



# TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

## VIỆN ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG



# BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN

**Nhóm: Giang, Hiếu.**

**GVHD : TS Hà Duyên Trung**

**SVTH : Tạ Đức Giang**

Lê Hữu Hiếu

# VOR

- I. Vị trí đài VOR.
- II. Thông tin trên đường bay.
- III. Đài phát trạm mặt đất.
- IV. Hoạt động trên máy bay.
- V. Ảnh hưởng của gió tới chuyến bay.

# I. Vị trí đài VOR

- ❖ Nếu ta nhìn vào bản đồ miền nam nước Anh ta sẽ thấy địa danh Seaford. Đó là một điểm nằm cách EAETBOURNE hơi chệch về phía Tây. Ta sẽ thấy hình đa giác 6 cạnh được bao quanh bởi một vành tròn nhỏ chia độ. Đây là vị trí của đài VOR.



## II. Thông tin trên đường bay

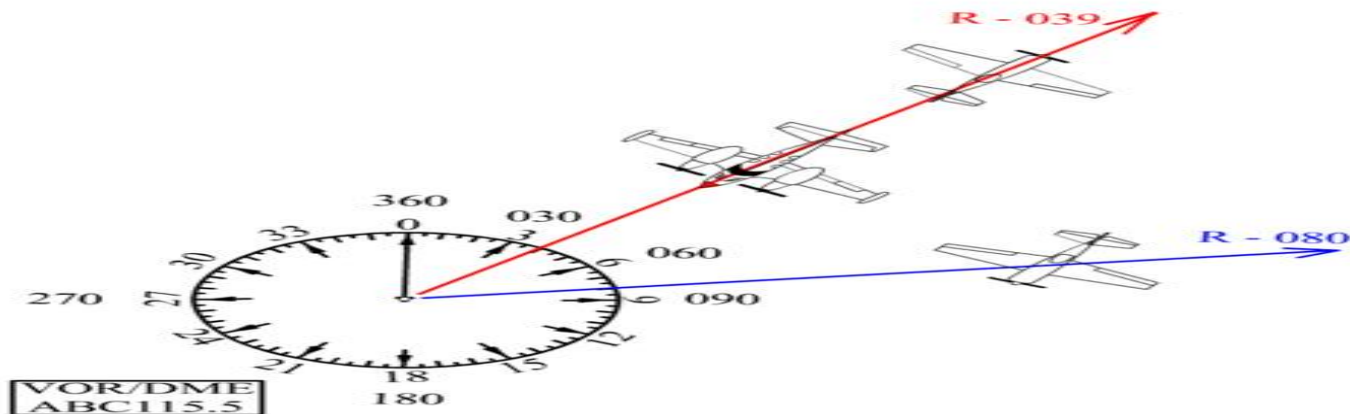
- ❖ Tần số làm việc của VOR: 112Mhz- 118Mhz
- ❖ Tín hiệu xưng danh của đài SEAFORD.
- ❖ Tín hiệu phân biệt bằng Mooc được gạch dưới SFD.
- ❖ Hướng Bắc từ và các điểm hướng Đông Tây Nam được chỉ bằng các mũi tên và con số. Cách 300 vạch một vạch dài. Chia 100 vạch một vạch ngắn.

# III. Đài phát trạm mặt đất



# III. Đài phát trạm mặt đất

- ❖ Sóng điện từ được phát trong dải tần VHF từ 112MC/S đến 118MC/S. Cho nên nó cũng có khả năng phát sóng như những đài phát thanh VHF. Chỉ khác là nó có thể tạo tuyến định vị cho máy thu trên máy bay.
- ❖ Vị trí của MB nằm trong 360 phương vị từ của đài đặt ở mặt đất.





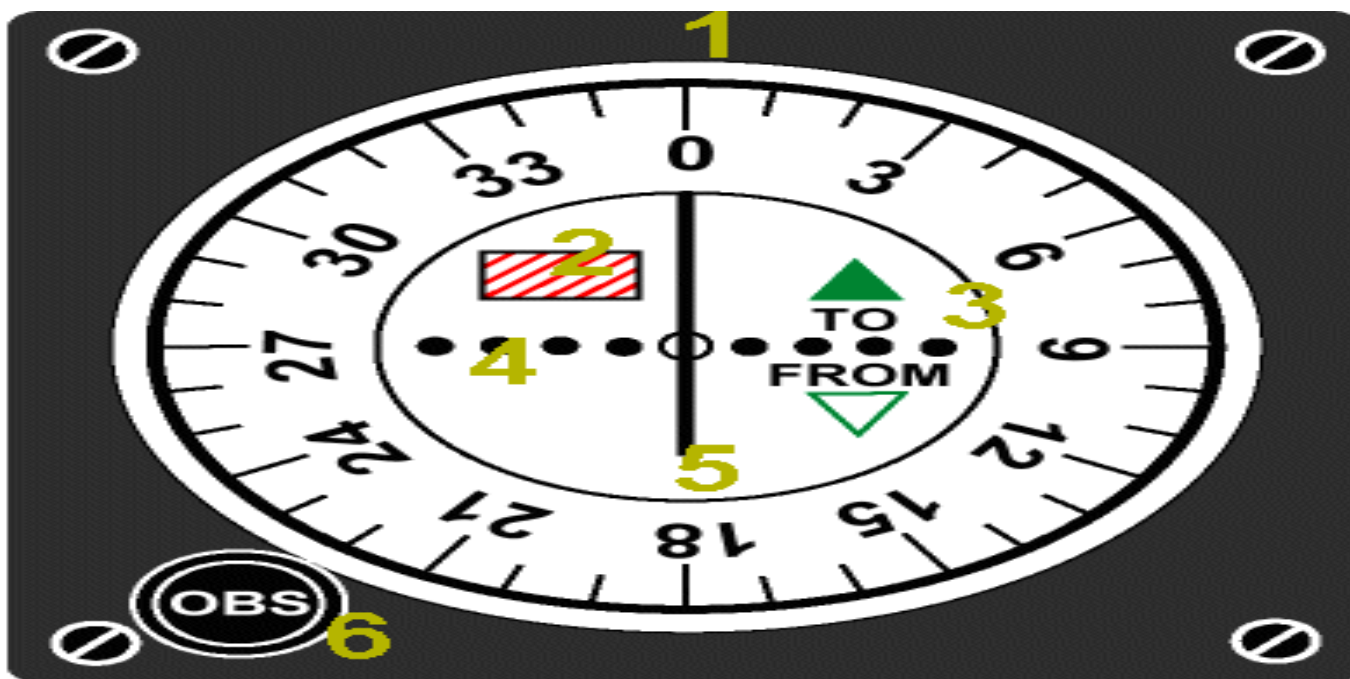
## IV. Hoạt động trên máy bay

- ❖ Thiết bị trên MB gồm 1 anten hình chữ V, một máy thu và các đồng hồ chỉ thị. Trên máy thu có công tắc “tắt - mở” ON/OFF riêng hoặc là tắt mở chung cùng hệ thống liên lạc. Nó cũng có một công tắc 3 vị trí để nghe tin hiệu MOOC 3 chữ cái.



# IV. Hoạt động trên máy bay

❖ Đồng hồ chỉ hướng :





# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Cách sử dụng đài VOR:

- Thứ tự dò đài (bắt đài phát cho hệ thống).
- Bước thứ hai tìm hướng Bắc từ hay bay thẳng tới đài “TO”.
- Tìm phương vị từ (magnetic bearing) từ đài phát.
- Bay thẳng từ vị trí máy bay hiện tại đến đỉnh đài VOR.
- Bay qua VOR.
- Bay khỏi đài VOR.
- Tiếp nhận đường bay khỏi đài VOR.
- Thay đổi đường bay sau khi bay khỏi đài.

# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Thứ tự dò đài:

- Bật công tắc hệ thống về ON.
- Chọn tần số cần thiết của VOR.
- Kiểm chứng rằng bạn đã chọn đúng tần số.
- Kiểm chứng rằng Cờ OFF biến mất.
- Vặn to âm lượng và xác định tín hiệu MOOC.
- Vặn núm OBS 1 vòng  $360^{\circ}$  và tin chắc rằng CROSS POINTER chạy qua lại trên mặt đồng hồ 2 lần và các cờ TO – FROM xuất hiện lần lượt trong cửa sổ của chúng.
- Vặn OBS cho đến khi kim nằm chính giữa vòng tròn.
- Khi dò đúng đài VOR thì hãy phát tín hiệu phân biệt.

# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Một số lỗi không bắt được tín hiệu:

- Tần số không đúng.
- Đài VOR không phát (tắt) điều này xảy ra ít nhất 1 lần/tháng.
- Trạm mặt đất không làm việc (không phục vụ UNSERVICEABLE).
- Thiết bị trên máy bay không làm việc.

# IV. Hoạt động trên máy bay

- ❖ Tìm hướng Bắc từ hay bay thẳng tới đài “TO”:
  - Chỉnh sóng Bắc đài;
  - Vặn núm OBS cho đến khi con trỏ báo cắt thì kim chỉ thị đường bay nằm chính giữa mặt đồng hồ. Cờ “TO” xuất hiện trong cửa sổ;
  - Đọc số ngược với vạch chỉ hướng (ở trên đỉnh mặt đồng hồ của đa số các thiết bị) đó là hướng bay từ MB của đường bay dài;
  - Nếu bạn muốn vẽ đường bay này trên bản đồ địa hình, chỉ cần đọc phương vị QDR ở chỗ đối diện của đuôi kim và vẽ được tuyến phương vị từ đài VOR trên bản đồ

# IV. Hoạt động trên máy bay

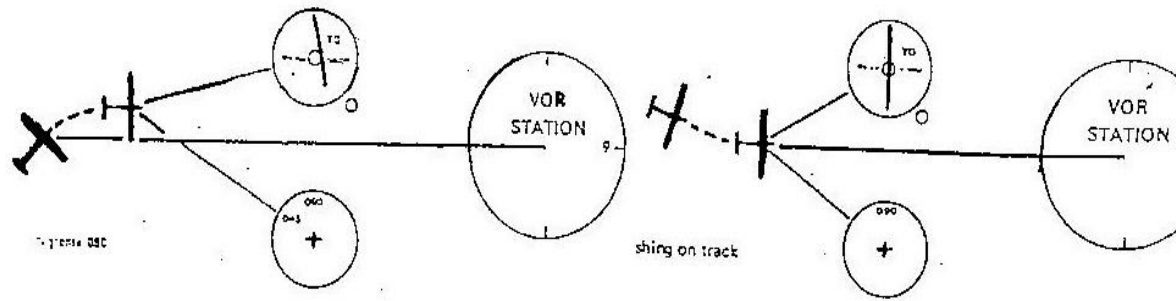
## ❖ Tìm phương vị từ (magnetic bearing) từ đài phát.

- Mở máy và dò đài cần tìm.
- Xoay núm OBS cho đến khi kim báo độ lệch giữa đồng hồ và Cờ FROM xuất hiện trong cửa sổ nhỏ.
- Đọc hướng bay từ tại đỉnh của vòng chia độ. Hướng bay  $10^0$  MB đang bay qua Radial  $240^0$  (QDR) của đài VOR. Nếu ta vặn núm OBS cho đến khi kim báo độ lệch nằm chính giữa mặt đồng hồ và Cờ "TO" hiện ra trên lỗ cửa sổ thay cho "FROM" thì  $QDR=60^0$  sẽ được chỉ trên đỉnh của đồng hồ.
- Bây giờ ta có thể kẻ 1 tuyến phương vị từ đài VOR  $240^0$ . Như vậy MB có thể nằm bất cứ điểm nào trên tuyến phương vị này. Nếu ta kẻ được tuyến phương vị từ đài VOR khác hoặc ADF cắt tuyến phương vị  $240^0$  trên, trong cùng thời điểm ta sẽ lập tức xác định được vị trí MB của mình (POS) với độ chính xác tin cậy.

# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Bay thẳng từ vị trí máy bay hiện tại đến đỉnh đài VOR:

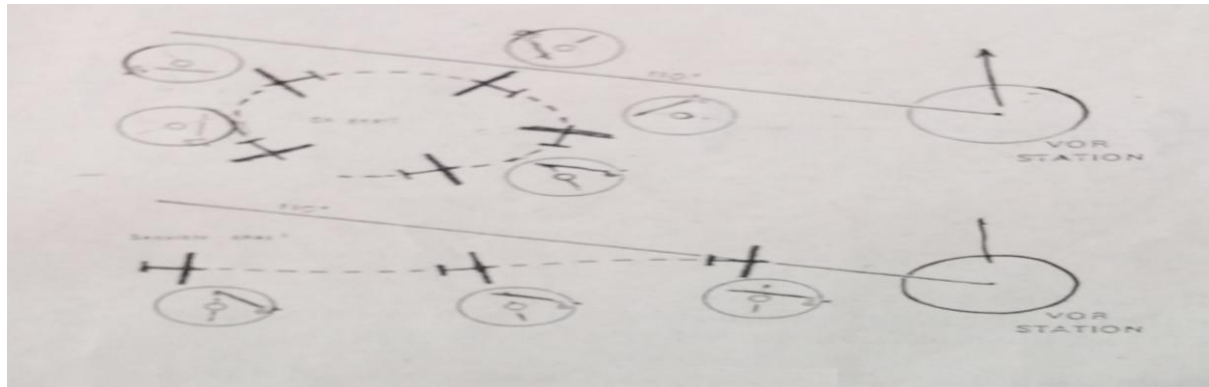
- Xoay núm OBS cho đến khi kim báo độ lệch phương vị (kim chỉ đường bay) nằm ở giữa tâm đồng hồ.
- Đọc số chỉ của hướng bay, đối diện với vạch dấu chỉ hướng (COURSE INDICATOR). Tiếp theo, vì MB đang có hướng MH=45°. Còn số chỉ của QDM là 90° nên ta phải vòng MB sang phải từ 45° đến 90°.





# IV. Hoạt động trên máy bay

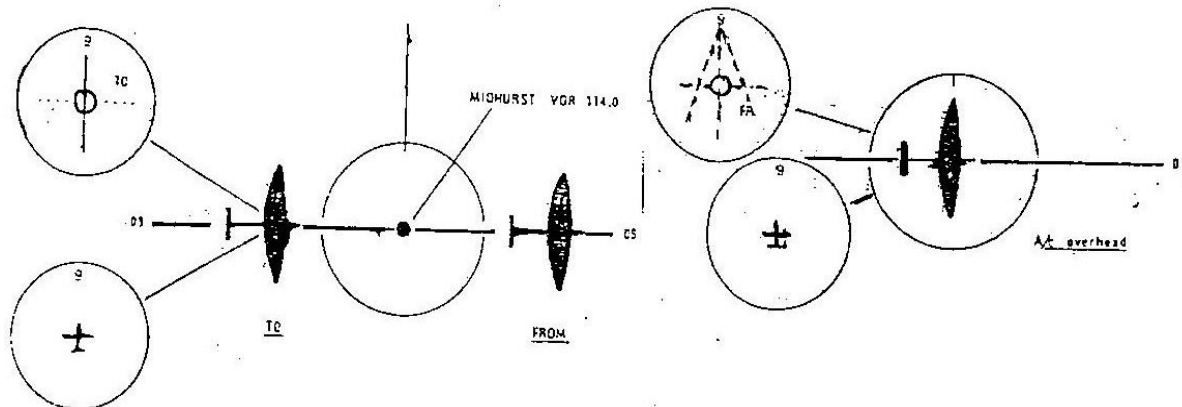
- ❖ Bay thẳng từ vị trí máy bay hiện tại đến đỉnh đài VOR:
  - Vòng sang phải lấy hướng mũi 105° bay cho tới khi kim báo độ lệch phương vị trở về (Kim chỉ đường bay) giữa tâm rồi lại lấy hướng 90°.
  - Giữ đường bay đã chọn bằng cách tiếp tục bay theo hướng MH=90° cho đến khi có độ lệch trái hay phải của kim chỉ đường bay trên đồng hồ VOR chỉ. Dùng cách tính toán thông thường để quyết định độ hiệu chỉnh cần thiết nhằm đưa kim chỉ đường bay trở lại tâm đồng hồ.



# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Bay qua VOR:

- Bây giờ ta bay thẳng tới VOR theo QDM  $90^{\circ}$ , hướng bay MH= $90^{\circ}$  theo “dấu chỉ hướng” Cờ “TO” hiện lên trong cửa sổ và kim báo đường bay nằm giữa tâm đồng hồ VOR.
- Khi MB tới gần đài VOR “kim chỉ đường bay” sẽ bắt đầu lệch sang phải hoặc sang trái và ta nhận thấy rằng kim rung động hẳn lên, khi ta càng tới gần đài VOR.



# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Bay qua VOR:

- Khi MB qua đỉnh đài thì ta sẽ thấy:
  - Một vài giao động phải hoặc trái của “kim chỉ đường bay”.
  - Cờ “TO” sẽ biến mất và cờ “FROM” sẽ xuất hiện.
- MB đã bay qua đỉnh đài VOR và bây giờ ta sẽ bay khỏi đài.

# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Bay khởi đài VOR:

- Khi bay qua khởi đài, ta quyết định giữ nguyên đường bay, bay tiếp khởi đài mà vẫn giữ  $MH=90^0$  vì đường bay đòi hỏi phải bay “TO” và “FROM” qua VOR ở trường hợp đặc biệt này. Lúc đầu, kim “chỉ đường bay” sẽ lắc sang hai bên cho tới khi máy bay ra khỏi vùng không ổn định. Cờ “TO” biến mất và Cờ “FROM” xuất hiện để cho kim “chỉ đường bay” ổn định và phải tuân theo chỉ số của kim như khi bay tới đài.

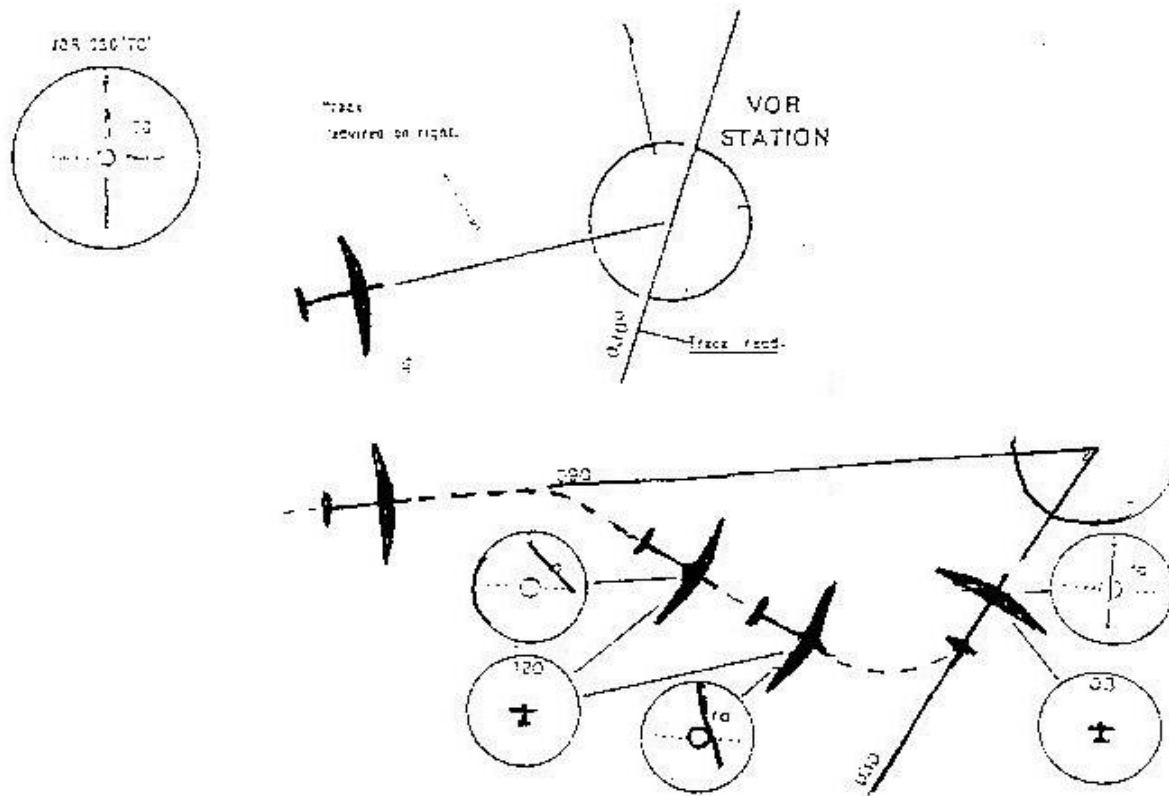
# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Bay cắt vào đường bay đến VOR:

- Đường bay về đài VOR mới với  $MH=30^0$  ( $MH=QDM$ ).
- Điều chỉnh máy thu, nghe tín hiệu xung tên của đài vặn OBS cho đến khi “kim chỉ đường bay” nằm chính giữa tâm và Cờ “TO” xuất hiện. Đọc QDM và xác định vòng.
- Nếu QDM của MB đang bay tới VOR lớn hơn QDM của đường bay cần bay thì tăng hướng bay lên tức là vòng sang phải. Nếu nhỏ hơn thì giảm hướng bay MH (vòng trái).

# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Bay cắt vào đường bay đến VOR:

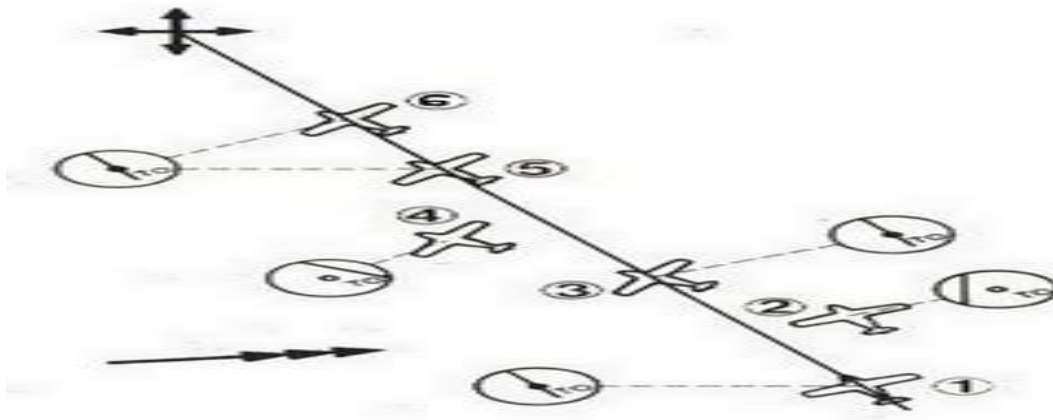




# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Bay cắt vào đường bay đến VOR:

- Trong trường hợp này QDM đang bay là  $90^{\circ}$ , phải bay sang  $QDM=30^{\circ}$ , do đó phải vòng sang phải để bay cắt vào đường bay bằng cách cộng thêm  $40^{\circ}$  vào QDM đang bay  $90^{\circ} + 40^{\circ} = 130^{\circ} = MH$  đang phải bay.
- Vòng phải lấy  $MH=130^{\circ}$  rồi vặn núm OBS sang QDM mới theo yêu cầu. Khi này Cờ “TO” xuất hiện và kim “chỉ đường bay” sẽ báo MB đang lệch trái.





# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Tiếp nhận đường bay khỏi đài VOR:

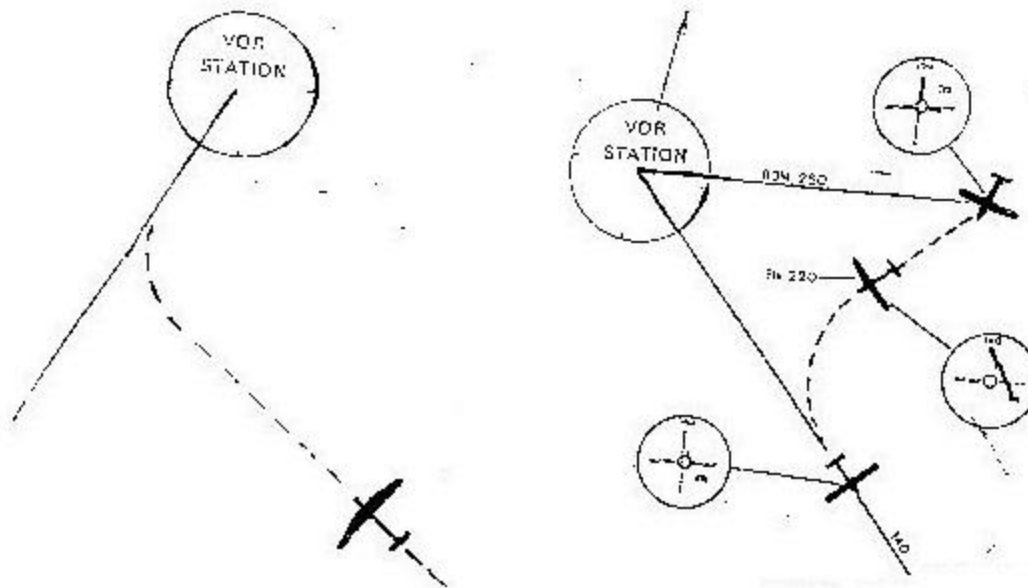
- Trường hợp bay về đài VOR “TO” (QDM đang bay) chuyển sang đường bay QDM khác. Ta sẽ áp dụng quy tắc nhất định để chọn hướng bay (MH tiếp cận) tốt nhất, để bay vào đường bay theo yêu cầu, cũng như động thái của kim “CĐB”. Những quy tắc đó là:

- QDM<sub>đang bay</sub> lớn hơn QDM yêu cầu, lấy hướng bay  $MH_{cải}$  lớn hơn QDM<sub>đang bay</sub> (vòng qua phải).

- QDM<sub>đang bay</sub> nhỏ hơn QDM yêu cầu, lấy hướng bay  $MH_{cải}$  nhỏ hơn QDM<sub>đang bay</sub> (vòng qua trái).

# IV. Hoạt động trên máy bay

❖ Tiếp nhận đường bay khởi đài VOR:



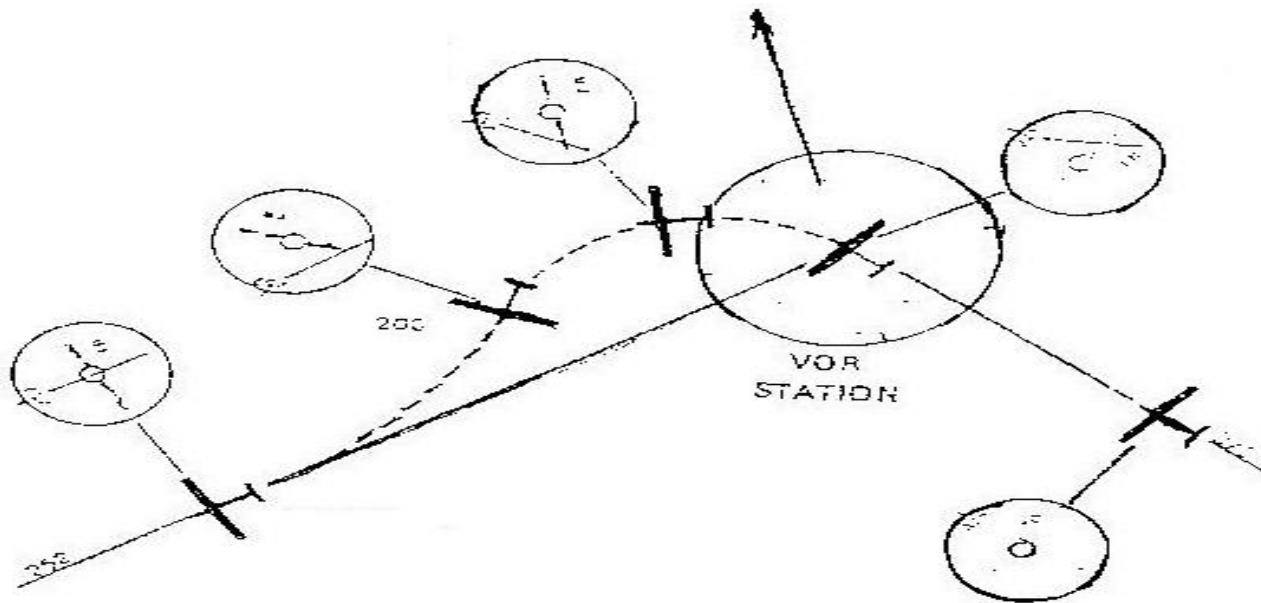
# IV. Hoạt động trên máy bay

## ❖ Thay đổi đường bay sau khi bay khỏi đài:

- Sau khi qua đỉnh đài VOR, ta muốn thay đổi đường bay và bay khỏi đài theo tuyến phương vị mới.
- Ví dụ:
  - Hướng bay tới đài  $QDM=250^\circ$  và thông qua đỉnh đài.
  - Đổi cờ “TO” thành “FROM” hướng đường bay mới cần bay  $QDM=252^\circ$ .
  - Đường bay mới nằm ngay bên trái chúng ta nên ta phải vòng MB sang trái và lấy hướng MB chừng  $220^\circ$  thậm chí có thể lấy  $MH=200^\circ$  để tiếp cận đường bay mới nhanh hơn.
  - Đặt phương vị  $252^\circ$  lên đồng hồ VOR và khi kim CDB rời khỏi vị trí lệch lớn nhất thì đưa MB vào đường bay.

# IV. Hoạt động trên máy bay

- ❖ Thay đổi đường bay sau khi bay khởi đài:





# V. Ảnh hưởng của gió

## ❖ Đặt vấn đề:

- Trên tất cả các đường bay ở mọi nơi, gió làm ta bay chậm lại, hoặc làm cho MB bay nhanh hơn, hoặc bất cứ sự tổng hợp nào của các ảnh hưởng trên. Gió thực sự là một kẻ khó chịu đáng nguyên rủa. Dù vậy ta phải tìm cách chung sống với nó và chúng ta cần lợi dụng nó, nếu ta biết cách làm lợi cho ta.
- Ta phải luôn nhớ một điều, trước tiên là phải thu thập thật nhiều thông tin trước khi bay càng tốt. Niềm hy vọng quá mức về đài dẫn đường có thể dẫn đến nguy hiểm. Cho nên phi công phải được trang bị một kiến thức vững chắc về sự hiểu biết các thiết bị cũng như các chi tiết về thời tiết

# V. Ảnh hưởng của gió

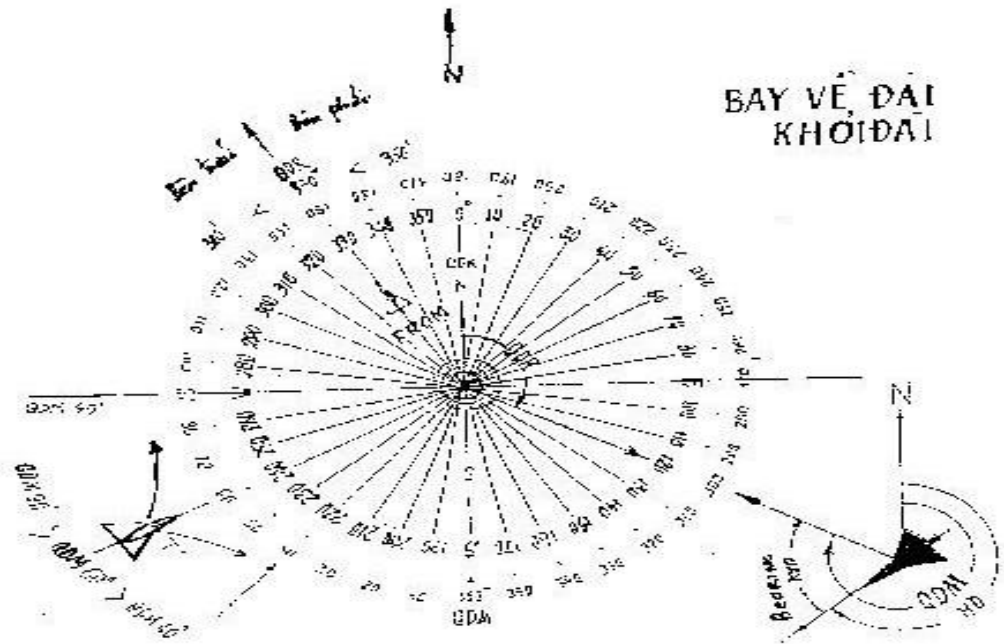
## ❖ Sử dụng gió một cách thông minh.

- Nếu gió mạnh và vuông góc với hướng bay ( $90^0$ ) của ta và đang trên chiều gió thổi theo hướng bay hãy dùng góc bắt 40-60<sup>0</sup> để bay vào đường bay, nên nhớ rằng, sửa lệch với gió ngược dễ hơn với gió xuôi. Nếu ta thấy mình quá lệch, quá xa đối với gió ngược thì ta có thể lợi dụng gió để sửa lỗi và nếu trong hoàn cảnh gió xuôi thì sẽ làm ta liên tục vất vả để chống lại gió.
- Khi ở bên phía gió ngược của đường bay ta có thể dùng góc cắt bắt nhỏ hơn trước để bay vào đường bay nhưng bây giờ cần nhớ rằng, ngay khi đã vào gần đúng đường bay chúng ta phải vòng đón trước với nó và lấy hướng bay ngược về phía gió.

# V. Ảnh hưởng của gió

## ❖ Khái niệm các góc phương vị VT:

- QDM Là góc giữa Bắc kinh tuyến chỗ của MB với tuyến phương vị đến đài tính từ  $0^{\circ}$  đến  $360^{\circ}$  theo thuận chiều kim đồng hồ.
- QDR là góc giữa Bắc kinh tuyến chỗ của đài với tuyến phương vị đến MB tính từ  $0^{\circ}$  đến  $360^{\circ}$  theo thuận chiều kim đồng hồ.
- MH: hướng bay.



# V. Ảnh hưởng của gió

## ❖ Nhận xét:

- Từ điểm đặt đài VOR (NDB) TACAN...tỏa ra 360 đường bay. Từ đài bay đi là QDR. Bay về đài là QDM như trên hình vẽ .
- Khi bay về đài đường bay QDM của máy bay đang bay thì đường bay QDM bên phải nhỏ hơn , bên trái QDM lớn hơn QDM máy bay đang bay . Vậy muốn chuyển sang đường bay mới có số độ QDM lớn hơn ta. Ta phải vòng sang trái bằng cách giảm hướng bay đang bay  $20 - 30^0$  và bay cho đến khi nào trên la bàn VT chỉ QDM của đường bay mới thì lấy hướng bay  $MH = QDM$  mới. Máy bay sẽ bay về đài với QDM mới , (khi bay về đài độ cải hướng để đón bắt đường bay mới chỉ cần  $20 - 300$  là đủ ). Bởi vì càng bay về gần đài độ rộng giữa các góc càng bé dần.
- Khi bay khỏi đài (FROM) so sánh QDR giữa MB ta và các đường bay QDR bên cạnh ta thấy : Các QDR bên trái MB ta nhỏ hơn QDR của MB ta. Vậy muốn bắt đường bay mới có QDR nhỏ hơn ta phải cho MB sang trái với độ cải hướng chừng  $40-50^0$  . Bởi vì càng xa đài độ rộng giữa các góc QDR càng lớn (góc đón bắt đường bay tối đa là  $90^0$ ).

# V. Ảnh hưởng của gió

## ❖ Sơ đồ tiếp cận theo VOR:

- Mục đích: Mục đích cuối cùng của phi công và các thiết bị hỗ trợ dẫn đường là sử dụng sơ đồ tiếp cận để hạ thấp độ cao tới đường băng trong điều kiện thời tiết xấu.
  1. Hãy nhìn vào sơ đồ và hình dung trong đầu bạn một bức tranh như hiện thực . Xem MB của bạn sẽ tiếp nhận đường bay vào vùng bay (Khu chờ )từ hướng nào để tiếp cận sơ đồ đường bay . Bằng cách đó bạn sẽ có khả năng đánh giá và xác định những bước ban đầu để làm sao bay đến được đỉnh đài vô tuyến .
  2. Chú ý độ cao an toàn của khu vực và độ cao bắt đầu hạ thấp .
  3. Nghiên cứu sơ đồ phương vị (Azimuth plan) hay sơ đồ quỹ đạo (Trach plan )và chú ý đến các hướng bay khác nhau . Hãy ghi bằng bút chì những số liệu và vị trí mà trên sơ đồ không có được , nhưng bạn cho là chúng sẽ cần cho bạn . Ví dụ nên viết các hướng bay trong điều kiện lặng gió cho vòng lượn định sẵn .
  4. Nghiên cứu quá trình hạ thấp độ cao và quỹ đạo trượt xuống đã định. Nhớ cụ thể các dữ kiện nhất định trong đầu bạn về độ cao từng giai đoạn , độ cao thấp nhất (minimum) cho phép trượt tới OCL (Obstacle clearance Limit) là giới hạn độ cao mà MB không được xuống thấp hơn nó ,nếu không nhìn thấy đường HCC bằng mắt . 31

## V. Ảnh hưởng của gió

### ❖ Ví dụ 1: Dẫn máy bay ra đường bay mới QDM mới, QDR mới

Ví dụ điều phái ra chỉ thị phải bay theo QDM mới (DTK). Phi công tính MH tiến nhập và QDM đón (hình 44). Để tính MH tiếp cận phải so sánh MH đang bay về đài với QDM mới (DTK mới) rồi xác định phía vòng.

- Nếu MH đang bay lớn hơn QDM mới (DTK mới) thì cho máy bay vòng sang phải.
- Nếu MH đang bay nhỏ hơn QDM mới (DTK mới) thì cho MB vòng sang trái.

Sau khi xác định phía vòng, tiếp tục tính MH tiếp cận mới, muốn vậy phải tính thêm góc đón trước 20 – 300

$$\text{MH mới t.cận} = \text{MH đang bay} \pm \text{Góc đón}$$

Thời điểm tiếp cận đường bay mới (QDM mới) theo KYP đón

$$\text{KYP đón} = \text{DTK mới} - \text{MH tiếp cận hay}$$

$$\text{QDM mới} \pm \text{góc đón trước (5 - 100) tùy hướng gió}$$



# V. Ảnh hưởng của gió

Khi đó DTK mới là QDM mới kết thúc vòng theo kim ADF (VOR) chỉ QDM mong muốn.

Khi có gió phi công cần hiệu chỉnh góc đặt DA và MH

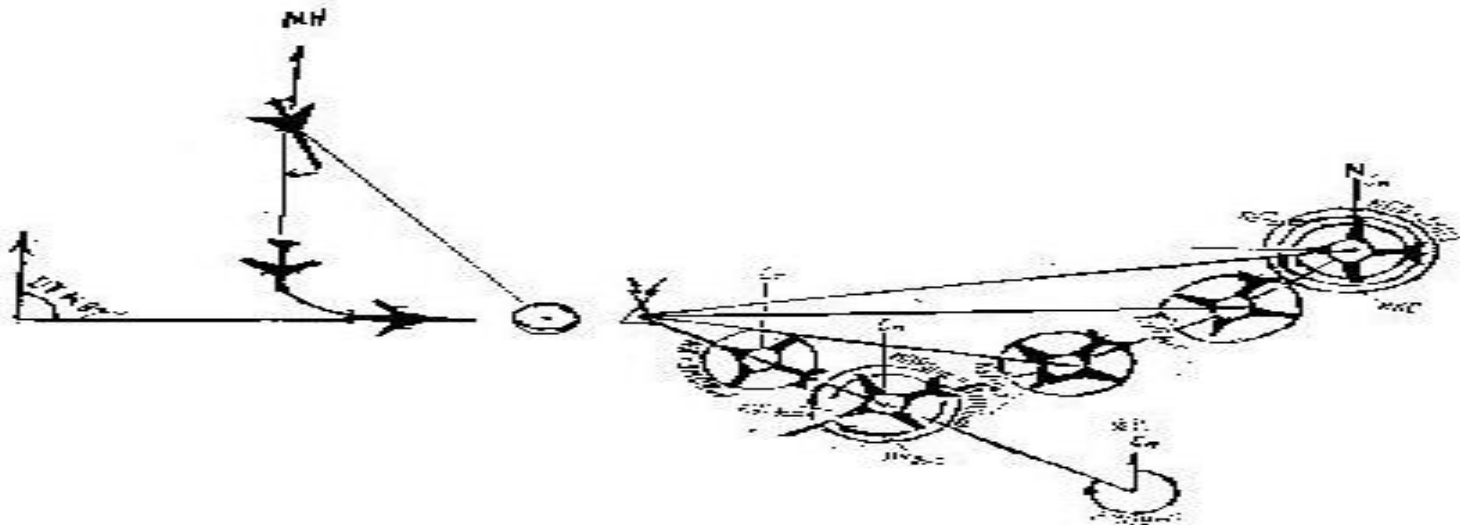
(MH = DTK - DA)

- Nếu bay không cần về đài hoặc bay về hướng nào đó cách đài thì phi công phải tính QDM và so sánh nó với DTK mới. Trường hợp này việc tính MH tiếp cận theo công thức MH tiếp cận = QDM ± góc đón.

# V. Ảnh hưởng của gió

## ❖ Bài tập cụ thể:

- MH bay về đài bằng  $153^{\circ}$  nhận được lệnh của điều phái phải bay sang QDM (DTK mới)  $= 87^{\circ}$ . Lấy góc đón  $30^{\circ}$  tính MH tiếp cận và QDM đón để bay vào đường bay mới (DTK<sub>mới</sub>).
- Giải:
  1. Xác định phía vòng MH đang bay > QDM<sub>mới</sub> nên phải vòng sang phải.
  2. Tính  $MH_{\text{tiếp cận}} = MH_{\text{đang bay}} \pm \text{góc đón} = 153 + 30 = 183^{\circ}$
  3. Tính  $QDM_{\text{đón}} = QDM_{\text{mới}} = 87^{\circ}$
  4. Sau khi bay ra QDM<sub>mới</sub>. Lấy hướng bay  $MH = 87^{\circ} - (\pm DA)$



## V. Ảnh hưởng của gió

### ❖ Ví dụ 2: Bay khởi đài (FORM)QDR đang bay phải chuyển sang QDR khác để bay sang đường bay mới.

#### ■ Thứ tự thực hiện:

1. Khi tổ bay nhận lệnh bay theo DTK mới ( $QDR_{\text{mới}}$ ) cần nhanh chóng xác định phía vòng theo nguyên tắc .
  - Nếu  $QDR_{\text{cũ}} < QDR_{\text{mới}}$  -MB nằm bên trái đường bay mới nên phải vòng sang phải .
  - Nếu  $QDR_{\text{cũ}} > QDR_{\text{mới}}$  MB nằm bên phải đường bay mới nên phải vòng sang trái .
2. Tính MH tiếp cận , Góc vòng đón : QDM đón
  - a.  $MH_{\text{tc}} = DTK_{\text{mới}} \pm \text{góc vòng đón}$   
 $= QDR_{\text{mới}} \pm \text{góc vòng đón}$
  - b.  $QDM_{\text{đón}} = QDM_{\text{mới}} \pm 1800$
3. Sau khi bay ra đường bay mới , lấy  $MH = QDR - (\pm DA)$

# V. Ảnh hưởng của gió

## ❖ Bài tập cụ thể:

- MH đang bay  $207^{\circ}$ ;  $QDR_{\text{mới}} = 143^{\circ}$ ; góc vòng đón  $40^{\circ}$
- Giải:
  1. Tìm MH tiếp cận =  $QDR_{\text{mới}} \pm \text{góc đón} = 143^{\circ} - 40^{\circ} = 103^{\circ}$
  2. Tìm  $QDM_{\text{đón}} = QDR_{\text{mới}} \pm 180^{\circ} = 323^{\circ} = 143^{\circ}_{\text{mới}} \pm 180^{\circ} = 323^{\circ}$

