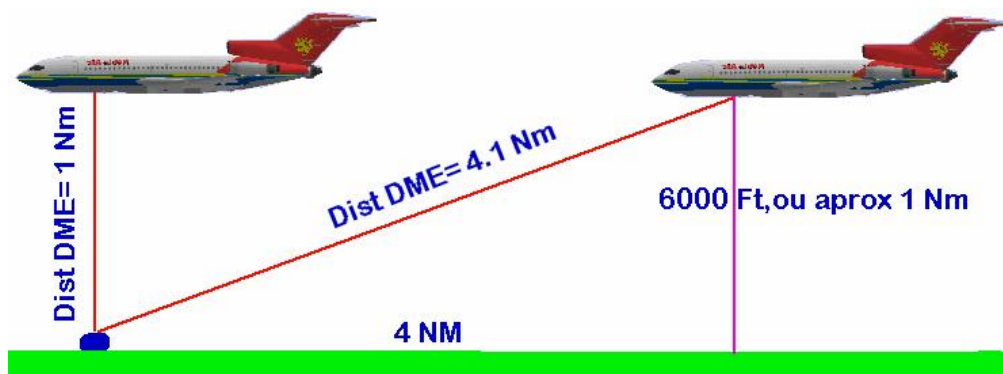


O VOR

O VOR (VHF Omnidirectional Range) é um auxílio à navegação que opera em VHF nas frequências de 108.00 até 117.95 Mhz. Ainda é o meio de navegação mais utilizado em todo o mundo, embora seu fim esteja próximo, com a implantação do sistema GPS como meio de navegação primário para a aviação. No avião, seu aparelho receptor é identificado pela abreviatura NAV. O painel do Cessna no FS5 tem 2 destes receptores, localizados à direita do altímetro e do Climb.

O VOR transmite sinais de rádio em frequência VHF. Por este motivo o seu alcance fica limitado, pois ao contrário dos sinais do NDB, os sinais do VOR não conseguem acompanhar a curvatura da Terra. Por isso o seu alcance é limitado por obstáculos do terreno (montanhas) conforme a altitude da aeronave. Quanto mais alto você estiver, maior será o alcance, até que decresça a força do sinal no espaço (a modulação espacial percebida pelo receptor de bordo), isso na vida real...No FS5 o alcance é de cerca de 70 a 90 milhas. Muitos VORs têm também uma estação de DME (co-locada) que mede continuamente a distância entre a aeronave e a estação (o site do VOR). Notem que essa distância é o que chamamos de "slant range" ou seja, a distância direta entre o transmissor do DME e o avião. Isso significa que se sobrevoarmos o VOR a 6000 pés de altura, por exemplo, a menor distância que leremos no indicador será de 1 milha náutica. Veja a figura.



Logicamente, quanto mais afastados estivermos do DME, menor vai ser o erro. Você pode também ler a sua velocidade em relação ao solo, usando o DME. No FS5 dê um clique com o mouse onde está indicada a distância, e o indicador vai passar a mostrar a velocidade do avião em relação ao solo. Tenha em mente o fato de que o DME mede a razão de aproximação tilde;o da aeronave em relação ao VOR. Ele não tem capacidade de medir diretamente a velocidade do avião em relação ao solo, e sim a razão de aproximação para o VOR. Isso significa que a indicação de velocidade só será correta se você estiver aproando diretamente o VOR. Caso a sua proa não seja exatamente a direta para o VOR, à medida que você se aproximar, a indicação de velocidade irá diminuindo, até eventualmente chegar a zero, quando o avião passar ao

lado do VOR. Tenha em mente que o efeito do "slant range" também vai afetar a precisão da indicação.

Como se orientar pelo VOR:

Antes de aprendermos como nos orientar pelo VOR, vamos conhecer os componentes dos seus instrumentos de bordo:



OBI - (Omni Bearing Indicator) - é onde vamos ler um CURSO de aproximação ou de afastamento do VOR (RADIAL); bem como as radiais de referência para definir cruzamentos na nossa navegação. Esses cursos e radiais são seleccionados por meio do OBS (Omni Bearing Selector nos aviões, mas no FS5 é pelo clicar do mouse ou pelo teclado, que fazem o papel do OBS.

Indicadores TO/FROM - Indicam se o rumo lido no OBI corresponde a um CURSO (rota eletrônica espacial que nos levará para o VOR (TO)) ou uma RADIAL (que nos afastará do VOR (FROM). Caso indique OFF é porque estamos fora do alcance do VOR, ou passando diretamente sobre ele, ou no través da radial seleccionada no OBI , ou ainda, com o transmissor VOR inoperante ou nosso receptor VOR com de feito.(Será discutido mais tarde).

CDI - O CDI nos indica o quanto estamos afastados da radial/curso que foi seleccionado. Para o VOR cada ponto (dot) representa 2.5 graus fora do curso. Uma deflexão total significa 10 graus ou mais fora da rota.

INDICADOR E BARRA DO GLIDESLOPE - Serão descritos em detalhes no capítulo referente ao ILS.

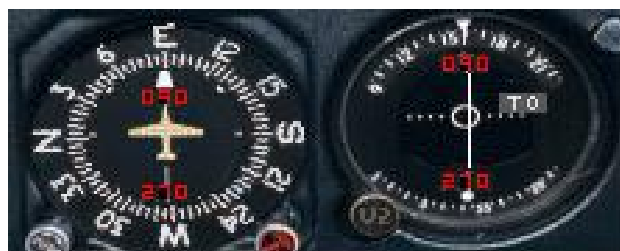
Utilizando o VOR para navegação:

Suponha então que queremos nos aproximar de um VOR. Para saber qual é a proa que devemos tomar para ele (TO) devemos adotar o seguinte procedimento.

1- Sintonize a frequência apropriada, (em vôo real ou nos simuladores que possuem essa faculdade, ouça os sinais identificadores do VOR).

2- Com o ponteiro do Mouse no OBI vá aumentando ou diminuindo o número no OBI até centrar a barra do CDI e o indicador TO/FROM indicar TO. O número que estiver no OBI é o seu CURSO para o VOR, ou seja, a proa que você deve voar para bloquear o VOR. (Se não houver vento de través)

Suponha que o CURSO foi o 090, ou seja, deveremos voar com proa 090 para voarmos direto para o VOR. No painel de instrumentos ficaria assim:



Graficamente seria assim:



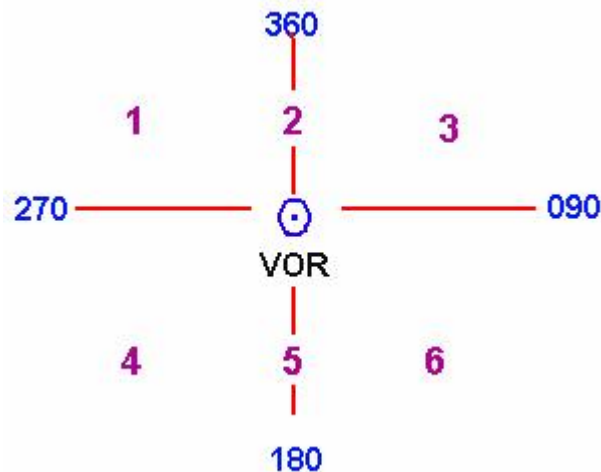
Agora que vimos como achar o rumo para se voar até um VOR, veremos como trabalhar com o OBI para nos aproximarmos por um determinado curso para um VOR. Lembrem-se sempre do seguinte:

1. Se a barra estiver centrada e o indicador em TO, o curso indicado em cima no OBI é o CURSO O direto para o VOR e o indicado em baixo no OBI é a RADIAL que nos levará diretamente para fora do VOR.
2. Se a barra estiver centrada e o indicador em FROM o curso indicado em cima no OBI é a RADIAL e o indicado em baixo no OBI é o CURSO direto para o VOR.

Como funciona o sistema de Curso/Radial no VOR:

Uma das maiores dificuldades que os iniciantes têm com o VOR é que, ao contrário do ADF, suas indicações não dependem da proa da aeronave. Será falado sobre isso mais tarde. O princípio para aproximar voando um determinado CURSO (equivalente ao QDM do ADF) é o seguinte: Cada radial do VOR é verdadeiramente um caminho eletrônico fixo no espaço, definido por modulação espacial de um sinal fixo de referência e outro sinal variável. Cada grau dos 360 dessa variação é enxergado e medido pelo comparador de fases do receptor de bordo. Essas diferenças de fase são traduzidas em graus no O BI. Portanto, a modulação está na "mente" do receptor de bordo e não diretamente no espaço. É por essa faculdade do VOR que as radiais e cursos independem da proa

Vamos supor que foi selecionado no OBI o CURSO 360 (Norte). Atenção: Todas as informações do VOR são em relação ao NORTE MAGNÉTICO. Para cada curso selecionado do OBI o VOR reconhece 6 zonas distintas (Na verdade isso é um artifício didático):



Vamos analisar a indicação que aparecerá no VOR para uma aeronave que esteja em cada um dos 6 setores: Prestem atenção no fato de que a **INDICAÇÃO DO VOR NÃO DEPENDE DA PROA DA AERONAVE !!!! Isso significa que para QUALQUER PROA que a aeronave esteja mantendo, teremos a mesma indicação do VOR. Isso é de extrema importância que seja compreendido, conforme veremos mais tarde.**

SETOR 1:

Caso a aeronave esteja neste setor, a indicação no VOR, caso esteja selecionado no OBI o rumo 360, será a seguinte:



A aeronave está à ESQUERDA da RADIAL selecionada (o CDI está deflexionado para a DIREITA) e se estiver com uma proa de 360 graus, estará se AFASTANDO do VOR (FROM). Para voltarmos a radial, deveremos agir da mesma maneira que na interceptação de QDR. Vire para a DIREITA proa 30 graus MAIOR que a radial selecionada (no nosso caso proa 030) e aguarde que o CDI esteja centrado. Quando centrar, vire para a ESQUERDA proa 360. Note que não foi necessário nenhum cálculo com a proa da aeronave para saber a hora de retornar a proa 360.

SETOR 2:

-Caso a aeronave esteja neste setor, a indicação do VOR, caso esteja selecionado no OBI o rumo 360 será a seguinte:



A aeronave está exatamente sobre a rota selecionada (o CDI está centrado) e o indicador TO/FROM está indicando FROM. Isso significa que ela está na RADIAL 360 do VOR. Se a aeronave estiver com proa 360 e não houver vento para desviá-la, ela se afastará do VOR naquela radial. O indicador TO/FROM em FROM significa que o rumo escolhido é um rumo de AFASTAMENTO do VOR (RADIAL). Se quiséssemos voar em direção ao VOR deveríamos colocar no OBI o rumo 180, que é a recíproca de 360, aí o indicador iria para T.O, mas o CDI continuaria centrado.

SETOR 3:

Caso a aeronave esteja neste setor, a indicação no VOR, caso esteja selecionado no OBI o rumo 360, será a seguinte:



A aeronave está a DIREITA da radial selecionada (o CDI está deflexionado para a ESQUERDA) e se estiver com uma proa de 360 graus, estará se AFASTANDO do VOR (FROM). Para voltarmos a radial, deveremos agir da mesma maneira que na interceptação de QDR. Vire para a esquerda proa 30 graus MENOR que a radial selecionada (no nosso caso proa 330) e aguarde que o CDI esteja centrado. Quando centrar, vire para a direita proa 360. Note que não foi necessário nenhum cálculo com a proa da aeronave para saber a hora de retornar a proa 360.

SETOR 4:

Caso a aeronave esteja neste setor a indicação do VOR, caso esteja selecionado no OBI o rumo 360 será a seguinte:



A aeronave está à ESQUERDA do CURSO 360. Veja que agora o indicador TO/FROM está em TO. A aeronave está a ESQUERDA do CURSO selecionado (o CDI está deflexionado para a DIREITA) e que o rumo 360 agora é um rumo de aproximação do VOR (CURSO). Caso seja mantida a proa 360, a aeronave irá em direção ao VOR, mas passará à sua esquerda. Será discutido mais tarde como retornar à radial neste caso.

SETOR 5:

-Caso a aeronave esteja neste setor a indicação do VOR, caso esteja selecionado no OBI o rumo 360 será a seguinte:



A aeronave está exatamente sobre o CURSO 360. A aeronave está exatamente sobre a rota selecionada (o CDI está centrado) e o indicador TO/FROM está indicando TO. Isso significa que ela está no CURSO 360 do VOR. Se a aeronave estiver com proa 360 e não houver vento para desviá-la, ela se aproximará do VOR naquele curso. O indicador TO/FROM em TO significa que o rumo escolhido é um rumo de APROXIMAÇÃO do VOR (CURSO).

SETOR 6:

Caso a aeronave esteja neste setor a indicação do VOR, caso esteja selecionado no OBI o rumo 360 será a seguinte:



Veja que agora o indicador TO/FROM está em TO. A aeronave está a DIREITA do CURSO selecionado (o CDI está deflexionado para a ESQUERDA) e que o rumo 360 agora é um rumo de aproximação do VOR (CURSO). Caso seja mantida a proa 360, a aeronave irá em direção ao VOR, mas passará à sua direita. Será discutido mais tarde como retornar ao curso neste caso.