

Transceptor para 27 MHz a Hexfet



El elevado
coste de los

receptores-transmisores profesionales, impide su adquisición por aquellas personas que tienen grandes deseos de convertirse en adictos a la CB. Para ofrecer a todos esta posibilidad, en este número explicaremos la realización de un sencillísimo aparato que os permitirá lanzar vuestra voz al espacio, conocer nuevas personas, encontrar nuevos amigos y, al mismo tiempo, adquirir cierta experiencia en el campo de las transmisiones.

A

quí Pantera Rosa llamando a todas las CB a la escucha. Pantera Rosa llama, contestad a Pantera Rosa que pasa a la escucha.»

Quienes nunca hayan intentado transmitir, no pueden conocer la emoción que se siente cuando, tras una llamada, al quedar a la escucha, se oye contestar a alguien. Esto confirma que nuestra voz ha sido lanzada al espacio, ha sido captada por una persona que, a su vez, nos llama para mantener un contacto a través de la radio.

Pero no penséis que a vuestra primera llamada va a contestar alguien de inmediato; habrá que repetir el mensaje varias veces, porque no siempre habrá un CB sintonizando en la misma frecuencia.

Sea como fuere, más pronto o más tarde, oiréis en vuestro altavoz:

«Aquí Superman contestando a Pantera Rosa, paso y escucho.»

Al sentir vuestro indicativo os inva-

dirá la alegría por esta primera QSO (conexión) y luego se establecerá con este aún desconocido CB una relación de simpatías y cordialidad.

«Pantera Rosa llama a Superman, te recibo muy fuerte aquí, en mi barrio de XXX, ¿me dices dónde vives y cómo me recibes? Cambio.»

«Claro que me recibes fuerte, mi aparato es un XXX con un lineal de 20 vatios, 40 canales, sintonía digital, super antena JJX, por eso me llamo Superman. También yo aquí, en XXX, te recibo muy bien. ¿Con qué cacharro transmites, japones o americano? ¿Qué potencia tienes? Cambio.»

«Aquí Pantera Rosa, enhorabuena por tu cacharro, el mío es un kit made Nueva Electrónica que he montado entre sábado y domingo y, como final, tiene un modesto Hexfet de 1-1,5 vatios, la antena es un dipolo autoconstruido normal.»

«Aquí Superman, ¿he oído bien?, ¿estás transmitiendo con un solo watio? ¡Maldita sea!, ¿sabes que te recibo más fuerte que a Luis que tiene un cacharro de 5 vatios?»

Pero no siempre las respuestas serán positivas; también habrá algunos que dirán que os reciben muy bajo, que criticarán vuestra escasa potencia, pero siempre tendréis dos ventajas con respecto a ellos.

Vuestro aparato no dispondrá de una hermosa tarjeta dorada con las siglas XXX, quizá su belleza deje algo que desear, la potencia no se podrá comparar con la de un receptor-transmisor comercial. Pero, como contrapartida, estaréis en posesión de un aparato con excelentes características y para cuya realización habréis gastado un cifra muy razonable.

Transmitiréis con un aparato total-

mente fabricado con vuestras manos, por lo que conoceréis todas y cada una de sus funciones lo que, en caso de quemar un transistor, os permitirá repararlo vosotros mismos. En cambio, aquellas personas que dispongan de un aparato comercial, si éste llegara a averiarse, se verían obligados a recurrir a la tienda en que lo hayan comprado. Y si el aparato fuera de fabricación japonesa, tendrían que buscar un transistor como los que emplean, lo que es bastante difícil.

Además, no perdamos de vista que produce mucha más satisfacción alcanzar un solo kilómetro con un aparato construido por uno mismo, que largas

distancias con un aparato que la única molestia que nos ha producido ha sido la de enchufarlo a la red.

Esquema eléctrico

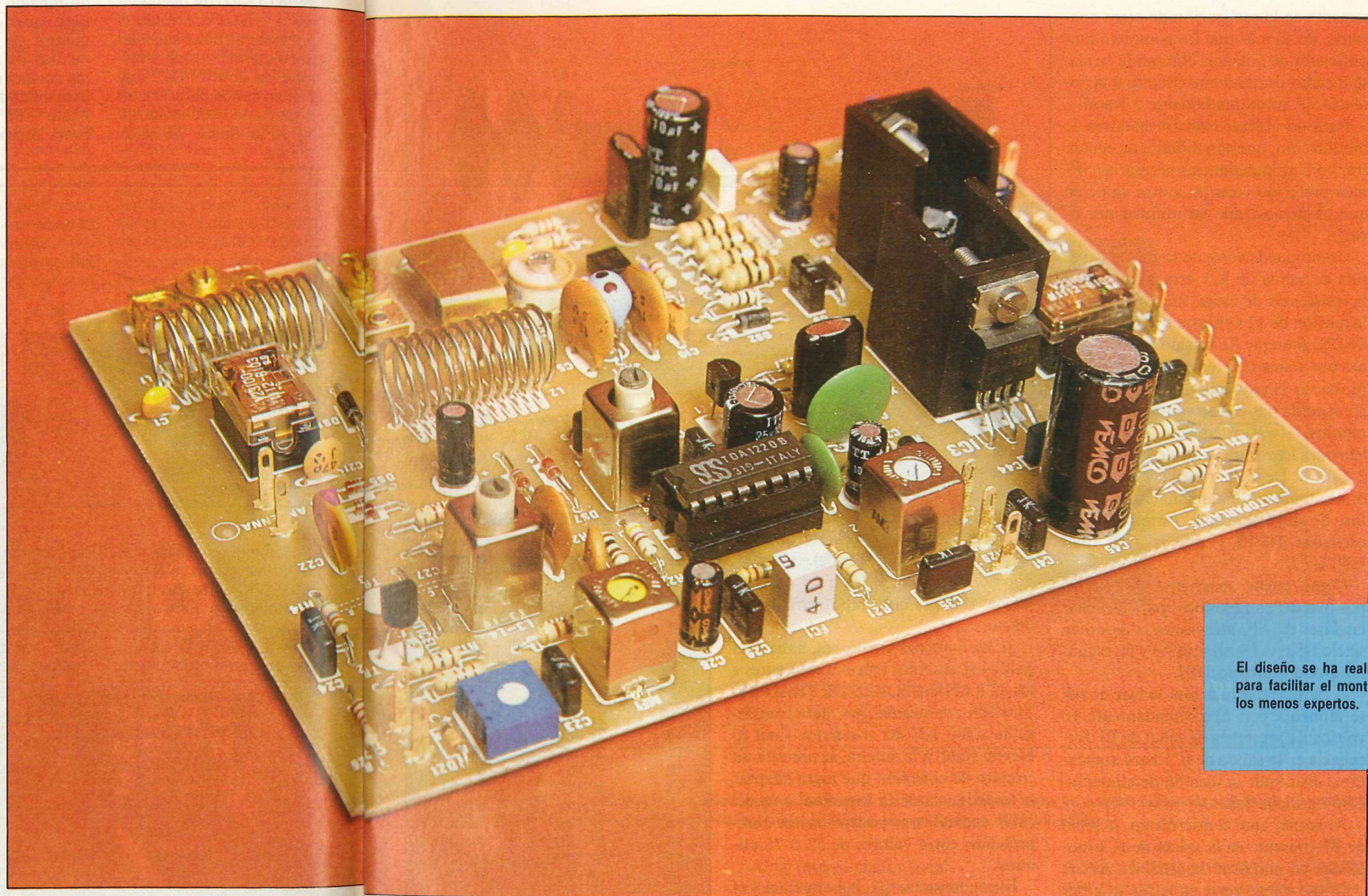
Observando el esquema reflejado en la fig. 1, constataréis que para construir nuestro receptor-transmisor, se requieren dos Hexfet, tres transistores, un fet y tres circuitos integrados.

El circuito está constituido por dos fases que, en el esquema eléctrico, se han separado; tendremos por consiguiente una fase TRANSMISORA (visible en la parte superior) y una fase RE-

CEPTORA (visible en la parte inferior) que funcionan con independencia.

Empezaremos nuestra descripción por la fase transmisora y, como es lógico, por el micrófono dinámico (aconsejamos no emplear uno piezoeléctrico) que, al captar la voz, la transformará en una señal de BF que, aplicada en la base del transistor TR1 (ver arriba a la derecha del esquema eléctrico) la amplificará.

Desde el colector de dicho transistor, la señal de BF preamplificada alcanzará, a través del condensador C16, la patilla de entrada (patilla 1) del integrado IC1, un TDA2002, que como ya sabemos porque lo hemos empleado recién-



El diseño se ha realizado para facilitar el montaje a los menos expertos.

temente en la realización de otros aparatos, no es más que un completo amplificador de potencia con salida en clase B capaz de dar a este circuito una potencia de aproximadamente 2 vatios.

Para no utilizar transformadores de modulación, que son difíciles de encontrar con las impedancias necesarias, hemos preferido recurrir a otra solución que ha demostrado su utilidad práctica.

Como puede verse en la fig. 1, la patilla de salida de IC1 está conectada a la resistencia de carga R6, conectada a la tensión de 12 voltios a través del diodo DS3 (aunque R6 ha sido diseñada como una única resistencia, podréis comprobar en el esquema práctico que está constituida por cuatro resistencias de 10 ohmios $\frac{1}{2}$ watio, conectadas en paralelo para lograr un valor de 2,5 ohmios, 2 vatios). De dicha resistencia se obtendrá la tensión de alimentación para la fase de alta frecuencia, formada por el oscilador HFT2 y por la fase final HFT1.

Como puede observarse, la tensión positiva de los 12 voltios, para alcanzar las fases de AF, atravesará el diodo de silicio DS3, la resistencia R6 y un segundo diodo marcado DS2.

A falta de modulación, la fase de AF se alimenta con aproximadamente 10 voltios; la presencia de señal de BF frecuencia en la salida de IC1 hará aumentar o disminuir la tensión de alimentación de dicha fase.

Al hablar ante el micrófono, la señal de BF presente en la salida de IC1 modulará en amplitud la señal de AF.

Como puede verse en la fig. 2, a falta de modulación, la amplitud de la señal de AF será proporcional a la tensión de alimentación, es decir, a los 10 voltios.

Si aplicáramos en la entrada una señal sinusoidal de BF, cuya amplitud total fuera de 12 voltios (6 voltios por la semionda positiva y 6 voltios para la negativa), en presencia de la semionda positiva, la tensión de alimentación alcanzaría un valor de $10 + 6 = 16$ voltios, por lo que aumentaría la amplitud de la señal AF. En presencia de la negativa, en cambio, la tensión de alimentación se reduciría a un valor igual a $10 - 6 = 4$ voltios, por lo que disminuiría la amplitud de la señal AF siendo menor la tensión de alimentación y con ello lograrse-

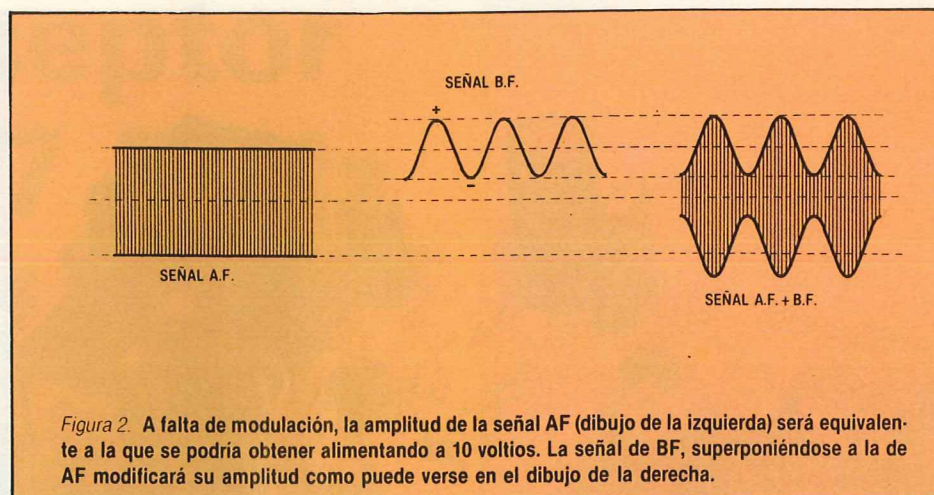


Figura 2. A falta de modulación, la amplitud de la señal AF (dibujo de la izquierda) será equivalente a la que se podría obtener alimentando a 10 voltios. La señal de BF, superponiéndose a la de AF modificará su amplitud como puede verse en el dibujo de la derecha.

mos modular perfectamente la señal de AF sin utilizar ningún transformador de modulación.

La fase AF del transistor es muy sencilla. El primer Hexfet (HFT2) se utiliza como oscilador de cuarzo. La señal de AF generada, a través del condensador C6, alcanzará el Gate del segundo Hexfet (HFT1) que amplificará su potencia.

Si, en números anteriores, habéis seguido los artículos teóricos referentes a los «TRANSMISORES DE TRANSISTORES», ya sabréis que, para transferir la señal AF del transistor final (o Hexfet final) a la antena, se necesita un circuito de conexión que logre adaptar la impedancia de la fase final a la del cable coaxial, que podrá elegirse comprendido entre valores de 52 ó 75 ohmios.

El condensador C2, la bobina L1 y el condensador fijo C1, sirven para adaptar la salida del Hexfet final a la impedancia característica del cable coaxial empleado para transferir la señal AF a la antena transmisora.

Una vez descrita la fase transmisora, centraremos nuestra atención en la receptora, presentado en la parte inferior del esquema eléctrico de la fig. 1.

Pasando a la recepción, la señal AF captada por la antena, a través del relé, alcanzará, por medio de los condensadores C21 y C22, la base del transistor TR3 que la preamplificará.

Desde el colector de dicho transistor, la señal alcanzará la bobina de enlace L3. Del arrollamiento secundario, L4, la señal AF será aplicada a las patillas

2-4 del integrado IC2, una TDA 1220/B.

Antes de continuar, diremos que de

CANAL	FRECUENCIA transmisor	FRECUENCIA receptor
1	26.965	26.510
2	26.975	26.520
3	26.985	26.530
4	26.995	26.540
5	27.005	26.550
6	27.015	26.560
7	27.025	26.570
8	27.055	26.600
9	27.065	26.610
10	27.075	26.620
11	27.085	26.630
12	27.105	26.650
13	27.115	26.660
14	27.125	26.670
15	27.135	26.680
16	27.155	26.700
17	27.165	26.710
18	27.175	26.720
19	27.185	26.730
20	27.205	26.750
21	27.215	26.760
22	27.225	26.770
23	27.235	26.780
24	27.245	26.790
25	27.255	26.800
26	27.265	26.810
27	27.275	26.820
28	27.285	26.830
29	27.295	26.840
30	27.305	26.850
31	27.315	26.860
32	27.325	26.870
33	27.335	26.880
34	27.345	26.890
35	27.355	26.900
36	27.365	26.910
37	27.375	26.920
38	27.385	26.930
39	27.395	26.940
40	27.405	26.950

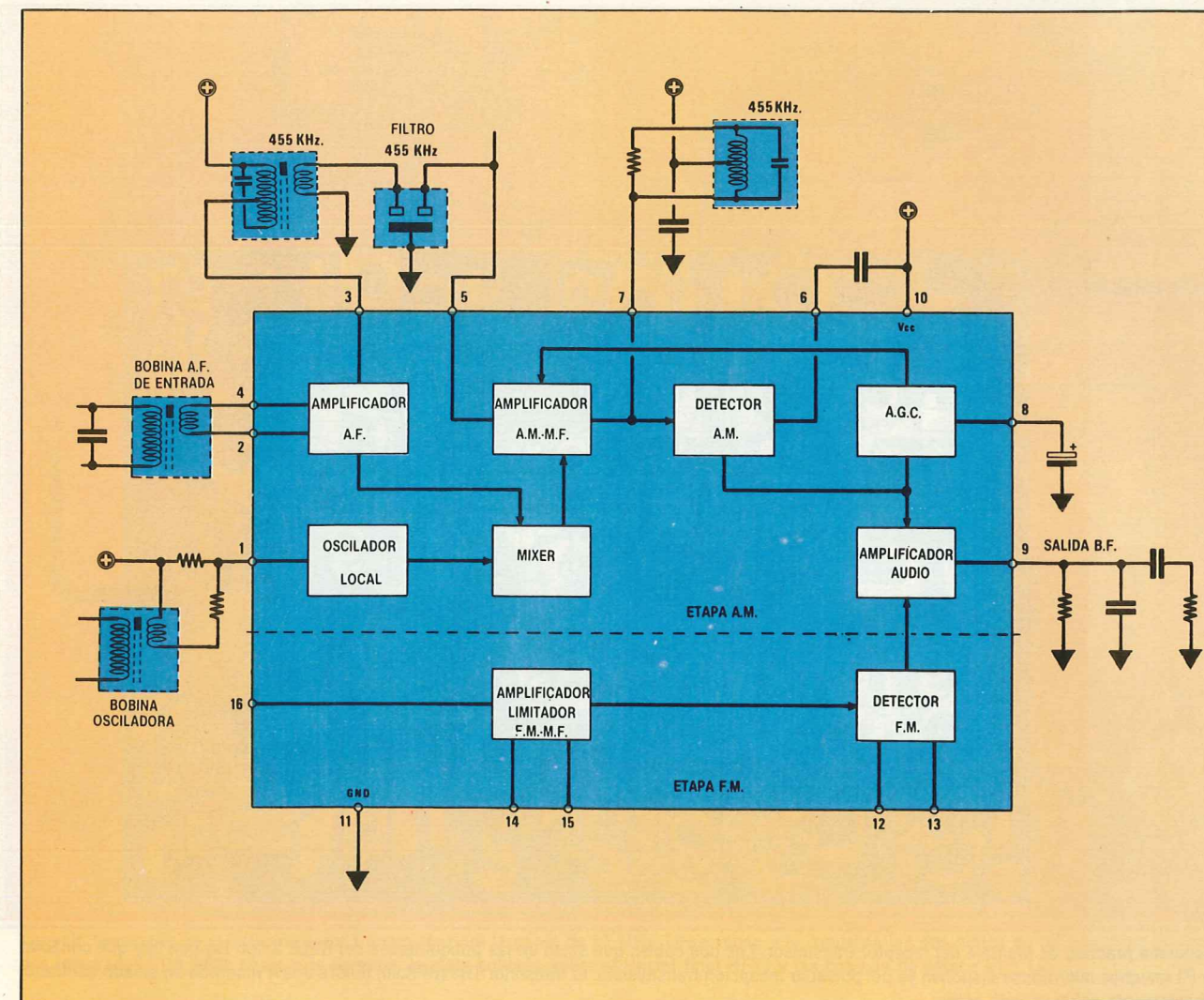


Figura 3. El integrado TDA.1220/B, como se ve en este esquema de bloques, contiene en su interior todos los estadios necesarios para realizar un receptor de AM más un estadio preamplificador de frecuencia media para la FM que, en nuestro plano, queda sin utilizar.

este integrado existen en el mercado tres tipos: el TDA 1220/A, el TDA 1220/B y el TDA 1220/L y de estos tres modelos, en nuestro proyecto emplearemos el tipo B, que tiene características superiores a los tipos A y L; por consiguiente si no se adquiere el kit, habrá que comprobar que en el envase de dicho integrado figure esta letra, ya que los tipos A y L tienen dificultades en oscilar sobre los 30 MHz; es decir, la gama que a nosotros nos interesa, mientras que el tipo B que aconsejamos, logra oscilar y amplificar señales de AF de hasta aproximadamente 50 MHz.

El TDA 1220/B, como puede verse en el esquema de bloques de la fig. 3, contiene en su interior un receptor completo de AM, constituido por:

Una fase preamplificador.

Una fase oscilador local.

Una fase mezclador equilibrado.

Una fase amplificador de MF.

Una fase de control automático de ganancia.

Una fase detector.

Una fase preamplificador de BF.

Además se encuentra una fase preamplificador de FI a 10,7 MHz para la gama de modulación de frecuencia, con su detector de FM que, en nuestro proyecto, no se utiliza.

Empleando este integrado, hemos logrado una importante ventaja: hemos podido simplificar notablemente el esquema de nuestro circuito y, además, podemos garantizar el funcionamiento de todo el receptor. En efecto, si el integrado se sitúa correctamente en su zócalo, el receptor funcionará inmediata-

mente y la única operación a efectuar será la de ajustar las escasas bobinas, verificando con el S-Meter la desviación de la aguja.

Volviendo al esquema eléctrico, diremos que ha sido necesario anteponer al TDA 1220/B, una fase preamplificadora de AF (ver TR3), con objeto de aumentar la sensibilidad, adecuándolo mejor para recibir las débiles señales de los CB:

De la patilla 3 de dicho integrado se obtendrá la señal ya convertida al valor de la FI a 455 MHz, que luego se aplicará sobre el arrollamiento primario de la MF1.

Del secundario de la misma MF1 se obtendrá la señal, aplicándola al filtro cerámico FC1 para aumentar la selectividad.

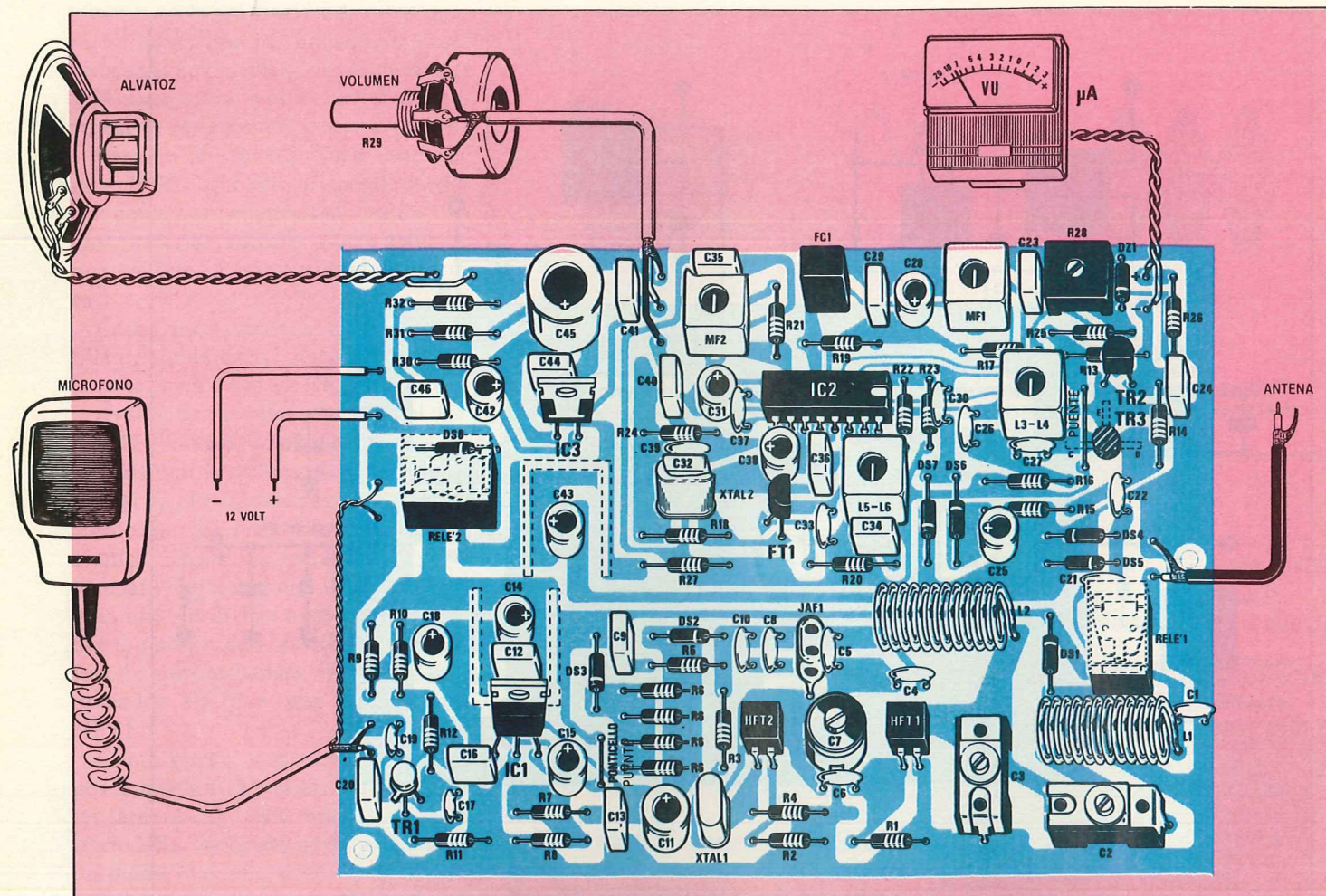


Figura 4. Esquema práctico de montaje del receptor transmisor. Los dos cables que salen en las proximidades del RELE 2 son los que hay que conectar al pulsador P1 (muchos micrófonos disponen ya del pulsador recepción-transmisión). El transistor TR3 (BFR.90) tendrá que ir montado en el lado contrario, es decir, directamente sobre el lado cobre.

La señal a 455 KHz volverá a la patilla 5 del integrado para ser amplificada. Una segunda FI (ver MF2) aplicada en la patilla 7 reenlazará la señal preamplificada antes de ser recogida por la fase presente en el interior del integrado.

Como puede verse en la fig. 3, en dicho integrado hay una fase de CAG (Control Automático de Ganancia) y una fase preamplificador de BF.

De la patilla 9, nuestra señal de BF alcanzará el potenciómetro de VOLUMEN marcado R29, y proseguirá hasta el integrado final de potencia TDA 2002 (ver IC3).

Para completar la presentación del integrado TDA 1220/B sólo falta la descripción de la fase oscilador local, es decir, el necesario para generar una señal de AF que, mezclada a la captada por la antena, permitirá obtener 455 KHz.

Dicha fase, como puede verse en el es-

quema eléctrico de la fig. 1, está constituida por el fet FT1, el cuarzo XTAL2 y la bobina de enlace L5.

El cuarzo utilizado en el oscilador deberá ser 455 KHz, inferior a la frecuencia de recepción; admitiendo, por lo tanto, que se desee recibir la frecuencia de 27.125 KHz en el receptor, será necesario utilizar un cuarzo que oscile a: $27.125 - 455 = 26.270 \text{ KHz}$

En cambio, en el transmisor, se utilizará el cuarzo con la frecuencia más alta, es decir: $26.670 + 455 = 27.125 \text{ KHz}$.

Para mayor facilidad, en la tabla 1 reproducimos las frecuencias del cuarzo de recepción, y el correspondiente canal.

La frecuencia generada por el cuarzo XTAL2 será recogida por el arrollamiento secundario L6 y aplicada a la patilla 1 del integrado en la que e mezclará con la de recepción, para obtener de

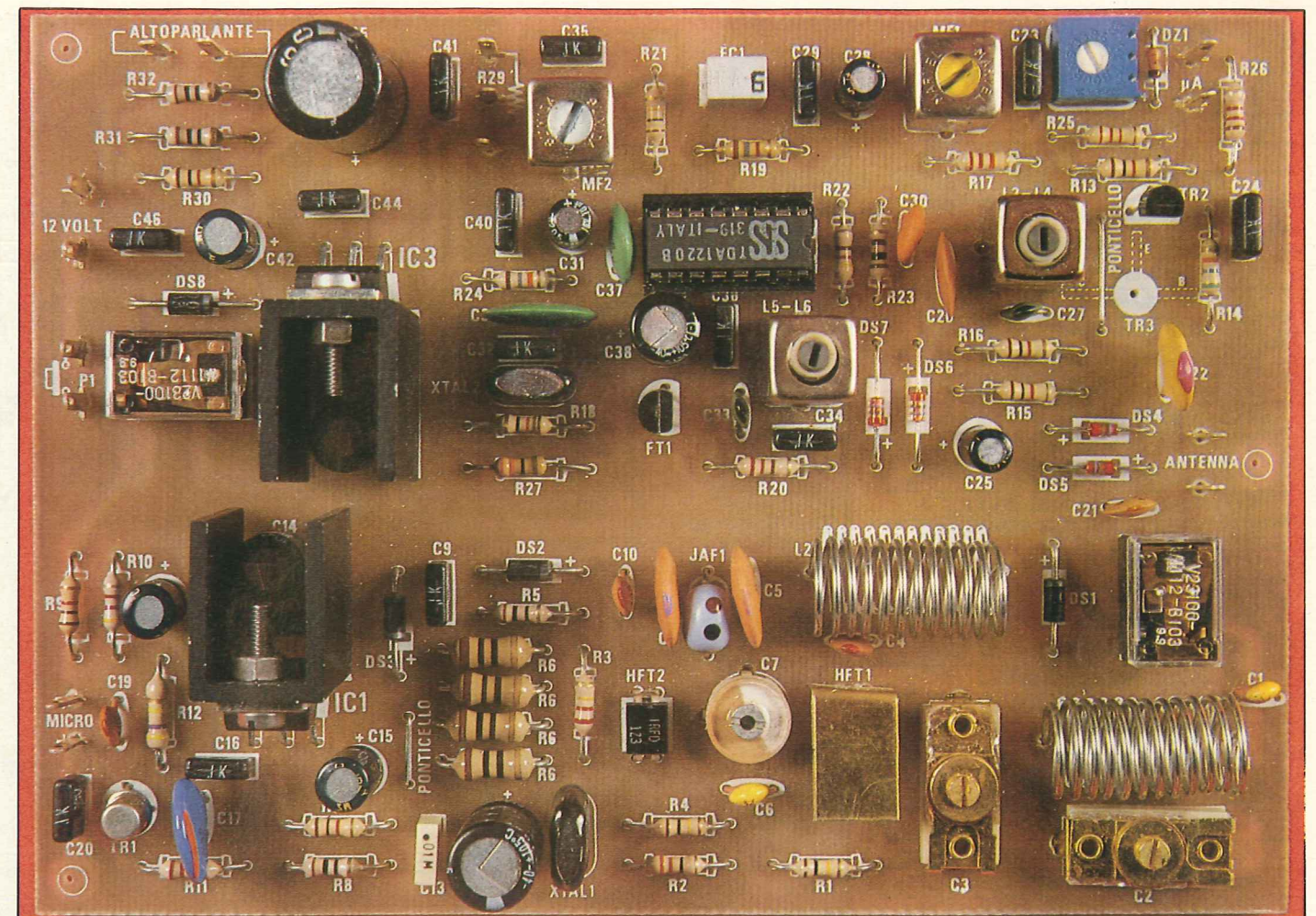
la resta el valor de $MF = 455 \text{ KHz}$.

En efecto:
 $27.125 - 26.670 = 455 \text{ KHz}$.

Naturalmente, ya habréis comprendido que el empleo del TDA 1220/B, simplifica notablemente la realización de la fase receptora.

Puesto que a tal integrado hemos añadido, para darle mayor sensibilidad, un estadio preamplificador AF, es preciso ahora un control automático de ganancia para evitar que esta etapa se sature en presencia de señales excesivamente fuertes y, al mismo tiempo, de un pequeño instrumento S-Meter que indique la intensidad de la señal captada.

En nuestro circuito, para realizar esta doble función, se encuentra el transistor marcado TR2. Como se ve en el esquema eléctrico de la fig. 1, la señal de FI obtenida a través de la resistencia R19 de 1.800 ohmios, desde la patilla 5 de IC2 cargará con una tensión posi-



Aspecto terminado de nuestro receptor transmisor para la gama de 27 MHz. Obsérvense a la izquierda las dos aletas de refrigeración fijadas sobre los dos integrados TDA.2002. Abajo a la derecha, la aleta soldada sobre el Hexfet final HFT1 y las bobinas de enlace L1 y L2.

va los dos condensadores C28 y C29, y dicha tensión se utilizará para polarizar la base del transistor TR2 sobre cuyo emisor van aplicados el instrumento S-Meter y la resistencia R14 de 56.000 ohmios que polariza la base del transistor preamplificador de AF, es decir TR3.

Cuanto más fuerte sea la señal captada, menos positiva resultará la tensión presente en el emisor de TR2; en consecuencia, disminuirá la tensión de polarización de base del transistor preamplificador AF TR3, que de esta forma, amplificará menos.

Para impedir que las señales muy fuertes logren bloquear el CAG interno de IC2 se ha añadido un Control Automático de Ganancia complementario. Como se ve en el esquema eléctrico, el condensador C30 recoge de la patilla de entrada de IC2 (patilla 2 = una parte de AF preamplificada), que luego será rectificada por los dos diodos

DS7 y DS6 para obtener una tensión negativa que, una vez filtrada por el condensador electrolítico C25, se aplicará, a través de R15, a la base del transistor preamplificador de AF.

Si las señales de la antena resultan débiles, no se puede obtener una tensión negativa capaz de modificar la polarización de base del transistor TR3; en cambio si dichas señales superan una determinada amplitud (tienen que superar los 0,7 voltios) la tensión negativa rectificada reducirá notablemente la ganancia de este estadio preamplificador AF.

Los dos diodos de silicio DS4 y DS5, aplicados en contraste sobre la base de TR3, sirven únicamente para protegerlo de posibles descargas eléctricas que la antena podría captar durante una tormenta.

Para pasar de la recepción a la transmisión, se utilizan dos relés, uno de los

cuales sirve para conmutar la tensión de alimentación (ver relé 2) sobre uno u otro circuito y el otro, para conectar la antena con la entrada del receptor o bien con la salida del transmisor (ver relé 1).

Para la alimentación, se aconseja trabajar con tensiones comprendidas entre los 12 y los 13 voltios.

Las características más sobresalientes de este receptor-transmisor son las siguientes:

Tensión de alimentación	12-13 volt.
Absorción TX no modulado	350 mA
Absorción TX modulado	800 mA
Potencia en antena no modulada	0,8-1 wat.
Potencia en antena modulada	1,5-2 wat.
Absorción RX en reposo	70 mA
Absorción RX máx. potencia	400 mA

Componentes

R1 = 100.000 ohm. ¼ wat.
 R2 = 22 ohm. ¼ wat.
 R3 = 220.000 ohm. ¼ wat.
 R4 = 100.000 ohm. ¼ wat.
 R5 = 10 ohm. ¼ wat.
 R6 = 2,2 ohm. 2 wat.
 R7 = 1.000 ohm. ¼ wat.
 R8 = 10 ohm. ¼ wat.
 R9 = 1.000 ohm. ¼ wat.
 R10 = 4.700 ohm. ¼ wat.
 R11 = 220 ohm. ¼ wat.
 R12 = 470.000 ohm. ¼ wat.
 R13 = 1.000 ohm. ¼ wat.
 R14 = 56.000 ohm. ¼ wat.
 R15 = 1.000 ohm. ¼ wat.
 R16 = 1.000 ohm. ¼ wat.
 R17 = 22.000 ohm. ¼ wat.
 R18 = 10.000 ohm. ¼ wat.
 R19 = 1.800 ohm. ¼ wat.
 R20 = 220 ohm. ¼ wat.
 R21 = 100.000 ohm. ¼ wat.
 R22 = 470 ohm. ¼ wat.
 R23 = 100 ohm. ¼ wat.
 R24 = 18.000 ohm. ¼ wat.
 R25 = 2.200 ohm. ¼ wat.
 R26 = 1.200 ohm. ¼ wat.
 R27 = 33 ohm. ¼ wat.
 R28 = 1.000 ohm. trimmer
 R29 = 100.000 ohm. pot. log.
 R30 = 1.000 ohm. ¼ wat.
 R31 = 10 ohm. ¼ wat.
 R32 = 10 ohm. ¼ wat.
 C1 = 330 pF a disco VHF
 C2 = 10-180 pF compensador
 C3 = 10-180 pF compensador
 C4 = 1.000 pF a disco VHF
 C5 = 10.000 pF a disco VHF
 C6 = 330 pF a disco VHF
 C7 = 10-60 pF compensador
 C8 = 10.000 pF a disco VHF
 C9 = 100.000 pF poliéster
 C10 = 1.000 pF a disco VHF
 C11 = 470 mF electrolítico 16 volt.
 C12 = 100.000 pF poliéster
 C13 = 10.000 pF poliéster
 C14 = 100 mF electrolítico 25 volt.
 C15 = 47 mF electrolítico 25 volt.
 C16 = 100.000 pF poliéster
 C17 = 150 pF a disco VHF
 C18 = 47 mF electrolítico 25 volt.
 C19 = 1.000 pF a disco VHF
 C20 = 100.000 pF poliéster
 C21 = 47 pF a disco VHF
 C22 = 100 pF a disco VHF
 C23 = 100.000 pF poliéster
 C24 = 100.000 pF poliéster

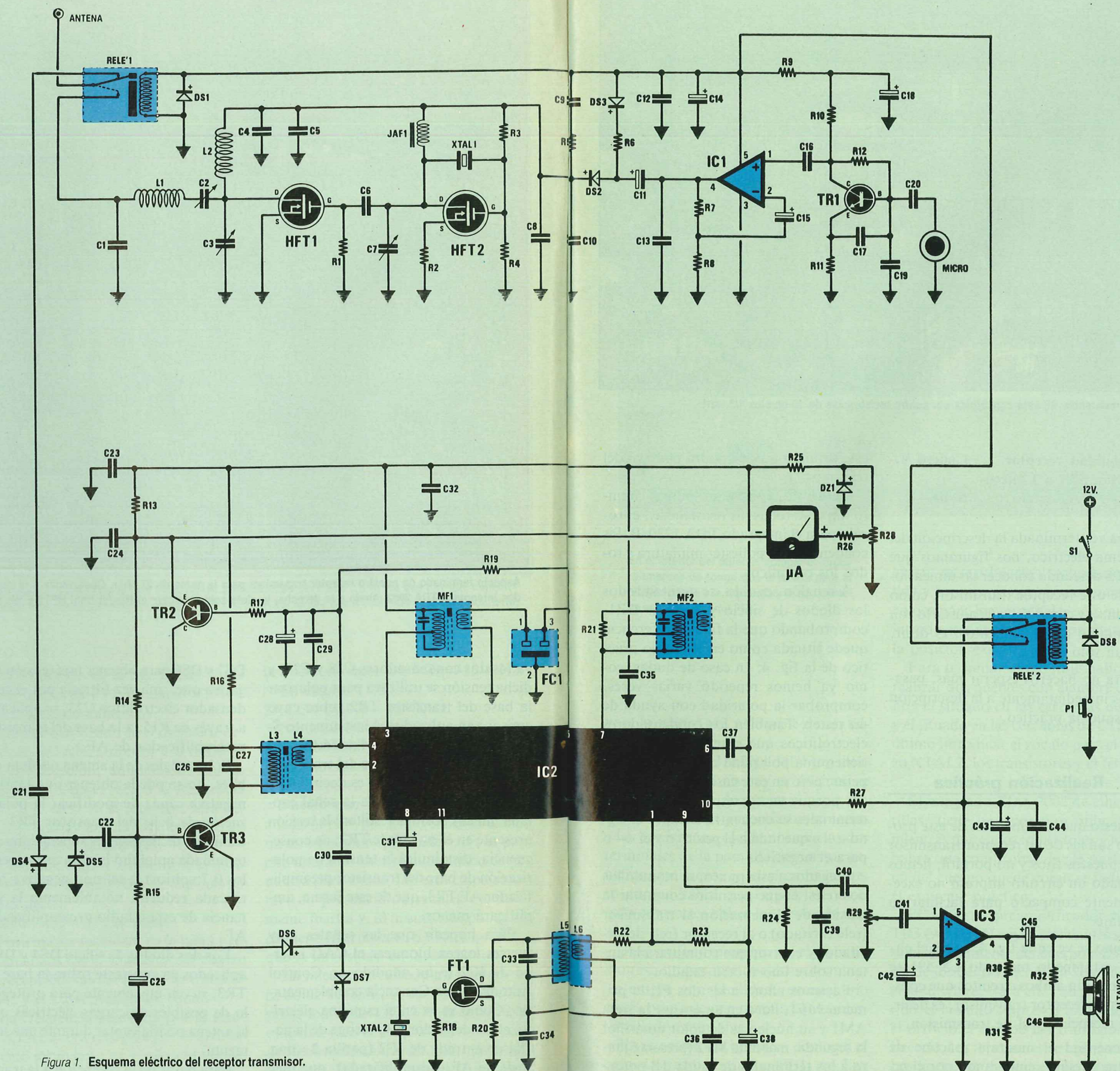


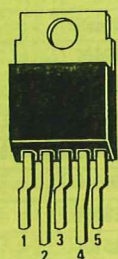
Figura 1. Esquema eléctrico del receptor transmisor.

Componentes

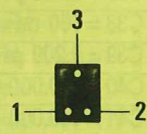
C25 = 10 mF electrolítico 16 volt.
 C26 = 47.000 pF a disco
 C27 = 27 pF a disco
 C28 = 10 mF electrolítico 25 volt.
 C29 = 100.000 pF poliéster
 C30 = 15 pF a disco
 C31 = 10 mF electrolítico 25 volt.
 C32 = 100.000 pF poliéster
 C33 = 27 pF a disco
 C34 = 100.000 pF poliéster
 C35 = 100.000 pF poliéster
 C36 = 100.000 pF poliéster
 C37 = 2.700 pF a disco
 C38 = 100 mF electrolítico 25 volt.
 C39 = 8.200 pF a disco
 C40 = 100.000 pF poliéster
 C41 = 100.000 pF poliéster
 C42 = 47 mF electrolítico 25 volt.
 C43 = 100 mF electrolítico 25 volt.
 C44 = 100.000 pF poliéster
 C45 = 1.000 mF electrolítico 16 volt.
 C46 = 100.000 pF poliéster
 JAF1 = impedancia 1 microH.
 L1-L2 = ver texto
 L3-L4 = frecuencia intermedia 30 MHz
 L5-L6 = frecuencia intermedia 30 MHz
 MF1 = frecuencia intermedia
 MF2 = frecuencia intermedia blanca
 FC1 = filtro cerámico 455 KHz
 DS1 = diodo de silicio 1N4007
 DS2 = diodo de silicio 1N4007
 DS3 = diodo de silicio 1N4007
 DS4 = diodo de silicio 1N4148
 DS5 = diodo de silicio 1N4148
 DS6 = diodo de silicio 1N4148
 DS7 = diodo de silicio 1N4148
 DS8 = diodo de silicio 1N4007
 DZ1 = diodo zener 5,1 volt. ½ wat.
 TR1 = NPN tipo BCY59
 TR2 = PNP tipo BC328
 TR3 = NPN tipo BFR90
 FT1 = fet BF245
 HFT1 = hexfet IRFD 1Z3
 HFT2 = hexfet IRFD 1Z3
 IC1 = TDA.2002
 IC2 = TDA.2002
 IC3 = TDA.1220/B
 XTAL1 = cuarzo 27.125 KHz
 XTAL2 = cuarzo 26.670 KHz
 RELE1 = relé 12 volt. 1 circuito
 RELE2 = relé 12 volt. 1 circuito
 Micrófono dinámico
 P1 = pulsador
 S1 = interruptor
 Altavoz 8 ohm. 1 wat.
 uA = instrumento 200 mA

OSCILADOR LOCAL	1	16	ENTRADA I.F.-F.M.
ENTRADA A.M.	2	15	I.F.-F.M. BYPASS
SALIDA MIXER	3	14	I.F.-F.M. BYPASS
AGG (BYPASS)	4	13	REVELADOR F.M.
ENTRADA I.F.-A.M.	5	12	REVELADOR F.M.
REVELADOR A (BYPASS)	6	11	GND
REVELADOR A.M.	7	10	Vcc
AGC (BYPASS)	8	9	SALIDA A.F.

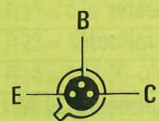
TDA1220B



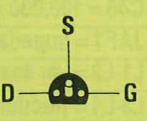
TDA2002



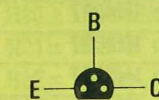
F.C. 455 KHz.



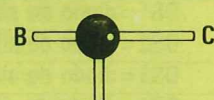
BCY59



BF245



BC328



BFR90

Figura 5. Conexiones vistas desde abajo, es decir, del lado de los terminales de los dos integrados TDA.1220 B Y TDA.2002, del filtro cerámico y fet. Si el transistor BFR.90 no tiene el terminal C más largo que los otros dos, para localizarlo será preciso buscar en el cuerpo el «punto» de identificación.



IRFD123

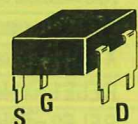
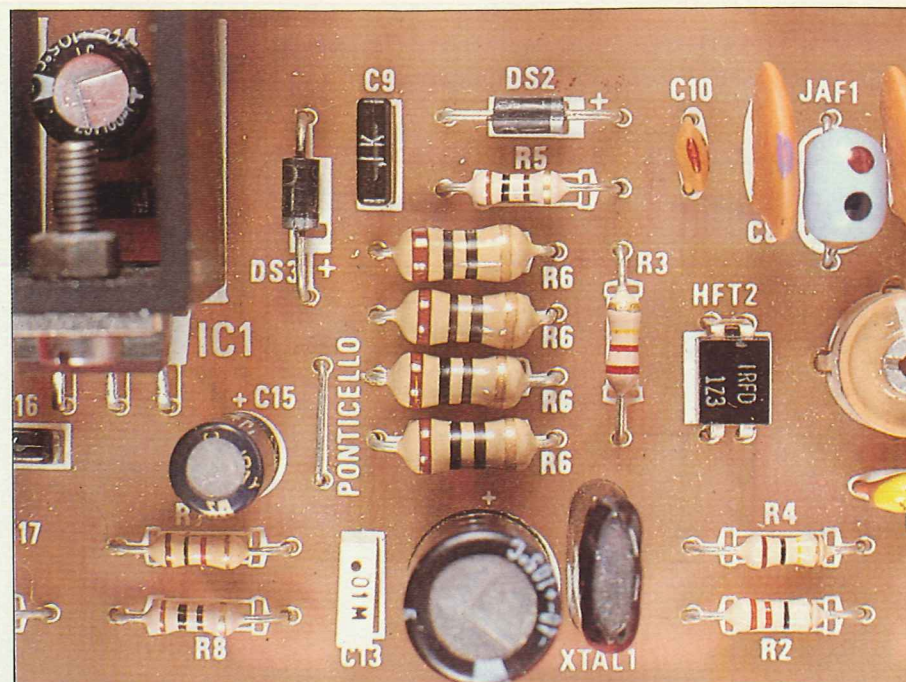


Figura 6. Dos de los cuatro terminales de los Hexfet están conectados eléctricamente (terminales de DRAIN). En el lado contrario, se encuentra arriba el terminal de GATE y abajo el de SOURCE.



La resistencia R6 está constituida por cuatro resistencias de 10 ohmios 1/2 watt.

Sensibilidad receptor ... 1 micro V.
Relación S7N a 1 micro-voltio 20 dB

Una vez terminada la descripción del esquema eléctrico, nos figuramos que estaréis deseando conocer las dimensiones de este receptor transmisor, cómo se monta, y cómo hay que ajustarlo con un mínimo de instrumentos, es decir, con un solo téster.

Para no haceros esperar más, pasaremos inmediatamente a la descripción del esquema práctico.

Realización práctica

Puesto que las funciones de este proyecto son las de un receptor transmisor para puestos fijos y no portátil, hemos diseñado un circuito impreso no excesivamente compacto para facilitar su montaje.

Como se ve en la fig. 4, sobre el circuito estampado marcado LX.591 se acomodarán ambos circuitos que constituyen el receptor transmisor, es decir, el de recepción y el de transmisión.

Comenzad el montaje práctico de vuestro circuito, empezando por el receptor y una vez terminado y ajustado

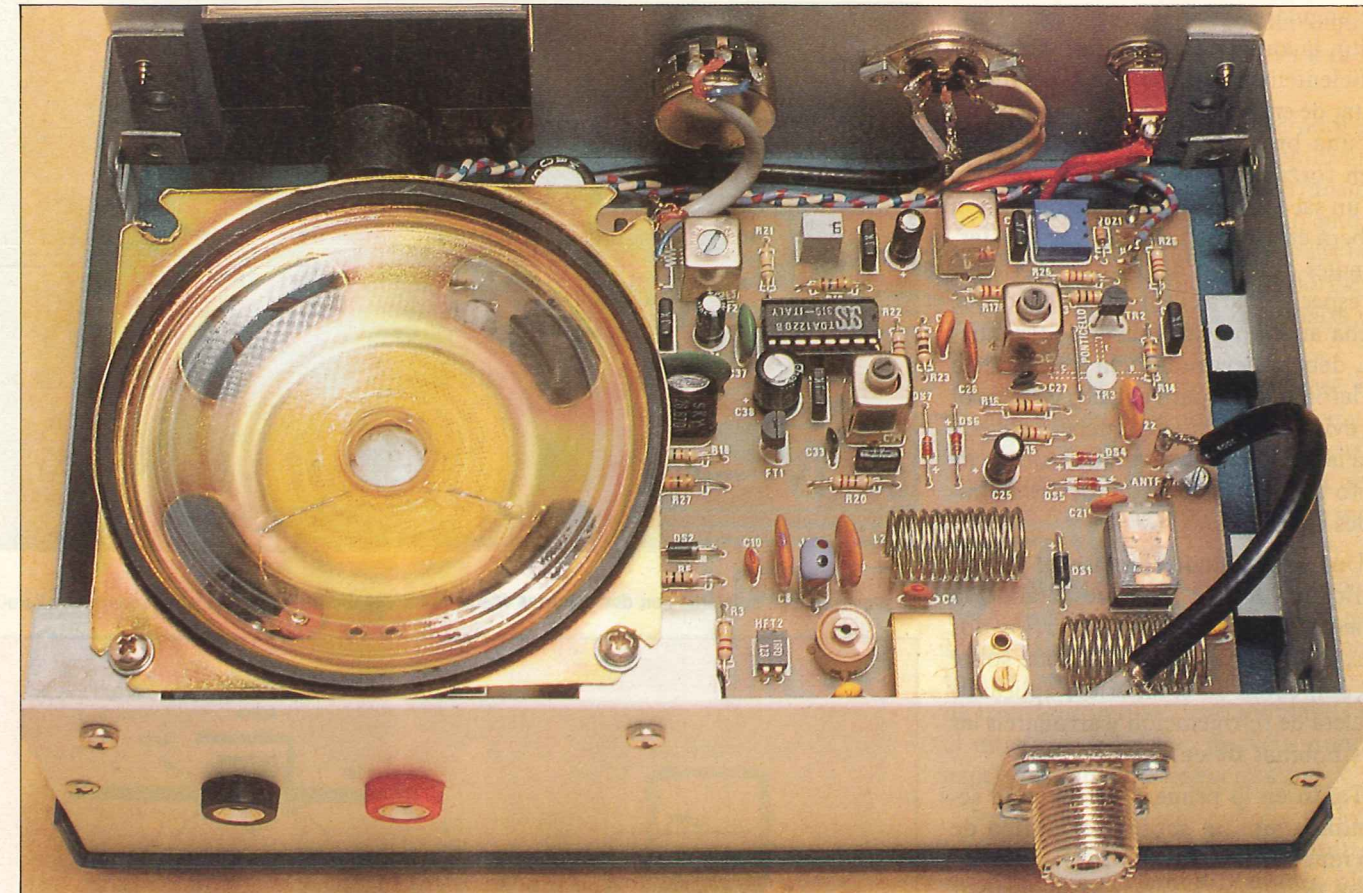
este primer paso, se podrá pasar al del transmisor.

Ante todo, se montan sobre el circuito impreso todas las resistencias, el zócalo para el integrado TDA 1220/B, los condensadores poliéster miniatura y todos los cerámicos.

A renglón seguido, se montan todos los diodos de silicio y el zener DZ1, comprobando que la faja de referencia quede situada como en el dibujo práctico de la fig. 4; en caso de dudas, como ya hemos repetido varias veces, comprobar la polaridad con ayuda de un téster. También los condensadores electrolíticos que se montarán ahora, tienen una polaridad que hay que respetar, pero en este caso resulta más fácil, porque en correspondencia de los terminales se encuentra siempre el signo «+» que indica el positivo y el «-» para el negativo.

Llegados a este punto, se montan los dos relés; el que permitirá conmutar la tensión de alimentación al transmisor (relé excitado) o al receptor (relé desexcitado) y el otro, que conmutará la antena sobre uno u otro estadio.

Pasamos ahora a las dos FI; la primera, MF1, lleva en su envase la sigla AM1 y su núcleo es de color amarillo; la segunda, marcada MF2 (presente junto a los terminales de salida del potenciómetro del volumen), lleva en su en-



En el interior del mueble, colocar el circuito impreso de forma que la salida para el altavoz quede a la izquierda y la de la antena cerca de la toma PL.

vase la sigla AM2 y dispone de un núcleo color blanco.

Las bobinas L1/L2 y L3/L4 son idénticas por lo que no hay problemas en cuanto al orden de montaje.

Al montar las frecuencias intermedias y las bobinas, no olvidemos que los dos terminales de la pantalla tienen que penetrar totalmente en el circuito impreso porque habrá que estañarlas por el lado contrario, sobre las pistas de masa.

Si el orificio presente en el circuito impreso no permite que estos terminales entren con facilidad, ensancharlo con la punta de una tijera o con un destornillador muy fino.

En cuanto a las bobinas, como en el caso del filtro cerámico FC1, no hay problema en cuanto a su colocación

exacta entre primario y secundario o salida y entrada ya que, considerando su colocación, los terminales sólo pueden introducirse en el circuito estampado en la posición exacta.

Para terminar el montaje habrá que realizar dos puentes con alambre de cobre: el situado en las cercanías de TR3 y el situado en las cercanías de C15; por último introducir el zócalo para el cuarzo XTAL2, los transistores y el fet FT1.

El integrado TDA 2002 de cinco patillas, tiene una posición obligatoria, mientras que en los transistores y los fet, habrá que comprobar que la parte plana del cuerpo quede como se indica en el esquema práctico.

El transistor preamplificador de AF, TR3 (ver fig. 5) cuyos terminales sobresalen lateralmente del cuerpo a diferencia de los demás, deberá ir soldado por el lado cobre. Para ello, una vez invertido el circuito impreso, introducir en el orificio el cuerpo del transistor y al hacerlo, los terminales se apoyarán sobre las pistas de cobre a las que luego se soldarán.

Como puede verse también en la fotografía, sobre el integrado TDA 2002 habrá que aplicar una aleta de refrigeración para disipar el calor generado durante su funcionamiento.

Antes de conectar el S-Meter al circuito, el potenciómetro de volumen y el altavoz, se montará el circuito transmisor.

Ante todo, aconsejamos colocar sobre el circuito impreso, las resistencias y luego pasar a los condensadores de poliéster y cerámicos para seguir luego con los componentes de mayores dimensiones.

Para quienes no adquieran el kit y deseen emplear para dicha realización elementos recuperados, aclararemos que todos los condensadores cerámicos empleados en el estadio de AF tendrán que ser adecuados para alta frecuencia; por consiguiente, no incluir en este estadio cerámicos normales de BF ya que, además de producir pérdidas, pueden fundirse en poco tiempo por dentro, provocando cortocircuitos.

Antes de soldar los condensadores

rectangulares, comprobar si, en el circuito, la anilla para los terminales es lo suficientemente ancha; si así no fuera, tratar de ensancharla utilizando la punta de una broca como una fresadora, o bien forzándola con la punta cortante de un sacacorchos fino. Esta operación deberá efectuarse también para los terminales de Drain de los dos Hexfet y, en especial, para el final HFT1, porque dicha anilla, además de estos terminales, deberá llevar también la fina aleta de latón que disipará el calor generado. Es evidente que la aleta deberá soldarse a la pista de cobre situada bajo el circuito impreso, junto con los dos terminales de Drain.

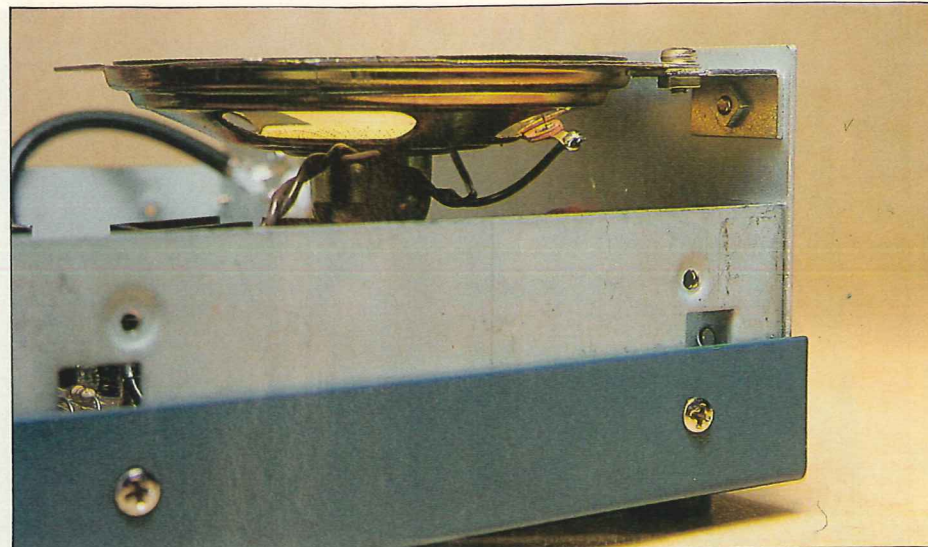
Una vez montado el transistor preamplificador de BF, TR1, respetando la muesca de referencia, montar los dos Hexfet y el integrado TDA 2002 sobre el cual, como en el anterior, aplicaréis la aleta de refrigeración y arrollaréis las dos bobinas de enlace L1 y L2.

Tanto en la primera como en la segunda, sobre un soporte cilíndrico de 9,5 mm de diámetro (podréis utilizar la parte posterior de una broca) enrollar 12 espiras utilizando hilo de cobre estañado o plateado de 1 mm, luego tirar de cada bobina para alargarla a unos 24 milímetros; en otras palabras, deberá haber aproximadamente 1 mm de separación entre una espira y otra. Aclaremos que dicha distancia no es esencial, ya que siempre se podrá corregir actuando sobre los compensadores de unión.

Una vez terminado el montaje de todos los componentes, aconsejamos colocar el receptor transmisor en un contenedor metálico; nosotros hemos preparado un mueblecito con su frente ya perforado y serigrafiado, adecuado para este circuito, lo que no impide que podáis colocar vuestro circuito en el interior de un mueble más personalizado.

Sobre el panel frontal se encuentran el mando del volumen, la toma para el micrófono y el S-Meter; mientras que en el posterior se encuentra la toma para la antena.

Una vez conectados estos componentes al circuito impreso, vuestro receptor transmisor no está aún listo para funcionar, ya que ambos estadios, tanto el del receptor como el del transmisor, tie-



El altavoz, puede sujetarse con dos soportes en L al panel posterior.

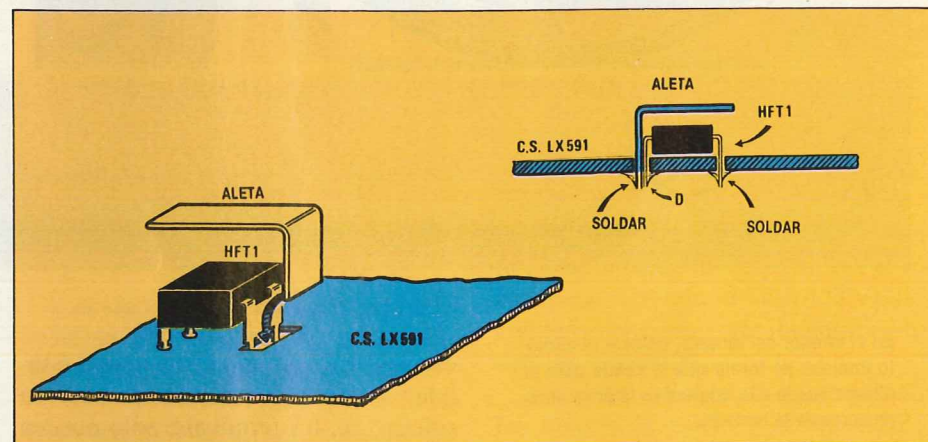


Figura 7. Al Hexfet final indicado en el esquema eléctrico con la sigla HFT1 habrá de aplicarse una pequeña aleta de refrigeración obtenida de una lámina de latón y soldada a la misma abertura del terminal Drain, como puede verse en estos dos dibujos.

nen que ser ajustados como explicaremos a continuación.

Ajuste receptor

Introducir en el zócalo el cuarzo de recepción que, como ya sabéis, tiene que ser 455 KHz bajo respecto al de transmisión.

Conectar a la salida del TDA 2002 el altavoz de 8 ohmios y aplicar al circuito una tensión de 12 voltios, cuidando de no invertir la polaridad. Esta tensión podréis obtenerla de cualquier alimentador estabilizado que indudablemente tendréis en casa, o bien de una batería para coche.

Una vez alimentado, girar el trimmer R28 hasta llevar la aguja del instrumen-

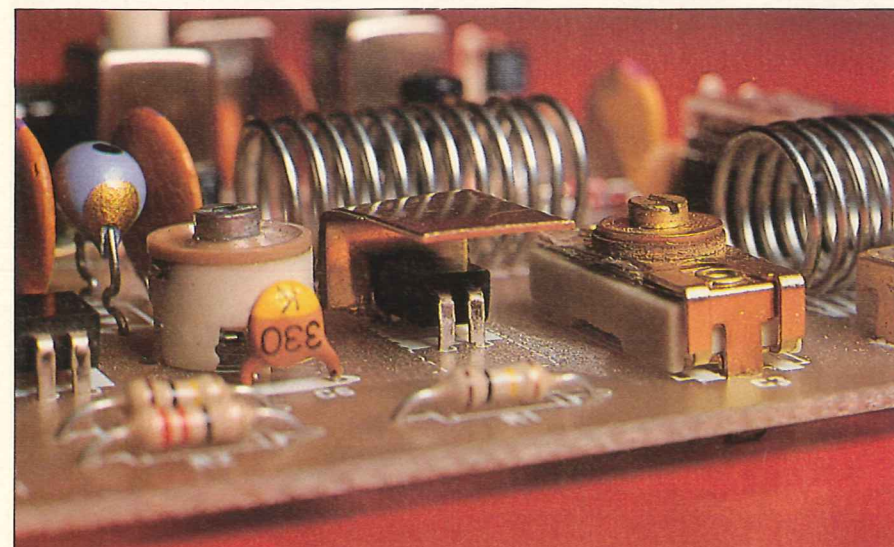
to S-Meter casi al comienzo de la escala.

En primer lugar, comprobar que el estadio de BF funciona correctamente; para ello bastará tocar con un dedo el terminal central del potenciómetro de volumen: si todo está bien, en el altavoz se oír un fuerte zumbido.

Para ajustar las frecuencias intermedias y las bobinas de enlace, todo será más fácil si disponéis de un generador de AF modulado; en cambio, si no lo tenéis, la operación requerirá mucho más tiempo y una buena dosis de paciencia, pero al final lograréis vuestros propósitos.

Si disponéis de un generador de AF, bastará con sintonizar en la frecuencia de 27 MHz hasta ver que la saeta del S-Meter se desvía hacia la derecha.

Es evidente que tendréis que tratar de



Detalle del montaje del refrigerador en L sobre el hexfet.

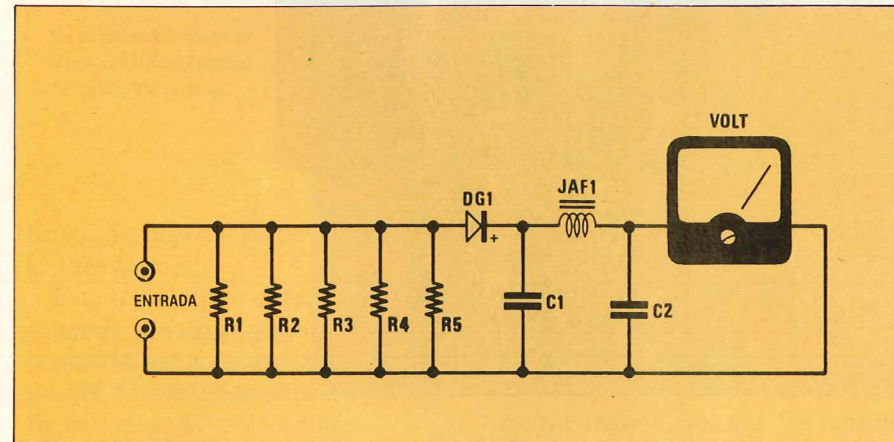


Figura 8. Esquema eléctrico de la sonda de carga necesaria para ajustar el estadio de A.F. del transmisor. Como instrumento, se puede también utilizar un téster corriente conmutado a 15-30 voltios fondo escala CC.

Componentes

R1-R2-R3-R4-R5 = ver texto.

DG1 = diodo al germanio AA.117.

C1 = 47.000 pF de disco.

C2 = 100.000 pF poliéster.

JAF1 = impedancia AF 100 microH.

mantener la señal del generador de AF muy baja (podéis sólo acercar la salida del generador al terminal «entrada antena» del receptor); de no ser así, al entrar en funcionamiento el CAG, no se podrá realizar un ajuste correcto.

Admitiendo que la aguja del instrumento logre desviarse un cuarto de escala, girar con un destornillador en la

dirección indicada los núcleos de las siguientes FI y bobinas:

1. El núcleo de la 1.ª FI hasta la máxima desviación de la aguja del S-Meter.
2. El núcleo de la 2.ª FI también hasta la máxima desviación del instrumento.

3. El núcleo de la bobina L3/L4 también hasta la máxima desviación.

4. El núcleo de la bobina osciladora L5/L6 sólo tendrá que girarse si el cuarzo no oscila. Para ello, aconsejamos retirar y montar el cuarzo y comprobar cada vez si el oscilador funciona. En efecto, puede ser que si dicho núcleo no está regulado en la posición correcta, al quitar y volver a poner el cuarzo, o al apagar y volver a encender el receptor, el oscilador ya no funcione. Puede notarse con facilidad, aunque no se disponga de un osciloscopio, ya que si no

oscila, el receptor se mantendrá mudo y la aguja del S-Meter inmóvil a la izquierda.

Si no se dispone de un generador de AF, habrá que conectar al receptor una antena y esperar a que alguien transmita en la frecuencia elegida y sólo entonces, se podrán ajustar las MF y las bobinas, como hemos dicho anteriormente, siempre a la máxima desviación de la aguja del S-Meter.

Además de esta solución, que no siempre es cómoda, porque no siempre un CB transmite en la frecuencia elegida por nosotros, se podría adoptar otra solución, algo más laboriosa, pero muy práctica.

Tomaréis la revista n.º 81, en la pág. 104 y consultaréis la fig. 24, en la que se refleja un oscilador de cuarzo. Puesto que ya estáis en posesión del cuarzo de transmisión que luego montaréis en el estadio transmisor, podréis montar experimentalmente este circuito.

Para ello también podréis utilizar transistores distintos a los que nosotros indicamos; por ejemplo, también pueden servir transistores de silicio, preamplificadores de BF como el BC107-BC108-BC238-BC318 o cualquier otro, ya que tal oscilador sólo sirve como generador, por lo que incluso la poca potencia del mismo siempre será más que suficiente para vosotros.

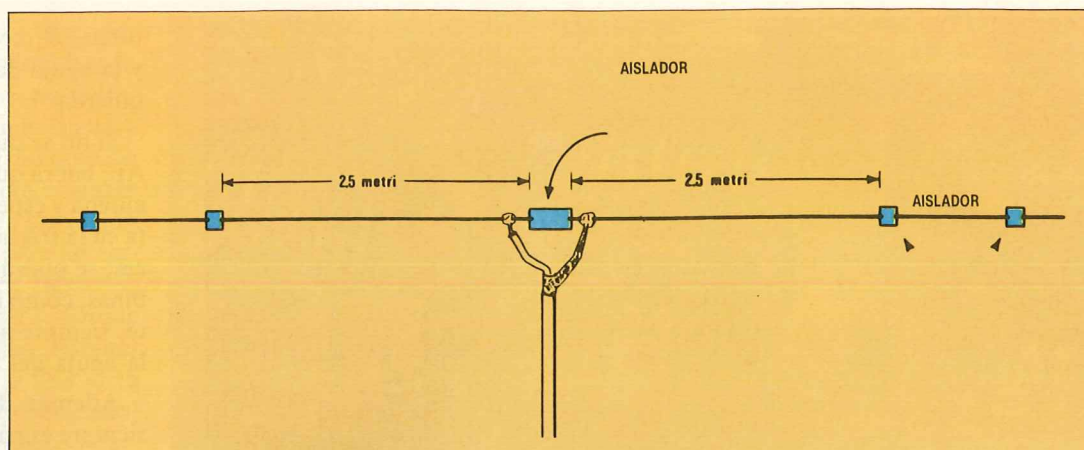
Una vez montado el oscilador y ajustado el trimmer y el núcleo de la bobina como hemos explicado antes, de forma que oscile el cuarzo, aprovechar la señal generada para ajustar el receptor.

Para no mandar la aguja del instrumento S-Meter a fondo de escala, alejar el oscilador de la mesa en la que está colocado el receptor; eventualmente, si la señal resulta débil, aplicar como antena un trozo de alambre de un metro o incluso menos.

Una vez encendido el receptor, si observáis que la aguja permanece inmóvil, tratar de girar el núcleo de la bobina L5/L6 (bobina osciladora del receptor) porque podría estar tan desajustada que no permitiría oscilar al cuarzo.

Una vez conseguida dicha condición, ajustar la MF1, luego la MF2 y el núcleo de la bobina L3/L4 a la máxima desviación de la aguja del S-Meter.

Figura 9. Si no queréis comprar una antena profesional para la gama CB, podéis construir una muy económica utilizando dos trozos de cable de 2,5 metros de longitud cada uno, aislándolos en el centro y los extremos con plexiglas o aisladores de plástico. Para la bajada se podrá emplear cable coaxial para antenas de televisión.



Ajuste del transmisor

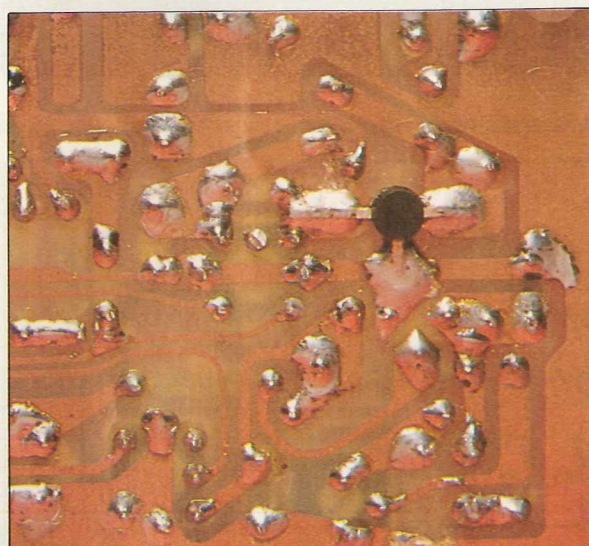
Las operaciones del ajuste del estadio transmisor, como podréis ver, son algo más laboriosas pero, al mismo tiempo, más sencillas que las del receptor.

Antes de proceder al ajuste, debéis establecer el tipo de antena a utilizar; si una de tipo comercial, como una Ground-Plane o similares, que disponen de una impedancia característica de 52 ohm., o bien una más económica, como el dipolo reproducido en la fig. 9, que emplea para la bajada un cable corriente para RV (mucho más fácil de encontrar), cuya impedancia es de 75 ohmios.

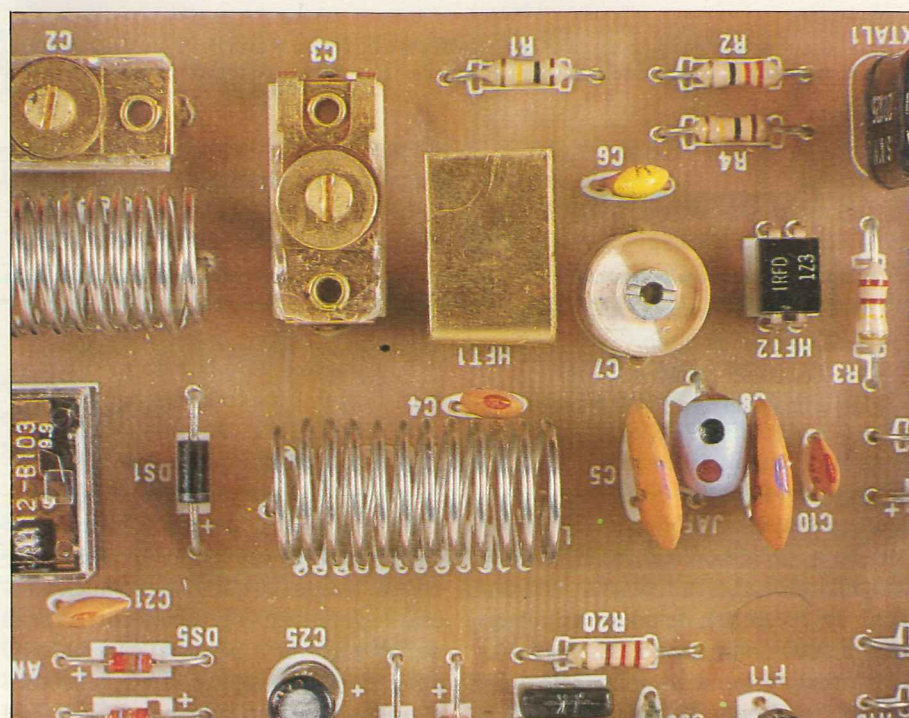
En el primer caso, es decir, para los 52 ohmios tendréis que realizar una sonda de carga que disponga de tal impedancia, y ello puede conseguirse conectando en paralelo cinco resistencias de 270 ohmios 1/2 vatios al carbón (ver fig. 8). Evidentemente, con cinco resistencias de dicho valor no se logran exactamente 52 ohmios, sino 54 ohmios; dicha diferencia es aceptable, siempre que no se puedan emplear cinco resistencias que en lugar de medir 270 ohmios, a causa de su tolerancia, resulten de 260 ohmios.

En el segundo caso, es decir, para una impedancia de 75 ohmios, realizaréis una sonda de carga con cinco resistencias de 390 ohmios 1/2 watio y también, en este caso, en lugar de obtener 75 ohmios, se obtendrán 78, que ya resulta un valor aceptable; de lo contrario habrá que buscar entre las resistencias de 390 ohmios, cinco de 375-380 ohmios.

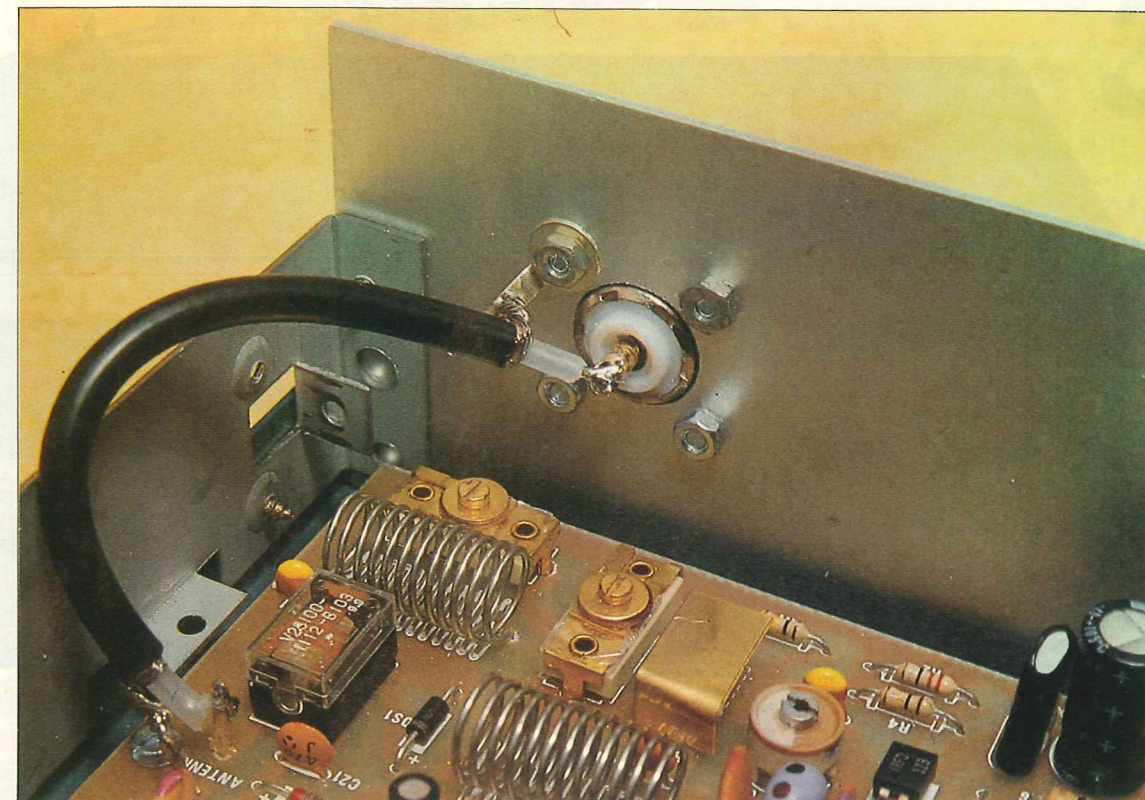
Para completar la sonda, como se ve en la fig. 8, se necesita además un diodo al germanio (no utilizéis diodos al si-



El transistor TR3, BFR90, se monta en la cara del cobre, como se observa en la foto.



Se debe cuidar la construcción de las bobinas L1 y L2 para poder conseguir un ajuste correcto de los compensadores.



No se debe descuidar la masa del cable coaxial de salida de antena.

licio), una impedancia de AF, y algunos condensadores.

Esta sonda, que conectaréis en sustitución de la antena, permitirá ajustar los compensadores para adaptar la impedancia de salida del transmisor al valor requerido de 52 ó 75 ohmios.

No poner nunca a emitir el transistor, cuando no está conectada a la salida la sonda de carga o la antena, porque al dejar en vacío la salida, podríais quemar el Hexfet final.

Sólo una vez conectado en la salida la sonda de carga y, a ella, el téster conmutado en posición 30 voltios continuos a fondo escala, podréis comenzar el ajuste en la forma que explicaremos a continuación.

Encender el receptor transmisor y presionar el botón P1, excitando así los dos relés, y pasaréis de recepción a transmisión.

En el téster aplicado en la sonda de carga, observaréis de inmediato una tensión continua, o bien **ninguna**: si esto ocurre, quiere decir que no habéis incluido el cuarzo o, que si lo habéis hecho, el condensador C7 del oscilador no está ajustado en la capacidad necesaria.

Con un destornillador de plástico, girar este condensador hasta leer en el té-

ter una tensión que podría variar entre los 2-3 voltios y los 10 voltios aproximadamente.

Una vez logrado esto, tratar de quitar y volver a poner el cuarzo de transmisión y, si observáis que el téster no indica tensión, retocar ligeramente el condensador C7 hasta leer una tensión.

Sabiendo ahora que el oscilador funciona correctamente, ajustar los dos condensadores situados a la salida del Hexfet final, es decir, C3 y C2, hasta lograr en salida de la sonda de carga la máxima tensión.

Si habéis aplicado una sonda de 52 ohmios, la tensión máxima que podréis alcanzar oscilará entre los 11-12,5 voltios.

Si, en cambio, habéis utilizado una sonda de carga de 75 ohmios, la tensión máxima será de 14-15 voltios.

Dicha diferencia de tensión no se debe al hecho de que con la sonda de 75 ohmios el transmisor tenga más potencia. En efecto, la fórmula para obtener de forma aproximada la potencia en salida es la siguiente:

Wattios = (voltios × voltios) ÷ (R + R)
Con una tensión de 12,5 voltios sobre una sonda de carga de 52 ohmios se tendrá una potencia igual a:
 $(12,5 \times 12,5) \div (52 + 52) = 1,5$ wattios.

Con una tensión de 15 voltios sobre una sonda de carga de 75 ohmios se tendrá una potencia igual a:

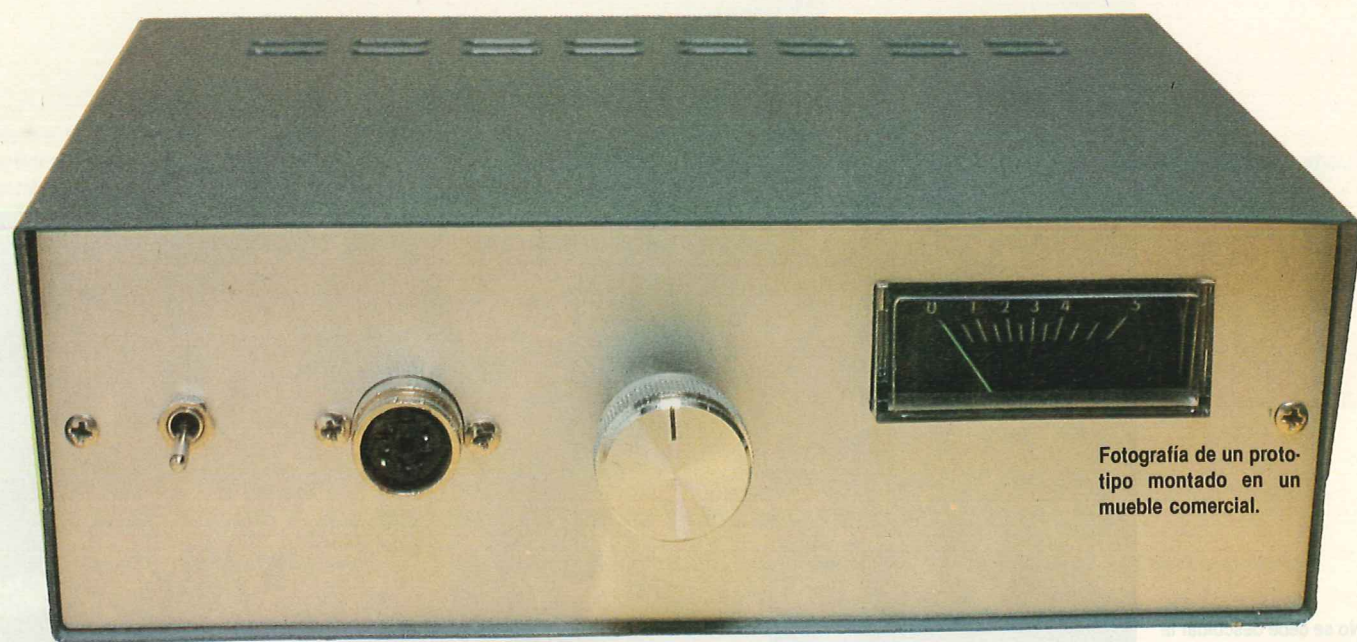
$(15 \times 15) \div (75 + 75) = 1,5$ wattios.
Hemos dicho que esta fórmula indica una potencia aproximada, ya que en el cálculo habría que tener en cuenta la caída de tensión provocada por el diodo, la del téster, y de la temperatura, que modificarán el valor óhmico de las resistencias de carga.

En la práctica, la tensión obtenida resultará siempre inferior a la real; en efecto, si en lugar de un téster utilizáis un voltímetro electrónico, mediréis una tensión ligeramente superior.

No olvidéis que incluso pequeños aumentos inferiores a 0,5 voltios significan un elevado aumento de potencia.

Si, por ejemplo, sobre una sonda de carga de 52 ohmios, se logran obtener 12,9 voltios en lugar de 12,5, la potencia en salida será igual a:
 $12,9 \times 12,9 \div (52 + 52) = 1,6$ wattios
es decir, un aumento de 100 miliwattios.

Incluso una pequeña diferencia de la tensión de alimentación pueden influir y aumentar la potencia de salida; intentar, por ejemplo, alimentar el receptor transmisor con 12-12,5 y 13 voltios y constataréis cómo aumenta el valor de la potencia.



Fotografía de un prototipo montado en un mueble comercial.

Cuando moduléis, es decir, habléis por el micrófono (intentad silbar largamente) observaréis cómo la potencia de salida casi se dobla, y esto es también evidente en la fig. 2.

Una vez ajustado el transmisor, pasaréis a recepción, e inmediatamente, a transmisión, y al hacerlo, tendréis que leer siempre aproximadamente el mismo valor de tensión. Si la tensión quedara reducida a la mitad o fuera nula, es preciso retocar nuevamente el ajuste del compensador C7 del oscilador.

Un dipolo para la gama 27 MHz

En lugar de gastar mucho dinero para adquirir una antena profesional, aconsejamos, en estas primeras experiencias, el empleo de antenas sencillas dipolo, construidas en casa, y, en la figura 9, encontraréis ya las dimensiones para realizar una antena para la gama de los 27 MHz, con una impedancia de 75 ohmios, es decir, adecuada para utilizar como bajada un cable coaxial corriente para TV.

Para fijar el cable coaxial al dipolo, podéis utilizar un trozo de plexiglas o de otro material plástico.

20 NUEVA ELECTRONICA

Repetiremos una vez más que no se debe nunca conmutar el receptor transmisor a la posición de TRANSMISION si la antena no está conectada. Aclarado este punto, os deseamos un trabajo fácil, esperando que algún otro lector de vuestra misma ciudad construya otro

modelo de nuestro receptor transmisor con los mismos cuarzos, para que inmediatamente podáis realizar vuestros enlaces sin necesidad de buscar cuarzos de otras frecuencias para establecer contacto con otros CB que transmiten por canales distintos al elegido por vosotros.



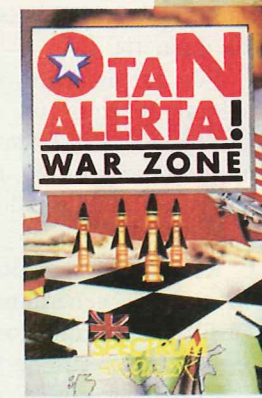
Disponiendo de un micrófono con interruptor, la entrada del micro y los cables de P1 se deben llevar a un único conector.

Juegos & ESTRATEGIA

Y A ESTA A LA VENTA EL NUMERO 3
Las tropas de la OTAN se enfrentan a las del PACTO DE VARSOVIA
¡TU DIRIGES LAS OPERACIONES!

OFERTA ESPECIAL

3 números al precio de 2



RATAS DEL DESIERTO

Se atreve Vd. a dirigir la Compañía del Desierto y derrotar a Rommel antes de lo que lo hizo el General Montgomery en el Alamein?

OTAN ALERTA

Europa es el campo de batalla y tú diriges las operaciones: divisiones de tierra, buques, etc. ¡Debes frenar el avance del Pacto de Varsovia!

ARNHEM

Es Vd. capaz de tomar el relevo del General Montgomery y asumir la estrategia de una batalla que pudo cambiar el curso de la Historia?

Recorta o copia este cupón y envíalo a HOBBY PRESS, S.A. Apdo. 232. Alcobendas (MADRID)

☐ Deseo recibir en mi domicilio tres ejemplares de **Juegos & Estrategia** al precio especial de 2.255 ptas. (IVA incluido), lo que me supone adquirir tres y pagar sólo dos. (Oferta válida sólo hasta el 31 de mayo de 1986. Marco los tres ejemplares que deseo con una cruz.

Spectrum	Amstrad	Commodore
N.º 1 ☐ Arnhem	☐ Arnhem	
N.º 2 ☐ Ratón del Desierto	☐ Ratón del Desierto	☐ Teatro de Europa
N.º 3 ☐ OTAN Alerta War Zone	☐ Teatro de Europa War Zone	

☐ Deseo recibir un solo ejemplar de **Juegos & Estrategia** al precio de 1.125 ptas. (IVA incluido). Marco con una cruz el ejemplar que deseo recibir.

Spectrum	Amstrad	Commodore
N.º 1 ☐ Arnhem	☐ Arnhem	
N.º 2 ☐ Ratón del Desierto	☐ Ratón del Desierto	☐ Teatro de Europa
N.º 3 ☐ OTAN Alerta War Zone	☐ Teatro de Europa War Zone	

NOMBRE _____ DIRECCION _____ LOCALIDAD _____ PROVINCIA _____ C. POSTAL _____ TELEFONO _____ PROFESION _____

Forma de pago:
☐ Talón bancario a nombre de Hobby Press, S.A.
☐ Giro postal a nombre de Hobby Press, S.A., N.º del giro _____
☐ Tarjeta de crédito: Visa N.º _____ Master Charge N.º _____ American Express N.º _____
 Fecha de caducidad de la tarjeta _____ Fecha y firma _____

Versión íntegra en castellano.
 Incluye pantallas de acción tipo Arcade.

**Oferta válida
 Sólo hasta
 el 31 de mayo**

HOBBY PRESS
 Para gente inquieta.

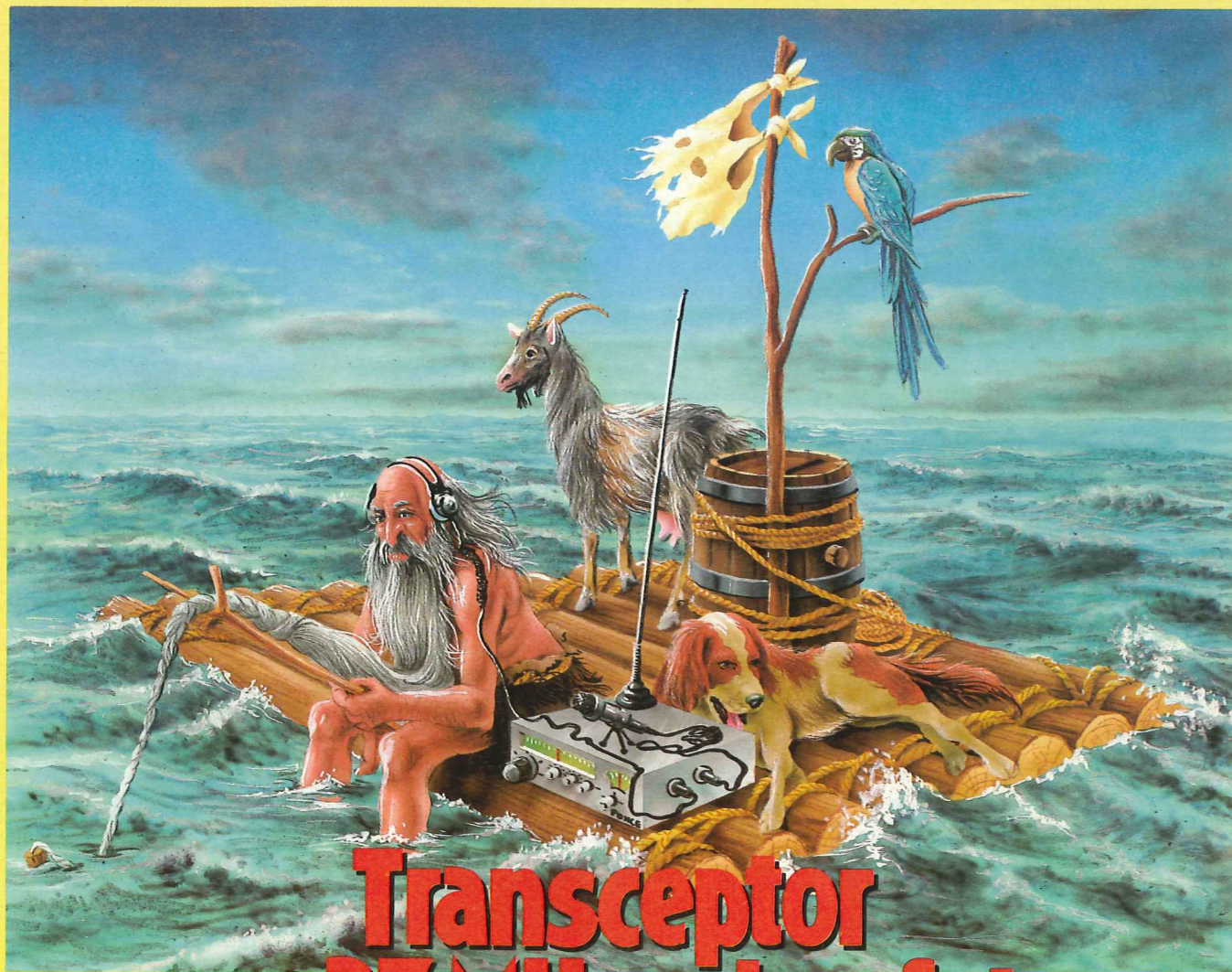
NUEVA

Canarias, Ceuta
y Melilla 335 ptas.

★ AÑO IV • 2.^a EPOCA
N.º 35 • 300 PTAS.
(Incluido IVA)

Electrónica

Montajes de vanguardia al alcance de todos



**Transceptor
en 27 MHz a hexfet.**



**Interface serie
para Comodore C-64**

KITS

**Comprobador acustico
de uniones P.N**

**Efectos luminosos
con Led**

TEORIA

**Los Flip-Flop
tipo J-K**

**BUSQUE
EN EL
INTERIOR
LAS OFERTAS
DE NUEVA
ELECTRONICA**