

# HELLSCHREIBER (J2C) CON TARJETA DE SONIDO

## Introducción

Hellschreiber es un modo patentado en 1929 por Rudolf Hell y utilizado durante la II guerra mundial pero la versión militar de este modo se empleó por la legión Cóndor en 1933 durante la guerra civil. Nunca se utilizó comercialmente.

Actualmente se utiliza el término Feld Hell o Field Hell (FH) para diferenciarlo de otros sistemas manteniendo el término Hell en honor a su inventor.

La aparición de tarjetas de sonido en los ordenadores personales y de programas de libre disposición que realizan la generación y recuperación del audio han permitido popularizar este modo actualmente entre un grupo cada vez más numeroso de radioaficionados.

## Hellschreiber

La mejor forma de describir este modo es diciendo que es un modo portadora si/no como CW y por lo tanto se define como J2C. Morse es J2A.

Banda lateral única, portadora suprimida, un solo canal con información cuantificada o digital, utilizando una subportadora moduladora:

Telegrafía (Para recepción acústica) - **J2A**

Telegrafía (para recepción automática) - **J2B**

Facsimilar **J2C**

(Extracto del Reglamento de Estaciones de Radioaficionado)

Es un modo que no está codificado y el operador debe de estar presente para comprender el mensaje enviado, dado que no existe ningún procedimiento automático de lectura ni de corrección de errores del texto enviado.

FH no es por lo tanto un modo digital, o al menos tan digital como el morse.

CW utiliza el oído para recuperar el texto enviado y FH utiliza la vista.

La forma de enviar cada carácter es muy ingeniosa, se transmiten una serie de pulsos (como en una impresora matricial) que se corresponden con la división del carácter en filas y columnas (fig. 1) formando una matriz de puntos.

Los caracteres se envían por filas de izquierda a derecha, los pulsos (como el dith de CW) se corresponden con los puntos negros de la matriz, los espacios en blanco se corresponden con los silencios.

El ciclo de trabajo es por lo tanto muy bajo, del orden de 22%. Por resumir un poco la especificación técnica del modo [1] diremos que se transmiten 150 caracteres por minuto, cada carácter dura 400 ms. Por lo que a 49 puntos (pixel) por carácter, la velocidad efectiva será de 122,5 baudios y dicho de otra forma 2,5 caracteres/s, del orden de unos 25 grupos por minuto aproximadamente.

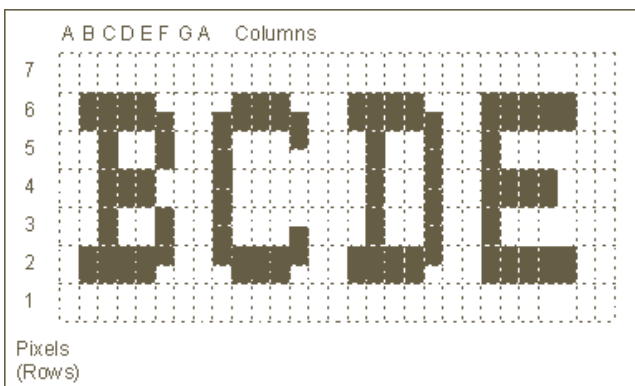


Figura 1 : Matriz de puntos FH.

Por supuesto que esto es una aproximación y que según el tipo elegido la transmisión durará mas o menos.

## Prestaciones de FH en HF

El modo FH es un modo muy eficaz en HF debido a la característica del ruido y del hecho fundamental de que es posible que la imagen recibida con el texto contenga hasta un 20% de ruido y el operador sea capaz de recuperar el texto (Fig. 2).

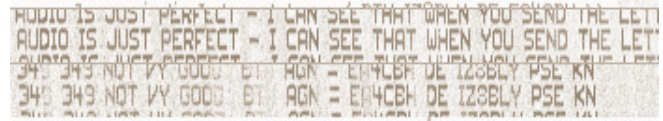


Figura 2 : QSO con IZ8BLY, primera línea sin ruido y la segunda con QRM (RX en SSB).

El ancho de banda que ocupa es del orden de 300 Hz aunque en el caso de QRN o QRM es posible utilizar un filtro de 80 Hz y seguir recuperando la información (Fig. 3).



Figura 3: FH con un filtro de 80 Hz para eliminar interferencias (QSO con IK5JRZ).

FH es un modo muy interesante en HF debido a que aprovecha el hecho de que el alfabeto en realidad contiene redundancia. Puedes tapar con un folio la parte superior de esta línea y te darás cuenta de que aunque en teoría has perdido la mitad del texto eres capaz de entender lo que está escrito. Es decir la mitad superior del carácter escrito aporta redundancia a la mitad inferior que transmite información. Este hecho, añadido a que el vocabulario empleado en radio es muy limitado, permite recuperar el 100% de la frase incluso en condiciones de severo QRM (Fig. 4) identificado por la líneas verticales obscuras.

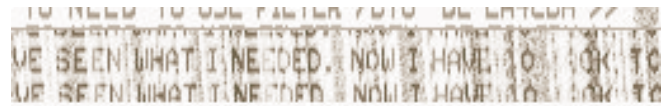


Figura 4: Texto con severo QRM de CW.

Como ejemplo de DX sin grandes medios, en la figura 5 se muestra lo que se puede hacer con 25 W y el comudipolo de EA4EO.

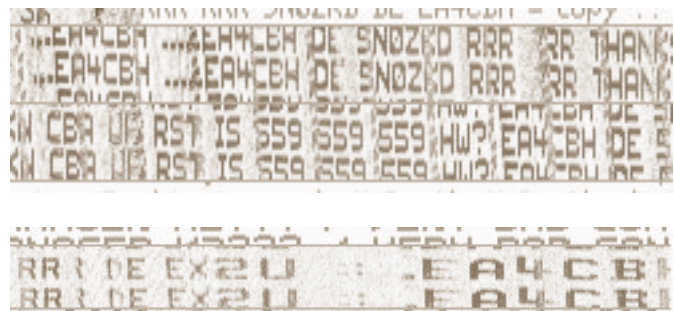


Figura 5: QSO con 5N0ZKD y EX2U con 25 W y el comudipolo de EA4EO.

## Programas para tarjeta de sonido

Hay varios, el mejor de Nino IZ8BLY (<http://www.freeweb.org/varie/ninopo/radio/Hell/index.htm>). Pero también se puede visitar la página de Murray ZL1BPU (<http://www.gsl.net/zl1bpu/FUZZY/software.html>)

Creo que con estas dos referencias es más que suficiente para el que quiera empezar a practicar en este apasionante modo.

### Interfaz con la tarjeta de sonido

Como he dicho, yo uso la tarjeta de sonido para operar en este u otros modos, visuales o teclado a teclado (SSTV, FH, PSK31).

Conectar el PC a la radio siempre es algo delicado, una estación QRO no debería hacerlo nunca, además no son necesarios 300 W para establecer un contacto en FH y por lo tanto no es elegante. Por otro lado la aparición de corriente de RF en el ordenador puede dar algún disgusto, el autor no se hace responsable de las averías que puedan ocasionarse en ninguna estación por el hecho de usar el interfaz propuesto a continuación.

La conexión es sencilla, el audio de la emisora va a la entrada de audio de la tarjeta y la salida de audio de la tarjeta a la entrada de micrófono o entrada auxiliar. Cada emisora es diferente y el operador interesado debe consultar con el manual para construir el cable que necesita.

El truco está en utilizar unos transformadores de línea en los coaxiales de audio, de tal forma que aislen eléctricamente la emisora y el ordenador.

Como una imagen vale por 1 K palabras en la figura 6 os adjunto un esquema simple que cualquiera es capaz de construir.

Es conveniente utilizar coaxial de audio para evitar ruidos y zumbidos en los altavoces. Como comenté en el artículo sobre SSTV, el control del nivel de audio en la entrada y la salida también se puede hacer mediante la aplicación mezcladora de audio de la tarjeta de sonido.

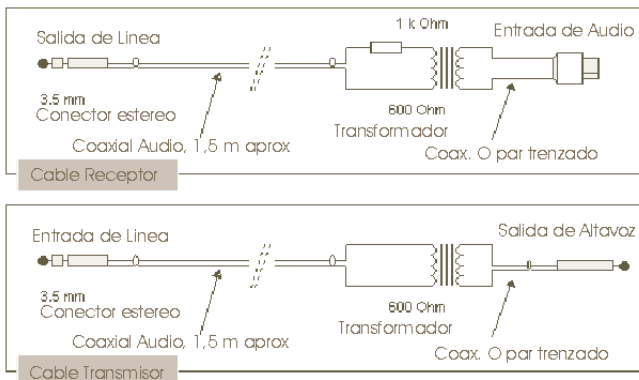


Figura 6: Esquema de conexión de audio.

En el caso de utilizar la entrada de micro de la tarjeta de sonido, en vez de la de línea, es recomendable utilizar un divisor por 10, en mi caso utilicé un potenciómetro de 10 K en serie con una resistencia de 1 K utilizando el cursor del potenciómetro como ajuste de nivel de entrada al micro.

No es imprescindible en la mayoría de los casos ( $P < 50$  W) el aislar la conexión RS232 necesaria para que el ordenador controle la línea PTT, pero lo mejor para los novatos es utilizar un interruptor (o el botón TX de algunas emisoras) para realizar el paso de recepción a transmisión. Las estaciones QRO ( $P > 100$  W) deberían de aislarla siempre salvo que quieran que su ordenador se bloquee o averíe.

Los más experimentados en el cacharreo pueden utilizar un optoacoplador para realizar esa función.

El interfaz utilizado es sencillo como se aprecia en la figura 7.

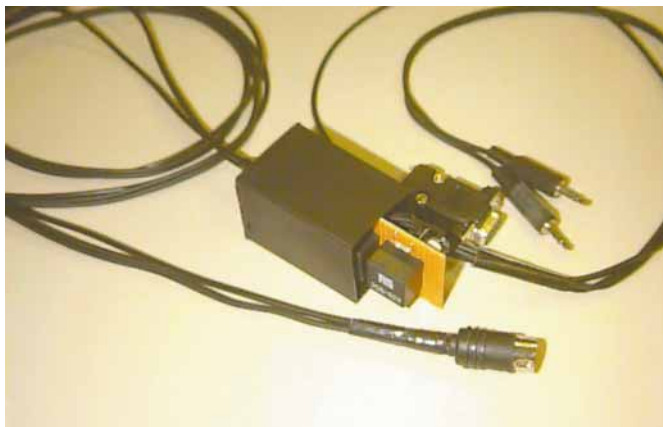


Figura 7: Realización práctica del interfaz entre la radio y el ordenador.

### Dónde y cómo operar

Ya hemos comentado que FH es un modo portadora sí/no como CW, por lo tanto el modo de operación es idéntico, con las mismas abreviaturas y protocolo de establecimiento de un QSO.

A la hora de sintonizar es exactamente lo mismo con la diferencia de que el tono utilizado es 980 Hz en vez del tono de 500 Hz por lo que será necesario realizar algunos ajustes para recibir ese tono según la emisora utilizada. Si se usa USB el tono estará en la suma de la QRG de la portadora más 980; si se usa LSB será QRG-980.

En mi opinión no cabe discusión acerca de dónde hay que sintonizar la emisora para recibir una estación FH. Por encima de 10 MHz el convenio es de usar USB, luego si se dice QRG 14,063 MHz, el tono de audio estará en 14,063.980 MHz. El uso del RIT y/o filtros de CW queda a discreción del operador dado que todos no tenemos los mismos equipos.

Las frecuencias donde hay actividad FH en HF son:

80 m 3.575 (Región 1) 3.559 (Región 3)

40 m 7.030 - 7.040

30 m 10.135 - 10.145

20 m 14.063 - 14.070

(muchos operadores escuchan en 14.063 MHz)

17 m 18.100 - 18.105

15 m 21.063 - 21.070

10 m 28.063 - 28.070 y algo en 28.100 - 28.110

Evidentemente, según la licencia de cada operador. En concreto los operadores clase C no tienen autorizado el modo J2C en el segmento de CW por motivos desconocidos por el autor, sí en cambio en las bandas de fonía.

(Ver cuadro II Licencia C, llamada (3) del Reglamento de Estaciones de Aficionado).

### REFERENCIAS y AGRADECIMIENTOS

El contenido de este artículo se basa en la gran cantidad de información disponible en Internet. Quisiera agradecer a todos ellos su esfuerzo y en especial a Nino IZ8BLY y Murray ZL1BPU por permitirme utilizar la información contenida en sus páginas multimedia para la realización de este artículo. El lector interesado podrá encontrar gran cantidad de información y referencias en la página de Murray ZL1BPU.

[1] Hellschreiber Modes Technical Specification  
<http://www.qsl.net/zl1bpu/FUZZY/Hellspec.pdf>

Autor: Valentín Alonso, EA4CBH

e-mail: [ea4cbh@qsl.net](mailto:ea4cbh@qsl.net) / web: <http://www.qsl.net/ea4cbh>

# KENWOOD

PRIMERA MARCA MUNDIAL EN  
EQUIPOS DE TRANSMISION  
Y RECEPCION POR RADIO

TRANSCÉPTORES, DE HF, VHF  
UHF y 1200 MHz BASE,  
MOVILES y PORTATILES

**DECAMÉTRICAS**  
EL MEJOR PRECIO. AHORA SÍ PUEDES

**COMPRALA**  
NO DEJES PASAR ESTA

**OCASIÓN**

# Reantel

C/ Rioseco,3. Apto. 111. 47080 Valladolid.  
Tel. 983 360 441 / 983 335 124. Fax: 983 335 124  
E-mail: [reantel@bbvnet.com](mailto:reantel@bbvnet.com)