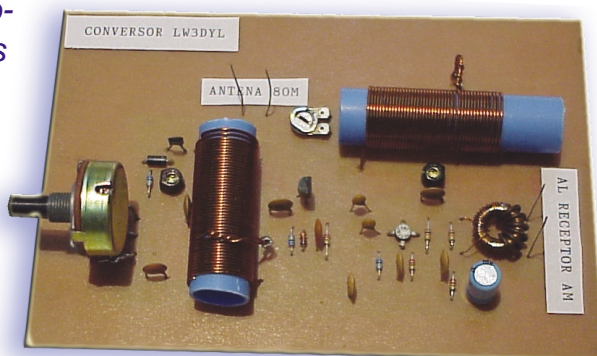


Convertor de AM Para la Banda de 80 Metros

Lo primero que debe procurar el radioaficionado novato es escuchar las estaciones que están en la banda de 80 Metros (3.5 a 3.75 Mc/s) para poder así familiarizarse con la forma de operación, modo de pasar los cambios, cómo se opera en un concurso o en un certificado, temas de conversación en las ruedas y todo aquello que es de práctica corriente entre los radioaficionados activos. En esta nota explicaremos cómo construir un convertor que puede ser utilizado con cualquier receptor de AM de emisoras comerciales.



Autor: **Guillermo H. Necco**
LW3DYL

Introducción

El problema a resolver es:

¿Cómo puedo escuchar la banda de 80 metros, si un receptor o transceptor de comunicaciones es muy caro o imposible de conseguir? ¿me dedico a otro hobby?

De ninguna manera. El necesitar un equipo de comunicaciones para ser radioaficionado es un fenómeno que se profundizó en estas últimas dos décadas. Hasta no hace mucho tiempo las estaciones se comunicaban entre sí con equipos hogareños, algunos fabricados desde cero y otros con equipos modificados, como era el caso de los receptores, que con un poco de ingenio se los adaptaba para recibir en bandas y modos

de radioaficionados, y he aquí el propósito de esta nota: orientar en algunos detalles de cómo recuperar un viejo receptor de AM para escuchar la banda de 80M.

Principios del Receptor Superheterodino

A modo de breve introducción les explico que la transmisión de una señal de AM se hace por medio de una onda portadora, que es la frecuencia que nosotros sintonizamos en el dial, por ejemplo, si ponemos Radio Diez en Argentina estamos sintonizando su onda portadora en 710kHz.

Las palabras y la música se imprimen sobre esta onda portadora, haciendo variar su intensidad. Esto se

conoce como modulación. Esta portadora modulada llega al receptor, que se encarga de detectarla y recuperar el audio impreso en ella.

En los comienzos de la radio se utilizaba el más sencillo de los receptores, la radio galena, que contaba con una antena larga, un circuito sintonizado, que resonaba a la frecuencia de la estación deseada, un detector a diodo (que era el cristal de galena) un filtro a condensador (en esa época se les llamaba así, ahora se dice capacitor) y de allí iba a los auriculares. En ese entonces no había problemas de espacio en la banda de radiodifusión, existían solamente dos o tres emisoras repartidas lejos unas de otras, por lo que no había interferencia entre ellas, aún utilizando circuitos sintonizados sencillos.

Figura 1.A

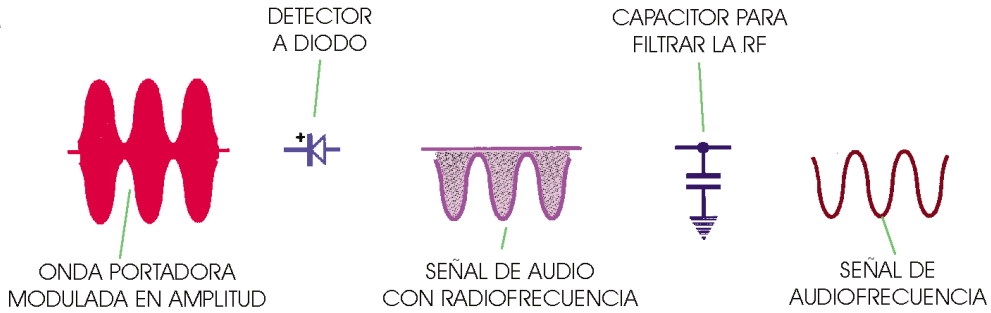


Figura 1.B

TRANSMISORES Y RECEPTORES DE AM Y FM

Ideal para Radioaficionados. Transmisores y Receptores de AM y FM. Con circuitos y sugerencias. 144 pág., por H. D. Vallejo.

El libro tiene un costo de \$60 M.N (ver texto)

Al aumentar el número de emisoras se fueron encimando entre sí, lo que provocaba que al utilizar circuitos sintonizados elementales no se pudiera discriminar muy bien una emisora de otra, lo que daba como resultado una mezcla del audio de ambas emisoras adyacentes. Había que buscarle una solución. Se probó de aumentar el número de circuitos sintonizados, pero resultaba muy engorroso alinearlos, debido a sus inevitables tolerancias. Había que buscar otra manera de resolver el problema.

Aparece aquí el receptor super-

heterodino, que se basa en el principio de las mezclas (heterodinación) de frecuencias. En este receptor existe un canal, llamado de frecuencia intermedia (FI) que está sintonizado a una frecuencia fija, con buena ganancia y con un ancho de banda que deja pasar el audio de la emisora sintonizada solamente, eliminando las adyacentes. Generalmente esta FI se sintoniza en 455kHz (en casi todos los países del mundo es 465kHz, sólo que en Argentina se emplea 455 por un problema de oscilación para ayuda marítima). En la etapa de entrada encontramos un circuito que sintoniza la frecuencia deseada con un condensador variable que es solidario a otro que comanda un oscilador que trabaja 455kHz más arriba. Estos van a una etapa mezcladora y de allí a la FI.

Cabe aclarar que si Ud. desea conocer con más detalles el tema de transmisores y receptores, puede consultar el texto: "Transmisores y Receptores de AM y FM" de Editorial

Quark. En México, dicho libro tiene un costo de \$60 y Ud. puede solicitar que se lo envíen a su domicilio llamando al teléfono (0155) 5787-8140 o enviando un mail a: ventas@sabeinternacional.com.mx.

Volvamos al caso de Radio Diez, con la etapa de entrada sintonizo los 710kHz, al estar acoplado, el oscilador trabajará en 1165kHz. Ambas señales se mezclan y obtengo una de 1875kHz (Fe+Fo) y 455K (Fe-Fo). La etapa de frecuencia intermedia se queda con esta última, la amplifica y la detecta, recuperando así el audio que traía consigo la onda portadora.

Un radio común de AM de transistores se desarrolla de la siguiente manera: una etapa convertidora de frecuencias, que tiene la etapa de sintonía, oscilador y mezclador en un solo transistor, dos etapas de FI y una etapa de detección y audio. Lo que nosotros haremos es utilizar el receptor como etapa de frecuencia intermedia, pero en este caso de 530kHz, que es la frecuencia más baja que pueden recibir y en la que no hay presente ninguna estación que pueda interferirnos. El oscilador

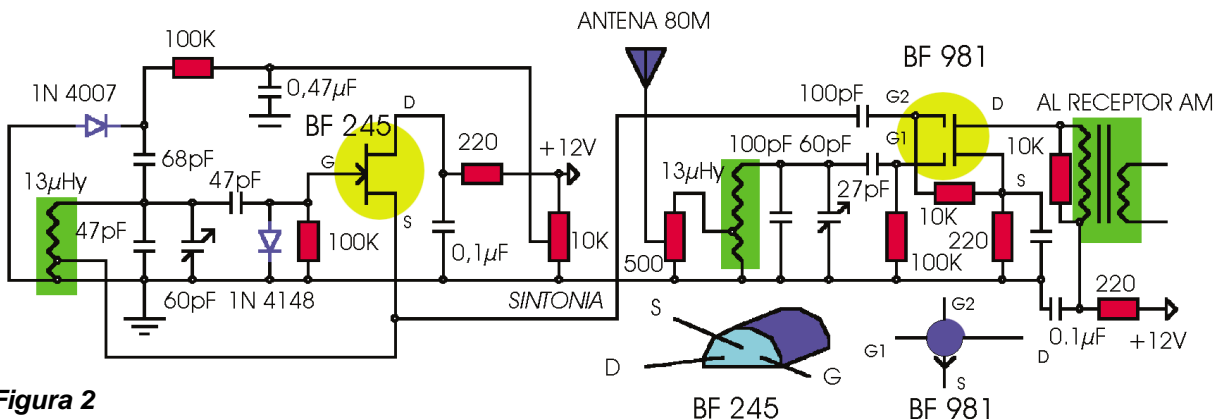


Figura 2

Convertor de AM para la Banda de 80 Metros

deberá cubrir entonces desde 4.03MHz a 4.28MHz. La mezcla la realiza un MOSFET de doble compuerta acoplado a la antena del receptor de AM.

Tenga en cuenta que en una señal de AM, la información viene impresa en la amplitud de la señal portadora y que para recuperarla se precisa un diodo y un capacitor (proceso que se explica en la figura 1).

Podemos ver en la figura 2 el circuito del oscilador, que es el mismo que utilizamos en el medidor de inductancias; llevando la misma bobina de $13\mu\text{Hy}$ bobinada en un tubo de papel de fax de 1,5cm de diámetro con 48 espiras de alambre de 0,70mm de diámetro y derivación en la espira 14 del lado de masa. La diferencia está en la forma de sintonizarlo. Como necesitamos un rango estrecho de sintonía haría falta un capacitor variable pequeño, lo que hoy en día es muy difícil de conseguir. Utilizamos entonces un humilde diodo de fuente de alimentación para este fin, utilizándolo como varicap, esto es, al variar su polarización inversa varía su capacidad. La sintonía se controla entonces desde un potenciómetro y con los valores de capacidad indicados en el esquema cubre toda la banda de 80Mts.

Un detalle importante a

tener en cuenta es la deriva del oscilador. Esto es que la frecuencia de

oscilación puede desplazarse por variaciones de temperatura o capaci-

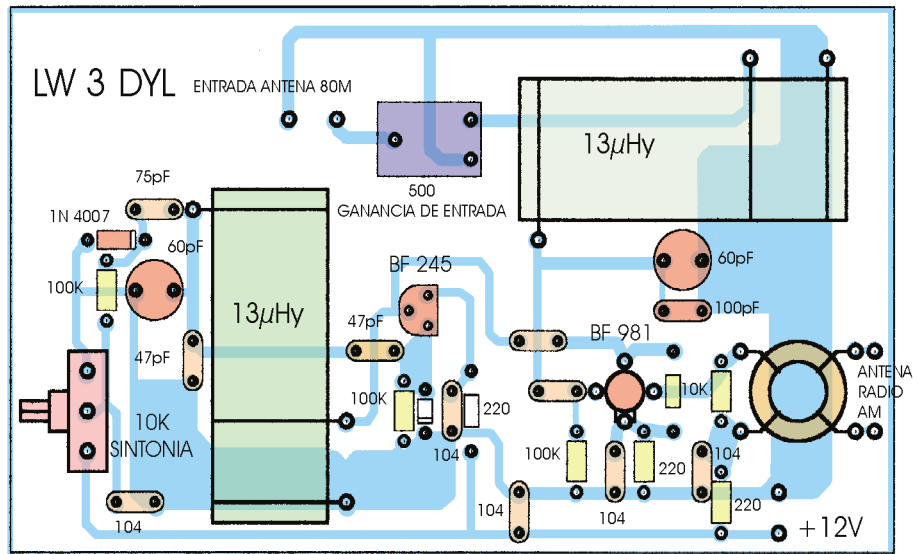
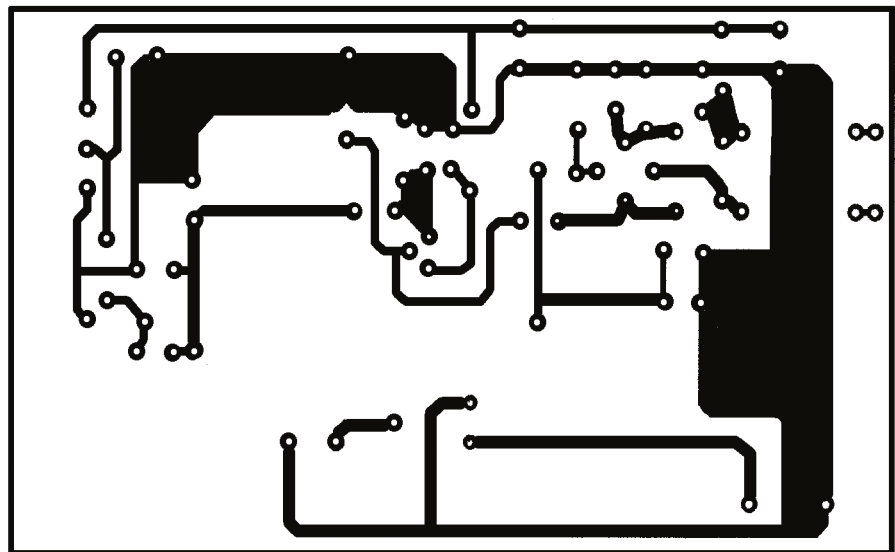


Figura 3



Lista de Materiales

- Q1 – BF245 – Transistor de efecto de campo para RF
- Q2 – BF981 – Transistor MOSFET de doble compuerta aislada
- L1 – 13 µH (ver texto)
- L2 – 13µH – ver texto
- T – Transformador de RF (ver texto)
- D1 – 1N4007 – Diodo rectificador
- D2 – 1N4148 – Diodo de uso general
- C1 – 68pF – Cerámico

- C2 – 47pF – Cerámico
- C3 – Trimmer de 60pF
- C4 – 47pF – Cerámico
- C5 – 0,47µF – Cerámico
- C6 – 0,1µF – Cerámico
- C7 – 100pF – Cerámico
- C8 – Trimmer de 60pF
- C9 – 100pF – Cerámico
- C10 – 27pF – Cerámico
- C11 – 0,1µF – Cerámico
- R1 – 220Ω
- R2 – 100kΩ

- R3 – 10kΩ
- R4 – 220Ω
- R5 – 220Ω
- R6, R7 – 10kΩ
- R8 – 100kΩ
- P1 – 10kΩ - Potenciómetro lineal
- P2 – 500Ω - Pre-set

Varios

Material para las bobinas, fuente de alimentación, placa para circuito impreso, cables, estaño, etc.

dad parásita (acercándole la mano, por ej.) por lo que conviene blindarlo para evitar estos inconvenientes.

La salida del oscilador se ingresa en una de las compuertas de un transistor MOSFET BF981 (o BF966) que se encarga de mezclarla con las señales de entrada que ingresan por la otra compuerta, que está acoplada a un circuito sintonizado hecho con una bobina de similares características a la del oscilador (13 μ Hy) y que sintonizaremos al centro de la banda de 80 metros o sea en 3.625kHz el MOSFET mezcla ambas frecuencias y en la salida vemos un transformador de acoplamiento que conecta la mezcla que hace el MOSFET (Fe+Fo, Fe-Fo, Fe y Fo) al receptor sin-

tonizado en 530kHz, que elige en este caso Fe-Fo, la amplifica y detecta, pudiendo entonces escuchar emisoras de AM en la banda de 80 metros.

Con respecto a este transformador se puede hacer de varias maneras, la mejor es con un balún binocular de entrada de sintonizador de televisión, al cual se le bobinan unas 12 espiras de alambre fino de transformador (0,30mm de diámetro o similar) en la sección del MOSFET y dos o tres espiras de alambre un poco más grueso en la sección que va a la radio, conectando un polo a masa del receptor y el otro se lo enrolla en el ferrite de la antena.

Puede usarse también un toroide para HF (color verde o amarillo). En

el peor de los casos se puede utilizar un toroide de fuente de alimentación de computadora, pero elevando el número de espiras a 24 y 5 respectivamente.

Hay unas cuantas emisoras de AM en esta banda, generalmente entre las 18.00 y las 24.00, muchas de ellas trabajando con modernos equipos de modulación por ancho de pulso y otras con las tradicionales válvulas termoiónicas, encontrándose entre los 3.530kHz y los 3.620kHz Más arriba de estas frecuencias escucharemos una modulación tipo "pato Donald", que es un tipo de emisión llamada "BLU (Banda Lateral Unica)" y que será motivo de un próximo artículo. ☺

CIRCUITO: ANALIZADOR LÓGICO

Es un circuito de alta impedancia de entrada que sirve para probar etapas de audio y de RF.

Se comporta como un analizador dinámico.

LISTA DE MATERIALES

CI-1 - TDA2822 - Circuito integrado amplificador.

Led- Led de 5 mm color rojo

R1, R2 - 4,7 Ω

R3 - 1k Ω

P1 - Potenciómetro de 50k Ω

C1, C2 - 0,1 μ F -

Cerámicos.

C3 - 1 μ F -

Electrolítico x 16V

C4 - 0,01 μ F -

Cerámico

C5, C6 - 10 μ F -

Electrolíticos x 16V

Varios:

Placa de circuito impreso, gabinete para montaje, parlantes, puntas de prueba, conector para batería, estaño, cables, etc.

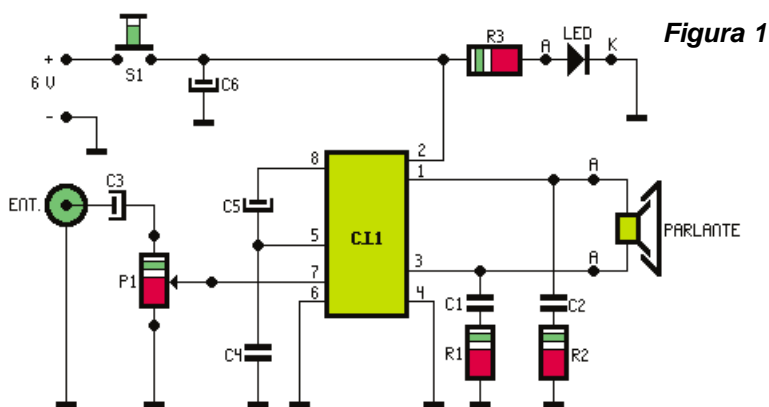


Figura 1

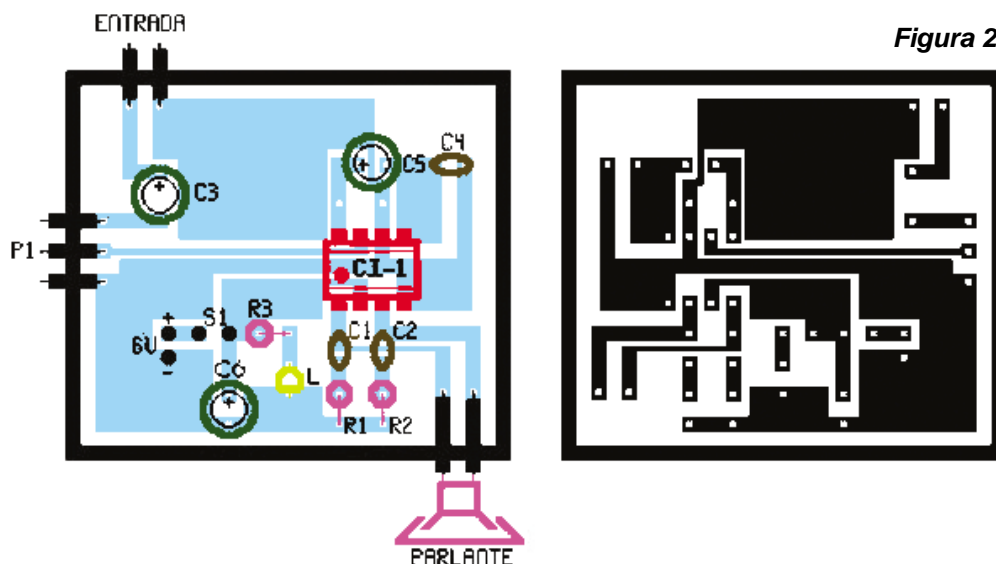


Figura 2