

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

UÇAK BAKIM

**ALET SİSTEMLERİ-1
525MT0060**

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. PİTOT STATİK SİSTEMİ	3
1.1. Atmosfer	3
1.2. Terminoloji	5
1.3. Basınç Ölçüm Cihazları ve Sistemleri	6
1.3.1. Pitot Tüpü ve Statik Basınç Delikleri	6
1.4. Yükseklik Ölçer (Altimetre)	7
1.4.1. Radio Altimetre	9
1.4.2. Kabin Altimetresi	11
1.5. Dikey Hız Göstergesi (Varyometre)	11
1.5.1. Kabin Varyometresi	12
1.6. Airspeed Indicator (Hız Göstergesi)	12
1.7. Mach airspeed indicator/mach meter (Mach Cinsinden Hız Göstergeleri)	14
1.8. Yükseklik Rapor ve Alarm Sistemleri	15
UYGULAMA FAALİYETİ	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	24
2. HAVA VERİ BİLGİSAYARI (AIR DATA COMPUTER)	24
2.1. Air Data Computer (ADC)	24
2.2. Air Data Computer (ADC) Sistem Komponent Yerleşimi:	26
2.3. Air Data (Hava Veri) Bilgilerini Belirleyen Etkenler	28
2.4. Merkezi Hava Veri Bilgisayarı(CADC)	30
UYGULAMA FAALİYETİ	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	33
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	35
3. ALET PNÖMATİK SİSTEMİ	35
3.1. Havalandırma ve Basınçlandırma	35
3.2. Pnömatik Sistem	35
UYGULAMA FAALİYETİ	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	39
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	40
4. DİREKT OKUMALI BASINÇ VE SICAKLIK GÖSTERGELERİ	40
4.1. Yakıt Basınç Göstergesi	40
4.1.1. Motor Yağ Basınç Saati	40
4.1.2. Manifold Basınç Göstergesi	41
4.2. Sıcaklık Göstergeleri	41
4.3. Aşırı Isınma Uyarı Sistemi	41
4.3.1. Termokupl (Isıl Anahtar) Sistemi	42
4.3.2. Sürekli Döngü Detektör Sistemi	43
4.3.3. Sürekli Element Sistemi	43
UYGULAMA FAALİYETİ	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	46
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	47

5. ISI GÖSTERGE SİSTEMLERİ	47
5.1. Havalandırma ve İklimlendirme Sistemi.....	47
5.1.1. Baş Üstü Panel (P-5) Havalandırma Ve Soğutma Paneli.....	49
5.1.2. Baş üstü panel P5(Temperature Kontrol Paneli ve Bleed Kontrol Paneli)	51
5.2. Uçağın Dış Yüzeyinin Isısının Ölçülmesi	51
5.2.1. TAT Probe (Total Air Temperature)Toplam Hava Sıcaklığı Probu	51
UYGULAMA FAALİYETİ.....	53
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	58
6. YAKIT MİKTAR GÖSTERGELERİ	60
6.1. Yakıt Sistemi.....	60
6.2. Yakıt Miktarı Gösterge Sistemi.....	60
6.2.1. Kapasitör Tip Ölçme Sistemi.....	60
6.2.2. Alternate tip ölçme sistemi.....	61
6.3. Yakıt Basınç Gösterge Sistemi.....	64
6.4. Yakıt Sıcaklık Gösterge Sistemi	64
UYGULAMA FAALİYETİ.....	66
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	67
MODÜL DEĞERLENDİRME	68
CEVAP ANAHTARLARI.....	70
KAYNAKÇA	72

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0060
ALAN	Uçak Bakım
MESLEK/DAL	Uçak Elektronik
MODÜLÜN ADI	Alet Sistemleri-1
MODÜLÜN TANIMI	Uçak sistemlerinin bakım ve onarımları ile ilgili bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Otomatik Uçuş modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Alet sistemlerinin bakımını yapabilmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile ATA 31'e uygun olarak alet sistemlerinin bakımını yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Pitot -statik sistemlerinin test ve bakımını ATA 31'e uygun yapabileceksiniz. 2. Hava veri bilgisayarının bakımını ATA 31'e uygun yapabileceksiniz. 3. Alet pnömatik sistemiminin bakımını ATA 31'e uygun yapabileceksiniz. 4. Direkt okumalı basınç ve sıcaklık göstergelerinin bakımını ATA 31'e uygun yapabileceksiniz. 5. Isı gösterge sistemlerinin bakımını ATA 31'e uygun yapabileceksiniz 6. Yakıt miktarı göstergelerinin bakımını ATA 31'e uygun yapabileceksiniz..
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: 1.Hava İkmal Bakım Merkezi Komutanlığı atölye ortamlarıdır. THY bakım hangarları, revizyon atölyeleri Donanım: Uçak üzerinde gösterge panelleri, bilgisayar donanımları, ölçme ve kontrol aletleri.,
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri, tavırlar öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirilecektir.



GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modülün amacı, sizi “Alet Sistemleri” hakkında bilgi sahibi yapmaktır.

Bu modül size “Uçak Alet Sistemlerini” tanımanız, gerekli bakımlarını yapabilmeniz ve gerektiğinde tekniğine uygun söküp takabilmeniz için ışık tutacaktır.

Mesleğinizi tam öğrenip havacılık sektöründe yerinizi alabilmeniz için gerekli bilgi ve birikime sahip olmanız, bunları uygulamalarla pekiştirmeniz gerekmektedir. Gerekli uygulamaları yapabileceğiniz ortamlar Atölye, uçak bakım merkezleri vb.dir. Tam öğrenmenizi sağlamak için mutlaka modül başlarındaki araştırma bölümündeki önerileri yerine getiriniz. Aksi takdirde becerileriniz bilgiden öteye gidemez.

Gelişen teknolojiye havacılık sektörü de nasibini almakta her geçen gün yeni donanımlı uçaklar sektöre girmektedir. Her uçak tipini ayrı ayrı en ince ayrıntısına göre öğrenmeniz mümkün değildir. Bunu ileriki zamanlarda “Tip Kursu” olarak tamamlayabilirsiniz.

Bu modülde sizlere genel uçak sistemleri hakkında bilgi verilecektir. Sektörün dışında kalmamak için gelişmeleri yakından takip etmeli, uygulamaları yerinde görüp öğrenmeye çalışmalısınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Pitot statik sistemlerinin test ve gerekli donanım kullanılarak ATA 31'e uygun bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Pitot statik sistem nedir, araştırınız.
- Pitot statik sistem göstergelerini araştırınız.
- Uçak üzerinde göstergeleri tanımaya çalışınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.
- Araştırdığınız bilgileri bir dosyada toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. PİTOT STATİK SİSTEMİ

1.1. Atmosfer

Dünyayı çepeçevre saran gaz örtüsüne atmosfer denir. Atmosferin alt sınırı, kara ve deniz yüzeyleriyle çakışır. Üst sınırını ise yerçekiminin etkisi belirler. Ekvatordan kutuplara doğru yerçekimi arttığı için atmosferin şekli dünyanın şekli gibi küreseldir.

Atmosfer kendini oluşturan gazların karışımı ve gidişindeki farklılıklar nedeniyle çeşitli katlara ayrılmıştır. Bu katlar yeryüzünden yukarıya doğru troposfer, stratosfer, kromosfer, iyonosfer ve ekzosfer şeklinde sıralanır.

Troposfer

- Atmosferin, yeryüzüne temas eden, alt bölümüdür.
- Tüm gazların % 75'inin bulunduğu bu katmanda yoğunluk en fazladır.
- Troposfer, yerden havaya yansıyan ışınlarla alttan yukarıya doğru ısınır. Bu nedenle alt kısımları daha sıcaktır. Yerden yükseldikçe sıcaklık her 100 m'de yaklaşık 0,5°C azalır.
- Su buharının tamamı troposferde bulunduğu için tüm meteorolojik olaylar burada oluşur.
- Güçlü yatay ve dikey hava hareketleri görülür.
- Yerden yüksekliği 6 – 16 km arasında değişir

Stratosfer

Troposferin üstündeki katmandır.

- Yatay hava hareketleri görülür.
- Su buharı hemen hemen hiç bulunmadığı için dikey hava hareketleri oluşamaz. Bu nedenle sıcaklık dağılışı oldukça düzgündür.
- Sıcaklık her yerde yaklaşık -50°C 'dir.
- Üst sınırı yerden 25 – 30 km yüksekliktedir.

Şemosfer

- Stratosfer ile İyonosfer arasındaki katmandır.
- Stratosfer ile Şemosfer arasındaki 19-45 km'ler arasında oksijen azot haline gelerek ultraviyole ışınlarını tutar.
- Üst sınırı yerden 80 – 90 km yüksekliktedir.

İyonosfer

- Ültraviyole (mor ötesi) ışınlarının, molekülleri parçalayarak iyonlar haline getirdiği katmandır.
- Yerçekimi azaldığı için iklim üzerinde belirgin bir etkisi yoktur.
- Radyo dalgalarını yansıtır
- Üst sınırı yerden 250 – 300 km yüksekliktedir.

Eksosfer (Jeokronyum)

- En üst tabakadır.
- Yerçekimi çok azaldığından gazlar çok seyrek.
- Hidrojen ve helyum gibi hafif gazlar bulunur.
- Atmosfer ile uzay arasında geçiş alanıdır.
- Kesin sınırı bilinmemekle birlikte üst sınırının yerden yaklaşık 10.000 km yükseklikte olduğu kabul edilmiştir.
- Atmosferde bulunan gazların %75'i ve su buharının tamamı troposferde bulunur
- Her zaman bulunan ve oranı değişmeyen gazlar; % 78 oranında azot, % 21 oranında oksijen, %1 oranında asal gazlar (Hidrojen, Helyum, Argon, Kripton, Ksenon, Neon) dır.
- Her zaman bulunan ve oranı değişen gazlar; su buharı ve karbondioksittir.
- Her zaman bulunmayan gazlar; ozon ve tozlardır.

Su buharı: Yere ve zaman göre oranı en çok değişen gazdır. Yeryüzünün aşırı ısınıp soğumasını engeller. Yağış, bulut, sis gibi hava olaylarının doğumunu sağlar.

Karbondioksit: Atmosferin güneş ışınlarını emme ve saklama yeteneğini artırır. Havada karbondioksit (CO_2) miktarının artması sıcaklığı artırıcı, azalması ise sıcaklığı düşürücü etki yapar.

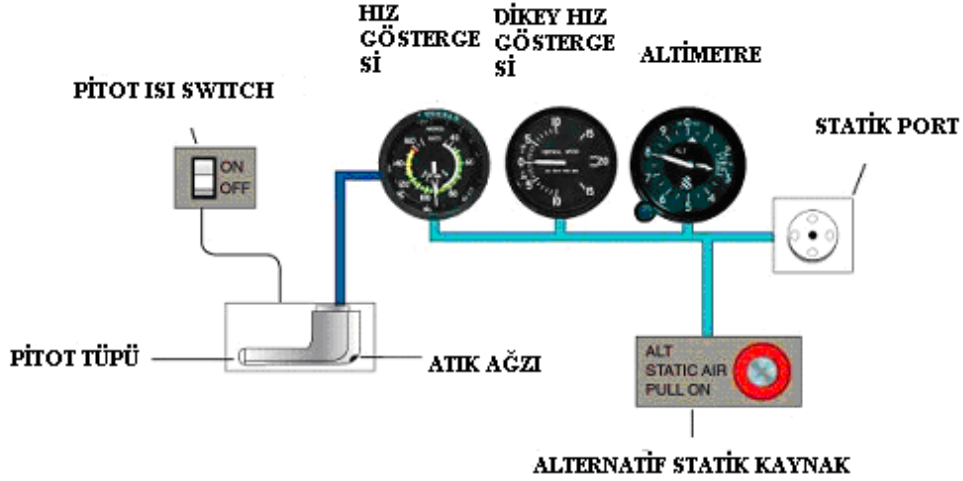
Ozon: Hava içindeki oksijen (O_2) mor ötesi (ultraviyole) ışınlarının etkisi altında ozon (O_3) haline geçer. Ozon gazı, içinde hayatın gelişmesine olanak vermez; ancak atmosferin üst katmanlarında ultraviyole ışınlarını emerek yeryüzündeki yaşam üzerinde olumlu bir etki yapar.

Yeryüzünden 19 – 45 kilometre yükseklikler arasında bulunan ozon katının son yıllarda incelendiği hatta yer yer delindiği belirlenmiştir. Özellikle buzdolabı, soğutucu, araba ve spreylerden çıkan gazların (kloroflorokarbon) neden olduğu anlaşılmış ve bu gazların kullanımına kısıtlamalar getirilmiştir.

Yeryüzüne ulaşan mor ötesi ışınlardaki artış, sıcaklıkların artmasına, buna bağlı olarak buzulların erimesine, bitki örtülerinde değişimlere neden olmaktadır.

1.2. Terminoloji

Bu sistem pitot tüpü, statik basınç delikleri (static ports veya static vent holes), hava hızı göstergesi, altimetre (yükseklik göstergesi) ve “Varyometre” denen dikey hız göstergesinden oluşur (Resim 1.1).



Resim 1.1: Pitot –statik sistem bileşenleri

Pitot statik sistemin amacı; uçak sistemlerine dinamik (pitot) ve ortam (statik) basıncı sağlamaktır.

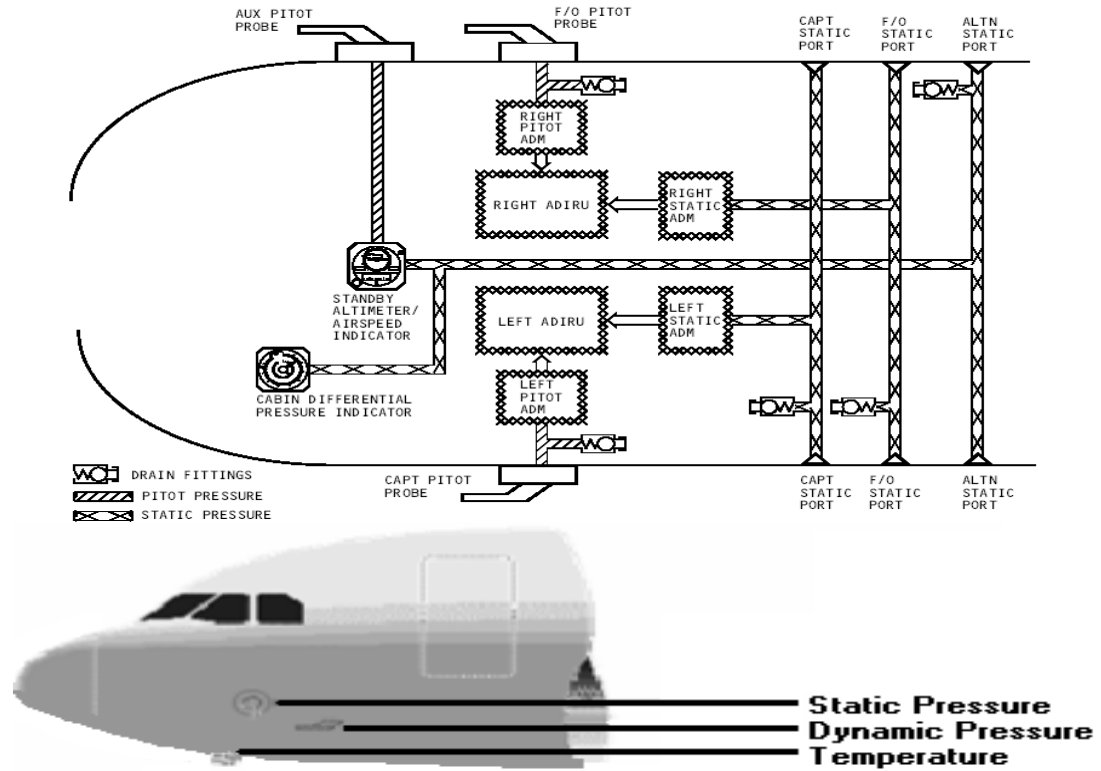
Uçaktaki dâhili bağlantı sistemleri ve bileşenleri, girişlerdeki basıncı, altitude (irtifa) ve airspeed (hız) sinyallerine çevirir

1.3. Basınç Ölçüm Cihazları ve Sistemleri

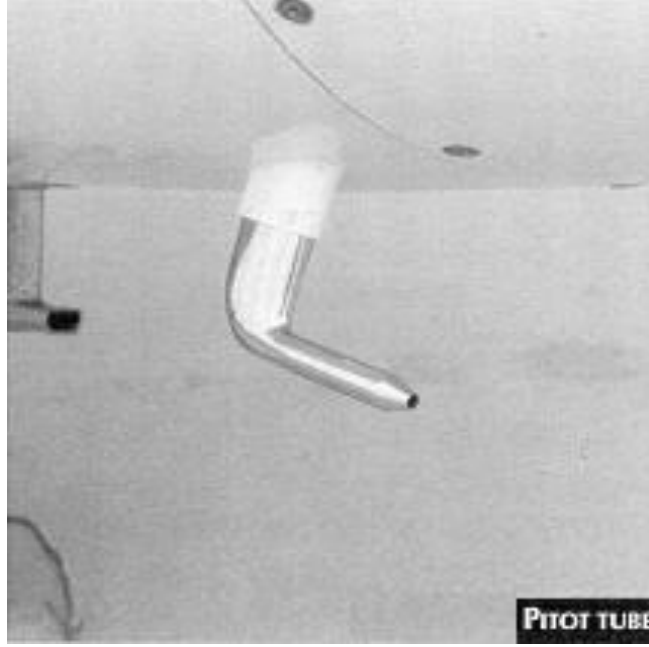
1.3.1. Pitot Tüpü ve Statik Basınç Delikleri

Genellikle uçakların burun kısmında bulunan, ucu delik sivri uçlu çubuklara pitot tüpü denir. Pitot tüpü her zaman uçakların burnunda olmaz. Uçağın tasarımına göre en az hava karışıklığının olduğu bir bölgede uçuş yönüne doğru bakar. Kanatlarda, dikey stabilizenin hücum kenarında veya uçak gövdesinin ön kısmında yanlarda olabilir.

Uçak hareket halindeyken meydana gelen hava akımı pitot tüpünün içinde basınç oluşturur. Pitot tüpünden alınan basınç ile pitot tüpünün yan yüzeyinde veya uçağın gövdesinde bulunan statik basınç deliklerinden gelen basınç arasındaki fark kullanılarak uçağın hava hız göstergesi çalışır (Resim 1.2).



Şekil 1.2: Pitot -Statik sistem



Resim 1.2: Pitot prob

1.4. Yükseklik Ölçer (Altimetre)

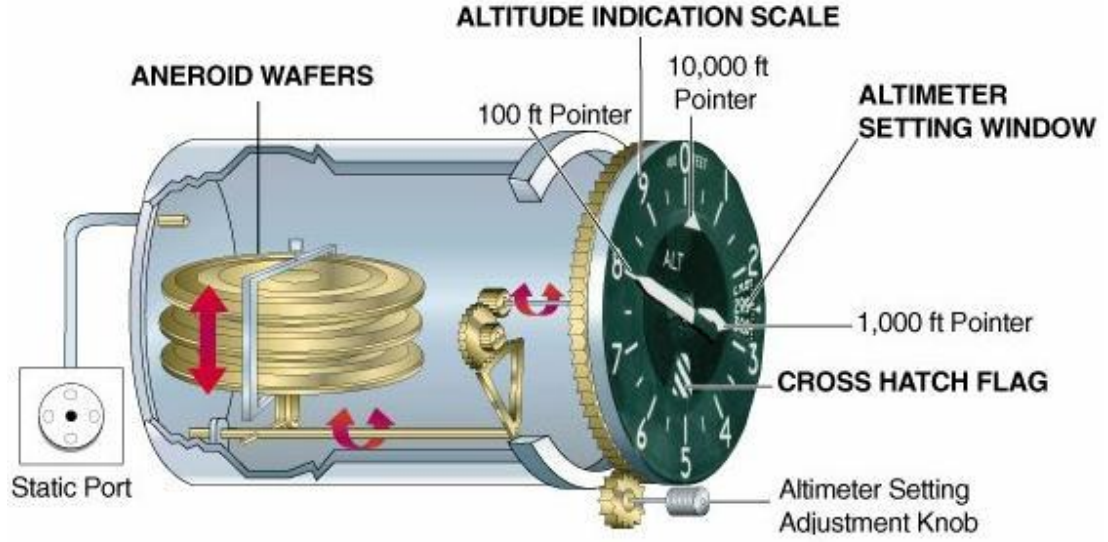
Uçakların deniz seviyesine göre yüksekliğini feet cinsinden gösteren göstergelere altimetre denir (Resim 1.3).



Resim 1.3: Altimetre gösterge katranı.

Altimetreler statik basınç ile çalışır. Yüksekliği, statik basınç deliklerinden alınan hava basıncına göre ölçer. Altimetrelerin en hassas elemanı aneroiddir. Aneroid içinde standart bir gün basıncı hapsedilmiştir. Bu basınç değeri: 14,7 PSI, 29,93 inch/hg, 1013,2mb'dir.

Uçak deniz seviyesinde iken aneroidin içindeki basınç ile statik basınç eşit olacağından ibreler 0 feeti gösterecektir. Uçak irtifa aldığı anda ise statik basıncın düşmesi sonucunda aneroid genişleyecek ve altimetre ibreleri saat istikametinde olmak kaydı ile yüksekliğin artışı gösterilecektir.



Resim 1.4: Altimetrenin kesiti

Altimetre görünüş olarak saate benzer. Akrep yelkovan gibi boyca birbirinden farklı üç ayrı gösterge kolu vardır. En uzun olan 100 feet aralığı, orta uzunluktaki kol ise 1000 feet aralığı, en kısa kol ise 10 000 feet aralığı gösterir. Kadranın içinde açılmış bir pencereden de bir düğme ile ayarlanabilir barometrik basınç görülür (Resim 1.4). Kalkış yapılan veya inilecek yerin barometrik basıncı ayarlanarak doğru yükseklik değerlerinin elde edilmesi sağlanır. Bazı hava alanlarında orasının denizden yüksekliği kontrol kulesinde büyükçe yazılır. Ya da hava trafik kontrol bu bilgiyi radyo ile verir. Uçuş sırasında ise pilotun altimetreyi değişen dış basınca göre ayarlaması gerekir.

Altimetrelerin okunması ise şöyledir:

İlk önce 10.000 feet' leri gösteren ters üçgen uçlu ibre okunur, daha sonra 1000 feetleri gösteren ortadaki kısa ve kalın olan ibre okunur. ve son olarak 100 feetleri gösteren üstte bulunan uzun ibre okunur.

Altimetreler üzerinde bulunan barber işareti (Barber pole) alçak irtifa sembolü olup 16.000 feetin altında görülen 16.000 feetin üstünde görünmeyen uyarıcı bir ikaz sembolüdür.

Altimetrelerin hassas elemanı olan aneroid hakiki irtifa değişikliği ile hava kitlesinin barometrik basınç değişiklikleri arasındaki farkı ayırt edemeyeceği için aletin içine bir

kalibrasyon sistemi yerleştirilmiştir. Bu barometrik pencereler genellikle 28,1 31,00 inch/hg veya 950-1050 milibar arasında taksimatlandırılmıştır.

Altimetrelerin ayarlarının yapılmasına yarayan sol alt köşelerinde barometrik ayar düğmeleri vardır.

Altimetre ayarlarında referans olarak deniz seviyesinde ısı 15 °C (59 °F) barometrik basınçta 29,92 inch/hg standart bir gün kabul edilmiştir. İyi ayarlanmış bir altimetre, deniz seviyesinde standart bir günde 0 feet i göstermesi gerekir. Fakat barometrik basınçtaki değişiklikler ile havanın ısıdaki değişiklikler altimetrenin 0 feetden daha fazla ya da az göstermesine neden olur. Mesela deniz seviyesinde bir uçağın altimetresi 25 °C' lik sıcaklık ve 29.92 inch/hg bir barometrik basınç altında 0 feeti göstermesine rağmen hava soğur ve o yöreye bir alçak basınç gelir ise altimetre 0 feetten daha fazla (100-200 feet gibi) değerler gösterir ve hava ısınır ve o yöreye bir yüksek basınç gelirse altimetre 0 feetin altında (-100 - 200 feet gibi) değerler gösterir.

Sonuç olarak altimetrenin doğru değer gösterip göstermediğini anlamak için; eğer uçak yerde ise o yerin deniz seviyesine göre yüksekliğini veya barometrik basıncını bilmek gerekir.

Barometrik basınç inch/hg ve altimetrenin barometrik penceresi mm/hg ise inch/hg' i mm/hg' e çevirmek için 25.4 ile çarpmak gerekir.

1.4.1. Radio Altimetre

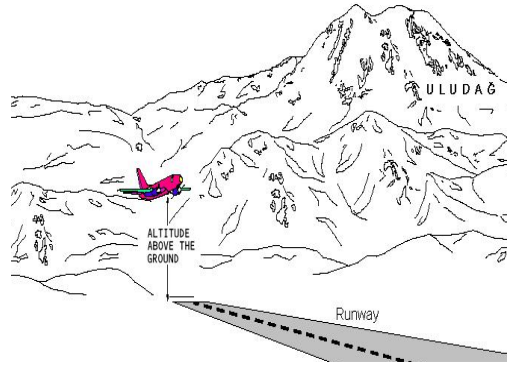
Radyo dalgaları vasıtasıyla uçağın gerçek yüksekliğinin bulunması amacına hizmet eder. Uçaktan düşey olarak gönderilen dalgaanın yerden yansıyıp dönme süresinin ölçülmesi ve buna bağlı olarak da uçağın irtifasının bulunması prensibine dayanır.

Küçük boyutlu verici ve alıcı antenleri, uçak gövdesi veya kanatları altına yerleştirilir. 2500 feet yüksekliğin altında çalışmaya başlar. Uçak yere radyo sinyali gönderir ve gidip gelme süresini hesaplayıp uçakla yer arasındaki gerçek yüksekliği bularak gösterir.

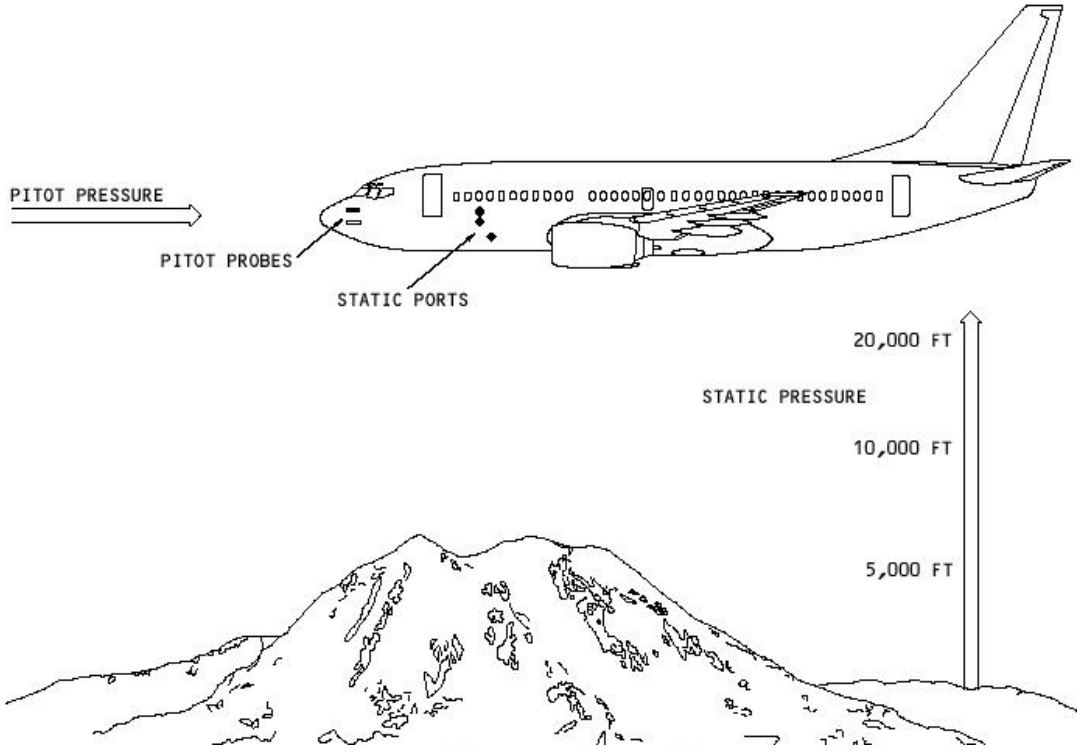
Çalışma frekansı 4200 - 4400 MHz arasında seçilir. Verici gücü 0,5 W ve menzili 2500 ft' tir. 0-500 ft arası hata pay ± 2 ft, 500-2500 ft arası hata payı ise irtifanın $\pm \% 5$ ' i kadardır.



Resim 1.5: Tipik bir radyo altimetre



Resim 1.6: Radyo altimetre sist.



Resim1.7: Pitot probe ve statik port yerleşimi

1.4.2. Kabin Altimetresi

Basınçlandırılmış tüm uçaklarda bulunur ve kabin basıncını feet olarak yükseklik cinsinden gösterir. Pilot bu göstergeye bakarak kabin basıncının limitler içinde olup olmadığını kontrol eder.

1.5. Dikey Hız Göstergesi (Varyometre)

Varyometre feet/dakika olarak uçağın tırmanış ve alçalış hareketini gösterir. Pito statik sistemin statik basınç tüpüne bağlı üç uçuş aletinden biridir. Pilot, alet uçuşu ve eğitim uçuşunda varyometreyi uçağın yunuslama durumunu kontrolde kullanılır.

Aletin üst kısmında yükselme miktarını alt kısmında alçalma miktarını gösterir. Kadrandaki işaretler feet/dakika olarak işaretlenmiştir

Resim 1.9’da gösterilen varyometrede kadran 0-2000 feet/dakika arası tırmanış veya 0-2000 feet/dakika süzülüş göstermektedir.

Aletin sol altındaki vida ibreyi sıfırlamada kullanılır. Aletin hassas elemanı diyaframdır.

Yükseklik değıştikçe atmosferik basınç değışir. Alet mekanizması difizör valf denen ölçölendirilmiş bir delik düzeni, bir basınç hassas elamanı, diyaframın hareketini ibreye aktaran lüzümlü mekanik bağlantılardan meydana gelmiştir. Bu mekanizma hava geçirmez bir kasa içindedir. Bu kasa pito statik sistemin statik hattına bağlıdır. Uçak yükselirken veya alçalırken diyafram dışındaki hava basıncı diyafram içinden farklıdır.

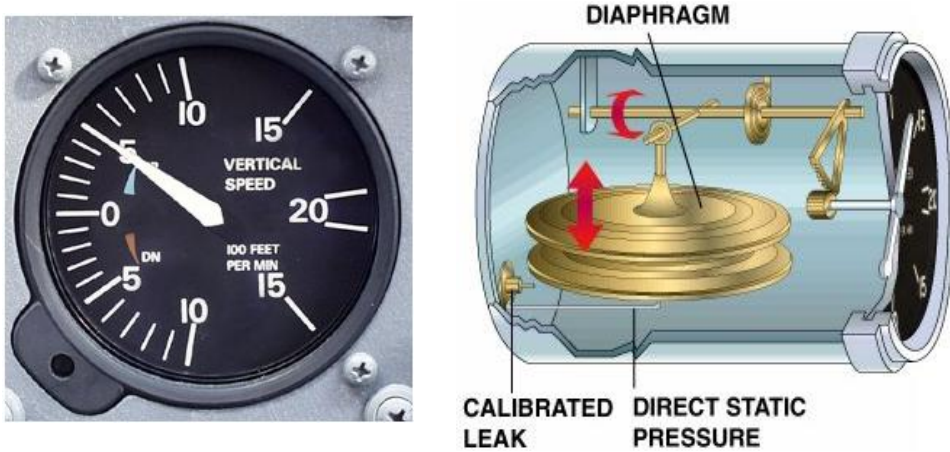
Difizör valfi kasa içindeki basıncın aynı değışmesini geçiktirerek basınç farkını sağlar. Gecikmeden dolayı basınç farkı alçalırken diyaframın genişlemesine; yükselirken daralmasına sebep olur. Diyaframın bu hareketi ileri geri hareket eden milin dişlilerinin hareketini sağlar. Bunların dönüleri gösterge ibresini hareket ettirir. Uçak yerde ve düz uçuştayken hassas diyafram içindeki ve dışındaki basınç aynı olduğundan ibre 0' da durur. Tırmanış esnasında ise diyafram içindeki hava boşalacağından diyafram basıncı azalır. Diyaframın basıncının azalması ibrenin yükseliş kısmını hareket ettirir. Süzölüşte alet içindeki basınç düşecek diyafram şişeceğinden ibrede 0'ın altında bir değör görürüz.

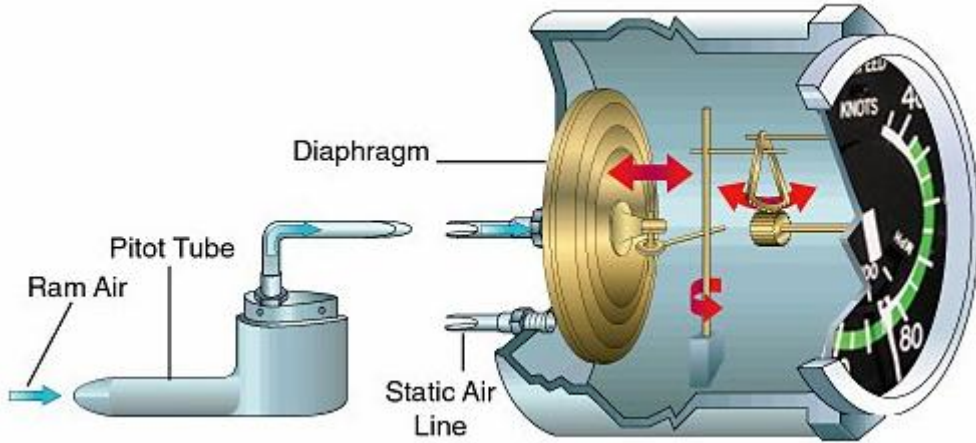
Varyometreler termoslu tip, odun kömürlü tip, difizör valfi tip ve enstantane tip varyometreler olarak çeşitlendirilmiştir.

1.5.1. Kabin Varyometresi

Basınçlandırılmış yolcu uçaklarında bulunur ve kabin basıncıyla çalışır. Çalışma sistemi aynıdır. Kabin basıncındaki değışme hızını gösterir.

Uluslar arası sivil havacılık kurallarına göre uçaklardaki kabin basıncı kalkışta veya inişte belli bir oranın üzerinde artıp / azalmamalıdır. Bu yolcuların rahatsız olmaması için koyulmuş bir kuraldır.





Resim 1.8: Uçaklarda kullanılan bir hava hız göstergesi kesiti

Hava hızı iki şekilde gösterilmektedir:

Knot =Deniz mili = 1852m/saat

MPH =Kara mili = 1609m/saat

Resim 1.9’ daki göstergede beyaz flap çizgisinin bittiği noktadaki hız “ V_{so} ” olarak isimlendirilen “**flap açık stall hızı**” dır.

Çok motorlu uçaklarda hız göstergesinde iki ayrı işaret daha vardır. Düşük hız tarafında bulunan bir kırmızı çizgi “**o uçağın tek motor arızalı/ güç üretmezken kontrol edilebileceği en düşük hızı**” nı gösterir. Buna “ V_{mc} ” denir.

Mavi bir çizgi ise o uçağın gene tek motor arızalı ise “tek motorla en iyi tırmanma hızı” nı gösterir. Bu hız da “ V_{yse} ” olarak isimlendirilir.

Gelişmiş uçaklarda pitot-statik bilgiler (**air data computer**) isimli bir bilgisayara gider. Bu bilgisayar değerlendirmeler yaparak gerekli bilgileri standart veya gelişmiş katod tüplü veya sıvı kristal çok amaçlı elemanlara yansıtır.

Air Data Computer / Flight Computer ” gibi bilgisayarları olan uçaklarda mekanik hava hızı göstergesinde, üzerinde kırmızı beyaz çizgiler olan barber pole olarak isimlendirilen bir ibre o anki yükseklik, basınç ve sıcaklıkla maksimum hız sınırını hesaplayıp bunu maksimum hız olarak gösterir.



Resim 1.9:Hava hız göstergesi.

Uçağı üreten firma, uçağın performansına bağı olarak gösterge üzerindeki renk kodları ile flap kullanma limitlerini, seyahat hızını, geçici olarak uçulacak azami hızı ve asla uçulmayacak olan hızı belirtmiştir.

Resimde de görüldüğü gibi;

45-100 knot arasındaki beyaz çizgi flap kullanma limitlerini,
100-145 knot arasındaki yeşil çizgi normal uçuş hızını,
145-160 knot arasındaki sarı çizgi uçağın herhangi bir acil durumda ve geçici olarak uçabileceği hızı,
160-165 knot arasındaki kırmızı çizgi asla uçulmayacak olan hızı, göstermektedir.

Hava hızları:

- **Indicated Air Speed / IAS (Göstergede okunan hız):** İrtifa ve hava sıcaklığı gibi etkenlere karşı düzeltilmemiş, göstergede okunan hızdır.
- **True Air Speed / TAS (Hakiki hava hızı):**İrtifa ve hava sıcaklığı gibi etkenler dikkate alınarak düzeltilmiş olan hakiki hava hızıdır.
- **Calibrated Air Speed / CAS (Düzeltilmiş hava hızı):**Uçulan yüksekliğe ve yoğunluğa bağı olarak düzeltilmiş olan hava hızıdır.
- Deniz seviyesinde ve standart atmosfer basıncında CAS ve TAS birbirine eşittir.
- **Ground Speed (Yer hızı):** Uçağın yere göre hesaplanan hızıdır.

1.7. Mach airspeed indicator/mach meter (Mach Cinsinden Hız Göstergeleri)

Uçağın hızını, o bölgedeki ses hızına göre gösteren bir göstergedir.

MACH No = GERÇEK HAVA HIZI /SES HIZI ' dır.

Deniz seviyesinde 1 Mach = 340 metre/saniye = 1224 km/saat = 661 Knot
(Deniz Mili) / Saat 'tir.

Yükseklik arttıkça yoğunluk azalacağından ses hızı düşer.

Mach Meter bu yüzden normal hız ölçerden farklı olup pitot borusundan gelen dinamik basıncı kullanarak ve statik porttan gelen statik basınçtan o ortamdaki Mach nu'sunu hesaplayarak ve aynı zamanda dinamik ve statik basınç farklarını kullanarak Mach nu' sunu gösterir. Normal hız göstergelerinde gösterge kutusunun içinde bir diyafram olduğu hâlde Mach göstergesinde diyaframa ek olarak içinde hava olmayan kapalı bir diyafram (aneroid) daha vardır. Yüksek irtifada uçan uçaklarda pilotlar hız için bu göstergedeki Mach Meter hızını esas alarak uçarlar.

Deniz seviyesinde	1 Mach = 1224 km / sn. = 661 Knot
10 000 feet'te	1 Mach = 1177 km / sn. = 636 Knot
30 000 feet'te	1 Mach = 1087 km / sn. = 587 Knot
40 000 feet'te	1 Mach = 1037 km / sn. = 560 Knot



Resim 1.10: Uçaklarda kullanılan mach hız göstergesi

1.8. Yükseklik Rapor ve Alarm Sistemleri

Uçaklar, yolculuğun güvenli olarak yapılabilmesi için belirli irtifalarda uçmak zorundadır. Bu yükseklik, radyo altimetre tarafından ölçülür. Uçağın yerden yüksekliği kabul edilebilir değerlerin altına indiğinde pilot hem sesli olarak uyarılır hem de ikaz lambaları yanar.

UYGULAMA FAALİYETİ

BOEING 737-300/400/500 Uçağı için PİTOT-STATİK PROBUN Sökülmesi ve Takılması

Araç ve Gereçler:

- 1.BOEING 737 uçağı
- 2.Gerekli donanım, alet takımları, ölçüm cihazları, uçağı ait maintenance manueeller.

Uygulama faaliyetini THY bünyesindeki atölyelerde yapabilirsiniz. Atölye şefi gözetiminde izin ve yardım alarak aşağıdaki yöntemleri uygulayınız.

PITOT STATİK PROBUN SÖKÜLMESİ/TAKILMASI

İŞLEM BASAMAKLARI:

Bulunduğı yer:

- 101/102 Kontrol kabini
- 202 Lower Nose Compartment(Burun altı kompartımanı)

UYARI:Prob ısı düğmesinin açık olmadığından emin olunuz!Size zarar verebilir.

Söküm işlemi:

1- Aşağıdaki devrelerin sigortaları açınız.DO-NOT-CLOSE (KAPATMAYINIZ) etiketini takınız.

P18 Load Control Center(yük kontrol merkezi)deki

- 1) C1,Capt upper L
- 2) C2, Capt LWR R
- 3) C3,F/O UPPER R
- 4) C4, F/O LWR L

DİKKAT:PİTOT STATİK PROBU SÖKMEK İÇİN ÇOK FAZLA KUVVET UYGULAMAYINIZ; PROBUN BOZULMASINA SEBEP OLABİLİR.!

2-Pitot statik probu aşağıdaki gibi sökünüz:

PITOT STATİK PROBUNUN SÖKÜLMESİ (BOEING 737-300/400/500)

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Probu uçağa tutturun vidaları sökünüz.	➤ Söktüğünüz vidaları muhafaza ediniz.
➤ Elektrik bağlantılarını ve pitot statik hatlarını görene kadar probu, uçak yüzeyinden çekiniz.	➤ Çekme sırasında uyguladığınız kuvveti kontrol ediniz. Proba zarar vermeyiniz.
➤ Probtan elektrik bağlantılarını kesiniz. ➤ Probtan, pitot statik hatların bağlantısını kesiniz.	➤ Uygulamalarınızı yaparken atölye şefinden yardım alınız.
➤ Pitot statik hatlar ve elektrik bağlantılarının üstüne toz kapaklarını koyunuz.	➤ Söktüğünüz kısımları tozdan koruyunuz.
➤ Contayı çıkartınız ve shimi ayırınız.	➤ Söktüğünüz parçaları muhafaza ediniz.

Araç ve Gereçler:

- 1-) Ohmmetre :0.01-19,999 mili ohm arasında %1 okuma hatası ile ölçüm yapabileni kullanmalısınız.
- 2-)Ohmmetre: C15292 ElectricalBonding(Model T477W)
- 3-)Ohmmetre: 1010A Mikro ohm, 10 Mikro ohm-200 Ohm arasında % 0.05 okuma hatası ile ölçüm yapabileni kullanmalısınız.
- 4-) Ohmmetre: +/-0.001 doğruluk oranı ile 0.010 ohm ölçüm yapabileni kullanmalısınız.
- 5-) A00247- Sealant, BMS 5-95 (Tek kullanımlık malzemeler)
- 6-)Aşağıdaki referanslara başvurunuz:
 - a- AMM(aircraft maintenance manuel)30-31-00/501, Pitot Statik Tubes, Temperature Probe, Alpha Vane anti buzlanma sistemi.
 - b-) AMM 34-11-01/501,Pitot-Statik Sistem

B-Yöntem:

1- Aşağıdaki devrelerin sigortaları açınız. DO-NOT-CLOSE (KAPATMAYINIZ) etiketlerini takınız

P18 Load Control Center'deki (yük kontrol merkezi)

- 1) C1,Capt upper L
- 2) C2, Capt LWR R
- 3) C3,F/O UPPER R
- 4) C4, F/O LWR L

2-Uçak üzerindeki montaj deliklerini temizleyerek hazırlayınız.

UYARI: PİTOT STATİK PROBDAN KORUYUCU KAPAKLARI ÇIKARTINIZ. PROBUN ZARAR GÖRMESİNE ENGEL OLUNUZ.!

3-Pitot statik probu aşağıdaki gibi takınız.

**PİTOT STATİK PROBUNUN TAKILMASI
(BOEING 737-300/400/500)**

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Pitot statik hatlar ve elektrik bağlantılarının üstündeki toz kapaklarını kaldırınız.	➤ Bağlantı yapılacak yüzeyleri tozdan koruyunuz.
➤ Pitot statik probtan söktüğünüz tüm kapak fişlerini takınız.	➤ Yaptığınız bağlantıları ilgili ve sorumlu kişilere kontrol ettiriniz.
➤ SHİM(S)'i proba takınız. ➤ (Şekildeki gibi) ➤ Contaları takınız.	➤ UYARI: Kenarlardaki hortum bağlantılarına basınç uygulamak için iki anahtar kullanınız. Probun zarar görmesini engellemiş olursunuz.
➤ Probun elektrik bağlantılarını yapınız. ➤ Probun, pitot statik hatlara bağlantısını yapınız.	➤ Yaptığınız bağlantıları ilgili ve sorumlu kişilere kontrol ettiriniz.
➤ Pitot statik hatlar ve elektrik bağlantılarını montaj deliklerine koyunuz.	➤ Bağlantı şemasını takip ederek doğru yaptığınızdan emin olunuz.
➤ Probu uçağı tutturun vidaları takınız.	➤ Probun en dip bağlantısı ile uçak yüzeyinin düzgün bir şekilde aynı hizaya geldiğinden emin olunuz(Uçak yüzeyi ile prob tabanı arasında 0.000 -0.040.inch tolerans olabilir.). ➤ Eğer tam düzgün bir şekilde oturmuyorsa shimin takılıp çıkartılması gerekebilir.
➤ Pitot statik prob desteğı ile uçak yüzeyi arasındaki direnci ölçünüz.	➤ Mili ohmmetre kullanınız
➤ Ölçtüğünüz direnç değeri 0.010 ohmdan fazla ise : ➤ Pitot statik probu sökünüz. ➤ Bağlantı yüzeyini , pitot statik probun içine gömülmüş olan delikleri	➤ Bağlantılarınızı sorumlu kişiye kontrol ettiriniz.

de temizleyiniz. ➤ Bağlantı vidalarını yenileri ile değiştiriniz. ➤ Pitot statik probu yeniden takınız.	
➤ Pitot statik prob desteği ile uçak yüzeyi arasındaki direnci tekrar ölçünüz. ➤ Ölçtüğünüz direnç değeri 0.010 ohmdan fazla ise : ➤ Pitot statik probu sökünüz. ➤ Perçinleri ve vida somunlarını eski yerlerine koyarak pitot statik proba bağlayınız. ➤ Pitot statik probu tekrar takarak direnç ölçümünü tekrarlayınız.0.010 ohm'dan büyük olmadığına emin olunuz.	➤ Mili ohmmetre kullanın.
Aşağıdaki devrelerin sigortalarını açınız.DO-NOT-CLOSE (KAPATMAYINIZ)etiketlerini alınız. P18 Load Control Center(yük kontrol merkezi)deki 1) C1,Capt upper L 2) C2, Capt LWR R 3) C3,F/O UPPER R 4) C4, F/O LWR L	➤ TÜM DEVRELERİN SİGORTALARINI AÇTIĞINIZDAN EMİN OLUNUZ.
➤ Pitot statik probun ısıtıcı devresine bir test uygulayınız.	➤ Isıtıcı devresine uygulayacağınız testi AMM 30-31-00/501 referansına göre yapınız.
➤ Montaj delikleri etrafındaki contalar ile uçak yüzeyindekileri contalayınız.	➤ AMM 34-11-01/501 referansına göre pitot statik proba kaçak testi uygulayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çalışma ortamınızı faaliyete hazır duruma getirdiniz mi?		
2. Kullanacağınız araç-gereci uygun olarak seçtiniz mi?		
3. Kullanacağınız malzemelerin sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
4. Kullanacağınız malzemelerin güvenliğini kontrol ettiniz mi?		
5. Pitot statik probu sorunsuz olarak söktünüz mü?		
6. Pitot statik probu sorunsuz olarak taktınız mı?		
7. Montaj sonrası gerekli ölçmeleri yaparak kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Atmosferi oluşturan gaz karışımı katmanlarının yeryüzünden yukarılara doğru sıralanışı hangi şıkta doğru verilmiştir?
A) Troposfer-Stratosfer-Şemosfer-İyonosfer-Ekzosfer.
B) Şemosfer-İyonosfer-Ekzosfer- Troposfer-Stratosfer
C) İyonosfer- Troposfer-Stratosfer-Şemosfer- Ekzosfer.
D) Hiçbiri
2. Aşağıdakilerden hangisi “Pito- Statik Sistem” bileşenlerinden değildir?
A) Pitot tüpü
B) Statik basınç delikleri
C) Altimetre
D) Bleed Valve
3. Uçakların deniz seviyesine göre yüksekliğini feet cinsinden gösteren göstergelere ne ad verilir?
A) Altimetre
B) Varyometre
C) Pitot tüpü
D) Mach metre
4. Altimetre üzerinde bulunan 16.000 feetin altında görülen uyarıcı ikaz sembolünün adı nedir?
A) Barber pole
B) Eneroid
C) Feet metre
D) Feet pointer
5.2500 feet yüksekliğin altında çalışmaya başlar.Uçak yere radyo sinyali gönderir ve gidip gelme süresini hesaplayarak uçakla yer arasındaki gerçek yüksekliği bularak gösterir.
A) Altimetre
B) Varyometre
C) Radio altimetre
D) Kabin altimetresi
6. Statik hava basıncı ile pitot basıncı arasındaki basınç farkını ölçen diferansiyel basınç göstergesine ne ad verilir?
A) Varyometre
B) Radio altimetre
C) Hız saati
D) Pitot tüpü

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli donanım kullanarak standartlara ATA 31'e uygun olarak hava veri bilgisayar sisteminin bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Air data computer hakkında bilgi toplayınız.
- Topladığınız bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.
- Uçak üzerinde (kokpitte) sistem bileşenlerinin yerlerini bulunuz.
- Çevrenizdeki uçakla ilgili işletmeleri (SHYO, 1.HAVA İKMAL BAKIM KOM. ALP HAVACILIK,TUSAŞ,TEI ...)dolaşarak araştırma ve gözlem yapınız.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

2. HAVA VERİ BİLGİSAYARI (AIR DATA COMPUTER)

2.1. Air Data Computer (ADC)

Air data computer(ADC)sistemi, hava basıncı ve sıcaklıkla ilgili veriler yardımıyla; altitude,altitude rate, airspeed ve outside air temperature (dış hava sıcaklığı) gibi bilgilerin hesaplanmasını sağlar.

Air data computer ,pitot ve statik basınç sistemleri ve' total air temperature'den gelen girişleri,primary flight display (PFD), navigasyon (seyrüsefer) ve altitude (yükseklik) bilgisi için air data parametrelerini içerir.

ADC, pitot-statik birleşik problemlerinden, pitot ve statik hava basıncını alır. Altitude ve altitude oranını hesaplamak için statik ve pitot basıncı arasındaki farkı kullanır. Bu değerleri daha sonra mach number (mach sayısı)hesaplamak için kullanır.

Sistemin elektrik çıkışları, diğer uçak sistemlerine ve gerekli hava verilerini göstermek üzere uçuş cihazlarına gönderilir.

Ünitenin önünde, iki pnömatik bağlantı, current status (durum akışı) başlatmak veya geçmiş tarih verileri için bir toggle switch ve test sonuçlarını göstermek için bir led display penceresi vardır.

ADC'nin arkasındaki bir yuvada bulunan dual connector (çiftli bağlantı),uçağın bağlantılarıyla dâhili elektrik bağlantısı sağlar.

ADC, gerekli air data bilgilerini üretmek için pitot ve statik basınç ve toplam hava sıcaklığını işleyen digital bir mikro işlemci kullanır.

ADC sıralanmış verileri göstermeyi sağlar. Bu veriler: Altitude(irtifa), altitude rate (irtifa oranı) ,baro corrected altitude (doğrulanmış yükseklik basıncı),computed air speed (hesaplanmış hava hızı), mach, true airspeed, total air temperature ve statik hava basınçlarıdır. Bunları indikatörler ve sistemler için sağlar.

Air data sinyalleri, ARINC 429 busları vasıtasıyla ve analog biçimde diğer sistemlere gönderilir.



Resim 2.1: Air data computer, kokpitdeki görüntüsü

Air data computer ünitesinin önünde iki pnömatik bağlantı, durum akışı başlatmak veya geçmiş tarih verileri için gerekli toggle switch, test sonuçlarını göstermek için bir led display penceresi vardır. Ayrıca ADC'nin arkasındaki bir yuvada bulunan çiftli bağlantı,uçağın bağlantıları ile dahili elektrik bağlantısını sağlar.

ADC, gerekli data bilgilerini üretmek için pitot ve statik basınç ve toplam hava sıcaklığını işleyen bir mikro işlemci kullanır.

Self Test (Kendi Kendine Test)

TEST/HISTORY butonuna elle basılarak aşağıdakileri yapmak için built-in test seçilir.

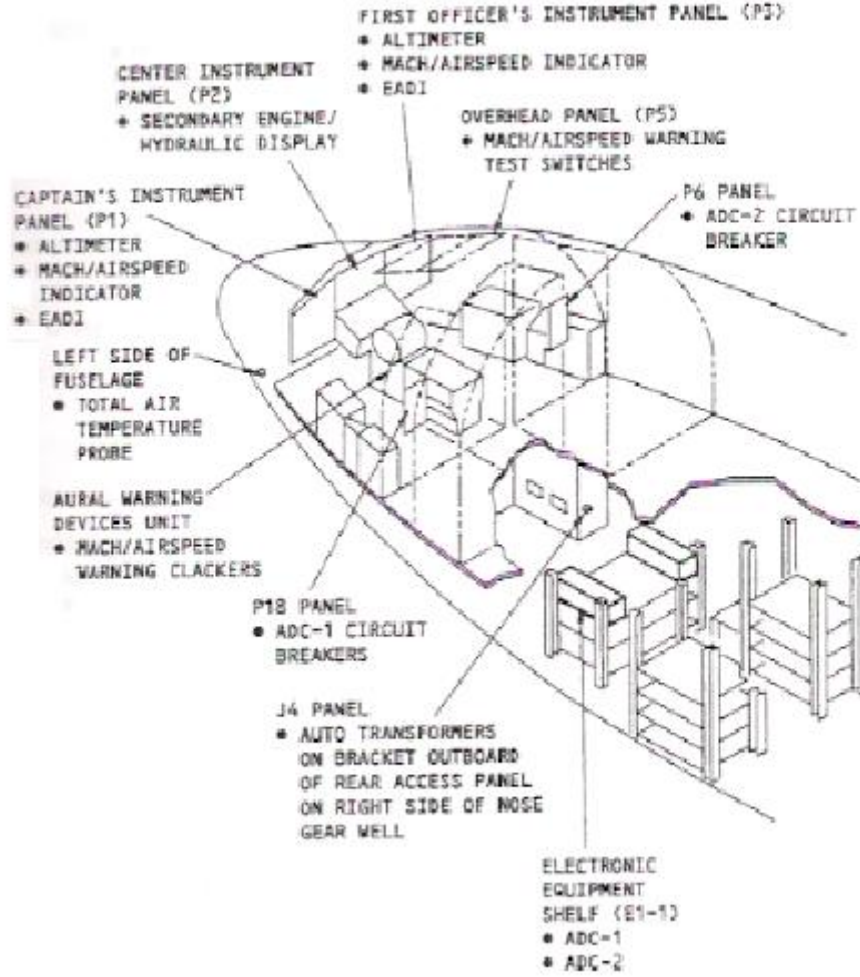
TEST.....-ilgili girişler ve ADC'nin akış durumları kontrol edilir.

HISTORY- Geçmiş on (10) uçuş için arıza (failure) bilgisi sağlar.

2.2. Air Data Computer (ADC) Sistem Komponent Yerleşimi:

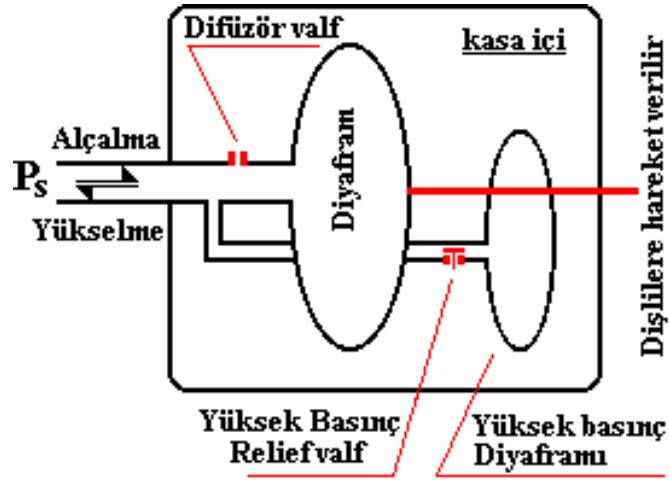
Genel komponent yerleşimi

- **Circuit Breakear(devrekesici=sigorta):**Devre kesiciler ADC 1 için P18 panel üzerine ,ADC 2 İÇİN P6 panel üzerine yerleştirilmiştir (Bkz.Şekil 2.1).
- **Air Data Computer (ADC):**Air data computerler, elektronik cihaz rafı E1-1 üzerine yerleştirilmiştir (Bkz.Şekil 2.1).
- **Autotransformerlar :**Burun iniş takımının sağ yan tarafı üzerindeki J4 paneli üzerine yerleştirilmiştir (Bkz.Şekil 2.1).
- **Indicatorler(Göstergeler):**Bir elektriki altimetre, mach cinsinden hız göstergesi ve(elektronik attitude director) (EADI) elektronik durum göstergesi her bir pilot paneli (P1 ve P3) üzerine yerleştirilmiştir. Total Air Temperature(TAT) (toplam hava sıcaklığı),center instrument panel (merkezi cihaz paneli) P2 üzerindeki Secondary Engine/ Hydraulic Display (SED) (ikinci motor / hidrolik ekranı üzerinde) üzerinde gösterilir (Bkz.Şekil 2.1).
- **TAT Prob (Total Air Temperature):**TAT (Toplam hava sıcaklığı) probu, 260 istasyonunda, uçağın sol yanı üzerine monte edilmiştir (Bkz.Şekil 2.1).
- **Mach/Airspeed Warning Clacker's (Mach hava hız uyarı kornaları):**Mach/airspeed ikaz kornaları, aural warning device(ses ikaz cihazı) ünitesinin içine yerleştirilmiştir. Ses ikaz cihazlarının ünitesi, kontrol panelinin (pedestal) sağ ön tarafına monte edilmiştir (Bkz.Şekil 2.1).
- **Mach/Airspeed Warning Test Switches (Mach/ hava hızı uyarı test butonları):**Bu butonlar, her bir sistem için bir adet, aft overhead(arka baş üstü) P5 paneli üzerinde yerleştirilmiştir (Bkz.şekil 2.1).

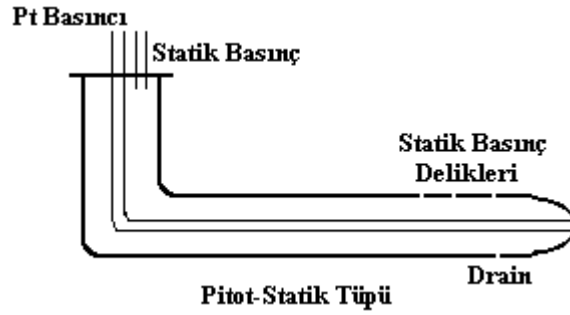


Şekil 2.1: Air Data Computer (ADC) sistem komponent yerleşimi

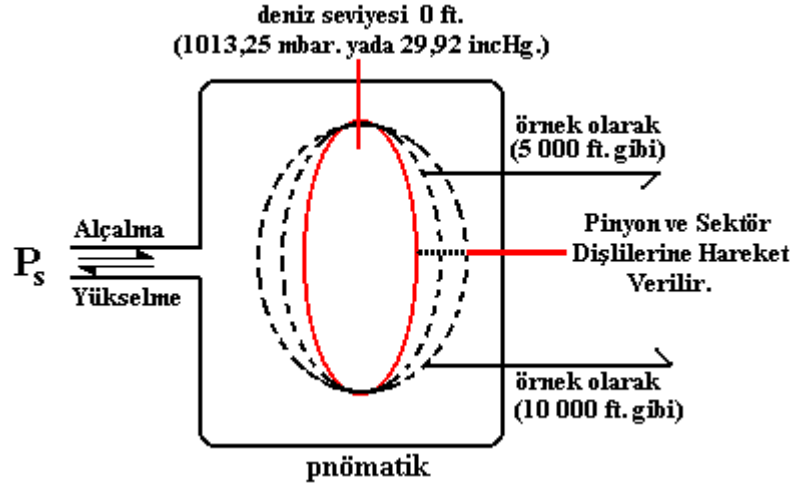
2.3. Air Data (Hava Veri) Bilgilerini Belirleyen Etkenler



Şekil 2.2: Hava basıncını ölçme prensibi.



Şekil 2.3: Pitot statik tüpün kısımları.



Şekil 2.4: Değişik basınçlarda diyafram hareketi.

- **Ps: Ambient static pressure (ortam statik basıncı):** Uçağın çevresindeki durgun hava basıncıdır.
- **Pt: Total pressure (toplam basınç):** Toplam basınçtır. Bir pitot statik tüpünden dinamik basınç gelirken hareketsiz basınçta gelir.
- **Qc: Dynamic pressure (dinamik basınç):** Uçaktan geçen hava akış hızına göre basıncı ölçer.

$P_t = \text{Toplam Basınç}; P_s = \text{Statik Basınç}; Q_c = \text{Impact Basınç}$

$$P_t = P_s + \frac{1}{2} \rho V^2 \quad P_t = P_s + Q_c \quad Q_c = P_t - P_s$$

- **Alt altitude (irtifa):** Altitude, standart basınç durumları mevcut olduğu zaman deniz seviyesinin üstündeki uzaklıktır.
- **Altitude rate (yükseklik oranı):** Uçağın dikey hızıdır.
- **IAS (Indicated Air Speed) (Görünen hız):** Airspeed, pitot ve statik basınçların oranlarına orantılıdır. Tanzim edilemez.
- **M, Mach number (mach sayısı):** Gerçek hava hızının ,sesin yer hızına oranıdır. Mach number aynı zamanda Q_c/P_s oranıdır.
- **CAS Computed Airspeed (Hesaplanmış hava hızı):** Statik kaynak hatalarına karşı tanzim edilmiştir.
- **TAT Total Air Temperature (Toplam hava sıcaklığı):** Statik hava sıcaklığı, akan havanın sürtünmesi ve ısınması dolayısıyla, temoerature proe'un ısısının artmasına neden olur.
- **SAT Static Air Temperature (Statik hava sıcaklığı):** Uçağın çevresindeki durgun hava sıcaklığıdır.
- **TAS True Air Speed (Gerçek hava hızı):** Havanın sıkıştırılabildiği ve yoğunluğundaki değişimlere karşı, hesaplanmış hava hızıdır.

2.4. Merkezi Hava Veri Bilgisayarı(CADC)

İki adet CADC(Central Air-Data Computer) otomatik ve elle yapılan uçuşlara bilgi sağlamak amacıyla kullanılır.

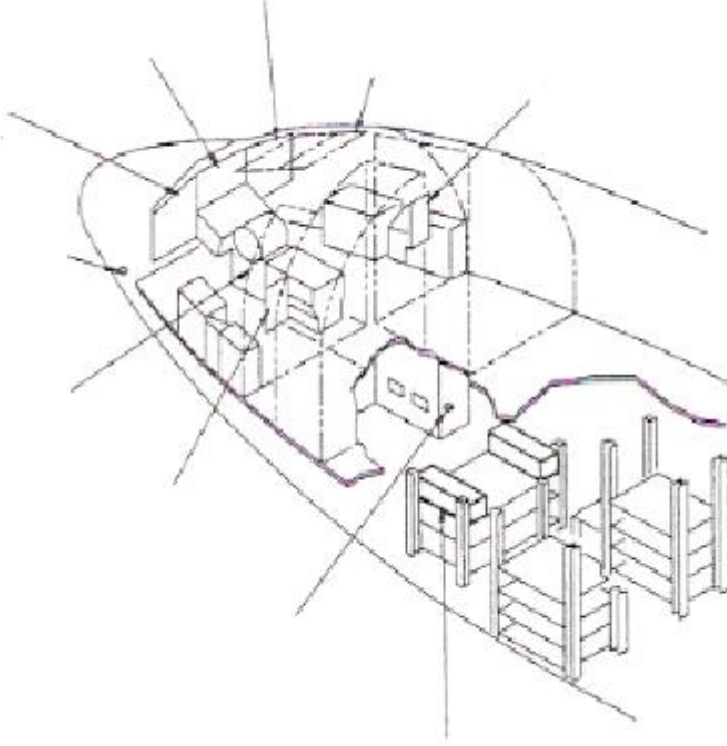
CADC'ler pitot-statik sistemden pnömatik girişleri ve irtifayı, hava hızını ve sıcaklık bilgisini ölçmek için toplam hava sıcaklığı proplarından (TAT_Total Air Temperature) elektriksel bilgiyi alırlar. Bu bilgiler daha sonra CADC bileşenlerini ya da kaydedicilerini, otomatik uçuş kontrol sistemleri, durgunluk düzeltme sistemi (Stability augmentation system), mach hızı ayar ve düzeltme sistemleri vb. destekler.

İki CADC'nin birleşmesi elektriksel olarak cihazların birbirini desteklemesine izin verir. Bunun içinde birincil uçuş elemanları, uçuş veri kaydedicileri (Flight data recorders), gerçek hava hızı indikatörü (TAS) ve statik hava sıcaklığı indikatörleri bulunur.

Elektriksel beslemeli cihazların bu şekilde kullanılması hava hızı indikatörü ya da altimetre gibi cihazların arka girişlerine kadar boru tesisatı döşeyip boru kalabalığının artması önlenir. Ayrıca bu şekilde, kullanılan cihazların (Mach ve yüksek hız uyarı ışıkları gibi) birlikte çalışması mümkün kılındığı gibi normal ve alternatif CADC sistemlerinin de çalışmalarını düzenler. Yani bu sorunlu pitot-statik sistemi ayırıcı anahtarların gereğini ortadan kaldırır.

UYGULAMA FALİYETİ

Aşağıda şekli verilen air data sistem komponent yerleşimi yapınız.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. 2 adet devre kesiciyi ilgili panellerdeki yerlerine işaret koyabildiniz mi?		
2. Air data computerlerin E1-1 panelindeki yerlerine işaret koyabildiniz mi?		
3. Autotransformer(oto trafo)’ların J4 panelindeki yerlerine işaret koyabildiniz mi?		
4. Göstergelerin yerlerini bularak doğru bir şekilde işaret koyabildiniz mi?		
5. TAT Probu'nun yerini bularak yerine işaret koyabildiniz mi?		
6. Mach air speed ikaz kornalarının yerini bularak yerine işaret koyabildiniz mi?		
7. Mach air speed ikaz test switchlerinin P5 panelindeki yerlerine işaret koyabildiniz mi?		
8. 7 adet sistem bileşeninden hepsini doğru yerleştirebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. ADC, pitot ve statik hava basıncını nereden alarak, parametre olarak kullanır?
A) Pitot Statik birleşik problrı.
B) Altimetre
C) Machmetre
D) Hiçbiri
2. Air data sinyalleri.....vasıtasıyla analog biçimde diğer sistemlere gönderilir.
A) Pitot tüpü
B) Statik basınç delikleri
C) TAT Probe
D) ARINC 429 busları.
3. Air data computerin devre kesicileri ADC1 için hangi panelde bulunur?
A) P18
B) P9
C) P6
D) P5
4. Aşağıdakilerden hangisi hava verisi bilgilerini belirleyen etkenlerdendir?
A) Barber pole
B) Eneroid
C) Altitude
D) Anti-ice
5. Uçağın çevresindeki durgun hava sıcaklığına ne ad verilir?
A) TAT
B) SAT
C) CAS
D) TAS
6. CADC ne amaçla kullanılır?
A) Otomatik ve manuel uçuşlara bilgi sağlamak amacıyla kullanılır.
B) Uçakta stabilize sağlamak amacıyla kullanılır.
C) TAT Probtan gelen sinyalleri analog olarak düzenlemek amacıyla kullanılır.
D) Kabin basıncını düşürmek amacıyla kullanılır.
7. ADC hangi verileri işler?
A) Hava basıncı ve sıcaklık
B) Yükseklik
C) Digital hız
D) Anti-ice, iklimlendirme

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak standartlara ATA 31'e uygun olarak alet pnömatik sisteminin bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Pnömatik sistemle çalışan cihazları inceleyiniz.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Boeing 737 uçağı üzerinde pnömatik sistemle çalışan göstergeleri inceleyiniz.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor haline getiriniz.

3. ALET PNÖMATİK SİSTEMİ

3.1. Havalandırma ve Basınçlandırma

Yüksek irtifalarda, özellikle jet motorlu uçakların özgül yakıt sarfiyatı azalır. Yüksekliğe bağlı olarak basınç ve oksijen azalır. İnsanlar için rahat nefes alınabilecek sınır yaklaşık olarak 2 500 m' dir. 8 000 m' den sonra saf oksijen, 15 000 m' den sonra saf oksijen ve basınçlı hava verilmelidir.

Canlıların yaşayabilmesi için havaya (oksijen) ihtiyaç vardır.

Küçük uçaklarda basınçlandırma işlemi için maskelerin kullanılması yeterlidir. Büyük uçaklarda mutlaka kabin atmosfer sistemleri kullanılmalıdır. İrtifa 2 500 m' nin altında iken soğutma gerekebilir. İrtifa arttıkça kabin içi ısıtılmalıdır

Havalandırma ve basınçlandırma sistemleri, bir yandan kirli havayı dışarı atarken diğer yandan kabin ve kokpiti verilen taze havanın basıncını, sıcaklığını, nem oranını belirli standartlarda temin eden sistemler olarak tanımlanabilir.

3.2. Pnömatik Sistem

Pnömatik sistemin ihtiyacı olan hava, motorların kompresör kademelerinden, APU bleedinden veya harici bir hava kaynağından elde edilebilir.



Resim 3.1. B737'ye ait pnömatik gösterge paneli

Resim 3.1 deki gösterge paneli incelenirse;

Manifold normalde izolasyon valfi tarafından bölünür. İzolasyon valfi, **AUTO** konumunda iken açılması için ya motor bleed havası açık olmalı ya da pack switchleri **OFF** pozisyonunda olmalıdır.

BLEED TRIP OFF (amber) lambası, aşırı sıcaklık(254 derece) veya aşırı basınç 180 PSI' ya ulaştığında yanar.

Eğer motor bleed havasının sıcaklığı ve basıncı limitleri aşarsa, **BLEED TRIP OFF** ışığı belirecek ve bleed valf kapatılacaktır. Kısa bir soğutma periyodundan sonra **TRIP**

RESET switchini kullanabilirsiniz. Eğer **BLEED TRIP OFF** ışığı sönmezse yüksek basınç şartlarına uygun olabileceğindendir.

Bleed trip off'lar; full thrustda, bleeds off' ta, take – off'larda en genel bilinen sistemlerdir. Uçuş esnasında sabit duct basıncının sağlanması; CLB-2'nin seçilmesi veya kanat anti ice seçilmesi ile olur.

WING- BODY OVERHEAT, uygun bleed hava ductı içindeki kaçağı bildirir. Bu kaçak APU'ya hava sağlayan ductları ihtiva eden sol alanda ise çok önemlidir. Yüksek sıcaklık devreleri OVHT TEST butonuna basılarak test edilir.

Her iki **WING- BODY OVERHEAT** lambası minimum 5 saniyeden sonra yanabilir. Bu test günlük bakımın bir parçasıdır.



Resim 3.2: Diğer tip uçaklarda rastlanan pnömatik göstergeler

UYGULAMA FALİYETİ

Kokpitteki pnomatik gösterge sistemlerini inceleyiniz. Gösterge üzerindeki butonların nasıl çalıştıklarını ve göstergenin üzerindeki etkilerini araştırarak göstergenin çalışma prensibini öğreniniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İzolasyon valfi AUTO konumunda iken nasıl açıldığını öğrendiniz mi?		
2. BLEED TRIP OFF lambasının hangi durumlarda yandığını öğrendiniz mi?		
3. TRIP RESET swichi hangi durumlarda kullanılır, öğrendiniz mi?		
4. WING- BODY OVERHEAT ikazının işlevini öğrendiniz mi?		
5. Gösterge paneli nasıl test edilir öğrendiniz mi?		
6. Pnomatik sistemin çalışma prensibini kavradınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Canlıların rahatça nefes alabildikleri, yükseklik sınırı yaklaşık olarak kaç metredir?
A) 1000 m
B) 1500 m
C) 500 m
D) 2500m
2. Boeing 737'ye ait pnömatik gösterge panelindeki BLEED TRIP OFF ışığı hangi sıcaklık ve basınç değerlerinde yanar?
A) 254 derece 180 PSI
B) 200 derece 45PSI
C) 100 derece 0 PSI
D) 148 derece 250 PSI
3. Boeing 737'ye ait pnömatik gösterge panelindeki WING BODY OVERHEAT hangi durumu bildirir?
A) Hava boruları içindeki nemi
B) Hava boruları içindeki kaçağı
C) Hava borularının aşırı ısındığını
D) Panelin aşırı ısındığını
4. Boeing 737'ye ait gösterge panelindeki izolasyon valfi AUTO konumunda iken hangi şart yerine getirilirse açılır?
A) Pack switchler ON durumunda iken açılır.
B) Motor bleed havası ON durumunda iken açılır.
C) Sadece motor bleed havası veya pack switchler için OFF durumu seçildiğinde açılır.
D) AUTO konumunda iken açılmaz.
5. Yüksek sıcaklık devreleributonuna basılarak test edilir
A) Wing Body Overheat Test
B) Bleed Trip Off Test
C) Ovht Test
D) Trip Reset

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak standartlara ATA 31'e uygun basınç ve sıcaklık göstergeleri sisteminin bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Uçaktaki basınç ve sıcaklık göstergelerini inceleyerek nasıl çalıştıkları hakkında bilgi toplayınız.
- Bakım ve kontrolünün nasıl yapıldığını araştırıp bilgi toplayınız.
- Gaz ve pompa kontrolünün nasıl yapılacağını araştırınız.
- Kombin devreye alınmasını araştırınız.
- Araştırdığınız bilgileri bir dosyada toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. DİREKT OKUMALI BASINÇ VE SICAKLIK GÖSTERGELERİ

4.1. Yakıt Basınç Göstergesi

Motor saatlerinde yakıt basınç göstergesi yakıt pompasının meydana getirdiği yakıt basıncı ile karbüratör girişindeki atmosferik basınç farkını ölçer.

Bu gösterge pilota yakıt pompasının ve bütün yakıt sisteminin durumunu kontrol imkânı verir. Alet hassas elamanı burdon tüpü, diyafram, körük genişlemesi veya daralması ile gösterge bağlantısı hareket eder. Hassas elemanın hareketi yuvarlak bir dişliyi döndürür ve o da yağ basınç göstergesinde olduğu gibi ibreyi hareket ettirir. Bize yakıt basınç değerini verir.

4.1.1. Motor Yağ Basınç Saati

Bu gösterge, motor veya transmisyonadaki devir daim yapan yağın lüzumlu basınçta olup olmadığını gösterir. Yağ basıncındaki ani veya lüzumundan fazla düşüş, yağsızlıktan yağ pompasının bozukluğundan, arızalı yağ borularından doğacak bir motor arızasına engel olmayı ikaz eder. Gösterge, motor ve transmisyon yağ basınç farkını ölçer. Hassas elemanı Burdon Borusu'dur. Burdon borusuna gelen yağ basıncı burdon borusunu harekete geçirir. Harekete geçen burdon borusunun ucuna bağlı dişliler vasıtasıyla ibre hareket eder. Ne kadar

basınç varsa burdon borusu ona göre uzar veya kısalır. İbre göstergede burdon tüpündeki basıncı gösterir.

4.1.2. Manifold Basınç Göstergesi

Pistonlu motorların giriş manifoldlarındaki mutlak basıncı göstermede kullanılır. Pistonlu motorların değişik yüksekliklerde azami verimle çalışabilmeleri için verimli olan muayyen bir hava yakıt karışımı ile sağlanır. Manifold basınç göstergesi, giriş manifoldundaki basıncı gösterir. Giriş manifold basıncı alet kasası arkasına yerleştirilmiş bir tüp vasıtasıyla göstergeye iletir. Manifold basıncındaki bir artma diyafram körüğünü genişletir ve bu hareket mekanik bir bağlantı ile gösterge ibresine iletilir. Her iki körükle aynı yüzeye sahip olduğundan o andaki atmosferik basıncın her körüğe tesiri aynı olarak ve göstergenin ibresi giriş manifoldundaki basıncın mutlak değerini hassas olarak gösterecektir.

4.2. Sıcaklık Göstergeleri

Hava araçlarının motor hareketi, çalışması hakkında çok iyi bir fikir verir. Hava soğutmalı bir yıldız motora hareketi sıcaklığa hassas elemanı motorun silindirine takılmış bir termometre ile ölçülür. Bu sistem; bir gösterge, bir termokupil ve bağlantı tellerinden meydana gelir.

Pistonlu motorlarda kullanılan en basit sistem budur.

Türbinli motorlarda bu sistem daha değişiktir. Ayrıca devreye seri bir direnç konmuştur.

Bir adet gösterge, iki adet kablo biri Alumel diğeri Kramel kablo bu kablolar bakır conta tutturulmuştur. Bakır conta silindirin bujisine takılır.

Ayrıca bulb tipi silindir başının ısını gösteren aletler vardır. Bu bulblar dirençli tiplidir. Bulb ısındıkça kablo vasıtasıyla göstergeye mili Volt cinsinden bir değer gösterir. Bu bize silindir başının hareketini gösterir.

Uçaklarda en çok conta ve sürgü tipi termokupiller kullanılır. Bunları genellikle silindir başlı hareket göstergeleri kullanılır. Bunlar ısı değerini mili Volt cinsinden göstergeye aktarır.

4.3. Aşırı Isınma Uyarı Sistemi

Aşırı ısınma uyarı sistemi, bazı uçaklar üzerinde yangına sebep olabilecek yüksek alan sıcaklıklarını göstermek için kullanılır. Aşırı ısınma uyarı sisteminin sayısı, uçağa göre değişir. Bazı uçaklar üzerinde her bir motor türbini ve her beşik için bu sistem vardır. Diğerleri üzerinde bu sistem tekerlek oyuk alanları ve pnömatik manifoldlar için kullanılmıştır.

Algılama alanı içinde fazla ısınma meydana geldiği zaman sistem yangın kontrol paneli üzerinde bir ışığın yanmasına sebep olur. Sistemin birçoğunun içindeki detektör

termal anahtar tipindedir. Her dedektör, sıcaklık belirli bir değere ulaştığı zaman çalışır. Bu sıcaklık sisteme ve tipine ve uçak modeline bağlıdır. Detektörün kontak anahtarları her ne zaman uzunluğu sıcaklıkla genişlediğinde kapanan yay dikmesi üzerindedir.

Detektör kontağı kapandığı zaman uyarı ışık lambası için bir bağlantı sağlanmış olur. Bundan sonra akım, elektrik kaynağından uyarı ışıklarına doğru akar. Uyarı sistemine gelen akım, aşırı ısınma durumunu göstermek için yanar ve söner

Sistemin birimleri yangın ihtimalinin çok olduğu yerlere kurulur. Çoğunlukla kullanılan üç detektör sistemi vardır. Bunlar; ısı anahtar sistemi, ısıçift sistemi ve sürekli döngü detektör sistemi.

4.3.1. Termokupl (Isıl Anahtar) Sistemi

Isıl anahtar sistemi, uçak güç sistemi tarafından enerji veren bir veya daha fazla ışık içerir. Isıl anahtarlar, lambaların çalışmasını kontrol eder. Bu ısı anahtarlar, belirli sıcaklıklarda tamamen elektrik devreli ısı algılamalı birimlerdir. Diğerleri ile paralel bağlanır fakat serilerde gösterge lambaları ile bağlanır. Eğer sıcaklık devrenin her bir bölümünde set değerine artarsa, ısı anahtar kapanacaktır. Isıl anahtar sistemi, bimetalik termostat anahtar kullanır.

Fenwal Spot Detektör: Fenwal spot detektörler, elektrik tertibatının paralel iki tam halka arasına tel ile bağlanır. Dolayısıyla sistem, sesli yanlış yangın uyarısı olmaksızın hatalara karşı koyabilir. Yanlış yangın uyarısı meydana gelmeden önce çift hata var olmalıdır. Yangın veya aşırı ısınma durumlarında spot detektör anahtarı kapanır ve sesli alarm için devre tamamlanır.

Fenwal spot detektör sistem, kontrol birimleri olmaksızın çalışır. Aşırı ısınma durumu veya yangın, detektörde kapanmaya anahtar sebep olduğu zaman, alarm zil sesleri ve uyarı ışıkları yanar.

Termokupil (Isılçift)Sistemleri: Isılçift yangın önleme sistemleri, ısı anahtar sisteminden tamamen farklı prensip üzerinde çalışır. Isılçift, motor yavaş yavaş aşırı ısındığı veya kısa devre geliştiği zaman uyarı vermeyecek ve sıcaklık artış oranına bağlıdır. Sistem düzenleyici kutu, uyarı lambaları ve ısıçiftleri içerir. Bu birimlerin elektrik tertibat sistemi:

- Detektör devresi
- Alarm devresi
- Test devresi

olmak üzere üçe ayrılır:

Düzenleyici kutu, hassas düzenleyici, yardımcı düzenleyici ve ısı test biriminden oluşur. Böyle bir kutu birden sekize kadar özdeş devre içerebilir. Düzenleyiciler, uyarı ışıklarını kontrol eder. Devre serilerde birbiri ile ve hassas düzenleyiciler ile ısıçiftlerin tamamını içerir.

Isıl çift kromel ve konstantan gibi benzersiz iki metalden yapılır. Bu metallerin birleştiği ve yangın sıcaklığına maruz kalacak nokta, sıcak eklem diye adlandırılır. Metal kafes etrafındaki ısı çift, sıcak ekleme karşı havanın serbest hareketini engellemeksizin mekanik koruma verir.

Eğer sıcaklık hızlı bir şekilde artıyorsa, ısı çift, referans eklem ve sıcak eklem arasındaki sıcaklık farklılığına rağmen voltaj üretir. Eğer her iki eklem aynı oranda ısınırsa, ne voltaj oluşur ne de uyarı sinyali verir.

Eğer yangın varsa, sıcak eklem referans ekleminden daha hızlı ısınacaktır. Ortaya çıkan voltaj detektör devresine akan akıma sebep olur. Hiçbir zaman akım 4 mA'den büyük olmaz, hassas düzenleyici kapanacaktır.

4.3.2. Sürekli Döngü Detektör Sistemi

Sürekli döngü veya algılama sistemi, spot tip sıcaklık detektörlerin her tipinden daha fazla yangın tehlike alanının tamamının takip edilmesine izin verir. Sürekli döngü sistemler, ısı anahtar sisteminin bir versiyonudur. Bunlar aşırı ısınan sistemlerdir, ısı algılayıcı birimler kesin sıcaklıklarda elektrik devrelerini tamamlar. Sürekli döngü sisteminde ısı artış oranının algılayıcısı yoktur. Sürekli döngü sisteminin en çok kullanılan iki tipi Kidde ve Fenwal sistemlerdir.

Kidde sürekli döngü sisteminde, inkonel alaşımlı tüp içinde özel seramik çekirdekte iki tel kullanılır. Fenwal sistemde ise inkonel alaşımlı tüpte seramik boncukların sürekli dizgisi ile çevrelenen tek tel kullanılır. Kidde algılama elemanları düzenleyici kontrol birimine bağlıdır. Bu birimler algılama döngüsünün toplam direncini ölçer. Fenwal sistem, manyetik yükseltici kontrol birimini kullanır.

4.3.3. Sürekli Element Sistemi

Ayrı bir element içeren paslanmaz çelik tüpten meydana gelen devamlı element tipi algılayıcı, Lindberg yangın algılama sistemidir. Bu element belirli sıcaklık değerinde kullanımda gaz oranını absorbe etmek için geliştirilmiştir. Sıcaklık belirli kullanım sıcaklığına eriştiği zaman oluşan sıcaklık elementden gaz oluşmasına sebep olur. Oluşan bu gazlar paslanmaz çelik tüp içinde basınç artmasına neden olur. Bu basınç mekaniki olarak Responder Unit içindeki diyafram anahtarını harekete geçirir. Bu, uyarı ışıklarını ve alarm zillerini çalıştırır. Yangın test anahtarları algılayıcıların ısıtılması için kullanılır. Oluşan basınç uyarı sistemini harekete geçiren diyafram anahtarını kapatır.



Resim 4.1: Dijital kabin basıncı kontrol sistemi paneli

Not: Bu öğrenme faaliyetine ait Uygulama Faaliyeti 5.Öğrenme Faaliyeti ile aynı olup orada verilmiştir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.	➤ İş önlüğünüzü giyerek, çalışma masanızı düzenleyiniz.
➤ Yakıt basınç göstergesinin görünüş resmini çiziniz.	➤ Birebir ölçekli olarak çizebilirsiniz.
➤ Gösterge kadranı üzerinde hayali 3 nokta belirleyerek, ibrenin bu noktalarda ne kadar basınç gösterdiğini tespit ediniz.	➤ Çizdiğiniz gösterge resmi üzerine 3 ibre konumunu çiziniz.
➤ Yukarıda belirtilen işlemlerin aynısını diğer göstergeler için tekrarlayınız.	➤ Her bir gösterge için ayrı ölçme sayfası düzenleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Basınç sisteminin nasıl ölçüldüğünü kavradınız mı?		
2. Yakıt basınç göstergesinin nasıl çalıştığını anladınız mı?		
3. Motor yağ basınç saatinin nasıl çalıştığını anladınız mı?		
4. Manifold basınç göstergesi nasıl çalışır anladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Motor saatlerinde, yakıt pompasının meydana getirdiği yakıt basıncı ile karbüratör girişindeki atmosferik basınç farkını ölçen alete ne ad verilir?
A) Basınç pompası
B) Yakıt göstergesi
C) Pitot statik prob
D) Yakıt basınç göstergesi
2. Motor veya transmisyondaki devir daim yapan yağın lüzumlu basınçta olup olmadığını gösteren ölçme aletine ne ad verilir?
A) Basınç ölçer
B) Motor yağ basınç saati
C) Hava hız saati
D) Devir daim pompası
3.pilota giriş manifoldundaki basıncı gösterir.
A) Manifold basınç göstergesi
B) Motor Yağ Basınç Saati
C) Yakıt basınç göstergesi
D) Basınç ölçer
4. Uçaklarda en çok conta ve sürgü tipikullanılır. Bunları genellikle silindir başlı hareket göstergeleri kullanılır.
A) Termokupiller
B) Reostalar
C) Göstergeler
D) Ölçme aletleri
5. Termokupiller ısı değerinicinsinden göstergeye aktarır.
A) Derece
B) Kalori
C) Mili volt
D) Mili amper

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak standartlara ATA 31'e uygun ısı gösterge sisteminin bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Uçak kokpitindeki göstergelerde ısıyla ilgili olanları gözlemleyiniz.
- Göstergelerin fotoğrafını çekerek sınıf ortamında arkadaşlarınızla inceleyiniz.
- Yetkili kişilerden göstergelerin çalışması, okunması ile ilgili bilgi toplayınız.
- Araştırdığınız bilgileri bir dosyada toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

5. ISI GÖSTERGE SİSTEMLERİ

5.1. Havalandırma ve İklimlendirme Sistemi

Air Conditioning System (Havalandırma ve İklimlendirme), avyonik kompartmanı ve kokpitte bulunan cihazların soğutulması, uçağın kabin içi ve kokpitin ısıtılması, soğutulması ve basınçlandırılmasında kullanılır. Bu sistemler kendilerine ait baş üstü panelde bulunan, kontrol panelleri vasıtası ile gözlenir ve kumanda edilir.



Resim 5.1: Kabin içi ısıtma ve soğutma göstergesi B 737



Resim 5.2: Air conditioning (kabin içi havalandırma) gösterge paneli B 737

Havalandırma sisteminde bu işlerin yapılabilmesi için pnomatik kaynaklara ihtiyaç vardır.

Pnomatik hava, uçaklarda hidrolik sistemlerini basınçlandırmakta, kanat buza mani sistemi, motor buza mani sistemi gibi ısıtma işlemlerinde ve motor startında kullanılmaktadır.

5.1.1. Baş Üstü Panel (P-5) Havalandırma Ve Soğutma Paneli

5.1.1.1. Supply switch:

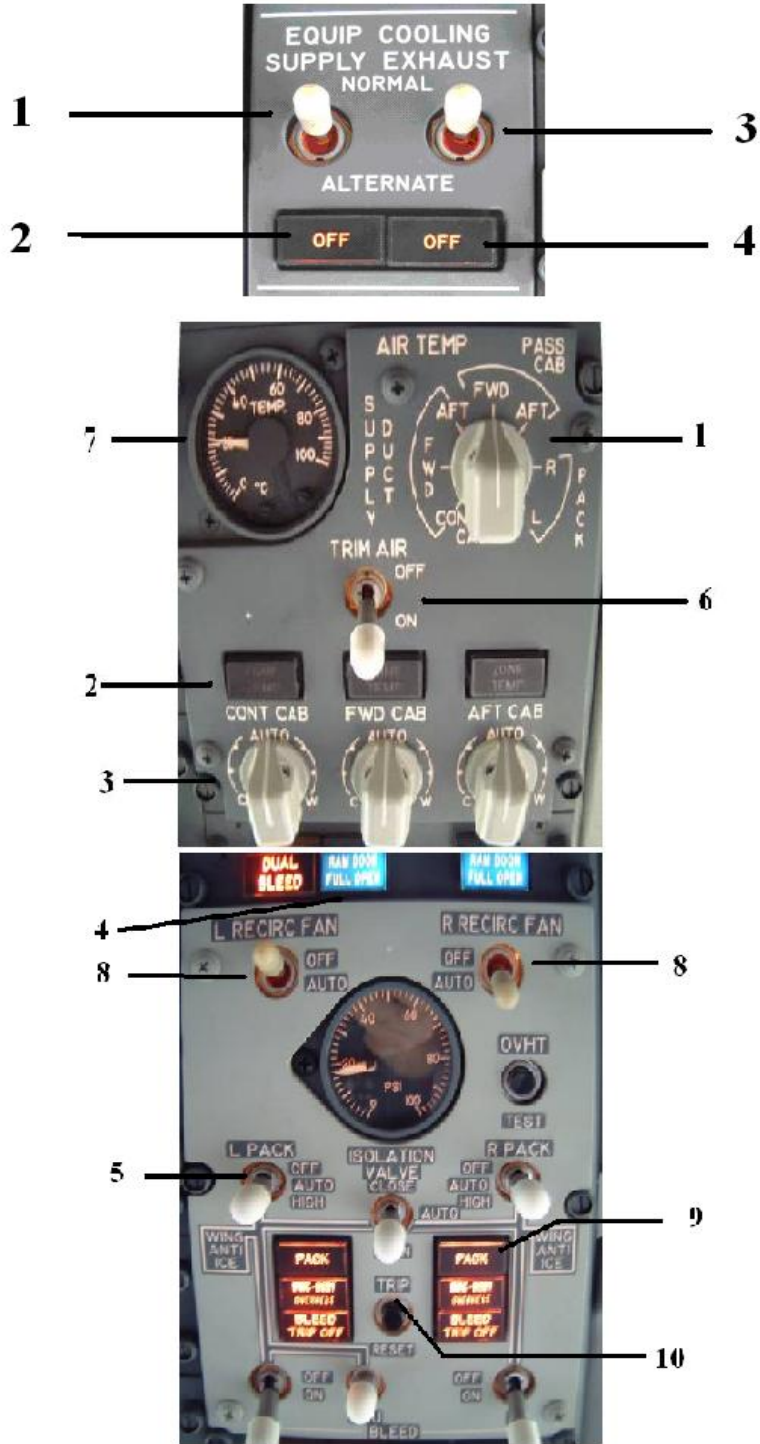
İki pozisyonludur. Supply normal ve supply alternate fanları ayrı ayrı çalıştırmak için kullanılır.

Supply fanların havalandırdığı duct'ta hava akışı olmazsa amber **OFF** olan bir gösterge lambası ile ikaz alınır.

5.1.1.2. Exhaust switch:

İki pozisyonludur.Exhaust Normal ve Exhaust Alternate fanlarını ayrı ayrı çalıştırmak için kullanılır.

Exhaust fanların havalandırdığı duct ta hava akışı olmazsa amber **OFF** olan bir gösterge lambası ile ikaz alınır.



Resim 5.3: Baş üstü panel P5(Temperature Kontrol Paneli ve Bleed Kontrol Paneli)

5.1.2. Baş üstü panel P5(Temperature Kontrol Paneli ve Bleed Kontrol Paneli)

1. Hava sıcaklığı seğme düğmesi
2. **ZONE TEMP** amber ikaz lambaları
3. Kokpit ve kabinin ısıtma, soğutma kontrol düğmeleri
4. **RAM DOOR FULL OPEN** mavi ikaz lambaları
5. Packlere kumanda edilen, **OFF/AUTO/HIGH** üç pozisyonlu anahtar tarafından Air conditioning (iklimlendirme) havasını temin etmek amacı ile pack (Flow Control ve Shut Off) valfleri çalışmasını temin edilir
6. **Trim Air Switch**:iki pozisyonludur.Trim Air Pressure Regulating valfini kumanda eder.
7. Sıcaklık gösterge alanlarının ve ductların ısını gösterir.
8. **RECIRC FAN** switchleri: iki pozisyonludur. Kabin ve kokpit havasını ana dağıtım manifoldunda ,Packlerden aldığımız hava ile karıştırmak için kullanılır.
9. **PACK** amber ikaz lambaları; packlerde oluşabilen arızaları ve overheat,over pressure ve kontrol box arızalarını gösterir.
10. **TRIP RESET** switch: Overheat veOver pressure arızalarında sistemi reset eder.

Motorlardan veya APU'dan aldığımız pnomatik hava packlerde şartlandırılarak; yani basınç ayarı ısıtılma ve soğutulma işlemleri yapılarak kabin içine kokpite kargo kompartmanlarına gönderilir. Bu hava uçağın irtifasına göre basınçlandırılma işlemine tabii tutulur.Amaç yolcunun konforlu seyahat etmesini,solunumunun normal olarak (Deniz seviyesi yüksekliğinde) devam etmesi esasına göre dizayn edilmesidir.

5.2. Uçağın Dış Yüzeyinin Isısının Ölçülmesi

5.2.1. TAT Probe (Total Air Temperature)Toplam Hava Sıcaklığı Probu

Bu prop, uçağın üzerinden akan havanın sıcaklığını hissederek ve sıcaklığı analog elektrik sinyaline çevirir.

TAT Prob küçük bir metal destekten meydana gelmiştir. Sıcaklıkla direnci değişen iki sıcaklık hissedici kablo içerir. Bleed air (motor kompresöründen alınan hava) püskürtücüler (ejektor fitting) içinde negatif bir basınç yaratarak, hissedici elemanların karşısından dış tarafa akan hava öyle bir orandadır ki anti-ice ısıtıcılarının, sıcaklık algılayıcıları üzerinde önemsiz bir etki yapmalarını sağlar.

Bu yapı uçak yerde ve düşük hızlarda havada iken doğru TAT değerleri okuyarak göstermeyi sağlar.



Resim 5.4: Uçak yüzeyine montajlanmış TAT PROBE'ler

UYGULAMA FALİYETİ

Boeing 737-300/400/500 Uçağı İçin Total Air Temperature (Tat) Probun Sökülmesi ve Takılması

- Araç ve Gereçler:
 - 1. BOEING 737 uçağı
 - 2. Gerekli donanım, alet takımları, ölçüm cihazları, uçağı ait maintenance manuellere.

Uygulama faaliyetini THY bünyesindeki atölyelerde yapabilirsiniz. Atölye şefi gözetiminde izin ve yardım alarak aşağıdaki yöntemleri uygulayınız.

- Tat Probun Sökülmesi/Takılması

İŞLEM BASAMAKLARI

A-Giriş:

1-Bulunduğı yer:

101/102 Kontrol kabini

202 Lower Nose Compartment(En düşük gürültülü kompartıman)

B-Yöntem:

30-31-00/501,(AMM) Total Air Temperature Probe Anti-Icing Referansını alınız.

UYARI: TAT Prob ısı düğmesinin açık olmadığından emin olunuz! Size zarar verebilir.

1-Aşağıdaki devrelerin sigortaları açınız. DO-NOT-CLOSE (KAPATMAYINIZ) etiketini takınız.

P18 Load Control Center(yük kontrol merkezi)deki

1) A8,COMPUTER-1 AC

2) A9 ,COMPUTER-1 26V AC

3) C5, TEMP PROBE

P6 Load Control Center(yük kontrol merkezi)deki

1) B6, COMPUTER-2 26V AC

2) B7, COMPUTER-2 AC

DİKKAT: TAT PROBU SÖKMEK İÇİN ÇOK FAZLA KUVVET UYGULAMAYINIZ; CONTA MÜHÜRLERİ KIRILABİLİR, PROBU TAKILI OLDUĞU YERDEN ÇOK KUVVETLİ ÇEKMEYİNİZ, ELEKTRİK BAĞLANTI KABLOLARINA ZARAR VEREBİLİRSİNİZ!

2-TAT probu aşağıdaki gibi sökünüz:

TAT PROBUNUN SÖKÜLMESİ BOEING 737-300/400/500

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ TAT Probu uçağa tutturucu vidaları sökünüz.	➤ Söktüğünüz vidaları muhafaza ediniz.
➤ Elektrik bağlantılarını ve pitot statik hatlarını görene kadar probu, uçak yüzeyinden çekiniz.	➤ Çekme sırasında uyguladığınız kuvveti kontrol ediniz. Proba zarar vermeyiniz.
➤ Probtan elektrik bağlantılarını sökünüz.	➤ Uygulamalarınızı yaparken atölye şefinden yardım alınız. ➤ Elektriksel bağlantılarının uçak gövdesi içine düşmediğinden emin olunuz.
➤ Elektrik bağlantılarının üstüne toz kapaklarını koyunuz.	➤ Söktüğünüz kısımları tozdan koruyunuz.
➤ Contayı çıkartınız ve Tat probu ayırınız.	➤ Söktüğünüz parçaları muhafaza ediniz.

3. TAT Probu aşağıdaki gibi takınız:

Araç ve Gereçler

Standart el aletleri ve donanımlar:

- 1-)Ohmmetre :0.01-19,999 mili ohm arasında % 0.1 okuma hatası ile ölçüm yapabileni kullanmalısınız.
- 2-)Ohmmetre: C15292 ElectricalBonding(Model T477W)
- 3-)Ohmmetre:Mikro,Autoranging/ Autotest, 10 Mikro ohm-200 Ohm arasında %0.05 okuma hatası ile ölçüm yapabileni kullanmalısınız.
- 4-)Ohmmetre: +/-0.001 doğruluk oranı ile 0.010 ohm ölçüm yapabileni kullanmalısınız.
- 5-)A00247- Sealant, BMS 5-95 (Tek kullanımlık malzemeler)
- 6-)Aşağıdaki referanslara başvurunuz:
 - a- AMM(air craft maintenance manuel)30-31-00/501, TotalAir Temperature Probe, Anti- Icing (anti buzlanma sistemi.)

İşlem Basamakları:

1-Aşağıdaki devrelerin sigortaları açınız. DO-NOT-CLOSE (KAPATMAYINIZ) etiketlerini alınız.

P18 Load Control Center (yük kontrol merkezi) deki

- 1) A8,COMPUTER-1 AC
- 2) A9 ,COMPUTER-1 26V AC
- 3) C5, TEMP PROBE

P6 Load Control Center(yük kontrol merkezi)deki

- 1) B6, COMPUTER-2 26V AC
- 2) B7, COMPUTER-2 AC

2- Uçak yüzeyindeki montaj yapılacak deliklerin etrafını temizleyerek hazırlayınız.

3- TAT Probu takmak için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

TAT PROBUNUN TAKILMASI BOEING 737-300/400/500

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yeni contaları takınız.	➤ İlgili atölye şefinden yardım alınız. ➤ Bağlantılarını kontrol ettiriniz.
➤ Elektriksel bağlantıların üzerindeki toz koruyucuları kaldırınız.	
➤ TAT probun elektriksel bağlantılarını yapınız.	➤ Bağlantı şemasına bağlı kalınız. Sorumlu kişilere kontrol ettiriniz.
➤ Elektrik bağlantılarını uçağın içine koyunuz.	➤ Kullandığınız takımlara özen gösteriniz.
➤ Montaj delikleri ile TAT Probu deliklerinin aynı hizaya gelmesini sağlayınız.	➤ Uçak yüzeyi ile TAT Probu aynı hizada tam düz olmasına dikkat ediniz.
➤ TAT Probu vidalarını uçağa takınız.	➤ Vidaları düzgün bir şekilde taktığınızdan emin olunuz.
➤ DO-NOT-CLOSE etiketlerini taktığınız yerlerden kaldırınız ve şu devrelerin sigortalarını kapatınız: P18 Load Control Center' deki 1) A8,COMPUTER-1 AC 2) A9 ,COMPUTER-1 26V AC 3) C5, TEMP PROBE P6 Load Control Center (yük kontrol merkezi) deki 1)B6, COMPUTER-2 26V AC 2)B7, COMPUTER-2 AC	➤ Etiketini kaldırdığınız devrenin sigortasını kapattığınızdan emin olunuz.

➤ TAT Prob ile uçak yüzeyi arasındaki direnci ohm metre ile ölçünüz. Direnç değeri 0.010 ohmdan fazla ise aşağıdaki adımları uygulayınız: 1- TAT Probu sökünüz. 2- TAT Prob içine gömülmüş delikleri de dahil ederek bağlama yüzeyini temizleyiniz. 3- Vidaları yenileri ile değiştiriniz. 4- TAT Probu yeniden takınız. 5- Ohm metre ile tekrar direnç ölçünüz. Ölçtüğünüz değer 0.010 ohmdan fazla ise TAT Probu sökünüz. 6- Perçinleri ve vida somunlarını Eski yerlerine takarak TAT Proba bağlayınız.	➤ Ölçüm yaparken uygun ölçü aleti kullandığınızdan emin olunuz.
➤ TAT probun elektriksel bağlantılarını yapınız. ➤ AMM30-31-00/501 referansına göre TAT Probun ısıtıcı devresini test ediniz. ➤ TAT Prop ile uçak yüzeyi contalarını bağlayınız.	➤ Elektrik bağlantılarını kontrol ediniz. ➤ Test işleminizin sonucunu sorumlu kişilere gösteriniz. ➤ Bağlantılarınızı kontrol etmesi için atölye şefinden yardım alınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Havalandırma ve iklimlendirme sisteminin nasıl çalıştığını kavradınız mı?		
2. Havalandırma ve soğutma panelindeki göstergelerin nasıl çalıştığını anladınız mı?		
3. TAT Probun nasıl çalıştığını anladınız mı?		
4. TAT Probun sökülmesi ve takılmasını anladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. uçağın üzerinden akan havanın sıcaklığını hisseder ve sıcaklığı analog elektrik sinyaline çevirir.
A) Pitot- statik prob
B) TAT Prob
C) Termometre
D) APU
2.avyonik kompartmanı ve kokpitte bulunan cihazların soğutulması, uçağın kabin içi ve kokpitin ısıtılması, soğutulması ve basınçlandırılmasında kullanılır.
A) Pitot- statik prob
B) TAT Prob
C) Havalandırma ve iklimlendirme sistemi
D) Alet Pnömatik sistemi
3.Exhaust Normal ve Exhaust Alternate fanlarını ayrı ayrı çalıştırmak için kullanılır.
A) Exhaust switch
B) Supply switch
C) Trip reset
D) Trim air switch
4. RECIRC FAN switchleri:iki pozisyonludur..... havasını ana dağıtım manifoldunda ,Packlerden aldığımız hava ile karıştırmak için kullanılır
A) Kabin ve yer
B) Uçak yüzeyi ve packlar
C) Kargo ve tuvaletler
D) Kabin ve kokpit
5. ZONE TEMP ikaz lambaları ne renk ışık verir?
A) Amber
B) Mavi
C) Yeşil
D) Kırmızı
6. RAM DOOR FULL OPEN ikaz lambaları ne renk ışık verir?
A) Amber
B) Mavi
C) Yeşil
D) Kırmızı

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak standartlara ATA 31'e uygun olarak yakıt miktar göstergeleri sisteminin bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Uçak kokpitindeki göstergelerde yakıtla ilgili olanları gözlemleyiniz.
- Göstergelerin fotoğrafını çekerek sınıf ortamında arkadaşlarınızla inceleyiniz.
- Yetkili kişilerden göstergelerin çalışması, okunması ile ilgili, bilgi toplayınız

6. YAKIT MİKTAR GÖSTERGELERİ

6.1. Yakıt Sistemi

Uçak yakıt sistemi, motorlar için yakıtı depolayarak, her türlü irtifa ve konumda motora sevk eden sistemdir. Uçak yakıt sisitemi, “Alçak Basınç” ve “Yüksek Basınç” Yakıt Sistemi olarak ikiye ayrılır.

Alçak basınç sistemi, depolardan motor yakıt pompasına kadar olan kısmı kapsar.

Yüksek basınç sistemi, motor yakıt pompalarından püskürtme nozullarına kadar olan kısmı kapsar.

Yakıt sisteminin üç ana görevi vardır:

- Motorlar ve APU kullanımı için yakıtı depolamak
- Motorlara yakıt sağlamak
- APU'ya yakıt sağlamak

6.2. Yakıt Miktarı Gösterge Sistemi

Genelde iki tip gösterge sistemi vardır: Kapasitör tip ve Alternate tip.

6.2.1. Kapasitör Tip Ölçme Sistemi

Yakıt indikasyon sistemi şunlardan oluşur;

- Her tanka ait birer indikatör
- İndikatötörün tekrarlayıcısı olarak ikmal panelinde ‘repeater’
- Her tank içinde yeteri kadar tank unit-prob

Tank unit problemler, bulundukları yerdeki hava yüksekliklerini yakıtın ve havanın elektrik akımına karşı gösterdikleri yalıtkanlıklarına göre indikatöre elektriki kapasitans olarak gönderir. Sistemin temel çalışma mantığı budur.

Bu problemler kanat üst kısmında bir flanş ile monte edilerek tank içine sarkıtılmış ortak merkezli iç içe geçirilmiş madeni borulardır.

İndikatör; içindeki köprü devresinden gelen kapasitansı amlifierda yükselterek, iletiyi motora yollar.

Yakıt miktarı test butonuna basıldığı anda, indikatör köprü devresinin balansları bozulduğundan indikatörlerin ibreleri sıfıra doğru dönmeye başlar. Buton bırakıldığında ise ibreler tekrar gösterdikleri değere gelir.

Repeater Indicator ise kokpit indikatörlerindeki değerleri, ikmal panelinde görmek için koyulmuştur. Ana (master) indikatörle tek farkı 26V AC ile çalışmasıdır. A-310 da olduğu gibi Boeing 737' de besleme voltajı 115V AC'dir.



Resim 6.1: Kapasitans trimerleri

6.2.2. Alternate tip ölçme sistemi

Uçak yerde iken kapasitör tip yakıt miktar sisteminin çalışmaması durumunda kullanılır. Tanklardaki yakıt miktarlarının ölçülmesi, kanat alt yüzeylerine monte edilmiş kalibreli akış çubukları ile yapılır. Çubuk okuma skalası 'Boeing' tip uçaklarda inch'tir

Uçakların hacmine veya tank sayısına göre tanklara monte edilir (Resim 6.2).



Resim 6.2: Driplesstick çubuk

Driplesstick diye adlandırılan bu çubuklar, iç içe geçirilmiş iki boru-dış boru sabit ve etrafında yakıt seviyesi ile hareket eden iç tarafı mıknatıslı yuvarlak şekilli şamandıra, iç boru fiberden yapılmış, kalibreli uç kısmında mıknatıs bulunup normalde kanat alt yüzeyinde kilitlidir. Yakıtı ölçmek istediğimizde 90° sağa veya sola çevirdiğimizde açılarak uzayan ve iki mıknatısın birbirini yakaladığı yerde çubuk üzerinden yakıt okuması yapılan çubuklardır. 737’de olduğu gibi A310’da da vardır.



Resim 6.3: 737-Classic-4 -Tank Fuel Panel(737- yakıt tankı gösterge paneli)



Resim 6.4:737-1/200 yakıt paneli(737-1/200 Fuel Panel)

6.3. Yakıt Basınç Gösterge Sistemi

Yakıt basıncı düşmelerini görmek ve engellemek amacıyla kullanılan sistemdir.

6.4. Yakıt Sıcaklık Gösterge Sistemi

Sistemin amacı tanklardaki ve motora giden yakıtın ısını ve filtre buzlanmasıyla ilgili gereksinimini pilota bildirmektir. Sistemde ısıyı hissedici bulb, yakıtın içinde bulunup indikatörlere ısı sensörü (hissi) gönderir. 28V AC veya 28V DC ile çalışan bu sistemde indikatördeki değer °C cinsinden okunur. B737' de yakıt tanklarının arkasında bulbular bulunur (Resim 6.5).



(Digital Sunburst Fuel Gauges - Simmonds 4 Tank) 737- 3/4/500'

Resim 6.5: Dijital yakıt sıcaklık gösterge paneli



(Digital Sunburst Fuel Gauges – Smiths -737- 3/4/500's)

Resim6.6: Dijital yakıt göstergesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Çevrenizdeki en yakın uçak bakım merkezine giderek driplestik çubuk yöntemi ile yakıt miktarının nasıl ölçüldüğünü gözlemleyerek sınıfta anlatınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yakıt basınç gösterge sisteminin nasıl çalıştığını anladınız mı?		
2. Yakıt miktar gösterge sisteminin nasıl çalıştığını anladınız mı?		
3. Yakıt basınç sisteminin nasıl çalıştığını anladınız mı?		
4. Driplesstick çubuk metodunu kavradınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi yakıt sisteminin üç ana görevinden biri değildir?
A) Motorlar ve APU kullanımı için yakıtı depolamak
B) Motorlara yakıt sağlamak
C) APU'ya yakıt sağlamak
D) Kalorifer sistemine yakıt sağlamak
2., bulundukları yerdeki hava yüksekliklerini yakıtın ve havanın elektrik akımına karşı gösterdikleri yalıtkanlıklarına göre indikatöre elektriki kapasitans olarak gönderir.
A) Pitot statik proplar
B) Tank unit proplar
C) TAT Proplar
D) Driplestick çubuklar
3., iç içe geçirilmiş iki boru-dış boru sabit- ve etrafında yakıt seviyesi ile hareket eden iç tarafı mıknatıslı yuvarlak şekilli şamandıra, iç boru fiberden yapılmış, kalibreli uç kısmında mıknatıs bulunup normalde kanat alt yüzeyinde kilitlidir.
A) Driplesstick çubuklar
B) Pitot statik proplar
C) Tank unit proplar
D) TAT Proplar
4.yakıt basıncı düşmelerini görmek ve engellemek amacıyla kullanılan sistemdir.
A) Yakıt Sıcaklık Gösterge Sistemi
B) Yakıt Miktar Gösterge Sistemi
C) Yakıt Basınç Gösterge Sistemi
D) Yakıt Gösterge Sistemi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi Pitot- Statik Sistem bileşenlerinden değildir?
A) Pitot tüpü
B) Statik basınç delikleri
C) Altimetre
D) Bleed Valve
2. Altimetre üzerinde bulunan 16.000 feetin altında görülen uyarıcı ikaz sembolünün adı nedir?
A) Barber pole
B) Eneroid
C) Feet metre
D) Feet pointer.
3. Air data computerin devre kesicileri ADC1 için hangi panelde bulunur?
A) P18
B) P9
C) P6
D) P5
4. Uçağın çevresindeki durgun hava sıcaklığına ne ad verilir?
A) TAT
B) SAT
C) CAS
D) TAS
5. Boeing 737'ye ait pnömatik gösterge panelindeki WING BODY OVERHEAT hangi durumu bildirir?
A) Hava boruları içindeki nemi
B) Hava boruları içindeki kaçağı
C) Hava borularının aşırı ısındığını
D) Panelin aşırı ısındığını
6. Boeing 737'ye ait gösterge panelindeki izolasyon valfi AUTO konumunda iken hangi şart yerine getirilirse açılır?
A) Pack switchler ON durumunda iken
B) Motor bleed havası ON durumunda iken
C) Sadece motor bleed havası veya pack switchler için OFF durumu seçildiğinde
D) AUTO konumunda iken açılmaz.

7. Motor saatlerinde, yakıt pompasının meydana getirdiği yakıt basıncı ile karbüratör girişindeki atmosferik basınç farkını ölçen alete ne ad verilir?
A) Basınç pompası
B) Yakıt göstergesi
C) Pitot statik prob
D) Yakıt basınç göstergesi
8. Motor veya transmisyondaki devir daim yapan yağın lüzumlu basınçta olup olmadığını gösteren ölçme aletine ne ad verilir?.
A) Basınç ölçer
B) Motor yağ basınç saati
C) Hava hız saati
D) Devir daim pompası
9. uçağın üzerinden akan havanın sıcaklığını hisseder ve sıcaklığı analog elektrik sinyaline çevirir.
A) Pitot- statik prob
B) TAT Prob
C) Termometre
D) APU
10. ZONE TEMP ikaz lambaları ne renk ışık verir?
A) Amber
B) Mavi
C) Yeşil
D) Kırmızı
11., bulundukları yerdeki hava yüksekliklerini yakıtın ve havanın elektrik akımına karşı gösterdikleri yalıtkanlıklarına göre indikatöre elektriki kapasitans olarak gönderir
A) Pitot statik proplar
B) Tank unit proplar
C) TAT Proplar
D) Driplestick çubuklar
12.yakıt basıncı düşmelerini görmek ve engellemek amacıyla kullanılan sistemdir.
A) Yakıt sıcaklık gösterge sistemi
B) Yakıt miktar gösterge sistemi
C) Yakıt basınç gösterge sistemi
D) Yakıt gösterge sistemi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	A
4	A
5	C
6	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	B
4	C
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	A
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	A
4	D
5	A
6	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	C

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	A
4	B
5	B
6	C
7	D
8	B
9	B
10	A
11	B
12	C

KAYNAKÇA

- **B737 AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL 34**, Boeing Company, USA, 2004
- **LİK Hasan, Uçak Teknik Temel (Aviyonik)**, THY Yayın evi, İstanbul, 2000
- **ŞAHİN Kaya, Uçaklar ve Helikopterler**, İnkılâp Kitabevi, 1999.
- **LONGHURST, G POOLEYS**, 1999.