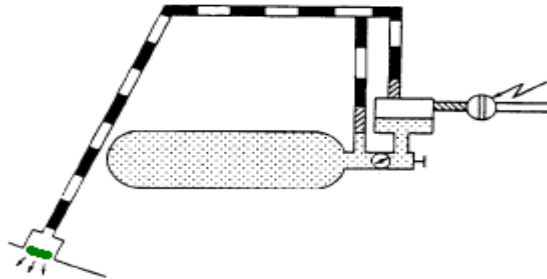


Resim 2. 5: Uçuş ekibi oksijen sistemi nde kullanılan göstergeler

Basınç göstergeleri üzerindeki renkler tüpteki basıncın durumunu gösterir. Kırmızı renk basıncın yüksek, yeşil renk oksijenin var olduğunu olduğunu gösterir. İdeal oksijen basıncı daha önce belirtildiği gibi oksijen tüplerinde 1850 PSI idi. Bu değer uçak tipine göre 1500 ile 1850 arasında değişir. Resim 2. 5'de uçuş ekibi oksijen sisteminde kullanılan göstergeler görülmektedir.

2.2.5. Yüksek Basınç Deşarj ve İndikatörü

Aşırı sıcaklık veya başka bir sebeplerden dolayı tüplerde aşırı basınç artışında, oksijen bu yüksek basınç deşarj hatlarından dışarıya atılır. Yüksek basınç deşarj hattına ait kırılabilir disk tüpü aşırı basınçtan korur. Oksijenin aşırı basıncı durumunda disk kırılırsa fazla olan oksijen dışarı atılacaktır. Oksijenin dışarı atılması durumunda uçak gövdesi üzerindeki yeşil indikatör diski dışarı atılarak tüpte olabilecek herhangi bir problemi gösterir. Aşırı basınç deşarj hattı açma-kapama valfi açık veya kapalı olsa da sürekli olarak çalışır.



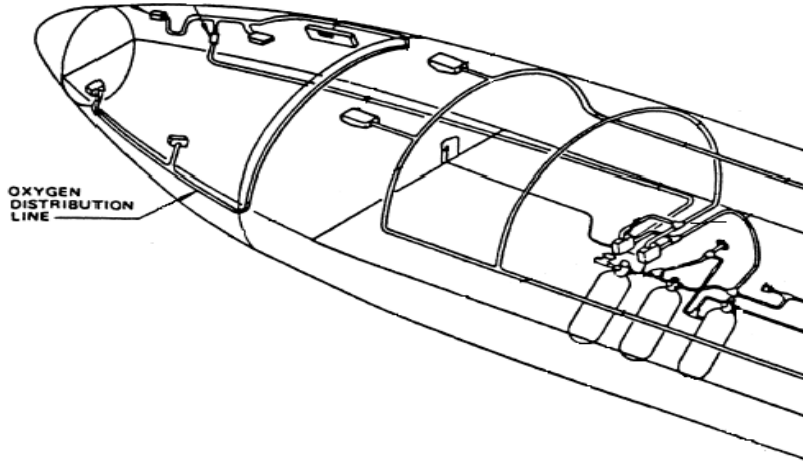
Şekil 2. 3: Uçuş ekibi oksijen sistemi yüksek basınç deşarj indikatörü



Resim 2.6:

2.2.6. Uçuş Kompartmanı Dağıtım Hattı

Basıncı ayarlanmış oksijenin maskelere ulaşmasını sağlayan hattır. Hat üzerinde uçuş kompartmanından kontrol edilen düşük basınç valfi bulunur. Oksijen dağıtım hatlarında kullanılan borular, sabit ve hareketli yerlerde kullanım şekline göre metal ve esneyebilen lastik hortumlardan yapılır. Tüp doldurma hattı ve basınç regülatörlerine kadar genellikle basınca dayanıklı metal, regülatörden maskelere kadar lastik veya alüminyum borular kullanılır. Şekil 2. 4’de uçuş ekibi oksijen sisteminin tüpten itibaren uçuş kompartmanına dağılımı görülmektedir.



Şekil 2. 4: Uçuş ekibi oksijen sisteminin tüpten itibaren uçuş kompartmanına dağılımı

2.2.7. Tüp Doldurma Hattı

Basıncı azalmış veya boşalmış oksijen tüplerinin doldurulmasını sağlayan servis bağlantılarıdır. Bu bağlantı üzerindeki çek valfler tüpün ters akışını engeller. Resim2.7’de uçuş ekibi oksijen sistemi tüp doldurma bağlantısı görülmektedir.

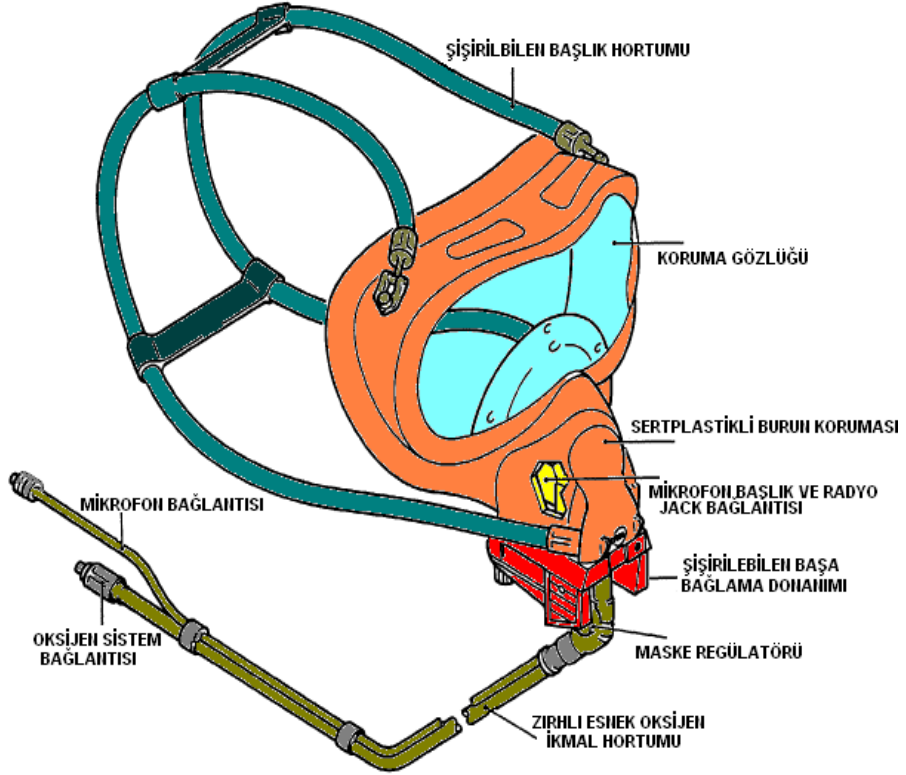


Resim2.7: Uçuş ekibi oksijen sistemi tüp doldurma bağlantısı

2.2.8. Uçuş Ekibi Oksijen Maskeleri

Uçuş ekibi oksijen maskeleri her uçuş ekibi elemanına ayrı ayarlanabilir oksijen kaynağı ile beslenir. Maskeler uçuş kabini içinde uçağın tipine göre sayısı beşe kadar çıkan özel kutulara yerleştirilmiştir. Maskeler aşağıdaki parçalardan oluşmuştur. Şekil 2. 5’de Uçuş ekibi oksijen sistemi maskesi görülmektedir.

- Sert plastikli burun koruması
- Şişirilebilen başa bağlama donanımı
- Zırhlı esnek oksijen ikmal hortumu
- Mikrofon başlık ve radyo jack bağlantısı
- Koruma gözlüğü
- Maske regülatörü



Şekil 2.5: Uçuş ekibi oksijen sistemi maskesi

2.2.8.1. Sert Plastikli Burun Koruması

Bu koruma pilot veya uçuş elemanının rahat konuşabilmesi için sert plastikten yapılır. Pilotun oksijeni rahat almasını sağlayıp burnu da korur.

2.2.8.2. Şişirilebilen Başa Bağlama Donanımı

Maske başa takıldıktan sonra ilgili kırmızı renkteki tutamağa basıldığında esnek hortumlar oksijenle şişerek uçuş personelinin baş kısmını kavrar. Bu sayede uçuş personelinin baş büyüklüğü ne olursa olsun maskenin başı tamamen kavraması sağlanır.

2.2.8.3. Zırhlı Esnek Oksijen İkmal Hortumu

Maskenin kutusundan personele rahat ulaşmasını sağlar. Kutudan sisteme bağlıdır.

2.2.8.4. Mikrofon Başlık ve Radyo Jack Bağlantısı

Maskeye pilotun havaalanı radarı veya diğer uçaklarla irtibatını sağlamak amacıyla maskeye eklenen alıcı vericilerdir.

2.2.8.5. Koruma Gözlüğü

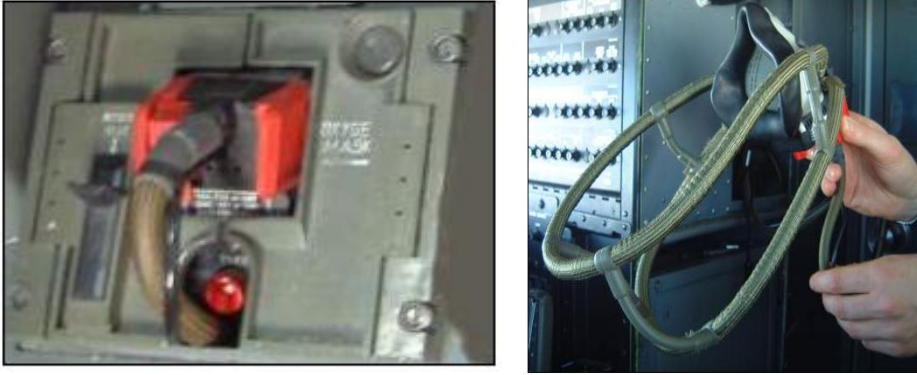
Burun korumasının hemen üzerindeki bu kısım hem pilotun rahat görüşünü sağlar hem de gözlerini korur.

2.2.8.5. Maske Regülatörü

“Diluter Demand Regulator” ismini alan bu regülatörler oksijen miktarını ayarlar. Yani 2 pozisyonu Çeşitli pozisyonları vardır. Bazen birinci pozisyonda nefes alındıkça oksijen gönderilir. İkinci pozisyon Bazen ise acil modu olup sürekli oksijen akışını sağlar.

2.3. Maskenin Kullanımı

Maskeleri kutularından çıkarabilmek için kırmızı renkteki tutacağından çekilir.



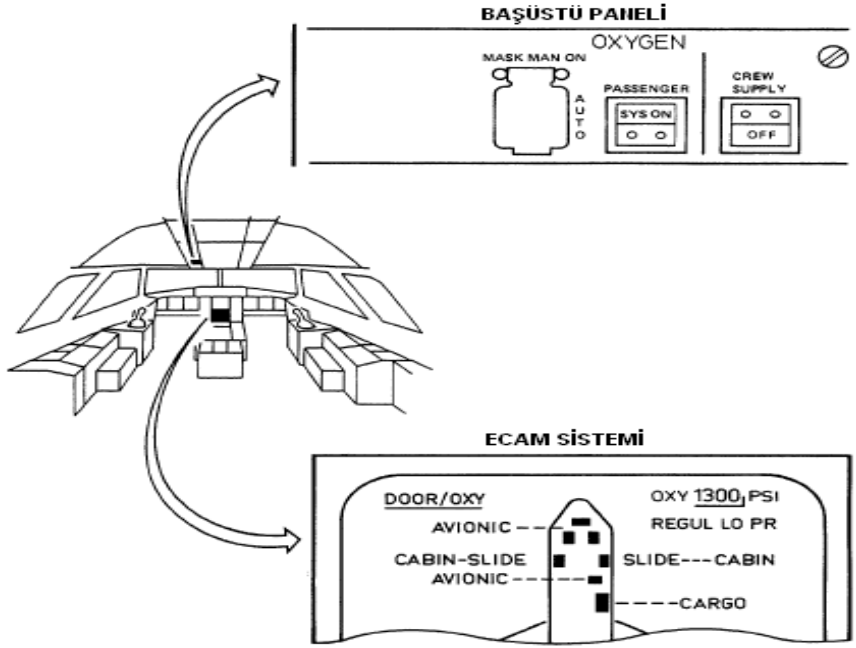
Resim2. 8: Uçuş ekibi oksijen sistemi maskesinin kapalı ve açık durumu

Şişirilebilen başa bağlama donanımı yine kırmızı renkteki tutamağa basılarak şişirilir. Maske tek elle şişirilebilir. Başa bağlama donanımı sistemdeki oksijen ile şişer.

Maske üzerindeki regülatörden basınç ayarlanır. Uçuş yüksekliği istenilen seviyeye gelene kadar oksijen maskesi kullanılır. Resim2. 8;de uçuş ekibi oksijen sistemi maskesinin kapalı ve açık durumu görülmektedir.

2.4. Oksijen Paneli

Oksijen paneli uçuş kompartmanında baş üstü panelinde P-5'tedir. Pilota oksijen tüpü basıncını gösterir. Bu gösterge yuvarlak, ışıklandırılmalı ve 1- 200 PSI basıncı ölçer. Panel üzerinde oksijen sistemini devreye sokmak için kumanda şalterleri de bulunur. Ayrıca airbuslarda ECAM, Boeinglerde EICAS adı verilen sistem indikatörlerinden de, kontrol edilebilir. Şekil 2.6 'da uçuş ekibi oksijen sisteminin baş üstü paneli ve ECAMdaki indikatörler görülmektedir.



Şekil 2.6: Uçuş ekibi oksijen sisteminin başüstü paneli ve ECAM'daki indikatörler

2.5. Uçuş Ekibi Oksijen Sistemi Kontrolleri

Uçuş ekibi oksijen sistemlerinin bakımları yapılırken sistemde kaçak testi, gösterge değerlerine ve yüksek basınç deşarj indikatörü olan yeşil diskine bakılır. Ayrıca oksijen maskesinin aktifliği üzerindeki OXY-ON bayrağı ilke kontrol edilir.

Oksijen maskesi kutusu üzerinde bulunan "TEST/RESET LEVER" kolu kaldırıldığında kutu üzerinde bulunan sarı renkteki OXY-ON bayrağı açılıp kapanması sistemin hazır olduğunu gösterir. Yani sistem çalışıyor demektir.

Oksijen sistemi bakımı özel dikkat ve temizlik gerektirir. Oksijen sistemleri temiz ve kuru tutulmalı, tavsiye edilen temizlik malzemeleri kullanılmalıdır. Yağ, gres, kir ve diğer patlayabilir maddelerin oksijen sistemine dokunulmasına izin verilmemelidir. Bu maddeler basınçlı oksijene maruz kaldığında tutuşabilir ve patlamaya neden olabilir. Yangın ve patlama, kişileri yaralayabilir, ekipmana zarar verebilir ve hepsinden önemlisi uçağın düşmesine sebep olabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Yüksek basınç deşarj indikatörü yeşil diskinin yerinde olup olmadığını kontrol ediniz. <ul style="list-style-type: none"> • Disk yerinde yoksa oksijen tüpünü basınç değerini kontrol ediniz. • Basınç düşükse dolu tüp ile değiştiriniz. • Yeni yüksek basınç deşarj indikatörü yeşil diski yerine takınız. • Disk yerinde ise sadece tüp basıncını kontrol ediniz. ➤ Uçuş kompartmanı içindeki oksijen panelindeki oksijen göstergesi değerini okuyarak not ediniz. ➤ Oksijen tüpünün yerini belirleyiniz. ➤ Oksijen tüpünün çevresinin temiz olduğunu kontrol ediniz. ➤ Oksijen göstergesine bakarak uçuş kompartmanı değeriyle aynı olmasına ve ibrenin yeşil bantta olmasına dikkat ediniz. ➤ Oksijen maskesini kontrol ediniz. <ul style="list-style-type: none"> • “TEST/RESET LEVER” koluna basınız. • Kapak açıldığında sarı renkteki OXY-ON bayrağının açıldığını görünüz. • Oksijen sisteminden gelen sesi dinleyiniz. • Maskeyi çekerek oksijen akışı için kırmızı tutacağa basınız. • Maske bant bağlantısının şiştiğini gözleyiniz. • Oksijen akışını koklayarak hissediniz. • Maskeyi kontrol ettikten sonra düzgünce katlayarak kutusuna yerleştiriniz. • Maske piminin yerine oturduğundan emin olun. • Maske kapağını kapatınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Oksijen sistemindeki tüm işlemler, bakım el kitaplarındaki (Aircraft Maintenance Manuel-AMM) ATA35’ de bulunan talimatlara göre yapılmalıdır. ➤ Statik elektriklenmeye karşı uçağın topraklama işlemini yapınız. ➤ Hangi tip uçağa ait bakım el kitabı ise onun önerdiği bağlantı parçalarını ve el aletlerini kullanın. ➤ Boruları birleştirirken sadece MIL-T-27730A’ de belirtilen teflon bandı kullanın. ➤ Sabit ünitelere boru ve bağlantılarının tüpe montajı yapılırken tüpler aşırı güç kullanılmadan hizalanmalıdır. ➤ Eğer bir hattın bir bölümü montaj sırasında açık bırakılmış veya bağlanmamışsa, uygun bir kapak ya da bağlantıyla kapatılmalıdır. ➤ Yeni veya sökülmüş parçaları özel kutularda korumaya alınız. ➤ Bağlantı yaparken keten, toz ve talaş parçacıklarının ya da yabancı maddelerin oksijen sistemine girmediğinden emin olunuz. ➤ Sistemde çalışırken hidrokarbonların (yağ, yakıt vb.) sisteme temas etmesini önleyiniz. ➤ Kıvılcım çıkarabilecek ya da statik elektrik üretebilecek naylon kıyafetler ve çivili ayakkabılar giyilmemelidir. ➤ Oksijen tüpleri üzerindeki basınç değerlerini basınç-sıcaklık grafiğini kullanarak değerlendiriniz. ➤ Maske kontrolünde maskenin yerine tam oturduğundan emin olun, tüp zamanla boşalabilir ve patlamaya sebep olabilir. |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

1. Uçuş ekibi oksijen sistemi hangi yükseklikte devreye girer?
A) 5000 feet B) 8000 feet C) 12000 feet D) 14000 feet
2. Aşağıdakilerden hangisi uçuş ekibi oksijen sistemi tüplerinin özelliklerinden değildir?
A) Üzerinde “Breathing Oxygen” yazar. B) Yeşil renktedir.
C) Mavi renktedir. D) Aviyonik kompartmanında yer alır.
3. Aşağıdakilerden hangisi uçuş ekibi oksijen sistemi tüplerinin basınç ve kapasitesi değeridir?
A) 1500 PSI – 1850 litre B) 1850 PSI – 2500 litre
C) 1850 PSI – 3200 litre D) 3200 PSI – 1850 litre
4. Yeşil renkteki yüksek basınç deşarj indikatörünün yerinde olması ne manaya gelir?
A) Basıncın çok yükseldiğini
B) Basınç regülatörünün arızalandığını
C) Sistemde arıza olduğunu
D) Yeşil diskin yerinde olması sistemde problem olmadığını
5. Aşağıdakilerden hangisi uçuş ekibi oksijen sistemi maskesinde yer almaz?
A) Mikrofon bağlantısı B) Koruma gözlüğü
C) Açma-kapama valfi D) Burun koruması
6. Uçuş ekibi oksijen sistemi kutuları üzerinde OXY-ON bayrağının açılmaması neyi ifade eder?
A) Oksijen valfi çalışmaz. B) Maske dışarı çıkmaz.
C) Mikrofon çalışmaz. D) Gösterge yanlıştır değer gösterir.
7. Uçuş oksijen sisteminde yüksek sıcaklık nasıl meydana gelir?
A) Aviyonik kompartmanın ısıtılması ile, B) Oksijen gazının akışı ile,
C) Oksijen tüpünün sallanması ile, D) Basıncın düşmesi ile,

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında uçak parçalarında süreksizlikleri işletme prosedürlerinde belirtildiği şekilde manyetik parçacık kontrolü ile hatasız olarak tespit edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Manyetik alan ve mıknatıslanma hakkında araştırma yapınız.
- Çevrenizde manyetik parçacık kontrolü yapan işletme veya kurumlar varsa buralarda yapılan uygulamaları araştırınız.
- Araştırma işlemleri için internet ortamı ve Manyetik parçacık kontrolü yapan işletme veya kurumlar gezmeniz gerekmektedir. manyetik parçacık kontrolü yapan işletme veya kurumlardaki bu işlerle uğraşan teknisyenlerden ön bilgi ediniz.

3. YOLCU OKSİJEN SİSTEMİ

3.1. Sistemin Çalışması

Yolcu oksijen sistemi, yolcular ve kabin görevlilerine kabin basıncının düşmesi durumunda oksijen sağlar. Yolcu oksijen sistemlerinin devreye girmesi üç şekilde olur.

- Kabin yüksekliğinin 14 000 feet'e ulaşması(kabin basıncının düşmesi) durumunda otomatik olarak açılması
- Sevis işlemleri esnasında koruyucu mandal anahtarı ile teknisyen tarafından manuel ile açılması
- Uçuş kabini içerisinde pilot tarafından açılması

Bu sistemin çalışmasında mevcut oksijen uçak emniyetli yüksekliğine gelene kadar yetecek kapasitededir. Bazı uçaklarda ise yolcu oksijen sistemi oksijen jeneratörü yerine sayıları değişen sayıda oksijen tüpleri ile beslenir (Boeing 727-200).Bunlarda dağıtım boruları ile uçuş, yolcu ve tuvalet kabinlerine kadar oksijen ulaştırılır. Ancak bu tip sistemler çok yer kaplayıp, ağırlığı artırdıkları için yolcu uçaklarında oksijen jeneratörlü yolcu oksijen sistemi tercih edilmektedirkullanılmaktadır. Kullanıcı firmaların tercihlerine göre yapımçı firmalar her iki sistemi de aynı uçak tipi üzerinde kullanabilir. Yani bazı uçaklarda tüplü, bazılarında jeneratörlü oksijen sistemi olabilir.

3.2. Sistemin Yapısı ve Parçaları

Yolcu oksijen sistemi yolcu servis ünitesi(Passenger Service Unit-PSU) adı verilen özel yapılmış kutuların içerisinde bulunur. Yolcu servis üniteleri yolcuların baş üstünde yer alan kısımlarda, tuvalet servis ünitesi ve kabin servis ünitelerinde bulunur. Sistem genelde kimyasal oksijen jeneratörleri,kilit mekanizması,tutucu ip,maske ve indikatörden meydana gelmiştir.



Resim 3.1 : Yolcu servis ünitesi (Passenger Service Unit-PSU) yerleri

3.3. Yolcu Servis Üniteleri (PSU)

Yolcu servis üniteleri her yolcu koltuğunun üzerine gelecek şekilde tavana yerleştirilmiştir. Her ünitenin kendine ait bir oksijen jeneratörü bulunmaktadır. Ayrıca servis ünitelerinin içerisinde esneyebilen hortumlar, otomatik kilit mekanizmaları, tutucu ip ve yolcu koltuğu sayısından bir fazla oksijen maskesi bulunur. Maskenin bir fazla olmasının sebebi yolculuk esnasında yolcunun yanında çocuğunun olması durumunda kullanılmak üzere yerleştirilmiştir. Bu üniteler yolcu kabini dışında tuvaletlere ve kabin görevlilerini bulunduğu yerlere konur. Oksijen maskeleri ile diğer parçalar servis işlemlerinde düzgünce katlanarak ünite içerisinde korunur.

Maskelerin açılması için PSU'ların muhafaza kapağı kilit ayırma çalıştırıcısı enerjilenir. Test maksatları ile kapakların tam olarak açılmamasını sağlayan test düğmeleri kullanılır. Resim 3.1'de yolcu servis ünitesi(Passenger Service Unit-PSU) yerleşimi görülmektedir.



Resim 3.2:Yolcu servis ünitesinin (Passenger Service Unit-PSU) açılmış hali

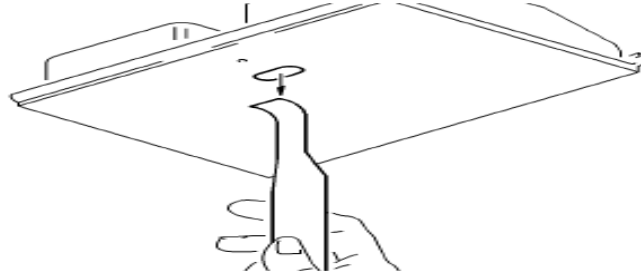
3.3.1. Yolcu Servis Üniteleri Kilit Mekanizması

Kilit mekanizması, gerektiğinde maskeleri açmak için onları servis ünitesinden kapak sayesinde kapalı tutar. Her servis ünitesinde birer kilit mekanizması bulunur. Kilit mekanizması; bir kilit, yay yüklü açıcı ve bir selenoid kumandalı açıcıdan meydana gelmiştir. Kilit serbest bırakma selenoidleri uçuş kompartımanında bulunan oksijen panelindeki yolcu oksijen şalteri veya otomatik basınç şalteri ile enerjilendirilebilir.



Şekil 3.1: Yolcu servis ünitesi (Passenger Service Unit-PSU) kontrol paneli

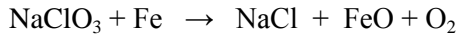
Kapaklar, selenoidlerden bağımsız olarak “Maintenance Release Tool” (MRT) aleti ile teknisyen tarafından açılabilir. Şekil 3. 2’de yolcu servis ünitesinin manuel olarak açılması görülmektedir.



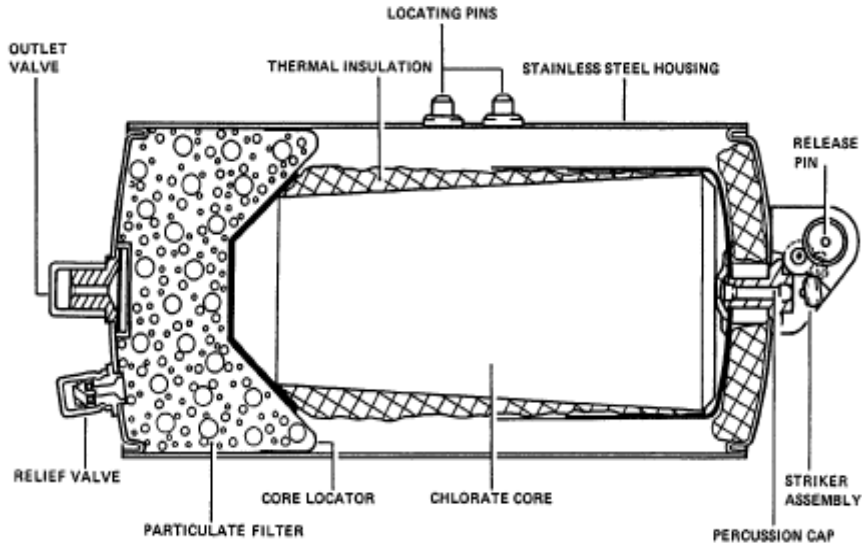
Şekil 3. 2 : Yolcu servis ünitesinin manuel olarak açılması

3.3.2. Oksijen Jeneratörleri

Kimyasal oksijen jeneratörleri ihtiyaç halinde yolculara oksijen sağlamak amacıyla içerisindeki sodyum klorür(NaClO_3) ile demirin(Fe) tepkimesi ile oksijen gazını meydana getirir. Tepkime aşağıdaki gibi meydana gelmektedir.



Reaksiyon jeneratör içindeki tüm NaCl tükenene kadar devam eder. Jeneratörler yaklaşık 12-15 dakika boyunca oksijen sağlayabilirler. Şekil 3. 3' de Oksijen jeneratörünün iç yapısı görülmektedir.



Şekil 3.3: Oksijen jeneratörünün iç yapısı

Üretilen oksijen gazı filtreden geçtikten sonra çıkış manifoldundan hortumlara geçer.

Jeneratörlerin normal iç basıncı 10 PSI dir. İç basıncın 50 PSI 'a ulaşması durumunda manifoldların üzerinde bulunan basınç rahatlatma valfi,oksijenin bir kısmını dışarı atarak jeneratörde oluşabilecek fazla basıncı önler.

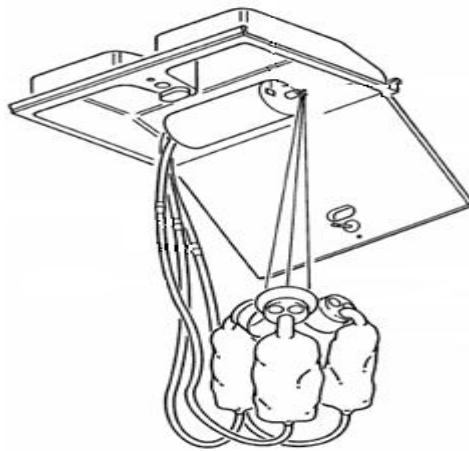


Resim 3.3 Oksijen jeneratörü

Reaksiyon sırasında jeneratörün etrafında 450 °F(232 °C)'lık sıcaklık meydana gelir. Jeneratör üzerinde ısı hissedici özel banttan indikatör vardır. Bant normalde sarı renktedir. Reaksiyonla oluşan sıcaklık sonunda rengi siyaha döner.kullanılan jeneratörler tekrar kullanılamaz ve doldurulamaz.Gösterge siyah ise jeneratör mutlaka değiştirilmelidir.

3.3.3. Yolcu Oksijen Sistemi Maskeleri

Maskeler uçak yolcularına ve kabin görevlilerine uçuş esnasında ani basınç düşmesinde, yolcu oksijen sistemindeki oksijeni uçak güvenli yüksekliğe gelene kadar sağlar. Oksijen maskeleri sabit iken PSU 'larda bulunur. Açıldığı anda tutucu iplerle asılı durumda olur.



Şekil 3. 4 : Yolcu oksijen sistemleri oksijen maskelerinin açılmış hali

Şekil 3. 4 'de yolcu oksijen sistemleri oksijen maskelerinin açılmış hali görülmektedir.

Ateşleme pimine bağlı olan çalıştırma (aktivasyon) pimi maskelere tutucu iplerle bağlanmıştır. Jeneratöre bağlı bulunan maske yüz seviyesine çekildiği anda ipin ucuna bağlı bulunan çalıştırma pimi tetiklenmiş olur. Pimin tetiklenmesi ile kimyasal reaksiyon yaklaşık 10 saniye içerisinde başlar. Maske yüze takılır ve baş bandı takılır.

Maske üzerinde bulunan valflerle nefes alındığı zaman oksijenin maske içerisine girmesi sağlanır. Nefes alınmadığında içeri oksijen girmez.



Resim3.4: Yolcu oksijen sistemleri oksijen maskelerinin açılması

Her jeneratör üzerinde genelde koltuk sayısından bir fazla maske bulunur. Bunun sebebi ise yolcunun yanında çocuğunun bulunabileceğidir. Maske takılması gerektiğinde yolcunun yanında çocuğu varsa önce kendisinin takması daha sonra çocuğuna takması kabin görevlisi tarafından her uçuştan önce söylenir.



Resim3.5: Kabin servis görevlileri uçuştan önce oksijen maskeleri ve kullanımı hakkında bilgi verirler.

UYGULAMA FAALİYETİ

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Maintenance Release Tool (MRT) aletini PSU üzerindeki deliğe yerleştirerek PSU kapağının açılmasını sağlayınız.➤ PSU içindeki oksijen jeneratörünün indikatörünün rengine bakınız.<ul style="list-style-type: none">• Renk sarı ise işleme devam ediniz.• Renk siyah ise oksijen jeneratörünü değiştiriniz.➤ Uçuş kompartmanı içindeki yolcu oksijen şalteri kontrol etmek için;<ul style="list-style-type: none">• PSU içindeki kancayı MRT ile dikey duruma getiriniz.• Switch'e basarak kancanın eski durumuna gelip gelmediğini kontrol ediniz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Oksijen sistemindeki tüm işlemler, bakım el kitaplarındaki (Aircraft Maintenance Manuel-AMM) ATA35' de bulunan talimatlara göre yapılmalıdır.➤ Statik elektriklenmeye karşı uçağın topraklama işlemini yapınız.➤ Hangi tip uçağa ait bakım el kitabı ise onun önerdiği bağlantı parçalarını ve el aletlerini kullanın.➤ Yeni veya sökülmüş parçaları özel kutularda korumaya alınız.➤ Sistemde çalışırken hidrokarbonların (yağ, yakıt vb.) sisteme temas etmesini önleyiniz.➤ Kıvılcım çıkarabilecek ya da statik elektrik üretebilecek naylon kıyafetler ve çivili ayakkabılar giyilmemelidir.➤ Bakım esnasında maske ipinin çekilmemesine dikkat ediniz.➤ Oksijen jeneratörüne elle dokunmayınız. |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

1. Yolcu oksijen sistemi uçağın neresinde bulunmaz?
A) Yolcu servis ünitesinde
B) Kargo kompartmanlarına
C) Tuvaletlerde
D) Görevli servis ünitesinde
2. Yolcu oksijen sistemi aşağıdakilerden hangisi ile açılmaz?
A) Yer teknisyeninin oksijen doldurma ünitesini açması ile
B) Servis teknisyeni tarafından pimle manuel olarak
C) Pilot tarafından kumanda panelinden
D) Otomatik basınç şalteri ile
3. Yolcu oksijen sisteminde kimyasal reaksiyon hangi maddeler ile gerçekleşir?
A) NaClO_3 ile Fe
B) NaClO_3 ile He
C) KOH ile H_2O
D) KClO_3 ile H
4. Yolcu oksijen sisteminde oksijen jeneratörünün devre dışı kaldığını nasıl anlarız?
A) Oksijen jeneratörünün göstergesi 10 PSI'ı gösteriyorsa
B) Oksijen jeneratörünün göstergesi sarı renk ise
C) Oksijen jeneratörünün göstergesi yeşil renk ise
D) Oksijen jeneratörünün göstergesi siyah renk ise
5. Aşağıdakilerden hangisi yolcu oksijen maskeleri için doğrudur?
A) Yolcu servis ünitesinde koltuk sayısı kadar oksijen maskesi bulunur.
B) Yolcu servis ünitesinde koltuk sayısından bir fazla oksijen maskesi bulunur.
C) Her koltuk için ayrı yolcu servis ünitesi bulunur.
D) Her maskede mikrofon ve radyo bağlantısı vardır.
6. Yolcu oksijen sisteminde oksijen jeneratöründe reaksiyon nasıl meydana gelir?
A) Pilotun kumandası ile
B) Maske ipinin çekilmesi ile
C) Kabin görevlisinin kumandası ile
D) Basınç şalteri ile otomatik olarak devreye girer
7. Yolcu oksijen sisteminde oksijen jeneratörü ne kadar süre ile oksijen sağlar?
A) NaCl tükenene kadar
B) Uçak uygun yüksekliğe gelene kadar
C) 1 saat süresince
D) Pilotun izin verdiği süre kadar

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiğinizde diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında uçak parçalarında süreksizlikleri işletme prosedürlerinde belirtildiği şekilde manyetik parçacık kontrolü ile hatasız olarak tespit edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Uçaklarda tiplerine göre taşınabilir oksijen sistemi nerelerde bulunur?. Araştırınız.
- Taşınabilir oksijen sistemi maskelerini araştırınız.
- Araştırma işlemleri için internet ortamı ve taşınabilir oksijen sistemi bakımı yapan işletme veya kurumları gezmeniz gerekmektedir. Taşınabilir oksijen sistemi ile uğraşan işletme veya kurumlardaki bu işlerle uğraşan teknisyenlerden ön bilgi edininiz.

4. TAŞINABİLİR OKSİJEN SİSTEMİ

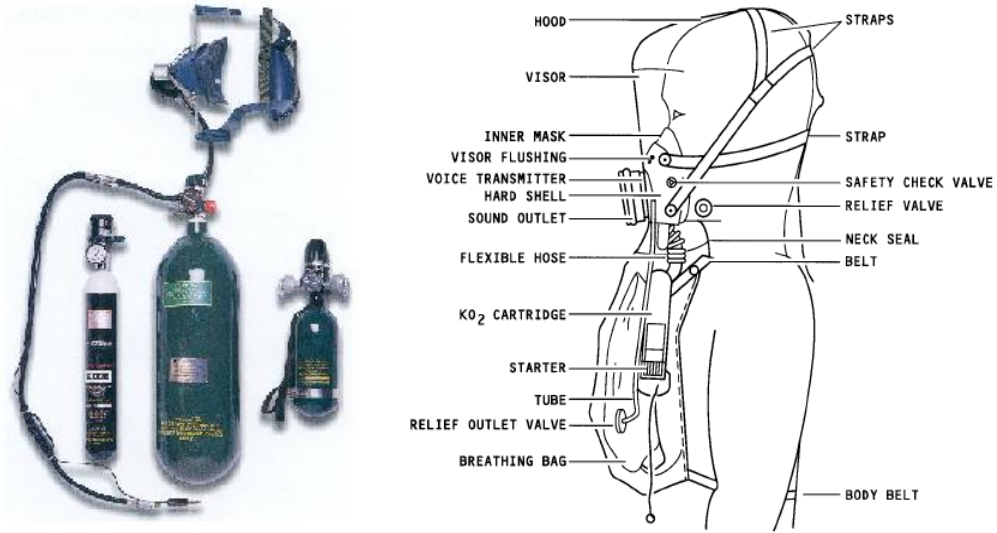
4.1. Sistemin Çalışması

Taşınabilir oksijen sistemi ilk yardım ve besleme amacıyla kullanılır. Ayrıca bu sistem kabin görevlileri herhangi bir yangın durumunda kabin görevlilerini zararlı gazlara karşıda korur.

4.2. Sistemin Yapısı Ve Parçaları

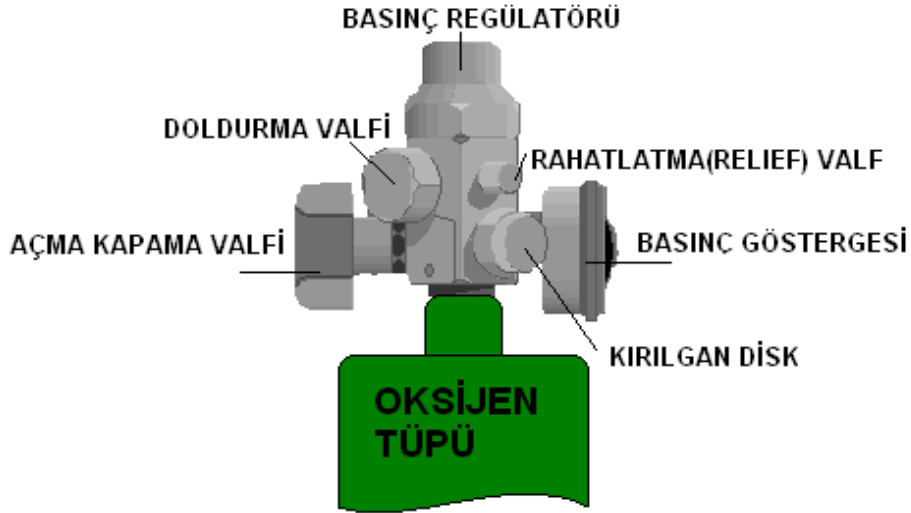
Taşınabilir oksijen sistemleri kabin görevlilerinin kolay ulaşabileceği yerlere konulmalıdır. Genelde uçuş kabini ve çıkışlara yakın yerlerde bulunur.

Taşınabilir oksijen sistemi oksijen tüpü, tüp başlığı ve maskeden meydana gelir. Tüp basıncı 1800 PSI dir. Tüp başlıkta bulunan regülatör tüp basıncını düşürür. Basınç göstergesi tüp basıncını verir.



Resim 4.1: Taşınabilir oksijen tüpünün yerleşimi ve oksijen maskesi

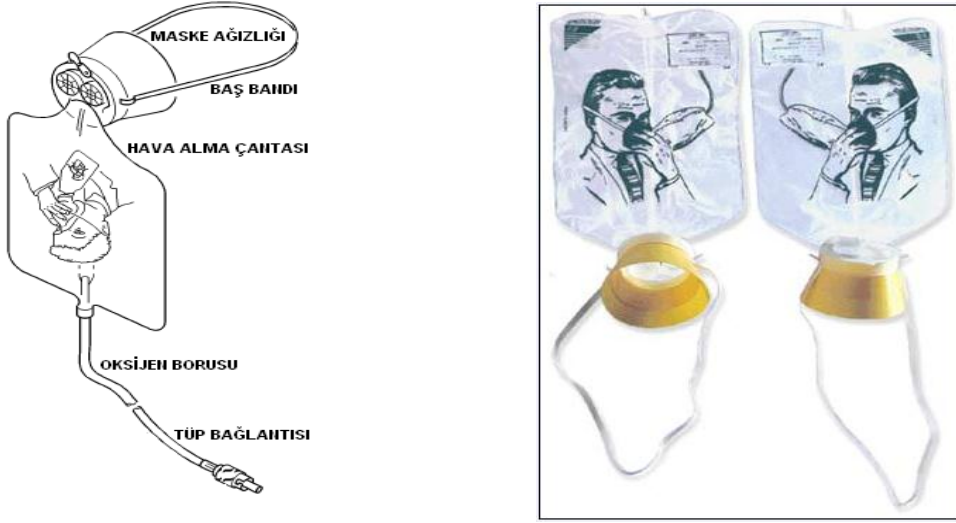
Rahatlatma valfi meydana gelebilecek aşırı basınca karşı fazla basınçtaki oksijeni dışarı atar. Kırılğan disk oksijen tüpte ısıdan dolayı fazla basınç meydana gelirse, bu basıncı dışarı atar. Doldurma valfi oksijen ikmalini sağlar. Açma kapama valfi oksijen akışını kontrol eder.



Şekil 4.2 : Taşınabilir oksijen sisteminin oksijen tüpü ve parçaları

Oksijen maskeleri başlığı ve hortumları ile ayrı bir yede korunmalıdır. Şekil 4. 3'de taşınabilir oksijen sisteminin oksijen maskeleri ve sondaları görülmektedir.

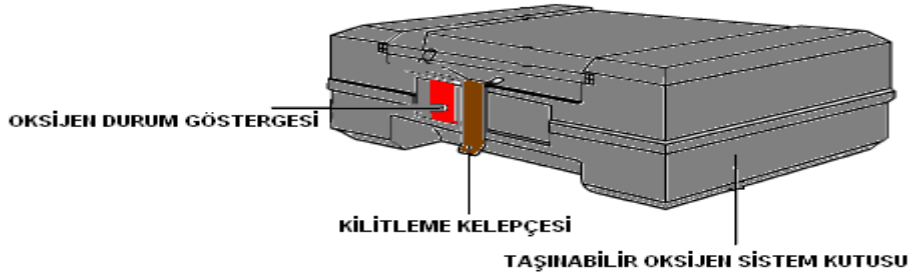
Maske üzerinde iki adet valf bulunur. Biri nefes alındığında oksijeni içeri çeker. Diğeri nefes verildiğinde kirli havayı dışarı atıp oksijenin ekonomik olarak kullanılmasını sağlar. Tüp bağlantısı ile oksijen tüpüne bağlanır. Acil durumda tüp bağlantısı yapıldıktan sonra açma-kapama valfi yavaş yavaş açılarak oksijen sağlanır. Maskeler tek kullanımlıktır.



Şekil 4.3 : Taşınabilir oksijen sisteminin oksijen maskeleri ve sondaları

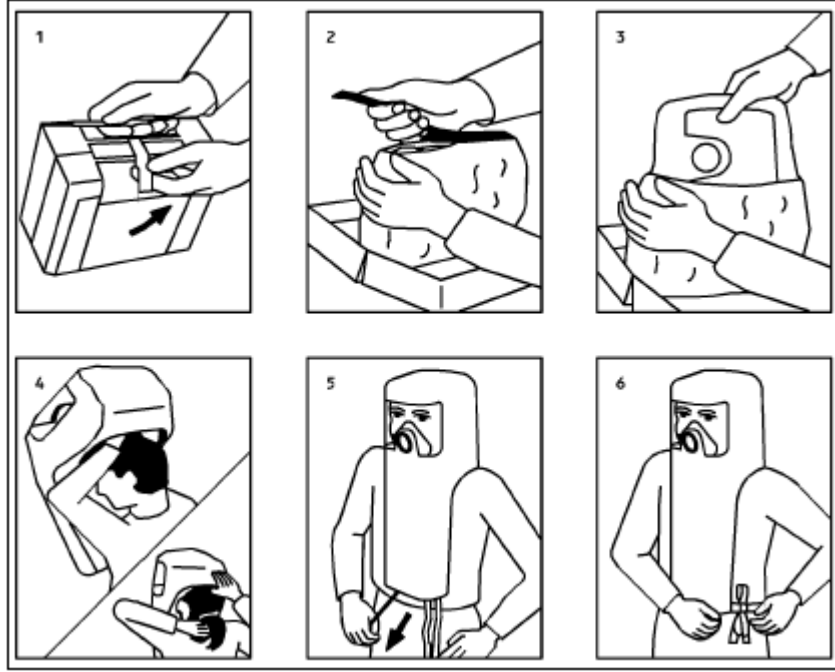
Taşınabilir oksijen sistemi bazen özel kutularda saklanabilir. Bu kutular içindeki sistem nem olmaması için tamamen havadan arındırılır. Kutu üzerindeki indikatör renk değiştirdiğinde nem girdiği anlaşılır. Bu durumda sistem kontrol edilmelidir.

İki tip maske kullanılır biri tamamen yüzü kavrar ve oksijen ayarlanabilir. Diğeri tipte ise akış sabit değerdedir.



Şekil 4.4 : Taşınabilir oksijen sistemi kutusu

Bu kutular yine servis elemanları ve kabin görevlilerinin kolay ulaşabilecekleri yerlere konur ve kullanımı oldukça kolaydır. Aşağıdaki şekilde nasıl kullanıldığı verilmiştir. Şekil 4.5’de taşınabilir oksijen sistemi kutusunun açılması ve kullanımı görülmektedir.



Şekil 4. 5 : Taşınabilir oksijen sistemi kutusunun açılması ve kullanımı

UYGULAMA FAALİYETİ

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Oksijen maske kutusunu uçakta bulunduğu yerden çıkarınız.➤ Oksijen maske kutusu üzerindeki indikatörü kontrol ediniz.➤ İndikatör renk değiştirmiş ise maskeyle ekipmanlarını değiştiriniz.➤ Maske ve ekipmanlarını kutudan çıkarınız.➤ Oksijen maskesinin tüp bağlantısını yapınız.➤ Oksijen açma kapama valfini yavaşça açınız.➤ Maskeden oksijen akışını koklayarak hissediniz.➤ Maske bağlantılarını oksijen tüpünden sökünüz.➤ Oksijen ve ekipmanlarını katlayarak kutusuna yerleştiriniz.➤ Oksijen maske kutusunu ve oksijen tüpünü yerine yerleştiriniz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Oksijen sistemindeki tüm işlemler, bakım el kitaplarındaki (Aircraft Maintenance Manuel-AMM)ATA35‘ de bulunan talimatlara göre yapılmalıdır.➤ Hangi tip uçağa ait bakım el kitabı ise onun önerdiği bağlantı parçalarını ve el aletlerini kullanın.➤ Bağlantı yaparken keten, toz ve talaş parçacıklarının ya da yabancı maddelerin oksijen sistemine girmediğinden emin olunuz.➤ Sistemde çalışırken hidrokarbonların (yağ, yakıt vb.) sisteme temas etmesini önleyiniz.➤ Oksijen tüpleri üzerindeki basınç değerlerini basınç-sıcaklık grafiğini kullanarak değerlendiriniz. |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

1. Taşınabilir oksijen sistemi uçakta ne amaçla kullanılır?
A) Kabin basıncı düştüğünde
B) İlk yardım amacıyla
C) Uçuş personeline oksijen sağlamak amacıyla
D) Yolculara oksijen sağlamak amacıyla
2. Taşınabilir oksijen sistemi uçağın neresinde bulunur?
A) Uçuş kabininde,
B) Yolcu servis ünitelerinde,
C) Aviyonik kompartmanında,
D) Kargo kompartmanında,
3. Aşağıdakilerden hangisi taşınabilir oksijen sisteminde kullanılmaz?
A) Oksijen maskesi
B) Basınç göstergesi
C) Doldurma valfi
D) Oksijen dağıtım sistemi
4. Taşınabilir oksijen sisteminde indikatörün renk değiştirmesi durumunda ne yapılmalıdır?
A) Hiçbir şey yapılmaz.
B) Oksijenin bittiğini gösterir.
C) Yüksek basınç olduğunu gösterir.
D) Kutu içine nem girdiğini gösterir.
5. Taşınabilir oksijen sistemlerinde hangi tip oksijen kullanılır?
A) Kuru kimyasal oksijen(Oksijen jeneratörü)
B) Tıp oksijeni(tüpte)
C) Gazlı oksijen(tüpte)
D) Kaynak oksijeni(tüpte)

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

B. UYGULAMALI TEST

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|------|-------|
| OKSİJEN SİSTEMİ | | |
| ➤ Uçağın tipine göre kargo kompartımanının kapılarını açtınız mı? | | |
| ➤ Tüpün etrafında gevşek halde parçalar varsa kaldırdınız mı? | | |
| ➤ Tüpün etrafında yağ, yağ artığı veya kir olup olmadığını kontrol ettiniz mi? | | |
| ➤ Oksijen sistemine ait doldurma ünitesi kapağını açtınız mı? | | |
| ➤ Uçuş kabini ile tüp üzerindeki göstergelerin değerlerinin aynı olduğunu gördünüz mü? | | |
| ➤ Oksijen doldurma ünitesinin parçalarını tozsuz ve zarar görmeyeceği bir yere kaldırdınız mı? | | |
| ➤ Doldurma istasyonu ile doldurma ünitesinin birleşimini yaparak istasyona ait açma-kapama valfini biraz açarak oksijen akışını kontrol ettiniz mi? | | |
| ➤ Dolum yaparken hava sıcaklığında kontrol ederek ve göstergedeki basınç değerini okuyarak istenilen değere ulaştığında valfini kapattınız mı? | | |
| ➤ Oksijen sistemine ait doldurma ünitesi ile doldurma istasyonu arasındaki bağlantıyı ayırdınız mı? | | |
| ➤ Tüp ve uçuş kabini içindeki göstergelerin aynı değeri gösterdiğini izlediniz mi? | | |
| ➤ Oksijen doldurma istasyonuna ait kapağı kaldırarak çevrede kalan takım veya parçalar varsa kaldırdınız mı? | | |
| ➤ Oksijen tüpü sökülmişse dikkatli bir şekilde yerine yerleştirdiniz mi? | | |
| ➤ Kargo kompartmanını kapağını kapattınız mı? | | |
| UÇUŞ EKİBİ OKSİJEN SİSTEMİ | | |
| ➤ Yüksek basınç deşarj indikatörü yeşil diskinin yerinde olup olmadığını kontrol ettiniz mi? | | |
| ➤ Disk yerinde yoksa oksijen tüpünü basınç değerini kontrol ettiniz mi? | | |
| ➤ Basınç düşükse dolu tüp ile değiştirdiniz mi? | | |
| ➤ Yeni yüksek basınç deşarj indikatörü yeşil diski yerine taktınız mı? | | |
| ➤ Disk yerinde ise sadece tüp basıncını kontrol ettiniz mi? | | |
| ➤ Uçuş kompartmanı içindeki oksijen panelindeki oksijen göstergesi değerini okuyarak not ettiniz mi? | | |
| ➤ Oksijen tüpünün yerini belirlediniz mi? | | |
| ➤ Oksijen tüpünün çevresinin temiz olduğunu kontrol ettiniz mi? | | |

| | | |
|---|--|--|
| ➤ Oksijen göstergesine bakarak uçuş kompartmanı değeriyle aynı olmasına ve ibrenin yeşil bantta olmasına dikkat ettiniz mi? | | |
| ➤ “TEST/RESET LEVER” koluna bastınız mı? | | |
| ➤ Kapak açıldığında sarı renkteki OXY-ON bayrağının açıldığını gördünüz mü? | | |
| ➤ Oksijen sisteminden gelen sesi dinlediniz mi? | | |
| ➤ Maskeyi çekerek oksijen akışı için kırmızı tutacağa bastınız mı? | | |
| ➤ Maske bant bağlantısının şiştiğini gözlediniz mi? | | |
| ➤ Oksijen akışını koklayarak hissettiniz mi? | | |
| ➤ Maskeyi kontrol ettikten sonra düzgünce katlayarak kutusuna yerleştirdiniz mi? | | |
| ➤ Maske piminin yerine oturduğundan emin oldunuz mu? | | |
| ➤ Maske kapağını kapattınız mı? | | |
| YOLCU OKSİJEN SİSTEMİ | | |
| ➤ Maintenance Release Tool (MRT) aletini PSU üzerindeki deliğe yerleştirerek PSU kapağının açılmasını sağladınız mı? | | |
| ➤ PSU içindeki oksijen jeneratörünün indikatörünün rengine baktınız mı? | | |
| ➤ Renk sarı ise işleme devam ettiniz mi? | | |
| ➤ Renk siyah ise oksijen jeneratörünü değiştirdiniz mi? | | |
| ➤ PSU içindeki kancayı MRT ile dikey duruma getirdiniz mi? | | |
| ➤ Switch’e basarak kancanın eski durumuna gelip gelmediğini kontrol ettiniz mi? | | |
| TAŞINABİLİR OKSİJEN SİSTEMİ | | |
| ➤ Oksijen maske kutusunu uçakta bulunduğu yerden çıkardınız mı? | | |
| ➤ Oksijen maske kutusu üzerindeki indikatörü kontrol ettiniz mi? | | |
| ➤ İndikatör renk değiştirmiş ise maskeyle ekipmanlarını değiştirdiniz mi? | | |
| ➤ Maske ve ekipmanlarını kutudan çıkardınız mı? | | |
| ➤ Oksijen maskesinin tüp bağlantısını yaptınız mı? | | |
| ➤ Oksijen açma kapama valfini yavaşça açtınız mı? | | |
| ➤ Maskeden oksijen akışını koklayarak hissettiniz mi? | | |
| ➤ Maske bağlantılarını oksijen tüpünden söktünüz mü? | | |
| ➤ Oksijen ve ekipmanlarını katlayarak kutusuna yerleştirdiniz mi? | | |
| ➤ Oksijen maske kutusunu ve oksijen tüpünü yerine yerleştirdiniz mi? | | |

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| 1 | B |
| 2 | D |
| 3 | A |
| 4 | C |
| 5 | D |
| 6 | C |
| 7 | C |
| 8 | C |

ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| 1 | C |
| 2 | C |
| 3 | C |
| 4 | D |
| 5 | C |
| 6 | A |
| 7 | B |

ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| 1 | A |
| 2 | A |
| 3 | A |
| 4 | D |
| 5 | B |
| 6 | B |
| 7 | A |

ÖĞRENME FAALİYETİ 4 CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| 1 | B |
| 2 | A |
| 3 | D |
| 4 | D |
| 5 | C |

KAYNAKÇA

- ATEŞ Osman, **Genel Uçak Bilgisi Ders Notları**, THY, İstanbul, 1998.
- Airbus 321 Bakım El Kitabı(AMM)
- Airbus 320 Bakım El Kitabı (AMM)
- <http://www.kimyaokulu.com>
- <http://www.tayyareci.com>
- <http://www.turkavi.net>
- <http://www.hvtd.org>
- www.skyox.com
- www.mhoxxygen.com
- www.nelsonoxygen.com
- www.aerox.com