

SİSTE UÇAKLAR PİSTİ NASIL BULUYORLAR?

Yrd. Doç. Dr. Savaş MUTLU

Atılım Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu

Havacılık Yönetimi Bölümü

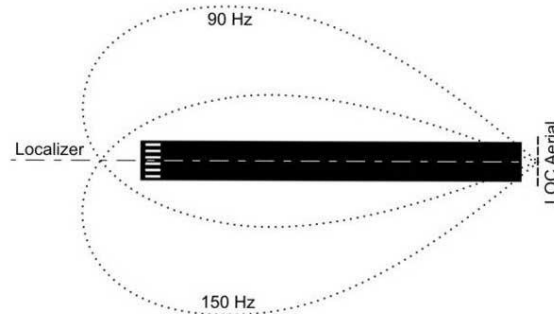
Uçaklar uçuşları süresince yön ve mesafelerini bulmakta; Çok Yüksek Frekanslı Tüm Yönlü Radyo Verici İstasyonu (Very High Frequency Omnidirectional Range-VOR), Mesafe Ölçüm Cihazı (Distance Measurement Equipment-DME), Otomatik Yön Bulucu (Automatic Direction Finder-ADF), Küresel Konumlandırma Sistemi (Global Positioning System-GPS) gibi elektronik cihazlardan yararlınsalar da, inişte çoğunlukla “Aletli İniş Sistemi” olarak adlandırılan ILS (Instrument Landing System) kullanırlar.

Aletli iniş sistemi (ILS) son yaklaşımda kullanılır. Birinci verici (localizer) yatay ekseninde, ikinci verici (glide slope/glides path) dikey ekseninde iki ayrı frekansta iki adet yönlendirici huzme sağlarlar. Ayrıca iki veya üç adet marker pistin merkez hattı hizasında yerleştirilirler.

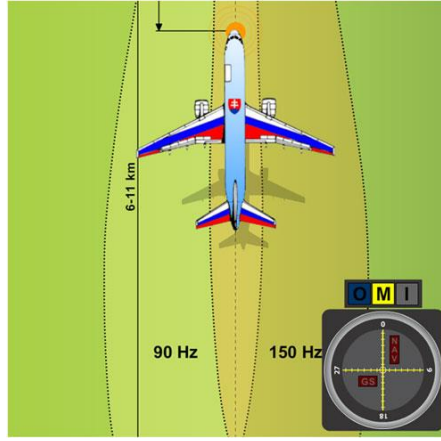
Yatay eksenindeki verici (localizer) 108-112 MHz arasında VHF bandında, 90 ve 150 Hz ile modüle edilmiş iki huzme yayınlar. Uçak bu huzmelerin tam orta noktasında olduğunda, yatay ekseninde olması gereken yerde (pistin merkez hattı üzerinde) bulunmaktadır. Uçak, pist merkez hattının sağında veya solunda bulunduğunda, sistem uçağın merkez hatttan olan uzaklığına bağlı olarak bir sinyal üretir ve göstergede sergiler.



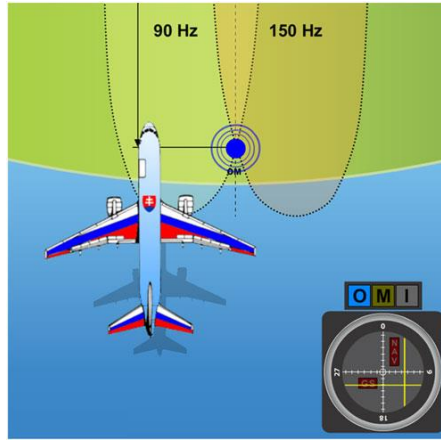
Şekil.1. Yatay Eksenindeki Verici (Localizer) Anteni



Şekil.2. Yatay Eksenindeki Vericinin (Localizer) Yayınladığı İki Huzme



Şekil.3.Uçak Merkez Hatta Olduğunda Gösterge

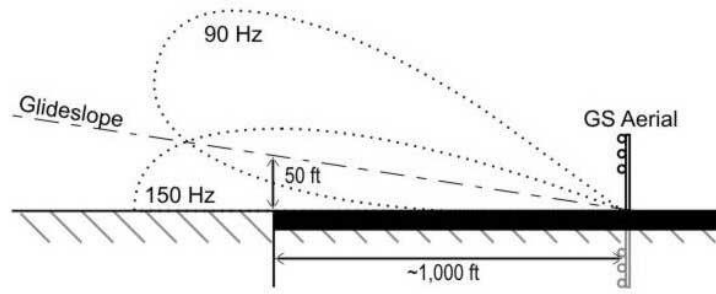


Şekil.4. Uçak Sol Tarafta ve Yüksek Olduğunda Gösterge

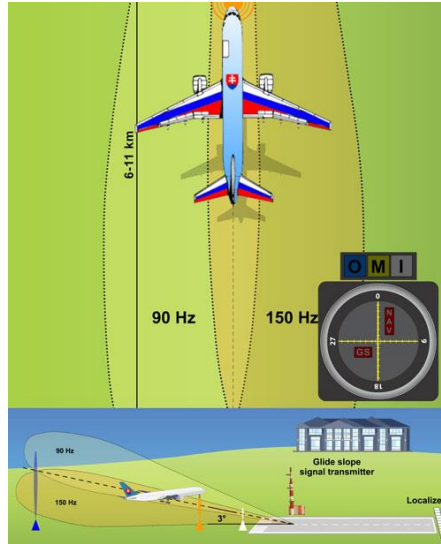
Dikey eksenindeki verici (glide slope) 328.6-335 MHz arasında UHF bandında 90 ve 150 Hz ile modüle edilmiş iki huzme yayınlar. Uçak bu huzmelerin tam orta noktasında olduğunda, dikey ekseninde olması gereken noktada (uygun alçalma irtifasında) bulunmaktadır. Bu orta hat ile yer düzlemi arasında 3 derecelik bir açı bulunur. Uçak orta hattın üstünde veya altında bulunduğu anda, sistem uçağın orta hattan olan uzaklığına bağlı olarak bir sinyal üretir ve göstergede sergiler.



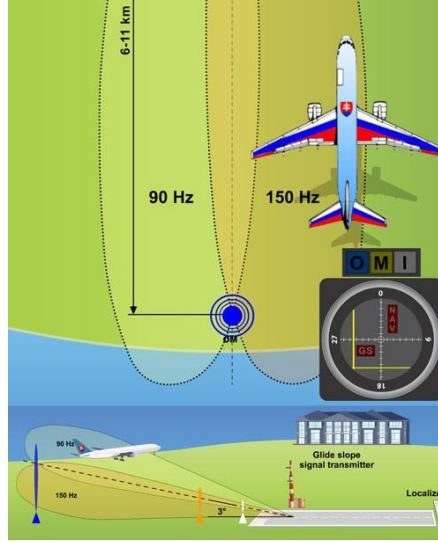
Şekil.5. Dikey Eksendeki Verici (Glide Slope) Anteni



Şekil.6. Dikey Eksendeki Vericinin (Glide Slope) Yayınladığı İki Huzme



Şekil.7. Uçak Orta Hatta Olduğunda Gösterge



Şekil.8. Uçak Sağ Tarafta ve Yüksek Olduğunda Gösterge

Ayrıca markerler 75 MHz frekansta yaklaşık 3-4 watt gücünde yayın yaparak pilotlara sesli ve görüntülü ikaz sağlarlar. Dış marker (Outer Marker-OM) pistten 4-7 NM uzağa yerleştirilir. Uçak bu markerin üzerindeyken 400 Hz de bir ses duyulur ve göstergede mavi ışık yanar. Elektronik göstergelerde ise açık mavi renkteki simge parlar.



Şekil.9. Dış Marker (Outer Marker-OM) Göstergesi

Orta marker (Middle Marker-MM) pistten yaklaşık olarak 3500 ft. uzaktadır. Uçak bu markerin üzerindeyken 1300 Hz de bir ses duyulur ve göstergede kehribar rengi ışık yanar. Elektronik göstergelerde ise sarı renkteki simge parlar.



Şekil.10. Orta Marker (Middle Marker-MM) Göstergesi

Düşük görüş şartlarında yaklaşma ve iniş yapılan pistlerde üçüncü bir iç marker (Inner Marker-IM) kullanılır. Uçak bu markerin üzerindeyken 3000 Hz de bir ses duyulur ve göstergede beyaz ışık yanar. Elektronik göstergelerde beyaz renkteki simge parlar.



Şekil.11. İç Marker (Inner Marker-IM) Göstergesi

ILS yaklaşmasında normal prosedür önce yatay eksendeki verici (localizer) ve daha sonra dikey eksendeki vericinin (glide slope) yakalanmasıdır. Otomatik yaklaşma ve inişler sertifikalandırma otoriteleri tarafından; yer teçhizatı, uçaktaki teçhizat ve mürettebat eğitiminin fonksiyonu olarak kategorize edilir. Bu kategoriler karar yüksekliği (Decision Height-DH) ve pist görüş mesafesi (Runway Visual Range-RVR) ile ifade edilir.

Kategori	Karar Yüksekliği-DH(*)	Pist Görüş Mesafesi-RVR(**)(Min)
1	200 ft.(60 mt.)	550 mt.
2	100 ft.(30 mt.)	350 mt.
3A	< 100 ft.	200 mt.
3B	< 50 ft.	75 mt.
3C	Yok	< 75 mt.

Tablo.1 Otomatik Yaklaşma ve İniş Kategorileri

ILS performansında bölgedeki arazi yapısının da etkisi vardır. Örneğin yatay eksendeki verici (localizer) yansımalarından dolayı çoklu-yayıma (multi-path) hataları ortaya çıkabilir. Dikey eksendeki üç derecelik açılı bölge ve yüksek yapılar nedeni ile elde edilemeyebilir.

Uçaklarda yatay (localizer) ve dikey (glide slope) antenleri uçağın burnundaki radomun içinde meteoroloji radarı anteni ile birlikte bulunurlar.

(*) Karar Yüksekliği: Hassas yaklaşımda yerden görerek referans olarak inişin tamamlanamayıp pas geçme prosedürünün uygulanmaya başlanacağı belirlenmiş irtifa ve yükseklik değeridir.

(**) Pist Görüş Mesafesi: Bir pistin merkez hattı üzerindeki bir uçağın pilotunun, pist yüzey işaretlemelerini veya pistin şeklini veya merkez hattını gösteren ışıkları görebileceği mesafe.

Kaynakça:

Havacılık Terimleri Sözlüğü, DHMİ Genel Müdürlüğü, APK Daire Başkanlığı, 2011.

Mike, Tooley ve David, Wyatt (2011), "Aircraft Communications and Navigation Systems: Principles, Maintenance and Operation", Routledge, ABD.

Mouhamed Abdulla, Jaroslav V. Svoboda, Luis Rodrigues (2005), "Avionics Made Simple", Montréal, Québec, Kanada.

<http://en.digivideofestmenyek.com/hobby/aviation/aviation-dictionary/f-l>, erişim tarihi:09.03.2018.