



OPERACIÓN VÍA SATÉLITE CON UN PORTÁTIL

Vamos a mostrar que la fascinante modalidad de DX vía satélite es algo, en contra de lo que se piensa, al alcance de cualquier radioaficionado con un equipo mínimo. Con un transceptor bibanda portátil (144/432) podemos trabajar los satélites que operan en FM en modo J (subida en 144 y bajada en 432) y en modo B (subida en 432 y bajada en 144). Es una forma de sacarle un rendimiento espectacular a nuestra estación portátil en excursiones, vacaciones, días de campo o desde nuestro propio QTH, pues casi se puede llevar en el bolsillo. Personalmente tengo cientos de contactos con unos 25 países de toda Europa, África e incluso América (Estados Unidos y Canadá) a través de dos magníficos satélites: el OSCAR-27 (AO-27) y el OSCAR-14 (UO-14). Todos ellos están realizados con mi “estación OSCAR portátil” que llevo siempre encima en una pequeña riñonera.

EL AMRAD-OSCAR 27 (EYESAT-A)

Este pequeño satélite fue lanzado el 26 de Septiembre de 1993. Tiene forma de cubo, mide 15 centímetros de lado y pesa 11,8 kilogramos. Describe una órbita circular polar (pasa por los dos polos en cada órbita) a unos 800 kilómetros de altitud y tarda en dar una vuelta a la Tierra (periodo) unos 100 minutos a unos 28.500 kilómetros por hora aproximadamente. Cada órbita se desplaza 25,2 grados al Oeste de la anterior, y son de Norte a Sur por el día y al contrario de noche (Sur-Norte).

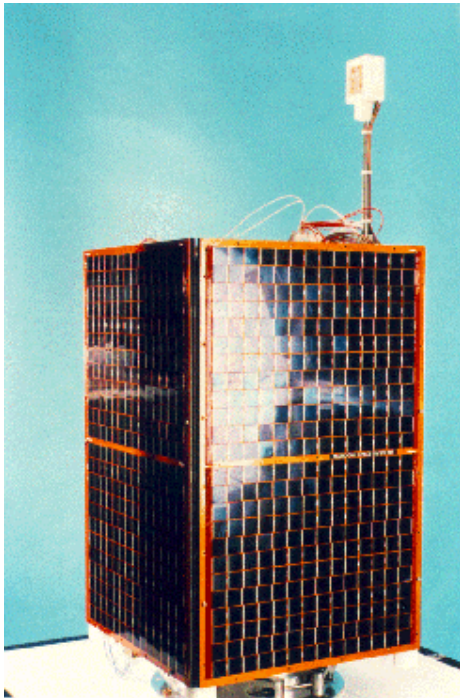
Tenemos 6 pasadas accesibles para nosotros cada 24 horas (3 diurnas y al cabo de aproximadamente 12 horas otras 3 de noche). Las únicas en las que el satélite se encuentra activo son en las de día (entre las 8 horas y las 12 horas UTC). Esto es porque durante la noche no tiene luz solar, que es su fuente de energía. Aparte del sistema comercial de comunicaciones, a bordo lleva un transpondedor (repetidor) que recibe en la banda de 144 y transmite en la de 432 (banda cruzada). Esta configuración recibe el nombre de modo J. La potencia del transmisor es de 500 milivatios (poca pero suficiente). Dicho repetidor es monocanal, lo que significa que solo puede estar transmitiendo una sola estación de forma análoga a los repetidores terrestres. Esto difiere de los satélites de SSB/CW en los que puede haber varios operadores emitiendo a la vez.



Preparando el AO-27 para su lanzamiento.

EL UOSAT-OSCAR 14 (UOSAT-3)

Este satélite es mayor en tamaño al anterior (ya que no pertenece a la serie MICROSAT). Tiene forma cilíndrica, mide 35 centímetros por 65 centímetros y pesa 46 kilogramos. Fue lanzado el 22 de Enero de 1990, y los primeros 18 meses estuvo activo como el primer satélite PACSAT de radioaficionado a 9600 baudios. Después de este periodo de tiempo se le habilitó para el proyecto VITA como medio de mensajería medica con África (de ahí que también recibiera el nombre de HEALTHSAT). Al fallar el ordenador de a bordo que cumplía esta misión, fue reconfigurado el 23 de Febrero de 2000 como repetidor de FM-fonía y devuelto a nuestras bandas (poco después de cumplirse su X aniversario en el espacio). Describe una órbita similar al AO-27 (circular polar a unos 800 kilómetros) por lo tanto los conceptos anteriormente expuestos son perfectamente aplicables al UO-14. Lo que hace más atractivo a este satélite es que esta operativo tanto en las pasadas diurnas como en las nocturnas y además es más fácil escucharlo, pues su potencia de salida es de unos dos vatios.



El satélite UO-14 (UOSAT3).

EQUIPO NECESARIO

Para trabajar los satélites de FM el equipo necesario es muy simple. Basta con un transceptor portátil bibanda (siendo muy aconsejable que haga full-dúplex), una antena bibanda portátil de alta ganancia (puede ser telescópica como la Diamond RH-770 o la A2E NE-1030 o bien una larga de goma de unos 45 centímetros; olvidarse de las que traen los equipos de serie) y un par de auriculares si se va a trabajar en full-dúplex para evitar el acoplamiento.

Cualquiera podría pensar a la vista de lo dicho, que un equipo bibanda de base/móvil con una buena antena podría servir. Pues siento tener que decir que NO. Este tipo de antenas rinde mucho en comunicaciones terrestres porque concentran toda la ganancia en un lóbulo de radiación muy bajo, pero para los satélites es necesario contar con lóbulos elevados, sobre todo en recepción.

Lo ideal para una estación base es disponer de una instalación de antenas direccionales de 144 y 432 con polarización cruzada equipadas con rotor de azimut y elevación. Existen también antenas fijas y omnidireccionales para satélites (como las "eggbeater" de la firma M2 que funcionan bastante bien), pero es difícil si no imposible encontrarlas en nuestro país (en Internet pueden encontrarse sus esquemas). Pero volviendo a lo nuestro la estación portátil que he descrito funciona de maravilla, contando con la inestimable ayuda de nuestra muñeca haciendo las veces de rotor de azimut y elevación (muy preciso por cierto). Hay que puntualizar que es de suma importancia que el receptor de nuestro equipo tenga una buena sensibilidad, pues en la operación vía satélite es el corazón del sistema. En transmisión bastan 2 vatios aunque se puede utilizar mucha menos con éxito, pues yo he llegado a hacer contactos con 100

milivatios que es la mínima potencia que puede dar mi equipo (los receptores de los satélites son extremadamente sensibles).

Mi estación se compone de un transceptor Kenwood TH-D7, una antena telescópica A2E NE-1030, unos auriculares tipo walkman con una clavija mono y la batería de 2,5 vatios. Todo esto se puede llevar encima sin ningún problema de peso o espacio, y os aseguro que a cambio da muchas satisfacciones.



Estación portátil completa para trabajar los satélites de FM.

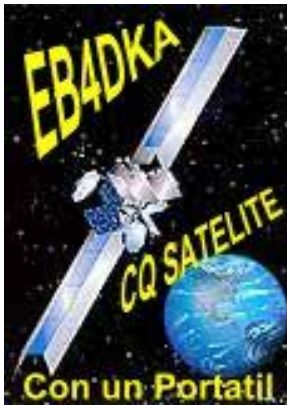
PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN

Teniendo todo preparado (equipo y hora de la pasada) llegamos a la hora de la verdad. Para saber cuando vamos a tener el “pájaro a tiro” lo mejor es utilizar un programa de seguimiento (existen varios tanto para

MS-DOS como para Windows). Personalmente utilizo el STS-PLUS, aunque existen otros como el Predict, Winorbit, Satscape, Nova, etc... que funcionan muy bien y se pueden bajar de la pagina web de AMSAT (www.amsat.org). Asimismo es importante tener el programa actualizado obteniendo los elementos keplerianos de esa misma web (cada actualización dura unos 3 meses).

Las pasadas pueden durar hasta 15 minutos dependiendo de la distancia a la que pase el satélite con respecto a nosotros. En las pasadas cortas es donde se pueden hacer los mejores DX. En el caso del AO-27 son siempre de Norte a Sur, y si una nos pasa justo por encima la siguiente será, al cabo de 100 minutos, a 2145 kilómetros hacia el Oeste (aproximadamente por encima de las Azores). Para el UO-14 añadiremos además las de Sur a Norte (nocturnas).

La frecuencia de subida (donde nosotros transmitimos) del AO-27 es 145.850, y la de bajada (donde recibimos) es 436.795. En el caso del UO-14, la frecuencia de subida es 145.975 y la de bajada es de 435.070. ¡OJO! Hay que corregir el efecto Doppler que provoca una variación de la frecuencia debido a la gran velocidad a la que se desplaza el satélite (similar a cuando oímos acercarse y alejarse un tren haciendo sonar la bocina). A medida que aumentamos la frecuencia este fenómeno se acentúa, de modo que en 144 es prácticamente despreciable (siempre que sea en el ancho de banda que tiene la FM, pues en SSB/CW hay que tenerlo en cuenta), pero en 432 la cosa cambia. Por lo tanto mientras que en la frecuencia de transmisión (144) no hay que hacer correcciones, en la de recepción (432) es necesario. En el caso de un portátil full-dúplex pondremos en el VFO de VHF la frecuencia de subida y en el de UHF la de bajada + 10 KHz (436.795+10=436.805 ó bien 435.070+10=435.080). Ahí esperaremos al satélite a la hora prevista del comienzo de la pasada hasta que aparezca la señal, que es similar al ruido que produce un equipo de FM con el silenciador abierto. Una vez que oigamos claramente al satélite, y siempre que no haya nadie hablando en ese momento, transmitiremos en la frecuencia de subida escuchando a la vez en la de bajada a través de los auriculares (full-dúplex). Cuando oigamos nuestra propia voz estaremos excitando el transpondedor (nos estarán escuchando también las demás estaciones que estén sintonizando el satélite). Al cabo de 2 minutos aproximadamente notaremos que se desplaza la frecuencia de recepción; entonces con el selector de banda pasamos al VFO de UHF y bajamos 5 KHz (a 436.800 ó bien 435.075). Tendremos nuevamente la frecuencia centrada y además la señal subirá progresivamente. Rápidamente volvemos al VFO de VHF para poder transmitir. Repetiremos esta operación cada 2 minutos aproximadamente hasta llegar a 436.785 (436.795-10) ó bien a 435.060 (435.070-10). De esto se puede deducir que en 436.795 para el AO-27 y 435.070 para el UO-14 está el punto de máxima visibilidad (en la mitad de la pasada). A la vez que vamos haciendo todo esto hay que ir buscando la señal mas fuerte moviendo el portátil, llegando en algunos casos a tener que poner la antena prácticamente horizontal al suelo (así que cuidado con no ser brusco para no dañar el conector de la radio con el peso). También es importante tener cerrado el volumen de la banda de 144 y abierto el volumen y el silenciador en la de 432. Todo esto parece muy lioso al principio, pero en unas cuantas pasadas se hace de forma intuitiva (es una modalidad que exige un mínimo de destreza por parte del operador).



En el caso de que el equipo no sea full-dúplex (tal como un FT-50, TH-G71, VX-1, etc), hay que reservar 5 canales de memoria y programarlos en banda cruzada (Tx en 144 y Rx en 432)de la siguiente forma:

	Transmisión	Recepción	
	Canal 1-----145.850-----	-----436.805	Aparición
	Canal 2-----145.850-----	-----436.800	
AO-27	Canal 3-----145.850-----	-----436.795	Mitad de la pasada
	Canal 4-----145.850-----	-----436.790	
	Canal 5-----145.850-----	-----436.785	Desaparición

	Canal 1-----145.975-----435.080	Aparición
	Canal 2-----145.975-----435.075	
UO-14	Canal 3-----145.975-----435.070	Mitad de la pasada
	Canal 4-----145.975-----435.065	
	Canal 5-----145.975-----435.060	Desaparición

Simplemente hay que ir cambiando desde el canal 1 hasta el 5 a lo largo de toda la pasada (cada 2 minutos aproximadamente). Aunque de esta forma no podemos saber como estamos llegando al satélite lo cierto es que funciona.

Con respecto a la situación, deberemos estar en exteriores y lo bastante despejados, sobre todo en sentido Norte-Sur. Dependiendo de la órbita que escojamos deberemos estar lo suficientemente despejados hacia el Este (para la primera del día) o el Oeste (para la última). Por supuesto hay que evitar las zonas con mucha radiofrecuencia como las grandes urbes, pues esto puede afectar a nuestro receptor.

Una vez que nos responden, el contacto debe ser breve para dejar a las demás estaciones que hay esperando (al estilo pile-up). Básicamente se pasa el indicativo, locator, nombre de operador y reporte de señal. Lo más aconsejable es escuchar unas cuantas pasadas antes de lanzarse a la acción para aprender un poco y de paso familiarizarse con el efecto Doppler y la orientación de la antena.

No deberemos transmitir NUNCA hasta que no escuchemos claramente al satélite porque lo único que haremos es QRM (de ahí la importancia de un buen receptor).

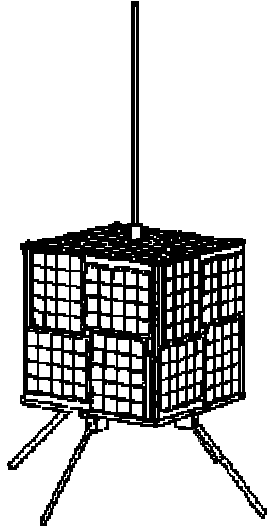
Desgraciadamente hay estaciones "piratas" que se ponen en las frecuencias de subida de los satélites (por la zona de Andalucía hay muchas concretamente en 145.850) que hablan de todo menos de radio, y no saben que están siendo escuchados en miles de kilómetros a la redonda y, lo que es peor, están inutilizando el satélite para las estaciones QRP o lejanas. Las comunicaciones via satélite tienen segmentos de banda asignados específicamente (de 145.800 a 146.000 y de 435.000 a 438.000), y por ahí no se deben hacer comunicaciones terrestres y menos no autorizadas. Pienso que la autoridad competente debería vigilar esto de la misma forma que vigila el pago de nuestro canon.



NUEVOS SATÉLITES

Existen otros satélites previstos para operación en FM-fonía, como son el SAUDISAT 1A y 1B, el TIUNGSAT y el VOXSAT (además de la ISS o Estación Espacial Internacional y de la Estación MIR que volverá a estar activa en el 2001). De esta forma los radioaficionados tendremos fácil acceso a las comunicaciones espaciales desde casi cualquier parte y con un equipo mínimo.

Para obtener información sobre estos nuevos ingenios recomiendo visitar de vez en cuando la pagina web de AMSAT (AMateurSATellite) en www.amsat.org donde se puede encontrar amplia información dedicada a los satélites de radioaficionado sobre actividades, software, boletines y un largo etc étera.



Para finalizar quiero dedicar esta pequeña guía a los colegas de la zona de La Serena-Vegas Altas (Badajoz) por su inestimable colaboración y por su afán de investigación en todas las nuevas modalidades que la Radio está ofreciendo con los avances tecnológicos que tenemos hoy en día.

Si tenéis alguna cuestión o sugerencia no dudéis en contactar conmigo:

EB4DKA
Pedro A. Pérez Alvarez-Cienfuegos
Plaza Corazón de Jesús 14
06700-Villanueva de la Serena (Badajoz)
eb4dka@amsat.org

Lo único que me queda por decir es que escuchéis todo lo que podáis y poco a poco iréis adquiriendo habilidad con los “pájaros”. 73 y DX vía satélite.