

## **EL ARTE DE VOLAR POR INSTRUMENTOS EN SU COMPUTADORA - CUARTA PARTE**

Una nueva visita al VOR (Very High Frequency Omni Radio)

Hoy re-visitaremos al VOR y descubriremos como funciona básicamente. Como una ayuda a la navegación aérea, el VOR puede ser usado para que la aeronave prosiga en una ruta de salida, o de entrada a un punto fijo de navegación siguiendo una ruta establecida. Considerando que hay muchas estaciones en el mundo aeronáutico, el VOR se a convertido en un método eficiente para navegar de un punto a otro dentro de la ruta de vuelo.

Como funcional el VOR

Para navegar con referencia a una estación de VOR, un aparato receptor en la nave debe determinar la posición relativa de esta nave a la estación terrestre. En el mundo real, el VOR trabaja usando una fase diferencial dentro de una frecuencia. No entraremos a la descripción técnica de la operación, pero usaremos una analogía para entender como opera un VOR.

Se puede imaginar que una estación de VOR es como una torre con una luz blanca radiante que gira 360 grados en un determinado periodo de tiempo. Una nave que esta usando esta torre como referencia tiene que poder ver la luz radiante emitida por esta torre. Solo necesita ver esta luz por un instante mientras la luz rota por la posición de la nave. Observando esta luz desde la cabina de mando, el piloto podría ver una luz blanca brillante por un instante, pero con esta breve observación no se puede determinar la posición relativa de la nave.

Pero, si añadimos una luz de otro color a esta torre que emite luz en manera omnidireccional (360 grados), y esta luz se prende solo cuando la rotación pasa por el Norte Magnético, entonces el observador en la cabina de mando puede ver dos fuentes de luz. La primera es la luz blanca omnidireccional, la cual es seguida por la luz de color. La diferencia de tiempo entre la observación de una luz y la otra indica la posición relativa de la nave a la torre. En este caso a la estación terrestre del VOR.

En la vida real la estación del VOR emite una señal de referencia (la luz de color), y una señal variable en fase con la primera (la luz blanca) que rota a una velocidad de mas o menos 1800 revoluciones por minuto. El aparato receptor de la nave traduce estas dos señales para determinar la posición de la nave con respecto a la estación terrestre.

Limites del alcance del VOR

Como toda forma de comunicaciones electrónicas, el VOR tiene limites con la recepción de la señal. La radio frecuencia del VOR esta dentro de la banda VHF (Very High Frequency - Frecuencia Muy Alta) que opera entre 108.0 y 117.9 Mhz. Este método de

transmisión esta limitado a "señal a la vista". Esto simplemente quiere decir que si no se puede ver la estación transmisora, no se la recibe. Obstáculos pueden incluir montañas, edificios y aún la curvatura de la tierra.

Obviamente uno puede apreciar que cuan más alto esté la receptora de la transmisora, la mejor probabilidad de recibir una señal directa. Este es el principio por el cual la recepción del VOR varía en las diferentes alturas. Cuanto más baja la altura de la nave, la menor probabilidad de recibir una señal nítida. Básicamente el alcance de la señal esta basada en la siguiente tabla:

| Altura de la nave (pies) | Alcance del VOR (millas náuticas) |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Bajo 5000                | 60                                |
| 5000 a 10.000            | 90                                |
| 10.000 a 15.000          | 120                               |
| 15.000 a 20.000          | 180                               |

Una mirada al instrumento en la nav

Nuestra jornada comienza dentro de la cabina de mando con un examen del instrumento básico del sistema VOR. Para este ejemplo se usará un instrumento simple que normalmente está instalado en una nave monomotor.

El OBS (Omni Bearing Selector - Selector de Orientación Omnidireccional)

El OBS es usado para seleccionar la orientación deseada, la cual se puede ver en la parte superior del instrumento. Normalmente el OBS indica la ruta deseada de salida o de entrada a una estación de VOR.

El CDI (Course Deviation Indicator - Indicador de la Desviación de Ruta)

El CDI se usa para mostrar el desplazamiento horizontal de la nave de una ruta pre-determinada por el OBS. Si la aguja de desviación esta alineada verticalmente con el centro del instrumento entonces la nave esta en la ruta requerida. Pero, si la aguja esta a la derecha o izquierda del centro, la nave esta fuera de la ruta deseada.

Puntos de Desvió

El instrumento tiene cuatro puntos de desvió, dos a la derecha y dos a la izquierda del centro del instrumento. Cada punto fuera del centro representa 2 grados de desvió de la ruta deseada. Un ejemplo es que si el instrumento muestra 2 puntos de desvió, entonces la nave esta cuatro (4) grados fuera del rumbo indicado por el OBS. Una deflexión total de la aguja en la cara del instrumento (máximo a un lado u otro) representa 10 grados o más de desvió de la ruta deseada.

El indicador TO/ROM (Entrada/Salida)

Este indicador es una "bandera" que indica si la ruta deseada llevara a la nave hacia (TO) la estación VOR, o de salida (FROM) de la estación VOR. Algunos instrumentos tienen una flecha de subida para indicar el TO, y flecha de bajada para indicar el FROM. en lugar de la "bandera". Cuando la estación de el VOR esta fuera de operación, o tiene algún problema que previene la transmisión de la señal radial, o no corresponde a la frecuencia elegida, una "bandera" roja remplaza las indicaciones de TO/FROM.

Fuera de los instrumentos del VOR descritos anteriormente, se necesita una radio receptora para seleccionar y recibir la frecuencia deseada. Normalmente este equipo es parte del sistema de comunicaciones de la nave.

## Una nueva visita al VOR (Very High Frequency Omni Radio) - Segunda Parte

### Inspeccionando el VOR

Antes de usar el VOR durante el vuelo se debe hacer una inspección para asegurarse que esta operando correctamente, y que se ha sintonizado la frecuencia deseada.

### Sintonizar el VOR

El primer paso es encontrar la frecuencia correcta para nuestra estación de VOR. Esto se puede conseguir de las cartas de navegación aéreas, o en caso del simulador, de la información dada por la computadora. Una vez que se obtenga la frecuencia correspondiente, tenemos que estar seguros de sintonizar esta frecuencia en la radio de Navegación (NAV radio) que se utilizara para el vuelo. La mayoría de las naves tienen dos radios de navegación por VOR. Así que hay que estar muy seguros que la radio que se desea usar, es en la cual se sintoniza la frecuencia deseada.

### Identificar el VOR

Es muy simple sintonizar la frecuencia del VOR e irse en camino, pero que es lo que nos dice que hemos hecho un error en la frecuencia, o que el VOR no esta operando? El próximo paso es confirmar que estamos usando la estación deseada y que esta operando normalmente.

Cada estación de VOR tiene su propia identificación de tres (3) letras. Por ejemplo la estación de Viru Viru tiene la identificación de VIR. Esta identificación es transmitida cada 10 segundos en código Morse. En nuestro ejemplo, VIR sería: ...- "dit dit dit daaah", .. "dit dit", .-. dit dat dit". Presionando el botón "ident" que esta asociado con la radio receptora que corresponda, se puede escuchar esta identificación del VOR.

Si no escucha el código morse correspondiente, es muy probable que la estación del VOR esta fuera de la distancia necesaria para la recepción, o que la frecuencia es incorrecta. Si se escucha el código de identificación, debemos identificarlo para confirmar que se ha sintonizado la estación deseada. En los sistemas complicados de naves modernas, este

paso es muchas veces omitido ya que las frecuencias son seleccionadas por el sistema automático de la nave. Pero para nuestra demostración, es un paso muy necesario.

Una vez que la estación ha sido identificada, se debe verificar el funcionamiento de los instrumentos de la nave. Hacemos esto simplemente observando que no haya una "bandera" roja en la cara del instrumento, y también observando que la aguja de desvío este fija, es decir que no se mueve de un lado a otro en forma errática. Cualquiera de estas indicaciones denotan que algo no está bien con el sistema de la nave.

Después de todas estas inspecciones, se puede decir que todo está en forma para un vuelo seguro. Así que miremos como se usa el VOR en ciertas situaciones.

### Rumbo a (TO) un VOR

El VOR es normalmente usado cuando se requiere volar directamente a una estación terrestre desde la posición en la que se encuentra la nave. Es usado muy normalmente cuando se requiere un cambio de ruta el cual necesita una trayectoria distinta sobre la superficie de la tierra. Se lo hace de la siguiente manera:

#### Primer paso.

Sintonizar y verificar la estación deseada.

Segundo paso. Rotar el OBS hasta que la aguja del CDI se centra con la "bandera" de dirección indicando la palabra TO. La dirección indicada en la parte superior del anillo móvil del instrumento, es la dirección magnética que se debe volar para llegar a la estación. Asegúrese que la palabra TO esté indicada, no la palabra FROM. De lo contrario en lugar de volar en dirección al VOR, se volará en dirección opuesta.

#### Tercer paso

Adopte el rumbo indicado en el anillo móvil del VOR. Por ejemplo si la aguja del VOR se centró y el anillo móvil indica 270, cambie la dirección de la nave hasta que el rumbo de la nave es 270 grados magnéticos.

#### Cuarto paso

Como es muy probable que haya vientos presentes, hay que compensar para desviaciones en el rumbo magnético para poder seguir una ruta correcta sobre la superficie de la tierra. Discutiremos este punto más allá en este artículo.

### Una nueva visita al VOR (Very High Frequency Omni Radio) - Tercera Parte

Interceptando una vía aérea con dirección a la estación Puede haber situaciones donde se quiere volar con rumbo a un VOR siguiendo una ruta pre-determinada, como ser cuando la nave está en un plan de vuelo. Veremos como se hace esto:

#### Primer paso

Asegurese que el VOR ha sido sintonizado y que está identificado.

#### Segundo paso

Determine la ruta deseada con rumbo al (TO) VOR.

#### Tercer paso

Gire el OBS hasta que la ruta deseada esté en la parte superior central del anillo movable.

#### Cuarto paso

Verifique que la "bandera" TO o FROM este indicando TO.

#### Quinto paso

Verifique que la aguja de desviación este a la derecha, o a la izquierda del centro. Si por si acaso la aguja está centrada, usted esta con mucha suerte ya que esto indica que usted se encuentra en la ruta deseada y lo único que se debe hacer es mantener ese rumbo. Pero, si la aguja del CDI está a la derecha, o izquierda esto indica que hay que hacer una maniobra para interceptar la ruta deseada.

Deflexión de la aguja a la izquierda indica que la nave esta a la derecha de la ruta deseada. Deflexión de la aguja a la derecha indica que la nave esta a la izquierda de la ruta deseada. En términos simples, la aguja le indicará a que dirección mover la nave para llegar a la ruta deseada.

#### Sexto paso

Hay que determinar un rumbo de intercepción. Esto se puede hacer con la aplicación de un ángulo de intercepción de 20, 40, 60 o 90 grados hacia la dirección de la aguja. Por ejemplo. Si la ruta deseada es de Norte (0 grados magnéticos), y la nave esta volando un rumbo magnético de 250 grados, hay que cambiar de rumbo hasta obtener una indicación de 020 (20 grados de intercepción), o 040 (40 grados de intercepción) etc.

#### Séptimo paso

Mantenga este rumbo hasta que la aguja del CDI se centre. A este punto la nave esta en el rumbo deseado. Se cambia el rumbo a 0 grados y se mantiene la aguja en el centro del instrumento mediante cambios en el rumbo magnético de la nave.

Interceptando una vía aérea con dirección opuesta a la estación Se usa el mismo proceso descrito anteriormente con una sola diferencia. En lugar de tener una "bandera" con la palabra TO, se debe rotar el anillo móvil hasta obtener una indicación de la palabra FROM.

#### Mantener la aguja centrada

Una vez que se ha hecho todo el trabajo para obtener un trayecto ya sea con dirección al VOR, o saliendo del VOR, necesitamos mantener esta ruta. En condiciones perfectas (sin ningún viento) simplemente se mantiene el rumbo magnético de la nave hasta llegar al VOR. Pero, volar sin viento es poco común.

Una vez que se ha interceptado el radial indicado, y adoptado el trayecto necesario, si se nota que la aguja del DCI se mueve lentamente a la derecha, o izquierda del centro, se asume que el viento esta afectando a la nave. Para corregir primeramente se intercepta el rumbo (centrar la aguja) nuevamente, y se adopta un rumbo magnético que corrige la desviación. Por ejemplo: Si el rumbo era de 0 grados y la desviación de la aguja es a la derecha, una vez establecido nuevamente en el radial de 0 grados, escoja un rumbo de 005 grados (corrección de 5 grados). En muchos casos 5 grados es suficiente, si no lo es, use una corrección más alta. Para simplificar. Altere su rumbo para mantener la aguja en el centro.

#### Sumario

Hemos dado una mirada a lo que ocurre detrás del VOR en términos de la operación del equipo y como hacer maniobras simples para mantener un rumbo en dirección al VOR o saliendo del VOR. Acuérdense que esto es muy básico. Hay mucho mas que aprender sobre el VOR y todos los procesos para su uso. La mejor manera de aprender es practicar en su simulador favorito. Felices Vuelos...

Hasta la próxima.....

Saludos....FIN.