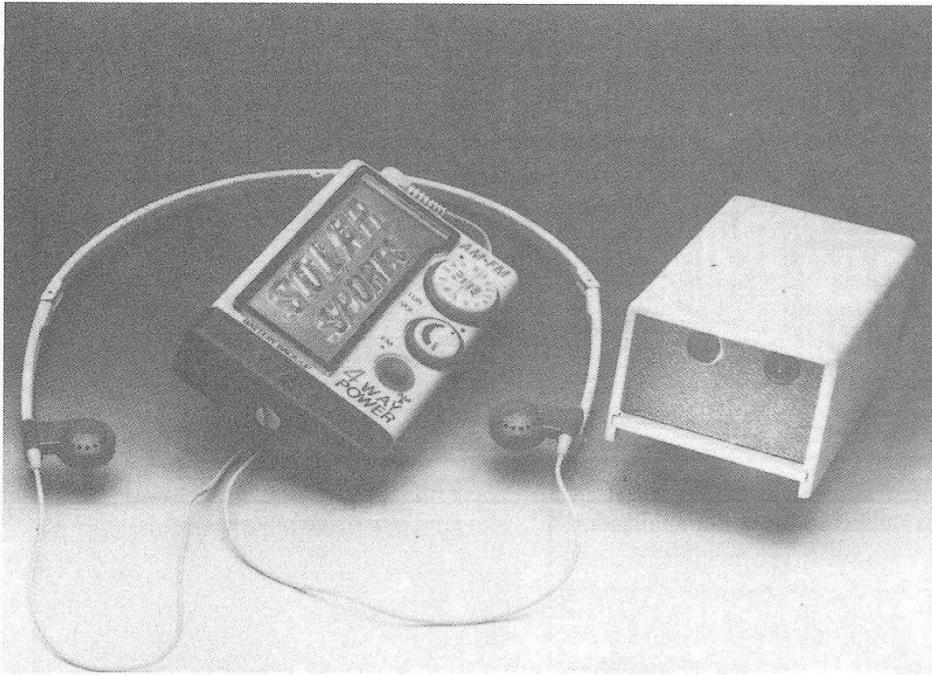


# MINI TRANSMISOR DE FM

Este transmisor de baja potencia en FM para la banda de VHF puede ser usado como niñera inalámbrica o como transmisor de corto alcance debido a su conmutador operado por voz (VOX) y fácil conexión a una salida SCART.



El diagrama de bloques de la Fig. 1 muestra que la señal de micrófono es amplificada antes de aplicarla al circuito VOX (voice operated switch).

El VOX consiste en un amplificador, un rectificador, y un compara-

dor con histéresis. Su función es activar el transmisor cuando se sobrepasa un nivel de señal de AF predefinido, y desactivarlo después de cierto período cuya duración queda determinada por una red R-C.

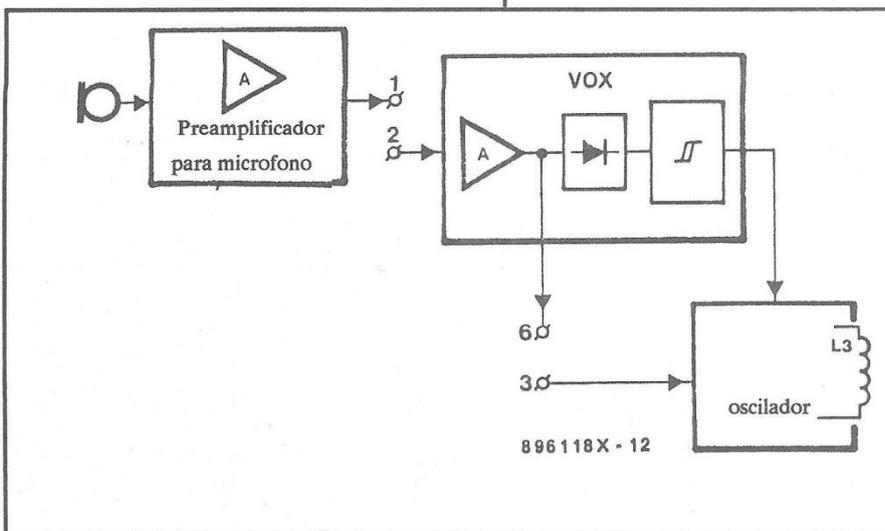


Fig. 1. Diagrama de bloques del transmisor de FM. Los terminales numerados se interconectan dependiendo de la aplicación del dispositivo.

El tercer bloque es un oscilador modulado en frecuencia (FM) que opera a unos 105 MHz.

## Descripción del circuito

Refiriéndonos al esquema eléctrico de la Fig. 2, el micrófono M1 recibe su voltaje de polarización a través de la resistencia R1.

La señal microfónica es aumentada mediante el amplificador basado en T1. La bobina L1 evita que el amplificador quede bloqueado por la señal de RF producida por el oscilador. La señal microfónica amplificada puede tomarse desde el terminal '1'. Cuando se utiliza el transmisor para señales de línea, el preamplificador de micrófono no se usa ya que dichas señales se aplican en los terminales '3' (mono) o 4 y 5 (estéreo).

## VOX

El conmutador operado por voz recibe en su entrada, terminal '2', la señal de micrófono amplificada.

El potenciómetro P1 determina el nivel de entrada, y con ello el umbral de activación del VOX. La señal en el cursor de P1 es llevada al inversor CMOS, N1, que funciona como amplificador. La siguiente puerta, N2, funciona como limitador. El rectificador de señal que se muestra en el diagrama de bloques está formado por los diodos D4-D5, la resistencia R7 y el condensador C4. Las puertas que siguen al rectificador, N3, N4, y N5, elevan la señal rectificada a un nivel

apropiado para controlar el transistor de conmutación T2. El período que permanece activado el VOX viene determinado fundamentalmente por el valor de C4.

Dependiendo del nivel de señal que exista a la entrada del VOX, el transistor T2 estará en corte o en saturación.

De esta forma controla el suministro de alimentación al oscilador de RF, T3. La bobina L2 en el colector de T2 evita que la señal de RF generada por el oscilador quede cortocircuitada por las líneas de la fuente de alimentación.

**Oscilador de FM**

Cuando el VOX activa el oscilador de RF basado en el transistor p-n-p T3, se activa el LED D3. La señal de AF recibida en el terminal '3' o los terminales '4' y '5' es llevada al circuito de pre-énfasis compuesto por C5, C6 y R11, antes de llegar al control de nivel de modulación, el potenciómetro P2.

La modulación en frecuencia del oscilador se consigue con C7, superponiendo la señal a modular

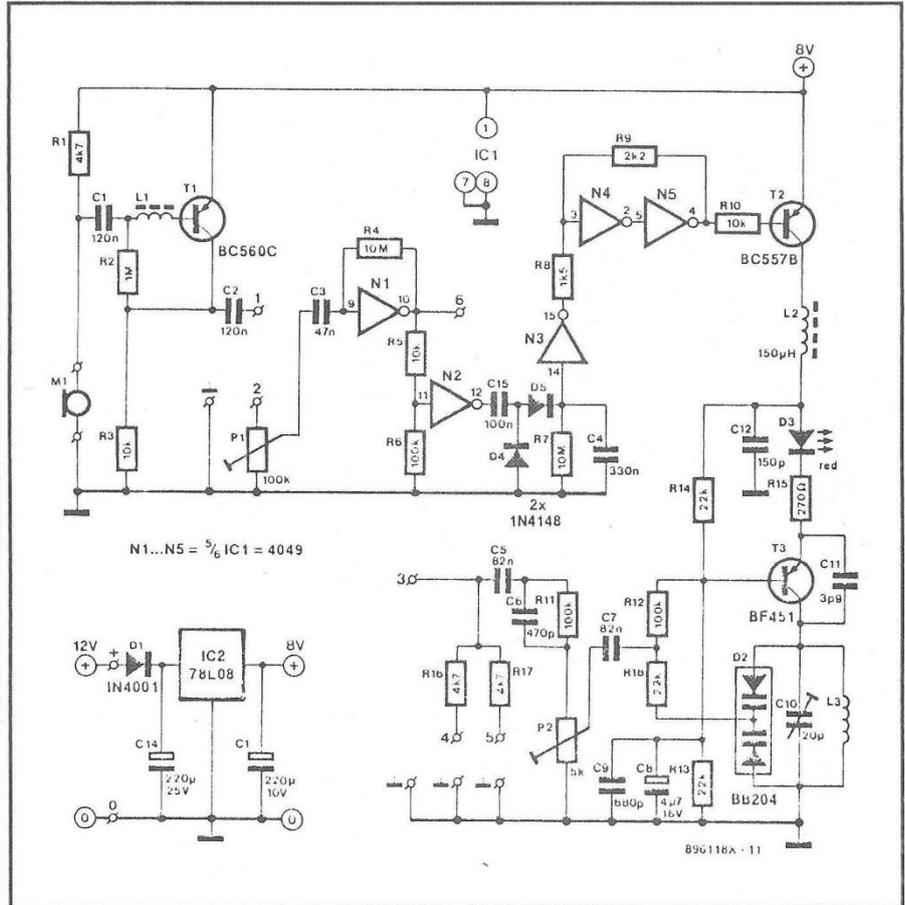


Fig. 2. Esquema eléctrico de mini transmisor de FM.

sobre la tensión de polarización del varicap doble, D2, del tipo BB204. El transistor T3 oscila a una frecuencia determinada por el circuito de sintonía L3-C10-D2, con C11 produciendo realimenta-

ción positiva entre el colector y el emisor. La frecuencia del oscilador puede ajustarse entre 88 MHz. y 108 MHz mediante el condensador variable C10.

Los condensadores C8 y C9 desacoplan respectivamente la componente de RF y de AF respectivamente, en la base de T3. El transmisor puede conectarse con antena o sin ella: su señal de RF es radiada por L3. Las resistencias R16 y R17 suman las señales estéreo aplicadas a los terminales '4' y '5', para crear una señal de modulación en mono.

**Fuente de alimentación**

Es convencional, tomando la for-

Aplicación	Puente(s)	Entrada señal AF
sonido TV	2-3	3
sonido estéreo	2-3	4 y 5
niñera inalámbrica	1-2;3-6	microfono
portero automático	1-2;3-6	extensor para microfono

Tabla 1. La función del transmisor se determina por la conexión de puentes que aquí se describe

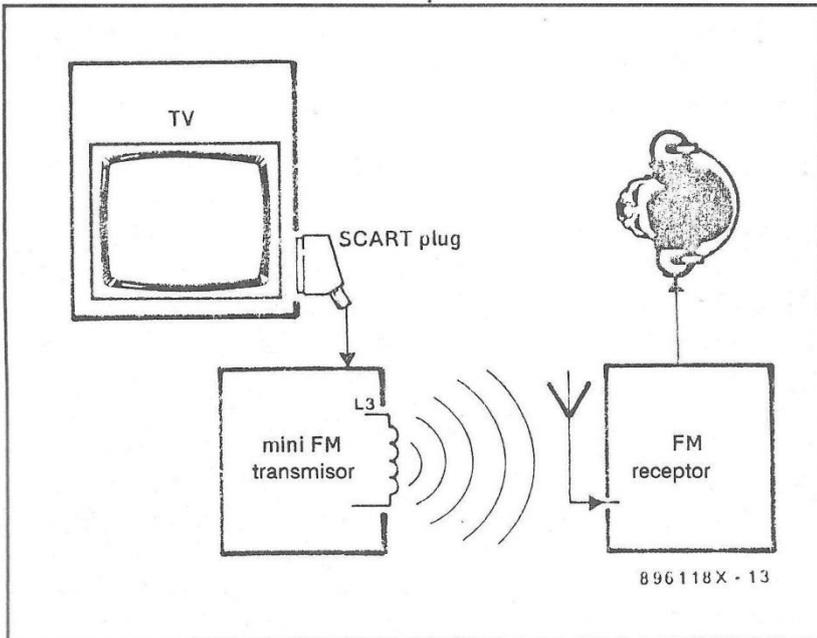


Fig. 3. Aplicación sugerida en conjunto con un conector SCART (Euro-AV) a un TV.

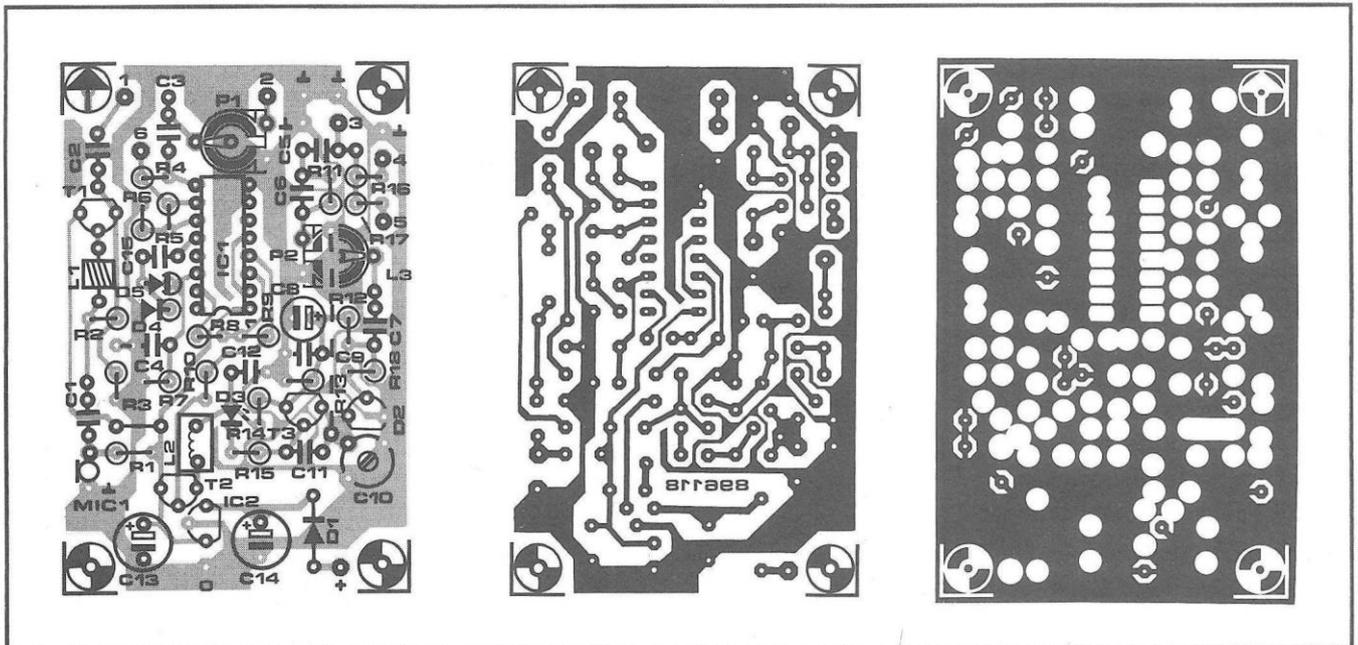


Fig. 4. Disposición de pistas y plano de montaje de componentes para la tarjeta de circuito impreso de doble cara del mini-transmisor de FM.

#### LISTA DE COMPONENTES

##### Resistencias

R1, R16, R17 = 4K7  
 R2 = 1 M  
 R3, R5, R10 = 10 K  
 R4, R7 = 10 M  
 R6, R11, R12 = 100 K  
 R8 = 1K5  
 R9 = 2K2  
 R13, R14, R18 = 22 K  
 R15 = 270  $\Omega$   
 P1 = 100 K ajust. V.  
 P2 = 5 K ajust. V.

##### Condensadores

C1, C2 = 120 nF  
 C3 = 47 nF  
 C4 = 330 nF  
 C5, C7 = 82 nF  
 C6 = 470 pF  
 C8 = 4,7  $\mu$ F 16 V radial  
 C9 = 680 pF

C10 = 20 pF trimmer

C11 = 3,9 pF

C12 = 150 pF

C13 = 220  $\mu$ F 10 V radial

C14 = 220  $\mu$ F 25 V radial

C15 = 100 nF

##### Semiconductores

D1 = 1N4001

D2 = BB204

D3 = Led rojo

D4, D5 = 1N4148

T1 = BC560C

T2 = BC557B

T3 = BF451

IC1 = 4049

IC2 = 78L08

##### Varios

L1 = \*ver texto

L2 = 150  $\mu$ H choke

L3 = \*ver texto

Placa = 896118

ma de un regulador de tensión de baja caída del tipo 78L08 (IC2), con los condensadores de desacoplo habituales, C14 y C13, a la entrada y la salida respectivamente. La entrada del regulador se conecta a un adaptador de red con una salida en continua de 12 V a 15 V.

## Montaje

La presencia de una señal de RF de unos 100 MHz condiciona el diseño de la tarjeta de circuito impreso de doble cara que se muestra en la Fig. 4. Esta tarjeta contie-

ne una gran superficie no impresa en la cara de los componentes para contribuir al desacoplo de la señal de RF. Los contactos entre las caras están aislados: todos los contactos entre la cara de las pistas y la cara de los componentes se realizan por los terminales de los componentes.

El tamaño de la tarjeta permite introducirla en una caja ABS compacta de 8x5.5x3 cm. Comience el montaje colocando el puente de un solo hilo en la tarjeta. A continuación monte el zócalo del integrado y el potenciómetro P1. Nótese que una patilla de P1 queda soldada por ambas caras de la tarjeta. Lo cual se indica por la ausencia de un círculo en la rotulación de componentes, y que el cobre del orificio no ha sido retirado por la cara de los componentes. No inserte aún P2. Monte el resto de los componentes. Notará que la mayoría de ellos se insertan verticalmente. Deje los terminales de los componentes tan cortos como sea posible. Los dos terminales a masa del condensador variable C10 deben soldarse con rapidez a ambos lados de la tarjeta, para evitar que el

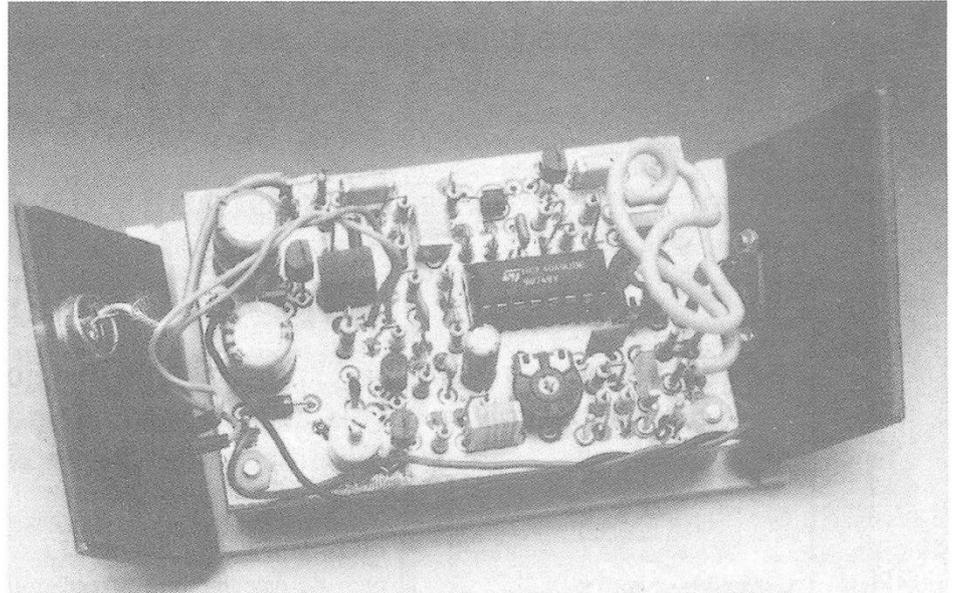
encapsulado quede dañado o deformado por sobrecalentamiento.

## Inductores de construcción casera

La bobina L1 consiste en 5 espiras de 0.2 mm de diámetro (SWG36) de hilo de cobre esmaltado, alrededor de una barra de ferrita de 3 mm de longitud. Retire cuidadosamente el esmalte en los extremos del hilo que forma el bobinado, calentándolo con el soldador mientras aplica un poco de estaño. El inductor L3 aparece en la rotulación de componentes (Fig. 4) como una línea discontinua entre las posiciones C11 y P2, para indicar que se inserta por la cara de las pistas de la tarjeta. El inductor consiste en 4 espiras de hilo plateado de 1 mm de diámetro (SWG20) enrollado con una longitud de unos 3 cm. El terminal 'frío' de L3 se suelda a masa a ambos lados de la placa. A continuación puede montarse el potenciómetro P2, seguido de los puentes de hilos (consúltese Tabla 1). El LED y el micrófono se instalan en el panel frontal de la caja, y el zócalo para el adaptador en el panel trasero.

## Conector SCART

El transmisor de FM puede usarse para escucha 'inalámbrica' del so-



nido del TV, tal como se ilustra en la Fig. 3. Gracias a su pequeño tamaño, puede instalarse el dispositivo junto al televisor de una forma permanente, conectándolo a él mediante un conector SCART.

La conexión SCART se realiza a través de la patilla 3 (señal de salida en mono) y la patilla 4 (masa de audio).

## Ajuste

Sítue P2 a la mitad de su recorrido y aplique una señal audio al terminal '3' del transmisor. Sintonice un receptor de FM a una frecuencia cercana al límite superior de la

banda, p. ej. 105 MHz. Active el transmisor. Ajuste cuidadosamente el condensador variable C10 hasta que se reciba la señal. Si es necesario vuelva a sintonizar el receptor para conseguir la mínima distorsión.

A continuación incremente la distancia entre el transmisor y el receptor. Ajuste P2 hasta que se alcance el ajuste de volumen óptimo sin llegar a la distorsión. Cambie la configuración de puentes de hilo para habilitar el uso del micrófono (Véase Tabla 1), y verifique el VOX. Ajuste el nivel de activación a su gusto, mediante P1.