

# CARKIT 88

## Emisor para la banda de 27 megaciclos de 8 watos de radiofrecuencia

### DESCRIPCION

Este montaje viene a completar la gama de CARKIT en la banda de los 27 megaciclos. En efecto, estamos en presencia de una emisora totalmente profesional en su diseño, de alto rendimiento y de una potencia eficaz en antena, de más de 8 watos, potencia realmente considerable para un transceptor normal, en la banda antes citada.

Se ha procurado que el tamaño de la placa del circuito impreso sea exactamente igual a la del CARKIT 34, emisora de 3 watos que tan buenos resultados ha proporcionado a los radioaficionados, para facilitar, en combinación con su modulador CARKIT 89, también de iguales dimensiones, la posible sustitución en equipos ya montados.

Para la construcción de un transceptor completo se pueden hacer dos combinaciones:

En la primera, se puede utilizar como sistema de recepción un CARKIT 27, más un CARKIT 32, más un CARKIT 49. Como sistema de emisión, se utilizará un CARKIT 88, con su modulador correspondiente CARKIT 89. Alojaremos todo este conjunto en una caja CARKIT 77, ya que como decíamos anteriormente las dimensiones de los CARKIT 88 y 89 son exactamente iguales a sus similares, CARKIT 34 y 35, respectivamente.

La otra combinación consiste en utilizar como recepción un CARKIT 112 completo más un CARKIT 88 y otro CARKIT 89, como comentábamos anteriormente. Como se puede observar, el CARKIT 112, normalmente, es de sintonía fija, a cristal de cuarzo, pero se le puede convertir a voluntad en sintonía variable añadiéndole un oscilador de frecuencia variable, que será el CARKIT 68.

Toda esta segunda combinación se alojará en la caja CARKIT 105, de dimensiones análogas a la caja CARKIT 77, pero que posee ciertas mejoras muy útiles e interesantes. (S-Meter-Squelch).

Como fuente de alimentación, en los dos casos, se utilizará exclusivamente un CARKIT 110. No se debe de utilizar el CARKIT 44 para alimentar este equipo, ya que el consumo en emisión es muy elevado y la sobrecargaría totalmente.

Con la segunda combinación, CARKIT 112 más CARKIT 88 más CARKIT 89 se construye un excelente transceptor, en potencia radiada y calidad de modulación, en cuanto a transmisión se refiere, y en recepción se puede disponer de un S-Meter, Squelch, limitador de ruidos, filtro cerámico que proporciona una gran selectividad y paso de radiofrecuencia, con transistor FET, que posee una característica muy notable en cuanto a cifra de señal ruido y sobre-modulación en presencia de fuertes señales (modulación cruzada).

A continuación, vamos a comentar el esquema teórico de este CARKIT 88.

El transmisor consta de tres partes fundamentales.

1.- Empezaremos por el generador de la frecuencia portadora, que está constituido por el transistor TR1, BFY50. La frecuencia de oscilación de este transistor, siempre dentro de la banda de los 27 Mgc/s., va controlada por un cristal de cuarzo, siendo su estabilidad excelente. Como es lógico, este emisor admite los 23 canales comprendidos dentro de la banda de los 27 Mgc/s.

El circuito oscilador difiere del empleado en el CARKIT 34, ya que el cristal va colocado entre la conexión de la base y masa. Esto simplifica enormemente el cableado del conmutador de canales, ya que de esta manera sólo se conmuta la conexión de la base, eliminándose un circuito entero de conmutación. Asimismo, el cableado es mucho más sencillo.

La reacción de este montaje para que el transistor entre en oscilación se consigue colocando como desacoplo de emisor un condensador de bajo valor, en nuestro caso C3 es de 68 Pf.

El circuito oscila entonces por las capacidades internas del transistor.

El transistor empleado en este circuito es el TR1, BFY50. Este transistor es muy específico en radiofrecuencia de media potencia y con una frecuencia de corte, muy elevada.

Los valores de las resistencias de la polarización del circuito de la base así como del emisor, han sido calculados con el fin de que el arranque del os

cilador sea seguro y además que entregue al paso excitador una potencia suficiente para que este funcione correctamente.

Después, encontramos el Transistor TR2, BFY50, que cumple la misión de amplificar la señal obtenida del circuito oscilante a un nivel adecuado como para excitar correctamente a los dos transistores del paso final y además separar este paso del circuito oscilador.

Este transistor TR2, BFY50, va montado en clase C, es decir, que si no recibe señal del oscilador, queda sin polarización, con lo cual su consumo será nulo. Este transistor va modulado al mismo nivel que el paso final y de esta manera entrega a este paso una portadora algo modulada (aproximadamente un 40 por 100), que contribuye a que la señal total obtenida en el paso final esté modulada al 100 por 100.

La señal del circuito oscilante se toma mediante el acoplamiento de la bobina L1, punto azul.

En el circuito del colector encontramos la bobina L2, punto marrón, que va sin núcleo, ya que su sintonía se consigue con los condensadores C5, C6, C7 y C8, que además dosifican el nivel óptimo de excitación a los transistores finales.

Ahora comentaremos la parte más importante de este montaje: El paso final.

Como se puede observar, este paso está constituido por los transistores TR3 y TR4, del tipo MRF 8004, que van montados en paralelo. Estos transistores son especiales para radiofrecuencia en gran potencia y poseen unas características excepcionales en cuanto a ganancia, frecuencia de transición, capacidades internas, etc. Es decir, que con una excitación muy pequeña a la entrada, la potencia obtenida a la salida es grande. Además, al ser las capacidades internas de estos transistores muy bajas, es posible diseñar un circuito de salida de antena de gran rendimiento en cuanto a transferencia de señal y supresión de armónicos.

Los circuitos de base de cada transistor TR3 y TR4, MRF 8004, son independientes y poseen cada uno su sintonía separada.

El circuito de entrada es del tipo PI, compuesto por los condensadores C5, C6, C10 y C11. De esta manera, es posible compensar pequeñas diferencias de unos transistores con otros. Estos transistores van montados en clase C, como en el caso del excitador. El retorno de las bases va a masa a través de los choques sobre ferrita CH3 y CH4, que evitan el paso de la radiofrecuencia.

Seguidamente, se puede observar que los colectores de los dos transistores van unidos entre sí. La tensión de alimentación ya modulada, ya que proviene del transformador de modulación TS 1089, del CARKIT 89, llega a los colectores a través del choque CH2. De los colectores se toma la señal de radiofrecuencia, que atraviesa un circuito en doble PI, con doble sintonía. Al diseñar este circuito, se ha procurado obtener la máxima transferencia de señal a la antena, con una supresión máxima de armónicos. Para ello se ha dispuesto que las dos bobinas del circuito de doble PI tengan su ajuste por separado, además del proporcionado por los condensadores C13 y C14, de 10/60Pf,

De esta manera el ajuste conseguido es perfecto, por muy grandes que sean las diferencias entre los diversos transistores empleados, lo mismo ocurrirá con las antenas. La impedancia óptima de salida está comprendida entre 52 y 75 ohms. La placa del circuito impreso está fabricada en fibra de vidrio, sus dimensiones son exactamente iguales a las del CARKIT 34.

## CARACTERISTICAS

Tensión de alimentación: Comprendida entre 12 y 15 voltios.  
Recomendada 13 voltios  
Polaridad : Negativo a masa.  
Consumo del oscilador : 35 miliamperes.  
Consumo del excitador y del paso final : 1,8 Amperios.  
Impedancia de salida : Comprendida entre 52 y 75 ohmios.

## MONTAJE

El montaje de esta emisora, aunque no se recomienda a principiantes, debido a que el ajuste es delicado, no presenta ningún problema, pero conviene prestar atención a los siguientes puntos:

1º No equivocarse en la conexión de los cuatro transistores. El conexionaldo de sus patillas es igual en los cuatro. Este conexionaldo, que se puede observar en el diagrama adjunto, está visto por debajo, es decir, por el lado de la conexión.

2° Las resistencias y los condensadores en general deben de quedar a ras del circuito impreso.

3° Soldar el cristal de cuarzo con rapidez, con el fin de no recalentarlo, ya que de lo contrario podría alterarse su frecuencia.

4° No utilizar para la soldadura pastas de soldar ni ácidos ni desengrasantes.

5° No confundir las bobinas, ni los choques, entre sí. Para ello comentamos las diferencias existentes entre ellas: a) La bobina L1, lleva un punto azul y su forma es de color blanco; esta bobina lleva núcleo y posee un primario y un secundario. b) La bobina L2, lleva un punto marrón y su forma también de color blanco; esta bobina no lleva núcleo y posee solamente un devanado, y es exactamente igual a la L3 y L4, solamente que estas sí llevan núcleo. c) Las bobinas L3 y L4 son exactamente iguales entre sí y llevan, como la L2, un punto marrón; Ahora bien estas dos bobinas llevan, a diferencia de L2, su correspondiente núcleo de ajuste; solamente poseen un devanado; la forma empleada es también de color blanco. d) La bobina L5, lleva un punto blanco, y la forma empleada es de color negro de más diámetro que las de L1, L2, L3 y L4 lleva un solo devanado y posee un núcleo de ajuste; El orden de su conexión es indiferente. e) La bobina L6, lleva un punto gris y es parecida a la L5 ya que el devanado está realizado sobre la misma forma que la anterior; También posee un núcleo de ajuste, pero tiene menos espiras que la L5; el orden de conexión también es indiferente. f) El choque CH1, se distingue por estar bobinado al aire, es decir, no lleva ni forma ni núcleo alguno. g) El choque CH2, es exactamente igual que el del apartado f). h) Los choques CH3 y CH4, son iguales entre sí y se distinguen de los demás por estar devanados en una cuenta de ferrita; el devanado de estos choques es un poco especial, ya que el hilo entra y sale por los orificios que tienen dichas cuentas.

6° Prestar atención a la soldadura del conector coaxial Q1. un cortocircuito entre vivo y masa, podría ser fatal para los transistores de potencia.

7° Tener cuidado en la conexión del cable blindado que va soldado al conector macho de la salida de radiofrecuencia. Se recomienda, una vez conectado, probar con un tester preparado para medir ohmios si el cable está en cortocircuito.

8° A continuación procederemos al montaje de los transistores del paso final TR3 y TR4, MRF 8004. Fijarse atentamente en el dibujo práctico existente encima del esquema teórico. Se recomienda rellenar las oquedades de los dos radiadores con pasta de silicona, con el fin de que la unión térmica entre el transistor y el radiador sea perfecta. Una vez introducidos los transistores en dichas oquedades, colocaremos la tuerca más grande en su rosca correspondiente, con lo cual los transistores quedarán fijos en su correspondiente radiador. Una vez realizada la operación anterior, soldaremos los transistores TR3 y TR4 al circuito impreso, de modo que el radiador toque al mismo. Realizar esta soldadura rápidamente, con el fin de no recalentar los transistores. Seguidamente colocaremos la U de aluminio anodizado encima del conjunto transistor-radiador, introduciendo cada espárrago roscado por cada orificio correspondiente. Para sujetar esta U de aluminio a los radiadores, colocaremos dos tuercas más pequeñas en cada espárrago roscado, apretando estas fuertemente.

9° Finalmente, no olvidarse de colocar un radiador tipo estrella, que va incluido en el CARKIT, en el transistor TR2, BFY50.

## AJUSTE

Esta operación la vamos a dividir en dos partes diferentes:

1° PREPARACION.- Antes de ajustar, se debe de proceder de la siguiente manera:

- a) Conectar entre sí los puntos de conexión marcados como +Va y +Vm
- b) Conectar a la salida de radiofrecuencia (conector coaxial Q1), un cable coaxial especial para radiofrecuencia, comprobando antes que no se encuentre en cortocircuito.
- c) Conectar al otro extremo del cable coaxial el watímetro CARKIT 108. La longitud del cable coaxial debe ser como máximo de 20 cm.
- d) Conectar un tester preparado para medir voltios en continua, mínimo 50 voltios a fondo de escala. Unir cada punta de prueba del tester a las salidas correspondientes del watímetro, que debe estar preparado para una impedancia de carga de 52 ohm.
- e) Colocar los núcleos de las bobinas L3 y L4, con el fin de que queden rasantes con la parte superior de la forma de la bobina. No olvidar este extremo, ya que tiene mucha importancia.

Una vez realizados estos puntos anteriores, pasaremos al ajuste propiamente dicho.

## 2º AJUSTE:

a) Observando la lectura del voltímetro o comprobador conectado al Watímetro CARKIT 108, moveremos el núcleo de L1 hasta conseguir que el medidor comience a marcar. Esto indicará que el transistor TR1, BFY50, ha comenzado a oscilar. Retocar finalmente el citado núcleo, hasta conseguir la máxima lectura.

b) Inmediatamente después, ya que no se debe de dejar pasar mucho tiempo, pues se podrían dañar los transistores finales TR3 y TR4, MRF8004, se retocarán los núcleos de las bobinas L5 y L6 y los condensadores C13 y C14, hasta conseguir una lectura máxima.

c) Ajustar C6 y C7 uno tras otro sucesivamente, varias veces, hasta conseguir la máxima desviación de la aguja del instrumento. Si este ajuste se realiza incorrectamente, se pueden observar ciertas inestabilidades en la emisora (Movimientos bruscos de la aguja del instrumento de medida).

d) Retocar los núcleos L3 y L4, lentamente, uno detrás de otro, varias veces, hasta conseguir la máxima lectura.

e) Finalmente, se pueden retocar todos los núcleos y trimmers, un poco solamente, con el fin de obtener la máxima potencia a la salida.

## AJUSTE DEFINITIVO

Una vez montada la emisora CARKIT 88, con su modulador correspondiente CARKIT 89 y el sistema de recepción adecuado, tal y como se indicaba al principio de la descripción, intercalaremos entre la antena a utilizar y el transmisor, el medidor de ondas estacionarias CARKIT 90. Entonces se recomienda ajustar los núcleos de L5 y L6, así como los condensadores C13 y C14, hasta obtener en la posición "directa" del medidor de ondas estacionarias una desviación máxima en la aguja del instrumento.

Si la cantidad de señal reflejada está en los límites máximos, los transistores TR3 y TR4 se pueden deteriorar rápidamente. Evitar, como es lógico cortocircuitos en el cable coaxial y en los conectores, que dañarían en el acto los transistores finales.

## MEDIDA DE LA POTENCIA DE SALIDA

Para medir la potencia de salida, se utilizará el Watímetro CARKIT 108 en combinación con un tester o instrumento preparado para medir 50 voltios en continua.

La tensión obtenida así es de pico a pico y el valor medio obtenido en diferentes prototipos es de 38 voltios. Para obtener la potencia de salida, dividiremos los 38 voltios por la raíz cuadrada de 2, es decir, 1,41, lo que nos dará un valor aproximado de 27 voltios de tensión eficaz. Elevando esta tensión al cuadrado y dividiéndola por el valor de la carga a utilizar, que es de 52 ohmios, obtendremos la potencia eficaz en antena, que es de 14 vatios, valor muy superior al anunciado por CARKIT.

## ANTENAS RECOMENDADAS.

Como indicábamos anteriormente, una antena con una relación de estacionarias elevada puede destruir los transistores finales. Por lo tanto, se recomienda utilizar siempre el medidor de estacionarias CARKIT 90, colocado como viene explicado en este número, es decir, entre la antena y el transmisor. Su lectura indicará si la antena está o no en buenas condiciones.

En el mercado existen varios tipos de antenas, como son las verticales de varilla, vertical de varilla con bobina de carga en el centro "ground plane" o plano de tierra, direccionales y la más sencilla, que es el dipolo común, que es la que vamos a describir a continuación.

Para ello, emplearemos como radiantes dos trozos de hilo de instalación eléctrica de 2mm. como mínimo de diámetro, con aislamiento plástico, que evitará la corrosión del conductor en intemperie. Cada trozo tendrá una longitud de 1/4 de onda multiplicada por el factor de corrección. De esta manera se obtiene una longitud de 2,60 metros para el centro de la banda. Decimos-centro de banda, ya que como es lógico la antena tendrá un rendimiento máximo en este punto, rendimiento que decrecerá en cada extremo. Entonces, en un extremo de cada trozo de hilo, cortado anteriormente, colocaremos un aislador de porcelana de los llamados de huevo. A cada aislador ataremos dos trozos de cuerda de Nylon, que servirá para sujetar los extremos de los radiantes a los más tiles utilizados para elevar la altura del dipolo. Se recomienda utilizar más

tiles de los empleados en las antenas de televisión, que son enchufables entre sí. La longitud mínima de cada mástil completo será de 3,5 metros. Cuanto más alta y despejada quede la antena, mejor radiará.

A continuación, tomaremos otro aislador de porcelana igual a los anteriores y colocaremos los dos trozos que no llevan aislador en cada ranura del mismo, con la precaución de que no se toquen entre sí. Utilizar una ranura para cada extremo. Todos los aisladores poseen dos ranuras. Seguidamente tomaremos el cable coaxial, que eventualmente puede ser el utilizado en TV, aunque se recomienda utilizar tipos profesionales, que tienen menos pérdidas. Soldaremos a cada extremo de cada trozo de hilo, una vez retirado el plástico aislante, que terminaba en el aislador central, la malla del cable coaxial y el conductor central del mismo. La posición de uno u otro es indiferente. La separación entre los aisladores de cada extremo y el mástil, debe ser como mínimo de 5 metros. Finalmente colocaremos al otro extremo del cable coaxial un conector especial de radiofrecuencia (PL 259).

Si la antena está bien calculada en el centro de la banda, las estacionarias deben de ser más bajas que en los extremos de la citada banda. Si las estacionarias son bajas en los primeros canales y altas en los demás, esto quiere decir que la antena está "larga" y por tanto se debe acortar cada radiante. Se recomienda acortarlos de cinco en cinco cm., y los dos a la vez. Si sucede al revés, es decir, que en los canales altos la antena tiene rendimiento pero en los bajos no, esto nos indicará que la antena está "corta" y hay que añadir un trozo de hilo a cada radiante. Si la antena está en cortocircuito o rota, las estacionarias serán elevadas. Entonces no se debe de transmitir en estas condiciones, ya que los transistores finales se deteriorarían.

#### RELACION DE MATERIALES

##### BOLSA 1

CI 88 : Placa de circuito impreso.  
 L1 : Bobina punto azul, con núcleo.  
 L2 : Bobina punto marrón, sin núcleo.  
 L3 : Bobina punto marrón, con núcleo.  
 L4 : Bobina punto marrón, con núcleo.  
 L5 : Bobina punto blanco.  
 L6 : Bobina punto gris.  
 CH1 : Choque bobinado al aire.  
 CH2 : Choque bobinado al aire.  
 CH3 : Choque bobinado en ferroxcube.  
 CH4 : Choque bobinado en ferroxcube.  
 X1 : Cristal cuarzo 27,125.  
 Ra 88a : Radiador en U.  
 Ra 88b : Radiador redondo.  
 Ra 88c : Radiador redondo.  
 Ra 88d : Radiador tipo estrella, grande.

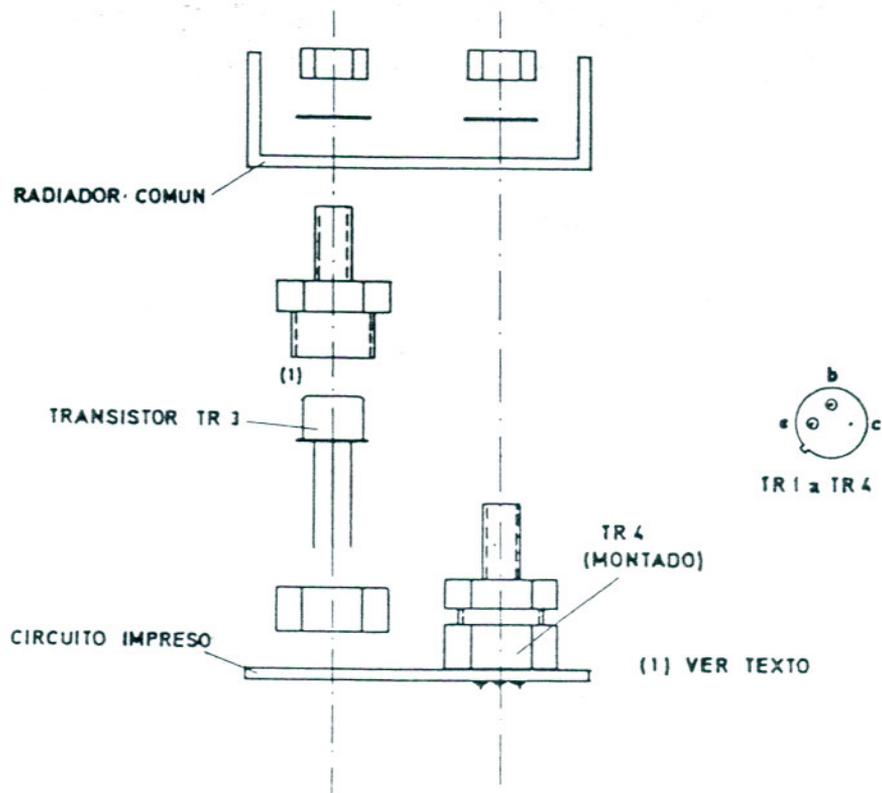
##### BOLSA 2

TR1 : Transistor BFY 50.  
 TR2 : Transistor BFY 50.  
 TR3 : Transistor MRF 8004.  
 TR4 : Transistor MRF 8004.

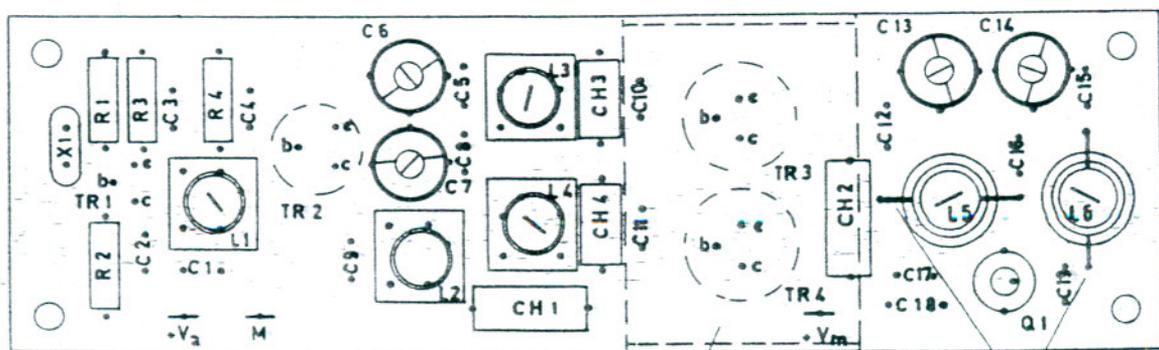
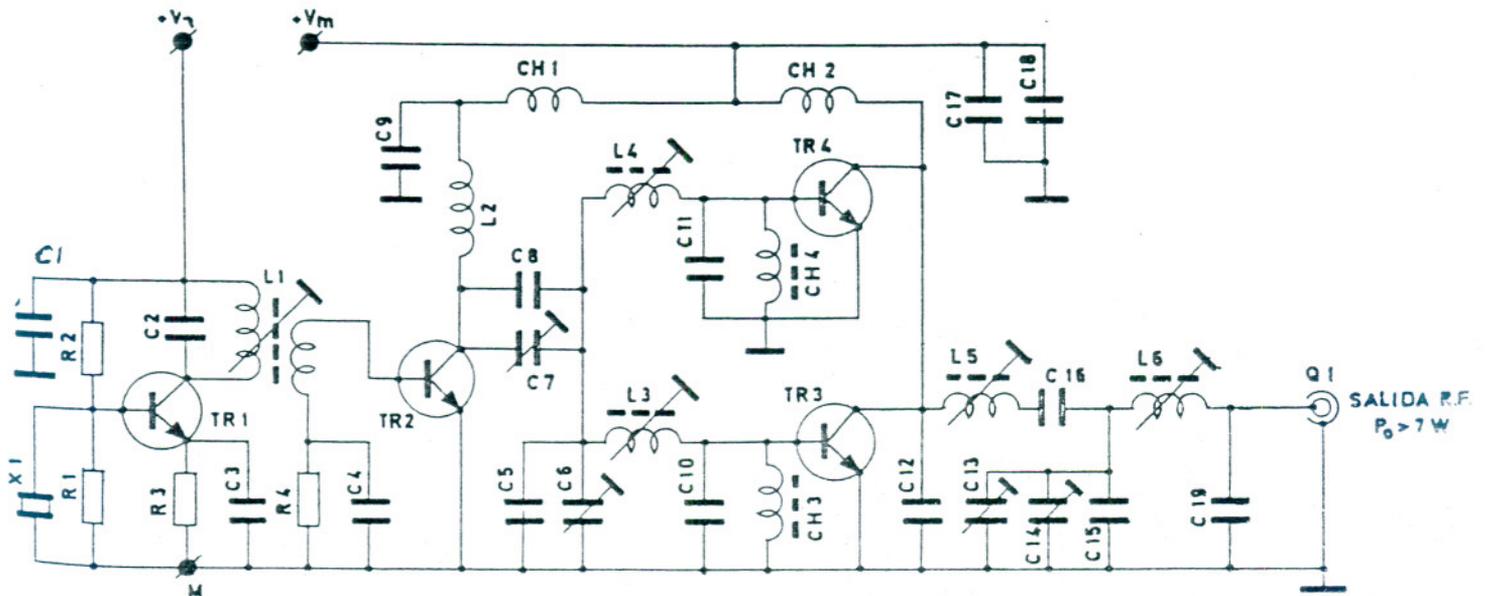
##### BOLSA 3

R1 : Resistencia 1/2w. 1K2 (Ma. Ro. Ro.).  
 R2 : " " 5K6 (Ver. Az. Ro.).  
 R3 : " " 56 ohm. (Ver. Az. Ne.).  
 R4 : " " 120 ohm. (Mar. Ro. Mar.).  
 C1 : Condensador disco 10K.  
 C2 : " " 33Pf.  
 C3 : " " 68 Pf.  
 C4 : " " 10K.  
 C5 : " " 22 Pf.  
 C6 : Trimmer cerámico Piher 10/60Pf.  
 C7 : " " " "  
 C8 : Condensador disco 10Pf.  
 C9 : " " 10K.  
 C10 : " " 47Pf.  
 C11 : " " 47Pf.  
 C12 : " " 15Pf.  
 C13 : Trimmer cerámico Piher 10/60Pf.  
 C14 : " " " "  
 C15 : Condensador disco 220Pf.  
 C16 : " " 100Pf.  
 C17 : " " 2K2Pf.  
 C18 : " " placo de 47K/250v.  
 C19 : " " cerámico disco 220Pf.

1 Conector coaxial de C.I.  
 3 Terminales espadín.  
 4 Separadores de 10 mm.  
 8 Tornillos de 5 mm. sin tuerca.



MONTAJE DE LOS TRANSISTORES FINALES



RADIADOR

PARTE INFERIOR