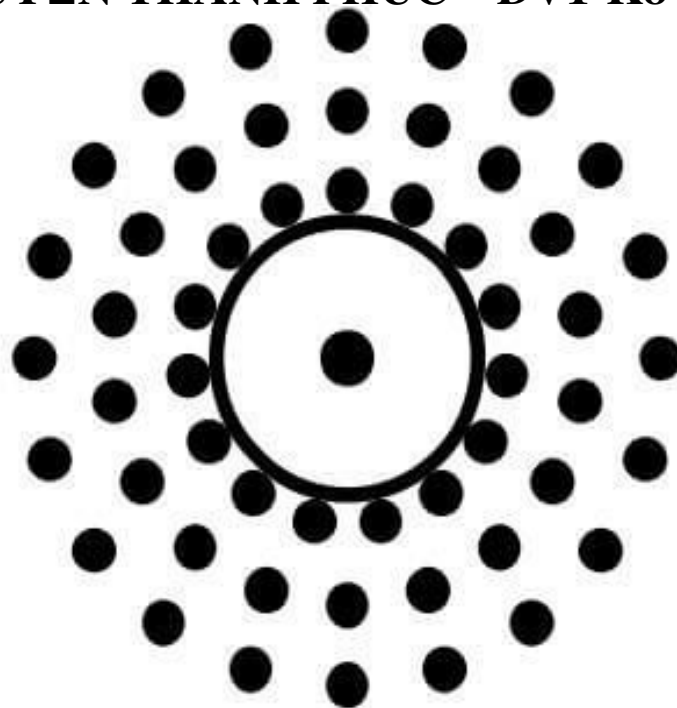


ĐÀI DẪN ĐƯỜNG VÔ HƯỚNG

NDB

NGUYỄN THANH PHÚC – DV1-K8



ĐÀI DẪN ĐƯỜNG VÔ HƯỚNG – NDB

- I. Giới thiệu chung
- II. Chức năng, nhiệm vụ của đài dẫn đường vô hướng
- III. Mạng NDB tại Việt Nam
- IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB
- V. Các phương thức khai thác đài NDB

I. Giới thiệu chung

- **Non-directional (radio) Beacon (NDB)** là một thiết bị truyền sóng được đặt tại một địa điểm cố định, để giúp máy bay xác định hướng bay và hướng sân bay cần đến.
- Tín hiệu NDB đi theo đường cong của bề mặt Trái Đất, nên có thể truyền đi ở khoảng cách xa (ở vĩ độ thấp), lợi thế hơn VOR. Nhưng tín hiệu NDB lại bị ảnh hưởng nhiều hơn bởi khí quyển, địa hình đồi núi, khúc xạ ven biển, sương sét, đặc biệt là ở tầm xa.

II. Chức năng, nhiệm vụ của đài dẫn đường vô hướng

NDB (Non Directional radio Beacon) cùng với **ILS** (Instrument Landing System), **VOR/DME** (VHF Omnidirectional radio Range/Distance Measuring Equipment), là các hệ thống thiết bị dẫn đường nhằm mục đích phục vụ không vận trong cả 2 chế độ:

- Hạ cánh (Landing).
- Dẫn đường (Enroute).

1. Chức năng

- NDB còn gọi là đài tự tìm mục tiêu, làm việc ở giải tần trung bình và thấp (190-1750) KHz.
- NDB phát các tín hiệu vô hướng mà nhờ đó người lái trên tàu bay được trang bị một máy thu và một anten định hướng phù hợp, có thể định hướng (Bearing) của mình đối với trạm mặt đất (đài NDB) và tàu bay.

2. Nhiệm vụ

NDB có 3 nhiệm vụ chính:

1. Khi NDB làm nhiệm vụ đài gần, đài xa

(Locator): nó giúp cho tàu bay xác định được trục tâm (Center line) đường CHC kéo dài (chế độ Landing)

_ Đài TD, đài GV xác định tâm đường CHC 25R (TSN) dùng cho tàu bay cất cánh và hạ cánh.

_ Đài SG, đài GN xác định trục tâm đường CHC 25L (TSN)

2. Nhiệm vụ

NDB có 3 nhiệm vụ chính:

2. Khi NDB làm nhiệm vụ đài điểm cho một sân bay: nó giúp cho tàu bay xác định được hướng bay về sân bay sau đó hạ cánh theo phương thức bằng mắt.

2. Nhiệm vụ

NDB có 3 nhiệm vụ chính:

3. Khi NDB làm nhiệm vụ đài điểm cho một đường bay (chế độ Enroute): Nó được đặt nơi giao điểm giữa các đường hàng không (Airway) hay giữa một đường hàng không, giúp tàu bay bay đúng đường hàng không đó.

III. Mạng NDB tại Việt Nam

HỆ THỐNG ĐÀI NDB KHU VỰC TCT CẢNG HKMN

STT	Tên Khu Vực	Nhiệm vụ	Thiết bị	fct (Khz)	Công suất (W)	Ident	Ghi Chú
1	Sân bay TSN 25 R	Đài xa	ND 500	358	50/125	TD	H24
		Đài gần	ND 500	375	30/125	GV	H24
	25 L	Đài xa	ND 500	326	50/125	SG	H24
		Đài gần	ND 500	343	30/125	GN	H24
2	Sân bay LK	Đài xa, điểm	ND 4000	330	1000	DL	H12
		Đài gần	ND 500	312	50/125	HYD	Off
3	Sân bay BMT	Đài xa, điểm	ND 4000	386	1000	BU	H24
		Đài gần	ND 500	370	50/125	HT	HS
4	Sân bay CL	Đài gần	XLA 50	350	50	CL	Off
5	Sân bay PQ	Đài gần	ND 500	278	50/125	PQ	HS
6	Sân bay RG	Đài gần	ND 500	335	50/125	RG	HS
7	Sân bay QL	Đài gần	ND 500	305	50/125	QL	HS
8	Sân bay CS	Đài gần	UCFR	330	100	CS	HS
9	Sân bay CT	Đài xa		244		MT	HS
		Đài gần		408		M	HS
		Đài xa		244		PL	HS
		Đài gần		408		P	HS

HỆ THỐNG ĐÀI NDB KHU VỰC TCT CẢNG HKMB

STT	Tên Khu Vực	Nhiệm vụ	Thiết bị	ft (KHz)	Công suất (W)	Ident	Ghi Chú
1	Sân bay Nội Bài	Đài xa Đài gần		320 230		KW K	H24 H24
2	Sân bay Cát Bi	Đài xa Đài gần		274 327		BK B	HS HS
3	Sân bay Vinh	Đài xa Đài gần		218 448		XW X	HS HS
4	Sân bay Nà sản	Đài gần		349		BQ	HS
5	Sân bay Điện Biên	Đài gần		380		DB	HS
6	Sân bay Gia Lâm	Đài gần		408		GL	HS

HỆ THỐNG ĐÀI NDB KHU VỰC TCT CẢNG HKMT

STT	Tên Khu Vực	Nhiệm vụ	Thiết bị	fct (KHz)	Công suất (W)	Ident	Ghi Chú
1	Sân bay Đà Nẵng 35 R	Đài xa	ND 4000	212	1000	DJ	H24
		Đài gần	ND 500	234	50/125	D	H24
2	Sân bay Phù Bài	Đài xa	ND 2000	440	500	PB	H24
		Đài gần	ND 500	348	125	P	HS
3	Sân bay Phù Cát	Đài xa	ND 2000	250	500	PC	H24
		Đài gần	ND 500	388	50/125	C	HS
4	Sân bay Pleiku	Đài gần	ND 4000	282	1000	PK	HS
5	Sân bay Đông Tác	Đài gần	LX 4000	200	150	TH	HS
6	Sân bay Nha Trang	Đài gần	ND 2000	289	200	NG	HS
7	Sân bay Cam Ranh	Đài gần	ND 2000	414	500	CR	H24
8	Sân bay Chu Lai	Đài gần	UCFR	300	100	CQ	HS

HỆ THỐNG ĐÀI NDB KHU VỰC QUẢN LÝ BAY

STT	Tên Khu Vực	Nhiệm vụ	Thiết bị	fct (KHz)	Công suất (W)	Ident	Ghi Chú
1	Khu vực MN Đài An Lộc	Đài điểm	SA 1000	320	1000	AC	H24
2	Khu vực MB Đài Ninh Bình	Đài điểm	SA 1000	304	1000	HL	H24
3	Khu vực MB Đài Mộc Châu	Đài điểm	SA 1000	514	1000	MC	H24

IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

1. Các khái niệm cơ bản:

- Đài chỉ mốc (Locator): là đài NDB làm việc trong giải tần LF/MF được sử dụng cho mục đích tiếp cận hạ cánh.
- Máy thu ADF: Có giải thông bằng 6 KHz.

IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

2. Giải tần số làm việc (Radio frequencies)

- Giải tần làm việc của các đài NDB nằm trong khoảng (190 ÷ 1.750) KHz. Với sai số tần số cho phép $\Delta f \approx 0,01\%$ so với tần số làm việc. Trong trường hợp đài NDB có công suất phát lớn hơn 200W và tần số làm việc lớn hơn 1.606,5 KHz thì Δf yêu cầu là 0,005 %

- Với các đài Locator làm nhiệm vụ kết hợp hỗ trợ cho hệ thống ILS thì tần số làm việc giữa

IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

• 3. Công suất phát (Coverage).

a. Công suất phát của đài NDB phải được đảm bảo phủ sóng ứng với một cự ly nhất định tùy thuộc vào nhiệm vụ của đài.

- Trong chế độ “landing”: Từ (10 ÷ 25) nautical mile

- Trong chế độ “en-route”: Từ (25 ÷ 150) nautical mile

b. Công suất phát của một đài NDB không được vượt quá 2dB so với mức cần thiết để đảm

IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

4. Điều chế (Modulation)

Tín hiệu âm tần điều chế của đài NDB thoả mãn các tiêu chuẩn sau

a. Tần số âm thanh điều chế (The Modulating tone) :

- Tiêu chuẩn $1.020 \text{ Hz} \pm 50 \text{ Hz}$.

- Tiêu chuẩn $400 \text{ Hz} \pm 25 \text{ Hz}$.

b. Độ sâu điều chế (The depth of modulation)

$\approx 95\%$.

IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

5. Tín hiệu nhận dạng (Identification).

- Sử dụng mã Morse quốc tế .
- Tốc độ 7 Ident / 1 phút .
- Nội dung : từ hai đến ba từ (chữ hoặc số).
- Thời gian được phép mất Ident : Không quá 60s.

BẢNG MÃ MORSE QUỐC TẾ

A	● —	M	— —	Y	— ● — —
B	— ● ● ●	N	— ●	Z	— — ● ●
C	— ● — ●	O	— — —	1	● — — — —
D	— ● ●	P	● — — ●	2	● ● — — —
E	●	Q	— — ● —	3	● ● ● — —
F	● ● — ●	R	● — ●	4	● ● ● ● —
G	— — ●	S	● ● ●	5	● ● ● ● ●
H	● ● ● ●	T	—	6	— ● ● ● ●
I	● ●	U	● ● —	7	— — ● ● ●
J	● — — —	V	● ● ● —	8	— — — ● ●
K	— ● —	W	● — —	9	— — — — ●
L	● — ● ●	X	— ● ● —	∅	— — — — —

IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

6. Hệ thống giám sát và điều khiển (Monitoring)

Tiêu chuẩn tối thiểu của hệ thống giám sát và điều khiển của một đài NDB gồm :

- Công suất: Khi công suất giảm -3 dB phải tự động chuyển máy (hoặc tắt máy).
- Mất tín hiệu nhận dạng: Phải tự động chuyển máy (hoặc tắt máy).
- Hệ thống Giám sát có sự cố: Phải tự động chuyển máy (hoặc tắt máy).

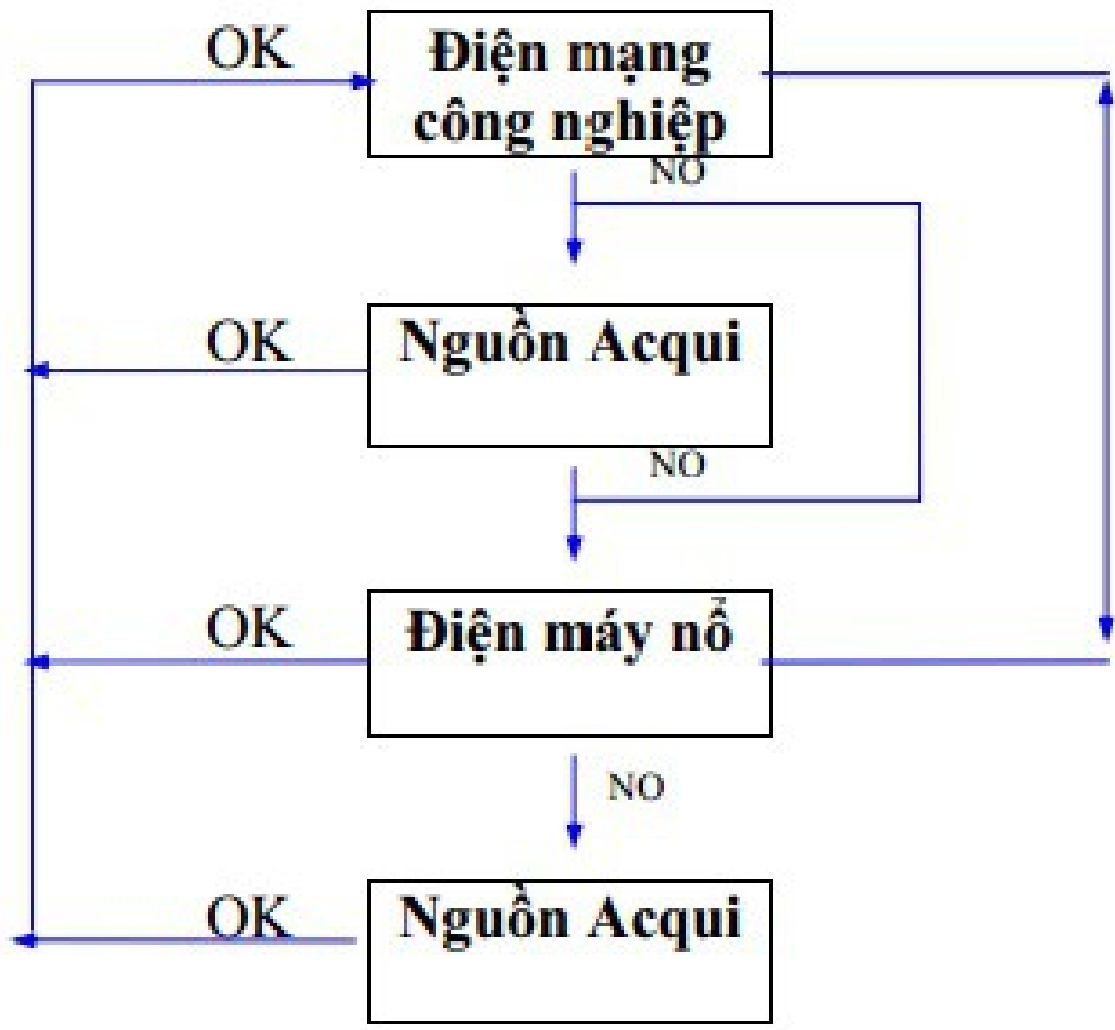
IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

7. Hệ thống cấp nguồn (Power supply)

Hệ thống cấp nguồn đầy đủ cho một đài NDB gồm ba dạng theo thứ tự ưu tiên sau:

- Điện mạng công nghiệp (AC).
- Điện máy nổ (AC).
- Ắc-quy (DC).

Khi mất nguồn, thời gian chuyển đổi từ nguồn này sang nguồn khác tùy thuộc vào nhiệm vụ của thiết bị (thông thường từ 8” ÷ 20”)



(8 ÷ 20)''

Sơ đồ chuyển đổi hệ thống nguồn.

IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

8. Ăng-ten (Antenna).

Thông thường các đài NDB sử dụng các dạng Ăng-ten sau :

- Ăng-ten chữ “T”.
- Ăng-ten chữ “I”.
- Ăng-ten có hệ số phẩm chất cao - Polestar.

Ăng-ten được đánh giá qua một tham số gọi là **hệ số bức xạ của ăngten**. Hệ số đó được định nghĩa là **thương số giữa Công suất bức xạ ra không gian và Công suất đầu vào của ăngten**

IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

9. Vị trí đặt đài (Siting)

Tùy thuộc vào nhiệm vụ của đài NDB mà vị trí đặt đài được xác định.

a. Khi NDB là đài điểm :

- Nếu là đài điểm trong chế độ “En-route” thì nó là giao điểm của hai Airway hoặc nằm trên một Airway và là tâm của Airway đó. Chiều cao của Ăng-ten được tính toán phù hợp với công suất của máy.

- Nếu là đài điểm trong chế độ “Landing” thì

IV. Các tiêu chuẩn ICAO đối với đài NDB

• 9. Vị trí đặt đài (Siting)

Tùy thuộc vào nhiệm vụ của đài NDB mà vị trí đặt đài được xác định.

b. Khi NDB là đài gần, đài xa :

- Nếu là đài xa, chiều cao Ăng-ten tối thiểu 18 m, vị trí đài cách điểm chạm bánh trên đường CHC từ 6.500 m ÷ 11.100 m .

- Nếu là đài gần, chiều cao Ăng-ten tối đa 12 m, vị trí đài cách điểm chạm bánh trên đường CHC 900 m ÷ 1.200 m .

V. Các phương thức khai thác đài NDB

1. Đài NDB được sử dụng cho dẫn đường trung cận.

- Các đài NDB được bố trí dọc theo đường bay.
- Tần phủ sóng phải thỏa mãn tiêu chuẩn ICAO.
- Có độ chính xác cho phép $\pm 10^\circ$.

V. Các phương thức khai thác đài NDB

2. Đài NDB được sử dụng cho dẫn đường tiếp cận và vùng chờ.

- Sử dụng tối thiểu hai đài NDB, cho một hướng tiếp cận.
- Vùng chờ có thể sử dụng một hoặc hai đài NDB.
- Tần phủ sóng phải thỏa mãn tiêu chuẩn ICAO.
- Phương thức tiếp cận không linh hoạt.
- Có độ chính xác cho phép $\pm 5^\circ$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- https://en.wikipedia.org/wiki/Non-directional_beacon
- *Các hệ thống thiết bị dẫn đường Hàng không – Nguyễn Văn Thanh*

**CẢM ƠN THẦY VÀ CÁC BẠN ĐÃ THEO DÕI
HẾT**