

Okan Üniversitesi MYO

MUTK116

HAVA ARACI ELEKTRONİK ALETLERİ VE DİJİTAL TEKNİKLER

Ders Yürütücüsü:

Öğr. Gör. Eren Kayaoğlu

eren.kayaoglu@okan.edu.tr

DERS 2

MUTK116

Elektronik Alet Sistemleri ve Dijital Teknikler

- **Web Sayfası:** okanuni.eren.xyz
- **Ders Notları:** Sunum Dosyaları + Önerilen Kaynaklar
- **İletişim:** E-Posta >>> eren.kayaoglu@okan.edu.tr

MUTK116 – Hava Aracı Elektronik Aletleri ve DT

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://okanuni.eren.xyz>

Web adresinden indirebilirsiniz.

MUTK108 - Elektronik Alet Sistemleri ve DT

Temel Kavramlar

Kokpit Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi



Kokpit Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi

- Kokpit (**Cockpit**) koltuk yerleşiminde üç veya dört koltuk bulunur. Uçak tipine göre kokpit koltuk sayısı değişir. Kokpit içerisinde üç koltuk yerleşimi standart olup dördüncü koltuk isteğe bağlıdır.
- Bu koltuklar kaptan pilot **CA** (*Captain*) koltuğu, yardımcı (2.kaptan) pilot **FO** (*First Officer*) koltuğu ve gözlemci (müşahit - *Occupant*) koltuğudur. Dördüncü olarak ikinci bir gözlemci koltuğu mecbur olmasa da bulunabilir.

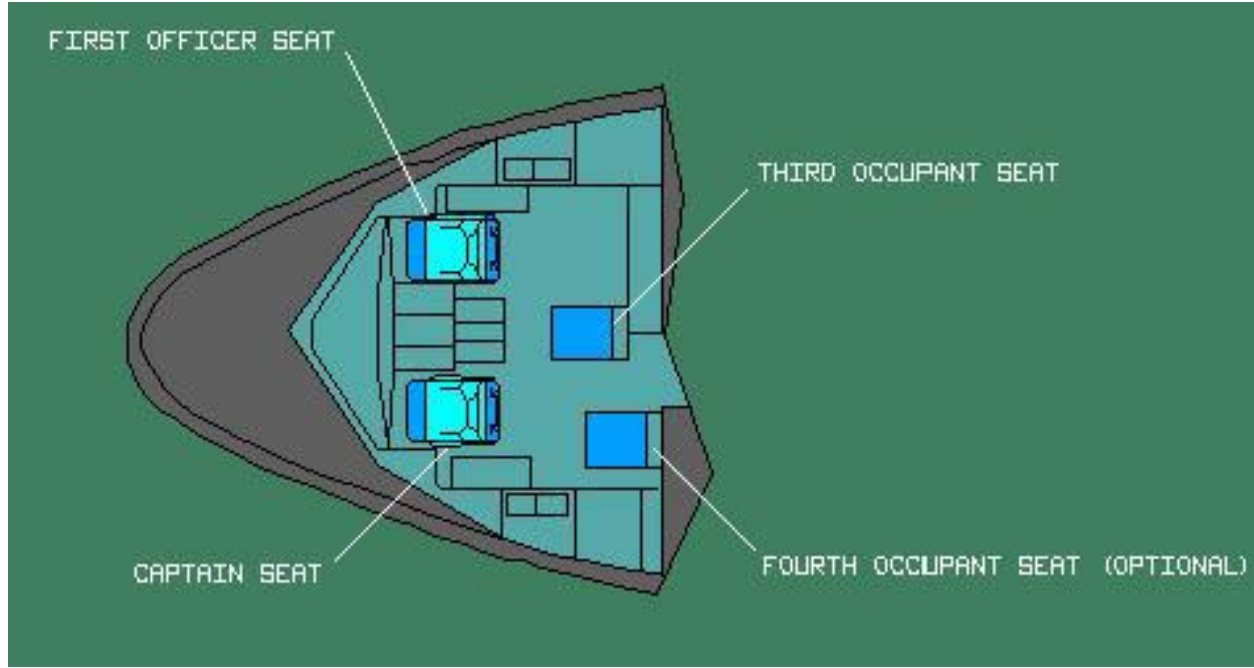
Kokpit Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi

- Kokpit (**Cockpit**) koltuk yerleşiminde üç veya dört koltuk bulunur. Uçak tipine göre kokpit koltuk sayısı değişir. Kokpit içerisinde üç koltuk yerleşimi standart olup dördüncü koltuk isteğe bağlıdır.
- Bu koltuklar kaptan pilot **CA** (*Captain*) koltuğu, yardımcı (2.kaptan) pilot **FO** (*First Officer*) koltuğu ve gözlemci (müşahit - *Occupant*) koltuğudur. Dördüncü olarak ikinci bir gözlemci koltuğu mecbur olmasa da bulunabilir.

Kokpitte Koltuk Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi



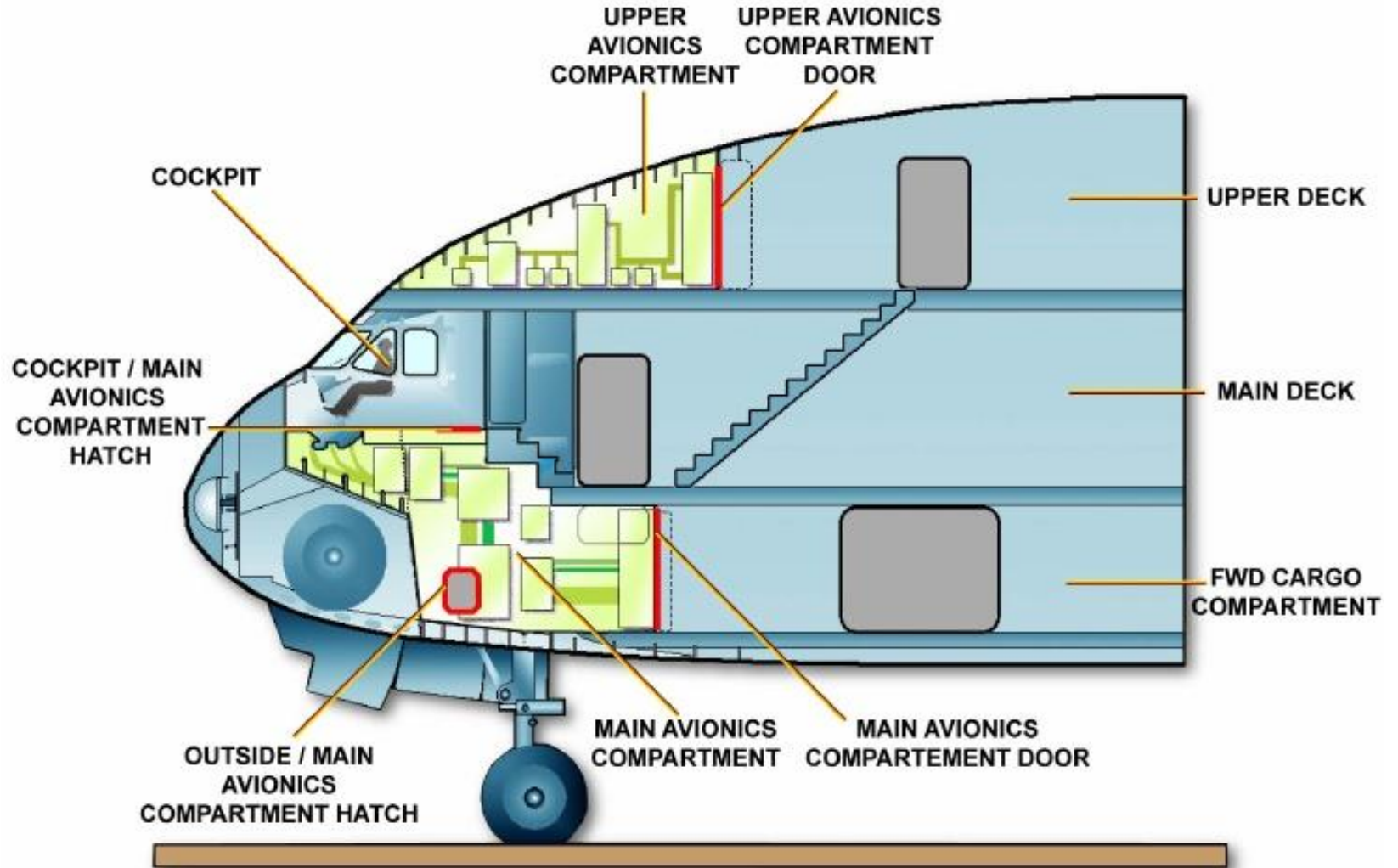
- Kokpit koltuk yerleşimi

Kokpit ve Aviyonik Kompartımanı

Kokpit Yerleşimi

Örnek Görsel:

- Kokpit, aviyonik ve cihaz kompartımanı, kabin yerleşimi (A380) boyuna kesit



Kokpit Yerleşimi

Örnek Kokpit

Örnek Görsel:

- The Airbus A380 glass cockpit featuring pull-out keyboards and two wide computer screens on the sides for pilots



Kokpit Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi

Örnek Görsel:

- B787 Kokpiti



Kokpit Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi

Örnek Görsel:

- A350 Kokpiti



Kokpit Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi

Örnek Görsel:

- ATR 72-600
Kokpiti



Kokpit Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi

Örnek Görsel:

- Comac C919
Kokpiti



Kokpit Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi

Örnek Görsel:

- Kokpit içi detay A320

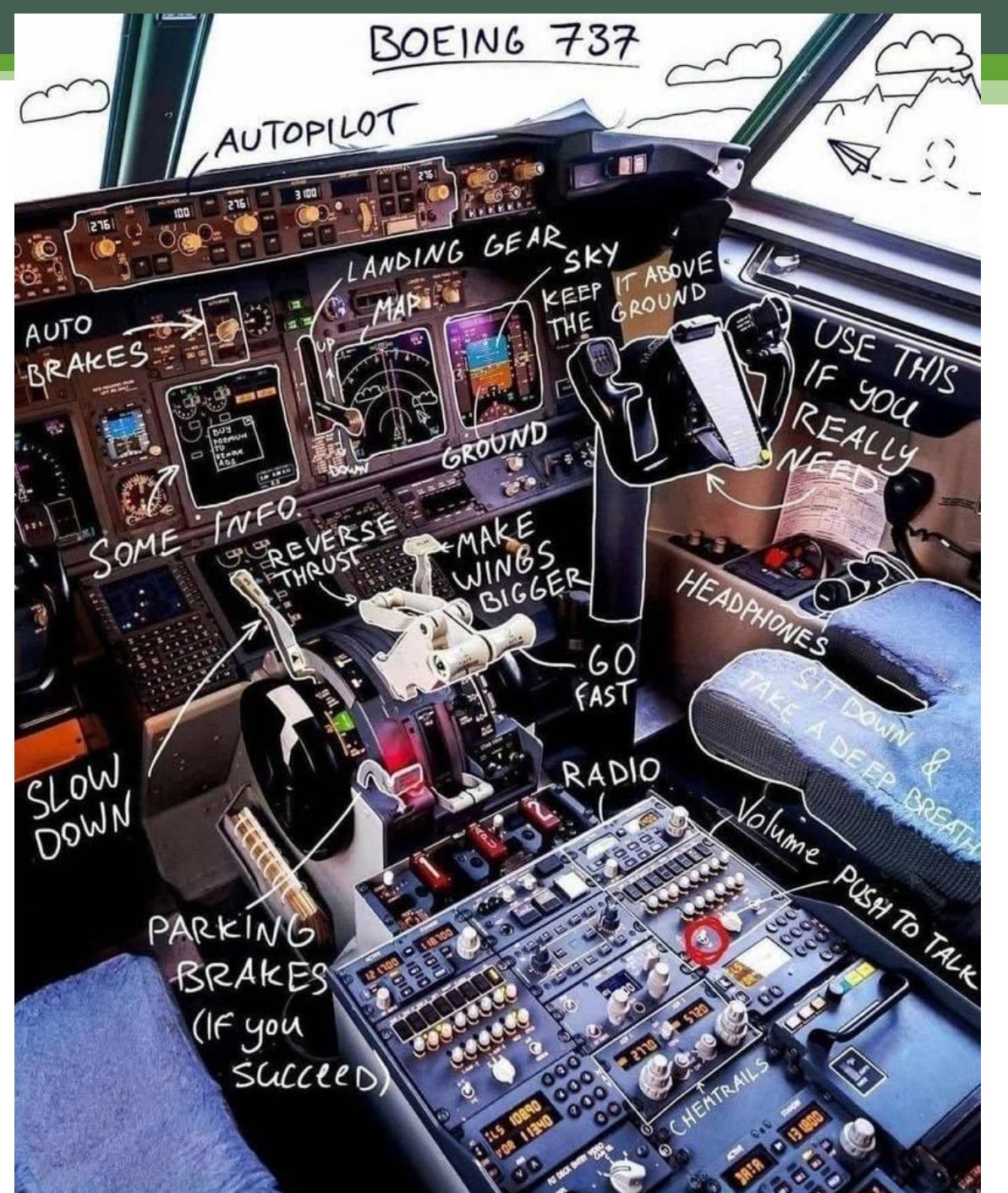


Kokpit Yerleşimi

Kokpit Yerleşimi

Örnek Görsel:

- Kokpit içi detay B737



Elektronik Alet Sistemleri ve Dijital Teknikler

KOKPİT GÖSTERGE SİSTEMLERİ

Kokpit Gösterge Sistemleri

Bunlar:

- Uçuş Durum Göstergeleri
- Motor Göstergeleri
- Seyrüsefer Göstergeleri ve Haberleşme Cihazları

Kokpit Gösterge Sistemleri

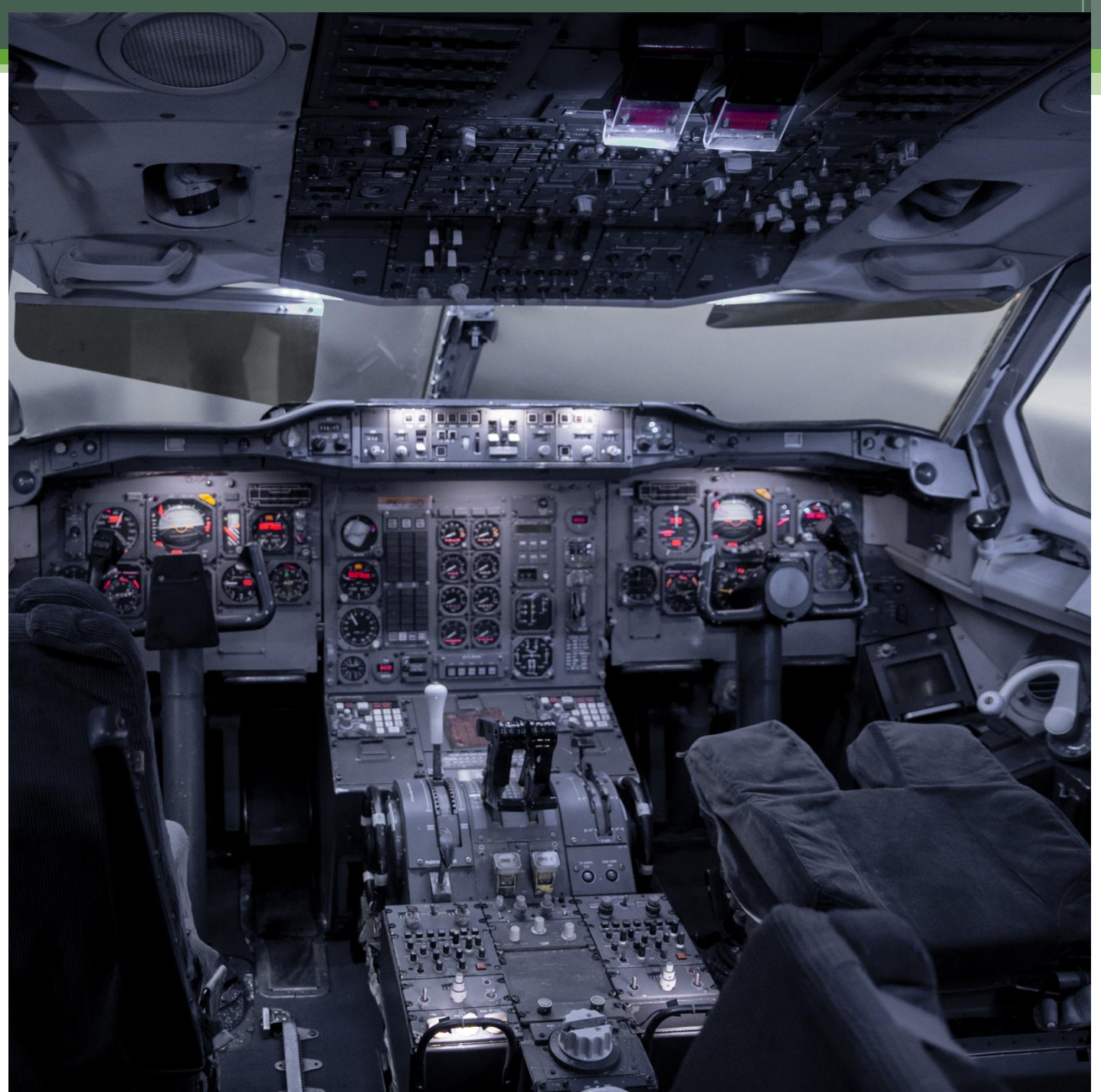


Kokpit Yerleşimi

A300 analog kokpit

Örnek Görsel:

- Airbus A300 tipi uçağın ilk kokpiti. Analog göstergeler ve uçuş mühendisi koltuğu içermektedir.



Kokpit Yerleşimi

**A310 analog
+ dijital
kokpit**

Örnek Görsel:

- Airbus A310 tipi uçağın kokpitinde dijital EFIS ve analog göstergeler bir arada görülmektedir.



Kokpit Yerleşimi

A340 dijital kokpit

Örnek Görsel:

- Airbus A340 tipi uçağın kokpitinde 6 ekranlı dijital EFIS ve bazı analog göstergeler görülmektedir.



Kokpit Yerleşimi

A330 dijital kokpit

Örnek GörSEL:

- Airbus A330 tipi uçağın kokpitinde 6 LCD ekranlı dijital EFIS ve bazı analog göstergeler görülmektedir.



MUTK108 - Elektronik Alet Sistemleri ve DT

Kokpit Yerleşimi

➤ KUMANDA PANELLERİ

4.10. Joystick

Günümüz teknolojik uçaklarında daha çok Resim 4.17’de görülen joystickler kullanılmaktadır. Eski uçaklarda, daha çok makara sistemi kullanıldığı için levye sistemi ile kumanda edilmekteydi.

Joystick ile hidrolik esaslı olarak kumanda istenilen yere kolayca aktarılabilir. Oto pilottan çıkmak için kırmızı tuşa basılmalıdır.



Resim 4.17: Joystick



Resim 4.18: Kokpitte sidesticklerin yerleşimi

Elektronik Alet Sistemleri ve Dijital Teknikler

BAŞ ÜSTÜ PANEL

4.11. Baş Üstü Panel

Baş üstü paneli (overhead panel), kokpitte baş üstü hizasında yer alan ve APU, dış lambalar, kabin basıncı, havalandırma, anti-ice sistem gibi birçok farklı sisteme ait kontrol panellerinin yerleştiği kısımdır.



Resim 4.19: A320 baş üstü paneli

4.12. APU

Bu kontrol mekanizması APU için gerekli olan bir mekanizmadır. APU'nun kontrolü bu ünite kullanılarak yapılmaktadır. START butonuna basıldığında air inlet flapları açılır. Air inlet flapları full olarak açılır açılmaz ECAM'da bir mesaj belirir ancak bu mesajdan sonra START butonuna basılabilir. Bu da demek oluyor ki APU ilk MASTER ve peşinden START butonuna basılarak çalıştırılabilir. Bu olay APU'nun çalışmaya başlamasında oluşabilecek herhangi bir kazayı önler. Bu düzen tamamen otomatiktir. Air inlet flapları açıldığında START tuşuna basılabilir. Devir %7'ye geldiğinde ateşleme devreye girer. % 50'ye geldiğinde ateşleme devreden çıkar. % 95'e geldiğinde ise MASTER switch'indeki ON ve START switch'indeki AVAIL ışığı yeşil olarak yanar ve ECAM'da APU sayfası belirir.



Resim 4.20: APU kontrol paneli

MASTER SWITCH	Bu buton APU'ya gönderilen enerjiyi kontrol eder.
FAULT	<ul style="list-style-type: none">- Air inlet flapları kapalı olduğunda- Aşırı ısınmada- Fazla veya az yağ basıncında- Aşırı hız ve düşük hızlarda- Olası bir yangında (sadece yerde)- DC enerji kaybında FAULT ikazı ECAM ikazı ile birlikte kırmızı olarak belirir.
ON/R	Air inlet flapı açıldığında ve yakıt izolasyonu açıldığında mavi olarak belirir.
OFF	Bu dizi içerisinde manuel olarak kapatmaya izin verir. Basıldığında AVAIL ışığından 15 saniye sonra ON/R ışığı söner.
START buton	Bu buton APU'yu çalıştırır.
ON	Bu sıralı düzen başladığında mavi ışıkla yanar.
AVAIL	N % 95'e ulaştığında yeşil olarak belirir. Bu durumda APU uçağa enerji sağlayabilir.

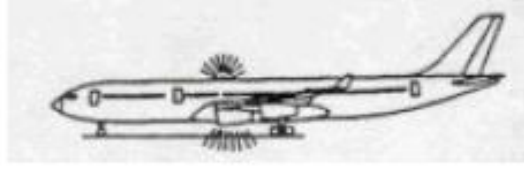
4.13. Dış Lambalar

Uçak gövdesinin muhtelif bölgelerinde bulunan dış ışıklara (external lights, EX LT) ait kontrol paneli baş üstü panelindedir. Buradaki kontrolleri şu şekilde açıklayabiliriz.



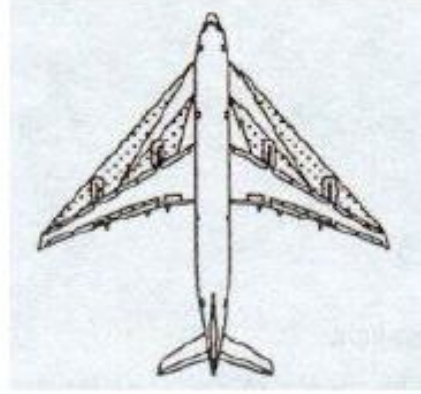
Resim 4.21: Dış lambalar

- **Beacon:** Yanan iki kırmızı biri gövdenin üzerinde diğeri ise gövdenin altındadır. Bu ışıklar uçak hareket hâlindeyken açılmış olmalıdır.



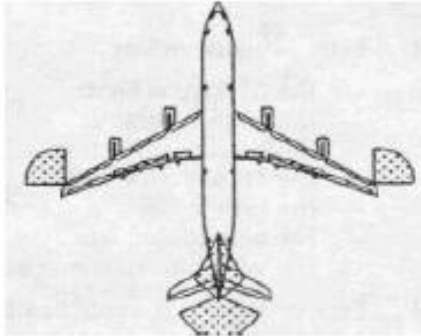
Resim 4.22: Beacon

- **Kanat ışıkları:** Gövdenin her iki yanında bulunan bu ışıklar kanadı ve motorları aydınlatarak buzlanmayı ortaya çıkarır.



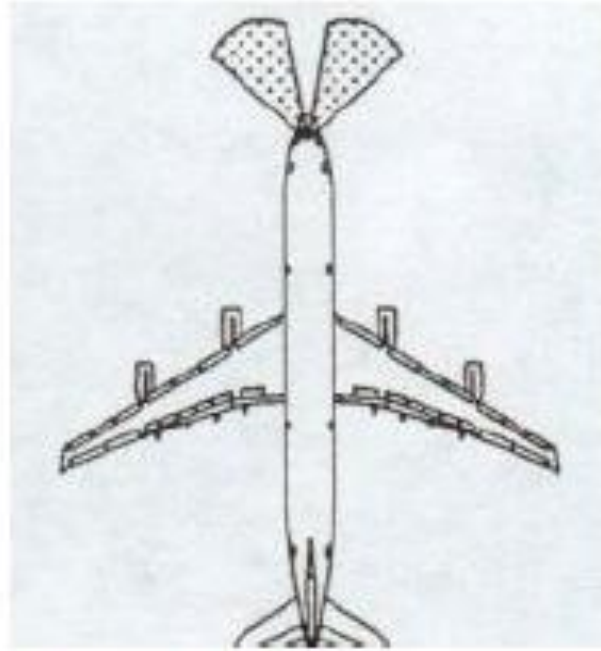
Resim 4.23: Kanat ışıkları

- **Nav and logo ışıkları:** Navigation ışıkları kanat uçlarında ve APU kuyruk konisinde bulunur. Logo ışıkları dikey stabilizer'deki şirket logosunu aydınlatmak için her iki stabilizeye gömülmüştür.



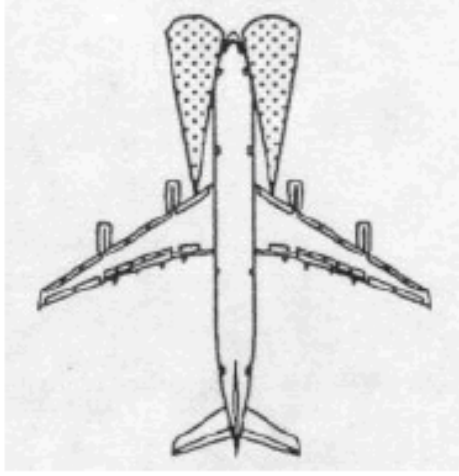
Resim 4.24: Logo ışıkları

- **Burun ışıkları:** Taxi ve kalkış boyunca kullanılır. Kuvvetli ışıklar kuşları korkutarak güvenli bir kalkış sağlar. TO switchine basıldığında her iki take off ışıkları yanar. Taxi moduna alındığında ise sadece taxi ışığı yanar.



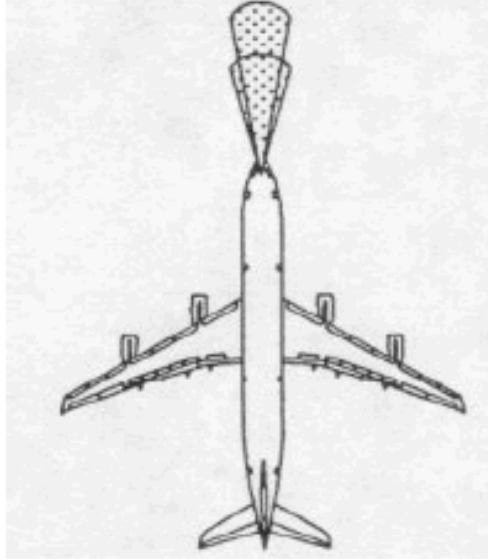
Resim 4.25: Burun ışıkları

- **İniş ışıkları:** İniş esnasında kullanılır.



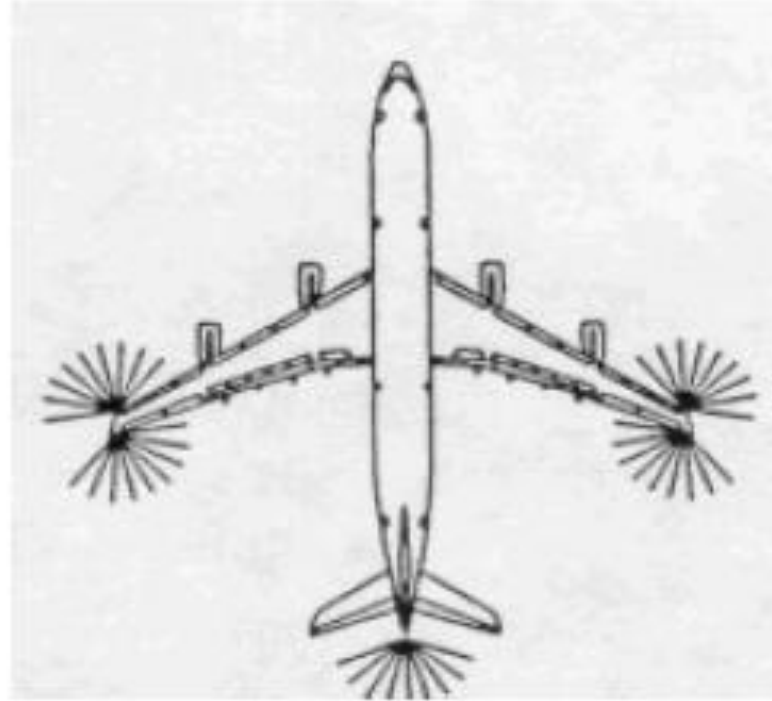
Resim 4.26: İniş ışıkları

- **Runway turn off:** Burun iniş takımına yerleştirilmiştir ve pist içinde diğer araçları uyarmak için kullanılır.



Resim 4.27: Runway turn off

- **Strobe ışıkları:** İki tane kanat ucunda ve bir tane de kuyruk konisinde bulunur. Bu özelliği her hava yolu şirketi kullanmayabilir. Çoğu hava yolu şirketi güvenlik nedeniyle bu ışıkları kullanır. AUTO moduna alındığında strobe ışıkları uçak havalandığında otomatik olarak devreye girer.



Resim 4.28: Strobe ışıkları

Elektronik Alet Sistemleri ve Dijital Teknikler

BASINÇLANDIRMA

4.14. Kabin Basıncı

Aşağıdaki maddeler Resim 4.29’da bulunan kabin basınç kontrol paneli üzerindeki kontrol buton ve düğmelerinin görevlerini açıklamaktadır.

VALVE SEL (Selektör): Bu seçici outflow valflerinden hangisinin manuel, hangisinin otomatik olarak kontrol edileceğinin belirlenmesini sağlar. Buna göre AFT konumuna getirildiğinde AFT outflow valfi manuel, forward valfi ise otomatik olarak kontrol edilir. FRW konumunda ise forward valfi manuel kontrol edilirken, aft valfi otomatik olarak kontrol edilir. BOTH konumuna getirildiğinde AFT ve forward valflerinin ikisi de manuel olarak kontrol edilebilir.

V/S CTL: Toggle switch: Bu switch outflow valflerini açmaya ve kapamaya yarar. Yukarıya ayarlandığında valf açılır, aşağı ayarlandığında valf kapanır.

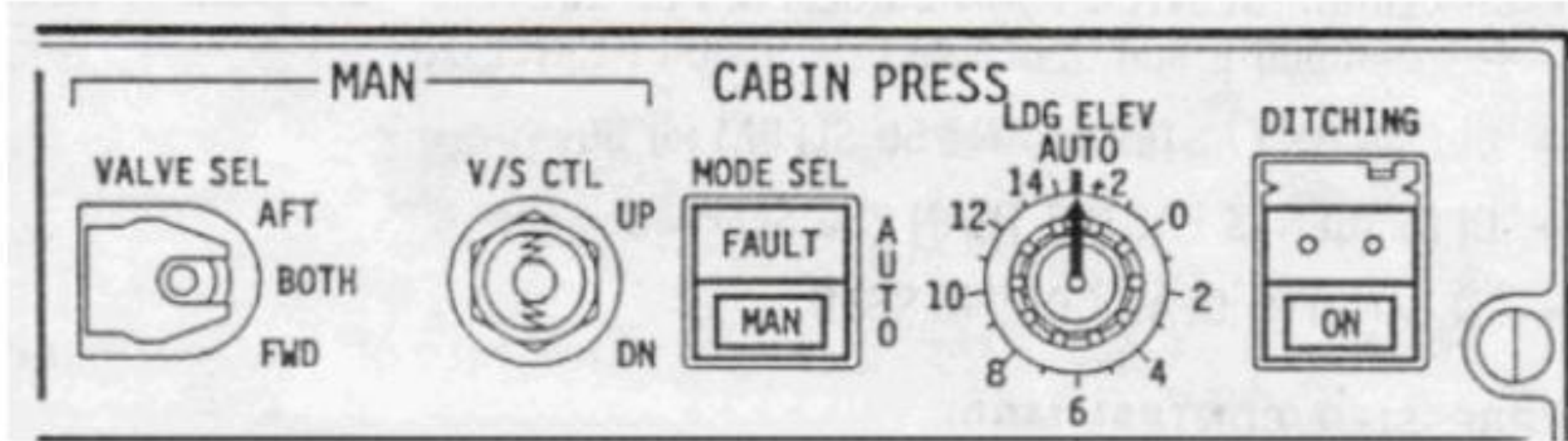
MODE SEL (Selektör): AUTO ışıkları yandığı zaman outflow valfleri otomatik olarak kontrol edilir. Valfler, VALF sel içinden manuel olarak kontrol edildiği zaman MAN ışığı beyaz olarak yanar. Her iki otomatik sistem düzgün çalışmadığında FAULT ışığı ECAM ikaz sistemi ile beraber yanar.

LDG ELEV (Selektör): Otomatik olarak ayarlandığı zaman basınç sistemi FMGS’i kullanarak en iyi şekilde alana iniş kalkışları hesaplar.

Aviyonik vantilatör overboard valf ve pack valfleri kapalı olduğunda ON ışığı beyaz olarak yanar.

DITCHING push buton: BU switch yağmurlu havalarda iniş için hazırlanıldığında kullanılır. Normal ışığı, sistem normal olarak çalıştığıında yanar.

- Outflow valfleri
- Emergency valfleri
- Ram air inlet
- Kargo kompartmanı izolasyon valfleri olarak yanar.



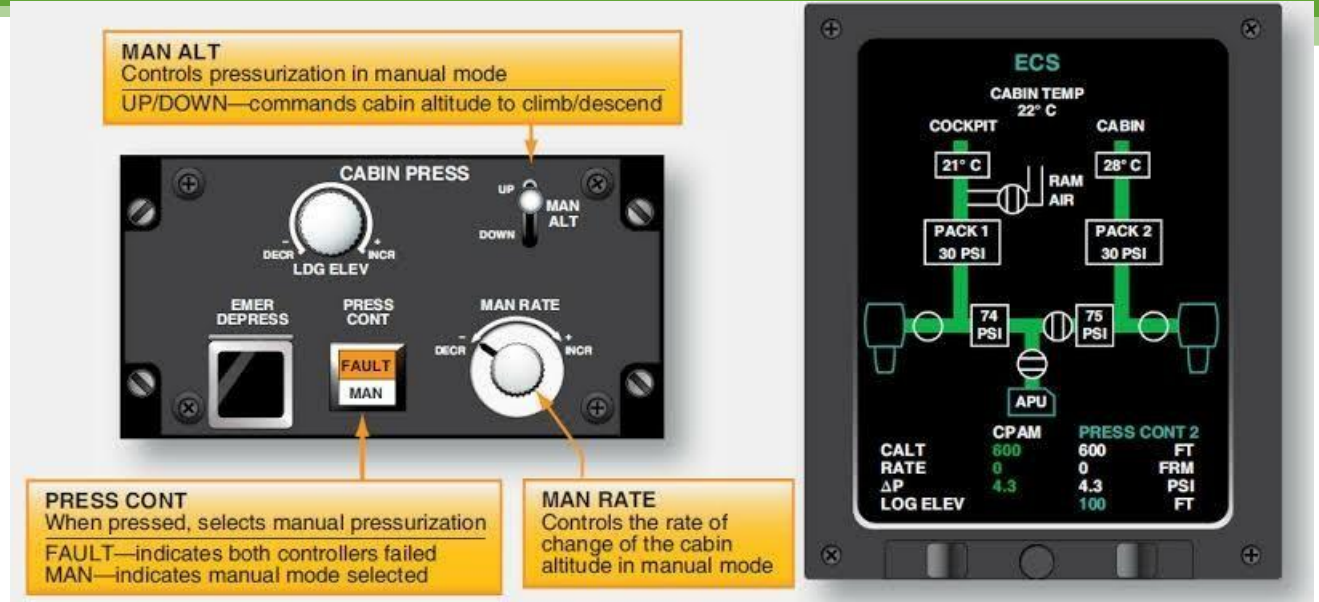
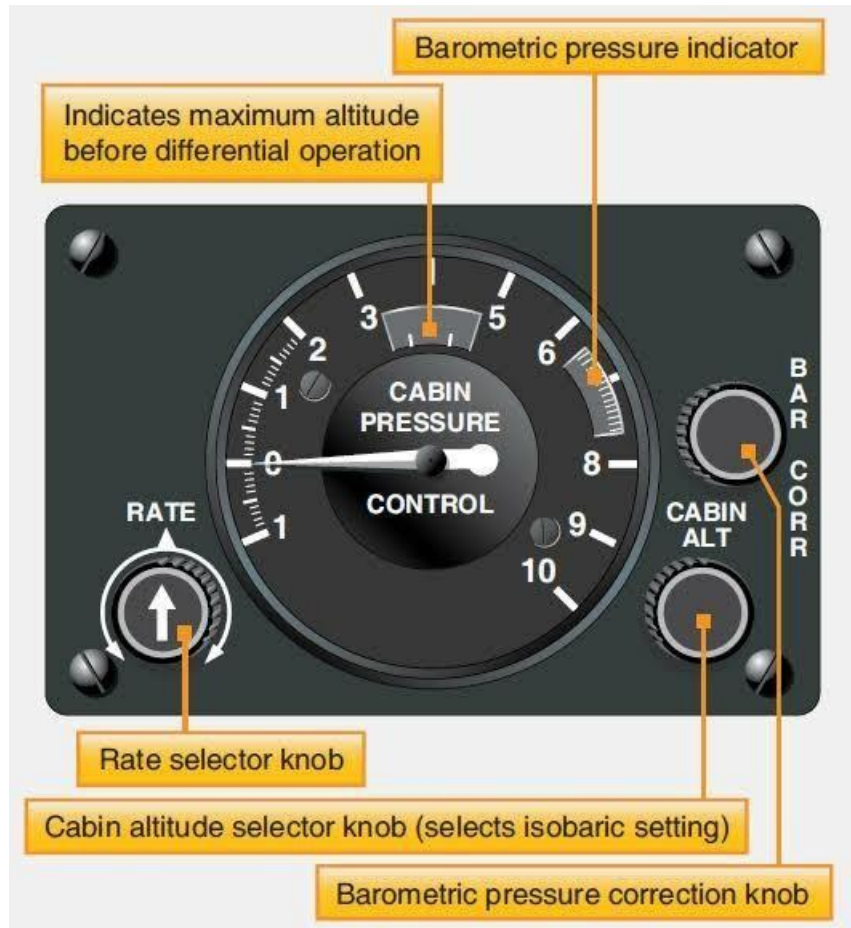
Resim 4.29: Kabin basıncı

Basınçlandırma (*Aircraft Pressurisation System*)

Göstergeler / Kabin ve Kokpit

- Bir Kabin Altimetresi, Diferansiyel Basınç Göstergesi ve Kabin Tırmanma Oranı Göstergesi, mürettebatın uçak basıncını izlemesine yardımcı olur.
 - Kabin Tırmanma Oranı Göstergesi (*Cabin rate-of-climb indicator*)
 - Diferansiyel Basınç Göstergesi (*Cabin/differential pressure indicator*)
 - Kabin Altimetresi (*Cabin pressure control*)

Basınçlandırma



- Kabin, kokpit göstergeleri ve basınç kontrolü



Basınçlandırma (*Aircraft Pressurisation System*)

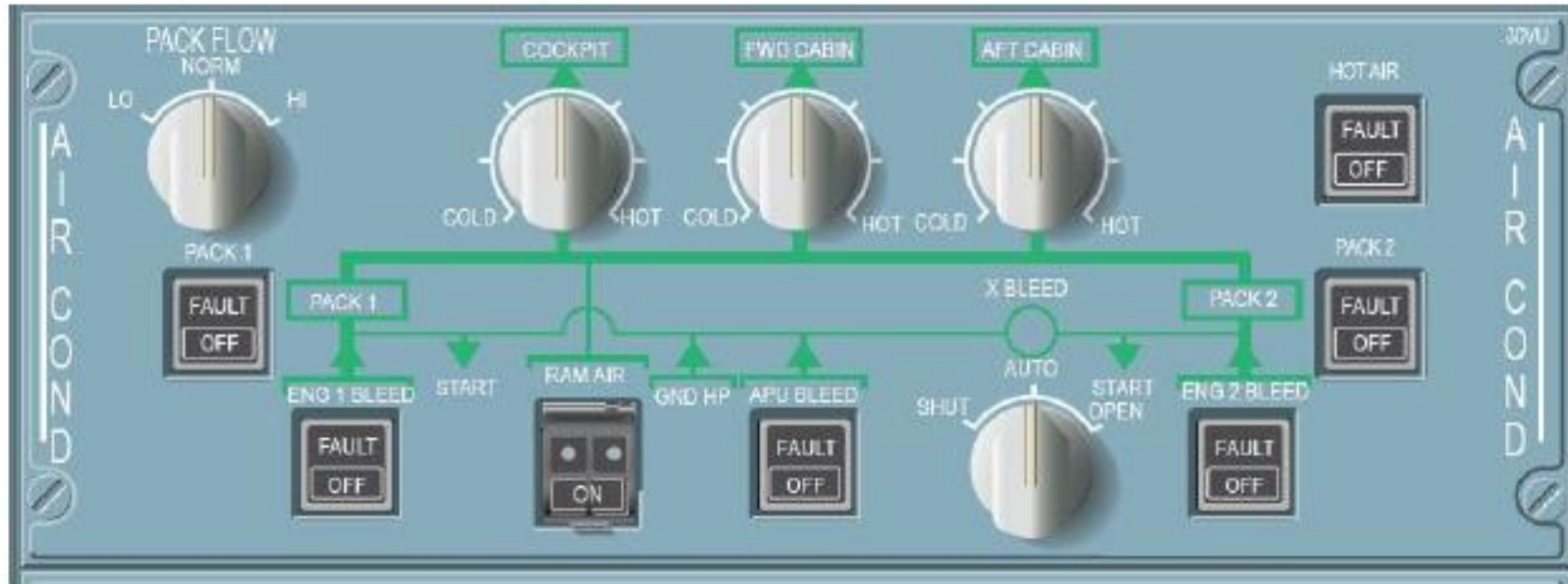
- **Basınçlandırma Sistemleri:**

Basınçlandırma sistemi; kontrol sistemi, basınçlandırma emniyet valfleri, gösterge ve ikaz sistemlerini içerir. Bu sistem, her irtifada uçak içinde istenilen hava basıncını temin eder. Sistem elektriksel çalışıp elektronik olarak kontrol edilmektedir. Basınç kumandasında seçilebilecek dört farklı mod bulunur. Bunlar otomatik sistem, yarı otomatik sistem ve iki manuel (EI) AC/DC ile kumanda sistemlerinden oluşur.

Basınç kontrollerinde kullanılan emniyet valfleri ve kabin yükseklik ikaz sistemi (Cabin altitude warning system), kabin içinde meydana gelebilecek anormal basınç değişimleri için önlem niteliğindedir.

4.15. Havalandırma

- **COCKPIT, FWD CABIN, AFT CABIN (Kokpit, Ön Yolcu Kabini, Arka Yolcu Kabini):** Bu kontroller kokpit ve yolcu kabinindeki sıcaklığın ayarlanmasını sağlar. Kademeli olarak sıcaklığın artırılıp azaltılmasına izin veren kontrol düğmelerinin temel olarak üç konumu belirtilmiştir. Buna göre;
- **Saat 12 pozisyonunda:** Belirlenen bölge sıcaklığının 24°C (76°F) olmasını sağlar.
 - **COLD (soğuk) pozisyonunda:** Belirlenen bölge sıcaklığının 18°C (64°F) olmasını sağlar.
 - **HOT (Sıcak) pozisyonunda:** Belirlenen bölge sıcaklığının 30°C (86°F) olmasını sağlar.



Resim 4.30: Havalandırma paneli görüntüsü

➤ **BLOWER ve EXTRACT push butonları**

AUTO konumu: Her iki push buton da AUTO konumunda olduğu zaman yerde TO (Take-Off) gücüne ulaşılmadan önce havalandırma sistemi açık konumdadır. Yerde TO gücüne ulaşıldıktan sonra ve uçuş boyunca havalandırma sistemi kapalı devre konumundadır.

OVRD konumu: Push butonlardan bir tanesi OVRD konumunda olduğu zaman sistem kapalı devre konumuna geçer ve hava şartlandırma sisteminden gelen hava, havalandırma için kullanılan havaya eklenir. Her iki push butonda OVRD konumunda olduğu zaman ise hava, hava şartlandırma sisteminden geçerek uçağa verilir. Extract fan ise çalışmaya devam eder.

FAULT Lt (hata ışıkları) : Hata lambaları amber renkli olarak uyarı verir. BLOWER anahtarı üzerindeki hata lambasının yanması üfleme basıncının düşük olduğunu, ductın aşırı ısındığını, bilgisayar güç kaynağında arıza olduğunu ya da duman uyarı sisteminin aktif olduğunu belirtir. EXTRACT anahtarı üzerindeki hata lambasının yanması ise çekme basıncının düşük olduğunu, bilgisayar güç kaynağında arıza olduğunu ya da duman uyarı sisteminin aktif olduğunu gösterir. Eğer uyarı uçak yerde iken ve motorlar durduğunda oluşursa haricî korma uyarı verir.



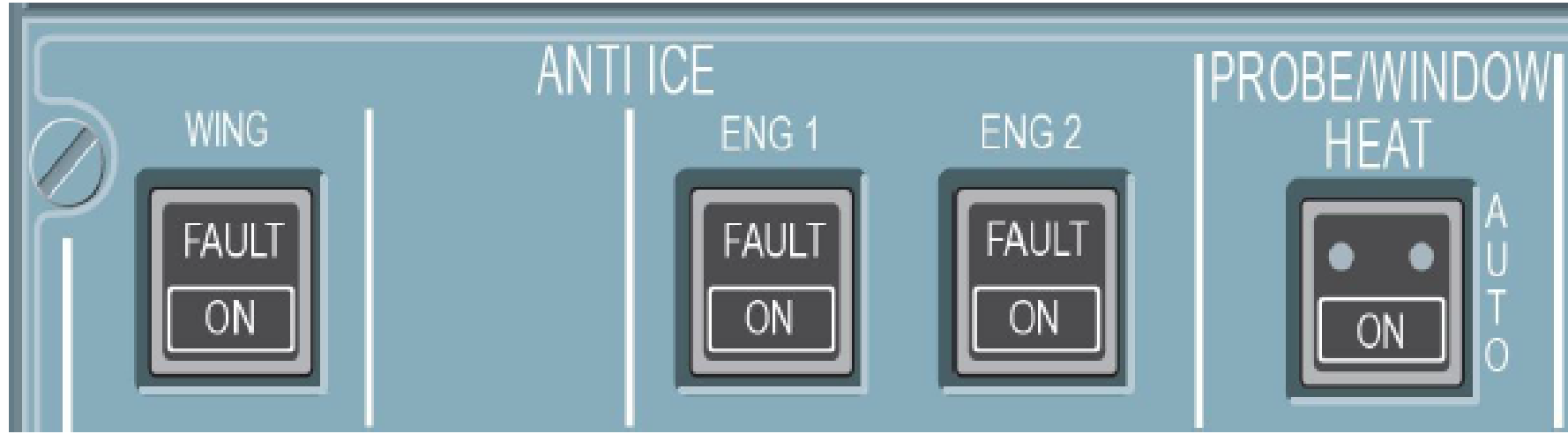
Resim 4.31: Havalandırma paneli görüntüsü

4.16. Motor ve Kanat Anti-Ice

Anti-ice (buzlanmayı önleme) sistemi uçuş esnasında uçak gövdesi üzerindeki uçuş kontrol yüzeylerinin, bazı sensörlerin, motorların ve kokpit camlarının buzlanmasını önleyerek uçuşun güvenli bir şekilde devam ettirilmesini sağlar. Isıtma işlemi sıcak hava ile ya da elektrikle yapılabilir. Bu sisteme ait kontrol paneli baş üstü paneli üzerindedir. Kontrol paneli üç temel kısma ayrılmıştır: WING (kanat); ENG (motor) ANTI-ICE ve PROBE/WINDOW HEAT (prop, cam ısıtma)

WING: Uçuş sırasında pnömatik sistemden gelen sıcak hava her iki kanadın dış kısmında bulunan slatları (3-4-5) ısıtır. Hava her iki kanatta bulunan valfler sayesinde uygulanır. WING push butonu bu valflerin kontrolünü sağlar. Uçak yerde iken sistemi ON (çalışır) konuma alarak 30 saniyelik bir test yapılabilir. Sistem bir sızıntı tespit ederse ilgili tarafın anti-ice valfi otomatik olarak kapanır. Sistemin güç kaynağı arızalandığında ise valf kapalı konuma geçer.

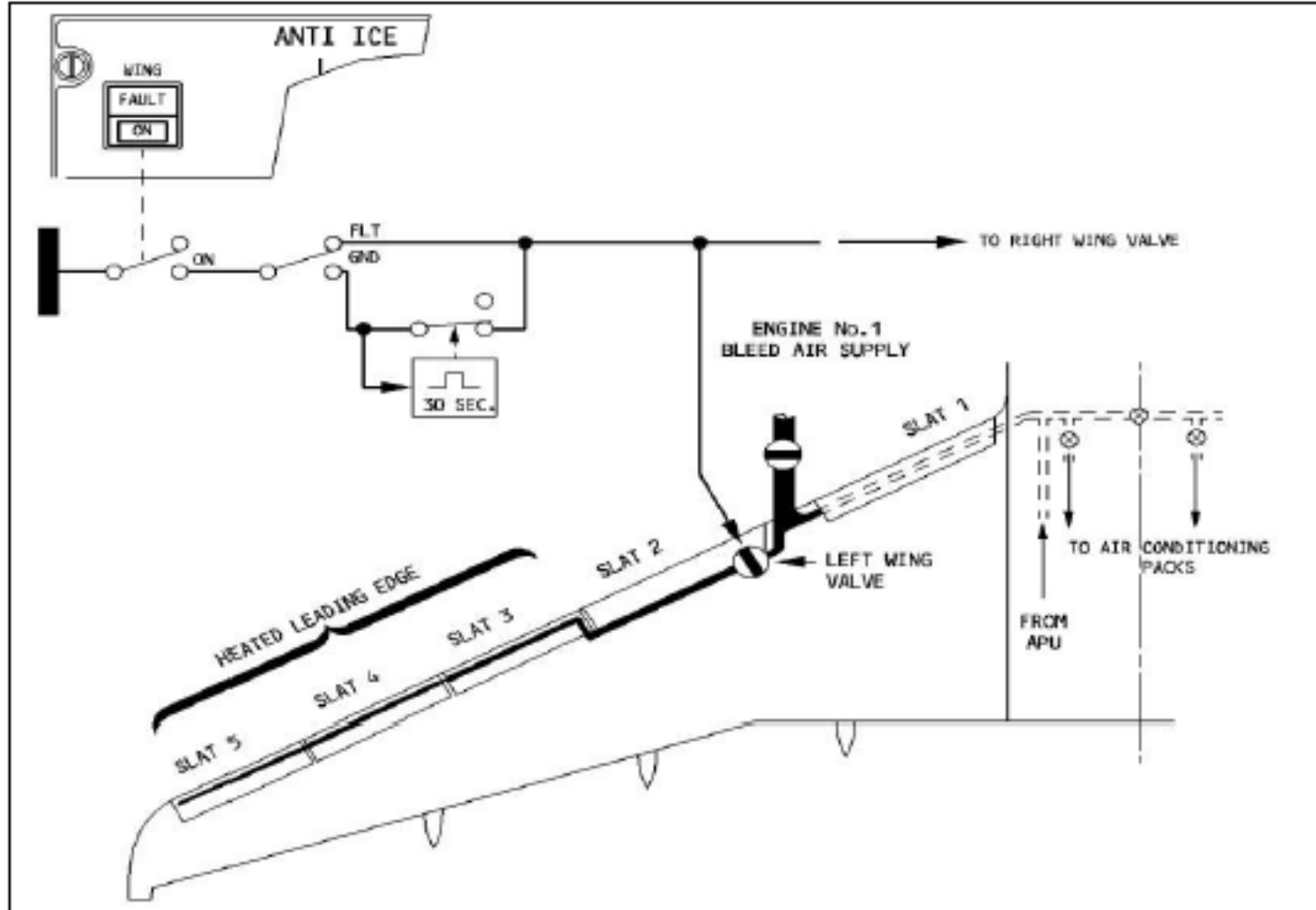
WING ON: Bu düğme sağ ve sol sistemi birlikte kontrol eder. Push buton ON konumunda olduğunda mavi renklidir ve kanat anti-ice sistem valfi açık konuma gider. OFF konumunda olduğunda mavi renkli lamba söner, kanat anti-ice valfi kapanır. FAULT konumunda ise amber renkli bir uyarı lambası yanar. Bu durum anti-ice sistem valfinin istenilen durumda olmadığını ya da düşük basınç hissedildiğini belirtir.



Resim 4.32: Motor ve kanat anti-ice kontrol paneli görüntüsü

ENG 1 (2) : Motor anti-ice sistemi aktif olduğunda pushbuton üzerindeki ON ibaresi mavi olarak yanar. ENG 1 (2) ON pozisyonunda ise motordan bleed havası alınabiliyorsa motor anti-ice valfi açılır. Motor anti-ice sisteminin kapalı (OFF) konumunda ise mavi ON

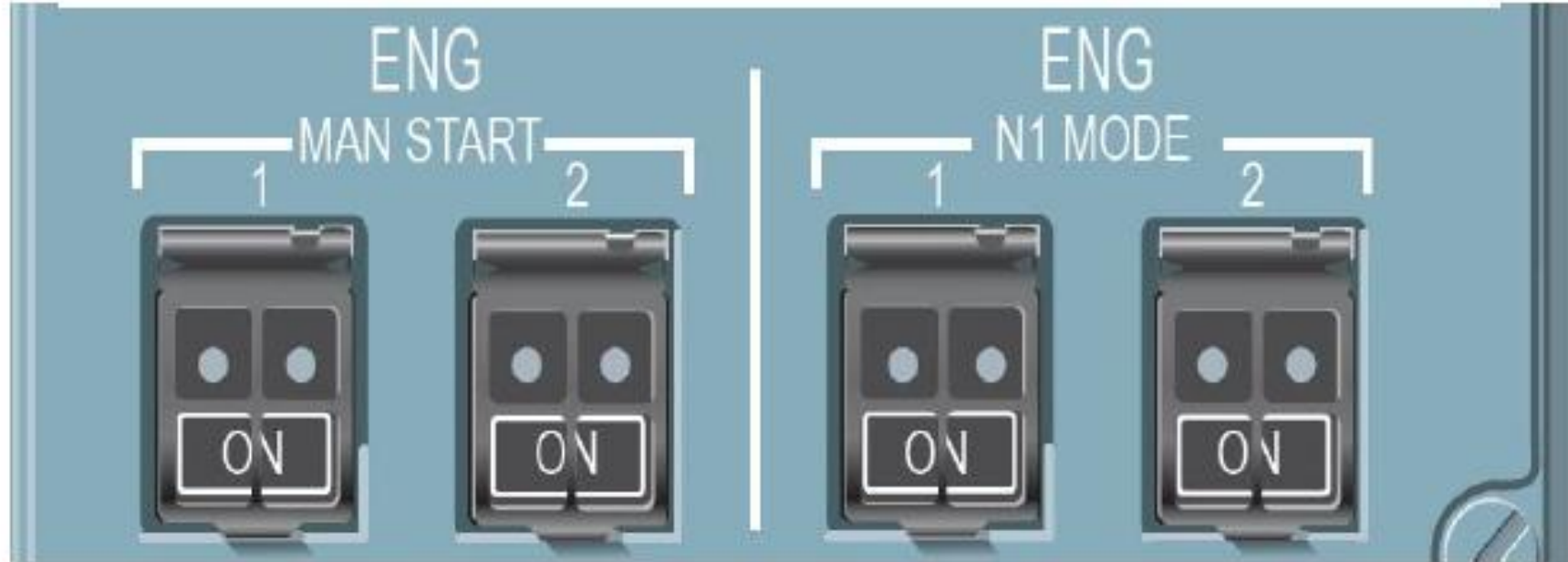
işığı söner, motor anti-ice valfi kapanır. FAULT (arıza) konumunda ise FAULT ibaresi amber renkli olarak yanar. Aynı zamanda ECAM göstergesi üzerinde uyarı mesajı görüntülenir. Arıza durumu ENG push butonu ile valfin durumları uyuşmadığı zaman oluşur. Ayrıca valf konum değiştirirken çok kısa süreli olarak amber arıza uyarısı alınır.



Şekil 4.4: Kanat anti-ice valf yerleşimi

4.17. Motor Start

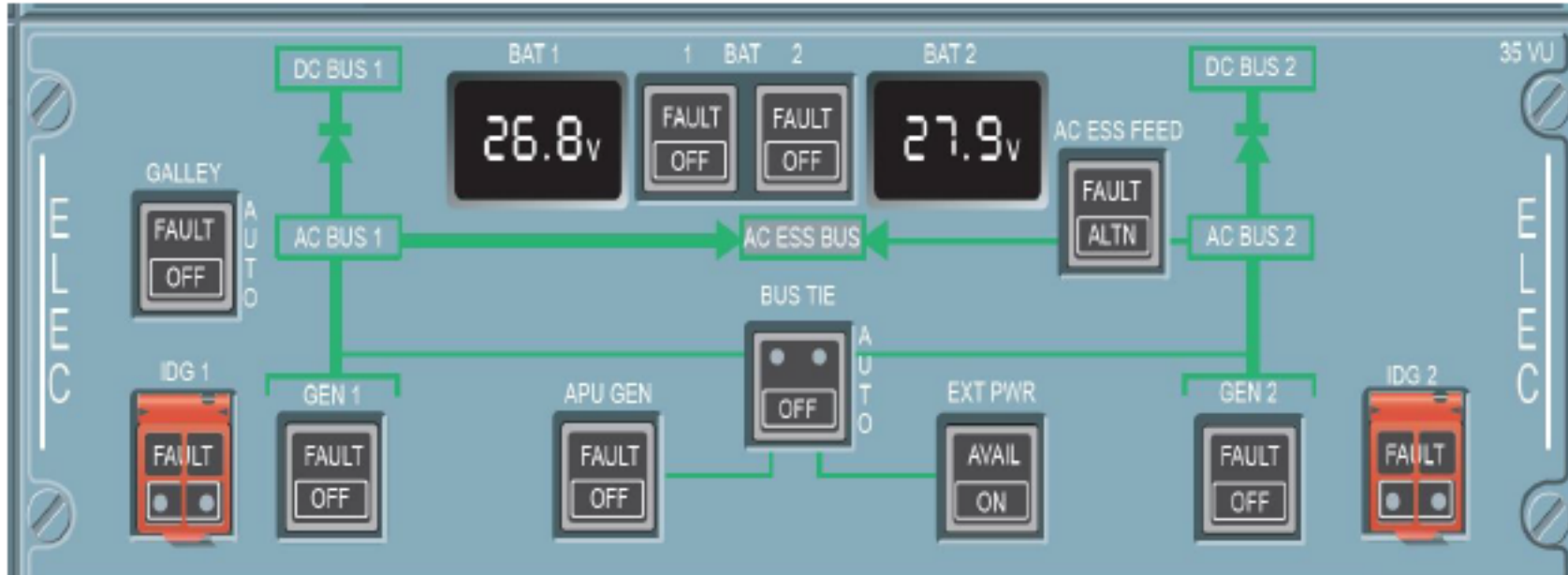
ENG MAN START pus buton: Bu kontrol motorun manuel olarak başlatılmasını sağlar. Kontrol paneli baş üstü panelindedir. Kontrol ON pozisyonunda ise ENG MODE seçici CRANK ya da IGN/START konumuna getirilmiş ve N2'nin devri % 20'den küçük ise başlangıç valfi açık konuma gider. Başlangıç sürecinde her iki pack valf de kapanır. OFF konumunda ise mavi ışık aktif olur. Manuel motor başlatma işlemi esnasında ENG MAN START push butonu OFF konumuna getirilirse MASTER switch OFF konumunda ise başlangıç valfi kapanır.



Resim 4.33: Motor start kontrol paneli

4.18. Elektrik Kontrol Paneli

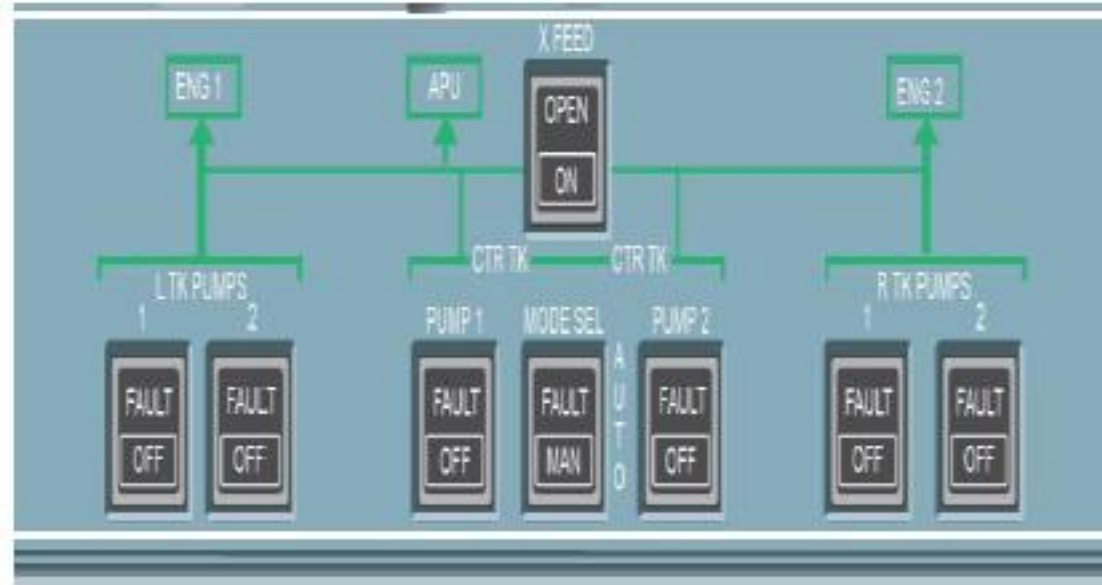
Kontrol paneli üzerinde (1) ile işaretlenen BAT göstergesi batarya voltaj değerini gösterir. Kontrol paneli üzerinde (2) ile işaretlenen push buton ilgili batarya şarj limiter devresinin çalışmasını kontrol eder. Buna göre AUTO pozisyonunda batarya şarj limiter devresi ilgili bataryanın DC BAT BUS'a bağlantısını ve bağlantısının sonlanmasını otomatik olarak kontrol eder. Bataryalar DC batarya busa APU startında, batarya voltajı 26,4V'un altına düştüğünde ve 100 knotun altında AC BUS1 ve 2 kaybedildiğinde bağlanır. OFF pozisyonunda ise batarya şarj limiter devresi çalışmaz, batarya line contactor açık durumdadır. FAULT ışıkları ilgili bataryanın şarj akımı sınırların dışında olduğunda amber renkli olarak yanar, aynı zamanda ECAM'da uyarı sayfası görüntülenir. Bu durumda batarya kontaktörü açılır.



Resim 4.34: Elektrik kontrol paneli görüntüsü

4.19. Yakıt Paneli

Yakıt tanklarını ve çapraz besleme durumunu kontrol eden yakıt kontrol paneli de baş üstü panelinde yer almaktadır.



Resim 4.35: Yakıt paneli görüntüsü

➤ Panel üzerindeki kontroller

L (R) TK PUMPS: Bu push buton ON pozisyonunda ise pompa ON pozisyonundadır fakat sadece merkez yakıt tankı pompalarının dağıtma basıncı eşik değeri altına düştüğünde yakıt beslemesi yapılır. OFF pozisyonunda ise pompa OFF (kapalı) pozisyonundadır ve OFF düğmesi beyaz renkli olarak yanar. Dağıtım basıncı düştüğünde FAULT lambaları amber renkli yanar ve aynı zamanda ECAM uyarısı görüntülenir.

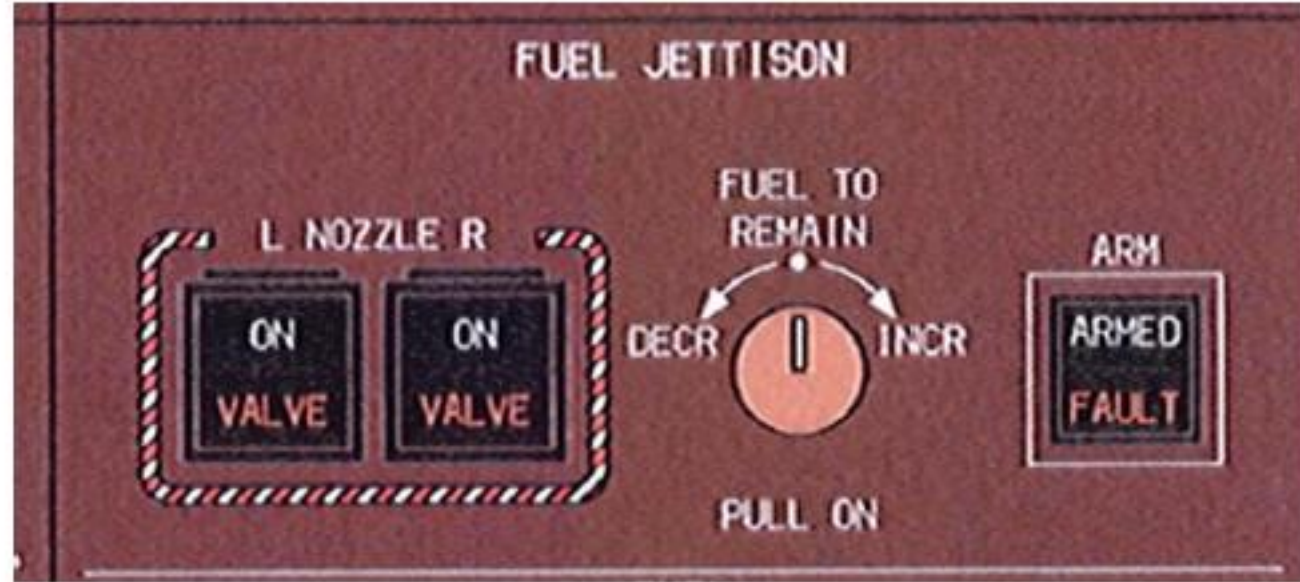
MODE SEL: Bu push buton, AUTO konumunda ise merkez tank pompalarının kontrolü otomatiktir. Motor başlatılırken 2 dakika için çalışır. Motor başlama sıralamasından önce ya da sonra ise slatlar geri çekilirken pompalar çalışır. Pompalar merkez tank düşük seviyeye ulaştıktan 5 dakika sonra otomatik olarak durur. MAN konumunda ise uçuş ekibi merkezî tank pompalarını merkezî tank pompa push buton anahtarları ile manuel olarak kontrol eder. FAULT lambasının yanmasına sebep olan durum ise merkez tankta 250 kg'dan fazla ve sağ ya da sol kanat tankında 5000 kg'dan az yakıt kalması durumudur. Bu durumda FAULT lambası amber renkli yanar ve aynı zamanda ECAM'da uyarı sayfası görünür.

CTR TK PUMP: Bu push buton, ON pozisyonunda ise MODE SEL push butonu MAN olarak seçildiğinde pompa çalışır. AUTO olarak seçildiğinde ise pompa otomatik olarak kontrol edilir. Bu push buton OFF konumunda olduğunda pompa OFF (kapalı) konumundadır ve OFF buton ışıkları beyaz olarak yanar. Bu push buton pompa çalışırken dağıtım basıncı düştüğünde FAULT lambasını amber renkli olarak yakar. Aynı zamanda ECAM'da uyarı sayfası görüntülenir.

X FEED: Bu push buton, OFF pozisyonunda ise valf kapanır ve butonda hiçbir ışık yanmaz. ON pozisyonunda valf açılır ve ON ışıkları beyaz yanar. Valf tamamen açıldığında OPEN ışıkları yeşil yanar.

4.20. Yakıt Kolları

Yakıt jettison (boşaltma) sistemi uçağın iniş sırasındaki ağırlığını azaltarak maksimum iniş ağırlığına eşitleyebilmesi için uçakta bulunan yakıtın boşaltılmasını sağlayan sistemdir.



Resim 4.36: Yakıt boşaltma sistemi kontrol paneli

Bu sistemin kontrolü kokpitte baş üstü (P5) paneli üzerindedir (Şekil 4.36). Jettison nozzle (aotmizer) valflerinin açılabilmesi için uçağın hava modunda olması gerekir.

Jettison sistemi kontrol paneli üzerinden ARM (çalışmaya hazır) konumuna alındığında uçağın ağırlığı maksimum iniş ağırlığı modu değerine ayarlanır. Bu moda jettison sistemi uçakta kalması gereken yakıt miktarını maksimum iniş ağırlığı miktarına uyacak değere otomatik olarak ayarlar.

Panel üzerindeki FUEL TO REMAIN (kalacak yakıt miktarı) seçme düğmesi çekildiğinde jettison sistem, manuel moda geçer. Seçici çekili pozisyonda iken sola doğru çevrildiğinde kalacak yakıt miktarı azaltılırken sağa doğru çevrildiğinde kalacak yakıt miktarı arttırılır.

Merkez yakıt tankında bulunan override/jettison (aşırı yüklenme/boşaltma) pompalarının kontrolü override/jettison pompa düğmeleri ile kontrol edilir. Jettison sistemi pompaları kontrol etmemektedir.

EICAS (ECAM) göstergesi üzerinde toplam yakıt miktarı, uçakta kalacak yakıt miktarı ve jettison sisteminin çalışma moduna ait indikasyonlar görünür.

Jettison modu indikasyonlarından MLW (maximum landing weight, maksimum iniş ağırlığı) modunda olduğunu, MAN ise manuel çalışma modunda olduğunu göstermektedir

TOTAL FUEL	207.7	LBS X
		1000
TO REMAIN	25.0	MLW

4.21. Kargo Havalandırma

- A: Bulk kargo ısıtma kontrol
- B: Ön kargo havalandırma ve ısıtma kontrol
- C: Ön kargo sıcaklık ön seçim kontrolü
- D: Arka kargo havalandırma

ISOL VALVES push butonu: Bu push buton, ON konumunda olduğunda iç ve dış ayırma valfi açılır ve çekme fanı çalışır. Kargo bölmesinde duman tespit edilmesi

durumunda valf kapanır ve fan durur. Push butonun OFF konumunda ise iç ve dış ayırma valfi kapanır. Çekme fanı durur. İç veya dış fanın seçili pozisyonda olmaması durumunda arıza lambası (FAULT) amber renkli yanar ve ECAM'da ilgili uyarı sayfası görünür.

HOT AIR push butonu: Bu push buton, ON konumunda olduğunda bulk kargo bölmesi sıcaklığı seçilen sıcaklığın altındadır. Bulk kargo kapısı kapalı ise fan ısıtıcı çalışır. Push butonun OFF konumunda ise fan ısıtıcı durur ve içerideki hava ısıtılmaz. Duct aşırı ısındığı zaman (88°C/ 190°F'in üzerinde) arıza lambası (FAULT) amber renkli yanar ve ECAM uyarı sayfası görüntülenir. Sıcaklık 70°C'nin altına düştüğünde ve OFF konumu seçildiğinde arıza lambası söner. Fan ısıtıcı durur.

Sıcaklık seçici (3): Sıcaklık seçici COLD pozisyonunda ise sıcaklık 5°C, HOT pozisyonunda ise sıcaklık 25°C ve orta pozisyonda ise sıcaklık 15°C olarak seçilmiştir. Ancak kargo bölmesindeki sıcaklık uçuş süresi, dış sıcaklık ve kabin sıcaklığı gibi faktörlere bağılı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu durumda gerçek sıcaklık seçici pozisyonunun gösterdiği değerden daha yüksek olabilir.

COOLING selector (soğutma seçici): Kontrol panelinin bu bölümündeki seçme düğmesi OFF konumunda ise soğuk hava valfi kapalıdır ve havalandırma havasına soğuk hava eklenmez. NORM pozisyonu seçilmiş ise valf kısmı olarak açıktır. MAX pozisyonunda ise soğuk hava valfi tamamen açıktır ve ön kargo bölmesinin soğutulması için maksimum miktarda soğuk hava beslemesi yapılır.

Sıcaklık seçici (5): Sıcaklık seçici COLD pozisyonunda ise sıcaklık 5°C, HOT pozisyonunda ise sıcaklık 25°C ve orta pozisyonda ise sıcaklık 15°C olarak seçilmiştir.

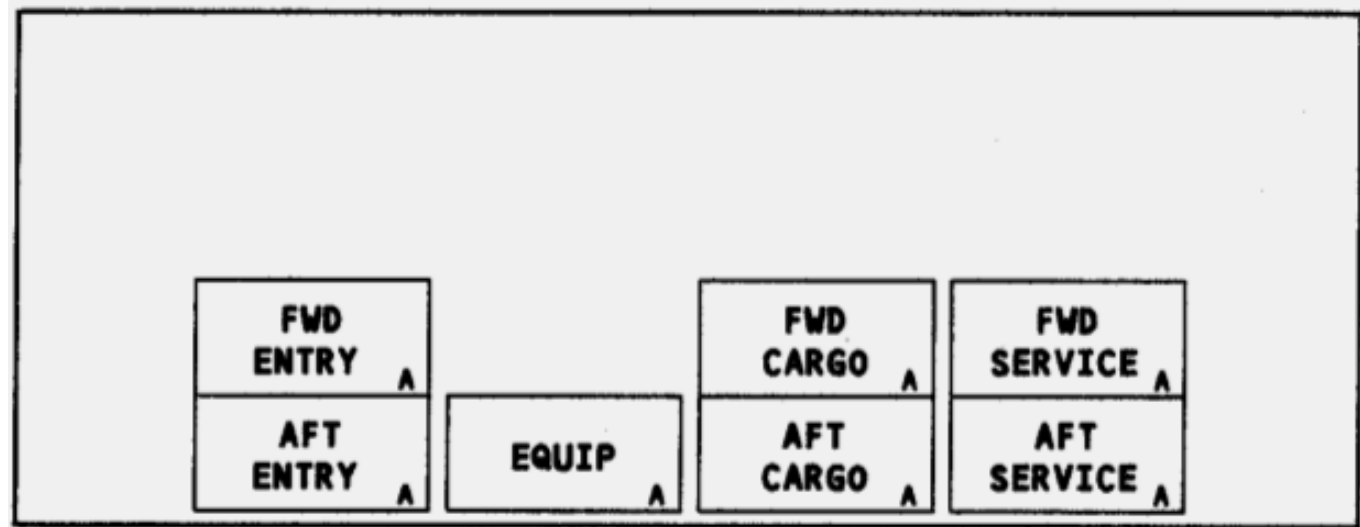
Elektronik Alet Sistemleri ve Dijital Teknikler

KAPILAR

Kapılar ve Acil Durum Çıkışları

Kapı Uyarı Sistemi (*Door Warning System*)

- Kapı uyarı sistemi, uçuş ekibine herhangi bir kapının açık ya da kilitli olmadığını gösterir. Sistemde ön ve arka giriş kapıları, ön ve arka mutfak servis kapıları, ön ve arka kargo kapıları, alt burun kompartımanı erişim kapağı ve elektronik ekipman kompartımanı erişim kapakları için birer uyarı sensörü ve lambası bulunur.

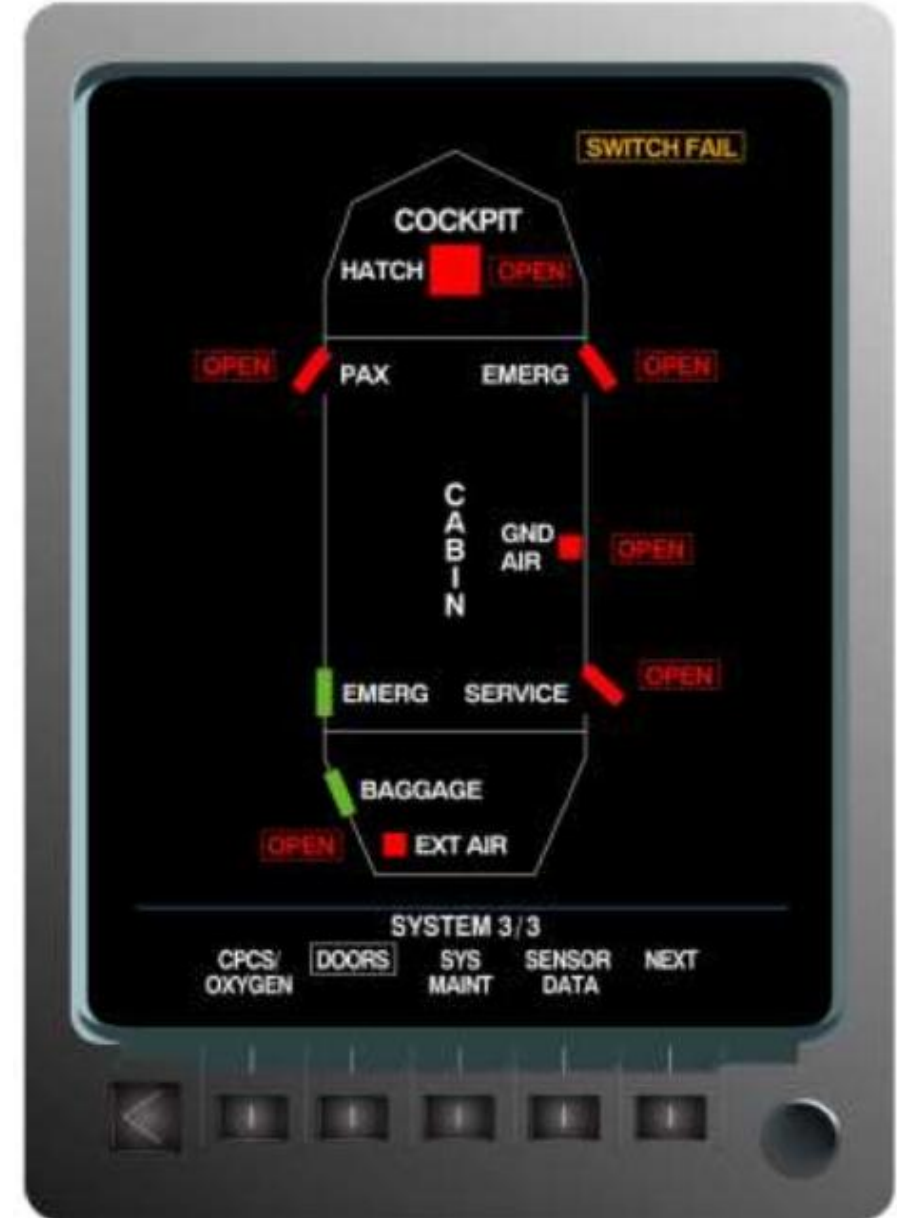


Kapılar ve Acil Durum Çıkışları

Kapı Uyarı Sistemi (*Door Warning System*)

- Herhangi bir kapı açıldığında kapıdaki sensör devreyi tamamlar ve ana uyarı (*master caution*) lambaları, kapı ana uyarı lambası ve kapı uyarı lambası yanar. İlgili kapının kapatılıp kilitlenmesi ile bu lambalar söner. Uyarı lambalarının test edilmesi mümkündür.

Kokpit kapı durum göstergesi (*Cockpit Display of Door Conditions*) =>



Elektronik Alet Sistemleri ve Dijital Teknikler

YANGIN KORUMA

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- Motor Aşırı Sıcaklık ve Yangın Göstergeleri

Yangın koruma panelinde iki adet, amber renkte, ana uyarı ve aşırı sıcaklık/algılama (master caution and ovht/detection) lambası ve iki adet, kırmızı renkte, yangın uyarı (fire warn) lambası bulunur. Bu kırmızı lambalar, siren kesme şalteri olarak kullanılır. Yangın panelinde iki adet amber renkli aşırı sıcaklık lambası, iki yangın kolu, bir amber hata lambası, siren kesme şalteri, test şalteri ve yangın hissetme elemanı (loop) seçim şalteri vardır.

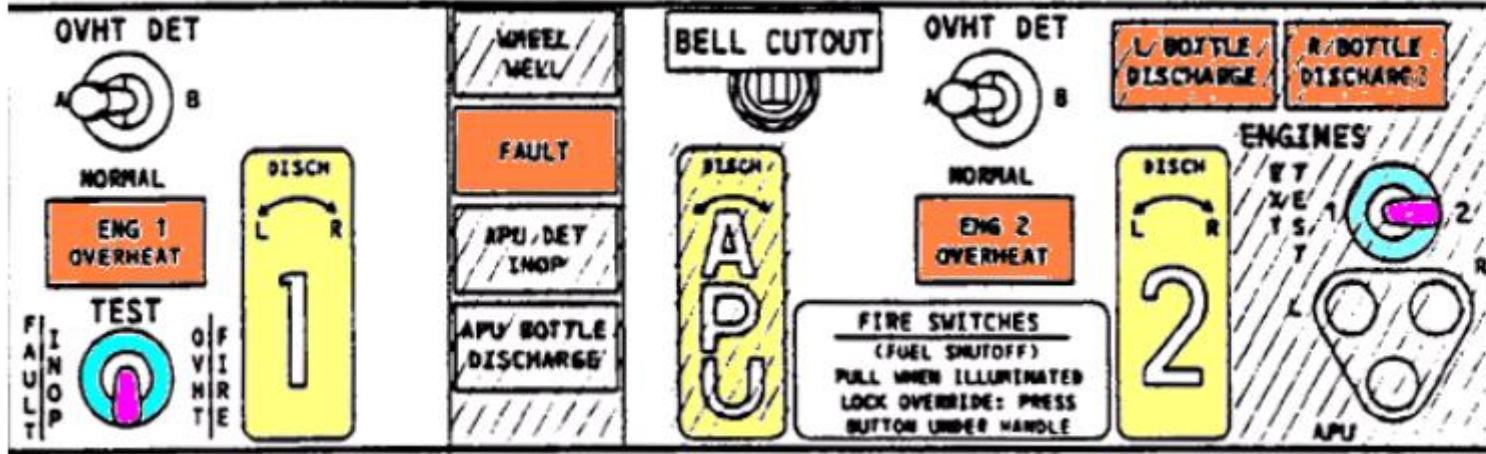
Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- Motor Aşırı Sıcaklık ve Yangın Göstergeleri

Motor fan kasası ya da merkez kısmında bir aşırı sıcaklık hissedildiğinde motor aşırı sıcaklık, ana uyarı ve aşırı sıcaklık/algılama(amber) lambaları yanar. Bu kısımlar eğer soğursa ışıklar da sönecektir. Motorda yangın hissedilirse motor yangın kolları ve yangın uyarı lambaları (kırmızı) yanıp siren devreye girer. Detektörlerin soğuması durumunda (yangın sönerse) lambalar söner ve siren devre dışı kalır. Sisteme dâhil edilmiş bir test şalteri, detektörlerin ve lambaların test edilmesini mümkün kılar.

Yangın Koruma Sistemi (ATA 26) Modul 11.8

- Motor Aşırı Sıcaklık ve Yangın Göstergeleri



Örnek GörSEL: Motor aşırı sıcaklık ve yangın gösterge panelleri

Elektronik Alet Sistemleri ve Dijital Teknikler

İNİŞ TAKIMLARI İNDİKATÖRÜ

4.8. İniş Takımları, Oto Fren, Anti-Skid

İniş takımları indikatörü, iniş takımları ve kapaklarının çalışma kontrolünü sağlayan mikroswitch'li ve proximity dedektörlü iki bağımsız sistem vardır. Sistem 1 305 PP ve 303 PP'den, sistem 2 104 PP'den enerji sağlar. Bu sistemler iniş takımlarının toplama emniyetini, pozisyonlarının takip edilmesini ve ikazlarının bildirilmesini temin eder. Dedektör ve switch'ler iniş takımları üzerindedir. Mikroswitch'ler birbirleriyle değiştirilebilir. Kapak uplock'larında, iniş takımları uplock'larında ve burun iniş takımı teleskopik strut üzerinde konumlandırılmıştır. Proximity dedektörler bir target, bir sensör ve bir işlem ünitesi ihtiva eder. Her bir sistem için 7'şer adet iniş takımı indikatörü bulunmaktadır.

- Uçuşta dikme veya bogie beam pozisyonu yanlış
- Sistem 1 veya 2 kilit indikasyonu toplama emniyeti arızası
- İniş takımları aşağıda veya yukarıda kilitli değil
- İniş takımları yaklaşımda (750 ft) aşağıda kilitli değil
- İniş takımları iniş pozisyonunda aşağıda kilitli değil

Bu durumlarda uçuş mürettebatı WLDP'deki "L\G NOT DOWN" veya "WHEEL" lambası ile birlikte SC tarafından uyarılır.

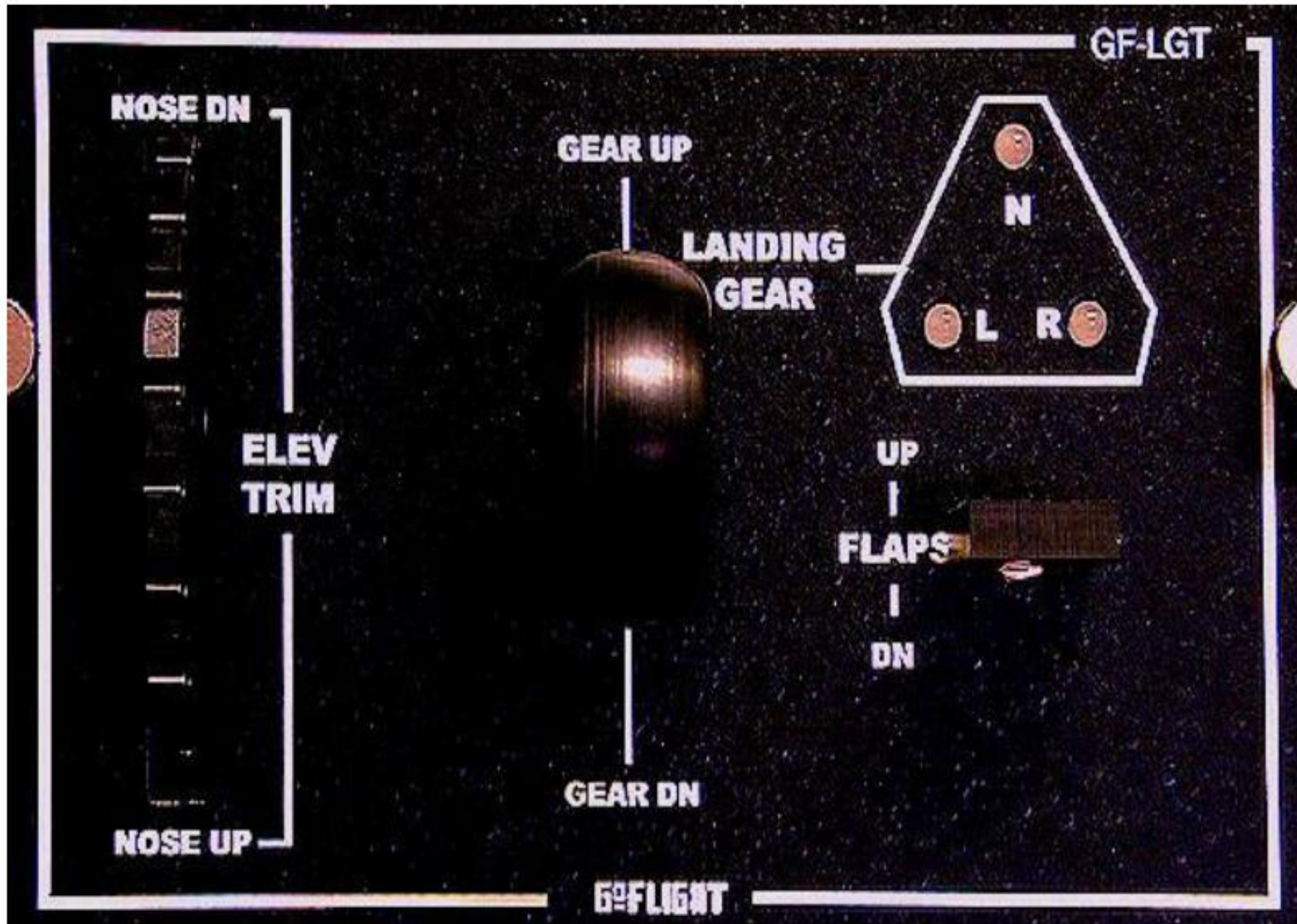


Resim 4.14: İniş takımları

Oto fren sistemi normal olarak yeşil hidrolik sistem basıncının normal, BRK\ASKID switch'inin "NORM\ON" pozisyonunda ve park fren kolunun serbest hâlinde olmasıyla yapılabilir. Anti-skid sistem çalışır. Fren esnasında, yeşil hidrolik sistemi basıncı düşerse otomatik selektör vasıtasıyla sarı hidrolik sistemi basıncı devreye girer. Autoland hariç, devamlı inişte kullanılan fren şeklidir. Elektrikli olarak kontrol edilir. Uçuş kompartımanından mekanik olarak çalışan her iki fren pedallarıyla veya otomatik olarak yerde otomatik fren sistemi, uçuşta iniş takımları kontrol kolunun "UP" pozisyonuna alınmasıyla kontrol edilir. Fren ünitelerine giden hidrolik basınç değerini gösteren bir indikatörü yoktur. Elemanları; brake pedal transmitter ünit, selektör valf ve filtresi otomatik selektör ve throttle valf, master valf, brake pressure transducerleri, brake servo valfleri, safety valfler, dönüş aküleri, frenler, takometreler ve fren sistemi kontrol ünitesidir.

Anti skid sistemi uçak tekerleklerinin kaymasına ve kazıklamasına mani olan sistemdir. Bu sistemin bir kontrol ünitesi vardır. Bu ünite (BSCU) burun dikme tekerleklerinden aldığı referans hızını ana dikme tekerlek hızları ile mukayese ederek antiskid sistemi yönetir. Hangi tekerlekte kayma olayı var ise o tekerleği serbest bırakır. BSCU avionic kompartımanında 90 VU'dadır. Ünitenin ön yüzeyinden sistem TEST edilerek arızalı parça kolaylıkla bulunabilir.

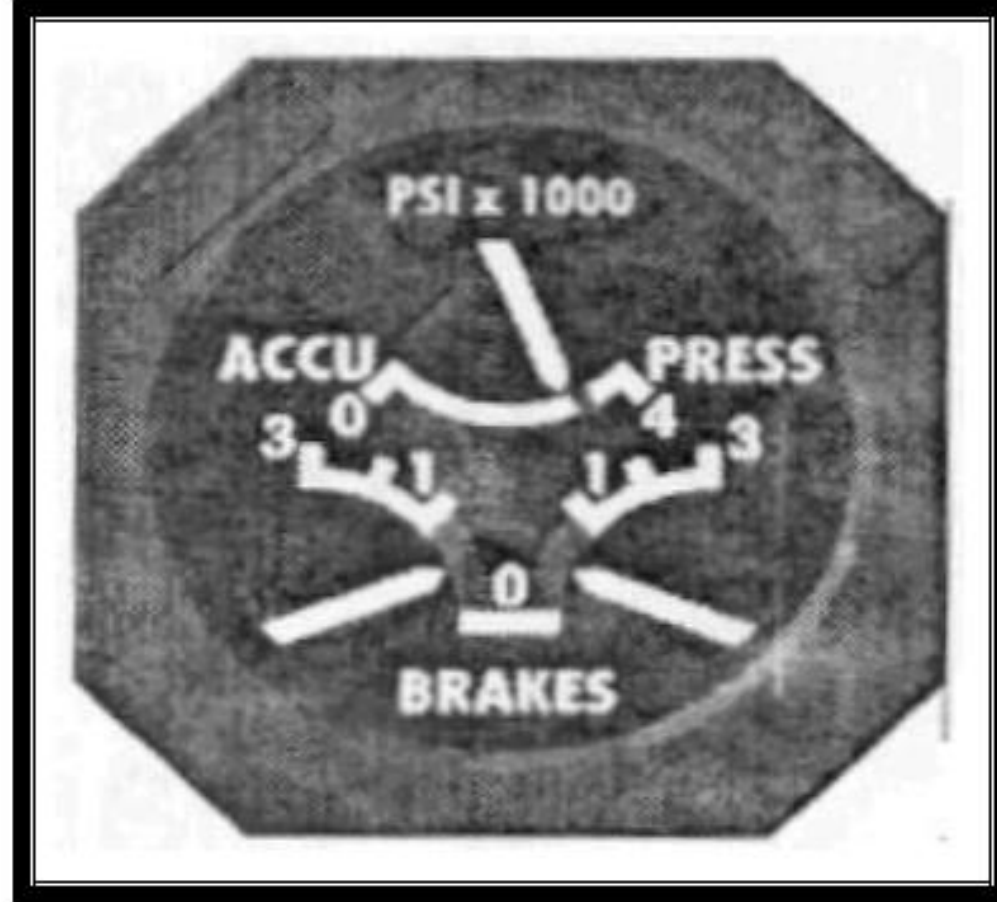
- **İniş takımları kontrolü:** İniş takımları levyesi, aşağı ve yukarı olmak üzere iki yöne hareket eder. İniş takımları kapağı açıldığında burun iniş takımları fren mekanizması, ana iniş takımları ise normal fren sistemiyle otomatik olarak frenlenir.
- **Yukarı:** İniş takımlarını toplar.
 - **Aşağı:** İniş takımlarını açar. Uçak yerdeyken ana iniş takımları tamamen açılmamış ise burun iniş takımı normal konumunda değilse levye down pozisyonunda kilitli kalır.
 - **Uyarı:** İniş takımları açılmamış veya kilitlenmemişse kırmızı ışık yanar ve ECAM'da bir uyarı belirir.



Resim 4.15: İniş takımları kontrolü

4.9. Basınç İndikatörü

Fren sistemindeki basınç değerlerini gösteren göstergedir. İndikatörün ACCU göstergesi fren sistemi akümülatörlerindeki basınç değerini gösterir. BRAKES göstergesi ise sağ ve sol iniş takımlarındaki fren basıncını göstermektedir (Resim 4.16).



Resim 4.16: Fren basınç indikatörü

İniş yapan bir uçağın kokpit içi görüntüsü (video)



Kaynaklar: (web)

- Aviation Safety Network*
- <https://aviation-safety.net>
- Aviation Safety Database* (Kaza ve Kırım Veritabanı)
- <https://aviation-safety.net/database>
- Bazı kaza raporlarına erişim
- Havayolu, yıl, uçak tipine göre sorgulama

*(Tavsiye niteliğindedir)

AviationSafetyNetwork
an exclusive service of **Flight Safety Foundation**

FLIGHT SAFETY FOUNDATION
www.flightsafety.org

Home
Aviation safety
Database
Investigation
News
Photos
Statistics
Store
Contact
About

Last updated: 2 November 2021

LATEST NEWS

29 Oct [TSB Canada: better de-icing equipment and practices in remote and northern airports needed](#)

28 Oct [FAA warns pilots for inadvertent go-around mode activation on B757, 767](#)

26 Oct [Report: Take-off from closed runway highlights importance of checking NOTAMs](#)

20 Oct [B787-10 descended below vertical profile on approach due to wrong QNH setting](#)

19 Oct [MD-87 caught fire after runway excursion, Houston Executive Airport, TX](#)

[» more news](#) [» Subscribe to ASN News by e-mail !](#)

Safety indicator 2021

	accidents	fatalities
2021	8	116
5-yr-avg.	11	261

(Commercial (passenger & cargo))

LATEST SAFETY OCCURRENCES

02-NOV-2021 - Optimum Aviation Antonov An-26 accident: 5 dead

An Antonov An-26 cargo plane, operated by Optimum Aviation crashed shortly after takeoff from Juba Airport, South Sudan, killing all five on board..... [more](#).

ASN Aviation Safety Database

languages:

The ASN Safety Database, updated daily, contains descriptions of over airliner, military transport category aircraft and corporate jet aircraft safety occurrences since 1919. Airliners are considered here aircraft that are capable of carrying at least 12 passengers.

The database can be accessed in different ways:

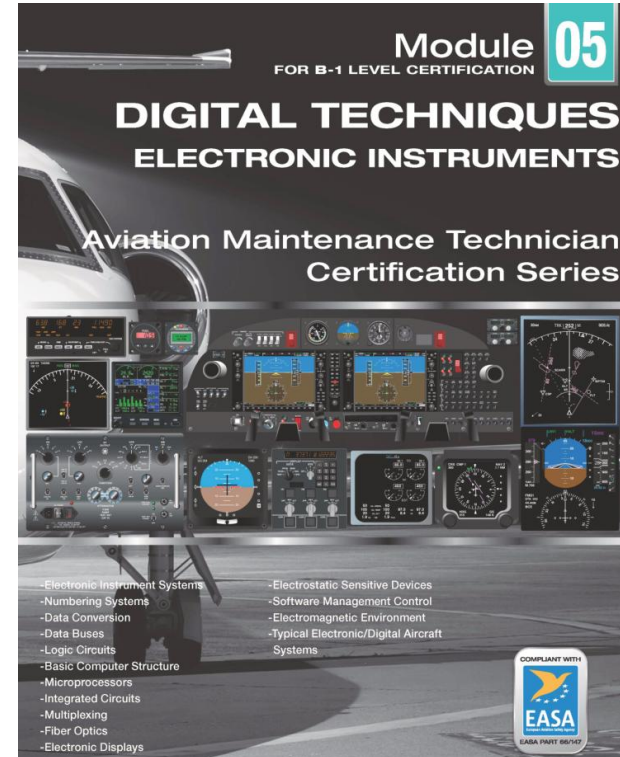
- » [Aircraft type](#) index
- » [Geographical region/country](#) index
- » [\(contributory\) Cause](#) index
- » [Airlines](#) index (alphabetical listing by country)
- » [Airport](#) list: departure/destination airports for accident/hijacked flights
- » [Registrations](#) list

[year unknown](#)

1910 | 1911 | 1912 | 1913 | 1914 | 1915 | 1916 | 1917 | 1918 | [1919](#)
[1920](#) | [1921](#) | [1922](#) | [1923](#) | [1924](#) | [1925](#) | [1926](#) | [1927](#) | [1928](#) | [1929](#)
[1930](#) | [1931](#) | [1932](#) | [1933](#) | [1934](#) | [1935](#) | [1936](#) | [1937](#) | [1938](#) | [1939](#)
[1940](#) | [1941](#) | [1942](#) | [1943](#) | [1944](#) | [1945](#) | [1946](#) | [1947](#) | [1948](#) | [1949](#)
[1950](#) | [1951](#) | [1952](#) | [1953](#) | [1954](#) | [1955](#) | [1956](#) | [1957](#) | [1958](#) | [1959](#)
[1960](#) | [1961](#) | [1962](#) | [1963](#) | [1964](#) | [1965](#) | [1966](#) | [1967](#) | [1968](#) | [1969](#)
[1970](#) | [1971](#) | [1972](#) | [1973](#) | [1974](#) | [1975](#) | [1976](#) | [1977](#) | [1978](#) | [1979](#)
[1980](#) | [1981](#) | [1982](#) | [1983](#) | [1984](#) | [1985](#) | [1986](#) | [1987](#) | [1988](#) | [1989](#)
[1990](#) | [1991](#) | [1992](#) | [1993](#) | [1994](#) | [1995](#) | [1996](#) | [1997](#) | [1998](#) | [1999](#)
[2000](#) | [2001](#) | [2002](#) | [2003](#) | [2004](#) | [2005](#) | [2006](#) | [2007](#) | [2008](#) | [2009](#)
[2010](#) | [2011](#) | [2012](#) | [2013](#) | [2014](#) | [2015](#) | [2016](#) | [2017](#) | [2018](#) | [2019](#)
[2020](#) | [2021](#)

Kaynak Kitap:

- EASA Module 05 Digital Techniques Electronic Instruments / 2016
 - Yazar: James W. Wasson, PhD.
 - Yayıncı: Aircraft Technical Book Company
 - <https://www.actechbooks.com/>



Download:

<https://www.iaapune.org/myimg/EASA%20Module%2005%20Digital%20Techniques%20Electronic%20Instruments.pdf>

Kaynaklar: (web)

- EASA Part 66 B1 Guide / Module 05.Digital Techniques / Exam Questions
- <http://part66eu.blogspot.com/p/electronic-instrument-systems.html>
- KLMUK EASA B1 Module 5 Demo (KLM UK Training / Module 5 Study Notes)
- https://klmuktraining.com/online/pluginfile.php/4169/mod_resource/content/5/KLMUK%20EASA%20B1%20Module%205%20Demo.pdf

Kaynaklar: (MEGEP)

- **Alet Sistemleri 1 / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Alet%20Sistemleri%201.pdf
- **Alet Sistemleri 2 / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Alet%20Sistemleri%202.pdf
- **Aletli Gösterge Ve Aviyonik Sistemler / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Aletli%20G%C3%B6sterge%20Ve%20Aviyonik%20Sistemler.pdf
- **Komünikasyon-Navigasyon 1 / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kom%C3%BCnikasyon-navigasyon%201.pdf
- **Komünikasyon-Navigasyon 2 / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kom%C3%BCnikasyon-navigasyon%202.pdf
- **Komünikasyon-Navigasyon 3 / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kom%C3%BCnikasyon-navigasyon%203.pdf
- **Otomatik Uçuş / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Otomatik%20U%C3%A7u%C5%9F.pdf
- **Dijital Uçak Sistemleri / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Dijital%20U%C3%A7ak%20Sistemleri.pdf
- **Displayler ve Kokpit Aletleri / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Displayler%20ve%20Kokpit%20Aletleri.pdf
- **Elektrostatik Deşarj Ve Elektromanyetik Çevre / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Elektrostatik%20De%C5%9Farj%20Ve%20Elektromanyetik%20%C3%87evre.pdf
- **Fiber Optik / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Fiber%20Optik.pdf
- **Kabin Bakım / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kabin%20Bak%C4%B1m.pdf
- **Sayı Sistemleri Ve Data Çeviriciler / MEGEP (.pdf)***
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Say%C4%B1%20Sistemleri%20Ve%20Data%20%C3%87eviriciler.pdf

*(MEB Yayınları)