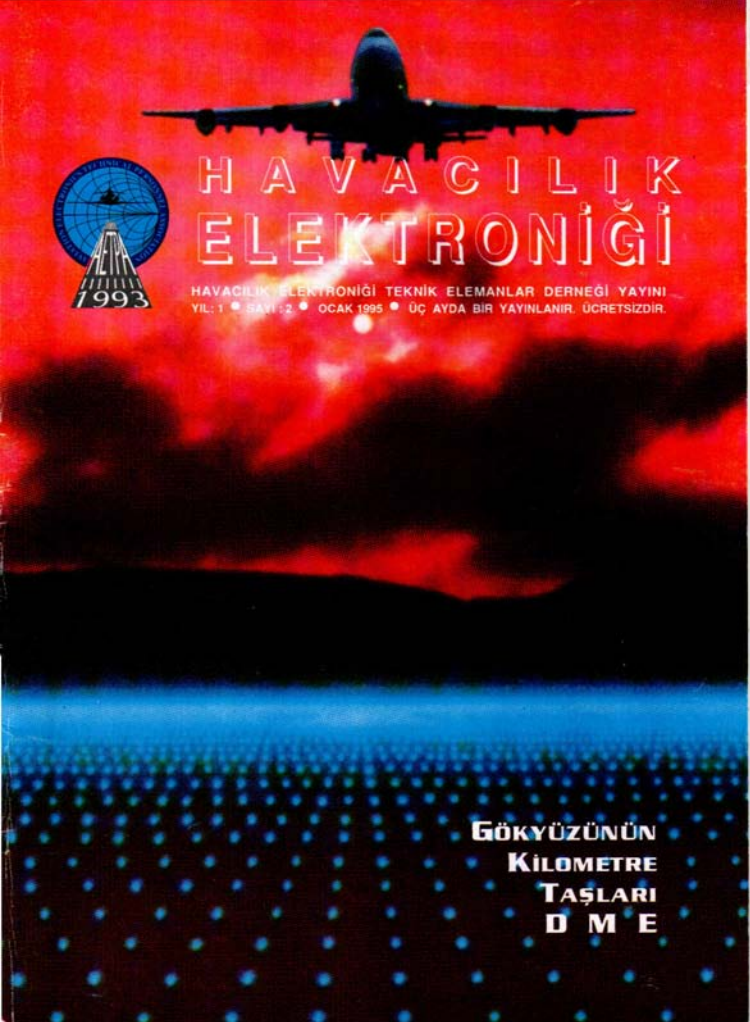
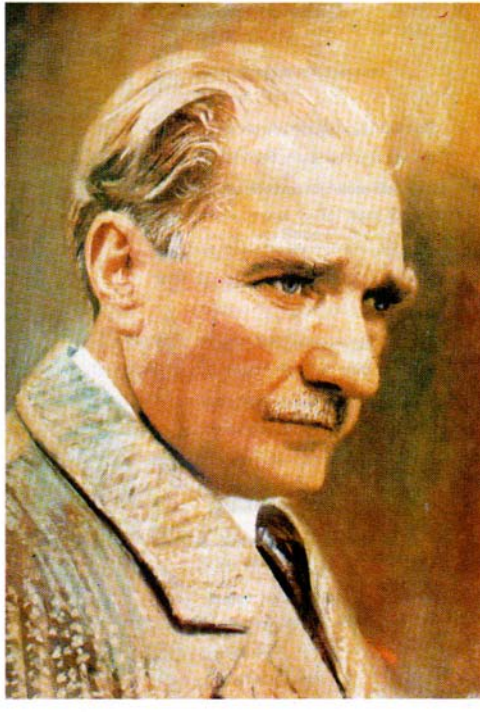


HAVACILIK ELEKTRONİĞİ

HAVACILIK ELEKTRONİĞİ TEKNİK ELEMANLAR DERNEĞİ YAYINI
YIL: 1 • SAYI: 2 • OCAK 1995 • ÜÇ AYDA BİR YAYINLANIR. ÜCRETSİZDİR.

GÖKYÜZÜNÜN KİLOMETRE TAŞLARI DME



Büyüklük odur ki, hiç kimseye
İltifat etmeyeceksin; hiç kimseyi
aldatmayacaksın, memleket için
gerçek ülkü ne ise onu görecek,
o hedefe yürüyeceksin. Herkes senin
aleyhinde bulunacaktır. Herkes seni
yolundan çevirmeye çalışacaktır.
Önüne sayılamıyacak güçlükler yığacaklardır.
Kendini büyük değil: küçük, zayıf, vasıtasız hiç
telakki ederek, kimseden yardım gelmiyeceğine
inanarak bu güçlükleri aşacaksın.
Ondan sonra sana büyüksün derlerse
bunu diyenlere de güleceksin.

G.M.K. Atatürk

Aviation Electronics Technical Personnel Association * 1993

AETPA Adına Sahibi
Fuat BÖLÜK

Yazı İşleri Müdürü
Emine ERİK

Yayın Kurulu
Emine B. KARAGÜLLÜ
Baki UZUN
Haluk ÖZER
Murat ALTIN
Hasan YAŞAR
Cavit SİVRİHİSAR
Sami ORUÇ
Nusret YILMAZ
Necdet ÜNAL
Mehmet MUSLU
H. Selçuk ÇOKER

Baskı
Kale Ofset - Matbaacılık
Tel : (0.312) 341 66 16
Faks : (0.312) 342 26 20

Basım Tarihi
Ocak 1995

Yazışma Adresi
Esenboğa Hv. Lim. Teknik
Blok No: 44 ANKARA

Tel
398 00 00 / 1232 / 1380 / 1152
Faks
398 04 10

●

Dergide yer alan yazılardaki görüşler yazarlarına aittir.
Yazılar, dergi kaynak gösterilerek kullanılabilir.

● Fotoğraf sağlamada gösterdikleri yardım için DHMİ Arşiv Birimine teşekkür ederiz.

İçindekiler

EKİM 1994

4 **Yayın Kurulundan**

5 **Atatürk Havalimanı**
İrfan TUFAN

7 **DME Sisteminin Tanıtımı**
Necdet ÜNAL

10 **AETPA'nın Çalışmaları**
AETPA Yönetim Kurulu

11 **DHMİ, Elektronik Daire Başkanlığı, Haberleşme ve Terminal Elektronik Sistemleri Şube Müdürlüğü Tanıtımı**
Kemal DANACI

12 **Trunking Telsiz Sistemi**
Haluk ÖZER

14 **Havacılık Elektroniğinin Doğuşu**
Emine B. KARAGÜLLÜ

16 **Türk Havacılığında Teknolojik Darboğaz, Fırsatlar ve Çözüme Doğru Kararlı Bir Adım**
Sinan AKMANDOR

18 **ICAO**
Emine B. KARAGÜLLÜ

20 **ILS Sisteminin Tanıtımı**
Sami ORUÇ

22 **Bilgisayarın Birimleri**
Hasan YAŞAR

25 **GPS**
Nusret YILMAZ

28 **Eğitim Haberleri**

30 **Üyelerimizden Mesajlar ve Haberler**

Yayın Kurulundan

İkinci sayımıza hep birlikte ulaştık ve yine hep birlikte bunun mutluluğunu paylaşıyoruz. İlk sayımızın yayınlanmasını izleyen üç aylık süre içinde gerçekten büyük bir ilgi ile karşılaştık. Bu ilgi, bazı konularda olumlu, bazılarında ise olumsuz eleştiriler şeklinde yankı buldu. Ciddi ve yapıcı olarak kabul ettiğimiz tüm eleştiriler, yayın hayatımızda bize ışık tutacak.

İkinci sayımızda neler var? Bu sayımızda da Havacılık Elektroniğinin tarihi, havacılık elektroniğindeki teknolojik gelişmeler hakkında bilgi vermeye, havalimanlarımızı ve havalanlarımızı tanıtmaya, havacılık sektöründe söz sahibi olan kuruluşların yapıları, işleyişleri ve faaliyetleri hakkında bilgi vermeye özen gösterdik. Diğer sayımızda olduğu gibi bu sayımızda da uzun yıllardır, hava trafiğinin güvenli bir şekilde yapılabilmesi için kullandığımız, kuruluşunu ve bakımını üstlendiğimiz sistemlerimizi tanıtmaya devam ettik. Okuyucularımızın ilgileneceğini umuyoruz. Doğal olarak, tüm bunların hazırlanması, yayına uygun şekle getirilmesi pek kolay olmadı, oldukça büyük bir emek harcadık, aynı zamanda deneyimde kazandık. Her zaman olduğu gibi dergimizin hazırlanmasında emeği geçen tüm arkadaşlara teşekkür ediyoruz.

ATATÜRK Havalimanı

İrfan TUFAN
Elektronik Mühendisi

Türkiye'de 1912 yılında sivil havacılık ulaşımının başlatıldığı Yeşilköy Havalimanı 1953 yılında uluslararası hava trafiğine açılarak ülkemizin dış dünyaya açılan ilk kapısı olmuştur. 1985 yılında Yeşilköy Havalimanı ismi Atatürk havalimanı olarak değiştirilmiştir.

Atatürk Havalimanı 9.470.554 m^2 toplam kurulu alanı ve 60.686 m^2 dış hatlar ile 12.067 m^2 iç hat terminali olarak düzenlenmiştir. Kargo terminalinin bir bölümü de düzenlenerek Charter terminali olarak yolcuların hizmetine sunulmuştur. Ayrıca yapımı sürmekte olan bir Charter terminali mevcuttur. Atatürk Havalimanı ülkemiz hava meydanlarının en büyüğüdür.

Mevki koordinatları 40 K 28 D ve rakımı 48 m olan Atatürk Havalimanı şehir merkezinden 24 km uzaklıktadır. Havalimanı ulaşımı sadece karayolu ile sağlanmaktadır. Önümüzdeki günlerde devreye girecek olan hafif raylı sistemle de havalimanına ulaşım mümkün olacaktır.

Beton kaplamalı 180° - 360° doğrultusunda 3000x45 m ve 060°-240° doğrultusunda 2300x60 m.lik iki pist üzerinde uçak inişkalkış'ları yapılmaktadır. 2300x60 m. pist ikisi hızlı olmak üzere 4 adet taksi yolu, 3000x45 m. pist 4'ü hızlı olmak üzere 15 adet taksi yolu (toplam 1547x23 m) ile Apronlara bağlıdır. Muhtelif boyutlardaki 11 adet Apron sahalarında 64 adet uçak park sahası mevcuttur. Kontrol kulesi yüksekliği 46.80 m. dir.

Atatürk Havalimanı uluslararası havacılık teşkilatının yapmış olduğu sınıflandırmada CAT II niteliklerine sahip olup meteorolojik koşulların zorluğuna rağmen inişkalkış'a olanak verecek şekilde techiz edilmiştir.

Havalimanımızda içhatlar terminalinde 1 adet VIP ve 2 adet CIP salonu, dış hatlar terminalinde 1 adet VIP ve 2 adet CIP salonu hizmette olup ayrıca yabancı konuklar için devlet protokolu yapılan yabancı konuklar köşkü mevcuttur.

Dış hatlar terminalinde yolcuların hizmetine sunulmuş 3 adet PTT ofisi, 2 adet banka şubesi, 2 adet change ofis, 1 adet restaurant, 3 adet cafe-bar, 1 adet snack bar, 8 adet duty free, 7 adet çeşitli hizmet büfesi ve 3 adet oto kiralama ofisi

mevcuttur. İç hatlar terminalinde 1 adet PTT ofisi, 1 adet banka otomatı, 1 adet restaurant, 1 adet cafe-bar, 2 adet büfe, 1 adet pastane ve 8 adet çeşitli hizmet büfeleri mevcuttur.

İç ve dış hatlar terminalleri çevresinde 1236 park sahalık otopark'ta yolcuların hizmetindedir.

Atatürk Havalimanı 93 yılında yolcu kapasitesi 8.500.000 yolcu/yıl ve uçak kapasitesi 350.400 uçak/yıl olarak planlanmıştır.

Atatürk Havalimanında DHMİ, Havayolu şirketleri ve yer hizmetleri birimlerinde çalışan personel sayısı 22.000 kişidir. Bunların 525'i limanın güvenliğini sağlayan güvenlik personelidir.

1993 yılında gerçekleşen iniş/kalkış trafiği 139.771, uçan şirket sayısı 146 ve *yolcu sayısı 9.396.230 olarak gerçekleşmiştir.

Atatürk Havalimanında hizmet veren hava trafik üniteleri ACC (yol kontrol), APP (yaklaşma), TWR (kule), FIC, AIS ve SAR (arama ve kurtarma) üniteleridir.

Atatürk Havalimanının toplam enerji ihtiyacı 35 milyon kW/h olup bu enerji TEK'ten sağlanmaktadır. TEK enerjisi olmadığı zamanlarda enerji muhtelif güçlerde 25 adet generatörden elde edilmektedir.

DHMİ'nin Atatürk Havalimanında sahip olduğu SSY cihazlarının işletmeye hazır tutulması ve bakımı Elektronik Müdürlüğünün denetimindedir. Hava/yer, yer/yer alıcı ve verici cihazlarından ayrı havalimanı bünyesinde hizmet veren elektronik cihazlar, Secondary radar (Yenibosna), Primary radar (Liman içi), ILS (Liman içi) 3 adet, VOR (Liman içi, Tekirdağ, Beykoz) 3 adet, DME (Liman içi 2 ve Tekirdağ) 3 adet, NDB (liman içi 3, Çekmece 1, Beykoz 1, Tekirdağ 1 ve Topkapı 1) 7 adet olmak üzere toplam 18 adettir. Ayrıca limanımız Terminal elektronik hizmetlerinde (Uçuş bilgi, anons, yangın algılama, elektronik tartı, uçak park etme sistemi vs.) kullanılan elektronik sistemler, AWOS (otomatik hava durumu gözetleme sistemi) 2000 abonelik telefon santralı, AFTN sistemi ve Hasılat projesi yürütülen bilgisayar sisteminin bakım ve işletime hazır tutulması Elektronik Müdürlüğünün sorumluluğundadır.

DHMİ Atatürk Havalimanı kadrosu 27 kadrolu, 830 sözleşmeli memur ve 40 geçici sözleşmeli personel olmak üzere 897 kişidir. Elektronik Müdürlüğü personeli; 16 Mühendis, 7 Tekniker, 36 teknisyen, 5 teknisyen yardımcısı, 5 memur ve 10 bakıcı/koruyucu olmak üzere 80 kişidir. Elektronik Müdürlüğünün Atatürk Havalimanı DHMİ personeline oranı % 8.92 dir.

UÇAK, YOLCU VE YÜK TRAFİĞİ:

	KAPASİTE	1990	1991	1992	1993
UÇAK TRAFİĞİ	350.400	90.573	82.206	109.508	139.771
YOLCU TRAFİĞİ	8.500.000	6.232.618	5.204.605	7.731.637	9.396.230
KARGO TRAFİĞİ		175.491	148.678	210.099	275.700

1994 YILI (11 AYLIK) :

	GELEN	GİDEN	TOPLAM
İÇ HAT YOLCU	1.452.448	1.529.047	2.981.595
DIŞ HAT YOLCU	3.109.878	3.219.347	6.329.225
İÇ HAT UÇAK	25.566	26.80	52.946
DIŞ HAT UÇAK	43.156	43.247	86.403

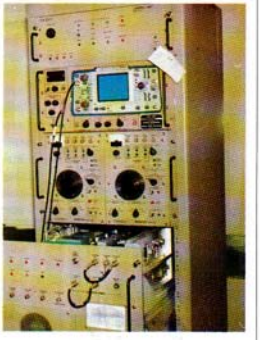
DME

Distance Measuring Equipment
Mesafe Ölçme Cihazı

Necdet ÜNAL
Elektronik Teknikeri

DME cihazı UHF bandı 960-1215 Mhz frekansları arasında çalışan, radar kökenli bir seyrüsefer yardımcı cihazıdır. Uçak ile DME istasyonu arasındaki mesafeyi "Slont Range" olarak otomatik olarak pilota bildirir. DME cihazları genellikle VOR ve ILS istasyonlarında adı geçen cihazlarla eşlenik olarak çalıştırılırlar ve tanıtma sinyallerini bu cihazlar üzerinden gerçekleştirirler. Dünyada DME cihazları x ve y olmak üzere iki kanaldan oluşmaktadır. Türkiye'de ise x kanalı kullanılmaktadır, x kanalında alıcı ve verici olmak üzere iki frekans mevcuttur. Bu frekanslar DME cihazının bulunduğu bölge ve eş çalışacağı SSY cihazına göre ayarlanırlar.

Uçakla cihaz arasındaki mesafe (meyilli menzil) uçak tarafından gönderilen darbe sinyallerinin DME tarafından belirli şekil ve sürede işleme tabi tutularak tekrar geri yayınlanması ve uçağa ulaşması için geçen toplam zamanın uçaktaki alıcı tarafından değerlendirilerek gerekli sonuca (mesafe bilgisine) dönüştürülmesi suretiyle ölçülmektedir. Ölçülen mesafede uçağın cokpit'indeki digital göstergede okunabilmektedir. Uçaktaki cihaz yer DME cihazı tarafından alınabilecek bir frekansta darbe perleri yayınlamaya başlar. DME cihazı da sinyali aldıktan sonra bu sinyali belirli bir süre içinde işleme tabi tutar. Bu işlem bir nev'i sinyal kod çözümleme işlemidir. Bu sürenin teknik tarifi "cevap gecikme zamanı" reply delay time dir. Bu süre 50 µs dir. İşlem sonrası DME cihazı cevap palslerini ikinci bir frekanstan tevcihsiz bir anten vasıtasıyla yayınlar. Normal olarak bu yayın, sorgulama işlemi yapan uçağa ulaşır. DME sistemlerinde alma ve gönderme frekanslarından oluşan bu ikili frekans grubuna bir DME kanalı adı verilir. Uçak sinyali aldıktan sonra bu sinyal alıcı vasıtasıyla çözümlenir ve işleme tabi tutularak, geçen zamanda yani (6 µs gidiş, 6 µs dönüş ve 50 µs gecikme toplam; 62 µs) dikkate alınarak elde edilen veriler mesafe bilgisine dönüştürülerek natucal mil cinsinden ve digital olarak okunma sağlanmaktadır. 1 DME 1 deniz miline eşittir, yani 1840 m dir.



DME cihazı aynı anda 100 tane uçağa cevap verebilmektedir. Her 30 sn'de bir mors koduyla istasyon tanıtması yapar.

Bir anda DME cihazının menzili içinde (150 mil) hava trafiğinin yoğunlaştığı ve yaklaşan uçakların hemen hepsinin mesafe bilgisi sormaya başladığı bilinmektedir. Normal olarak DME ve uçak frekansları karşılıklı çalışacak şekilde bir kanaldan ibarettir. Uçakların hepsi aynı frekans üzerinde olduklarından DME tarafından ve-

rilen cevaplar tüm uçaklar tarafından aynı anda alınmaktadır. Ancak hava trafiği açısından önceliğe sahip bulunan en yakın uçağa mesafe bilgisinin de öncelikle ulaştırılması gerekmektedir. DME cihazı en yakın uçaktan gelen darbe sinyallerini radar sinyal teknolojisi gereği farkederek bu sinyale öncelikle cevap verebilmek için özel elektronik devrelerle daha uzak uçaklardan gelen sinyalleri gayri muntazam olarak kaydırıp, zayıflatır. Sinyal seviyelerini basamak değerinin altına düşererek DME tarafından işleme alınmasını geçici bir süre önler. En yakın uçağa mesafe bilgisi verilip sorgulama işlemi düşük tempoya alınmasını takiben, sıradaki diğer en yakın uçağın sinyalleri işleme alınır. Herhangi bir cevap işlemi devrede iken DME'ye ulaşan sorgulamalara cevap verilmez. Uçak tarafından gönderilen darbe çiftleri şeklindeki sorgulama sinyalleri DME tarafından alınacak şekilde kodlandırılmıştır.

Uçaklar başlangıçta yüksek süratli bir sorgulama durumuna geçerler. Bu sürat DME transponderinin cevap verme suretiyle senkronizelidir. Sistem sadece İ'fin kendi sorgulama süratine uygun veya çok yakın olan pals-per sinyallerini çözmekte ve kabul etmektedir. Böylece sorgulamanın geçerli olduğu elektronik yolla garanti altına alınmaktadır.

Uçaktaki cihazdan DME'yi yakalayabilmek için bir arama işlemi başlatılır. Bu arama işlemi yüksek süratlidir ve takriben 30 sn kadar sürebilir. Sinyal DME tarafından alınıp işleme sokulup DME'nin cevabı da uçaktaki cihaz tarafından alınıp mesafe bilgisine dönüştürüldükten sonra kilitleme durumu meydana gelir ve uçak cihazı tarafından yapılmakta olan sorgulama saniyede 150 defadan saniyede 24 defaya indirilir. Bu duruma izleme (track mode) adı verilir.

DME CİHAZININ ÇALIŞMA PRENSİBİ

DME cihazı altı ana bölümden oluşmuştur;

1. Transfer Kontrol Ünitesi
2. Test Unitesi
3. Monitör Unitesi
4. Transponder Unitesi
5. Power Supply
6. Anten

DME cihazının antenine uçak cihazından ulaşan sorgulama sinyalleri transfer anahtarı vasıtasıyla ONLİNE olarak seçilmiş DME transponderine aktarılır. Sorgulama sinyali önce gelen sinyalin frekansına akord edilmiş önseçici (preselector)'ye gelir. buradan alıcıya gönderilen sinyal şekillendirilir ve bir miktar seviyesi yükseltilir. Alıcıda şekillendirilen video çıkışı işleme tabi tutulmak ve kod çözümüyle birlikte kontrolu için decoder katına gönderilir. Video sinyalleri burada hakikaten geçerli sorgulama sinyalleri alma açısından çeşitli mukayese ve kontrola tabi tutularak incelenir. Şayet bu sinyaller alınması gereken sinayaller olma testinden geçerlerse buna mütakiben elde edilen sinyal seviyesiyle cihazın Encoder katını faaliyete geçirerek buradan DME'nin üreteceği cevap-pals perinin meydana gelmesini sağlarlar. burada oluşan pals çifti modülatör katına gönderilerek burada gaus eğrisi şeklinde bulunan RF cevp pals-perinin verici içinde teşekkül etmesi temin edilmiş olur. Elde edilen sinyal SİRKÜLATÖR üzerinden COUPLER-DUPLEKSÖR'e ve dolayısıyla anahtara gelir ve antenden DME'nin uçağa cevabı olarak yayınlanır. Antenden sonra cihaz istikametinde gelen ilk bölüm; Transfer anahtarı, COUPLER-DUPLEKSÖR ve SİRKÜLATÖRDÜR. Bu grubun ana görevi: bu sistem içinde sinyal alma ve gönderme yollarını birbirinden ay-

nlr'ası, izole edilmesidir Böylece alma ve gönderme sinyalleri birbirini etkilemeden ayrılmış olur.

DME cihazının ana bölümlerinden birisi de monitör kısmıdır. Monitör üzerinde altı adet önemli parametre vardır. Şayet bu parametreler doğru değerde değilse ölçülen mesafe ya yanlıştır veya DME menzil yönünden zaafa uğramıştır. bu nedenle aşağıda çıklaması yapılan parametreler cihaz tarafından devamlı olarak izlenir ve bazı değerlerin tamamen sabit, bazılarının da belirli limitler içersinde kalmasına dikkat edilir. Limit dışına çıkan parametreler için monitörde primer ve seconder alarm oluşur. Ve durum kullanıcıya sesli ve ışıklı olarak ikaz edilir. Sözü edilen parametreler şunlardır:

1. Cevap gecikmesi (Reply delay)

2. Darbe aralığı (Pulse spacing)

3. Darbe tekrarı (Pulse Rate)

4. Güç çıkışı (Power out)

5. Tanıtma (Identy)

6. Cevap verimliliği (Reply Efficiency)

DME cihazının diğer ünitelerinin görevleri de özet olarak şöyle izah edilebilir:

DME Test Ünitesi: Test sinyallerini üretir ve bu test sinyalleriyle mevcut osiloskopla birlikte transponder/monitör grubu ile transfer ve muhabere ünitelerinin test edilmelerini sağlar.

DME Transfer Ünitesi: Her DME'den alarm sinyal seviyelirini alır Remote (Uzak kumanda) durumuna geçildiğinde bu ünite, aldığı sinyallerin de yardımıyla hangi DME'nin (ON LİNE" hangi DME'nin "stand-by" durumunda olacağını tespit ve konrol eder.

DME Anteni: Dairesel bir yayın yapmakta olup anten ünitesinde iki adet monitör probu vardır. Bu problar vasıtasıyla alınan örnekleme DME cevapları tekrar monitöre geri gönderilerek çıkış gücünün kontrol edilmesini sağlar.

ARSU SONDAJ VE TAAHHÜT

ERSAN GİRGİN

★ JEOLOJİK ETÜDLER

★ JEOFİZİK ARAŞTIRMALAR

★ YERALTI SUYU ETÜDLERİ

★ SU SONDAJLARI

★ ZEMİN SONDAJLARI

★ MADEN SONDAJLARI

ALARKO MAMÜLLERİ SATIŞ, MONTAJ VE SERVİSİ

DALGIÇ POMPA, HİDROFOR, ISITMA VE SOĞUTMA SİSTEMLERİ

Jeoloji Mühendisleri Oda Sicil No: 2342 Tic. Sicil No: 28536

B. Sanayi 1. Cad. Arpacıoğlu 2. İş Hanı 95 / 24 Tel: 342 27 59 ANKARA

AETPA'nın ÇALIŞMALARI

Dünya havacılık tarihinde ilk uçma deneyimini 4 Haziran 1783 de Montgolfier kardeşler gerçekleştirmişlerdir. Böylece havadan hafif araçlarla uçuş yolunu açmış oldular.

Havacılık sektörü ilk yıllarda askeri alanda gelişmesine tüm hızıyla devam etmiştir. İlk sivil amaçlı iç hat bağlantılı uçuş 5 Şubat 1919 yılında Almanya'nın Berlin - Leipzig ve Weimar şehirleri arasında gerçekleşmiştir. Takip eden yıllarda, sivil hava ulaşım araçları hızla gelişerek bugünkü seviyesine ulaşmıştır. Hava ulaşım araçları gelişirken, uçakların emniyetli seyrüsefer yapmalarını sağlayan ve hava ulaşımının can damarı olan havacılık elektronik sistemlerinde aynı hızla gelişme göstermişlerdir.

Ülkemizde, Havayolu ve Yer hizmetleri İşletmeciliği 20.05.1953 yılında Havayolları Devlet İşletme İdaresi adı altında kurulmuş ve kısa bir süre sonra da ayrı ayrı kuruluşlar haline getirilmişlerdir. Yer hizmetleri işletmeciliğinin Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) üstlenmiştir.

DHMİ hava ulaşım araçlarının güvenli seyrüsefer yapabilmeleri için; Türk Hava sahasını VHF, UHF, SSB, VOR, DME, NDB, ILS, AWOS VE RADAR gibi son model sistemlerle donatmıştır. Bu sistemlerin şartnamelerinin hazırlanması, incelenmesi, bakımı ve onarımı için özellikle ingilizce bilen, bilgili ve becerili havacılık elektroniği teknik elemanlarına ihtiyaç duymaktadır.

Kuruluşumuz, geçmiş yıllarda olduğu gibi günümüzde de havacılık elektronik branşında teknik eleman alımlarında, işin önem arzetmesinden ve hassasiyetinden dolayı titiz davranmaktadır. DHMİ, havacılık elektronik dalında çalışan teknik elemanlarının yurt içi ve yurt dışı kurslarla bilgi ve becerilerini pekiştirmektedir.

Havacılık sektörü başdöndürücü bir hızla gelişirken, havacılık elektroniği teknik elemanları olarak kayıtsız kalamazdık. Bu nedenle, kısaca; gelişen teknolojinin yakından takibi, uluslararası standartları yakalamak ve bu alanda faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlarla bilgi alış verişinde bulunmak, havacılık elektroniği dalında çalışan teknik personelin karşılaştığı zorluklara çözümler üretmek için derneğimiz kurulmuştur. 13.12.1993 tarihinde yapmış olduğumuz ilk olağan kongre sonucunda yönetim ve denetim kurulları oluşturulmuştur. Bu toplantı sonucunda; Genel Başkanlığa Fuat BÖLÜK, 2. Başkanlığa Ali ÜNSAL, Genel sekreterliğe Baki UZUN, Muhasipliğe Cavit SİVRİHİSAR ve Teşkilat ve Basın Sorumluluğuna Nurhan GÜZEL seçilmişlerdir. Denetim Kurulu üyeliklerine; Mehmet MUSLU, Raci VURKAÇ ve Hüseyin KORKMAZ seçilmişlerdir.

1993 yılında ilk yönetim kurulu oluştuktan sonra; Genel Müdürlük, Esenboğa Havalimanı ve meydanlardaki havacılık elektroniği teknik elemanlarının derneğe üyelik için müracaatlarını değerlendirdik. Bir taraftan da Havalimanlarında şube açma çalışmalarını başlattık.

Yönetim Kurulu olarak çeşitli tarihlerde almış olduğumuz kararlar sonucunda;

İSTANBUL ŞUBESİ için; Ş. İrfan TUFAN, Hasan KURUKAYA, S. Hakan ARZOVA, Hilmi DAĞISTANLI, B. Recep SARI ve Metin ÇIRPIN'a,

İZMİR ŞUBESİ için; Erdal SEVGİCAN, Alaattin BİNİCİOĞLU, İbrahim TOKDEMİR, Haydar ÖZKAN ve Özgür TÜRKEKÖLE'ye,

ANTALYA ŞUBESİ İçin; Bülent ORAL, F. Nafiz ŞERBETÇİOĞLU, Ayten ÜSTÜNDAŞ, M. Suat EYGİ, Caner ERDAL, Ömer ÖZER, Burhan YALI ve Gürbüz GÜNGÖR'e yetki verilerek ŞUBE açma çalışmalarını başlattılar. Dalaman Havalimanı şube açma çalışmaları 1995 yılına sarkmıştır. 1995 yılı içinde bütün gücümüzle üye kayıt ve şube açma çalışmalarını tamamlayarak diğer konulara daha bir hız vermeyi tasarlamaktayız.

Yönetim Kurulu olarak diğer önemli bir çalışmamız da Uluslararası bir federasyon olan IFATSEA ya üye olmak için gerekli evrakları tamamlayarak İçişleri Bakanlığına müracaat yapmamızdır. Ayrıca derneğimiz kuruluş amacı doğrultusunda Havacılık Elektroniğinin ve ilgili sistemlerinin tanıtımı için bir video filmi hazırlatmıştır. Tanıtım faaliyetleri çerçevesinde panel ve konferansların düzenlenmesi için gerekli çalışmalara devam edilmektedir.

Amacımız Hava Trafik Güvenliğinin belkemiğini oluşturan Havacılık Elektroniği çalışmalarını bir araya getirmek ve Havacılık Elektroniği Güvenliğini etkileyen problemleri ve teknolojik gelişmeleri incelemek ve Türkiye Havacılık Elektroniğini uluslararası toplantılarda temsil etmektir.

Anlatmaya çalıştığımız faaliyetleri ve Havacılık Elektroniği dalındaki gelişmeleri duyurmak amacıyla teknik bir dergi olan Havacılık Elektroniği Dergisinin yayın hayatına girmesini sağladık. Havacılık Elektroniği Dergisi şimdilik 3 ayda bir olmak üzere ilk sayısı Ekim 1994 tarihinde yayınlanmıştır. Çalışmalarımız bundan sonra da tüm hızıyla devam edecektir.

Kurmuş olduğumuz HAVACILIK ELEKTRONİĞİ TEKNİK ELEMANLAR DERNEĞİ (AETPA) nin ve onun yayın organı olan HAVACILIK ELEKTRONİĞİ DERGİSİ'nin hayırlı olmasını dileriz.

AETPA
Yönetim Kurulu

Bu sayımızdan itibaren DHMİ, Elekronik Daire Başkanlığının bünyesindeki şube müdürlüklerini tanıtmaya başlıyoruz.

ELEKTRONİK DAİRESİ BAŞKANLIĞI HABERLEŞME VE TERMİNAL ELEKTRONİK SİSTEMLERİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

Kemal DANACI
Hab. ve Term. Eln. Sist. Şb. Md.

Kuruluşların belirlenen görev alanları içerisinde yeterli ve sürekli hizmet verebilmelerinin temel koşulunun çok iyi bir idari yapı ve bunun kapsamında gerekli diğer oluşumların sağlanması olduğu bir gerçektir.

DHMİ Genel Müdürlüğü idari yapısında yer alan, görev, sorumluluk ve yetkileri belirlenmiş Elektronik Daire Başkanlığı bünyesinde Haberleşme ve Terminal Elektronik Sistemleri, Seyrüsefer Yardımcı Sistemleri, Radar, Elektronik Atölye ve Bilgi İşlem Şube Müdürlükleri yer almakta ve tüm birimler kendi görev alanları içerisinde çalışmalarını sürdürmektedirler.

Haberleşme ve Terminal Elektronik Sistemleri, Liman/Meydan Terminal Elektronik ve Meteorolojik Sistemlerin temin ve tesisine yönelik tüm çalışmaları başlatmak ve sonuçlandırmak, sistem/cihazların çalışırlılığını devam ettirmek için sürekli yedek malzeme desteğini sağlamak, yurt içi ve yurt dışı eğitim çalışmalarını gerçekleştirmek, Telsiz Genel Müdürlüğü nezdinde tüm telsiz cihazlarına yönelik izin, ruhsat ve harç işlemlerini takip etme ve sistem/cihazların sigorta işlemlerine esas çalışmayı yapmakla yükümlüdür.

Havaliman/Meydanlarda Şube Müdürlüğü görev alanı içerisinde yer alan ve sorunsuz, güvenli bir Hava Trafik ve yolcu akış hizmetine yönelik cihazlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

A. HABERLEŞME SİSTEMLERİ

1. HF, VHF, UHF Telsiz cihazları (Hava/yer ve Yer/Yer Sabit, Portatif, El, Araç Telsizi ve Röle Sistemleri)

2. Truniking Telsiz Sistemleri

3. Ses İletişim (Voice Communication system) Sistemleri

4. Telefon Santralleri

5. İnterkom, Duafon Sistemleri

6. Radyolink Sistemleri

7. Fax, Telex vb. Haberleşme Cihazları

8. AFTN Sistemleri

9. Teyp Recorder Cihazları

B. TERMİNAL SİSTEMLERİ

1. Uçuş Bilgi (FDIS) Sistemleri

2. Yangın İhbar Sistemleri

3. Anons ve Seslendirme Sistemleri

4. Kapalı Devre TV. (CCTV) Sistemleri

5. Uçak Park Ettirme (GUDING) Sistemleri

6. Otopark Ücretlendirme Sistemleri

7. Saat Sistemleri

8. Otomatik Kapılar

C. METEOROLOJİK SİSTEMLER

1. AWOS (Automatic Weather Observing System) Sistemi

2. RVR (Runway Visual Range) Sistemi

3. ATIS (Air Trafic Information System) Sistemi

Yukarıda sıralanan sistemlerin temin,tesis ve idamesine yönelik tüm işlemlerde ilgili Havaliman/Meydanlar ile gerekli koordinenin sağlanması ve bunun tüm aşamalarda devam ettirilmesi gerekli görülmekte ve bu doğrultuda çalışmalar yapılmaktadır. Görev alanı içerisinde yer alan sistem/cihazların ana başlıklar altında dağılımından görüldüğü üzere işlev ve amaçları tamamen farklı Haberleşme, Terminal ve Meteorolojik sistemlerin aynı bünye içerisinde toplanması bir çelişki olarak algılanabileceği gibi bu durum gerçekte de bir takım güçlüklere yol açmaktadır. Hızla gelişen elektronik teknolojisi ve sistem/cihaz çeşitliliği ile yapısal farklılığı, zaman ve personel sıkıntısı ve diğer faktörler ortaya konduğunda yeni bir yapılanmanın gerekliliği bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Belirtilen güçlüklere rağmen verilen hizmetin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi amacıyla şube müdürlüğü bünyesinde çalışmalar büyük bir gayret, titizlik ve özveri ile sürdürülmektedir.

TRUNKING TELSİZ SİSTEMİ
ve
Atatürk Havalimanı Uygulaması

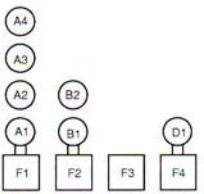
Haluk ÖZER
Elektronik Mühendisi

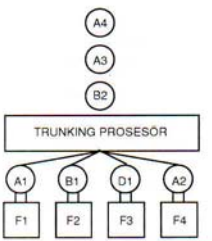
Trunking Telsiz Sistemi; minumum sayıdaki telsiz frekans kanalının maksimum sayıdaki telsiz aboneleri tarafından kullanımını amaçlayan bir telsiz sistemidir. Atatürk Havalimanı'nda yer hizmeti veren kuruluşlar ile yerli ve yabancı havayolu şirketi sayısının gün geçtikçe artması, yer/yer haberleşmesi için tahsis edilen frekans kanallarının tamamen kullanılmasına neden olmuştur. Yeni telsiz kullanım taleplerine cevap verilebilmesi, kaliteli ve koordineli bir telsiz haberleşmesinin sağlanması ve kuruluşumuzun gelir kaynaklarının artırılması amaçları ile Atatürk Havalimanı'nda Trunking Telsiz sistemi tesisine karar verilmiş, gerekli Teknik şartname, ihale, değerlendirme ve tesis çalışmaları yapılarak UHF bandında 10 kanallı ve 651 adet (550 el, 100 araç 1 sabit) telsiz cihazı içeren sistem; 1994 yılı ortalarında hizmete verilmiştir.

Şimdi Trunking telsiz sisteminin genel yapısını Atatürk Havalimanı sisteminden örnekler ile inceleyelim:

Atatürk Havalimanı'nda kullanılan klasik telsiz sisteminde her şirkete farklı en az bir frekans kanalı tahsis edilmiş olduğundan iş hacmi çok küçük olan firmalar bile bir frekans kanalı işgal etmekteydiler. Herhangi bir kanalın meşgul olması halinde aynı kanalda haberleşme ihtiyacı olan diğer kullanıcı bir veya birden fazla kanalın boş bulunmasına rağmen konuşma yapamamaktaydı. (Şekil 1) Trunk Telsiz Sisteminde bütün kanallar tüm kullanıcıların ortak kullanımına tahsis edilmiş olduğundan şekil 2'de görüldüğü gibi klasik sistemde haberleşme yapamayan A2 kullanıcısı Trunk Telsiz sisteminde haberleşme yapabilmekte, bekleyen B2, A3, A4 kullanıcıları ise herhangi bir kanal boşalır boşalmaz boş kanala aktarılmaktadır. Dolayısı ile çağrı sayısına göre ya hiç bekleme olmamakta ya da bekleme süresi çok kısalmaktadır. Şekil 1 ve Şekil 2'de 4 kanallı klasik ve Trunk telsiz sistemi örneklenmiştir.

Trunking Telsiz Sisteminde ihtiyaç duyulan kanal sayısı; kullanıcı sayısı, kullanım süresi, belli bir zaman periodu içerisinde kullanım sayısı, konuşma yüzdesi gibi hususlara bağlı olarak tespit edilir. Bütün bu belirleyici parametrelerin uygun olarak seçilip sabit kabul edilmesi halinde 20 kanallı bir Trunking sisteminde her kanal başı-





na 160 kullanıcı yararlanabilmektedir. 10 kanallı bir sistemde kanal başına düşen kullanıcı sayısı 100-120 olarak kabul edilebilir. Ancak, Atatürk Havalimanı'nda haberleşmenin anında, beklemeden yerine getirilmesini sağlamak ve konuşma süresini uzun tutmak amacı ile kanal başına 80 kullanıcı kabul edilerek 10 kanallı bir Trunking Telsiz Sistemi tasarlanmıştır.

Trunking Telsiz sistemi aşağıdaki ünitelerden meydana gelmektedir.

1- Tekrarlayıcı üniteler (kanal sayısı kadar)

2- Merkezi işlem birimi (Trunking Prosesör),

3- Kanalların monitör edildiği, konuşma süreleri ve kullanıcıların belirlenip kaydedildiği, telsiz cihazlarının programlandığı merkezi işlem birimine bağlı PC Bilgisayar,

4- Telsiz cihazları.

Sistemde tesis edilen kanallardan birisi kontrol kanalı olarak görev yapar. Kontrol kanalları vasıtası ile telsiz cihazları ile sistem merkezi arasında devamlı olarak bir iletişim mevcuttur. Telsiz Sistem kaplama alanı dışına çıkıldığında bu iletişim kesileceğinden telsiz cihazlarından kullanıcıya sesli ve görüntülü ikaz verilir. Kontrol kanalında herhangi bir arıza olması durumunda Trunking prosesör tarafından diğer kanallardan birisi kontrol kanalı olarak görevlendirilir. Kontrol kanalının aşırı kullanılmasından meydana gelen ekipman yıpranmasına engel olabilmek amacı ile bu kanalın görevini dönüşümlü olarak diğer kanallar tarafından üstlenilmesi genel bir uygulamadır.

Trunking Telsiz Sistemi yüksek güvenirliliğe sahiptir. Sistemin beyni olan Trunking prosesörde arıza meydana gelse dahi, sistemdeki telsiz cihazları önceden tespit edilmiş olan klasik kanallara geçer (FALL BACK) Kısıtlı da olsa haberleşme klasik telsiz sisteminde olduğu gibi devam eder.

Trunking Telsiz Sistemini İşlevleri ve Üstünlükleri:

1- Kullanıcı ihtiyaçlarına göre gruplara ve alt gruplara ayırma imkanı vardır. Tanımlanan bir grup kendi çerisinde haberleşirken bu gruba dahil olmayan kullanıcılar bu haberleşmeyi dinleyemezler. Atatürk Havalimanında hizmet veren her firmaya ait telsiz kullanıcıları en az bir grup olarak tanımlanmıştır. Dolayısı ile firmaların kendi içerisinde haberleşme yapmalarına olanak tanınmıştır. Bir grupta yer alan kullanıcı başka grup veya gruplarda da yer alabilir. Bir grup içerisinde yer alan kullanıcının grup çağrısı ile yapılan haberleşme dışındaki diğer kullanıcıları dinlemesi ve engellemesi mümkün değildir.

2- Kontrol kanalı ve Trunking prosesör sayesinde frekans kanalları boş bırakılmaz ve yüksek verim alınması sağlanır.

3- Trunk Telsiz cihazlarına simpleks frekanslar programlanmak sureti ile telsizler arası simpleks görüşme yapmak mümkün olur. Bu da Trunk kaplama alanı dışında da telsizlerin kullanımına olanak sağlar. Atatürk Havalimanı sisteminde bu işlev için iki adet frekans tahsis edilmiş olup, yetkili abonelerce kullanılmaktadır.

4- Sistem telefon bağlantı cihazı ile sisteme bağlanarak telsiz-telefon veya telefon-telsiz haberleşmesine de olanak sağlanır. Atatürk Havalimanı sisteminde 2 adet telefon bağlantı cihazı tesis edilerek iki adet dahili telefon hattı vasıtası ile sistemin bu işlevi yetkili abonelerce kullanılmaktadır.

5- Telsiz cihazlarının programlanma imkanı sayesinde istenilen telsiz cihazlarına öncelikli çağrı, acil çağrı Telefon haberleşmesi ve simpleks haberleşme yapma gibi yetkiler verilebilir.

6- Sistem operatörü tarafından sistemde tanımlı bazı telsizler kara listeye alınabilir. Kara listeye alınan telsizler haberleşme yapamazlar.

7- Hangi kullanıcının ne kadar süre ile haberleşme yaptığının kaydedilme imkanı vardır.

8- Telsiz cihazları genellikle tuşlu tip imal edilmekte olup, bu özelik bireysel çağrılara imkan tanımaktadır.

9- Sistemin modüler yapıda olmasından dolayı, sistem kapasitesi ve telsiz cihazlarının sayısı kolaylıkla artırılabilir. Atatürk Havalimanında yerli ve yabancı firmalardan gelen telsiz cihazı taleplerinin elde-ki cihazlar ile karşılananamaması nedeni ile 250 adet (150 el, 100 araç) telsiz cihazı satın alınarak sisteme ilave edilmiştir.

Yukarıda ana hatları ile bilgi vermeye çalıştığım Trunking Telsiz Sistemine ilk olarak 1989 yılında kuruluşumuzda yeni çalışmaya başlamış çiçeği burnunda bir mühendisken bir dergide rastlamış) ve ilgilenmiştim. (Sanıyorum TGM dergisiydi) O tarihte, yaklaşık 5 sene sonra bu sistemin Atatürk Havalimanımıza kurulması için Teknik Şartname hazırlığından Geçici Kabul işlemlerine kadar işin her safhasında görev alacağımı nerden bilebilirdim ki. Kuruluşumuz tarafından ilk defa tesis edilen bu sisteme emeği geçenlerden biri olmak hayatımın en güzel anılarından biri olacaktır sanırım.

HAVACILIK ELEKTRONİĞİNİN DOĞUŞU

Emine B. KARAGÜLLÜ
Elektronik Mühendisi

Hava taşımacılığının askeri ve sivil amaçlar doğrultusunda gelişimiyle birlikte hava koşullarından bağımsız **uçuş güvenliğinin sağlayıcı** sistemlerin kurulması gereksinimi doğdu. Bu gereksinimi karşılamak amacıyla uçak içinde, uçuş yolları boyunca yerde ve havaalanlarında radyo dalgalarının özelliklerini kullanan elektronik sistemler kurulmaya başlandı. Böylece havacılıkta radyo dalgalarının kullanımıyla Havacılık Elektroniğinin temeli atılmış oldu. Gelişmekte olan havacılık ve elektronik teknolojisi ihtiyaçlar doğrultusunda birleşerek yeni bir teknoloji dalı doğurdu.

Havacılık Elektroniği, uçak-yer haberleşmesini, uçağın kalkıştan inişe kadar olan yönetimini, hedef bulmayı, yol göstermeyi içeren elektronik teknolojisini kapsamaktadır. Bu doğrultuda kurulmuş elektronik donanımlar, transistör ve daha sonraları entegre devrelerinin bulunmasıyla büyük gelişmeler göstermiştir.

Komünikasyon, yol yardımcıları, hava trafik kontrolü, yaklaşma/iniş sistemleri, hava koşullarını bildirici sistemler, radarlar, otomatik pilotlar, seyrüsefer cihazları olarak branşlaşan Havacılık Elektroniğinin, bu branşlar doğrultusunda tarihsel gelişimine göz atalım;

1900'lü yıllarda gece uçuşlarının tehlikeli olması ve ayrıca kapalı havalarda pilotların görüşünün sıfırlanmasına çare olarak, pilotlar geçecekleri yol üzerindeki köylülerle önceden anlaşarak belli bölgelerde ateşler yaktırıyorlardı. "Fire Ball" denilen bu ateşler, günümüzdeki kulenin üzerindeki döner ışıkların (Rotating Beacon) temelini oluşturuyordu.

Hava - Yer ve Yer - Hava Haberleşmesi:

Radyonun haberleşme amaçlı uçağın içine yerleştirilişi 1909 yılında olmuştur. O zamanlar düşük frekansta çalışan spark-gap vericilerinin kullanıldığı günlerdi. Hava-yer haberleşmesi önceleri radyo telegraphy ile sağlanıyordu. 1930'larda yerini radyo telefona bıraktı. II. dünya savaşı öncesi haberleşmede alçak ve yüksek frekans bandları kullanılıyordu. Uçaklar yüksek frekansla sinyal gönderiyorlar, yer istasyonları ise düşük frekansta yanıt veriyorlardı. Uzun mesafeli iletişimlerde yer istasyonları da yüksek frekansta sinyal gönderiyorlardı. Standart kule yanıt verme frekansı 278 Khz'dı. Alçak frekanstaki yayının dezavantajı yüksek atmosferik gürültü seviyesiydi. 1930'larda hava-yer ve yer-hava haberleşmesinde VHF (very high frequency - çok yüksek frekans) bandının uygun olduğu anlaşıldı.

Yön Bulma:

Yol yardımcı cihazlarından olan yön bulma cihazları uçakların konum saptama ihtiyaçlarından doğmuştur. İlk yön bulma 1917 yılında deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Büyük loop antenlerin kullanımıyla yön bulunuyordu. 1930'lu yıllarda sağ/sol yön bulucular gelişti. Eğer, uçak istasyon doğrultusundaysa pusula merkezi gösteriyordu. Zamanla otomatik yön bulma donanımı geliştirildi. ADF (Automatic Direction Finding) sisteminde "halka antenin, aldığı sinyallerin en kuvvetlileri; kendisine dik açıda bulunan istasyonlardan gelenlerdir" özelliği, yön saptamada kullanıldı. 2. Dünya Savaşı sırasında Alman savaş uçaklarının Londra'yı bombalaması sırasında kullandıkları ilginç bir yön ve hedef bulma yöntemleri vardır. Alman uçakları, savaş sırasında karartma uygulanan Londra'yı bombalamak için alçaktan uçuyorlar ve uçaksavar ateşine hedef oluyorlardı. Almanlar bu arada güçlü bir radyo vericisi yapıp, bunu Londra'nın koordinatlarına ayarladılar. Antenler Londra'yı hedefliyordu. Uçaklar alıcı sayesinde yayını takip ediyor, yayının bittiği yerde bombaları hedefler üzerine

bırakıyorlardı. Savaş sonuna doğru İngilizler radyo sinyalini yakalayarak, yönünü Manş denizine doğru uzattılar ve bombardımandan kurtulmuş oldular.

Menzil Sistemleri:

1920'li yıllarda belirlenmiş yollar boyunca yerleştirilmiş light beaconların yerini 1930'larda radyo yardımcı sistemleri almıştı.

Düşük frekanslı menzil sistemi Ford Motor Company tarafından geliştirildi. 1927'de 2 tane Ford istasyonu Chicago ile Dearborn'a kuruldu. 1928 yılında Birleşmiş Milletler, 200-400 Khz'lik radyo uzaklık belirleme istasyonları kurma çalışmasına başladı. Hava güzergahları boyunca istasyonların sayısı arttı Düşük frekanslı menzil sistemi dik açılı iki loop (halka) dan oluşan anten ile çalışıyordu. Pilot alıcısından, rota üzerindeyse sabit bir ses duyuyordu. Zamanla, uçaklar düşük frekanslarda omega seyrüsefer yardımcı sistemi, kısa menzilli uçuşlarda DECCA navigasyon sistemi, uzun menzilli uçuşlarda LORAN sistemi kullanmaya başladı. Zamanla düşük frekanslı menzil istasyonlarının yerini, daha güvenilir seyrüsefer yardımcı sistemleri almaya başladı. 1940'ta standart VHF faz-karşılaştırmalı omniange'in bulunmasına yönelindi. VOR (very high frequency omni range) sistemi geliştirildi. 1945 yılında VOR istasyonları Birleşmiş Milletler hava haritalarında yer aldı. 30 Hz'lik biri manyetik kuzeyi gösteren iki sinyal gönderen bu cihazla, alınan sinyallerin faz farkına göre uçağın istasyona göre yeri belirlenir.

Menzil sistemlerinden olan DME (Distance Measuring) ve taktik hava yardımcı sistemi altında geliştirilen TACAN sistemlerini ortaya çıkmasıyla, soru-yanıt ilkesine göre uçaktan verilen sinyal ile dönüş sinyali arasındaki süreyle uzaklık belirlendi. Bu sistemler, uçaktaki transponderin önemini de ortaya koydu.

★

İniş Sistemleri:

Kötü hava koşullarının olduğu zamanlarda uçakların görüşünün çok az olmasıyla inişe yardımcı olacak sistemlere ihtiyaç duyuldu. 1929 yılında ilk aletli iniş yapıldı. General James Doolittle ilk kör inişini yaptı. 1932 yılında Lorentz adlı bir Alman havalaanları için yaklaşma sistemini geliştirdi. Avrupa ve U.S. tarafından ILS (Instrument Landing System) sistemi geliştirilmeye başlandı. Günümüzdeki ILS sistemi 1942 yılında U.S. tarafından kuruldu. Savaş sonunda standart hale geldi.

Radar:

1930 larda savaş tehditi nedeniyle radyo ile uçakların dedecte algılanması ihtiyacı doğdu.

Bir uçağın ilk defa radar tarafından tespiti wave interference tekniği ile 1930 Haziranında L.A. Hayland (Naval Research Laboratory) tarafından gerçekleştirildi. Bu gelişme, yerdeki uçağın içine yerleştirilmiş yön bulma cihazıyla çalışılırken tesadüfi olarak bulundu. Zamanla radar tekniğindeki gelişmelerle birlikte havacılıktaki kullanım alanları da arttı, İlk zamanlar CW (continous wave) wave-interference radarlarıyla sadece uçağın varlığına ilişkin bilgiler sağlanıyordu. Zamanla pulse tekniği kullanılan radarların ortaya çıkmasıyla uçağın pozisyonu, mesafesiyle ilgili bilgiler alınmaya başlandı. Savunma amaçlı uygumalara olan gereksinime göre geliştirilen radarlar, savaş uçaklarına rehberlik etmede, hedef bulmada yardımcıydı. Zamanla hava trafik kontrol amaçlı kullanımı doğmuştur.

Sonraları, hava koşullarında uyarıcı olmak amacıyla meteoroloji radarı geliştirilmiştir.

Otomatik Pilot:

Otomatik pilotların temeli, 1913 yılında Lawrence Sperry tarafından cayroskopik dengeleme düzeneğiyle uçurulan A.B.D. Deniz Kuvvetlerini deniz uçağıyla atılmış oldu. Önceleri havayla çalışan cayroskopler zamanla yerini elektrikle çalışanlarına bırakmıştır. Otomatik pilot radyo yardımcı sistemine bağlanarak uçağın radyo sinyaline doğru uçması, aletli iniş sistemine kilitlenerek uçağın indirilmesi sağlanmıştır.

Artık günümüzde uydu tabanlı hava trafik kontrol sistemleri geliştirilmektedir. Havacılığın her alanına uçakta ve yerde, havaalanlarında, terminal sistemlerinde elektronik cihazlar iyice girmiştir.

Havacılık Elektroniğinin çeşitli ihtiyaçlara göre tarihsel gelişimini genel olarak ele aldık. İlerideki sayılarımızda havacılıkta kullanılan her elektronik sisteminin gelişimini bölümler halinde anlatmaya devam edeceğiz.

Kaynaklar:

– Aviation Electronics

Keith W. Bose.

– Radio Aids to Civil Aviation

– Avionics Navigation systems

Myron Kayton and Walter R. Fried.

– Uçantürk Dergisi

Selçuk Kilecinin yazısı.

TÜRK HAVACILIĞINDA TEKNOLOJİK DARBOĞAZ, FIRSATLAR VE ÇÖZÜME DOĞRU KARARLI BİR ADIM:

Sinan AKMANDOR
ODTÜ Havacılık Müh. Böl. Öğr. Üyesi

GİRİŞ: Son birkaç yılda Türk Havacılığında özellikle işletme kullanım alanında belirgin bir canlılık yaşanmaktadır. Bu konuda çok sayıda kaliteli pilot, havacı mühendis ve teknik elemanın ODTÜ, İTÜ, Eskişehir Anadolu Üniversiteleri ve Hava Harp Okullarından mezun olmaları bu olguyu daha da güçlendirmekedir Ancak bugün havacılığımızda 2 önemli darboğaz vardır. bunlar;

- Üretimde yerli katkı payının ortalama olarak % 30 ve daha düşük seviyelerde olması.

- İthalat/İhracat oranının (birkaç firma dışında) çok yüksek ve aleyhimize olarak oluşması.

Bu iki olgu havacılıkla ilgili ekonomiyi (turizmden tarıma kadar) ve gelişmeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Oysa Türk Havacılığının önünde çok iyi fırsatlar vardır ve bunlar hızla değerlendirilmelidir. Örnek teşkil etmesi amacı ile Japonyadaki çok başarılı araştırma geliştirme yapısının bir kesiti bu yazıda verilmiştir. Bu yazının son kısmında ise Türkiye'de eksik olan, ancak her ileri ülkede eşdeğeri bulunan ve söz konusu teknolojik zorlukları aşmada öncülük edecek olan Türk Uydu, Uçak ve Roket Kurumu (TU^{2}RK)'ün kuruluması gereği kısaca vurgulanmaktadır.

HAVACILIĞIMIZIN BUGÜNKÜ YAPISI VE EKSİKLER

Türk Havacılığını 5 ana başlık altında toplayabiliriz, bunlar;

1- Hava ve Uzayda kullanıcılar (THK, Hava Kuvvetleri, Hava Yolları, PTT...)

2- Fabrika düzeyi uçak ve motor bakım tesisleri (askeri ve sivil)

3- Üretici Fabrikalar (uçak, motor elektronik)

4- Personel Eğitim Kurumları (üniversite ve yüksek okullar)

5- Araştırma-Geliştirme (Fabrika bünyesinde, üniversitelerde, Tubitak)

6- Servis hizmetleri (Yer ve Hava Trafik Kontrolü, uçuş güvenliği, kalibrasyon ve sertifikalar)

Bu yapılaşma ilk bakışta olgun bir yapı gibi dursa da, özellikle üretim ve araştırma-geliştirme faaliyetlerine daha yakından bakıldığında bazı eksiklikler göze çarpmaktadır.

1- Üretimde ne dikey ne de yatay sağlıklı bir sanayii dallanması vardır. Askeri üretim yelpazesi geniş olmasına karşın (helikopter, nakliye ve savaş uçaklar, hafif eğitim uçağı, insansız hava araçları, roketler) her bir ürünün yerli katkısı daha çok montaj ve parça üretim işçiliği ile sınırlı kalmaktadır. Bu fabrikalarda tasarım ve malzemeyi yoğurarak teknolojik değer katabilecek mühendis elemanı yetersizdir. SONACA adlı 1500 kişinin çalıştığı Belçika Uçak Fabrikasında mühendislerin toplam personele oranı % 29, araştırma geliştirmedeki mühendislerin oranı ise % 9 dur. SNECMA adlı 14000 kişinin çalıştığı Fransız uçak motor fabrikasında yüksek vasıflı teknik porsenelin toplam personele oranı ise % 48'e çıkmaktadır. SNECMA, toplam iş hacminin % 25 ini araştırma, geliştime ve sanayiye uygulama alanlarına ayırmaktadır. Bu da yaklaşık 700 milyon dolardır. araştırma geliştirmenin hacmi, çalışan mühendis sayısı ve yerli katkı oranı arasında doğrusal bir ilişki vardır. İthalat/ihracat oranını düzeltecek önlemler burada saklıdır.

2- Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Yetersizdir. ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Tübitak Ankara Elektronik ile sıkı bir işbirliği yapan Aselsan'ın kendi geliştirdiği yüksek teknolojik ürünler çok güzel, çok çarpıcı bir örnektir. Ancak bu başarılı sonuç dışında kayda değer bir başka işbirliğine rastlanmamaktadır. Tubitak Sage, çeşitli isimler altında 20 yıldır vardır ancak henüz ne Roketsan'a ne de daha tecrübeli olan MKE kuruluşlarına üretimde kullanılmak üzere bir prototip ya da temel bir araştırma geliştirme bilgisi transfer edebilmiş değildir. Tusaş Havacılık ve Uzay Sanayii (TAI) de araştırma gelişme faaliyetlerinde yalnızdır. Bu önemli sanayiyi destekleyen bir araştırma geliştirme enstitüsü yoktur. Üniversiteler ile Havacılık sanayii arasında iletişim öğretim üyeleri, araştırmacı düzeyinde vardır ancak arada araştırma geliştirme enstitüleri olmayınca bu temas verimli olamamaktadır. En büyük neden öğretim üyelerini zamanının ancak kısıtlı bir kısmını araştırmaya ayırmalarıdır.

Ayrıca üretim teknoloji bilgileri çoğu zaman eğitim kitaplarında bulunmadığından öğretim üyesinin bilgileri sanayiye yabancı kalmaktadır. Bu açılardan bir ulusal havacılık ve uzay laboratuvarının kurulması gereklidir.

TÜRK HAVACILIĞININ ÖNÜNDEKİ FIRSATLAR

1- GAP, Güney Anadolu Projesi: Türkiye'mize 3 Adana Ovası kadarcık olan dünya çapındaki bu dev kalkınma projesinde hava taşımacılığı önemli rol oynayacaktır. Çok sayıda küçük kapasiteli yolcu, yük ve ilaçlama uçakları gerekecektir. Eğer bu zengin bölgenin artı kazancının bir kısmı ile havacılık teknolojisine yatırım yapılırsa, Türkiye yüksek teknik bilgi ve yaşam düzeyine sahip bir ülke olarak hızla ve toptan gelişecektir.

2- Karadeniz Ekonomik İşbirliği Projesi (K.E.I)

Karadeniz'in etrafında havacılık sanayiilerini kurmuş ülkeler yer almaktadır. Bunlar başlıca Türkiye, Rusya, Ukrayna ve Romanya'dır. Avrupa'daki "Airbus" organizasyonuna benzer bir yaklaşımla bu ülkeler KEI çerçevesi içinde bir proje ile küçük-orta kapasiteli bir yolcu uçağı tasarlayarak, üretip pazarlayabilirler. Böyle bir projenin ekonomik ve teknolojik yararı çok olacaktır.

3- Orta Asya Türk Cumhuriyetleri:

Türkiye ve Türk Cumhuriyetleri arasında doğal bir işbirliği isteği vardır. Ancak arada kesintisiz bir kara bağlantısı yoktur. Ayrıca bu ülkelerin toprakları büyüktür. Petrol zengini olma yolundadırlar ve nüfusları yoğun değildir. Bu ülkeler için uçak, petrollerini değerlendiren hızlı ve iyi bir ulaşım ve taşıma aracı olacaktır. Bir başka öğede Kazakistan'da bulanan Baikonun uzay üssünün Kazakistan, Türkiye, Rusya ve Ukrayna'nın birlikte sivil uzay çalışmaları için kullanılmaları fikridir. Bu bölgede barış ve teknolojinin dengeli gelişmesi ve istikrarın korunması yönünde atılması gereken önemli bir adımdır.

Bir Örnek: Japonya Ulusal Hava-Uzay Laboratuarı (NAL)

Bu laboratuar çok az elemanla ve az zamanda ne kadar çok çalışma yapılabileceğini gösteren iyi bir örnektir. NAL (National Aerospace Laboratory) Japon Hükümeti içinde olan Bilim ve Teknoloji Bakanlığına bağlı bir araştırma ve geliştirme kuruluşudur. Roketten uçağa, helikopterden uyduya, uçak motorlarından avionik'e kadar her alanda çalışmalar yapmaktadır. 1955 te kurulan bu kurumun tüm personel sayısı bugün 436 kişidir. 1955-1970 yılları arasında yıllık bütçesi 20 milyon dolar civarındadır. Bu süre zarfında laboratuar binaları yapılmakla kalmayıp JR 100/200 turbo motorları ile YS-11 yolcu uçağı sanayii ile sıkı bir işbirliği içinde tasarlanmış ve uçurulmuştur. 1970-1983 yılları arası NAL'ın yıllık bütçesi ortalama 40 milyon dolar civarındadır ve bu süre içinde FJR 710 turbofan motor ve ASKA Fan Jet uçağı tasarlanmış ve uçurulmuştur. 1983-1994 yılları arası ise yıllık bütçeleri 100 milyon dolara yükselmiştir ve artık Japonlar ABD ile boy ölçüşen projelere girişmişlerdir. Bunlar Hypersonik (Mach 5) uzay yolcu uçağının motoru tasarımı ve uzay mekiği motoru kadar güçlü olan ve Şubat 1994 te uzaya fırlatılan HII roketinin kriyojenik LE-7 ve LE-5 motor tasarımlarıdır.

30 yılda Japonya Ulusal Hava ve Uzay Laboratuarı herşey dahil olmak üzere 2 milyar dolar harcamış, ABD ve Avrupa'yı Havacılık teknolojisini de yakalamıştır. 30 yılda harcanan 2 milyar dolar Türkiye'nin Turizmden 1 yılda elde ettiği gelirin sadece yarısıdır. NAL de üretilen birçok teknoloji otomotiv, gemi, yer gaz turbini, uzay-telekomünikasyon ve süper bilgisayarlar gibi ticari sahalarda kulanılmakta, ulusal kazanca büyük katkı yapılmaktadır.

ÇÖZÜME DOĞRU KARARLI BİR ADIM:

Tübitak yüksek teknoloji üretme ve desteklemede yalnız kalmakta-dır. Oysa Havacılık teknolojisinin diğer tüm alanlardan farklı kılan özellikleri vardır. Bunlar:

- Kalite kontrol'un çok yüksek vasıfta olması
- Sağlamlık ve güvenirlilikle birlikte çok hafif ve aerodinamik olma gerekliliği
- Yüksek basınç, yüksek ısı, yüksek tork'ların uçak ve motorda yaratılma gerekliliği

Bu öğelerden dolayı tüm ileri ülkeler havacılık laboratuarlarını bir ulusal övünç ve güç merkezi olarak korumaya ve geliştirmeye özen göstermektedirler (NASA (ABR), ONERA (Fransa), NLR (Hollanda), FFA (İsveç), DLR (Almanya), INTA (İspanya), NAL (Japonya), ESA (Avrupa))

Yukarıda sıralanan sebeplerden dolayı Türkiye'de de, Türk Uydu, Uçak ve Roket Kurumunu (TU²RK) kurmak bir gereklilik halini almıştır. Türk Hava Kurumu, Türk Hava Kuvvetleri, ulusal hava yollarımız, Havacılıkla ilgili sanayimiz, TÜBİTAK, Üniversiteler ve tabii en başta hükümetin vereceği destekle TU²RK'un kadrosu ve laboratuarları çok kısa zamanda kurulabilir. Türk insanının yaratıcılığı, çalışkanlığı ve titizliği havacılıktaki teknolojik zorlukları aşabilecek güce erişmiştir. TU²RK bu yönde atılmış kararlı ve doğru bir adım olacaktır.

Sinan AKMANDOR, 1958 yılında Ankara'da doğdu, Boğaziçi Üniversitesi Makina Mühendisliği bölümünü ve Matematik Bölümünü 1980'de bitirdi. 1980-1986 yılları arasında Massachusetts Institute of Technology (MIT), Havacılık ve Uzay Mühendisliği Bölümünde Master ve Doktora yaptıktan sonra 1 yıl MIT Energy Laboratuarında çalıştı. 1992-1994 yılları arasında da Tokyo Üniversitesi Havacılık ve Uzay bölümünde Uçak ve Roket Motorları üzerinde araştırmalar yaptı. Halen ODTÜ Havacılık Mühendisliği Bölümünde Öğretim Üyesi olarak çalışmaktadır.

Kaynak: SOYLU Magazin

ICAO

(International Civil Aviation Organization) Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı

Emine B. KARAGÜLLÜ
Elektronik Mühendisi

Dünyada kuruluşunun 50. yıl dönümü kutlanan ICAO teşkilatını, kuruluş nedenleri, yapısı, ilişkide olduğu diğer organizasyonlar çerçevesinde bir parça da olsa tanımaya çalışalım;

1904'lü yıllarda uluslararası hava ulaşım ve taşımacılık sektörünü önem kazanmasıyla birlikte uluslararası sivil havacılığın düzenli ve güvenli bir şekilde yürütülmesini sağlayıcı kuralların belirlenmesi ve standardlaştırılması zorunluluğu ortaya çıktı. Bu ihtiyaca, ülkelerin hava taşımacılığında karşılaştıkları ekonomik ve teknik sorunlar da eklenince, iş birliği içerisinde çözümler bulunulmasına girişildi.

Modern hava meydanlarının yapılması, uçuş yardım tesislerinin kurulması, uçuş kurallarının belirlenmesi, hava trafik kontrollerinin yapılması vb. ihtiyaçların giderilmesi, standratlaşmanın sağlanması konularında çalışmalar başladı.

50 yıl önce, 7 aralık 1944 tarihinde 52 ülkenin katılımıyla 2. dünya savaşı sonrası uluslararası sivil havacılığın içinde bulunduğu yeni şartları incelemek üzere Şikago'da bir konferans düzenledi. Hazırlanan, Uluslararası Sivil Havacılık Ara Anlaşması, Uluslararası Sivil Havacılık sözleşmesi ve Uluslararası Hava Nakliyat Anlaşması sunuldu. Böylece ICAO'nun kuruluş metni hazırlanmış ve temeli atılmış oldu.

İlk önceleri P.I.C.A.O (Provisionnal International Civil Aviation Organization) Uluslararası Sivil Havacılık Geçici Organizasyonu adıyla çalışmalarına başladı. Daha sonra 4 Nisan 1947 yılında ICAO, Birleşmiş milletler teşkilatının bir uzmanlık kuruluşu olarak resmen kuruldu.

Genel merkezi Montreal (Kanada) da bulunan ICAO nun Bangkok, Kahire, Dakar, Lima, Mexico City, Nairobi ve Paris'te bölgesel ofisleri bulunmaktadır. Ayrıca 70 den fazla Ulusal Havacılık Eğitim okulları vardır. Üye ülke sayısı ise 183'e ulaşmıştır.

ICAO'nun temel amacı; Uluslararası sivil havacılığının düzenli ve güvenli bir biçimde yürütülmesini sağlamaktır. Bu doğrultuda; Uçuş kurallarını belirler, modern hava meydanlarının yapımına ve uçuş yardım sistemlerinin kurulmasına yardım eder. Dünyadaki bütün ülkelerin sivil havacılık ihtiyaçlarını rasyonel ve ekonomik bir şekilde karşılamaya çalışarak hava ulaşım araçlarının yapım ve işletmelerini barış amacıyla kullanımını teşvik eder, sivil havacılık alanında doğacak zarar ve ekonomik kayıpları önleyici tedbirler alır, üye ülkelerin Sivil Havacılık konusundaki haklarını korur ve gelişen teknolojiyi takip ederek daha mükemmele ulaşmayı hedefler. Gelecekteki kominikasyon, hava trafik kontrolü ve navigasyon ihtiyaçlarına uydu tabanlı sistemlerle yanıt getirmeye çalışmaktadır.

ICAO nun Organizasyon Yapısı:

ICAO nun ana organları Assemble, Konsey ve Sekreterliktir. bu organlara bağlı teknik, idari ve ekonomik kadroları vardır.

1- ASSEMBLE: Üye ülkelerin 3 yılda bir toplanmasıyla oluşur. Her ülke birer oy hakkına sahiptir. Assemble, her toplantıda başkanı, idarecileri ve konseyde temsil edilecek ülkeleri seçer. Konseyin raporlarını inceleyip karar bağlar. Mali konuları inceleyip yıllık bütçeyi tartışırlar. Sivil Havacılık Sözleşmesindeki maddelerinin değişikliği ile ilgili teklifleri inceler.

2- KONSEY: Assemle'nin seçtiği ülke temsilcilerinden oluşur. Assemble'ye senelik raporlar sunar. Assemble'nin karar ve emirlerini uygular. ICAO nun genel kurallarını belirler. Üye ülkeler arası anlaşmazlıklara çözüm getirmeye çalışır.

a) Hava Seyrüseferi Komisyonu
b) Hava Taşımacılık komitesi
c) Hukuk İşleri Komitesi
d) Yardım Komitesi
e) Mali İşler Komitesi

bölümlerinden oluşmaktadır.

A) Hava Seyrüsefer Komisyonu: Uçakların ve yer tesislerinin standardlarına uygun aletlerle donatılması gibi teknik konularla ilgile-

nir. Şu şubelerden oluşur:

- AGA (Hava meydanları, Hava yolları ve Yer tesisleri şubesi)
- AIG (Kazaları Araştırma şubesi)
- COM (Haberleşme şubesi)
- COT (Radyo Teknik şubesi)
- MAP (Hava Haritaları ve Grafikleri şubesi)
- MET (Meteoroloji şubesi)
- OPS (İşletme Kuralları şubesi)
- PEL (Personel Lisans şubesi)
- RC (Uçuş Kuralları ve Hava Trafik kontrolü şubesi)
- SAR (Arama ve Kurtarma şubesi)

B) Hava Taşımacılık Komitesi: Havayolları servislerini ekonomik işletilmesini sağlar. Uluslararası hava taşımacılığıyla ilgili bilgiler toplar. Posta işlerinde, gümrük ve vize formalitelerinde kolaylık üretir.

- FAL (Hava Nakliyatı Kolaylaştırma şubesi)
- STA (İstatistik şubesi) şubelerinden oluşur.

C) Hukuk İşleri Komitesi: Uluslararası Hava Kanunlarını ve Sözleşmelerinin ana hatlarını hazırlar. Uluslararası organizasyonlarla işbirliği yapar. Uçak kazaları, pilotların hukuki durumları gibi hukuki işlerle uğraşır.

D) Yardım Komitesi: Ülkelerin ortaklaşa kurdukları meteoroloji, haberleşme, seyrüsefer, arama ve kurtarma istasyonlarının donatılmasını ve çalışmasını sağlar.

E) Mali İşler Komitesi: Bütçe konularıyla ilgilenir.

3- SEKRETERLİK: Bir genel sekreterlik tarafından idare edilen Sekreterlik ICAO'nun Konseyindeki idari ve teknik kadrolara bilgi verir.

Konseyin her bir komite ve komisyonuna karşılık bir bürosu vardır.

a) Hava Seyrüsefer Bürosu

b) Hava Taşımacılık Bürosu

c) Hukuk İşleri Bürosu

d) İdari İşler Bürosu

Sekreterlik ICAO yayınlarını dağıtılması konularıyla da ilgilenir.

ICAO organizasyon yapısı içinde, teknik projelerle uğraşmak bu konuda eğitim hizmeti sağlamak, eğitim amaçlı dernekler oluşturmak gibi görevleri üstlenen TCB (Technical CO-operation Bureau) kurulmuştur. TCB nin 100 ülkede 200 den fazla projesi vardır. Ayrıca CAPS (Civil Aviation personel Service's) Sivil Havacılık Personel servisleri) bulunmakadır.

SARPs (Civil Standars and Recommended Practices) Sivil Havacılık Standartlarını ve önerilen uygulamaları EK ler halindeki yayınlarında toplamıştır.

ICAO nun Yayınları:

- ICAO Aylık Bülten
- Sivil Havacılık kuralları ve Standardları hakkındaki 18 adet EK yayın.
- Assemble Kararları, Konsey kararları
- Hava Taşımacılık Servisleri için Yöntemler
- Kodlar ve Kısaltmalar
- Bölge Haritaları ve Bölge Kitapları
- ICAO Genelgeleri.

ICAO nun ilişkide olduğu diğer organizasyonlar:

- UN (United Nations) Birleşmiş milletler
- ITU (Internatkional Telecommunication Union) Uluslararası Telekominikasyon Birliği
- UPU (Universal Postal Union) Evrensel Posta Birliği
- WHO (World Health Organization) Dünya Sağlık Teşkilatı
- FAI (Federation Aeronautique Internatiole) Uluslaraarası Havacılık Federasonu
- IATA (International Air Transport Association) Uluslararası Hava Taşıma Birliği
- IFALPA (International Federation of Airline Pilot's Association) Ulusalararası Hava yolları Pilotları Birliği
- WMO (Wolrd Meteorology Organization) Dünya Meteoroloji Organizasyonu

Bu organizasyonla birlikte oluşturdukları ICAO/WMO komitesi vardır.

- ACI (Airports Council international) Uluslararası Havameydanları Konseyi
- ICCATA (International Coordinating Council of Aerospace Industries Associations)
- IACA (International Air Carriers Associations) Uluslararası Hava Nakliyecileri Birliği
- IAEA (International Atomic Agency) Uluslararası Atom Acentası
- IMO (International Maritime Organization) Uluslararası Denizcilik Organizasyonu

Türkiye, 1945 yılında ICAO metnini imzalayarak kurucu üyeleri arasında yer almıştır. Türkiye'de sivil havacılık faaliyetleri ICAO standartlarına göre yürütülmektedir.

Kaynak :

Information Kit for ICAO's 50 th Anrversary (7 December 1994)

ILS

(Instrument Landing System)
ALETLİ İNİŞ SİSTEMİ

Sami ORUÇ
Teknik Öğretmen

Bulut tavanının alçak, görüş faktörlerinin kötü olduğu durumlarda uçağın piste elektronik cihazlarla emniyetle iniş yapmasını sağlayan bir sistemdir.

Eskiden bu sistem üç ana yer tesisinden meydana gelirdi. Sonradan ilaveler yapılarak inişin daha emniyetli olması sağlanmıştır.

ÜÇ ANA YER TESİSİ ŞUNLARDIR:

1. Elektronik merkez pist hattını göstermek için ufki düzlem meydana getiren LOCALIZER.

2. İniş noktasına doğru bir açıyla yaklaşması için dikey düzlem meydana getiren GLIDE PATH

3. Yaklaşma hattı boyunca dizilen ve dikey yayın yapan MARKERLER

Bu üç yer tesisi daha çok fayda sağlamak ve emniyet için, yüksek şiddet yaklaşma ışıkları ve DME (Mesafe bilgisi veren sistem) ile beraber kullanırlar.

LOCALIZER: Bir piste ILS yaklaşması yapan uçakların, pistin merkez hattı doğrultusunda yaklaşmalarını sağlar.

Genel olarak sistemin özelliklerini yazacak olursak;

Frekans bandı : 108.10-111.95 Mhz.

Frekans toleransı : % 0.002 ±

Taşıyıcı çıkış gücü : 5-15 Watt ayarlanabilir.

Modülasyon derinlik aralığı : 90 ve 150 hz % 20 (± % 4)

Modülasyon frekans toleransı : 90 ve 150 hz de ± % 0.001

Gürültü : % 1 Max.

Localizer verici antenleri aletle iniş pistinin merkez hattı doğrultusu üzerine yerleştirilmişlerdir. Pist sonundan itibaren 1000 feet mesafededirler. Esas verici cihazları iniş kalkışları etkilememek için pist uzantısının dışına yerleştirilmişlerdir.

Anten yayınları iki patern meydana getirecek şekildedir. Bunlardan biri 150 hz'de modüle edilmiştir ve mavisektör olarak bilinir. Haritalarda böyle işlenir. Diğer patern ise 90 hz'de modüle edilmiştir ve sarı sektör olarak bilinir. Bir pilot dış marker tarafından alana alçalma yapıyorsa mavi sektör daima sağındadır. Bu iki paternin birbirlerini kesiştikleri kısımda (bu tam pist merkez hattı doğrultusundadır) bir Course meydana gelir. buna Localizer Course denir. Diğer bir deyimle Centre line (Merkez hat). Bu Course'un içinde uçan bir uçak doğruca pist doğrultusunda yaklaşır veya uzaklaşır. Dış marker istikametine doğru pist üzerinden geçerek uzanan Course'a Front Course ve bunun tam tersi istikametine doğru uzanan Cours'a Back Course denir.

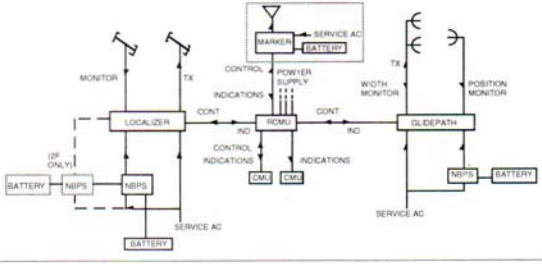
Localizer vericileri 25 mil'e kadar güvenilir olarak signal yayınlar. Localizer Course'un kullanım açısı 3 derecedir. Pist merkez hattına göre 1.5° sağ ve 1.5° soldadır. Piste iniş noktasında 50-100 feet. (Bu azıklık pistin uzunluğuna göre değişir) Uçak 10 mil uzakta ise 4600 feet genişliktedir.

Localizer VHF bandında çalışır ILS'in tanıtma işaretleri Localizer antenlerinden yayınlanır. İlk önce bir I harfini takibeni 3 harfli mors kod'u şeklindedir. (I ANK gibi) Localizer antenlerinden ses yayını da yapılabilir, talimat ve malumatlar pilota iletilebilir.

Örnek:

	I	A	N	K
I ANK	..	.-	-.	-.-

GLIDE PATH: Pilotlara açısal bilgi verir ve iniş yapacak uçaklara piste en uygun süzülme açısı içinde alçalmalarını sağlar. Frekans bandı UHF ve 329.15-335 MHz arasındadır. Bunların anten ve verici binaları ILS alçalması yapılan tarafına pist başından



750-1250 feet içeriye ve 400-600 feet pist merkez hattının uzağına konulur. Glide path anteneri Localizerlerde olduğu gibi altı ve üstü olmak üzere iki adet yayın paterni'i meydana gelir.

90 hz. de modüle edilmiş kısım üst tarafta, 150 hz de modüle edilmiş kısım ise bunun altındadır. Bu iki paternin birbirlerini kestikleri yerlerde bir course daha meydana gelir. Bu cours çok dar bir açıdır (1 derece; 0,5° yukarı, 0,5° aşağı) Havaalanından 10 mil uzakta course (hat) kalınlığı 920 feet dir. Bu course sadece alet alçalması yapılan tarafta teşekkül eder. Her Glide Path vericisi beraber çalıştıkları Localizer frekansları ile eşlendirilmiştir. (Şayet kombine UHF-VHF alıcı cihazları var ise) Yani pilot VHF alıcı cihazında Localizer frekansı bağlandığında glide path da otomatik olarak devreye girer.

MARKERLER: ILS'de kullanılan markerler alçalma yapan uçakların pilotlanna pist başına ne kadar mesafede olduklarını bildirir. 75 MHz'de çalışırlar. Dış marker Orta marker ve İç marker olmak üzere üç adettir. İç marker kullanılmaz.

DIŞ MARKERLER: Pist başına 4-7 NM mesafeye yerleştirilirler sarnıçede iki hat vurarak kendilerini tanıtırlar. Bu sinyaller 400 Hz'de modüle edilmiştir. Uçak Markerin intişar sahası içinden geçerken, alet paneli üzerinde mor bir lambayı, tanıtma hatlarının duyulma süresince yakarlar.

ORTA MARKERLER: Pist başına 3500 feet mesafeye yerleştirilmişlerdir. 1300 Hz'de modüle edilmiş hat ve nokta olarak kendilerini tanıtırlar. Uçak markerin intişar sahasından geçerken alet paneli üzerinde amber renkli bir lambayı hat ve noktaların duyulma süresince yakarlar.

ILS MONITÖR-SİSTEMİ: Kontrol kulelerine veya ilgili ofislere konulan bu ikaz sistemi sayesinde ILS monitör edilir ve çalışap çalışmadığı veya noksan çalıştığı ikaz lambaları vasıtasıyla takip edilir. Buna göre kontroller uçağa ILS alçalması verip vermeyeceğini bilir veya ILS alçalmasının herhangi bir zamanında bu sistemden bir ikaz alırsa bunu alçalma yapmakta olan uçağın pilotuna hemen bildirir ve kendisini de o uçak için hemen yapabileceği işlemi kararlaştırıp tatbik eder.

ILS ANA PRENSİPLERİ

– Modülasyon derinliği farkı (DDM)

ILS, iki kaynak tarafından verilen 90 ve 150 Hz lik iki frekans tarafından modüle edilen bir taşıyıcı yayındır. Bu iki kaynak, verici modulasyon Ecs ve uzay modulasyonu Ess dir. Uçağın ILS alanı bu iki frekansın genişini mukayese ederek uçağın belirlenen Course'tan ne kadar uzakta ve hangi yöne sapmış olduğunu saptar. Yayınlanan Sinyalin iyi olması bu iki frekansın mukayesesine bağlıdır. Bu iki frekansın arasındaki ilişki genliklerinin farkı veya genliklerini oranı şeklinde iki tarzda ifade edilebilir. İlişkinin farkı (DDM) modulasyon derinliği farkı ve oran radyo frekans açıklığı (clearance) olarak isimlendirilir.

– Alıcı Karakteristikleri:

DDM'i tamamıyla anlamak için ILS alıcı çıkış devresini anlamak gerekir. Normal RF sinyalinin gücü ile alıcı otomatik kazanç kontrolü veya normal seviye kontrolü taşıyıcı sinyalini sabit bir seviyede tuttuğu düşünülür.

Dedekte edilen 150 ve 90 Hz lik bileşikler kendi modulasyon derinliklerine doğru orantılıdır. Bu sinyal bir odyo amplifikatör ile yükseltilir ve 90-150 Hz frekansları ayıran filtrekre tatbik edilir. Her frekans sonra tam bir daloa doğrultu köprüsü ile doğrultulur ve giriş sinyalinin modulasyon derinliğine doğru orantılı bir pozitif DC voltaj meydana gelir.

– Verici Modulasyonundan dolayı sapma:

Eğer giriş sinyali 90 ve 150 Hz için eşit modulasyon derinliğine sahipse her doğrultucuda eşit pozitif voltajlar meydana gelirilir ve çıkışları eşittir.

Bu voltajlar merkezi sıfır mikro amper ve tam skala sapması için 150 mikro ampere ihtiyaç gösteren bir ölçü aletine tatbik edilir Eğer aletin her iki tarafındaki voltajlar aynı polariteye ve aynı büyüklüğe sahipse, o zaman metrede herhangi bir potansiyel farkı görülmez. Bu sebepten ölçü aletinde herhangi bir akım akmayacaktır ve gösterge sıfırda (merkezde) kalacaktır. Bayrak ayarlama direnci her iki doğrultucu akımının toplamadır. Direnç üzerinden akan toplam akım toplam modulasyon m90 + m150 ile orantılıdır. Akım 240 mikro amper olduğu zaman zaman bayrak gizlenir. Bayrağın meydana çıkması, pilota; RF alan gücünün veya toplam modulasyon doğru sapma değerlerinin temini için kafi olmadığını gösterir.

Uzay Modulasyonundan Dolayı Sapma:

Uzay modulasyonundan dolayıl modulasyon s90 ve s150 dir. Bunlar birbirinne eşittir ve m90 ve m150 den azdır. s90 ın s 150 den çıkacak şekilde öyle bir fazda olduğunu düşünelim. 90 Hz doğrultucudan gelen pozitif DC voltaj şimdi s 90 a orantılı bir miktarda arttırılmış olacak ve 150 Hz doğrultucudan gelen D.C. voltaj s 150 ye orantılı bir miktarda azalacaktır. sapma hareketinde bir potansiyel farkı olacaktır. m90 > m 150 olunca, ölçü aletinde akım bir yönde akacak ve ibreyi o yönde saptıracaktır.

m150 > m90 olduğunda, aksi yönde sapma görülecektir. Böylelikle sapma devreler modulasyon derinliği farkına (DDM) karşılık vereceklerdir. Bayrak akımı referans modulasyona karşılık verir ve verici modulasyonuna orantılıdır.

Verici ve Uzay Müdolasyonu:

Bu, taşıyıcı odyo frekans ile vencide modüle edildiği ve modüle edilmiş taşıyıcıdan ayrı yayınlanmış yan bantların üretiminde aynı odyo frekans için toplam modülasyon faktörlerini meydana getirmek üzere birleşirler. Esas cihazda 90 Hz ve 150 Hz odyo frekans kullanılır. Her odyo frekansı için toplam yan band güç; radyasyon Ecs-Ess dir. Radyasyon patterninndeki bir noktada:

E 90 = Ecs 90 + Ess 90

E 150 = Ecs 150 - Ess 150

Cours'un karşı tarafında:

E90 = Ecs 90 - Ess 90

E 150 = Ecs 150 + Ess 150

Cours üzerinde Ess 90 ve Ess 150 yanbantların sıfırlandığı nokta da sıfır olduğuna göre;

E90 = E 150 dir.

Normal ayarlanmış cihazda M 90 ve M 150 verici modulasyon faktörleri her noktada eşittir. Aynı zamanda uzay modulasyon faktörler: S 90 ve S 150 de eşittir. Kurs üzerinde bir noktada veya bir deyişle M 90 = M 150 durumunda DDM sıfırdır. Kursun hanıcinde bir noktada odyo frekanslardan biri diğerinin azaldığı kadar yükseltilir.

ILS sistemindeki bazı kısaltmaları tanıtacak olursak

Kısaltma	Açılımı	Kısaltma	Açılımı
ILS	Instrument Landing System (Aletli inş sistemi)	CSB	Carrier Side Band (Taşıcı ve Yan band)
		SBO	Side Band Only (Yalnız Yan band)
LLZ	Localizer	Ecs	Side band Energy in CSB (CSB içndeki Yan band enerjisi)
GP	Glide Path		
MM	Middle (Marker (orta marker)	Ess	Side Band Energy Of SBO (Yalnız yan band enerjisi)
OM	Outer marker (Dış marker)		
DDM	Deeference in Depth of Modulation (Modulasyon derinliği farkı)	R/C	Remote Control (Uzaktan kumanda)

BİLGİSAYARIN BİRİMLERİ

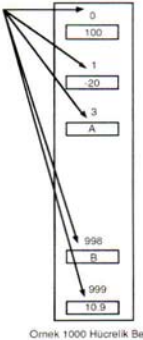
HASAN YAŞAR
Elektronik Mühendisi

Günümüzdeki bilgisayarların büyüklükleri; fiatları ve uygulama alanları farklı olmasına rağmen; temelde kendilerini oluşturan birimleri aynıdır. Bunlar ***Girdi birimleri, Çıktı birimleri; Yan bellek birimi; Bellek birimi ve Merkezi İşlem*** birimidir. Tüm birimler "hardware" olarak adlandırılır.

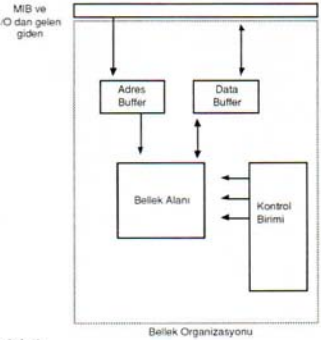
Bilgisayarda işlenen tüm bilgiler, ilk önce girdi birimleri yardımı ile Ana belleğe (Main Memory) alınır. Bellek biriminde bulunan bilgiler Merkezi İşlemci tarafından işlenir (değerlendirilir). Sonuçlar Bellek biriminde bekletilir. Kullanıcının isteğine göre çıktı birimine alınarak gösterilir (ekran, printer vs.) veya yanbelleğe (disk, disket, manyetik kaset vs.) yüklenerek kalıcılığı sağlanmış olur.

1. Bellek Birimi: Bilgisayarın belleği bölümler halinde olup; her birimde hücrelerden (cells) oluşmuştur. Bir bellek hücresi 2 farklı değerden (0,.1) aynı anda sadece bir tanesi tutulabilir. Her bir bellek hücresinin tek adresi vardır. Bu adres ilgili hücrenin bellekteki relatif konumunu belirtir. Şekil 1'de 1000 hücrelik örnek bellek alanı ve blok olarak yapısı görülmektedir.

Her bellek hücresi bazı bilgiler içerir. Bellekte ilgili değerler ifade edilirken her bir hücrenin adresi ve adresteki değeri olarak ifade edilir. Bellek kapasiteleri



Ornek 1000 Hücrelik Bellek



Bellek Organizasyonu

Şekil -1

birim olarak byte cinsinden tanımlanır. Byte; bellekte tek bir karakter bekletmek için gerekli alan şeklinde tanımlanır. bellek hücrelerinde ki byte sayısı bilgisayardan bilgisayara değişir.

Bilgisayar bellekte herhangi bir değer bekletirken, seçilen bellek hücresindeki her bit alanını bırakılacak değere göre 1 veya 0 ile doldurur. Bu esnada ilgili hücrede bulunan eski değer bellekten silinmiş olur. Eğer önceki değer yok edilmek istenmiyorsa mevcut değer başka bir bellek alanına (memory buffer register) kopyalanır. Daha sonra gerekli işlemlere tabi tutulur.

2. Merkezi İşlem Birimi:

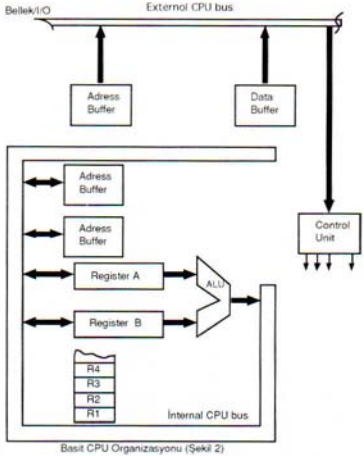
Merkezi İşlem birimi bellekte bekletilen bilgileri işleyen, bilgisayardaki tüm birimleri denetleyen, gerekli matematiksel işlemleri yapan ve karar veren bir birimdir. 3 ana bölümden oluşur. Registers, Arithmetic Logic Unit, Control Unit.

Registers; Çok yüksek erişim hızına sahip bellek alanı olup, CPU'nun işlem yapması esnasında önemli bilgilerin geçici olarak bekletildiği yerdir

Arithmetic Logic Unit: Aritmetiksel işlemleri (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) ve gerekli karşılaştırmaları yapan bölümdür. ALU her işlemi yaklaşık saniyenin milyonda biri hızda gerçekleştirir.

Control Unit: Kontrol sinyali üreterek CPU içindeki bilgi akışını düzenler. İlgili birimlere giden ve gelen sinyalleri kontrol eder aynı zamanda CPU ile Bellek ve I/O arasındaki bilgi alışverişinin de kontrol edildiği bölüm de burasıdır.

CPU içerisinde tüm registerlar ve ALU çıkıtları ortak



Basit CPU Organizasyonu (Şekil 2)

bir sinyaller topluluğunu kullanırlar buna alttaki şekilde de görüldüğü gibi internal CPU bus denir. CPU'nun bellek ve I/O birimleri ile yapmış olduğu haberleşme ise external bus yardımı ile gerçekleşir.

3. Girdi ve Çıktı (I/O) Birimleri

I/O birimleri bilgisayarın dış dünya ile haberleşmesini sağlar. Basit olarak I/O birimleri bize bilgisayara değer girmemizi ve sonuçlarını görmemizi sağlar. Aynı zamanda disk ve tape üzerinde bilgi kaydedilmesini de sağlar. I/O kontroller ve priohe rals (yardımcı) birimlerden oluşur. Yardımcı birimler printer (output) ve monitor/klavye (input ve output) dir. I/O kontrol CPU dan alınan komutlara göre yardımcı birimleri denetler. 2 veya daha fazla yardımcı birim aynı I/O kontrolları paylaşabilirler (Şekil 3). Düşük hızdaki I/O kontrolar ve yardımcı birimler CPU dan 1 byte şeklinde detayı alır veya gönderir. Yüksek hızdaki I/O kontrolar ve yardımcı birimleri ise blok (birden fazla byte) halinde bilgiyi transfer ederler (tape veya disk vs.)

Bazı bilgisayarlar grafik özeliğine sahip olup çıktılar, monitörde 2. boyutlu veya resim olarak görünebelirler. Bu tür aygıtlar kullanıcı ile haberleşmek için mouse ve elektronik göstericiyi kulla-

nırlar.

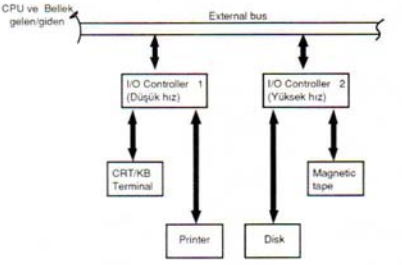
Bilgisayar klavyesi daktilo klavyesine benzer olup sadece birkaç farklı tuş yapısına sahiptir. Şekil 4 de IBM PC/AT uyumlu bir klavye örneği görülmektedir. Dergimizin ilerleyen sayılarında monitörler ve printerleri ayrı ayrı inceleyerek tanımaya devam edeceğiz.

4. Yan bellek birimleri:

Bilgisayarlarda bilgilerin kalıcılığını sağlandığı yer yan bellek birimleridir: Bunlar disk veya manyetik teyp tir.

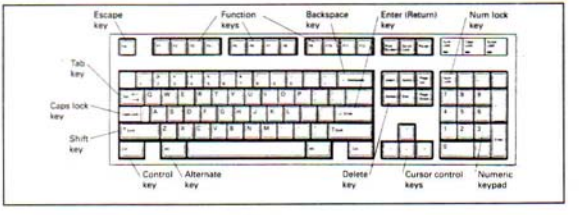
İki tür disk vardır: Harddisk ve flappy disk ve bilgisayarda herbiri için birden fazla sürücü olabilir. Harddisk normalde sürücüsünden çıkarılıp taşınamaz. Bu nedenle bilgisayarın tüm kullanıcıları tarafından ortak olarak kullanılırlar. Fakat her bilgisayar kullanıcısı kendi floppy disketini sürücüsüne takarak kullanabilir.

Harddiskler flopydisklerden (disket) daha fazla bilgi depolama kapasitesine ve yüksek hıza sahiptirler; Aynı zamanda da pahalıdırlar.



Şekil 3 : Input/output alt sistemlerinin basit yapısı

Disketlerin kapasitesi yapısına göre değişir. 5.25 inch yapısında disketin kapasitesi çift yoğunluk ise 360 KB, yüksek yoğunluk ise 1.2 MB, 3.5 inch yapısında ise 720 KB ve 1.44 MB kapasitelerindedir (MS-DOS altında).



Şekil -4

GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)

Nusret YILMAZ
Elektronik Mühendisi

Global Positioning System (GPS), Amerika Birleşik Devletleri Savunma Dairesi tarafından geliştirilmiş, uyduya dayalı yer belirleme ve zaman transfer sistemidir. Bu sistem, yüksek doğrulukta, yer, hız ve zaman bilgilerini, 24 saat boyunca GPS alıcısı olan herhangi bi kullanıcıya ulaştırır. GPS'i diğer geleneksel havacılık sistemlerinden ayıran en belirgin özellikler:

- Çok hassas üç boyutlu yer ve zaman ölçümleri
- Dünya çapında kaplama alanı
- Sınırsız kullanıcı olanağı
- Hava şartlarından etkilenmeme

olarak sayılabilir.

sistem genel olarak uzay, kontrol ve kullanıcı olmak üzere üç bölümden oluşur.

Uzay Bölümü:

Sistemin uzay bölümünü, yeryüzünün tamamını 24 saat ve yılın 365 günü kaplama alanları (coverage) altında tutabilecek şekilde yerleştirilmiş toplam 24 uydu oluşturmaktadır. Bu uydular,

yaklaşık 20.000 km. irtifada, her yörüngeseldüzlede 4 uydu olmak üzere, 6 farklı düzlemde bulunurlar (Şekil-1).

Böylelikle, dünyanın herhangi bir yeri, herhangi bir anda en az 4 uydu tarafından görülebilmektedir.

Uydular, Link-1 ve Link-2 olarak adlandırılan ve kodlanmış bilgi içeren iki farklı RF sinyali gönderirler. Bu sinyaller kullanılarak verilebilecek hizmet ikiye ayrılır:

1 SPS: Standart yer belirleme hizmeti (Standart Positioning Service)

2 PPS : Hassas yer belirleme hizmeti (Precise Positioning Service)

Link-1 sinyali, yalnızca açık kod olan C/A koduna (Course acquisition Code) sahiptir. Ticari amaçlı GPS alıcıları yalnızca bu kodu çözebilir ve standart yer belirleme hizmeti verebilirler. Link-2 sinyali ise C/A kodundan başka, hassas kod olan P koduna (Precise Code) da sahiptirler. Askeri amaçlı GPS alıcıları, hem C/A kodunu hem de P kodunu çözerek hassas yer belirleme hizmeti verebilirler. Askeri amaçlı GPS kullanımı Amerikan Savunma

Dairesi Başkanlığının iznine bağlıdır ve ancak sınırlı sayıda NATO üyesi bu izne sahiptir. P kodunu çözebilen GPS alıcılarının hassasiyeti, yalnızca C/A kodunu çözebilen alıcılardan 10 kat daha fazladır. P kodunu çözebilen alıcılar, hem Link-1 hem de Link-2 sinyallerini kullanarak karşılaştırma ve düzeltme yapabilirler. Bu durum, özellikle hız konusunda büyük hassasiyet kazandırır. Ayrıca, askeri amaçlı, kasıtlı sinyal bozma teşebbüslerine karşı dayanıklılığı da artırır.

Kontrol Bölümü:

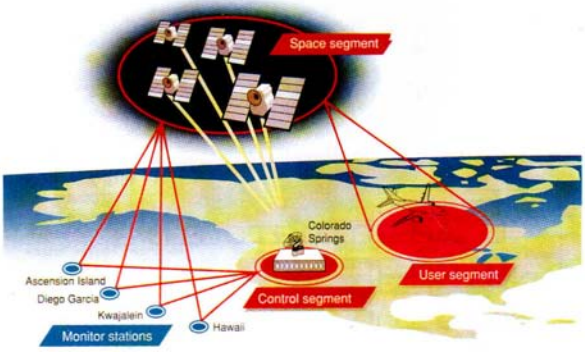
Bu bölüm uyduların izlenmesi, yönlendirilmesi ve kontrol altında tutulması işlemlerini gerçekleştirir. Yeryüzünün çeşitli yerlerinde bulunan izleme istasyonları, uyduları izler ve bilgileri kontrol istasyonuna gönderirler. Bu bilgiler daha sonra uyduların yönlendirilmesinde kullanılır (Şekil-2).

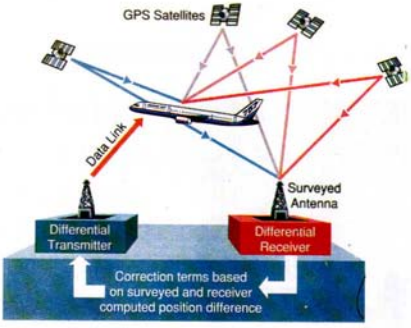
Kullanıcı Bölümü:

Kullanıcı bölümü üç kısımdan oluşur. Anten, alcı/işlemci (Receiver/processor), Kontrol ve display ünitesi (CDU). Kullanıcı bölümü, değişik firmalar tarafından üretilir ve elde edilen sinyallerden, yer, hız, zaman bilgilerini çıkarmada kullanılır.

GPS'le birlikte, yer ve hız bilgilerindeki doğruluk derecesi, sistem tasarımcılarının ilk etapda beklediklerinden çok daha fazla olmuştur. Bu ve bazı güvenlik tedbirleri yüzünden ticari uygulamalar için adanmış olan C/A sinyalinin hassasiyeti bilerek, hatalı uydu konum bilgis gönderilerek düşürülmüştür. Ancak kullanıcı eğer gerekli izne sahipse GPS alıcısında bulunan özel chip'ler sayesinde hatalı olarak kodlanmış bilgiden doğru bilgiyi elde edebilir.

GPS'de, bilgi içeren sinyal, iletişim için gerekli olan bant genişliğinden çok daha geniş bir banda yayılarak gönderilir (Spread-Spectrum Signalling). Böylelikle frekans bandının yeterince verimli kullanılmadığı düşünülebilir. Ancak bu sayede sinyalin gönderilmesi için çok düşük power seviyeleri yeterlidir. Alıcıya ulaşan sinyal, GPS





alıcısının dışındaki alıcılar için gürültü sinyalinden farksızdır ve algılanması imkansızdır. Ayrıca spread-spectrum sinyalleri, komşu frekans bantlarındaki sinyallerle oluşabilecek girişim-le-re (interference) karşı oldukça dayanıklıdırlar ve askeri amaçlı kasıtlı sinyal bozma teşebbüslerinden (jamming) kolay etkilenmezler.

GPS'nin işleyişi, konumları çok iyi bilinen uydular ile GPS alıcısı arasındaki mesafenin ölçümüne dayalıdır. Uydularda birer atom saati bulunur ve uydular, GPS alıcısına zaman, uydunun konumu, transmisyon süresi gibi bilgileri kodlanmış olarak gönderir. Alıcı, bu bilgilerden faydalanarak enlem, boylam, irtifa ve zaman bilinmeyenlerini çözer ve bu şekilde o anda bulunulan konum ve hızı hesaplar. Yalnızca C/A kodunu çözebilen sivil veya ticari GPS alıcılarında hesaplamalar sonucu oluşabilecek hata payı yaklaşık 100 metredir. Bu değer P kodunu da çözebilen askeri GPS alıcılarında 16 metre civarına kadar düşer. Sistemin doğruluğunu daha da artırmak için değişik yöntemler kullanılır.

Differential GPS (D-GPS):

Bazı durumlarda konum bilgisini hassasiyeti 100 m'den daha iyi olmalı. Örneğin bir uçağın iniş ve kalkışında (Landing/ Takeoff) 100 metrelik hata payı, kabul edilen standardın üzerindedir. Böyle durumlarda mevcut GPS'in kesinliğini artırmanın yolu Differential GPS'dir (Şekil-3).

GPS sisteminin muhtemel hata kaynakları olarak, atmosferik olayların sinyaller üzerindeki etkisi, uydu konum hataları ve sistem saatinde sapmalar sayılabilir. Differential GPS bu hataları en aza indirir. Bu sistemde iki alıcı kullanılır. Bunlardan biri uçakta diğeri ise terminal sahasında, yeryüzünde bulunur.

Differensiyal alıcı da denilen yeryüzündeki alcının görevi, sistem hatalarını tahmin etme ve düzeltmedir. Düzeltilen bilgiler, bir datalink aracılığı ile uçağa gönderilir. Halen Differential GPS değişik alanlarda kullanılmaktadır. D-GPS kullanımı ile birlikte, konum hesaplamalarında 5 cm'lik hata payı hassasiyetine ulaşılmıştır.

Kaynaklar:

1- Navaire Spring 1993

2- UTED, Haziran 1994

EĞİTİM HABERLERİ

Bilgilenme ve deneyim kazanma süreci, bir teknik elemanın iş yaşamının en önemli bölümünü oluşturmakta geriye sadece bunları yaşama geçirmek kalmaktadır.

Havacılık Elektroniği dalında yeni çalışmaya başlayan her teknisyenin, teknikerin ve mühendisin, işinin gerektirdiği uzmanlığa erişebilmesi ve yaptığı görevin inceliklerini kavrayabilmesi için yaşaması gereken bir bilgilenme ve deneyim kazanma süreci vardır. Bu süreç pek çok aşamayı beraberinde getirir. Doğal olarak iddia edebiliriz ki bu aşamalardan en önemlisi, işe yeni başlayan bir teknik elemana, uzman kişiler ya da kuruluşlar tarafından sağlanan teorik ve pratik eğitim proğramlarıdır. Bu amaçlarla DHMİ Elektronik Dairesi Başkanlığı altında sürdürülen bir dizi eğitim proğramı bulunmakta, bu eğitim proğramları tecrübeli ve kendi dallarında uzman personel tarafından gerçekleştirilmektedir. 1994 yılı içinde bu programlar çerçevesinde Hizmet İçi Radar, VOR eğitim programları düzenlenmiştir. Bu kursların adları ve kurslarda eğitim görevlisi olarak hizmet veren personelimizin adları aşağıda sıralanmıştır.

Kursun Adı	Eğitim Görevlisi
Aerocom 0100 VIOR	Cavit SİVRİHİSAR, Yılmaz GÜLTEKİN

Radar Genel Sistem Anlatımı	Mehmet SELEN
Radar Tekniği	Osman TURGUT, Hikmet TOY, Duralı ATALMIŞ
PSR	Osman TURGUT, Duralı ATALMIŞ
SSR	M. Yalçın AKAR, Fikri KIŞLA
MARA	İrfan TUFAN
MCD/MRT	İrfan TUFAN, Haluk ÖZGÖK
CDS/DDS	Gülkız ALSANCAK
REC/PLB	Mehmet SELEN, Faruk EGEMEN

Eğitimler: Ankara, İstanbul, İzmir ve Antalya'da yapılmış ve yaklaşık 2 ay sürmüştür. Büyük bir içtenlikle söyleyebiliriz ki bu tür eğitimlerin personelimiz tarafından sağlanması, kuruluşumuza oldukça büyük miktarda tasarruf olanağı sağlamaktadır.

Hizmet içi eğitim adı altında düzenlenen bu kurslar dışında kuruluşumun üyesi bulunduğu, havacılık sektöründe söz sahibi olan kuruluşların sağladığı ücretsiz eğitim programları bulunmaktadır. Bu eğitim programlarının en güzel örneği, EUROCONTROL tarafından sağlanan ve her yıl içerikleri ve tarihleri kuruluşumuza bildirilen eğitim programlarıdır.

Geçtiğimiz yıllarda kuruluşumuzdan sadece dört arkadaşımız bu kurslara katılabilme olanağı bulmuşlardır. Havacılık sektörünün uluslararası bir karakter taşıması, bu tür kurslara kuruluşumuz tarafından daha fazla önem verilmesini gerektirmektedir.

Tüm bunların dışında hava trafiği güvenliğini sağlamak amacıyla zaman zaman yurt dışından sistemler ve bu sistemlere ait eğitim programları satın alınmaktadır.

Bu tür kursların en son örneğini de 13-30 Kasım 1994 tarihleri arasında ABD, Texas Eyaletinde gerçekleştirilen SA100NDB sistem kursu oluşturmaktadır.

Yazımızın basında da belirttiğimiz gibi bilgilenme ve deneyim kazanma süreci, bir teknik elemanın iş yaşamının en önemli bölümünü oluşturmakta geriye sadece bunları yaşama geçirmek kalmaktadır.

Van'da meydana gelen elim uçak kazasında hayatlarını kaybedenlere Allah'tan rahmet ve THY camiasına başsağlığı dileriz.

AETPA

TEŞEKKÜR

İletişim ağının büyük bir ivme kazandığı günümüzde artık bizim de sesimizi duyurabileceğimiz, büyük çalışmalar sonucu derneğimizin yayın organı olarak ortaya çıkarılan Havacılık Elektroniği Dergisi için uğraş veren tüm arkadaşlarımızı yürekten kutlar teşekkürlerimizi sunarız.

Antalya DHMİ
Havalimanı Elektronik
Çalışanları

- Üyelerimizden, Atatürk Havalimanı personeli Mehmet GÜNDÜZ evlenmiştir. Mutluluklar dileriz.

- Üyelerimizden, Antalya Havalimanı personeli Aydın ÜSTÜNDAŞ'ın oğlu dünyaya gelmiştir. Uzun ömürler dileriz.

- DHMİ Elektronik Daire Başkanı Cezmi ORKUN'a geçirdiği rahatsızlıktan dolayı geçmiş olsun dileklerimizi sunarız.

- Üyelerimizden Cemil DAĞ'ın annesi vefat etmiştir. Başsağlığı dileriz.

- DHMİ Genel Müdürü Ahmet Kıratlıoğlu'nun Amcası Hasan Hayati Ülkün vefat etmiştir. Başsağlığı dileriz.

- Üyelerimizden Osman Yılmaz'ın kayınvalidesi vefat etmiştir. Başsağlığı dileriz.

- H. Hikmet Işıkay'ın babası vefat etmiştir. Başsağlığı dileriz.

MİKRO

ELEKTRONİK MALZEME TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ

HER TÜRLÜ ELEKTRONİK CİHAZ VE MALZEMELERİ

SES YAYIN VE İKAZ ALARM SİSTEMLERİ

HER GÜÇTE AMPLİFİKATÖRLER

MİXERLER

AÇIK VE KAPALI ALAN-OTEL-HASTAHANE-BELEDİYE-ASKERİ

TESİS VE CAMİ TİPİ SES YAYIN SİSTEMİ İMALAT VE TESİSİ

HER GÜÇ VE TİPTE HOPERLÖR - KABİN VE AKSESUARLARI

DUAFON VE İNTERKOM SİSTEMLERİ

ANAFARTALAR CADDESİ ŞAN SOKAK NO: 10/A ULUS - ANKARA

TEL: 312 56 73 - 311 78 46 FAX : 312 17 92

Üyelerimizin, Elektronik Camiasının ve Dergimiz okuyucularının yeni yılını kutlar, sağlıklı ve mutlu yıllar dileriz.

AETPA

Yönetim Kurulu