

**TRANSCEPTOR DE BLU  
PARA 80 MTS**

**EL VILLAMARIENSE**

**PC 22**



# CONSTRUYA SU TRANSCPTOR DE BLU PARA 80 m.

## EL VILLAMARIENSE



### PARTE I

Por ADOLFO PALMERO - LU9HDD y  
DOMINGO CHAPPUIS - LU2HII  
Radio Club Villa María - LU1HYW

Alrededor de hace unos dos meses, recibimos del Radio Club Villa María de la Prov. de Córdoba, un manual conteniendo información del desarrollo y construcción de un transceptor de banda lateral única para trabajar en la banda de 80 metros, cuya autoría pertenece a los radioaficionados Sres. A. Palmero y D. Chappuis, con la colaboración activa de los miembros de C.D. y muchos socios. La intención resultaba obvia, interesar a la Dirección de Nueva RADIO TECNICA para su publicación y en consecuencia lograr una gran difusión. A poco de revisar el material se pudo apreciar que realmente era un trabajo llevado a cabo por un equipo con mucha responsabilidad, y fruto de una larga experimentación, habiendo logrado satisfacer los objetivos perseguidos. Desde luego como no podía ser de otra manera intuimos que resultaba de interés para nuestros lectores de la *sección radioaficionados*, ya que en muchísimas oportunidades nos habían hecho llegar el deseo de que se publicaran artículos que posibilitaran su construcción. Contactados con su presidente el Sr. Claudio Rocha - LU9HJZ, recibimos todo el material depurado con la ventaja para nuestros lectores que podrán cambiar ideas, consultar y pedir asesoramiento al Radio Club Villa María, en la seguridad que el mismo será totalmente amplio. Si bien se nos autorizó a reestructurar total o parcialmente el material enviado —si lo estimáramos conveniente—, en honor a la verdad muy poco hubo que hacer, y sí en cambio se prefirió conservar el estilo y originalidad del trabajo que se nos hizo llegar. Por último deseamos hacer llegar nuestras felicitaciones a los dos autores del desarrollo, a los miembros de C.D. y a los socios que colaboraron, a la vez que confiamos que esto sirva de antecedente para que otros radioclubes tomen igual iniciativa en el futuro.

### Un poco de historia

Al principio de la década del 80, recibimos una entrada masiva de equipos de comunicaciones en nuestro país. Se escuchó a muchos decir que con la llegada de tan sofisticados BLU, moriría la experimentación del radioaficionado, la cual solo se reduciría a probar antenas, fuentes, etc. ¡Hacer un equipo en BLU es tan difícil!...

Desde entonces la idea de diseñar un equipo de banda lateral única de baja complejidad y bajo costo comenzó a gestarse día a día en nuestros colegas Adolfo Palmero - LU9HDD y Domingo Chappuis - LU2HII.

Largas noches de experimentación, ideas de aquí, ejemplos de allá y el equipo fue tomando forma. En principio se hizo el diseño del transmisor solamente, pero al terminarlo se pensó en agregar un receptor muy sencillo para convertirlo en un pequeño transceptor BLU.

Sin duda todos aquellos que conocen de radiotécnica y electrónica pueden criticar el diseño tan simple del receptor ya que se trata de uno de conversión directa, o sea, no tiene frecuencias intermedias, lo que lo hace muy poco selectivo; pero el cometido lo cumple perfectamente como se lo concibió de entrada: *baja complejidad y bajo costo*.

Todos aquellos con suficiente conocimiento para mejorar éste o diseñar otro receptor, obtendrá sin lugar a dudas mejores resultados; pues no podemos pretender que un novato en el tema incursione en circuitos muy complejos.

Esta publicación va dirigida a todos los radioaficionados que gusten de la experimentación; a todos los Radio Clubes para su publicación en boletines o formación de grupos de trabajo y para todo aquel que no persiga un fin lucrativo.

Toda correspondencia debe dirigirse a la casilla de correo del Radio Club Villa María N° 270, código postal 5900, Villa María, Provincia de Córdoba, República Argentina.

Esperamos que el proyecto sea muy provechoso para todos los colegas y que muy pronto en 80 metros se escuche decir: *Estoy transmitiendo y recibiendo con un equipo de construcción casera, el PC/22 del Radio Club Villa María, El Villamariense.*

## El transceptor PC/22 R.C.V.M.: Fundamentos del diseño

Para comenzar la descripción del equipo, tomaremos el OFV (oscilador de frecuencia variable) que funciona tanto para el transmisor como para el receptor. El mismo consta de la bobina L1 que sería la permeabilidad variable con la cual se maneja la sintonía; L2 que está en serie sirve para preajustar la punta de banda, de modo que el OFV cubra frecuencias desde 7000 a 7500 kHz, ya que en esa porción debe trabajar.

Luego tenemos etapas seguidoras constituidas por TR1, TR2 y TR3 que llevan la señal a L3 la cual genera fases inversas de 180°. Estas fases inversas entran en sendos divisores por dos, formados por IC2, por lo tanto la resultante está desfasada 90°.

Gracias a este sistema se puede lograr variaciones en la frecuencia de entrada sin que se modifiquen los 90° de rotación; mientras que los rotadores que utilizan resistores y capacitores no pueden lograrlo sin modificar la rotación de fases. Por otra parte, IC2 al dividir por dos reduce los 7000 a 3500 kHz y los 7500 a 3750 kHz, lo que nos da la frecuencia de trabajo para la banda de 80 metros de radioaficionados.

Posteriormente, estas señales desfasadas, ingresan a dos moduladores balanceados a través de los presets R16 y R17, formados por los puentes de diodos 1N60 y los trimmers C23 y C24. Aquí se producirá la cancelación de portadora, o sea que ya tendremos banda lateral única a la salida de L6.

A través de los electrolíticos C20 y C21 se conecta el preamplificador de micrófono y la etapa rotadora de audio, formados por los transistores TR4, TR5, TR6 y TR7, donde se genera la modulación de una de las dos bandas laterales: Banda Lateral Inferior (BLI) o Banda Lateral Superior (BLS).

Se lleva ahora la señal al preamplificador de RF compuesto por TR8; detrás encontramos un filtro pasabanda formado por L5, L6, C39, C40 y C41, que deja pasar sólo frecuencias comprendidas entre 3500 y 3750 kHz pues al ser una etapa de salida banda ancha sin ajustes, irradiaría otras frecuencias no deseadas.

Por último, pasa a TR9 que amplifica y excita a TR10 y éste a los cuatro transistores de salida BD139 que trabajan como etapa final de radiofrecuencia (TR11/TR12/TR13/TR14). Los transformadores T1 y T2 realizados sobre toroides otorgan la característica de banda ancha de esta etapa de RF.

Como filtro pasabajos, para evitar armónicas, se encuentran dispuestas las bobinas L8 y L9 y los capacitores C62, C63 y C64, antes de la salida de antena.

Si bien los transistores BD139 son diseñados para audio, tienen un rendimiento aceptable en RF, pudiendo otorgar unos 22 watt PEP.

### El receptor

Como destacábamos al principio, la idea original fue el

diseño de un transmisor de BLU, pero luego se pensó en agregar un receptor que respetara el criterio de ser sencillo de construir y económico; por ello se decide optar por uno de conversión directa, evitando frecuencias intermedias, ajustes, etc.

La señal de radiofrecuencia captada por la antena ingresa a la sección receptora por el capacitor C65 a la bobina L10 que actúa como adaptadora de impedancia ya que no se utiliza relay alguno, sólo una llave electrónica lo que significa que el receptor queda conectado directo a la antena aún durante la transmisión.

La señal es amplificada por TR16 y TR17, regulándose la sensibilidad con las bobinas L11 y L12 y manejando dos varicap por R74. El transistor TR18, de efecto de campo de doble compuerta, es el que realiza la conversión directa, al mezclar la señal que viene desde IC2, o sea donde se produce la señal desfasada, con la señal de RF de antena amplificada por TR16/17; saliendo ya una señal de audiofrecuencia que pasa luego por un filtro formado por IC3, un amplificador operacional, donde se regula la calidad de la voz del correspondiente recortándola con R78 y R79. Por último un amplificador de audio común excita un parlante. No necesariamente debe ser el amplificador que aquí se describe, sino que cualquier amplificador de audio con buena ganancia de preamplificación sirve.

La llave de conmutación electrónica trabaja con el PTT del micrófono, dando tensión a receptor o transmisor según corresponda. El transistor TR20 maneja la transmisión; el TR19 la recepción y el TR21 envía a masa la tensión residual de la transmisión para que no afecte los primeros segundos de escucha.

Observe que la etapa de salida queda conectada permanentemente a los 12 volt, y esto se debe a que evitamos consumos excesivos en las llaves y se eliminan variaciones de tensión por cableado que producen *lloros* en la transmisión.

De este modo hemos hecho una descripción somera de la teoría de funcionamiento de cada etapa de este transceptor.

### Detalles constructivos

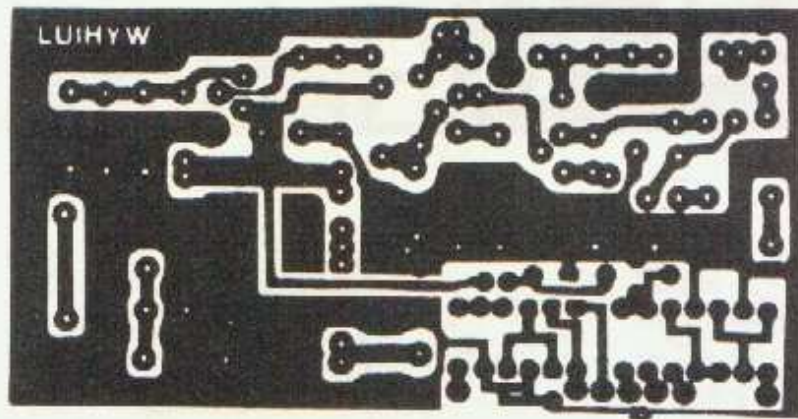
El equipo puede armarse íntegramente sobre plaquetas de pertinax o fibra epoxi cubreadas en una sola cara. El detalle del conexionado puede observarse en las figs. 1a), 2a), 3a), 4a), 5a) y 6a) que están en tamaño natural 1:1. Puede Ud. calcar las perforaciones y hacerlas en el lado del cobre de las placas que utilizará. Luego, con las lapiceras para circuitos impresos que se venden en los comercios de electrónica, y con mucha prolijidad, deberá Ud. copiar el conexionado pintando las zonas que han de quedar en la plaqueta. Ahora, puede colocar cada placa un percloruro férrico, que es una sal que comerá el cobre en la zona donde no hay pintura. Recuerde que debe permanecer el tiempo suficiente para desgastar bien estas zonas caso contrario la placa no servirá. Por último se

procede a lavar la plaqueta con mucha agua y a sacar la pintura con una virulana. Ahora tiene el juego de plaquetas para construir su PC/22 R.C.V.M. Observe que la placa de la etapa de salida (fig. 6) no lleva agujeros para elementos, pues van todos soldados del lado del cobre; sólo tiene tres ventanas perforadas para que se puedan disipar los transistores de salida de RF.

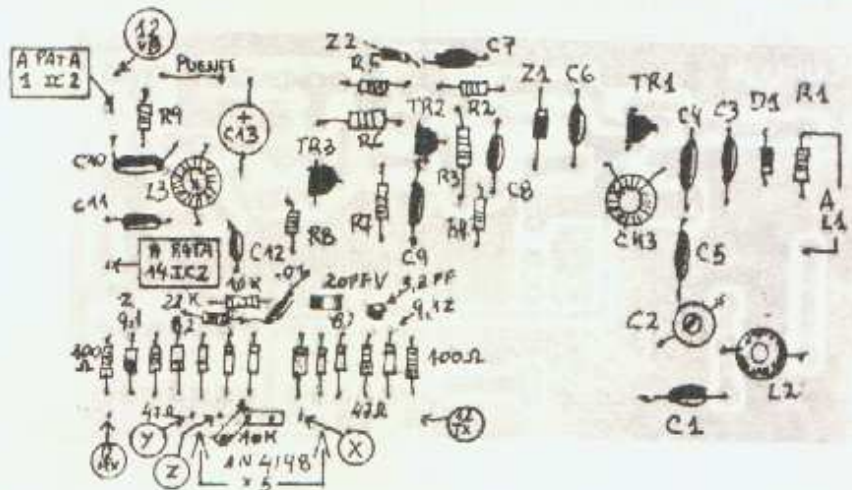
Seguidamente se colocará cada elemento en su lugar

revisando bien la polaridad de electrolíticos, posición de integrados, transistores, etc. En las figs. 1b) a 6b) se muestra cómo van los materiales desde el lado del pertinax; pero siempre debe guiarse por el circuito adjunto que de mejor información.

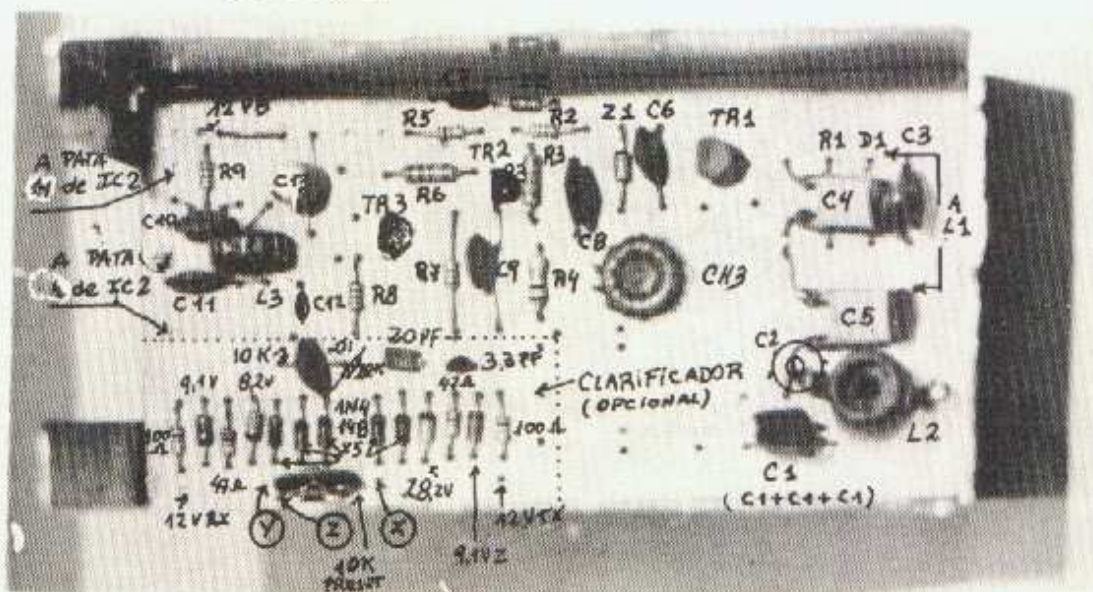
En tanto que en las figs. 1c) a 6c) podemos apreciar las fotografías con la distribución de todos los componentes.



a)

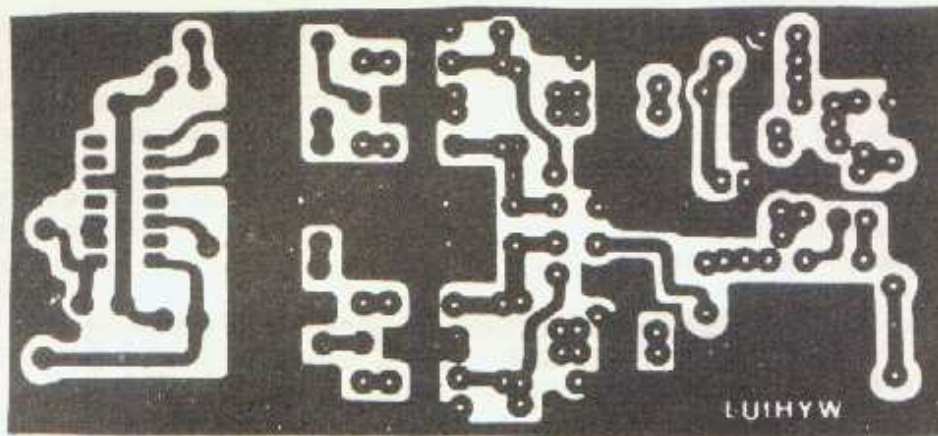


b)

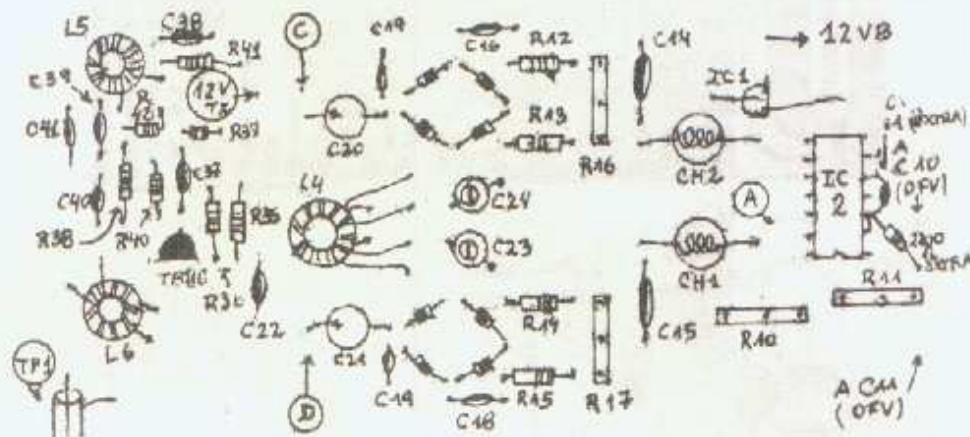


c)

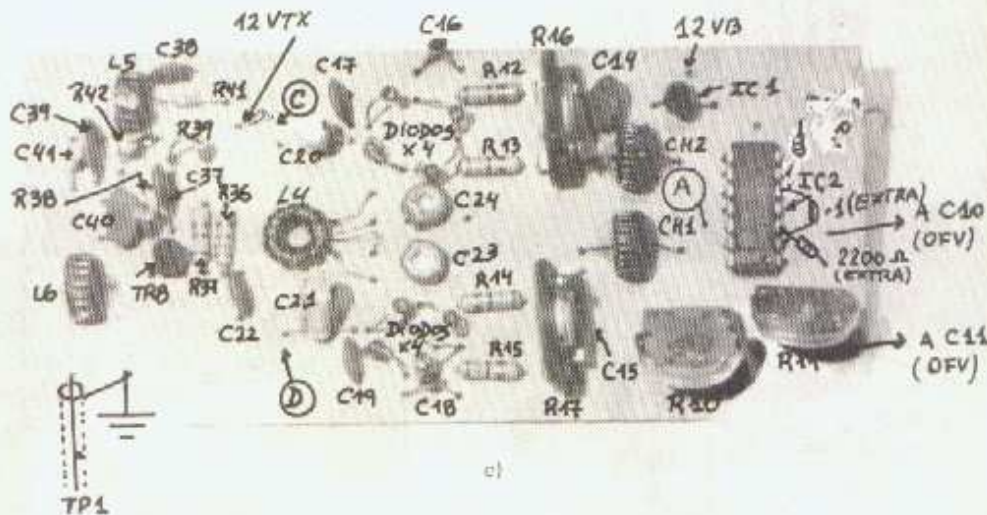
Fig. 1 - a) Plaqueta del O.F.V. y clarificador, vista del lado del cobre y en escala 1:1; b) vista de la distribución de los materiales sobre el lado opuesto; c) fotografía con el montaje de los materiales.



a)



b)

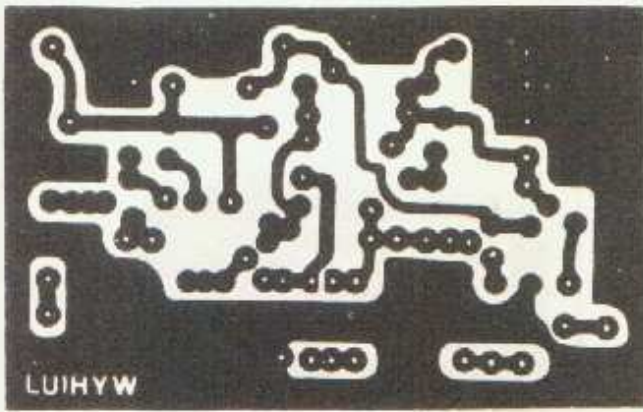


c)

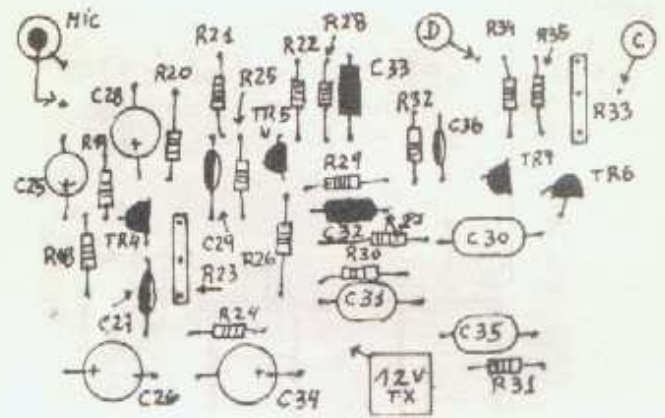
Fig. 2 - a) Plaqueta para el modulador balanceado, escala 1:1; b) vista de la distribución de los materiales; c) fotografía del montaje de los materiales.

**LIBROS TECNICOS  
NACIONALES E IMPORTADOS  
VENTA POR MAYOR Y MENOR  
A. ALSINA 731 - CAP. - TEL. 331-6051/52**

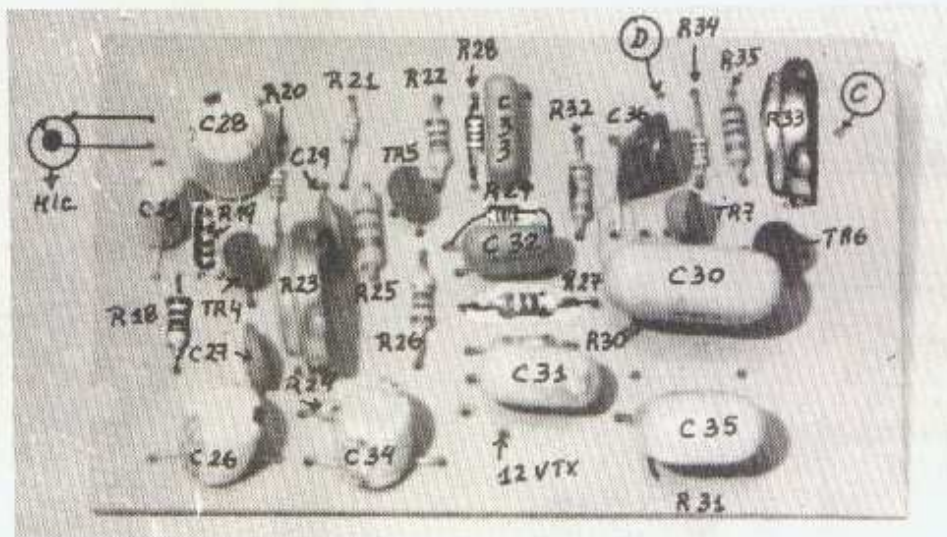
**CONSULTAS TECNICAS**  
Recuerde que cualquier consulta que desee realizar, la misma será evacuada por nuestro Departamento Técnico.



a)

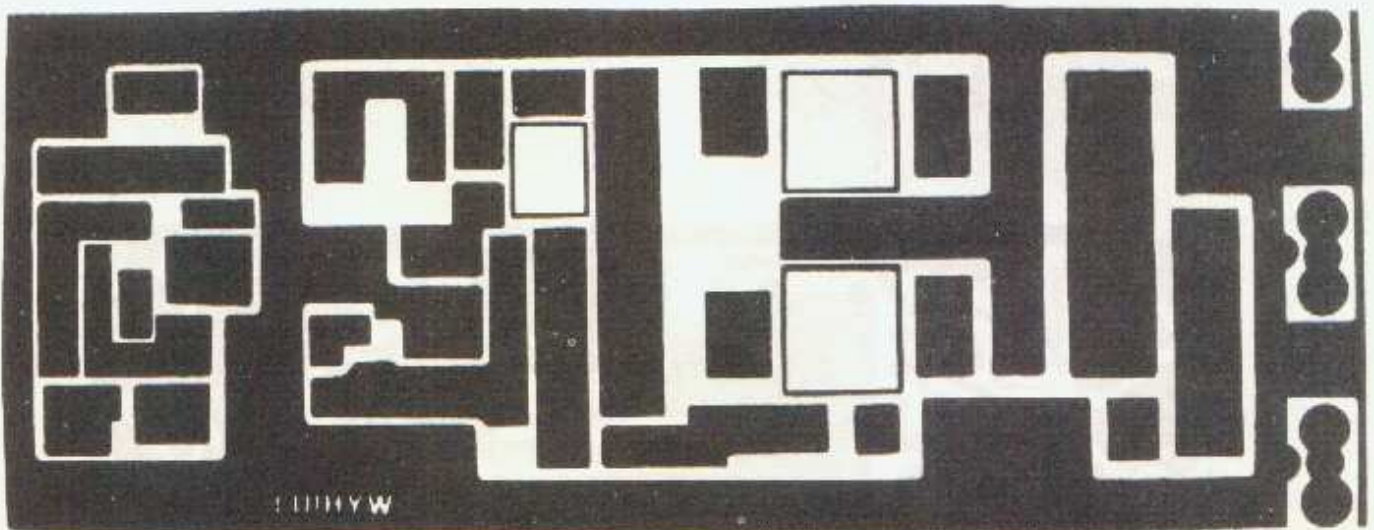


b)

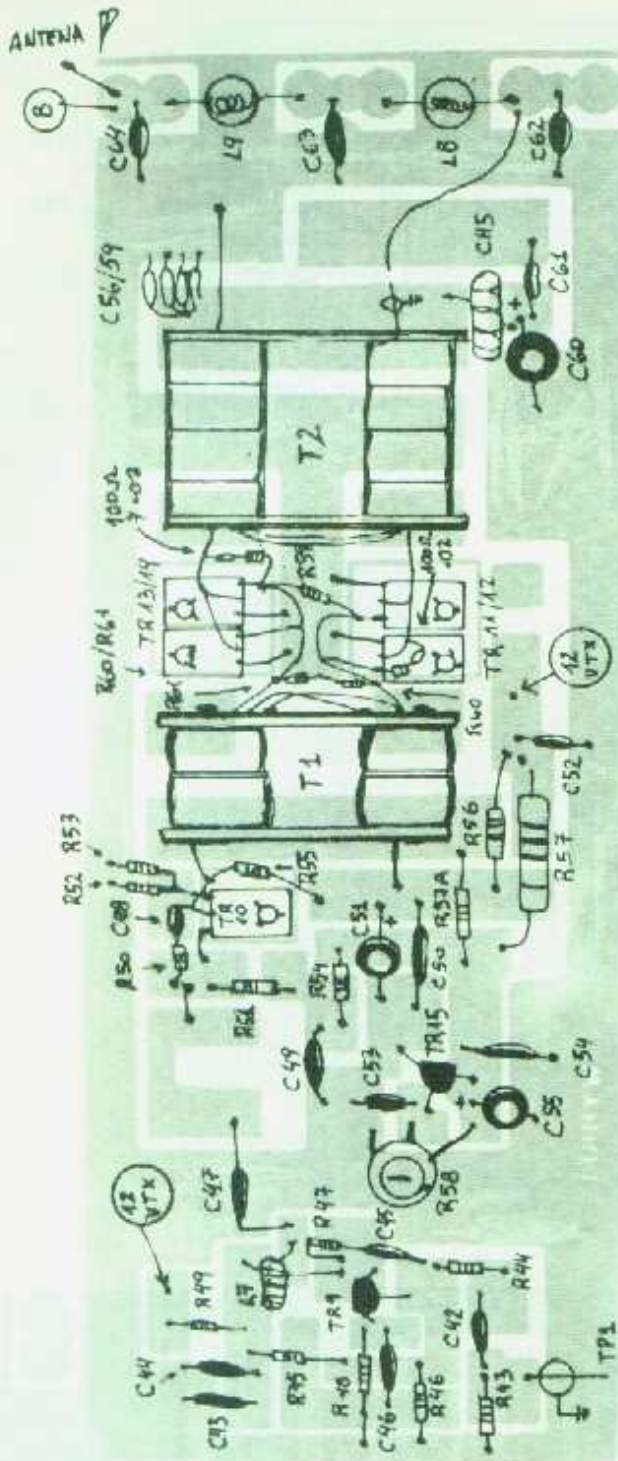


c)

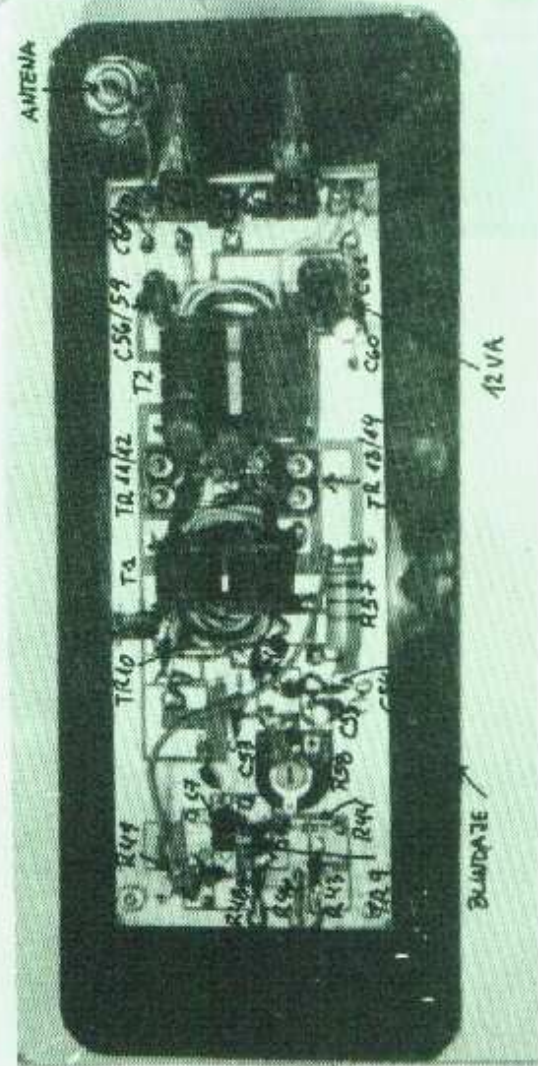
Fig. 3 - a) Plaqueta del rotador de audio, escala 1:1; b) vista de la distribución de los materiales; c) fotografía del montaje de los componentes.



a)

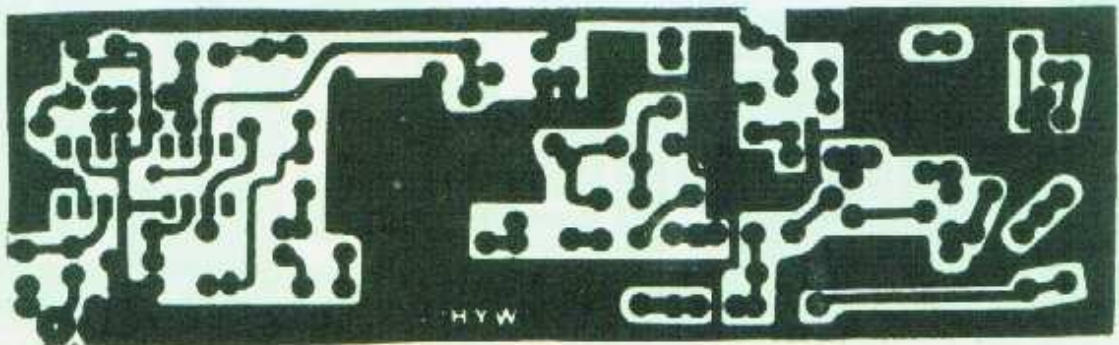


b)

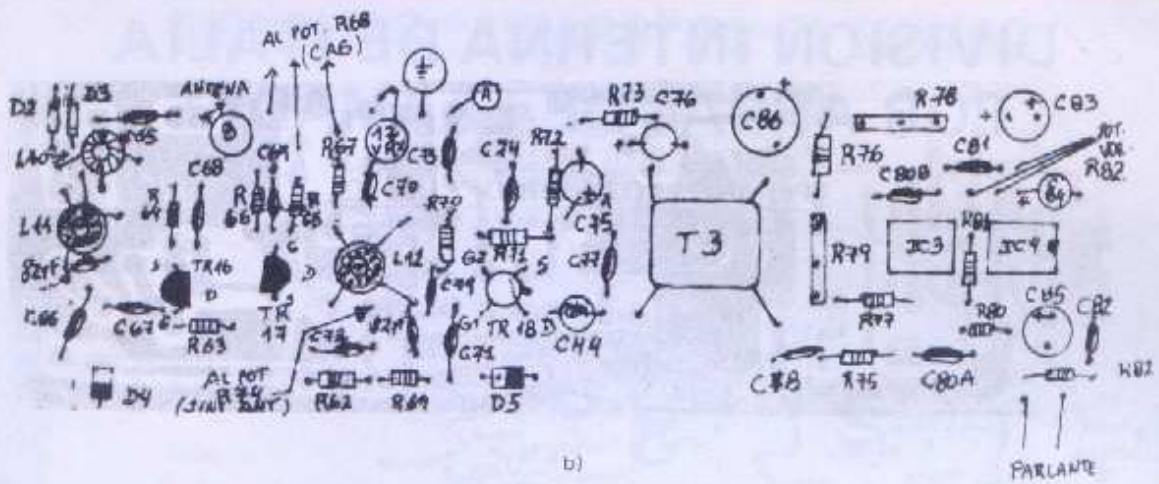


c)

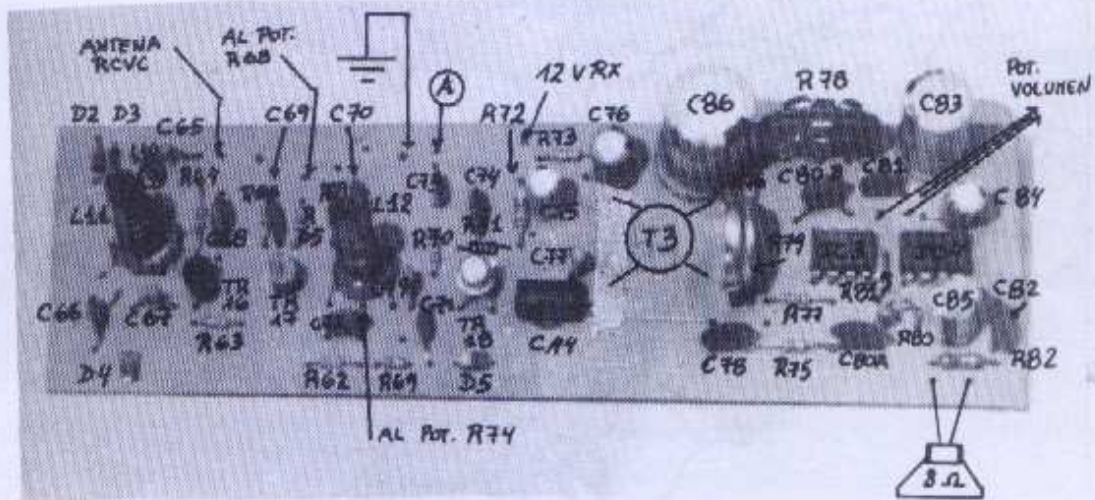
Fig. 4 - a) Plaqueta para la etapa de salida de R.F., escala 1:1; b) vista de la distribución de los materiales; c) fotografía del montaje de los componentes.



a)

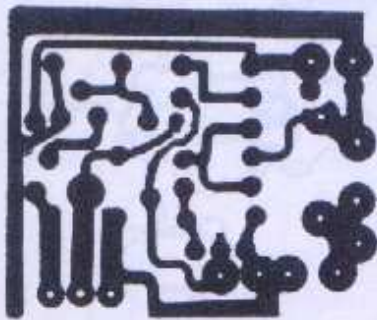


b)

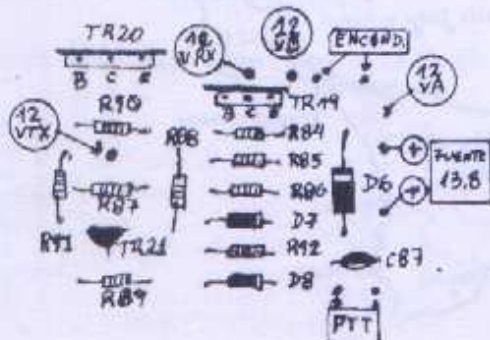


c)

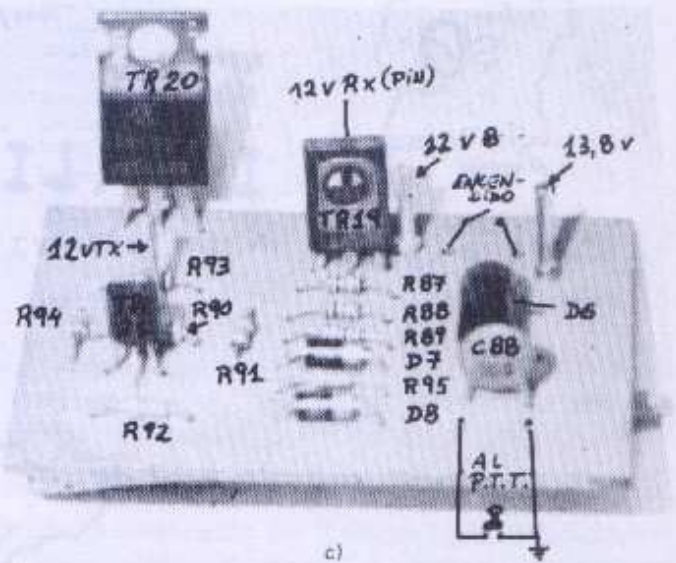
Fig. 5 - Receptor y amplificador de audio, escala 1:1; b) vista de la distribución de los materiales; c) fotografía con el montaje de los componentes.



a)



b)



c)

Fig. 6 - Plaqueta correspondiente a la llave de conmutación electrónica, escala 1:1; b) vista de la distribución de los materiales; c) fotografía con el montaje de los componentes.

Continuará



## SECCION TECNICA

# CONSTRUYA SU TRANSCCEPTOR DE BLU PARA 80 m. EL VILLAMARIENSE

Por ADOLFO PALMERO - LU9HDD y  
DOMINGO CHAPPUIS - LU2HII  
Radio Club Villa María - LU1HYW

### PARTE II

**LU1HYW**  
RADIO CLUB VILLA MARIA

#### Construcción de bobinas, choques y transformadores

- L1 : son 9 espiras de alambre 0,80 en 20 mm de largo sobre diámetro de 15 mm, con núcleo de permeabilidad variable (ver más adelante *sintonía*).
- L2 : son 15 espiras de alambre 0,30 vueltas juntas en un diámetro de 7 mm con núcleo (formas usadas en TV).
- L3 : son 10 espiras de alambre 0,20 bobinado bifilar sobre toroide de 9 mm. En la fig. 7 se detalla como se conecta el bobinado bifilar.

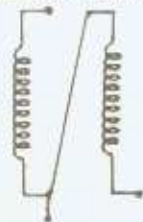


Fig. 7 - Forma de hacer la conexión en el bobinado bifilar. Bobinas L3, L6, L7.

- L4 : son 12 espiras de alambre 0,25 bobinado trifilar sobre toroide de 9 mm. En la fig. 8 se detalla la conexión en la plaqueta (ver adelante bobinado trifilar).



Fig. 8 - Conexión tipo trifilar. Bobina L4.

- L5 : son 18 espiras de alambre 0,30 monofilar sobre toroide de 9 mm.
- L6 : son 18 espiras de alambre 0,30 bobinado bifilar sobre toroide de 9 mm. Ver esquema de conexión en fig. 7.
- L7 : son 10 espiras bifilar alambre 0,30 sobre toroide de 9 mm. Ver fig. 7.
- L8 y L9 : son 20 espiras de alambre 0,30 sobre forma de 7 mm con núcleo (de televisión).
- L10 : primario: son 15 espiras de alambre 0,30; secundario: son 4 espiras de alambre 0,30; ambos sobre toroide de 9 mm.
- L11 A: son 50 espiras de alambre 0,15 sobre núcleo de 7 mm con núcleo tipo TV; la bobina de acoplamiento L11B son 20 espiras de alambre 0,15 devanadas sobre el lado frío de la bobina L11A (lado a masa).
- L12 A: son 50 espiras de alambre 0,15 sobre núcleo de 7 mm tipo TV; la bobina de acoplamiento L12B son 7 espiras de alambre 0,15 sobre lado frío de la bobina L12A.
- CH1 y CH2: son 25 espiras de 0,35 sobre toroide de 9 mm.
- CH3 : choque de 1mHy (viene comercial para TV) o devanar 20 espiras de alambre 0,20 sobre toroide de 9 mm.
- CH4 : son 4 espiras de alambre 0,20 ó 0,30 cosidas sobre cuenta de ferrite.
- CH5 : son 14 espiras de alambre 0,80 sobre toroide de 15 mm.
- T1 : primario: son 7 vueltas de alambre 0,35 ó 0,50 forrado; secundario: son 3 espiras del mismo alambre con derivación central; sobre toroide de 15 mm.

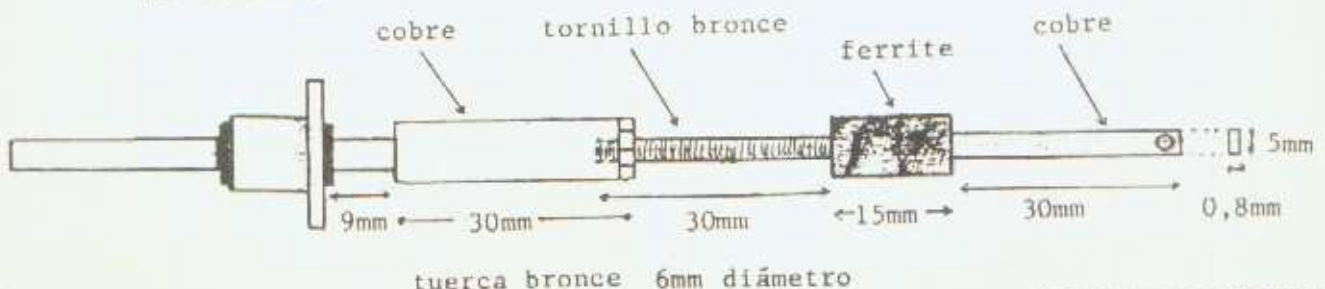


Fig. 9 - Detalle constructivo de la sintonía por permeabilidad variable. Esto se coloca dentro del soporte de L1. El eje sale por el frente donde se coloca una perilla. Respete en lo posible las medidas detalladas arriba.

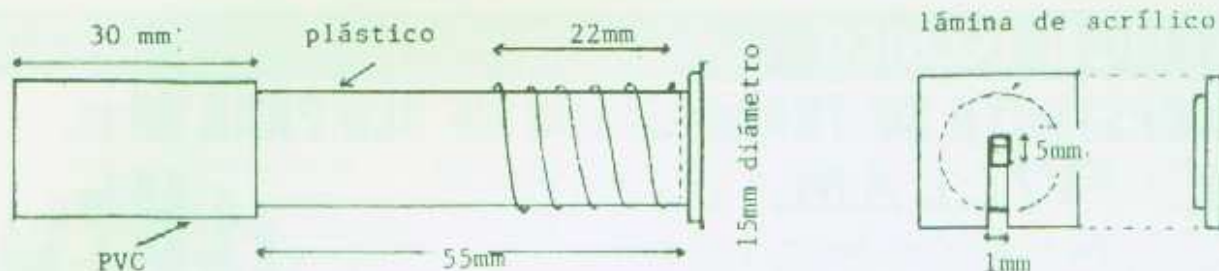


Fig. 10 - a) Detalle constructivo de la bobina L1; b) La lámina de acrílico va pegada en el caño plástico para apoyar el fleje del ferrite.

- T2 : primario: son 3 espiras de alambre 0,35 ó 0,50 con derivación central; secundario: son 3 espiras sin derivación; ambos sobre toroide de 15 mm. Ver más adelante detalles constructivos de T1 y T2.
- T3 : transformador driver miniatura que se usa en radios a transistores (tipo Spica).

**Bobinado trifilar:** L4 se bobinará con tres alambres juntos; los cuales se medirán con un tester y los que midan continuidad serán parte de cada componente de la bobina. Observe que en el circuito de la fig. 21, L4 tiene 3 partes independientes; cada una de ellas es una de las tres bobinas del devanado trifilar.

Una vez colocados y soldados los elementos de las plaquetas, procederemos a revisar cada componente para evitar daños en caso de conexión defectuosa. Recuerde que el control, así como la guía para el armado, debe hacerse únicamente con el circuito adjunto.

## Sintonía

La sintonía del transceptor se realiza a través de L1, por permeabilidad variable al mover un ferrite de 6 mm de diámetro dentro de la bobina montando el sistema como indica la fig. 9. Se pueden utilizar diversos elementos para lograr que la perilla de sintonía desplace el ferrite, pero aquí mostramos una forma de hacerlo. Para describir lo indicado en la figura diremos que el eje donde se colocará la perilla puede obtenerse de un potenciómetro, que se une a un cañito de cobre con una tuerca de bronce soldada en su extremo, en la cual enrosca una varilla de bronce fina que más adelante tiene el ferrite de unos 15 mm de largo, luego del cual se adosa un fleje de cobre de 5 mm de ancho por 0,80 mm de espesor.

La varilla roscada debe ser fina y con rosca milimétrica, que como es difícil de conseguir, pues es una norma de rosca europea, puede sacarse de un fly-back de TV Philips, que incluso tiene la correspondiente tuerca de bronce milimétrica. En el caso de hacerla con una rosca común, el paso será más rápido.

Este fleje apoya en una lámina de acrílico (fig. 10) que le sirve de punto de apoyo en el extremo distal. Por fuera va montada la bobina usando un trozo de caño de PVC que se pega a la arandela del eje de sintonía, continuando un caño plástico donde se devana L1, que puede ser obtenido de los rollos vacíos de las máquinas de sumar (o cualquier otro de similares medidas).

Observe que la lámina de acrílico se pega sobre el caño plástico. De esta manera al girar el eje de sintonía la varilla roscada se introducirá dentro del cañito de bronce y cambiará la posición del ferrite que se encuentra a la altura de L1.

El agujero que se observa en el extremo del fleje, es para tomar un hilo de dial, el cual luego de pasar por unas roldanitas de plástico, hace una vuelta sobre un cañito plástico colocado libremente (flotante) sobre el eje de comando de L1, a su vez este cañito está pegado a una rueda de dial de plástico, donde se escribirán las frecuencias. El hilo termina en un resorte tensor con el extremo fijo.

Esto es sólo un ejemplo, pero Ud. puede desarrollar el sistema que desee para marcar la frecuencia de trabajo. Vea un esquema de lo explicado en la fig. 11.

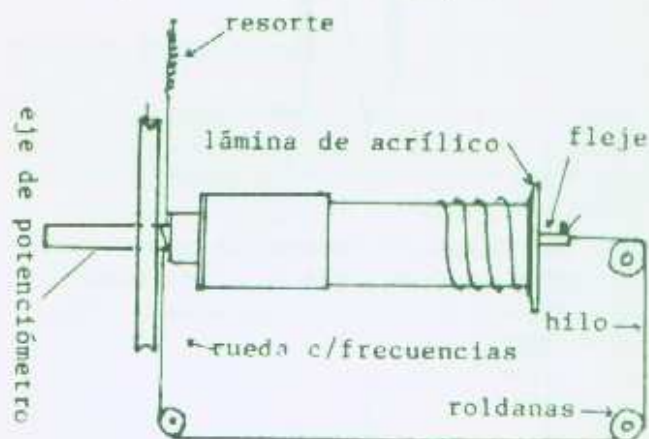


Fig. 11 - Esquema del sistema indicador de frecuencias. Hilo de fleje al resorte.

## Detalle de la construcción de T1 y T2

Los transformadores T1 y T2 merecen una explicación ampliada en cuanto a la forma de construirlos. Comenzaremos con T1: con un trozo de plaqueta similar a la utilizada para los circuitos impresos, con dos orificios de 6 mm, una de las cuales lleva una separación al medio y la otra no, se hace la forma donde se bobinará el transformador. La fig. 12 muestra las placas (a una se le saca el cobre central para dividir en dos islotes).

Luego se unen estas placas con dos cañitos de cobre de 6 mm de diámetro; soldándolos con la cara cobreada

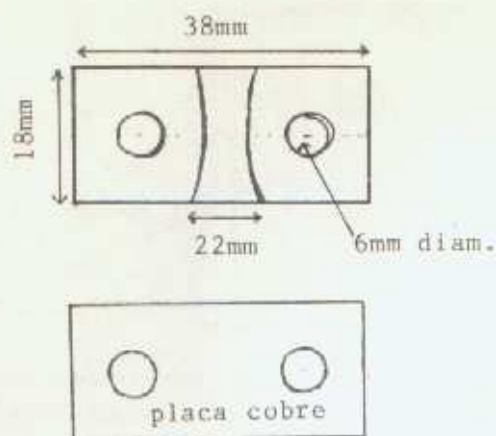


Fig. 12 - Placas de pertinax con cobre en una cara, para hacer T1 y T2. Una va dividida al centro.

hacia afuera. El largo de los caños será el de los toroides de 15 mm, ya que se colocarán sobre éstos (ponerlos antes de soldar las placas), fig. 13.

De este modo, T1 con 4 toroides (2 y 2) tendremos la forma donde se devanarán las 7 espiras del primario (alambre forrado) y sobre éste las 3 del secundario que lleva derivación central como lo indica la fig. 14.

Con respecto a T2, se bobina sobre una forma exactamente igual a la explicada, hecha con las dos placas (una con el cobre dividido), 2 cañitos de cobre y 8 toroides de 15 mm (4 de cada lado). En T2 el primario es el que tiene derivación central, (fig. 14).

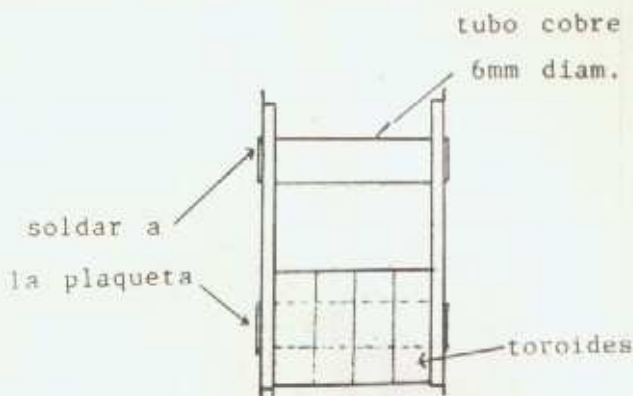


Fig. 13 - Detalle de la forma de T2. Observe los 4 toroides juntos.

Respete estrictamente el cruce de alambres como lo indica el dibujo; o sea sale el alambre de una mitad de la placa dividida, entra en el orificio del lado opuesto, cruza el caño, sale por el otro extremo, ingresa por el agujero del lado, para salir por el orificio de la placa donde está soldado.

#### Montaje, blindaje y conexionado

Luego del ajuste (ver más adelante) se procederá al montaje de la cada plaqueta de modo que las conexiones queden lo más cercanas posibles. La fotografía de la fig.

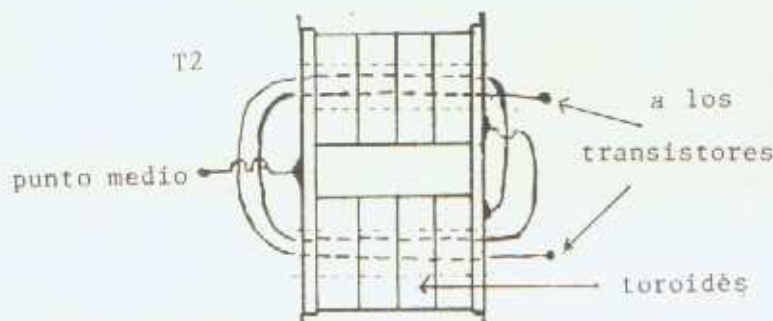


Fig. 14 - Detalle constructivo y de conexionado de la derivación central.

### LIBROS PARA RADIOAFICIONADOS NACIONALES e IMPORTADOS de todas las editoriales

Guía HASA de Radioaficionados *	A 170,00	Equipos Móviles de Radio .....	A 295,00
Libro de Guardia de Radioaficionados*	65,00	Amplificadores Lineales para B.L.U.*	52,00
Equipos Transistorizados para Radioaficionados ...	295,00	Antenas y Sist. Aéreos para Frec. Muy y Ultra Elevadas*	68,00
Radio Handbook .....	2.186,00	Radiocomunicaciones por CB .....	323,00
Manual ARRL 1986 (The Radio Amateur's Handbook)	2.640,00	RTTY para Radioaficionados .....	295,00
Las Microcomputadoras en Radioafición .....	261,00	Qué es la Radioafición .....	295,00
Manual de C.B. ....	730,00	Antenas para Banda de 2 metros .....	179,00
Satélites * .....	263,00	Aprenda Transmisión en 15 días*	67,00

\* Precios vigentes al 31/10/88 • Para gastos de embalaje y flete agregar A 32 • Estos precios pueden variar sin previo aviso  
Adquiéralos personalmente o por correo en:

## CENTRAL DEL LIBRO TECNICO

ALSINA 731 - CAPITAL - CP 1087 - TE 331-5051/52

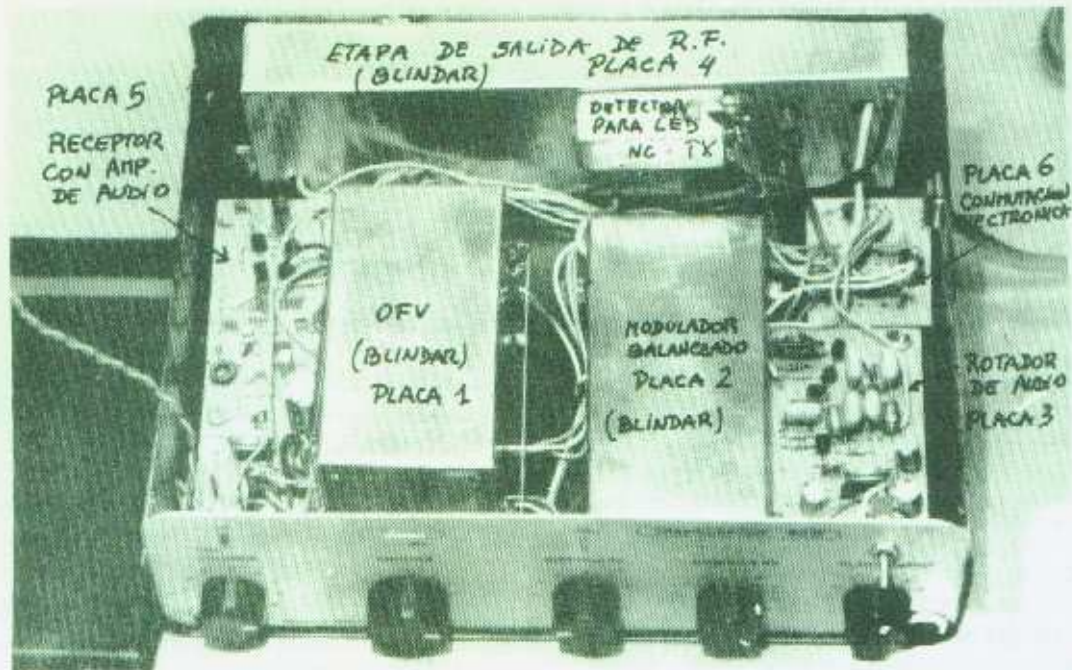


Fig. 15 - Fotografía donde se observa la manera en que deben distribirse las placas separadoras y los blindajes. Se aconseja usar un gabinete amplio. La etapa de RF (placa 4) debe estar bien alejada de las plaquetas 1 y 2, para evitar acoplamientos indebidos.

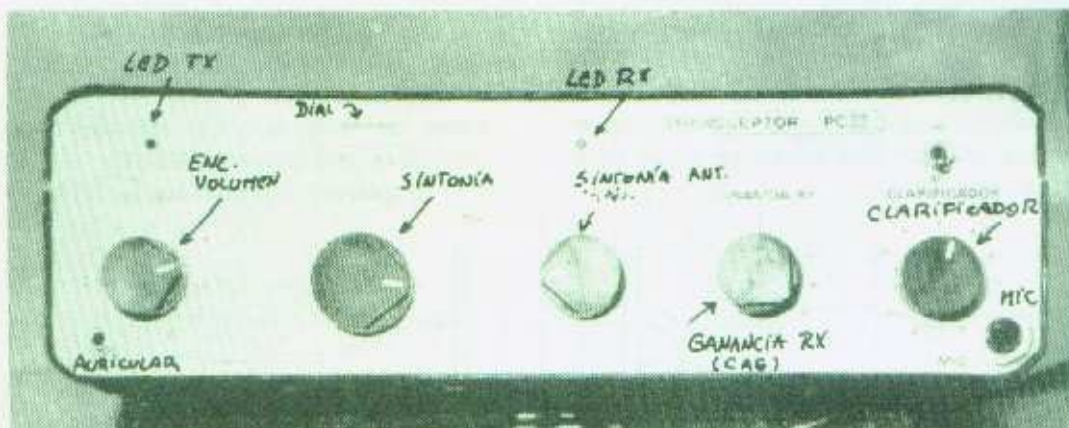


Fig. 16 - Vista del frente del prototipo con el detalle de los controles. Observar que no tiene ajustes, ya que el transceptor es del tipo de banda ancha.

15 da una idea de la distribución de plaquetas. Se debe tener la precaución de blindar muy bien la sección del OFV del modulador balanceado y de la etapa de salida de RF; pues las interacciones pueden producir distorsión (llosos) en la modulación del equipo al transmitir. Respete estrictamente la distribución de plaquetas indicada en la foto.

Colocar según el circuito los cables que deben ser blindados. Las conexiones deben ser lo más cortas posible y bien cerca del chasis.

La fotografía de la fig. 16 nos muestra el frente del prototipo construido. Se puede utilizar un gabinete comercial o fabricar Ud. mismo el suyo con chapa común. Las letras del frente son de tipo Letraset recubiertas con una capa de acrílico en aerosol (Aislamatic) para que el uso no deteriore las inscripciones.

Continuará

# NOVEDAD



TV  
via satélite

## CENTRAL DEL LIBRO TECNICO

A. ALSINA 731 -  
1087 Cap. Fed.  
Tel. 331-5051/52

Para envío por correo agre-  
gar A 28

A 292,00

## CONSTRUYA SU TRANSCPTOR DE BLU PARA 80 m.

### EL VILLAMARIENSE

Por ADOLFO PALMERO - LU9HDD y  
DOMINGO CHAPPUIS - LU2HII  
Radio Club Villa María - LU1HYW

PARTE III (Conclusión)



#### Ajuste del trasmisor y receptor

Se recomienda hacer los ajustes plaqueta por plaqueta, comenzamos con el ajuste del OFV, fig. 1c).

Tras verificar nuevamente la correcta construcción de la plaqueta, la adecuada distribución de materiales y la verificación de todas las soldaduras, procederemos a dar tensión de 12 volt CC al OFV, el que tiene que funcionar desde el principio.

Para verificar que el OFV (Oscilador de Frecuencia Variable) funciona, podemos utilizar un frecuencímetro o bien un receptor de onda corta que posea la banda de 40 metros o sea la porción de 7000 a 7500 kHz, que es la frecuencia de trabajo del OFV. El correcto ajuste se hace con las bobinas L1 y L2. La sintonía, o sea L1 deberá estar con el ferrite todo introducido, de modo que la perilla de sintonía debe girarse totalmente hacia la izquierda de manera que la varilla roscada saiga del cañito de cobre y lleve hacia atrás el ferrite.

Con L1 en esta posición se ajustará L2 en la punta de banda inferior o sea en 7000 kHz; comprobando luego que al girar la sintonía hacia la derecha el OFV varía hasta alcanzar 7500 kHz en la otra punta. Sintetizando, L2 fija el inicio de la banda o sea 7000 kHz y la bobina L1 actúa como dial o sea variando entre ésta y 7500 kHz.

Para hacer este ajuste no es necesario que el OFV esté conectado al receptor; es suficiente que esté cerca y se captará perfectamente.

En caso que no logre sintonizar L2 en la banda correcta, deberá modificar el valor del trimmer C2.

Si al sintonizar L1 en el otro extremo, no alcanzara a cubrir hasta 7500 kHz, hay que *estirar* el bobinado de L1, ocupando en vez de 20 mm, un poco más.

Seguidamente ajustaremos la siguiente plaqueta que tiene el rotador de fase y los moduladores balanceados (fig. 2 c) de la siguiente manera: colocar los presets R10 y R11 a mitad de recorrido de modo que la tensión de entrada en el integrado IC2 sea suficiente para iniciar el ajuste. Luego con una punta detectora de diodos conectada a un voltímetro, ver fig. 17, puesta en la salida de C14 y C15 se igualará la tensión de ambas mediciones retocando R10 y R11. No importa la lectura, sólo interesa que sean iguales la tensión en la salida de C14 y en la de C15.

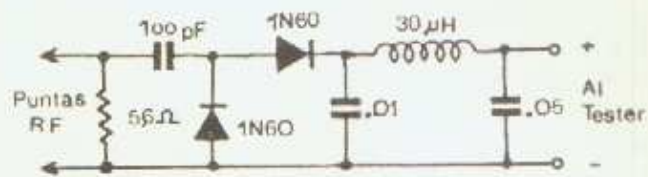


Fig. 17 - Circuito de una punta detectora de diodos para aplicar a un voltímetro.

En este momento ya puede verificarse con un receptor de onda corta que posea la banda de 80 metros, señales entre 3500 y 3750 kHz, ya que el integrado IC2 dividió por dos la señal del OFV; de modo que tenemos la banda en que comunicaremos con el PC/22 RCVM.

Ahora ajustaremos los moduladores balanceados constituidos por los dos anillos de diodos 1N60, R16, R17, C23, C24 y L4.

Colocamos la punta detectora de diodos a la salida de L6 en el punto marcado en el circuito como TP1, sin conectar la etapa de RF que sigue a L6, y sin conectar la plaqueta mostrada en la fig. 3 (rotador de audio). Ahora procederemos a hacer los ajustes de cancelación de portadora, regulando R16, R17, C23 y C24 hasta obtener una lectura cercana a cero en el voltímetro, reduciendo la escala del tester para lograr mayor exactitud en la medición.

Observe que el efecto de R16 es similar al de C23, así como el de R17 se asemeja al de C24, por lo que deben hacerse varios ajustes entre ellos hasta lograr la mínima tensión posible.

Quien tenga posibilidades de efectuar el ajuste de esta etapa con un osciloscopio podrá visualizar mejor este efecto.

Las bobinas L5 y L6 son pasabanda, es decir que dejan pasar de 3,5 a 3,75 MHz; por lo que debe corregirse si están mal y limitan esas frecuencias. Se puede medir con un osciloscopio la entrada a TR8 comparando con la salida del filtro. En caso de retocar, se variará la capacidad de C39/40 ó 41, o las vueltas de las bobinas. No debe caer la señal que ingresa a TR8 en cuyo caso el filtro está limitando 3500 a 3750 kHz.

Procedemos a ajustar la plaqueta rotadora de audio (fig. 3), inyectando una señal de audio de 1000 Hz en la entrada de micrófono. La tensión medida en los puntos

C y D debe igualarse regulando R33. Deberá asegurarse que la señal de 1000 Hz no sature, pues la medición será errónea e incorrecto el ajuste. Puede regular desde R23 el caudal de señal ingresada; posteriormente cuando el equipo esté en el aire, pediremos un reportaje sobre nuestro nivel de audio a un colega y podremos reajustarlo para dar mayor entrada de micrófono.

Si se dispone de un osciloscopio se verá que la señal forma un círculo que debe ser lo más perfecto posible, observándose deformaciones en caso de saturaciones o ajuste defectuoso. También puede Ud. hacer una prueba con un audífono común de radio a transistores entre los puntos C o D y masa, escuchando la modulación introducida por el micrófono.

Luego conectamos esta plaqueta, a través de los puntos C y D, a la plaqueta de los moduladores balanceados. El ajuste de la cancelación de portadora puede variar ligeramente por lo que conviene medir nuevamente en TP1 con la punta detectora u osciloscopio, y retocar ligeramente R16, R17, C23 y C24. Durante este ajuste no debe haber señal alguna de 1000 Hz o micrófono, pues el ajuste será incorrecto. Esta variación en el ajuste de la cancelación de portadora se debe a la carga que significa conectar un nuevo circuito eléctrico.

La banda lateral obtenida puede ser banda lateral superior (BLS) o banda lateral inferior (BLI) por lo que hay que controlarla con un receptor de banda lateral única cambiando a BLS y BLI, determinando cuando se puede escuchar legiblemente la voz modulada por el micrófono. La banda lateral que debemos obtener es la inferior (BLI) pues en 80 metros se usa ésta. En el caso que sea ilegible la modulación al recibir en BLI y sí se recibe en BLS; debemos cambiar la conexión de los puntos C y D entre sí; lo que significa conectar C con D y D con C. De esta manera cambiaremos a la otra banda lateral.

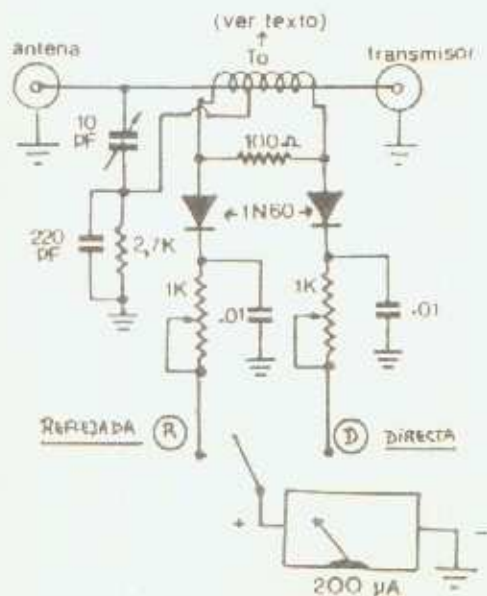


Fig. 1B - Circuito de un medidor de ROE y wattímetro opcional para el PC/22 H.C.V.M.

### Aclaración

A veces puede ocurrir que al encender el equipo (ya terminado y funcionando), el integrado IC2 arranque cambiado y el equipo transmita en banda lateral superior. En este caso deberá apagar el equipo, esperar unos segundos, y volver a encender. Si Ud. construye el wattímetro publicado en este artículo (fig. 18), o tiene uno comercial conectado puede observar un resto de portadora permanente si el integrado IC2 arrancara invertido. También si construye el circuito indicador de modulación de la fig. 19, verá que el LED no parpadea al modular en el micrófono al transmitir sino que queda encendido en forma permanente. En el caso que la inversión sea muy frecuente, conviene invertir los puntos C y D, proceder a ajustar la cancelación de portadora y volver a invertir C y D.

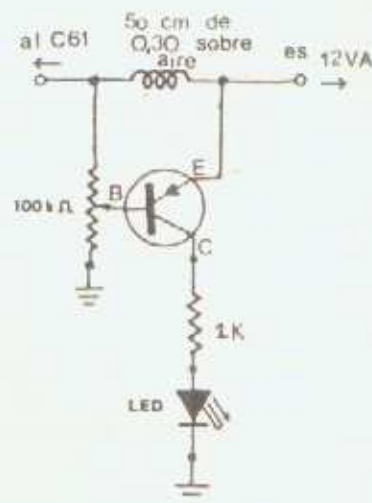


Fig. 19 - Circuito del indicador de modulación/portadora.

Ajustaremos ahora la etapa final de RF (fig. 4). Observe que la alimentación de 12 volt no pasa por la llave de encendido (fig. 32), esto se debe a que un consumo de 3 amper puede dañar la llave y producir distorsión o *lloros* por variación de la frecuencia del QFV al variar el consumo. La etapa de salida no consume si las etapas anteriores están apagadas.

Se colocará una carga fantasma de 50 ohm o una antena para la banda de 80 metros. Para el ajuste inicial no conectar el filtro pasabajos formado por L8 y L9 (tomar la medición en el punto F).

Como la etapa de salida es del tipo *banda ancha* no necesita otro ajuste que regular la corriente de las bases de los transistores de salida en vacío, lo que se efectúa desde el preset R58; luego de conectar un miliamperímetro en serie en 12 VA, regulando a un valor cercano a los 100 mA (no muy crítico).

Conectando el wattímetro puede verificarse la salida de RF al modular en el micrófono. La potencia entregada es variable de acuerdo a los transistores de salida, pues recuerde que no son específicos para RF sino para audio; pero al usar éstos reducimos costos.

Por último, dejando inyectada la señal de 1000 Hz en la entrada de micrófono, pero con muy bajo nivel para lograr una salida de RF pobre, ajustamos el filtro pasabajos regulando L8 y L9 a máxima salida en el wattímetro. Recuerde que en este ajuste se exigirá a los transistores de salida de modo que haga pruebas cortas y con muy baja radiofrecuencia de salida.

Se recomienda efectuar los ajustes de la plaqueta 4 con el OFV en 3750 kHz para un mejor rendimiento.

Si notara que la aguja del wattímetro cayera muy lentamente luego de un pico de modulación, o sea que quedara una *cola* de portadora residual, deberá bajar el valor de R50 para modificar la realimentación de TR 10 y corregir este defecto.

### Ajuste del receptor

Se utilizará un generador de señales de RF colocado en la banda de 80 metros; se recomienda ajustar a la mitad de banda o sea en 3650 kHz, ingresando la señal por la entrada de antena. Recuerde que el OFV y el punto A (en IC2) son comunes para transmisor y receptor por lo tanto deben estar funcionando las plaquetas 1 y 2 para poder ajustar el receptor.

Procederemos así: conectado el generador en 3650 kHz, busquemos la señal con la sintonía (L1) y ajustamos L11 y L12 a máxima ganancia. Luego conectar la antena en lugar del generador de RF y retocar el ajuste con alguna estación sintonizada (recomendamos hacer ajuste al atardecer o en la noche pues las condiciones en 80 metros son mejores y hay mucha actividad). El potenciómetro R68 deberá estar al mínimo (casi todo a la izquierda) mientras se ajusta para luego tener el control automático de ganancia (CAG).

Con una estación sintonizada se regula R78 y R79, hasta lograr un audio puro y de tonalidad adecuada; es decir lograr la voz lo más natural posible.

El volumen del receptor se maneja desde el potenciómetro R82. Previamente se ajusta R83 evitando que la excesiva ganancia del integrado IC4 limite el manejo adecuado del volumen.

Cualquier información extra sobre el ajuste debe solicitarse al RADIO CLUB VILLA MARIA, Casilla de Correos 270, CP 5900, Villa María, Prov. de Córdoba, República Argentina; adjuntando sobre auto-dirigido y con franqueo postal correspondiente; aclarando *Sección PC/22 RCVM*.

### Lista de materiales

#### Capacitores

C1; C4; C5; C66; C71 : 330 pF NPO  
 C2 : 30 pF trimmer  
 C3 : 30 pF NPO  
 C6; C7; C9; C12; C17; C19; C22; C37; C38; C42;  
 C45; C46; C47; C48; C53; C54; C68; C69; C70;  
 C74 : .01  $\mu$ F

C8 : 33 pF  
 C10; C11; C14; C15; C50; C78; C82 : .05  $\mu$ F  
 C13 : 5  $\mu$ F x 12 V electrolítico  
 C16; C18 : 15 pF  
 C20; C21; C25; C51; C55 : 10  $\mu$ F x 12 V electrolítico  
 C23; C24 : 15 pF trimmer  
 C26; C34; C76 : 100  $\mu$ F x 16 V electrolítico  
 C27 : .033  $\mu$ F  
 C28 : 4,7  $\mu$ F x 16 V electrolítico  
 C29; C44; C49; C52; C57; C58; C59; C60;  
 C72; C81; C87 : .1  $\mu$ F  
 C30 : 8448 pF 1% ver texto.  
 C31 : 1501 pF 1% ver texto  
 C32 : 5971 pF 1% ver texto  
 C33 : 33310 pF 1% ver texto  
 C35 : 3692 pF 1% ver texto  
 C36 : 14560 pF 1% ver texto  
 C39; C40 : 220 pF  
 C43; C56; C67; C77; C79 : .001  $\mu$ F  
 C41 : 1000 pF  
 C61 : 4,7  $\mu$ F x 35 V electrolítico  
 C62; C64 : 680 pF  
 C63 : 1200 pF  
 C65 : 100 pF  
 C73 : 47 pF  
 C75 : 22  $\mu$ F x 16 V electrolítico  
 C80a : .047  $\mu$ F  
 C80b : 470 pF  
 C83 : 470  $\mu$ F x 16 V electrolítico  
 C84 : 10  $\mu$ F x 16 V electrolítico  
 C85; C86 : 1000  $\mu$ F x 16 V electrolítico

#### Resistores

R1; R62; R69; R70; R71 : 100 k $\Omega$   
 R2; R24; R39; R43; R51; R54 : 47  $\Omega$   
 R3 : 22 k $\Omega$   
 R4; R65; R88; R89; R90 : 10 k $\Omega$   
 R5; R7; R8; R9; R34; R38; R41 : 100  $\Omega$   
 R6; R47; R64; R75; R77; R84; R85; R86 : 1 k $\Omega$   
 R10; R11 : 10 k $\Omega$  preset  
 R12; R13; R14; R15; R40 : 270  $\Omega$   
 R16; R17 : 100  $\Omega$  preset  
 R18; R25 : 82 k $\Omega$   
 R19; R21; R36 : 33 k $\Omega$   
 R20 : 2 k $\Omega$   
 R22; R26 : 220  $\Omega$  ver texto  
 R23 : 5 k $\Omega$  preset  
 R27; R28 : 10 k $\Omega$  1%  
 R29 : 56270  $\Omega$  1% ver texto  
 R30 : 56270  $\Omega$  1% ver texto  
 R31 : 22890  $\Omega$  1% ver texto  
 R32 : 22890  $\Omega$  1% ver texto  
 R33 : 220  $\Omega$  preset  
 R35 : 150  $\Omega$   
 R37 : 5 k $\Omega$   
 R42 : 8 k $\Omega$   
 R44; R57a : 10  $\Omega$

R46	: 560 $\Omega$
R48; R60; R61	: 22 $\Omega$
R49; R52; R53; R56	: 4,7 $\Omega$
R50; R55	: 680 $\Omega$
R57b	: 100 $\Omega$ 2 W
R58	: 470 $\Omega$ preset
R59	: 68 $\Omega$
R63	: 47 k $\Omega$
R66	: 12 k $\Omega$
R67; R73	: 470 $\Omega$
R68	: 10 k $\Omega$ potenciómetro (CAG)
R72	: 560 $\Omega$
R74	: 50 k $\Omega$ potenciómetro (Sint. antena)
R76	: 180 k $\Omega$
R78	: 1 M $\Omega$ preset
R79	: 50 k $\Omega$ preset
R80; R81	: 39 k $\Omega$
R82	: 50 k $\Omega$ potenciómetro (Volumen)
R83	: 2,7 $\Omega$
R87	: 180 $\Omega$
R91	: 1 k $\Omega$
R92	: 50 k $\Omega$

#### Transistores

TR1; TR16	: 2A266
TR2; TR3	: 2A407
TR4; TR5	: 2A239
TR6; TR7	: 2A250 (darlington)
TR8	: BF495
TR9; TR15; TR21	: BC 338
TR10	: BD 137
TR11; TR12; TR13; TR14	: BD 139
TR18	: doble FET 3N201 compuerta aislada (o RCA 40820/40821/40822)
TR19; TR20	: TIP 32

#### Integrados

IC1	: 78L05
IC2	: SN7493
IC3	: LM741
IC4	: LM 380 ó similar

#### Diodos

D1; D2; D3	: 1N4148 ó 1N914
D4; D5	: varicap 20 pF aproximadamente
D6	: 200 volt 6 amp.
D7; D8	: 1N4007
Z1	: 8,2 V Zener
Z2	: 9 V Zener

Anillos de diodos de plaqueta 2 son 8 x 1N60 (ver explicación).

#### Consideraciones sobre los materiales

Los capacitores C30, C31, C32, C33, C35 y C36 de-

berán elegirse entre varios de valores similares, por ejemplo para uno de 33310 pF se buscará entre varios de 33.000 pF para lograr el más exacto. A veces es preciso poner capacitores en paralelo para lograrlo; por esto se han hecho orificios que sobran en la placa 3 del rotador de audio, para supuestos capacitores conectados de ese modo.

Todos los capacitores antes mencionados deben ser del tipo NPO. Esto es muy importante pues el buen funcionamiento del rotador de audio depende de la exactitud de éstos.

C30 puede lograrse con uno de .0047 más uno de .0039; C31 buscar entre capacitores de .0015; C32 entre los de .0056; C33 entre capacitores de .033; C35 medir capacitores de .0039 y para C36 buscar entre .01 el más exacto.

De igual modo los resistores R29, R30, R31 y R32 se elegirán logrando los valores más aproximados. Por ejemplo para lograr 56270  $\Omega$  se buscará entre resistores de 56 k $\Omega$  al 1% y con un tester digital. También se pueden limar muy suavemente los resistores, lo que hace que su valor aumente.

Los resistores R22 y R26 deben ser iguales o sea que si una mide 220 ohm el otro también; si mide 230 ohm el otro deberá ser igual.

Todos los resistores son de 1/8 ó 1/4 de watt, salvo indicación contraria. No están en esta lista de materiales los componentes de la fuente de alimentación, del wattímetro, de la punta detectora de diodos, ni del clarificador opcional.

Los transistores TR11; TR12; TR13 y TR 14 (BD 139) deberán elegirse apareados, o sea que los cuatro tengan la misma ganancia (el mismo Beta), midiéndolos con un probador de transistores adecuado. De este modo obtendremos el máximo de rendimiento y la máxima potencia de RF que pueden dar. Si no se dispone de un probador, se puede agruparlos con ayuda de un tester y el circuito que nos muestra la fig. 20, buscando los de igual resistencia; desde luego esta medición no sirve para determinar la ganancia, pero en cambio sirve para mejorar el rendimiento.

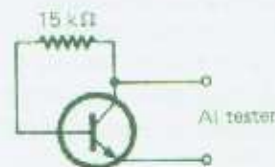


Fig. 20 - Circuito para aparear transistores y diodos.

Los anillos de diodos que constituyen los moduladores balanceados, deben ser apareados entre sí. Es decir cuatro por un lado y cuatro por el otro, respectivamente. Para ello se recurre a un óhmetro en la escala x 1000, se mide la resistencia inversa, y se agrupan los de igual valor. No importa que los cuatro de un anillo sean diferentes a los cuatro del otro anillo. Desde luego, al armar la plaqueta



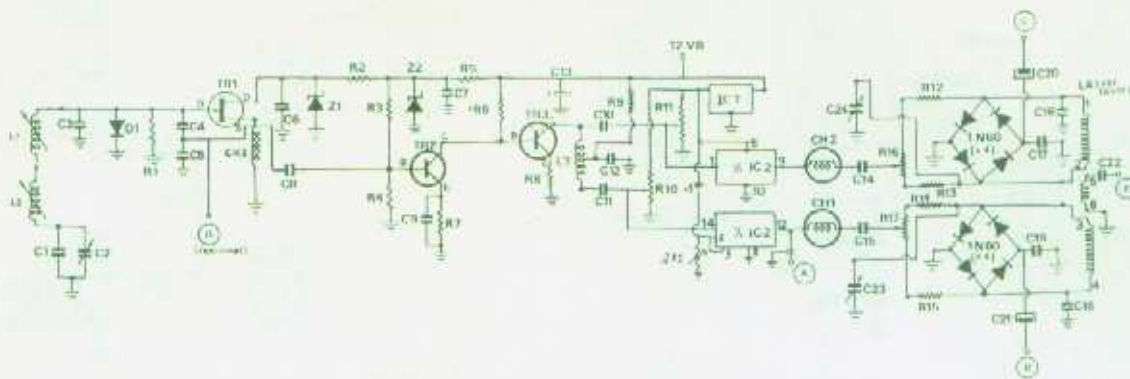


Fig. 21 - Circuito del GFV; rotador de fase y moduladores balanceados.

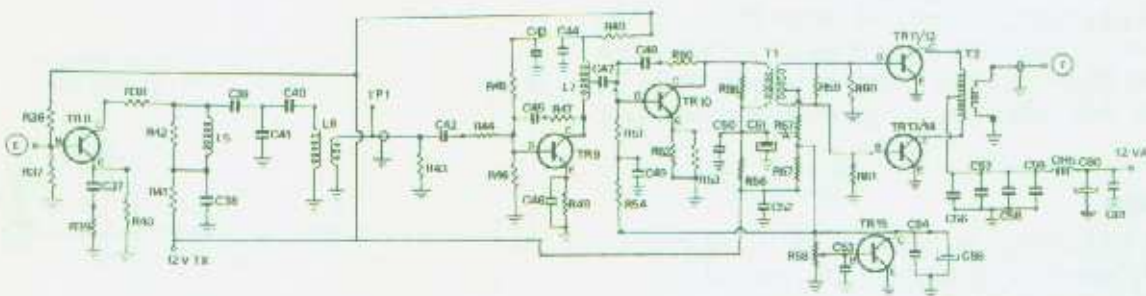


Fig. 22 - Circuito de la etapa preamplificadora de RF y de salida de RF.

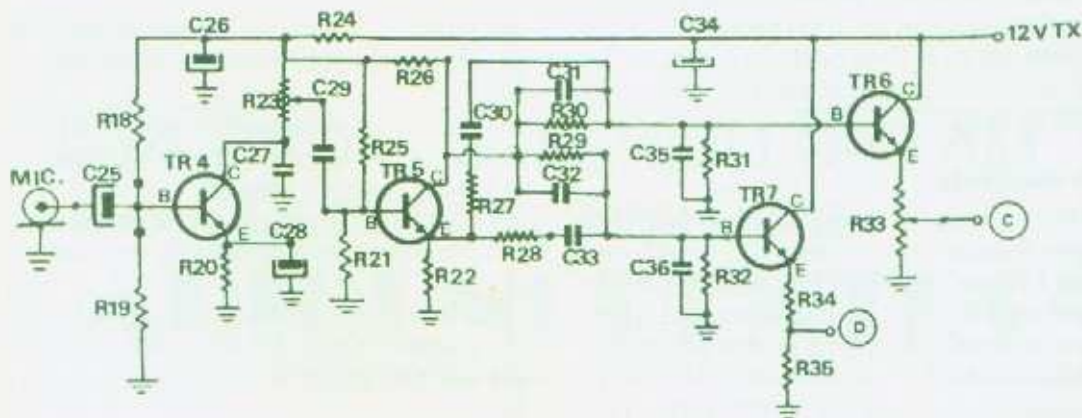


Fig. 23 - Circuito del rotador de audio y del pre del micrófono.

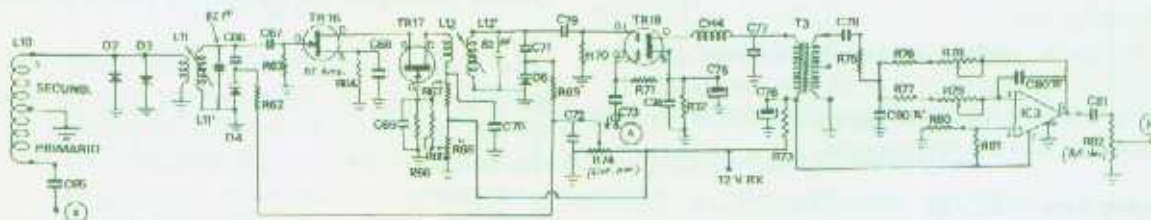


Fig. 24 - Circuito del receptor, sin el amplificador de audio.

ta respetar que los diodos estén en serie, no importando el sentido de la colocación, a condición que los ánodos y cátodos vayan unidos cerrando el anillo.

El micrófono a utilizar es del tipo dinámico o de condensador.

Por razones de espacio se detallan los materiales de la

fuentes, wattímetro, punta detectora de diodos, etc., en los mismos circuitos.

Los capacitores C56, C57, C58 y C59 se montan en paralelo, no debiéndose reemplazar por uno de mayor valor, lográndose así que el desacoplamiento sea más efectivo.

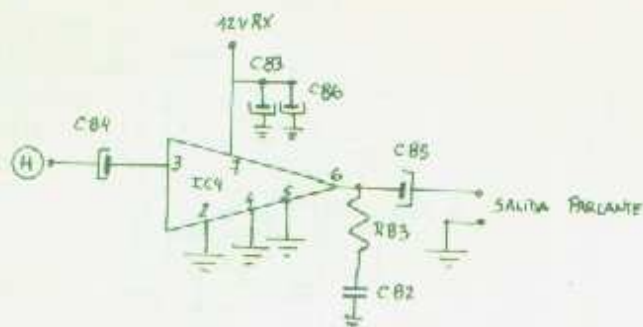


Fig. 25 - Circuito del amplificador de audio.

### Punta detectora de diodos

Sirve para hacer los ajustes del equipo PC/22, aplicándola a un voltímetro (puede ser el tester). El choque puede ser de 30  $\mu$ H $\gamma$  o similar, puede conseguirse de los TV antiguos; pero reiteramos, no es un valor crítico. (Fig. 17).

### Clarificador

Sirve para corregir la frecuencia de la recepción sin mover la frecuencia del transmisor. Va conectado entre el punto G y la alimentación de receptor (Rx) y transmisor (Tx).

La llave selecciona opción encendido/apagado. En la línea Tx se coloca un preset de 10 k $\Omega$  para ajustar la transmisión; mientras que en la línea de Rx, se conecta un potenciómetro de 10 k $\Omega$  para tener comando externo de la clarificación en recepción. (Fig. 31).

### Indicador de modulación

Es un diodo LED que se enciende al ritmo de nuestra voz. Sirve para detectar si el integrado IC2 arrancó cambiado, pues el LED no parpadeará sino que estará encendido permanentemente. La fig. 19 muestra el diagrama eléctrico y componentes. Se conecta en serie entre el C61 y la alimentación 12 VA.

Si no consiguiera en plaza los 2A407 (TR2, TR3) puede remplazarlos por los BF 494, pero deberá observar que los terminales sean ubicados correctamente como TR8 (ver fig. 29).

Por otra parte, observando las instrucciones dadas y los circuitos de las figuras 21 a la 28, con los respectivos epígrafes aclaratorios, el lector seguramente no encontrará dificultad en concretar este proyecto.

### Opcionales para el PC/22

Se adjunta circuitos de pequeños elementos que contribuirán a mejorar el transceptor descrito en este artículo; estos son: Medidor de ROE y Wattímetro; Punta detectora de diodos; Clarificador opcional y el circuito de indicador a LED de modulación y HF.

### Wattímetro y medidor de ROE

En la fig. 18 se detalla el circuito y los materiales para

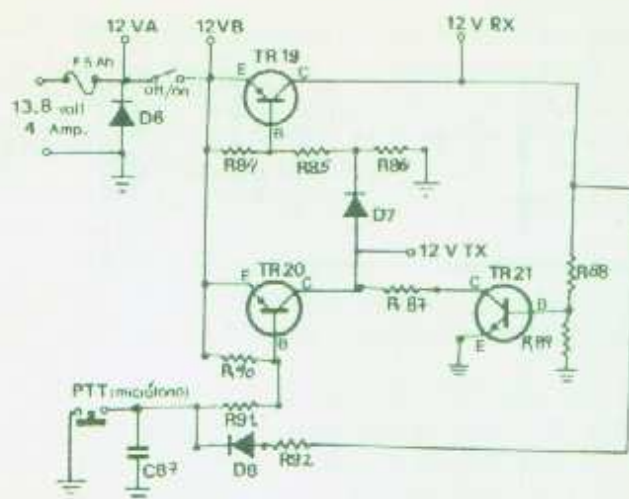


Fig. 26 - Circuito de la llave de conmutación electrónica. Observar que no hay relay para cambiar Tx/Rx. Es muy importante el diodo D6 y el fusible.

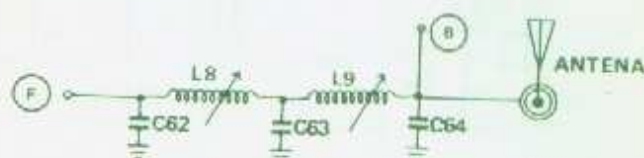


Fig. 27 - Filtro pasabajos y salida de antena.

construirlo. Los datos de L $\gamma$  son los siguientes: 22 espiras de alambre 0,30 bobinado bifilar sobre toroide de 9 mm.

Este toroide va atravesado por un alambre de cobre grueso que une la ficha coaxil de la entrada con la de salida (no hay conexión eléctrica).

En la fig. 30 se observa una escala que puede usar para el microamperímetro (o copiar la escala aproximadamente).

La llave inversora selecciona la directa (D) o reflejada (R), midiendo potencia o ROE respectivamente. Los presets son para ajustar el instrumento con uno ya calibrado.

### Dónde conseguir los toroides y cómo se designan

Sin duda la permeabilidad de cada toroide varía con la especificaciones del fabricante, por lo tanto daremos el nombre de la firma en donde se adquirieron los que se usaron para el prototipo de este equipo.

Los datos son los siguientes:

ARTIC, H. Yrigoyen 1863 y Rodríguez Peña 1866, Martínez (CP 1640), Prov. de Buenos Aires, Tel.: 798-1118 y 798-1272.

Las características de los toroides para averiguar o pedir en ARTIC, son los siguientes:

Toroide	Denominación
9 mm	360/110
15mm	360/117

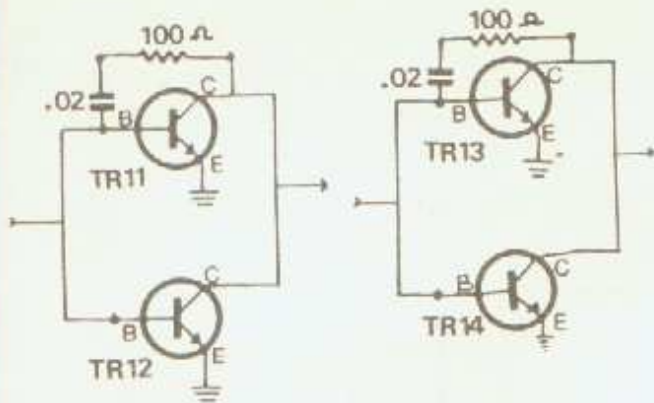


Fig. 28 - Forma de conectar los 80139 en paralelo. No omitir los capacitores de .02 y los resistores de 100 ohm.



Fig. 29 - Esquema de los terminales de algunos de los transistores.

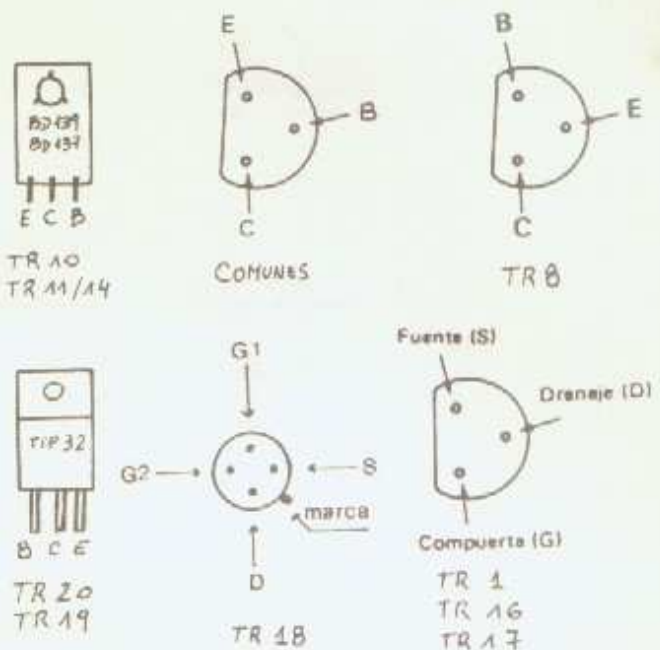


Fig. 30 - Dibujo de la escala del frente que puede utilizarse para construir el ROE/wattímetro.

En total hacen falta 17 toroides de 15 mm y 9 toroides de 9 mm; pero recomendamos pedir para grupos grandes (Clubes, colegas de grupos de armado) pues son muy baratos y los venden en bolsas grandes (Consultar por teléfono).

## LR4 RADIO SPLENDID 990 AM Domingos a las 24hs

# RADIOENCUENTRO\*

MAS DE 3 AÑOS ININTERRUMPIDOS BRINDANDO INFORMACION ACTUALIZADA EN COMUNICACIONES

- \* RADIOAFICIONADOS
- \* DX ISMO
- \* SATELITES
- \* COMPUTACION
- \* PACKET - RADIO
- \* Y TODO NUESTRO "MUNDO"

COMENTARIOS E INFORMACION TECNICA: RICARDO HARLEY SASSY

LOCUCION COMERCIAL Y CONDUCCION: EDUARDO GIACCHINO

COMUNIQUESE CON NOSOTROS DURANTE EL PROGRAMA A LOS TELEFONOS: 42-3788 y 44-2619 O ESCRIBANOS A ARENALES 1925 - CP 1124 CAPITAL FEDERAL

PUBLICITAN EN RADIOENCUENTRO:

SIEMENS - TAMECO - MULTIRADIO - REFO - FLASH COMUNICACIONES  
- RADIOCLUB CAMPO y AGUA - TOP TOWER - SC COMUNICACIONES y ARGENOL

(\* ) MR. ES OTRA REALIZACION DE G & S PRODUCCIONES

Fig. 31 - Circuito del sistema opcional para agregar el clarificador. Funciona sólo en recepción.

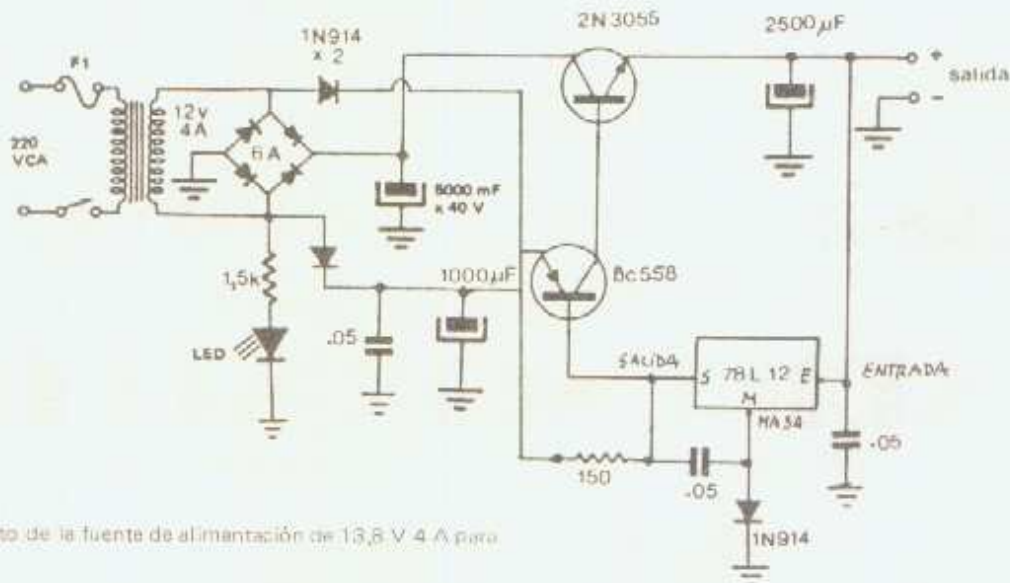
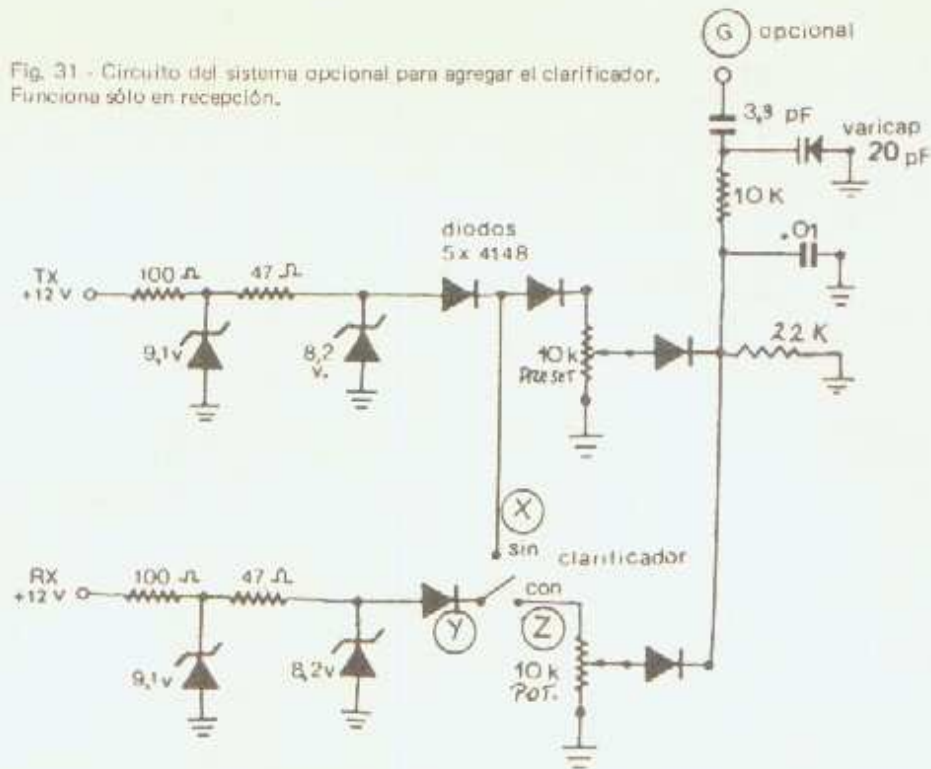


Fig. 32 - Circuito de la fuente de alimentación de 13,8 V 4 A para el PC/22.

También aquí pueden adquirirse las cuentas de ferrite necesarias para el PC/22 RCVM.

### Comentario final

Hemos llegado pues, al final de este artículo sobre la construcción del equipo del Radio Club Villa María, PC/22 El Villamariense; esperando haber sido lo suficientemente claros para que no haya dificultades en el armado y ajuste. Por más que no es nuestra voluntad, suelen deslizarse errores en toda publicación; si fue así, pedimos disculpas y esperamos que no signifique problemas para poner en marcha este transceptor que surge para hacer crecer la radioexperimentación; el trabajo

de grupo; la amistad y para comunicar, humildemente, a los hombres. Esta edición fue corregida y tiene nuevo diseño de plaquetas con respecto al manual original.

Mucho nos gustaría recibir una carta de Ud. amigo colega, comentándonos su experiencia, su opinión, sus ideas y sugerencias sobre este equipo, el artículo y sobre los problemas que encontró para armarlo.

Agradeceremos su QSL o carta en: LU1HYW - Radio Club Villa María. Casilla de Correo 270 - 5900 Villa María Córdoba.

Agradecemos a Nueva RADIO TECNICA por difundir este diseño para bien de la radioafición.

Deseamos a todos muy buenas experiencias y muchos contactos; y les dejamos el tradicional: 73's y DX's. ♦