

VARIACIONES DE FRECUENCIA POR

Efecto Doppler

¿Por qué es necesario corregir la frecuencia de recepción cuando se trabaja a través de satélite? Esta incómoda circunstancia tiene mucho que ver con el viejo ejemplo del tren que se acerca y se aleja.

POR ÁNGEL VILAFONT

Quienes trabajan a través de satélite habrán experimentado las consecuencias del llamado efecto Doppler. En este tipo de operaciones se utiliza una frecuencia de subida, la que llega desde tierra a los satélites, y otra de bajada, la que retorna a la antena del operador procedente de los satélites. En las transmisiones por satélite se produce el efecto Doppler que se pone de manifiesto en un cambio de frecuencia en la

recepción del satélite a medida que éste se aleja.

Algunos equipos, los que están preparados de fábrica para trabajar con este sistema, corrigen automáticamente ese efecto, para ello mantienen igual la suma o la diferencia entre la frecuencia de transmisión y la de recepción según esta última va cambiando. En el VFO, por ejemplo, se sintoniza la frecuencia de recepción, la de bajada del satélite, y al activar la función de rastreo se va cambiando con el mando de sintonía la frecuencia descendente para que el transceptor modifique la

de transmisión a fin de que la diferencia o la suma de ambas se mantenga constante.

Ejemplo

Aunque un aficionado a la radio, sobre todo si está acostumbrado a transmitir a través de satélite, habrá comprendido perfectamente el ejemplo, no deja de ser un efecto curioso. ¿Por qué se produce el efecto Doppler?, ¿a qué se debe ese cambio en la frecuencia de recepción a medida que el satélite se desplaza?

Su descubridor

El efecto Doppler lleva el nombre de su descubridor, el austriaco Christian Doppler, un físico y matemático nacido en 1803 en Salzburgo, quien pasó a la historia por su estudio sobre la variación aparente de la frecuencia de una onda emitida por un objeto en movimiento respecto a un receptor fijo.

Fue profesor en la Universidad de Praga, donde escribió numerosos tratados de astronomía y física. Posteriormente ejerció como director del Instituto de Física Experimental de Viena. A lo largo de su vida padeció numero-

SEGUIMIENTO

El Yaesu FT-847 es uno de los equipos que cuenta con corrector del efecto Doppler para trabajar vía satélite.



Las vibraciones de la fuente que emite el sonido producen alternativamente una compresión y una descompresión de moléculas de aire que se manifiestan en ondas sonoras. Cuanto mayor es el número de ciclos de compresión y descompresión (o sea, la frecuencia), más alto será el tono.

En movimiento

Cuando la fuente sonora se encuentra en movimiento los intervalos de tiempo de las ondas varían, lo mismo que el tono. A medida que esa fuente está más próxima de la persona que escucha (cuando se va acercando), el número de ondas en cada unidad de tiempo es mayor (aumentan la frecuencia y el tono es más agudo) y ese tiempo que media entre un pico de onda sonora y el siguiente es menor. Al alejarse se produce el efecto contrario, el tiempo entre cada dos picos se incrementa y el número de ondas (o sea, la frecuencia) se reduce, lo mismo que el tono. Este es el efecto Doppler.

A la hora de cuantificar la variación del tono habrá que tener en cuenta la velocidad del movimiento de la fuente sonora, sabiendo que la velocidad del sonido en el medio normal (el aire) es de 340 metros por se-



TAMBIÉN KENWOOD

El elegante TS-2000 también está equipado con un modo para corregir el cambio en la frecuencia de recepción cuando se transmite por satélite.

gundo. Basta pensar en cómo se aprecia el Doppler cuando se oye pasar un tren (el típico ejemplo) y cuando pasa un avión. A poco más de 40 kilómetros por hora varía un semitono; si esa velocidad aumenta un 50% la variación es de un tono, y si se multiplica por 10 llega a una octava.

Curiosamente, si quien recibe el sonido se desplaza en perpendicular a la línea imaginaria que va desde él a la fuente sonora no apreciaría el efecto Doppler.

Éste ha sido la base, entre otras aplicaciones, del VOR, o radiotelémetro omnidireccional de VHF, y del radar, con el que se evalúa la velocidad relativa entre el punto desde el que se efectúa la medición y cualquier objeto en movimiento, con usos generalizados en la aviación, la marina, etc. Ya sabes, si sintonizas señales de satélite prepárate para ir variando la frecuencia de recepción si deseas mantener la señal sintonizada.



EJEMPLO TÍPICO

El paso de un tren es el clásico ejemplo utilizado para explicar el efecto Doppler.

Atención, frecuencia ocupada

Es muy frecuente cuando se trabaja en cualquier banda escuchar alguna voz que avisa que la frecuencia en la que transmitimos está ocupada. Es lógico que quien está haciendo un comunicado reclame para sí la utilización de un canal ante otra voz que de repente aparece. También sucede a menudo que la protesta ante la llegada de un nuevo usuario se produzca en un tono más o menos destemplado, por eso hay que dar algunas recomendaciones a fin de comprender por qué se puede dar esa situación.

Es cierto que puede ocurrir que algún operador decida ir a la brava e interrumpir un contacto que otros están haciendo, pero en la mayoría de los supuestos se debe pensar que no hay mala intención. Un canal puede ser ocupado por otro operador por diversas causas, por no haber escuchado a nadie en él previamente, porque en un QSO no le llega la señal de uno de los

comunicantes, por haber cambiado sus condiciones de escucha o las de transmisión de la otra estación (cambio de antena, nueva orientación de la misma) o, algo muy común, un «golpe» de propagación que hace que de repente lleguen a nuestra antena señales que antes no se recibían y, viceversa, que nuestra señal llegue a otros operadores que minutos antes no nos escuchaban.

Por ello es necesario cuando alguien empiece a hablar en una frecuencia en la que se mantiene un QSO tomarlo con calma, pensar que se ha podido producir alguna de estas circunstancias e invitar a ese otro aficionado a permanecer a la escucha o a integrarse en la conversación, pero nunca expulsar a nadie como si la radio fuese nuestra en exclusiva. De cualquier modo, antes de transmitir es conveniente preguntar si esa frecuencia que se va a utilizar está ocupada por alguien.

... sos problemas de salud, falleciendo finalmente en Italia (Venecia) en 1853. Cinco años antes de esta fecha, el francés Armand Fizeau aplicaba los estudios de Doppler a las ondas electromagnéticas, por lo que este efecto se conoce en el país como Doppler-Fizeau. Colaboró con Foucault en el estudio de la velocidad de la luz y más tarde con Gouenelle para medir la velocidad de propagación de la electricidad. Murió en 1896 en Venteuil.