

Conmutación automática de bandas desde el FT-817

XAVIER SOLANS*, EA3GCY

No parece sino que muchos proyectistas estaban esperando la llegada al mercado de un transceptor multibanda en miniatura como el FT-817 para poner en marcha lo mejor de su repertorio. El autor nos ofrece otra creación imaginativa para complementar ese equipo.

El transceptor multibanda FT-817 se ha convertido en el equipo de baja potencia compacto más popular del mercado actual para radioaficionado. El FT-817 de Yaesu, al igual que la mayoría de equipos modernos, dispone de un conector denominado «ACC» para el control bidireccional hacia y desde accesorios externos. Esta conexión permite el control del equipo desde un ordenador personal mediante software «CAT», pero también dispone de una sali-

da de tensión de referencia para la conmutación automática de bandas en dispositivos externos, tales como amplificadores, conmutadores de antena, preamplificadores, etc.

En el presente artículo se describe una interfaz para el FT-817 que ofrece la conmutación de 12 salidas según la banda en que se está trabajando en cada momento.

La idea de principio

En un equipo multibanda como el FT-817, que trabaja en nueve bandas de HF, además de 50, 144 y 432 MHz (doce bandas en total) utilizando una única toma de antena, es

* Apartado de correos 814. 25080 Lleida.
Correo-E: ea3gcy@wanadoo.es

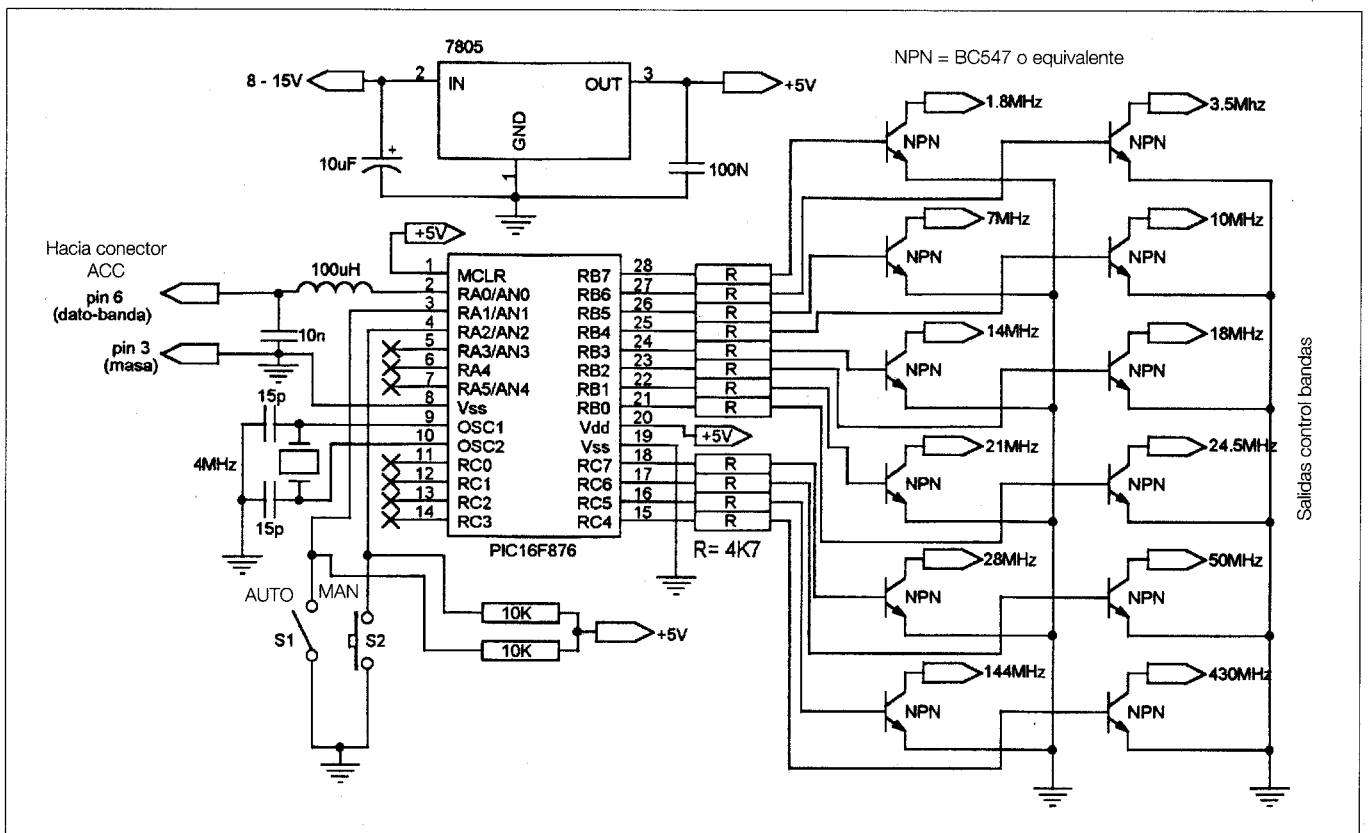


Figura 1. Conmutador de bandas externas para el FT-817.

necesario el cambio de antena muy a menudo. Es usual que dispongamos al menos de un par de antenas para HF (una para bandas bajas y otra para altas), una para 50 MHz, una para 144 MHz y otra para 432 MHz (o una banda de VHF-UHF). En esta situación, nos encontramos con la necesidad de utilizar un conmutador como mínimo para cinco antenas y no olvidar efectuar el cambio pertinente cada vez que decidamos trabajar en una banda diferente. De igual modo ocurre si utilizamos por ejemplo un amplificador lineal de HF (que no esté preparado para el control externo desde el FT-817), con el que cada vez que cambiemos de banda deberemos conmutar el lineal para que trabaje en la banda en cuestión.

En la figura 1 se muestra el esquema eléctrico de un conmutador de bandas controlado por microprocesador, que activa automáticamente la salida correspondiente a la banda que en ese momento esté seleccionada en el transceptor.

El conector de ACC

La toma ACC es un conector mini-DIN estándar de 6 patillas (pins) con el que se tiene acceso a una patilla o terminal de negativo en transmisión, una patilla de tensión ALC, una de inhibición de transmisión, una de 13,8 V fijos y una de «dato de banda». Además, el conector ACC dispone de las señales de RXD y TXD para las funciones de clonación (pasa todos los datos de configuración de un equipo a otro del mismo modelo) y para el control desde un ordenador personal mediante el software CAT (ver la web del fabricante: www.yaesu.com).

Como hemos dicho antes, la salida denominada *band data* del conector ACC (pin 6), suministra una tensión con referencia a la banda en que esté sintonizado el transceptor en cada momento. Esta tensión de control está escalonada en 12 niveles diferentes, uno para cada una de las bandas en que puede trabajar el equipo.

En la tabla I se muestran los niveles que

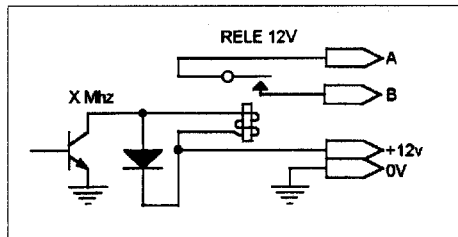


Figura 2. Ejemplo de conexión de relé.

se generan en la salida «dato de banda» y la banda que corresponde a cada uno de ellos.

Funcionamiento del circuito

Esta interfaz está basada en el microcontrolador modelo PIC16F876 que la firma *Microchip* lanzó al mercado hace poco más de un año. El PIC16F876 es un moderno microcontrolador de bajo coste que dispone de cinco entradas analógicas con las que se pueden «leer» niveles de tensión de 0 a 5 V y otras 17 entradas/salidas digitales. Se utiliza la entrada analógica AN0 (patilla 2) para aplicar la tensión «dato de banda» procedente de la salida ACC del transceptor y los bits RB0 a RB7 (patillas 21 a 28) y RC4 a RC7 (patillas 15 a 18) se utilizan como salidas digitales que activarán uno de los 12 transistores de salida BC574 en correspondencia a cada una de las doce bandas del equipo. En caso de que se precise salidas de conmutación de mayor corriente pueden añadirse transistores de potencia TIP50 o similares después de los BC547 o bien activar relés de un tipo que soporte la corriente necesaria.

El programa interno del microcontrolador mide la tensión presente en la entrada analógica AN0 y determina en consecuencia la banda que en ese momento está activada en el transceptor; seguidamente pone a nivel alto la salida correspondiente a esa banda (de 1,8 MHz a 430 MHz). El programa tiene en cuenta que sólo puede estar activada una banda, de forma que cada vez que detecte un cambio de banda desconectará la anterior salida antes de activar la nueva. En el programa se ha dispuesto, de forma opcional, una función de selección manual mediante la cual el usuario puede activar una de las salidas sin que el microcontrolador tenga en cuenta la salida «dato de banda» del equipo.

Para utilizar la función «manual» bastará con cerrar el interruptor S1 y cada vez que se presione el pulsador S2 las salidas se activarán secuencialmente desde la de 1,8 hasta la de 430 MHz. La función manual puede ser útil, por ejemplo, cuando queramos probar una antena diferente a la que en teoría tenemos prevista para aquella banda en la conmutación automática.

Banda	Nivel
1,8 MHz	0,33 V
3,5 MHz	0,67 V
7 MHz	1,00 V
10 MHz	1,33 V
14 MHz	1,67 V
18 MHz	2,00 V
21 MHz	2,33 V
24,5 MHz	2,67 V
28 MHz	3,00 V
50 MHz	3,33 V
144 MHz	3,67 V
430 MHz	4,00 V

Tabla I. Niveles a la salida de los terminales «dato de banda» y la banda a que corresponde cada uno de ellos.

¿Que hace el microcontrolador?

En la figura 4 se muestra el diagrama de flujo simplificado del programa para el PIC16F876. El programa está desarrollado por rutinas y subrutinas encargadas de leer, decidir y activar o desactivar las salidas según corresponda.

En primer lugar, el programa inicia las entradas digitales (para S1 y S2), la entrada analógica (para la tensión de «dato de banda») y las salidas digitales hacia los transistores de conmutación. Después, pone todas las salidas a cero y comprueba si el interruptor S1 (selección manual) está activado; si lo está, pasa a comprobar si se está presionando el pulsador S2, y si es así, activa la salida de 1,8 MHz. Si se sigue pulsando, se activará la salida de 3,5 y así sucesivamente. Si el interruptor S1 no está activa-

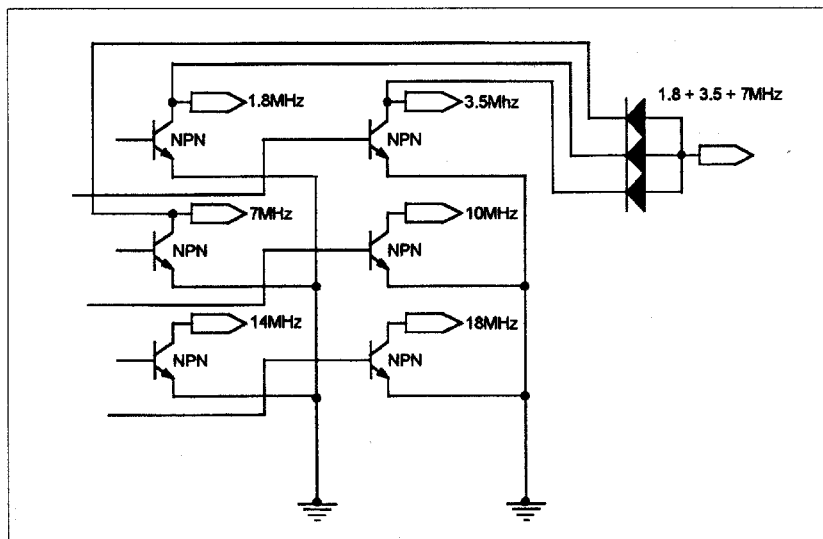


Figura 3. Conexión de varias bandas en paralelo.

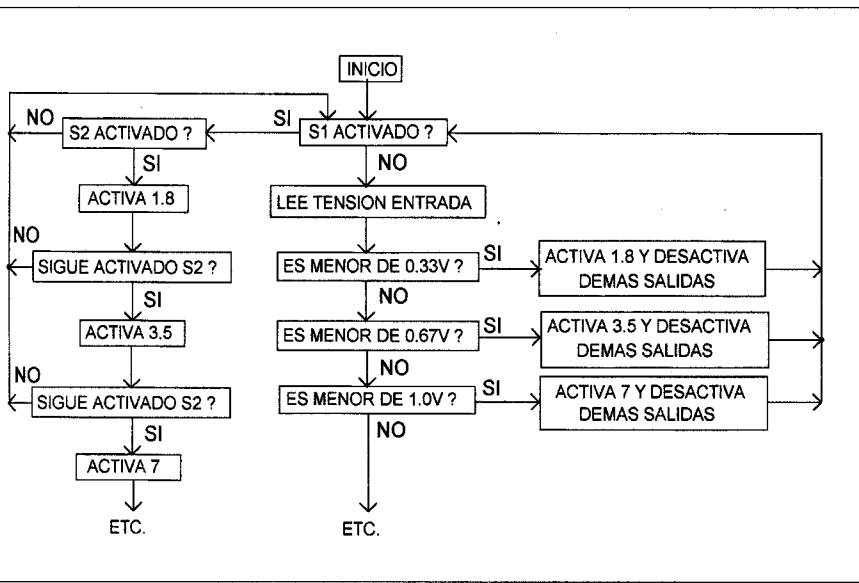


Figura 4. Diagrama de flujo simplificado del programa para el PIC16F876.

do, pasa a leer la tensión de referencia «dato de banda» procedente del conector ACC del transceptor; si la tensión es menor de 0,33 V considera que se está trabajando en la banda de 1,8 MHz y en consecuencia activa la salida correspondiente y desactiva todas las demás. Si no es así, comprueba si la tensión es menor de 0,67 V, y en tal caso activa la salida de 3,5 MHz. Si es mayor, sigue y comprueba si es menor de 1,0 V y así sucesivamente.

El programa está rodando siempre en un bucle de lectura y comprobación, de forma que mantendrá activada la misma salida mientras no haya un cambio en la tensión de referencia o se active el interruptor S1. El programa es bastante más complejo de lo que a primera vista puede parecer, pero el diagrama de flujo nos sirve para mostrar su funcionamiento general de la forma más simplificada posible.

En la práctica

Puede interesarnos, por ejemplo, que el transistor de salida de cada banda nos active un relé, el cual directa o indirectamente efectúe la conmutación de una determinada antena. La figura 2 muestra la forma correcta de conectar un relé al colector de uno de los transistores de salida. El diodo colocado en paralelo con la bobina del relé está previsto para la protección del transistor ante las extracorrentes generadas en el momento de la activación o desactivación. No hay que olvidar que el negativo de la alimentación del relé debe ser común al del circuito del transistor y el positivo de esa alimentación deberá tener la tensión nominal necesaria para el relé.

Otra posibilidad muy habitual es que nos convenga juntar las salidas de varios transistores de forma que se seleccione una misma salida para varias bandas. Como ejemplo, en la figura 3 se muestra la manera de unir las bandas de 1,8 MHz, 3,5 MHz y 7 MHz de forma que activen una única salida. Se pueden unir en común tantas salidas de banda como necesitemos para adaptar el sistema de conmutación a nuestra instalación en particular.

Una aplicación típica es, por ejemplo, una estación con un dipolo para las bandas bajas de 160, 80, 40 metros (canal 1), una directiva para 10-15-20 metros (canal 2), una Yagi para 6 metros (canal 3) y sendas directivas para VHF y UHF (canales 4 y 5). En este caso uniremos las salidas

de 1,8+3,5+7 MHz hacia el canal 1, las salidas 10+14+18+21+24,5+28 MHz hacia el canal 2, la salida 50 MHz como canal 3, la de 144 MHz como canal 4 y la de 432 MHz como canal 5. Los más «manitas» podrán construir su propio conmutador de antenas adaptado a la interfaz que hemos descrito.

Los conmutadores remotos de antena disponen de una caja de control manual en la que el operador efectúa la selección de la antena desde la estación. No será nada complicado encajar este circuito a algún modelo de conmutador de antenas comercial. Por poner un ejemplo, la firma *Dunestar* (www.qth.com/dunestar) ofrece el interesante conmutador de antenas remoto para HF modelo 808 de ocho canales, que dispone de un terminal de control gobernado mediante un conmutador rotativo que puede ser fácilmente adaptado a nuestra interfaz automática. Otro conmutador de antenas muy interesante es el RC8VX de *Ameritron* (www.ameritron.com) capaz de trabajar tanto en HF como en VHF-UHF.

Hay algunos modelos de amplificadores lineales que, excitados con un equipo QRP como el FT-817, pueden entregar más de 100 W de potencia. Los filtros pasabajos de salida se conmutan mediante relés para cada banda. Aquí, igual que con los conmutadores de antena, resultará muy fácil la adaptación de este circuito conmutador automático.

INDIQUE 7 EN LA TARJETA DEL LECTOR

FRECUENCIMETROS **MITRONICS**

MIC-1028 MIC-10C28

10Hz - 2'8 GHz 10MHz - 2'8 GHz

- Con medidor de intensidad de campo relativa 16 segmentos.
- Alta velocidad: Hasta 16 lecturas/segundo. (4 tiempos de puerta diferentes)
- Gran resolución de lectura: 10 dígitos en pantalla
Hasta 0'1 Hz en 250 MHz.
Hasta 10 Hz en 2'8 GHz.
- Retención en pantalla de la lectura.
- Alimentación: batería interna, 6 horas de autonomía.
- Baterías, cargador y antena telescópica incluidas.
- Pesos: 220 / 250 g.
- Dimensiones: 80 x 68 x 32 mm
ó 105 x 68 x 32 mm

RADIO ALFA

Avda. del Moncayo, nave 16 Tño. 91 663 60 86
28709 San Sebastián de los Reyes Fax: 91 663 75 03