NUEVA Electrónica

Montajes de vanguardia al alcance de todos



Reposición de números agotados

Nº. 4

SEPT. 1983

rte

SUMARIO

COMUNICACIONES

6, 23, 45 En la actualidad, un gran porcentaje de las comunicaciones audiovisuales se efectúan mediante la utilización de satélites artificiales que sirven de enlace entre las estaciones terrestres de los diferentes países. Estos satélites se utilizan para mejorar los servicios telefónicos entre los distintos países, así como para interconectar los servicios públicos de TV. ofreciendo los programas de máxima actualidad. Existe otro tipo de satélites que no son de comunicaciones y cuya utilísima información se nos ofrece a diario en los informativos de la televisión estatal: las imágenes enviadas por el satélite meteorológico **METEOSAT.**

NUEVA ELECTRONICA presenta un montaje mediante el que podrás recibir en tu televisor las señales provenientes del **METEOSAT**, posibilitando en un futuro la recepción directa de otras transmisiones «vía satélite».

AUTO-RADIO

50 El montaje que presentamos permite alimentar el amplificador de 50 + 50 w., publicado en el n.° 1 de nuestra revista, partiendo de la tensión de 12 volts., de la batería del coche. La tensión de salida es de 30 + 30 volts. 2 amp.

AMPLIFICADOR-SONIDO

56 Aplicando el micrófono-ventosa de este montaje al exterior del auricular del teléfono, podrás escuchar, a través de un altavoz y al volumen que desees, la conversación telefónica.

61 Los populares reproductores de cassette portátiles producen un sonido de muy alta calidad, pero con una potencia muy reducida. Sustituyendo los auriculares por el amplificador de 10 + 10 w. que presentamos, podrá escucharse a través de unas pantallas acústicas sin merma de calidad de sonido.

ELECTRONICA-HOGAR

69 Los carrillones convencionales producen solamente algunas notas de una melodía. Te ofrecemos montar un carrillón electrónico que hará las delicias de tus visitantes; podrás programar hasta 24 melodías.

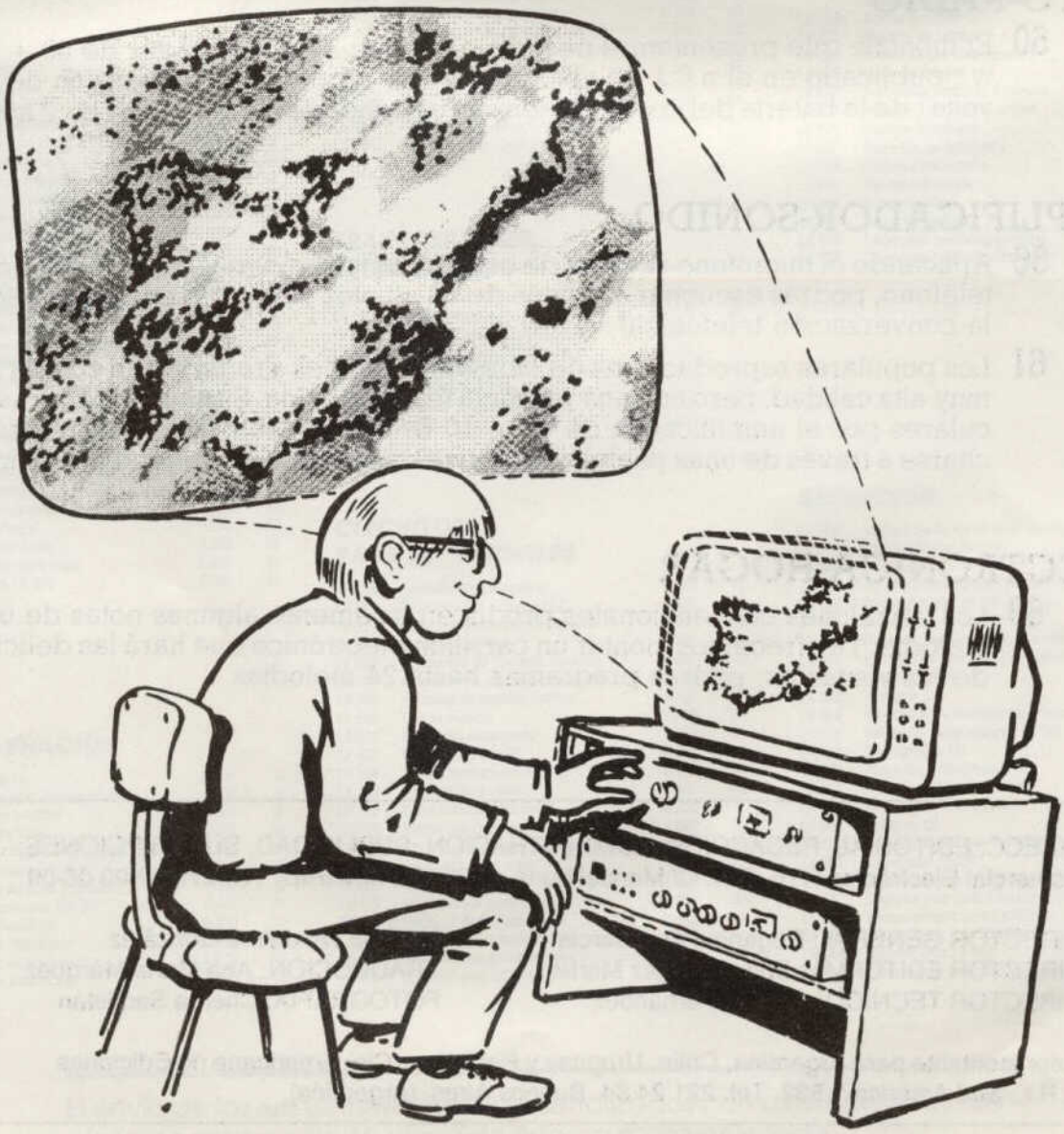
DIRECC. EDITORIAL, REDACCION, ADMINISTRACION, PUBLICIDAD, SUSCRIPCIONES:
Comercial Electrónica RTE, S.A. C/ Manuel Luna, 4. 28020. MADRID. Tel. 279 52 00-08-09.

DIRECTOR GENERAL: Eugenio Páez García
DIRECTOR EDITORIAL: Eugenio Páez Martín
DIRECTOR TECNICO: Alfonso Fernández

MAQUETA: Jaime González
TRADUCCION: Ana María Márquez
FOTOGRAFIA: Chema Sacristán

Representante para Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay: Cia. Americana de Ediciones S.R.L. Sud América 1.532. Tel. 221 24 64. Buenos Aires. (Argentina).

Recibe la imagen del satelite meterelogico METEOSAT



Meteosat

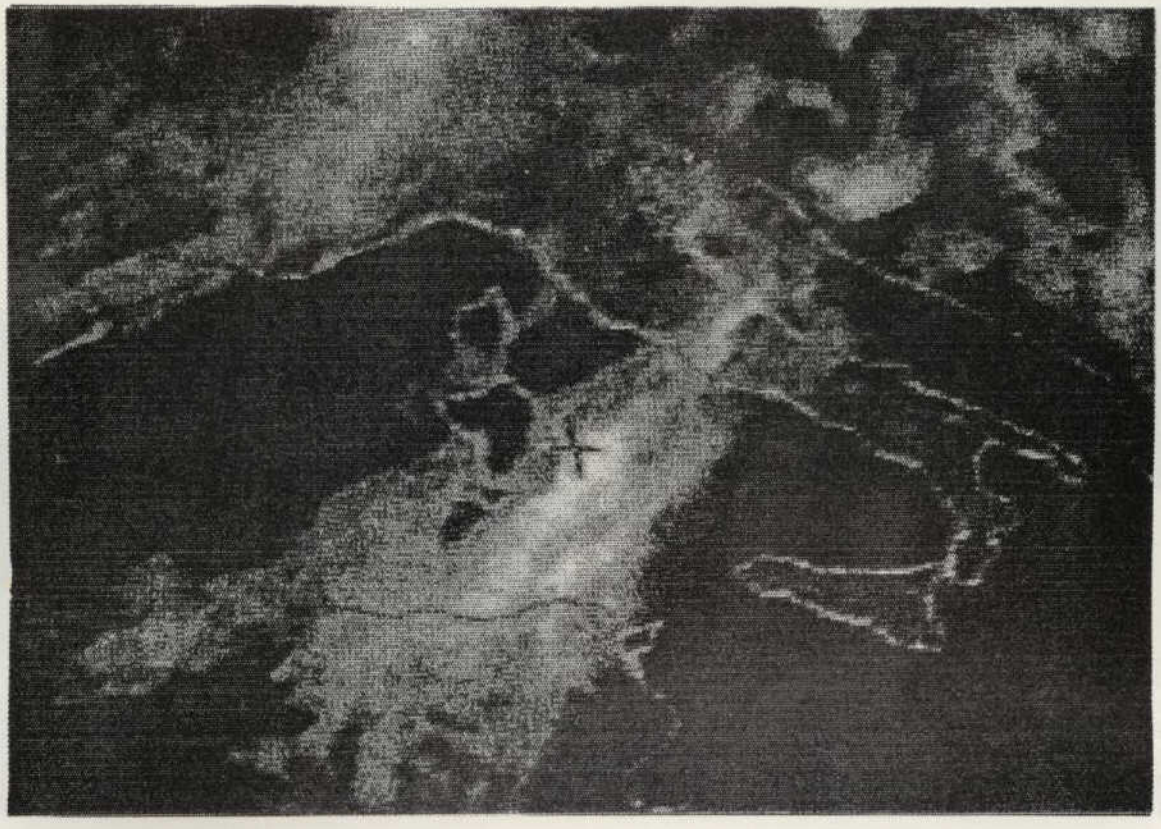


Figura 1
Foto de Italia (ver C03 de la fig. 10), con una ampliación × 1 (es decir, reducida 4 veces). A la izquierda se ve la isla de Mallorca, Túnez y Cerdeña a la que va a afectar una perturbación que viene del Norte de Africa y una ligera nubosidad cerca de Bari y en Calabria. Si hubiéramos podido imprimir esta foto en colores, se verían además matices anaranjados, verdes y amarillo oscuro correspondientes a la niebla, a la calima, a nubes atemporaladas, etc. Esta foto, tal y como se dice en el artículo, se puede ampliar 2 ó 4 veces más.

Hace diez años, si nos hubieran preguntado cuantos satélites giran alrededor de la tierra, podríamos haber contestado con cierta facilidad. Hoy ya no es así, en la órbita terrestre giran cientos, grandes y pequeños. Hay satélites americanos, japoneses, rusos y europeos. De vez en cuando hay que sustituir alguno, empleando otro mucho más sofisticado, para que realice las mismas funciones.

Entre todos estos satélites, los hay «espía»: al pasar sobre cualquier territorio, son capaces de detectar instalaciones de misiles, tropas reagrupadas, columnas de vehículos e incluso se dice que tienen cámaras tan potentes, que a miles y miles de kilómetros, son capaces de leer la matrícula de un coche. Exclusivamente con fines militares, se ponen en órbita satélites que controlan el mar y la tierra.

Por suerte también hay satélites «pacifistas», como son los que utilizan para telecomunicaciones, en las conexiones telefónicas con países al otro lado del océano, los que se utilizan para trasladar imágenes televisivas, los satélites «meteorológicos» con los que se estudia las condiciones del tiempo, se ven las perturbaciones de todo el planeta, se siguen los movimientos de huracanes, se localizan, en fin, los problemas climatológicos con cierta antelación.

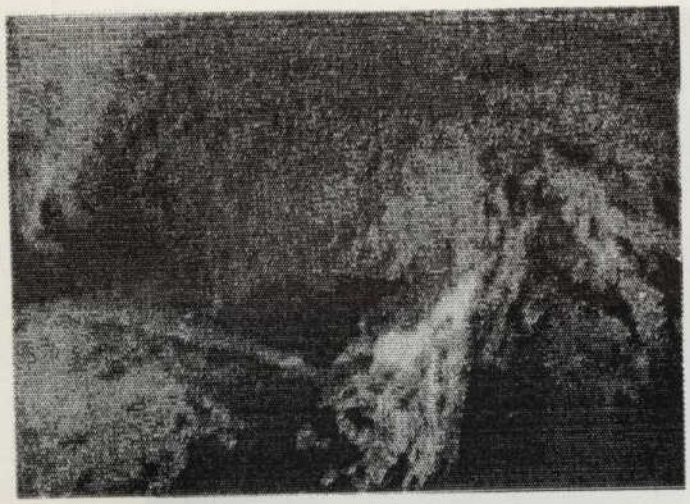


Figura 2
Foto de Europa (ver D2 de la fig. 9) con una ampliación × 1, es decir, reducida 4 veces. Nótese como toda la Cerdeña, Córcega e Italia septentrional está afectada por una consistente perturbación que viene del Norte de Africa. A la izquierda se ve España y el Estrecho de Gibraltar.

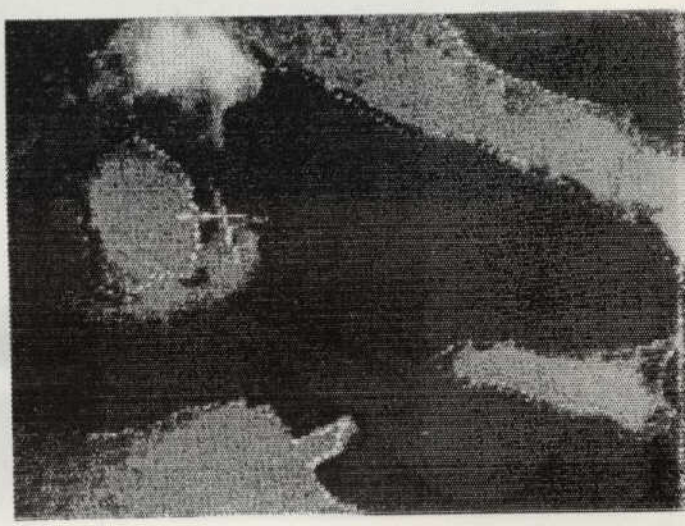


Figura 3
A la derecha, una foto ampliada × 2 veces (ver C03 de la fig. 10). Una nube atemporalada en el mar Tirreno, desde la isla de Elba a la de Córcega, al Sur de Cerdeña hay una ligera nubosidad. El color de esta nube no es azul, como se ve en la foto, sino ligeramente rosa.

PUESTO que captar las imágenes de los satélites meteorológicos mediante un receptor sensible pasándolas después a un televisor normal en color, no es difícil, ¿por qué no hacerlo?

Para todos es interesante ver toda la Tierra, el Océano Atlántico, Africa, Europa o la Península Ibérica, sentados cómodamente en nuestra propia casa, pudiendo incluso ampliar esas imágenes en una determinada zona.

El receptor que os presentamos, es capaz de recibir las imágenes que transmiten los satélites meteorológicos; los polares, que giran alrededor de los polos, cuyas imágenes se pueden captar sólo dos o tres veces al día; las geoestaciones, como el Meteosat, que está en órbita desde el Ecuador y gira a la misma velocidad que la Tierra, por lo que se le puede captar las 24 horas del día.

Gracias a la imágenes captadas por estos satélites, es posible localizar incluso las más pequeñas perturbaciones y estudiar su evolución, la velocidad de desplazamiento, calcular con extrema precisión cuando pasará por nuestra ciudad y localizar su dirección; podrán verse las zonas en las que persiste la niebla, saber si hay nieve en las montañas o si hace sol en el mar.

En verano se pueden localizar las tormentas, tan frecuentes en esa estación; se puede saber si va a hacer sol o si a 30 km. está lloviendo a cántaros; todas estas informaciones no las proporciona el boletín meteorológico, puesto que son fenónemos de corta duración y sólo interesan a zonas muy restringidas.

Al cabo de poco tiempo se distinguen por los tonos de colores y por su contraste, una nube de tormenta de otra que no lo es, una calima de la niebla.

Mediante los satélites polares, que giran en la órbita terrestre en cotas muy bajas, unos 800-900 kilómetros (el Meteosat está a una altura de unos 36.000 kilómetros), es posible ver con detalle y notablemente ampliadas grandes zonas de Europa, localizar ríos y lagos. Algunos satélites rusos, son capaces de ampliar de tal manera las imágenes, como para ver en la pantalla de TV una superficie de 25 km. cuadrados.

Si hay que emprender un viaje, mediante estas imágenes, se puede saber anticipadamente si hay niebla o mal tiempo y si es posible, incluso retrasar el viaje hasta que éste mejore.

Para los agricultores será realmente útil conocer los días de sequía o de tormenta y preparar con tiempo los sistemas antigranizo. Si se planea un viaje al extranjero, se puede conocer el tiempo que va a hacer en ese país.

Cuando el periódico menciona la existencia de un huracán en las costas de América, en la televisión pueden verse sus dimensiones, la dirección en que se mueve y hasta su disolución. Todos estos ejemplos bastan para darse cuenta de la gran utilidad que supone tener en casa un receptor capaz de captar y transmitir las imágenes que ven los satélites meteorológicos.

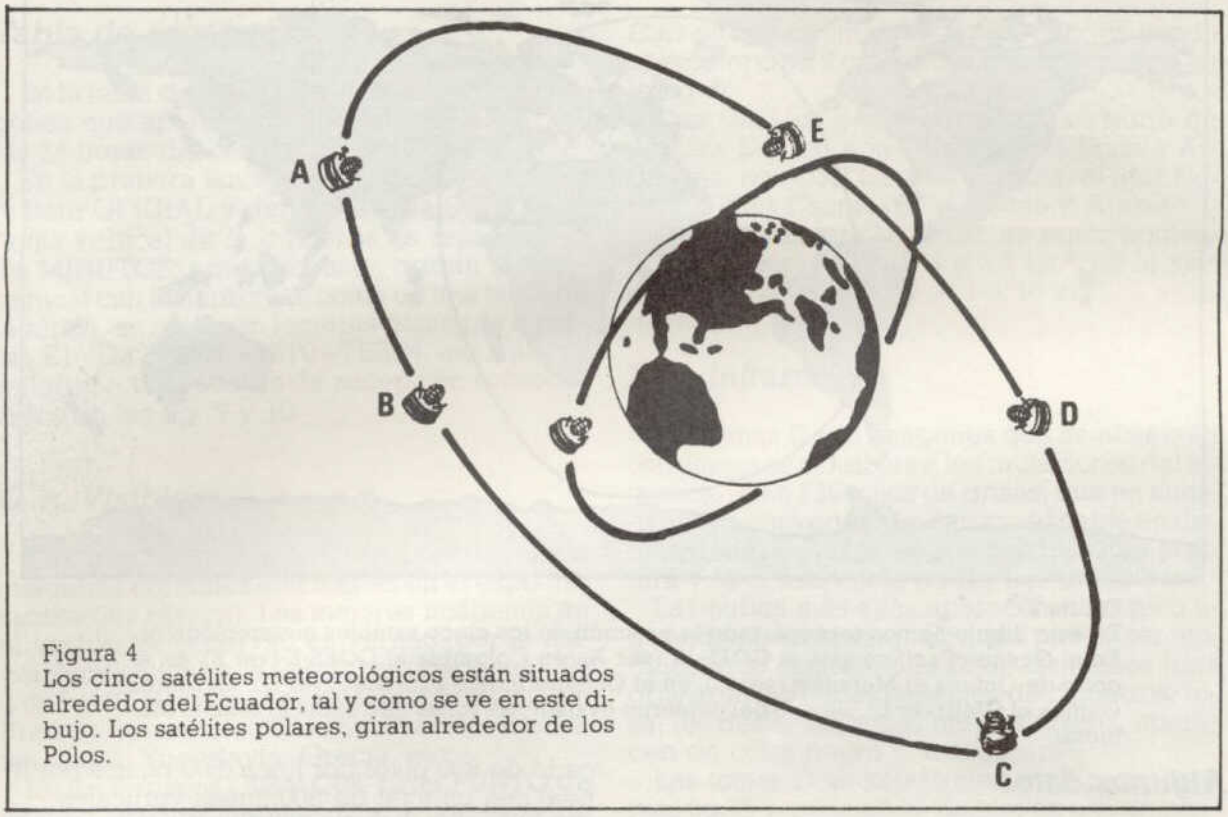


Figura 4
Los cinco satélites meteorológicos están situados alrededor del Ecuador, tal y como se ve en este dibujo. Los satélites polares, giran alrededor de los Polos.

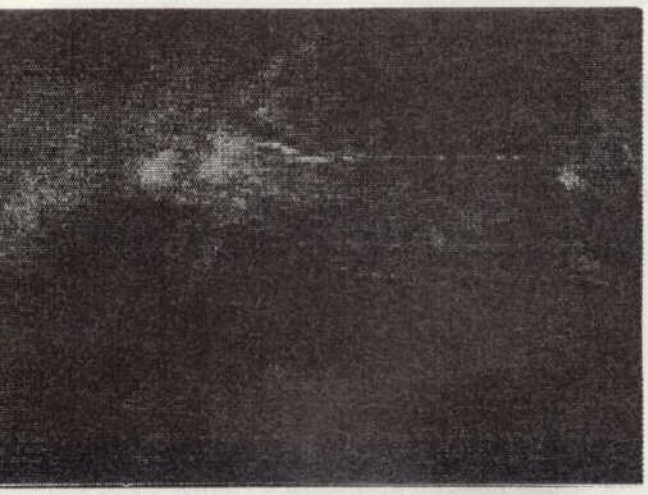


Figura 5
Foto del recuadro C03 (ver fig. 10) ampliada × 4. Mirando esta imagen, aconsejamos a los habitantes de Palermo y Mesina que cojan el paraguas. Los contornos segmentados insertados por el computador de Darmstadt, para delimitar los continentes, como se ven en esta y otras fotos, son muy aproximados.

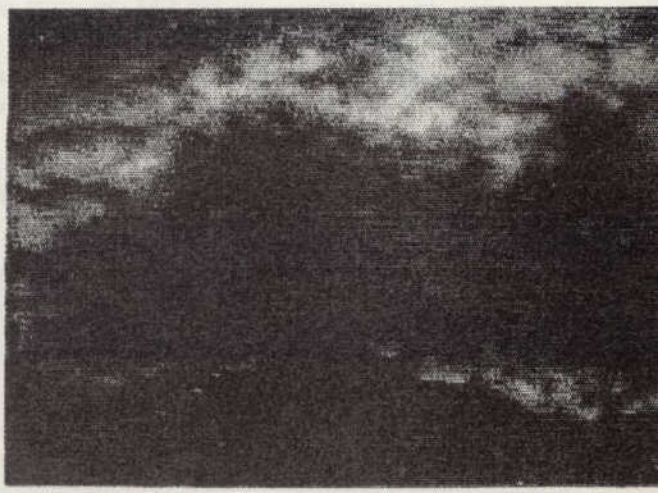


Figura 6
Foto de la Liguria-Lombardía, ampliada × 4 (recuadro C03 de la fig. 10). En los Alpes y en los Apeninos, es posible establecer, por el tono de los colores (que aquí no se ven), las zonas que están cubiertas de nieve o de nubes. Se entreven, aunque cubiertos de calima, el lago de Garda, y el lago Mayor.

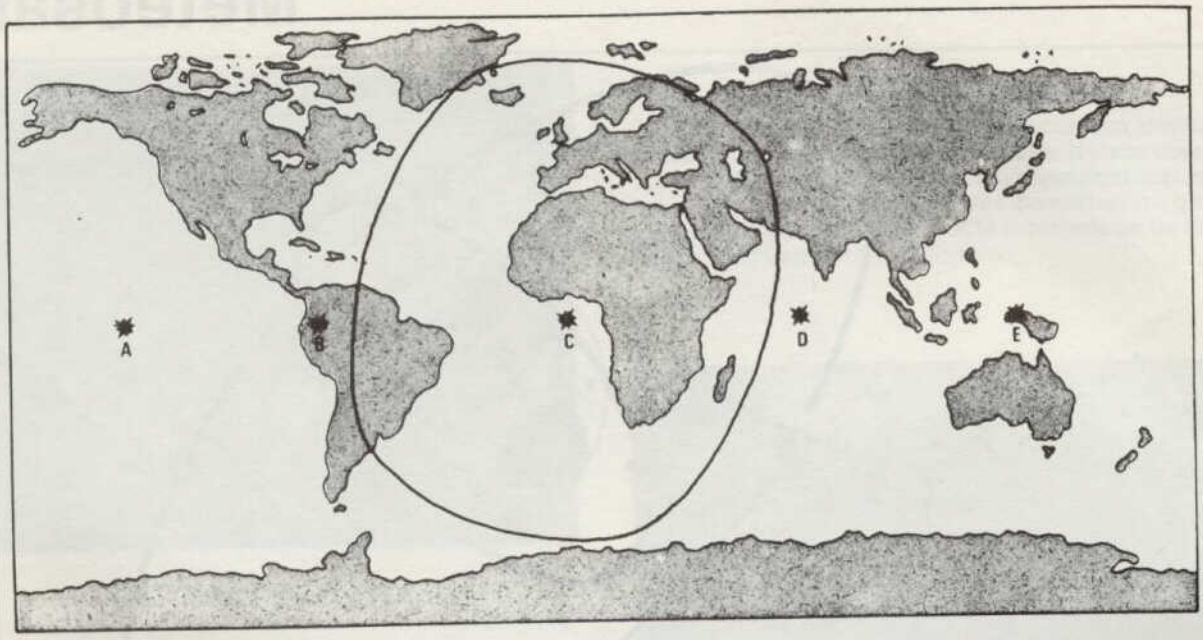


Figura 7
En este dibujo hemos representado la posición de los cinco satélites metereológicos. En el Océano Pacífico está el GOES-W (ver A), en Colombia el GOES-E (ver B), en el golfo de Guinea el Meteosat (ver C), en el Océano Indico el GOMS (ver D), en Nueva Guinea el GMS (ver E). Dentro del contorno ovalado las zonas que capta el satélite Meteosat.

Algunos datos

Actualmente hay alrededor de la tierra 5 satélites meteorológicos, situados en las posiciones representadas en la fig. 4 y 7.

nombre	nacionalidad	posición
A GOES-W	U.S.A.	135 grados Oeste
B GOES-E	U.S.A.	75 grados Oeste
C METEOSAT	EUROPA	0 grados Este
D GOMS	URSS	70 grados Este
E GMS	JAPON	140 grados Este

El Meteosat, que es el que nos interesa ahora, está situado en el Océano Atlántico, encima del Ecuador en conjunción con el meridiano de Greenwich, a una altura de unos 36.000 km. Sus señales se captan en toda Europa, Africa y también en Canadá, Brasil y Argentina, es decir, todas las zonas que se ven en la fig. 9. Las imágenes captadas, se envían a la Tierra mediante dos transmisores en FM de unos 60 watt en dos canales:

Canal 1 = 1.694,5 MHz (transmisión continua)
Canal 2 = 1.691,0 MHz (transmisión intermitente)

La señal video, modula en AM, en doble banda lateral, una subportadora a 2.400 Hz, que se utiliza para modular en FM la frecuencia de 1,7 GHz.

Antes de cada imagen, hay una señal de START a 300 Hz con una duración de 3 segundos, después una señal de FASE con una duración de 5 segundos, sigue a continuación la IMAGEN, que tarda 200 segundos; al final aparece la señal STOP, en la frecuencia de 450 Hz, durante otros 5 segundos.

El formato transmitido es un WEFAX modificado de 800 pixel por línea (800 puntos por línea) con un total de 800 líneas verticales.

Puesto que un televisor puede incluir en su encuadre sólo 512 líneas verticales, la imagen, una vez completadas las primeras 512, empezando por arriba hacia abajo se desplaza fuera del encuadre, haciendo que así entren las 288 líneas que faltan. Un mando en el convertidor TV, permite bloquear el encuadre, en la posición deseada, es decir, las primeras 512 líneas, o de la 100 a la 612 o de la 200 a la 712, etc.

El satélite muestra por cada línea 800 puntos, que en base a su tonalidad, permite formar en la pantalla una imagen muy concreta. Gracias al uso de un microprocesador es posible mostrar unos 1.143 puntos por línea; mediante un microprocesador será posible mostrar:

1 = **una imagen total,** es decir, la CPU, cada 4,5 puntos mostrados, hace una media y los refleja en el televisor como un solo punto; 1.143 : 256 = 4,5.

2 = **una imagen ampliada 2 veces:** CPU, cada dos puntos mostrados, hace una media y refleja como si fuera un solo punto.

3 = **una imagen ampliada 4 veces.** En este formato se obtiene la máxima definición, porque cada punto mostrado se refleja en el televisor.

En los tonos grises, el satélite distingue 256 niveles. En nuestros primeros prototipos hemos conseguido visualizar sólo 128, este resultado nos parecía óptimo; después aportando nuevas modificaciones en el circuito, lo hemos perfeccionado y hemos conseguido visualizar los **256** niveles, contra los 64 que ofrecen los modelos de converter que hemos podido ver y controlar.

Tabla de recepción

En la tabla de la pág. 74, recogemos las imágenes que aparecen en la pantalla de la TV, las 24 horas del día, en el CANAL 1.

En la primera línea horizontal se representa la hora OFICIAL y debajo la hora SOLAR; en la fila vertical de la izquierda se representan los MINUTOS; por tanto, si se cruzan la línea vertical con la horizontal, como en una tabla pitagórica, se obtienen lecturas como por ejemplo E1 - D3 - C02 - TEST0 - TEST4, etc., que se refieren a los cuadros de recepción reproducidos en las fig. 9 y 10.

C = Visible

Todas las tomas que empiezan por una C son imágenes normales efectuadas en el espectro visible (luz blanca). Las mejores imágenes en el visible, se observan en verano, por la mayor iluminación de la tierra. Las imágenes C02 (ver fig. 10) incluyen la península Ibérica y Gran Bretaña, la imagen C03 Italia, Francia, Alemania, Suiza, Yugoslavia, Grecia, etc.

En los formatos C02 y C03, cada PUNTO de imagen, con una ampliación × 4, corresponde a 2,5 km^2.

Las imágenes que se indican con C1D-C2D-C3D etc., son tomas al visible, subdividiendo el emisferio en 9 cuadrados, como se refleja en la fig. 9.

Con C2D, es posible ver, todo el Norte de Africa y Europa; con C4D parte de Brasil y Argentina; con C3D Grecia, Turquía, el Mar Negro, el Mar Caspio, el Mar Rojo y Arabia.

En los formatos C1D-C2D, un punto equivale, en la ampliación × 4 a 2,5 km^2; en la ampliación × 2 a 5 km^2 y × 1 a 10 km^2.

D = Infrarrojo

Las tomas D son imágenes que se observan con sensores sensibles a las radiaciones del infrarrojo. Con 256 tonos de grises, que en nuestro video-converter pueden modificarse en distintos tonos de color, es posible distinguir la altura y la consistencia de las perturbaciones.

Las nubes más altas aparecen blancas o ligeramente azuladas (color que puede ser modificado al amarillo o al rojo); las menos frías gris/azul; las nubes calientes de color gris/rosa; los desiertos, zonas muy calurosas, aparecen de color negro o azul oscuro.

Las tomas D se subdividen en 9 recuadros (ver fig. 9) y como en el visible, en una ampliación × 4, un punto equivale a una extensión de 2,5 km^2.

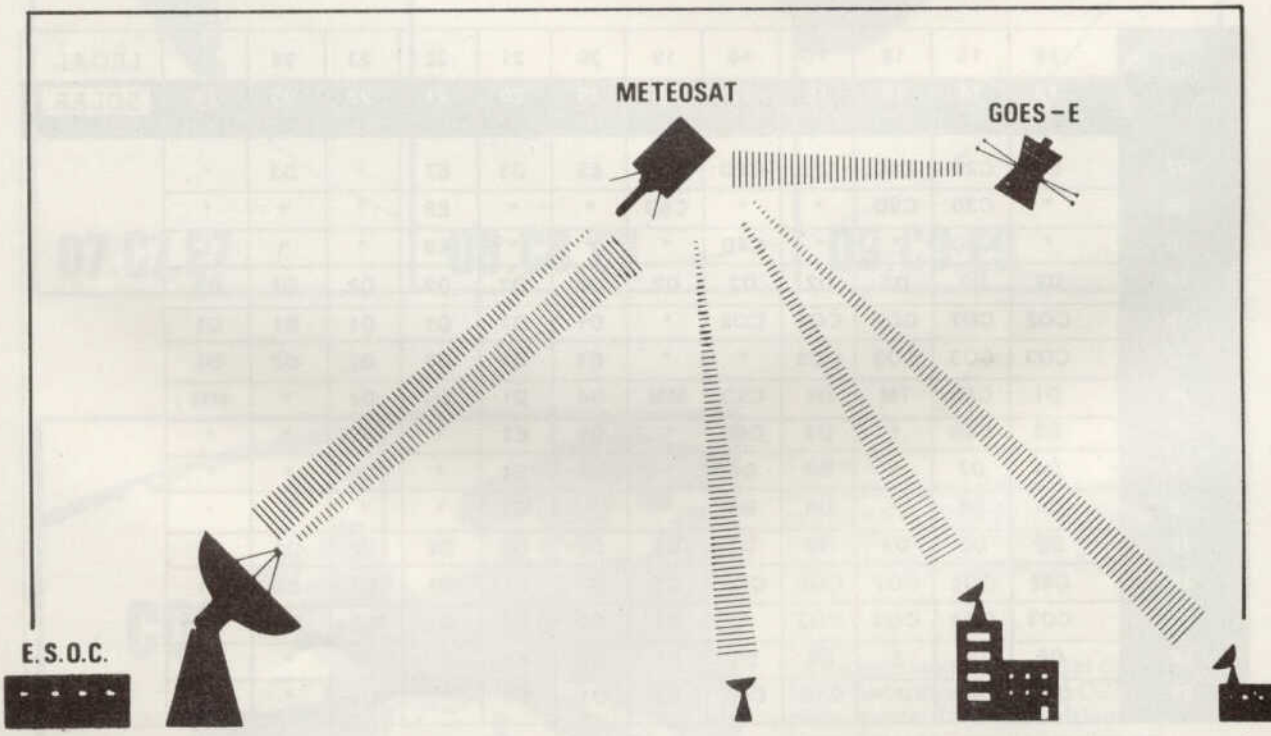


Figura 8
Todas las imágenes que capta el Meteosat, se envían a Darmstadt, Alemania, donde se insertan los contornos de los continentes y las cruces de los meridianos y paralelos. Realizada esta operación, la imagen se vuelve a enviar al satélite,que la retransmite en una frecuencia de 1,7 Ghz, a los usuarios en la tierra. En horas determinadas, el Meteosat retransmite para Europa imágenes captadas por el satélite americano GOES-E.

min.	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	LEGAL
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	SOLAR
02	E3	D3	*	*	D3	E7	E3	*	C8D	*	C2D	C8D	
06	*	*	*	*	*	E8	*	C3D	C9D	*	C3D	C9D	
10	*	*	*	*	*	E9	*	C4D	*	*	C4D	*	
14	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	
18	D1	D1	D1	D1	D1	D1	*	*	*	CO2	CO2	CO2	
22	D3	D3	D3	D3	D3	D3	*	*	C03	CO3	CO3	CO3	
26	D4	*	TG	D4	E1	MM	D1	C5D	TM	D1	C5D	MM	
30	D5	*	*	D5	E2	*	D3	C6D	*	D3	C6D	*	
34	D6	*	*	D6	E3	*	D4	D7	*	D4	D7	*	
38	*	*	*	*	E4	*	D5	D8	*	D5	D8	*	
42	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	
46	D7	D1	D1	D7	D1	D1	*	*	*	CO2	CO2	CO2	
50	D8	D3	D3	D8	D3	D3	*	*	CO3	CO3	CO3	CO3	
54	D9	*	*	D9	E5	E1	D6	D9	TM	D6	D9	E1	
58	D1	*	*	D1	E6	E2	*	C7D	TM	C1D	C7D	E2	

Tablas
Consultando esta tabla se sabe qué imágenes se pueden captar por la mañana con la hora oficial y la hora solar. Si se cruza la columna de los minutos (a la izquierda), con la vertical de las horas, se sabe qué recuadro (ver fig. 9 y 10) aparece en el video.

min.	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	01	LEGAL
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	SOLAR
02	E3	C2D	C8D	*	C2D	C8D	E3	D3	E7	*	D3	*	
06	*	C3D	C9D	*	*	C9D	*	*	E8	*	*	*	
10	*	C4D	*	*	C4D	*	*	*	E9	*	*	*	
14	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	
18	CO2	CO2	CO2	CO2	CO2	*	D1	D1	D1	D1	D1	D1	
22	CO3	CO3	CO3	CO3	*	*	D3	D3	D3	D3	D3	D3	
26	D1	C5D	TM	D1	C5D	MM	D4	E1	TG	D4	*	MM	
30	D3	C6D	*	D3	C6D	*	D5	E2	*	D5	*	*	
34	D4	D7	*	D4	D7	*	D6	E3	*	D6	*	*	
38	D5	D8	*	D5	D8	*	*	E4	*	*	*	*	
42	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	
46	C02	CO2	CO2	CO2	CO2	D1	D7	D1	D1	D7	D7	D1	
50	CO3	CO3	CO3	CO3	*	D3	D8	D3	D3	D8	D3	D3	
54	D6	D9	*	D6	D9	E1	D9	E5	*	D9	*	E1	
58	C1D	C7D	*	C1D	C7D	E2	D1	E6	*	D1	*	E2	

Con esta segunda tabla, se puede saber qué imágenes se captan en las horas posmeridianas. En las dos primeras líneas horizontales, se recoge la hora oficial y la hora solar. Las casillas con un * indican que el Meteosat no transmite; las que tienen TG, que aparecerá un test con 32 niveles de gris, TM un monoscopio y MM posibles mensajes en inglés.

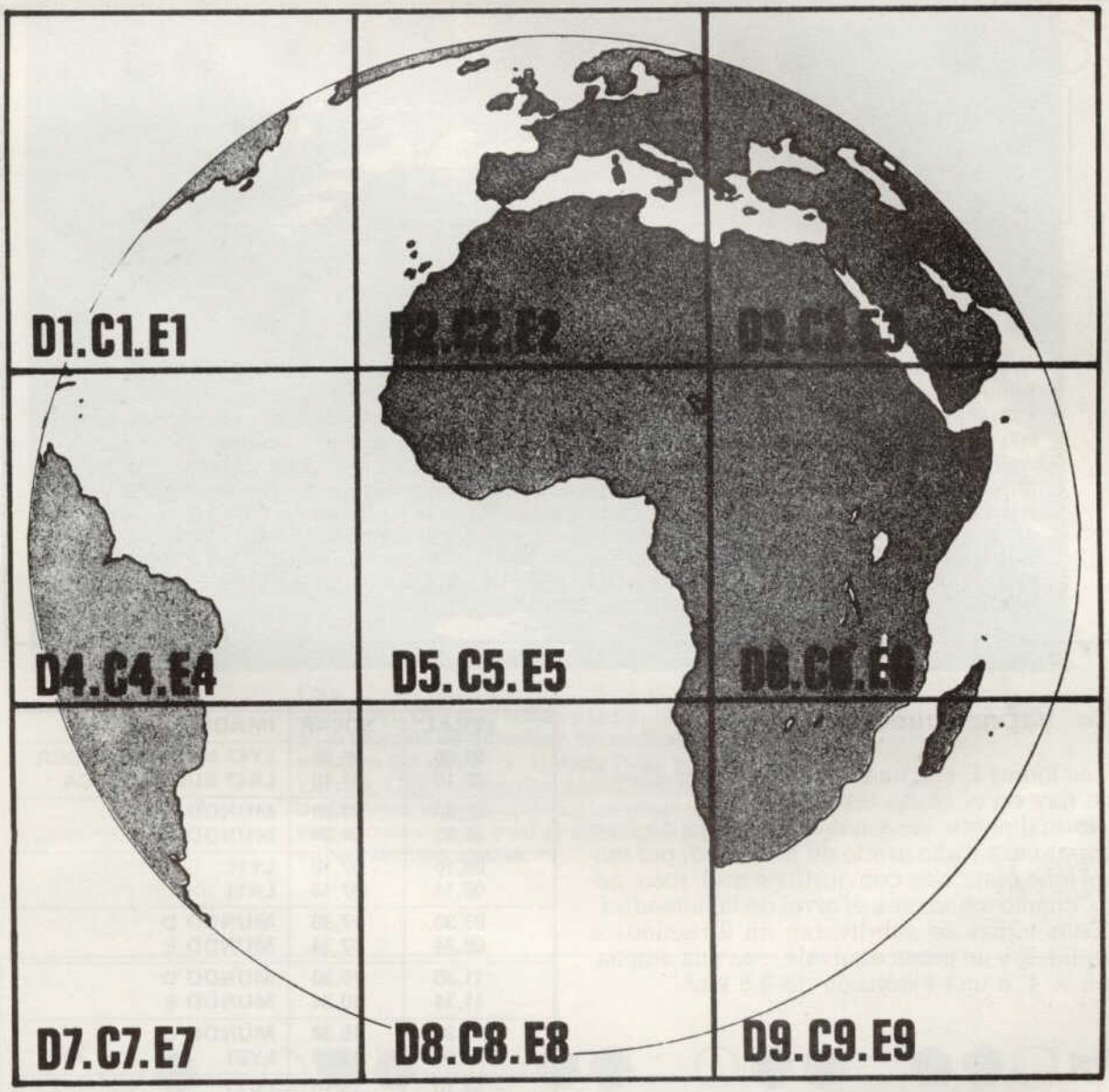


Figura 9
El satélite Meteosat, tal y como se refleja en la tabla de la izquierda, transmite las 24 horas, subdividiendo el hemisferio en 9 recuadros.

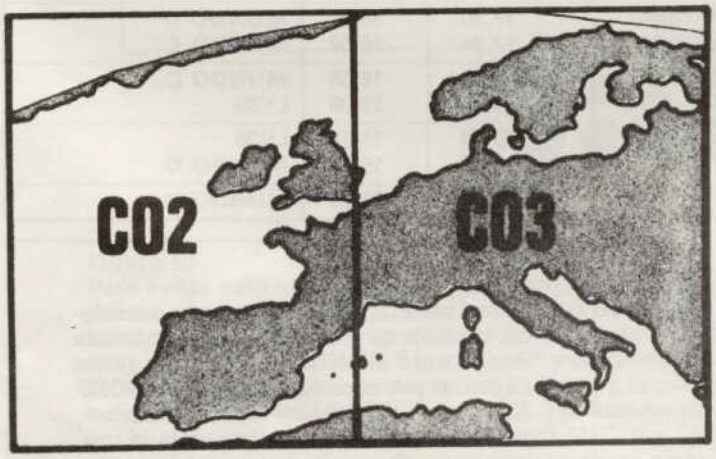


Figura 10
En determinadas horas del día, el Meteosat transmite sobre C02, España, parte de Francia-Irlanda y Gran Bretaña, ampliadas dos veces y sobre C03 Italia, Alemania, Suecia y Noruega, también ampliadas dos veces.
C = visible
D = infrarrojo visible
E = vapor ácueo

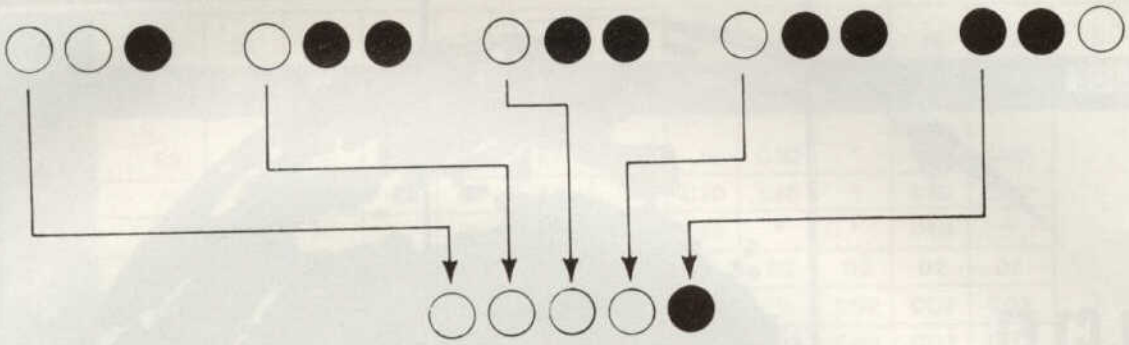


Figura 11
Para poder obtener la máxima definición, el satélite descompone cada línea horizontal en 800 puntos. Mediante la diferente tonalidad de todos estos puntos, se consigue reproducir una imagen perfecta con todos sus matices. Puesto que en la pantalla de un monitor o de un TV, no es posible reflejar más de 256 puntos por línea, para que quepan en la pantalla estos 800 puntos, los video-converter normales memorizan el 1.° punto y descartan dos, después memorizan el 4.° punto y descartan otros dos y así hasta el final de la línea. Con este sistema si los puntos 1.°, 4.°, 7.° y 10.° son BLANCOS y el 13.° NEGRO y los intermedios de otras tonalidades, se obtiene una imagen formada por 4 puntos BLANCOS y uno NEGRO, es decir, una imagen totalmente falseada.

E = Vapor ácueo

Las tomas E son imágenes de vapor ácueo, que hay en el globo terráqueo.

Normalmente, las zonas blancas son de baja temperatura y alto grado de humedad, por tanto el tono blanco se convierte en azul, rosa, negro, cuanto menor sea el nivel de la humedad.

Estas tomas se subdividan en 9 recuadros (ver fig. 9) y un punto equivale, con una ampliación × 4, a una extensión de 2,5 km^2.

Test

A ciertas horas del día (ver 09,26 - 09,54 - 15,26 - 21,26), el satélite transmite unos TEST y a veces también comunicaciones referentes a las imágenes, a los cambios horarios de las transmisiones, etc. Las imágenes de estos test o comunicados, a diferencia de los metereológicos, aparecen en el video «bocabajo», por tanto, para leerlos, hay que cambiar el conmutador del converter de la posición NORMAL a la posición REVERSE.

En test TM aparece en la pantalla un monoscopio.

El test TG aparece un cuadro con los tonos grises, que empezando por el Negro (nivel 0), con saltos de 8 niveles, 0-8-16-24-32-40, etc., llega al Blanco, que corresponde al 256/esimo nivel.

Atención: muchos lectores, al ver en la pantalla del TV sólo los 32 niveles del TEST, podrían pensar que éstos coinciden con la resolución de la imagen. 32 niveles de grises, se ven únicamente porque el satélite en estos TEST

LEGAL	SOLAR	IMAGEN
02,06 02,10	01,06 01,10	LY47 NORTEAMERICA LR47 SUDAMERICA
02,30 05,30	01,30 04,30	MUNDO D MUNDO D
08,10 08,14	07,10 07,14	LY11 LR11
03,30 08,34	07,30 07,34	MUNDO D MUNDO E
11,30 11,34	10,30 10,34	MUNDO D MUNDO E
11,38 14,06	10,38 13,06	MUNDO C LY23
14,10 14,30	13,10 13,30	LR23 MUNDO D
14,34 14,38	13,34 13,38	MUNDO E MUNDO C
17,30 17,34	16,30 16,34	MUNDO D MUNDO E
17,38 20,06	16,38 19,06	MUNDO C LY35
20,10 20,30	19,10 19,30	LR35 MUNDO D
23,30	22,30	MUNDO D

Tabla
Por el canal 2, en las horas que establece la tabla, se puede ver en la pantalla de TV todo el MUNDO, o las imágenes captadas por el satélite americano GOES-E. El microprocesador incluido en nuestro video-converter, amplía toda la imagen hasta ocupar toda la pantalla de un televisor.

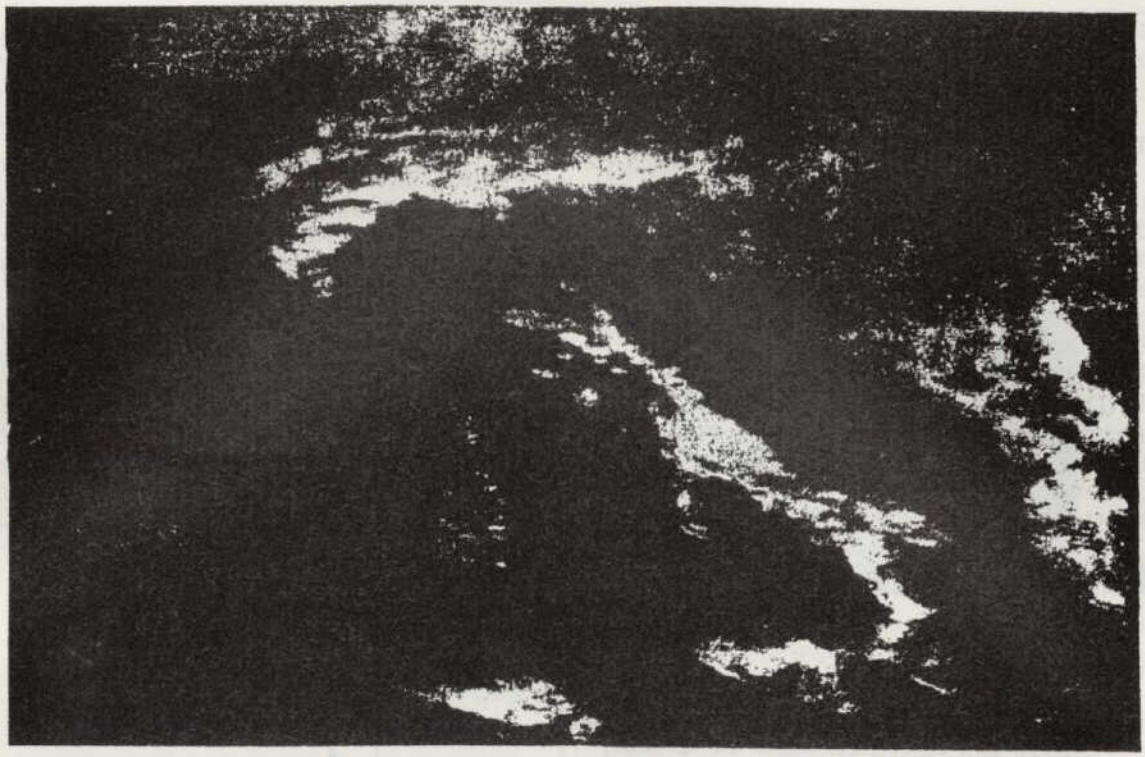


Foto
La imagen C03 (ver tablas y la fig. 10), permite ver en la pantalla del televisor, sin realizar ninguna ampliación (es decir, × 1), toda Italia y el Norte de Europa. Con los mandos de los «colores», se puede fácilmente individualizar las zonas cubiertas de niebla o de calima o saber sobre qué ciudades hay nubes atemporaladas.

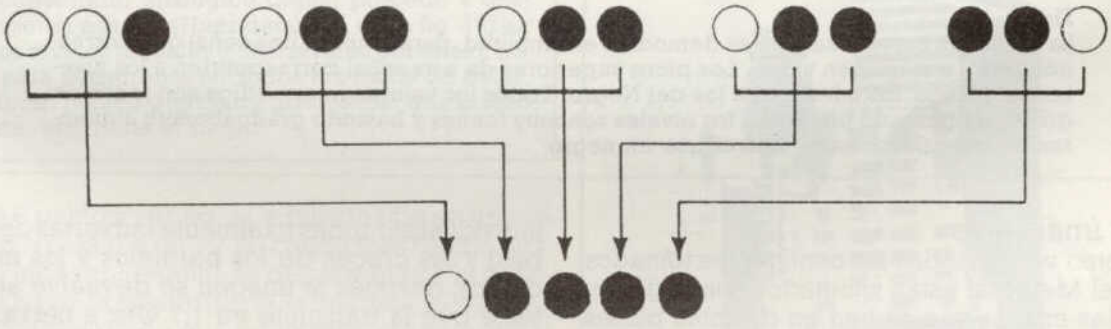


Figura 12
Para evitar este inconveniente en nuestro video-converter, hemos programado el microprocesador, para descomponer cada línea de imagen en 1.200 puntos (mejora la definición), después para que quepan en el formato de la pantalla estos 1.200 puntos (ampliación □ 1), el CPU no salta del 1.° punto al 4.° y después al 7.° y al 10.°, descartando los puntos intermedios, sino que memoriza los 3 puntos y reconstruye UN SOLO PUNTO, con una tonalidad igual al VALOR MEDIO de los 3 puntos memorizados. Si con el sistema de la fig. 11, en la pantalla se reflejaban 4 puntos BLANCOS y 1 NEGRO, con nuestro video-converter en la misma «imagen», no aparece ningún punto blanco ni negro, sino 5 puntos con tonos intermedios. Reproducimos una imagen sin perder prácticamente ningún matiz de color.

transmite 32, en la práctica, como se ha explicado anteriormente, los niveles son 256.

Canal 2

En el canal 2 las transmisiones no son continuadas, como en el canal 1, pero en este último es posible, tal y como se ve en la tabla de la pág. 76, captar el globo completo en las tres versiones:

MUNDO C = toma con visible
MUNDO D = toma con infrarrojo
MUNDO E = toma vapor ácueo

En este canal es posible ver también el otro hemisferio, es decir, Norteamérica y Sudamérica, cuando el satélite USA GOES-E (no siempre) retransmite al Meteosat para Europa.

Es importante hacer notar, que la HORA y los MINUTOS, son los de la toma del satélite y no los de la transmisión a tierra; el satélite podría armonizar la imagen a las 12,20 y transmitirla a tierra a las 12,42.

De esta forma es fácil constatar que los tiempos que se recogen en la tabla de la pág. 74, se respetan con absoluta precisión, tanto como para poderlos utilizar para poner en hora los relojes o controlar temporizadores; por tanto conviene utilizar como referencia los tiempos de la tabla y no los del cuadro de la imagen.

Hay que precisar que la imagen captada por el satélite, inmediatamente se transmite al E.S.O.C. (Europen Space Operations Centre) de DARMSTADT en Alemania; a la imagen se superponen, mediante un computador, los controles de los continentes (si no, sería imposible

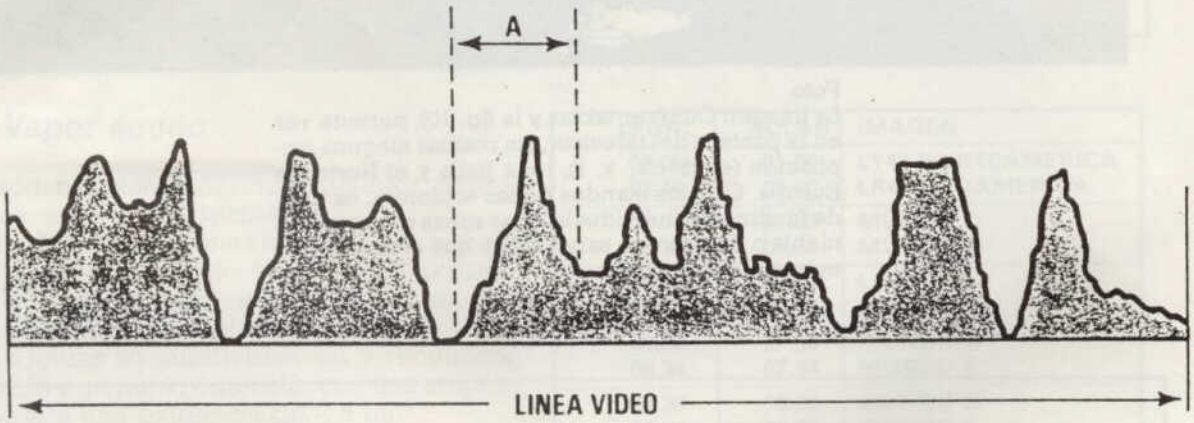


Figura 13
La señal que capta el satélite se demodula en amplitud, para obtener una señal que corresponderá a una imagen video. Los picos superiores de esta señal corresponden a los niveles del Blanco, los inferiores a los del Negro. Todos los valores intermedios son tonos de grises, empezando por arriba los niveles son muy tenues y bajando gradualmente aumentan de intensidad, hasta convertirse en negro.

Las imágenes

Como veréis, todos los continentes tomados por el Meteosat están siluetados con segmentos; las cruces que se ven en distintas partes de las imágenes son la conjunción de los meridianos y los paralelos.

En la parte superior o inferior de los recuadros, aparecen datos como por ejemplo:

MET2 10 APR 1983 - 1210 IRI D2

El primer dato indica el tipo de satélite que toma la imagen; a continuación el DIA, el MES y el AÑO de la toma, desués la hora y los minutos a que se refiere la toma (la hora es GMT —Greenwich Meridian Time—). Por último se indica si la toma es al visible VIS, con infrarrojo IR o vapor ácueo WS y la zona del hemisferio C02-D2 transmitida (ver fig. 9 y 10).

individualizar zonas totalmente cubiertas de nubes) y las cruces de los paralelos y los meridianos; después la imagen se devuelve al satélite que la transmite en 1,7 Ghz a tierra.

Conviene saber

Se ha comprobado que casi todos los sistemas de conversión disponibles para visualizar las imágenes transmitidas por satélites en un monitor normal o en la pantalla de TV, pierden definición, a causa de un motivo muy sencillo.

La imagen que el satélite transmite está compuesta de 800 líneas horizontales y cada línea se descompone en 800 pixel, que para entendernos mejor llamaremos PUNTOS.

Por tanto, una imagen completa transmitida por un satélite está compuesta por:

800 x 800 puntos.

Por lo que se deduce que, para obtener la máxima definición, es necesario reproducir en la pantalla 640.000 puntos.

En la práctica, en un monitor o pantalla de TV, se pueden insertar en vertical un máximo de **512 líneas** y por cada línea no es posible incluir más de **256 puntos,** por tanto, para ver TODA la imagen que el satélite transmite, se necesitarían cuatro televisores en horizontal y cuatro en vertical. Para que entren en el encuadre los 800 puntos por línea, normalmente se utiliza un sistema que a nuestro juicio, como vosotros mismos podréis apreciar, no es del todo válido.

De hecho, de los 800 puntos que hay en una línea, se memoriza UNO de TRES (800 : 3 = 266,6 puntos) ver fig. 11 y puesto que en un monitor o pantalla de TV no caben más de 256 puntos, inevitablemente se descartan por la derecha o por la izquierda de la imagen, 10 puntos.

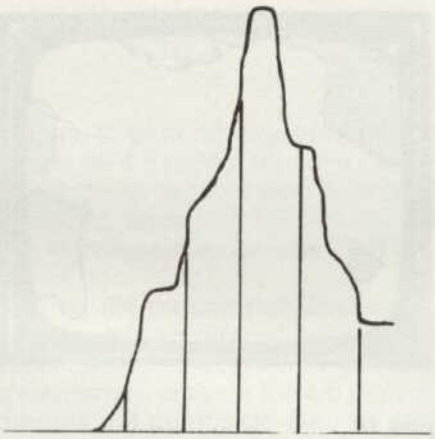


Figura 14
Un convertidor analógico digital procede a descomponer esa señal (ver detalle A de la fig. 13) en tantos niveles digitales (1.200 niveles por línea), como para poder obtener todos los tonos de color, es decir, blanco-gris claro, gris medio, gris medio fuerte, etc. hasta el negro.

Considerando que en vertical no es posible obtener más de 512 líneas, en total en la pantalla de TV se conseguiría reflejar un máximo de:

512 x 256 = 131.072 puntos.

En realidad se encuentran video-converter que consiguen reflejar **3.768** puntos o al máximo **65.536** puntos. En el primer caso se pierden 98.304 puntos en cada imagen, en el segundo en cambio 65.536; por tanto, después de haber perdido en horizontal 2 puntos de 3, se pierden además 256 líneas en vertical, esto porque las lineas verticales no están intercaladas. Como sabéis, una imagen en el TV se forma repre-

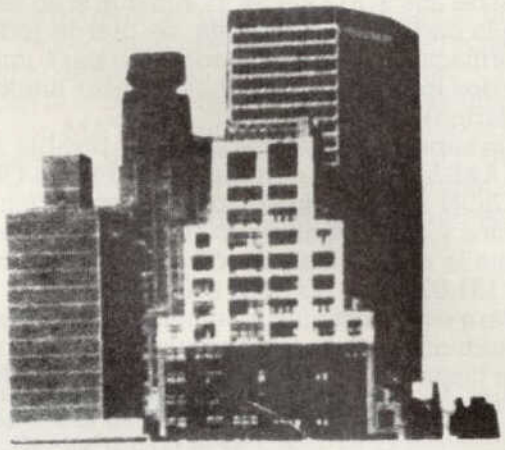


Figura 15
Para poder obtener la máxima definición de una imagen, es indispensable que se reflejen en la pantalla de TV todos los puntos que pueden caber, 131.072. Simultáneamente, es necesario reproducir totalmente los 256 niveles de gris que hay en la imagen. En nuestro video-converter, utilizando un microprocesador, se respetan todas estas condiciones.



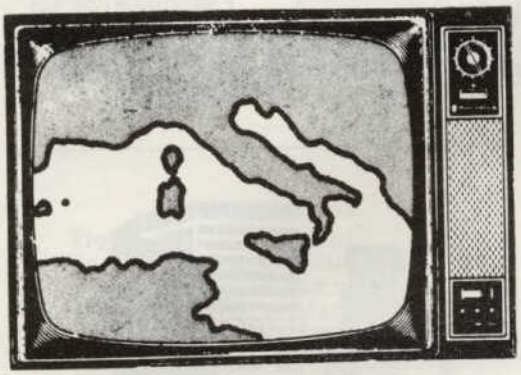
Figura 16
En los video-converter normales, que memorizan 1 sólo punto y descartan 2, reproduciendo únicamente 64 niveles de gris (perdiendo 192), aunque se logra identificar la forma de la imagen, su DEFINICION no se puede comparar a la que se reproduce en la fig. 15.

sentando primero todas las líneas pares 0, 2-4-6 etc., hasta las 256, después de un segundo paso, todas las líneas impares 1-3-5-7- etc., hasta la 256. Superponiendo líneas pares y líneas impares, se obtiene una imagen formada por un total de 256 + 512 líneas, por lo que si no se utiliza la cadena superpuesta, se pierde toda la información que hay en cada línea par o impar, y todos los «puntos» que hay en esas líneas se «pierden».

Sin superponer la imagen no es posible AMPLIARLA, porque aunque se hiciera, la DEFINICION sería pésima; sólo se ampliarían los puntos y con una ampliación de 2 veces, en la pantalla de TV, habría sólo 32.768, en vez de los 131.072 que podrían reflejarse.

Para evitar este inconveniente, es necesario abandonar los clásicos circuitos que se empleaban hasta ahora y proyectar uno más avanzado técnicamente, condición solucionable con un MICROPROCESADOR.

Figura 17
Al captar la imagen CO3, que incluye Italia, comprobaréis que toda la península cubre la pantalla del TV (ver fig. 1). Esta imagen, como ya se ha explicado, se puede ampliar x 2 ó x 4 y con la máxima ampliación se obtiene también la máxima definición.



Utilizando un CPU, es mucho más fácil elaborar la señal video, sincronizar la imagen, ampliar, etc., y todo sin perder ningún punto.

En nuestro converter, la señal captada por el satélite se demodula en amplitud, consiguiendo así la señal VIDEO DE LA IMAGEN, ver fig. 13, es decir, una señal que varía en amplitud, cuyos picos superiores corresponden al BLANCO, los inferiores al NEGRO y los otros niveles intermedios son todos NIVELES DE GRISES.

Esta señal, se aplica a un convertidor ANALOGICO DIGITAL y cada línea, en vez de descomponerse en 800 puntos, para obtener una mejor definición, se descompone en 1.200 puntos (incluido el de sincronismo). Todos estos puntos mostrados, ver fig. 14, se meten en MEMORIA y de aquí se sacan para insertarlos en un convertidor DIGITAL ANALOGICO, para obtener nuevamente una señal VIDEO, necesaria para modular un oscilador UHF, que puede recibir cualquier TV en color.

Puesto que, como se ha dicho anteriormente, en una pantalla de TV no es posible reflejar más de 256 puntos por línea, se nos podría preguntar por qué hemos descompuesto la línea en 1.200 puntos, cuando sería más lógico descomponerla en 256 puntos, puesto que no es posible reflejar más.

De estos 1.200 puntos, en cada línea existen 57 para el sincronismo de LINEA que el CPU ignora, por lo que quedan para la IMAGEN únicamente 1.143 puntos.

Un mando en el convertidor predispone al microcomputador, para poder obtener en la pantalla de TV 8 formatos de imagen y más concretamente.

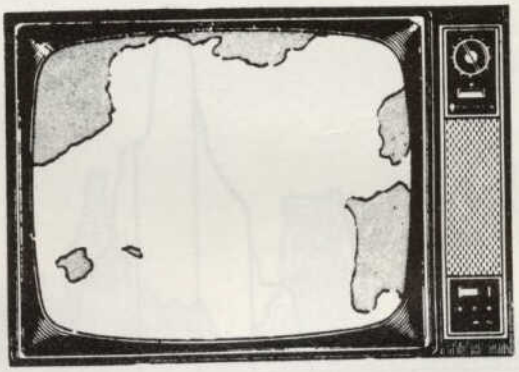


Figura 18
Girando el conmutador binario en el n. 3, el lado izquierdo de la imagen reproducida en la fig. 17, se amplía 2 veces. La definición de la imagen con una ampliación x 2, mejora, puesto que el microcomputador, como ya se ha explicado, condensa en un sólo punto los niveles de color de 2 puntos.

0 = Formato de la imagen completa
1 = Formato ampliado 2 veces por el lado derecho
2 = Formato ampliado 2 veces en el centro de la imagen
3 = Formato ampliado 2 veces por el lado izquierdo
4 = Formato ampliado 4 veces por el lado derecho
5 = Formato ampliado 4 veces en el centro derecho
6 = Formato ampliado 4 veces en el centro izquierdo
7 = Formato ampliado 4 veces por el lado izquierdo
8 = Formato total como el n. 0
9 = Formato ampliado 2 veces como en n. 2.

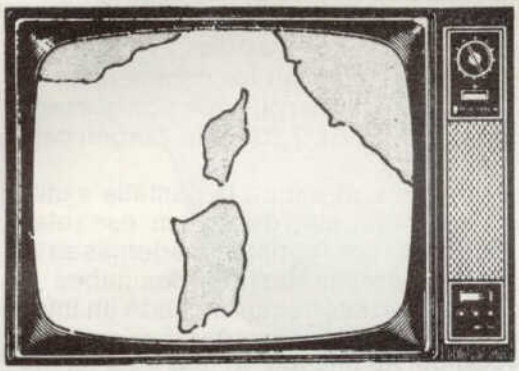


Figura 19
Girando el conmutador binario en el n. 2, se amplía la parte central de la imagen; esto permite encuadrar Cerdeña, Córcega y subiendo Liguria, Suiza y Alemania occidental. Disponiendo 256 niveles de gris, con los mandos «colores» se puede acentuar o atenuar la niebla y la calima.

En el formato 0, el computador compara las informaciones de 4,5 puntos (correspondientes a 3 puntos, si la línea hubiera sido descompuesta en 800 puntos), hace una MEDIA de nivel y recompone el conjunto en un solo PUNTO, ver fig. 12, por lo que:

1.143 : 4.5 = 254 puntos por línea.

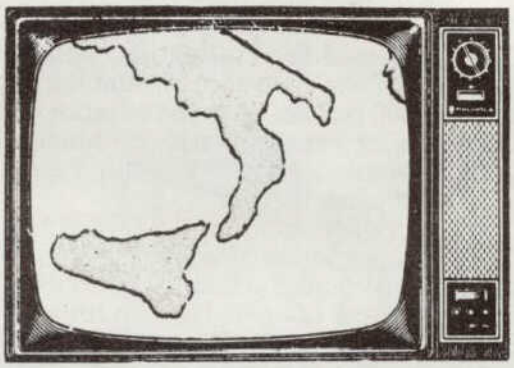
Es decir, no se toma, como en los sistemas tradicionales, la tonalidad del primer punto, ignorando los sucesivos, sino de los 4,5 puntos (correspondientes a 3 puntos de 800) se saca un valor intermedio.

En los formatos 1, 2 y 3, con una ampliación de 2 veces, el computador compara la información en 2 puntos, hace una MEDIA de nivel y recompone un único PUNTO. Seleccionando el medio cuadro de la izquierda, se memoriza desde el punto 1 al punto 571; seleccionando el cuadro central, desde el punto 286 al punto 857; seleccionando el cuadro de la derecha, se memoriza desde el punto 572 al punto 1.143.

Con la imagen ampliada 2 veces, hay una definición MAYOR que la que se obtiene con la imagen COMPLETA.

En los formatos de 4 a 7, con una ampliación de 4 veces, se obtiene la MAXIMA definición.

Figura 20
Girando el conmutador binario en el n. 1, se amplía × 2 la parte derecha de la imagen de la fig. 17. En este dibujo se ve cuanto se amplía Sicilia y la parte meridional de Italia. Puesto que la imagen en la pantalla baja lentamente, se puede explorar la parte central, el Veneto, Austria y el mar Adriático.



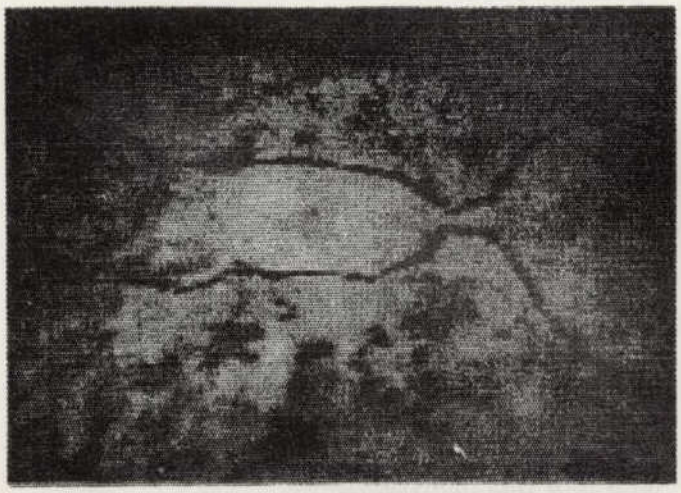


Figura 21
En esta foto se ve una perturbación que desde el Océano Atlántico se dirige hacia la península Ibérica. Nótese abajo, en las proximidades del estecho de Gibraltar, una ligera calima, que con una ampliación × 1, resulta poco visible.



Figura 22
Ampliando la misma foto × 4, con la misma definición se puede ver el Estrecho de Gibraltar cubierto de una ligera capa de nubes. Si esta foto fuera en color, este estrato se vería rosado, como todas las nubes que se encuentran en una baja cota.

puesto que se visualizan en la pantalla de TV todos los PUNTOS que hay en cada línea. El CPU, en cada ampliación en horizontal, para evitar deformaciones de imagen, extiende proporcionalmente × 2 ó × 4, la amplitud en vertical y SUPERPONE las líneas pares con las impares, para no perder ningún PUNTO.

Por tanto en la pantalla de TV habrá:

255 puntos × 512 líneas = 131.072 puntos.

Puesto que en vertical, el satélite descompone la imagen en 800 líneas y en el televisor puede haber sólo 512, como se ha dicho anteriormente, la imagen baja por la pantalla línea por línea, hasta alcanzar las 800 líneas; a nuestra elección, con el mando STOP, es posible PARAR el cuadro en la posición que nos interesa.

Por ejemplo, cuando el satélite transmite los cuadros D2-C2-E2, que empiezan por Nigeria-Chad, al bajar Libia, Argelia y después Europa, puesto que nos interesará ver España, se bloquea la imagen cuando en el centro de la pantalla aparezca Europa.

En la práctica, de los 640.000 puntos que componen la imagen total del satélite, con una ampliación × 4, no se pierde NINGUNO y puesto que no es posible que todos quepan en el TV, se EXPLORA sólo el SECTOR que interesa.

Cuando se memoriza la imagen captada por el satélite con una cinta normal, también se graba los 640.000 puntos; después es labor del microprocesador representarlo, en función del formato elegido, sector por sector y siempre con la máxima definición.

Con la superposición de las LINEAS, como habréis comprendido, no se pierde ninguna información, así que el punto más pequeño, como una pequeña isla o un lago, se refleja en la pantalla. El único inconveniente, si así puede llamarse, es que al tener la imagen COMPLETA (formato 0), hay un cierto relampagueo de las CRUCES que indican la conjunción de paralelos y meridianos y de los CONTORNOS artificiales que delimitan los continentes, los lagos y las islas, superpuestos por el computador de DARMSTADT sobre la imagen captada por el satélite.

Puesto que nadie mira la pantalla a una distancia de 30 cm., sino de 2 ó 3 m. ese relampagueo es casi imperceptible y además sirve para individualizar la tierra de las nubes.

De todas formas hemos incluido un interruptor para ELIMINAR o insertar si se quiere la **superposición de imagen.** Al desconectar las cruces y los contornos dejan de relampaguear, pero la definición empeora.

Este ligero parpadeo se presenta en formato n. 0 (completo), es decir, cuando el computador, al hacer la MEDIA cada 4,5 puntos, los convierte en uno; en cambio en las otras imágenes, ampliadas ×2 ó ×4, no se nota, puesto que en el video un punto ocupa dos líneas, una par y una impar.

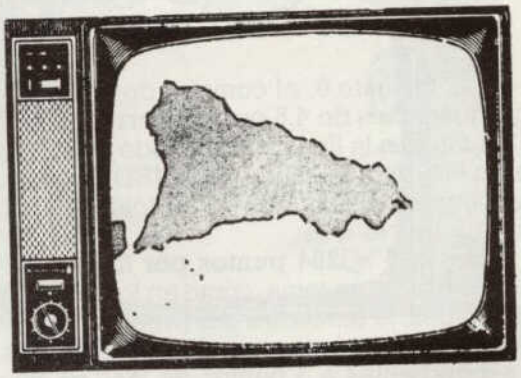
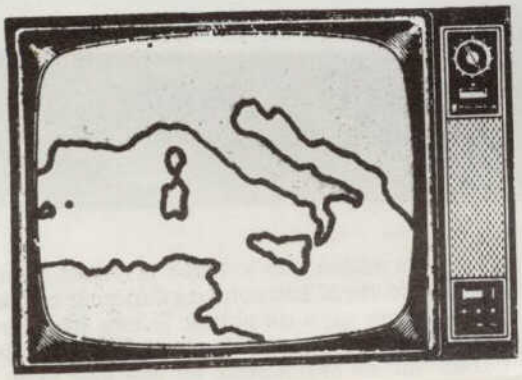


Figura 24
Ampliando × 4 la imagen de la fig. 23 (girando el conmutador binario en el n. 5), en un TV de 26 pulgadas, se puede ver Sicilia 35 cm. de ancha y 25 cm. de alta. Teniendo en cuenta que Sicilia tiene 300 km. de ancho, cada cm. de la imagen que se ve en el TV, corresponde a una distancia de unos 8,5 km.

Figura 23
Cualquier foto que transmite el satélite, se puede ampliar × 2 ó × 4. Con una ampliación × 4, esta imagen se divide en cuatro partes y cada una de ellas ampliada hasta alcanzar la máxima anchura de la pantalla. En las ampliaciones × 4, se obtiene la máxima definición, porque todos los PUNTOS transmitidos por el satélite, se reflejan en la pantalla de TV.



El color

Todos los satélites captan y retransmiten las imágenes en blanco y negro; para verlas en color, sólo hay que convertir los distintos niveles de gris en los correspondientes colores.

En los primeros prototipos se efectuaba una conversión digital, asignando a cada nivel un color concreto, pero esta solución no nos satisface, por dos motivos:

1.º.—El color que se había asignado no podía cambiarse, por lo que si con el infrarrojo se podían obtener imágenes con mucho contraste, cuando la imagen se transmitía en visible todos los colores resultaban atenuados.

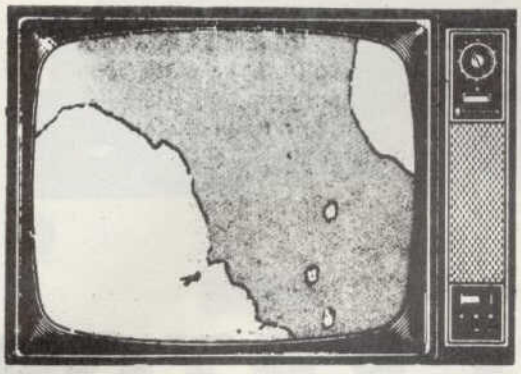


Figura 27
Para demostrar cómo nuestro video-converter mejora su definición al ampliar la imagen, os mostramos un mensaje transmitido por el satélite Meteosat, ampliado × 2. Como se puede observar, todas las letras están bien definidas y perfectamente legibles.

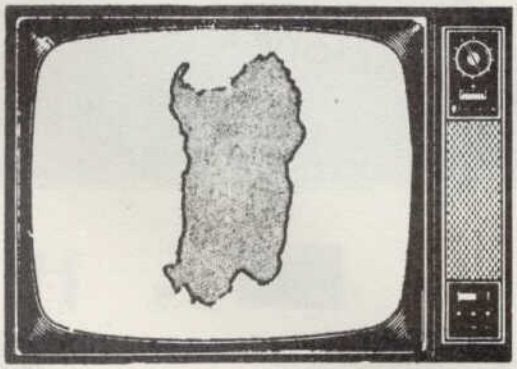


Figura 26
Con una ampliación × 4, Cerdeña ocupa toda la pantalla del video. Como se ha explicado en el artículo, las imágenes de cada sector pasan lentamente por la pantalla del TV, de arriba hacia abajo, si os interesa una zona determinada, cuando ésta esté centrada en el televisor, se puede bloquear con el interruptor de STOP que hay en el video-converter.



Figura 25
Poniendo el conmutador binario en el n. 6, se amplía × 4 el segundo sector, a la izquierda de la pantalla de la fig. 23. Así se puede ver Túnez, Cerdeña, Córcega, Toscana, Liguria, toda la Lombardía, Piamonte, Suiza, Alemania y hasta Dinamarca, Suecia y Noruega.



Figura 28
La misma imagen de la izquierda (lado derecho), reproducida con una ampliación × 4, como puede observarse, la definición de las letras es perfecta. Hay que tener en cuenta que estas cuatro líneas ocupan toda la pantalla de un televisor de 26 pulgadas, por lo que cada letra es de 5,5 cm. de alta.

2.º.—Al no poder modificar las tonalidades del color en función de los niveles de grises, sería realmente difícil distinguir la calima de la niebla, puesto que el ojo humano tiene cierta dificultad en distinguir en idénticos colores, si es un poco más claro o más oscuro.

Descartada la conversión digital, hemos adoptado la analógica, que permite modificar según se desee, los distintos niveles de grises; por ejemplo, para la tierra un color GRIS-AZULADO, para el mar AZUL OSCURO, para las nubes el BLANCO y para la niebla y la calima NARANJA PALIDO, o bien combinarlos para que la tierra tenga un color NARANJA, el mar un color MARRON, las nubes AZUL y la calima y la niebla VERDE.

Moviendo oportunamente los cuatro potenciómetros del panel frontal del mueble, es posible acentuar fácilmente las nubes que están en una cota alta de las que están en una cota baja, visualizar con un color distinto la niebla para distinguirla fácilmente de un estrato nuboso en cota baja.

RECEPTOR para el METEOSAT

Un receptor profesional, con doble conversión, estudiado especialmente para la recepción de satélites de tipo polar o geoestación. La sintonía digital permite cubrir toda la banda comprendida entre 130,00 y 139,990 MHz con step de 10 kilohertz.

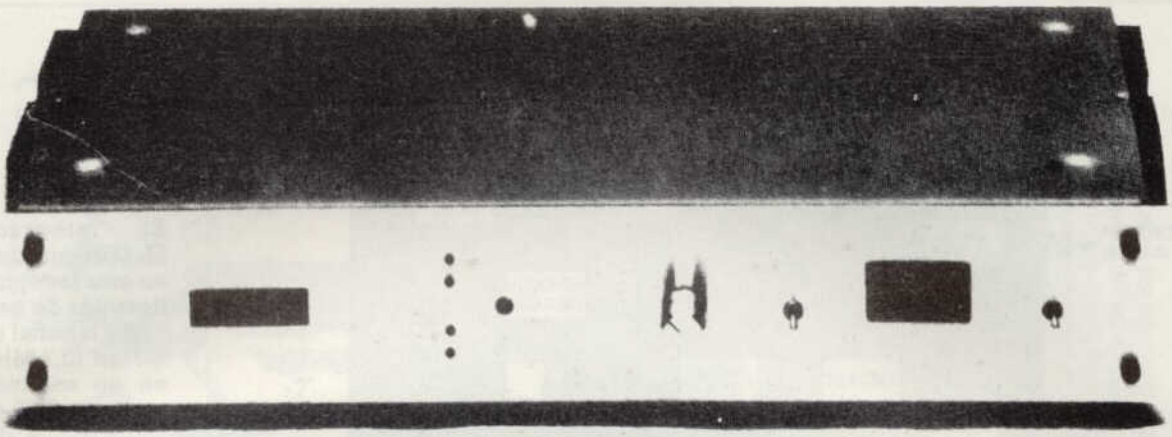
PARA recibir las imágenes que transmiten los satélites metereológicos, es necesario disponer de un receptor en FM, capaz de cubrir la banda comprendida entre 136-138 MHz., que tenga por lo menos 1 microvolt de sensibilidad, pero que sea sobre todo poco ruidoso, es decir, menor de 2 dB., puesto que las señales disponibles resultan demasiado bajas como nivel.

Un receptor dotado de estas características, se puede encontrar entre el material bélico, pero hoy día el material Surplus, además de ser difícil de encontrar, es caro, considerando también que las piezas de recambio son casi imposibles de encontrar; la solución más sencilla es la de hacérselo uno mismo, pero para ello es necesario un esquema cuyas características resulten idóneas para esta función concreta.

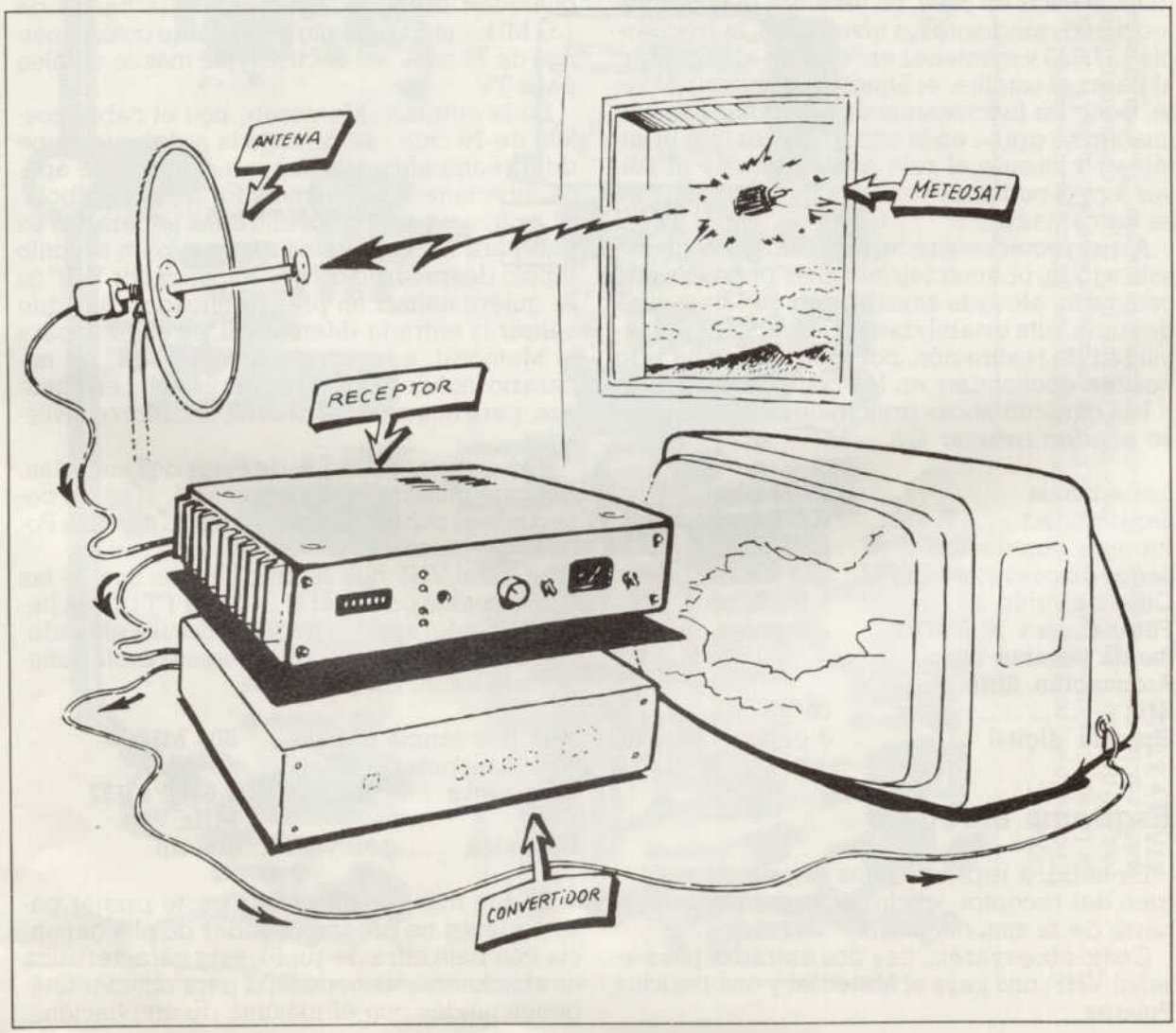
El receptor que hemos proyectado, es capaz de cubrir toda la banda desde 130,000 MHz. a 139,990 MHz., con step de 10 kilohertz, con lo cual tenemos a disposición un total de 1.000 canales; considerando que normalmente el campo de recepción de satélites está comprendido entre 137 y 138 MHz., en la práctica los canales utilizables son sólo 100.

Al poder sintonizarse con saltos de 10 en 10 Kilohertz, este receptor es capaz de recibir las imágenes que transmiten todos los satélites polares que hay ahora y los que indudablemente estarán en órbita en un futuro próximo. Está dotado de un S-Meter sensible, con el que se puede orientar la parábola con minuciosa precisión y un eficaz Squelch acoplado a un circuito capaz de excitar un relé, que grabará en una cinta las imágenes de los satélites polares.

Por tanto, si queremos captar las imágenes de un satélite polar, que ya sabemos que transmite en la frecuencia de 137,620 MHz., pero no sabemos a qué hora pasa por encima de la pe-



Prototipo del mueble del receptor. El panel frontal incluye la serigrafía aunque en esta foto no aparece.



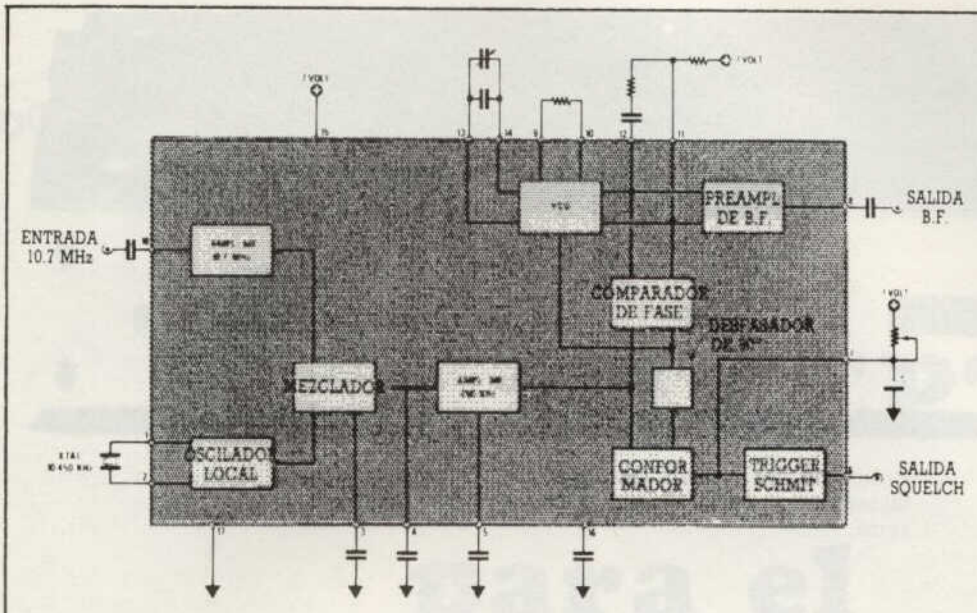


Figura 1.
El integrado SL.6601 utilizado en este receptor, después de convertir la señal de MF en 10,7 MHz. en un segundo valor de MF en 250 KHz., la demodula en frecuencia con un detector sincrono a PLL.

nínsula, o incluso conociendo la hora nos es imposible estar en casa, no tenemos más que seleccionar, mediante los inversores, la frecuencia 137.620 y mantener encendido el receptor; al pasar el satélite, el Squelch, al excitar el relé, pone en funcionamiento la grabadora y la imagen se graba en la cinta; una vez que el satélite ha pasado el relé se desexcita y al volver a casa podemos ver en la TV la imagen que se ha captado.

Al proyectar este receptor, hemos intentado, sobre todo, obtener las máximas prestaciones, como son: elevada sensibilidad con baja cifra de ruido, alta estabilidad en la frecuencia y facilidad de realización, por todo esto no ha sido posible economizar en los componentes.

Las características principales del receptor, se pueden resumir así:

Impedancia	50-75 ohm.
Sensibilidad	0,5/0,7 microvolt
Primera conversión	10,7 MHz.
Segunda conversión a PLL	250 KHz.
Cifra de ruido	1,8 dB.
Filtro cuarzo 10,7 MHz.	a 8 polos
Banda pasante filtro	+ — 15 KHz.
Atenuación filtro + — 15 KHz	60 dB
Sintonía digital	3 cifras

Esquema eléctrico

En la fig. 3 reproducimos el esquema eléctrico del receptor, excluyendo únicamente la parte de la sintonía digital.

Como observaréis, hay dos entradas para la señal VHF, una para el **Meteosat** y una para los **Polares.**

En la entrada «Polares», se puede conectar cualquier dipolo adaptado para la banda de 137 MHz., utilizando para ello cable coaxial normal de 75 ohm., es decir, el que más se emplea para TV.

En la entrada «Meteosat», con el cable coaxial de 75 ohm., se conecta la señal que viene del preamplificador/convertidor, que se aplica directamente al iluminador de la parábola. El motivo de estas dos entradas separadas es que para los Polares es necesario un sencillo dipolo desprovisto de preamplificador VHF (si se quiere utilizar un preamplificador, hay que utilizar la entrada «Meteosat»), en cambio para el Meteosat, además de la señal VHF, es necesario incluir en el cable los 24 volt., en continua, para alimentar el preamplificador/convertidor.

Hay que precisar que de estas dos entradas, hay que utilizar siempre una sola, si se ha conectado el cable coaxial del dipolo para los Polares y viceversa.

La señal VHF que se amplifica en una de las dos entradas por el fet U.310 (ver FT1), que hemos elegido, aunque su coste resulta elevado, dado las características altamente profesionales que tiene, es decir:

Max frecuencia trabajo	500 MHz.
Alta ganancia	15 dB.
Bajo ruido	1,6 dB a 137 MHz.
Dinámica	100 dB

Lo que más nos interesa en este primer paso, es tener un preamplificador de alta ganancia con baja cifra de ruido; esta característica es absolutamente necesaria para obtener imágenes nítidas con el máximo de ampliación.

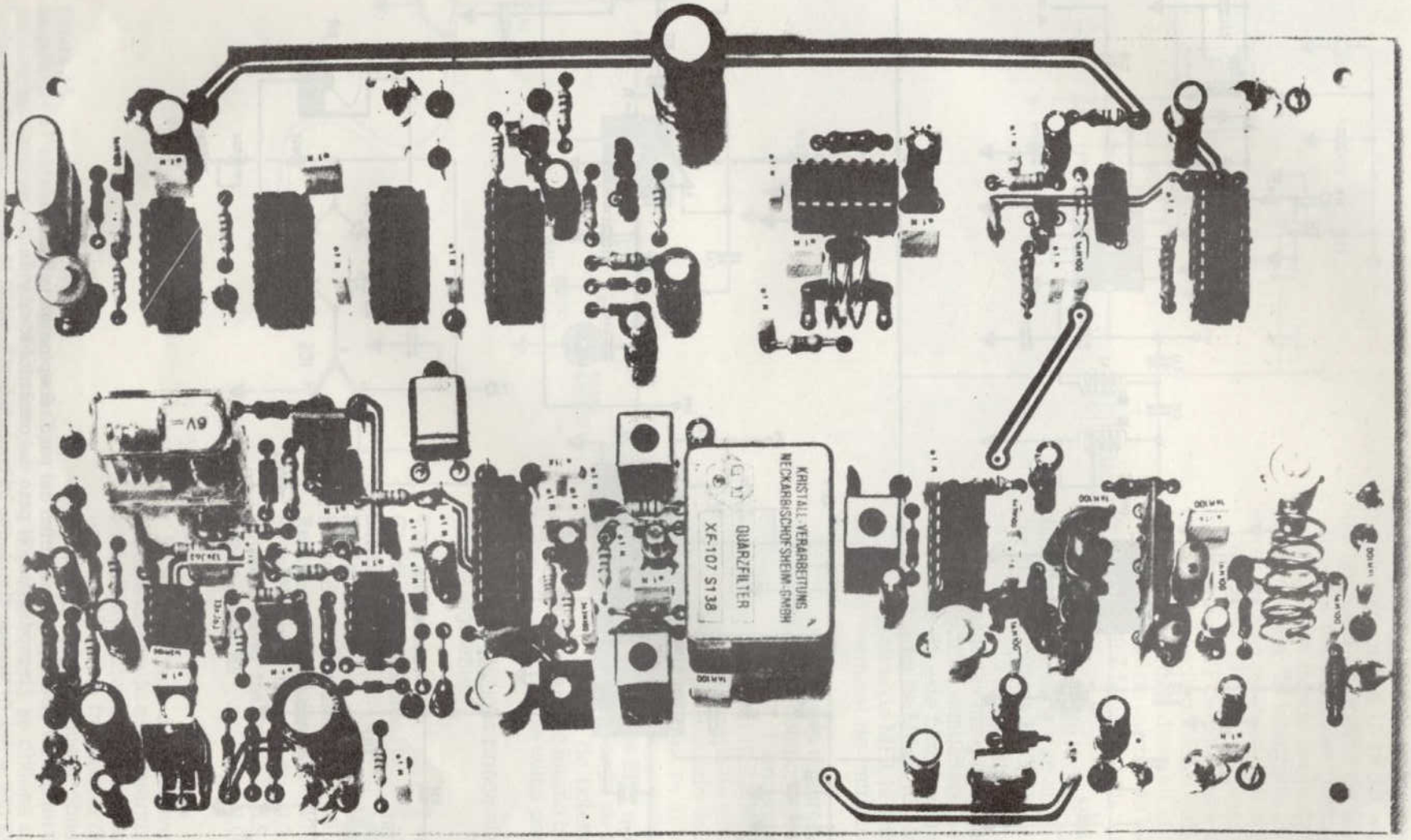


Figura 2.
El circuito del receptor para satélites metereológicos, terminada su realización. Abajo a la derecha, es posible ver la bobina de entrada L1, en el centro el filtro de cuarzo KVG y encima de éste la bobina L4, los dos diodos varicap DV1 y DV2 y el integrado MC.1648 (ver IC9 de la fig. 5). Aunque en esta foto no parece, todo el paso oscilador referente a IC9 ha de ser totalmente apantallado por ambos lados, con las dos pantallas metálicas que encontraréis en el kit. Recordar que hay que soldar a masa las dos envolturas de los cuarzos XTAL1 y XTAL2.

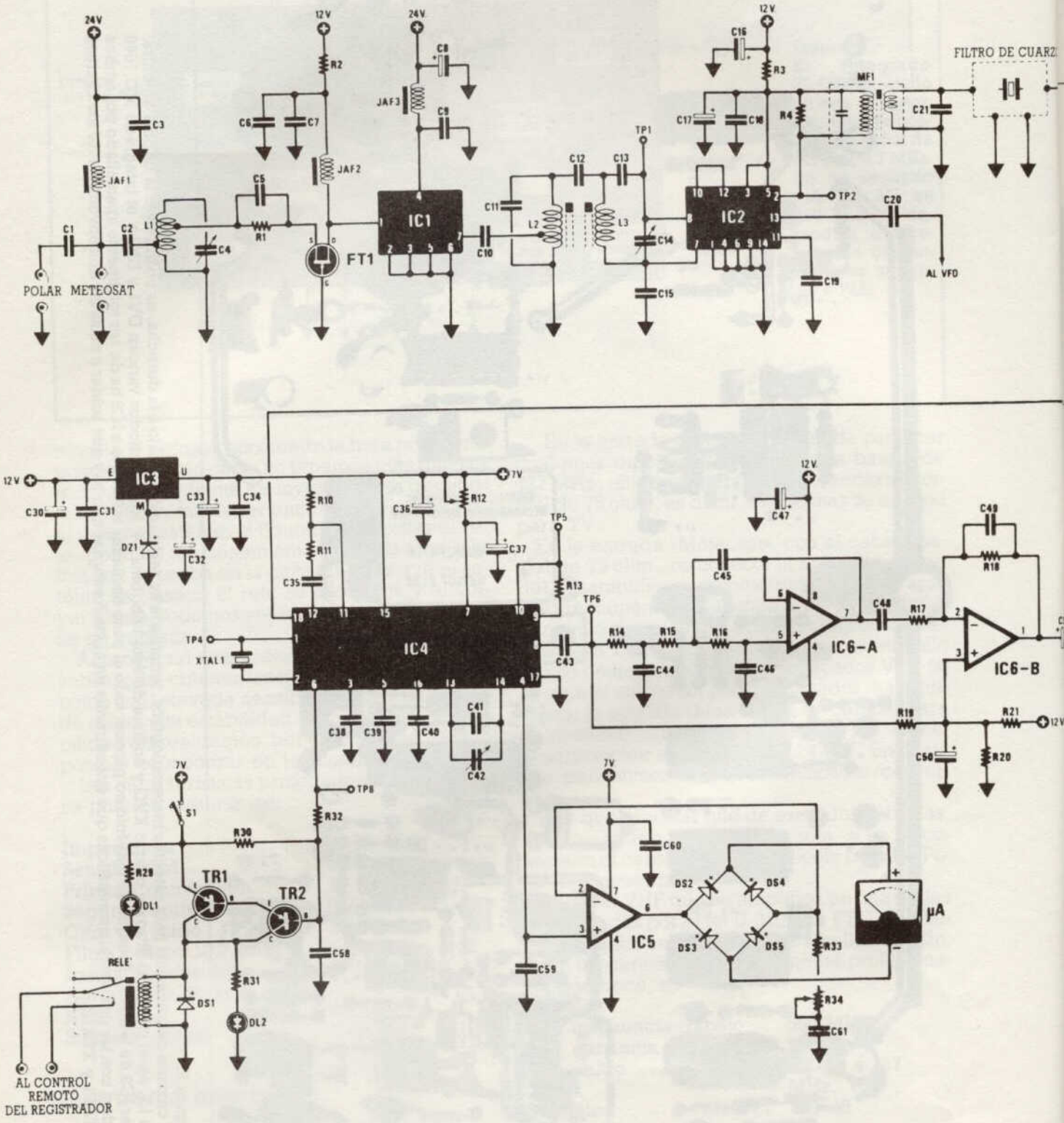


Figura 3.
Esquema eléctrico del paso receptor, en la fig. 5 reproducimos el paso del oscilador local y de la sintonía digital, que irá conectada al terminal 13 de IC2 (ver «al VFO»). Todos los terminales que se indican con las letras TP, son «test point», útiles en la fase de ajuste.

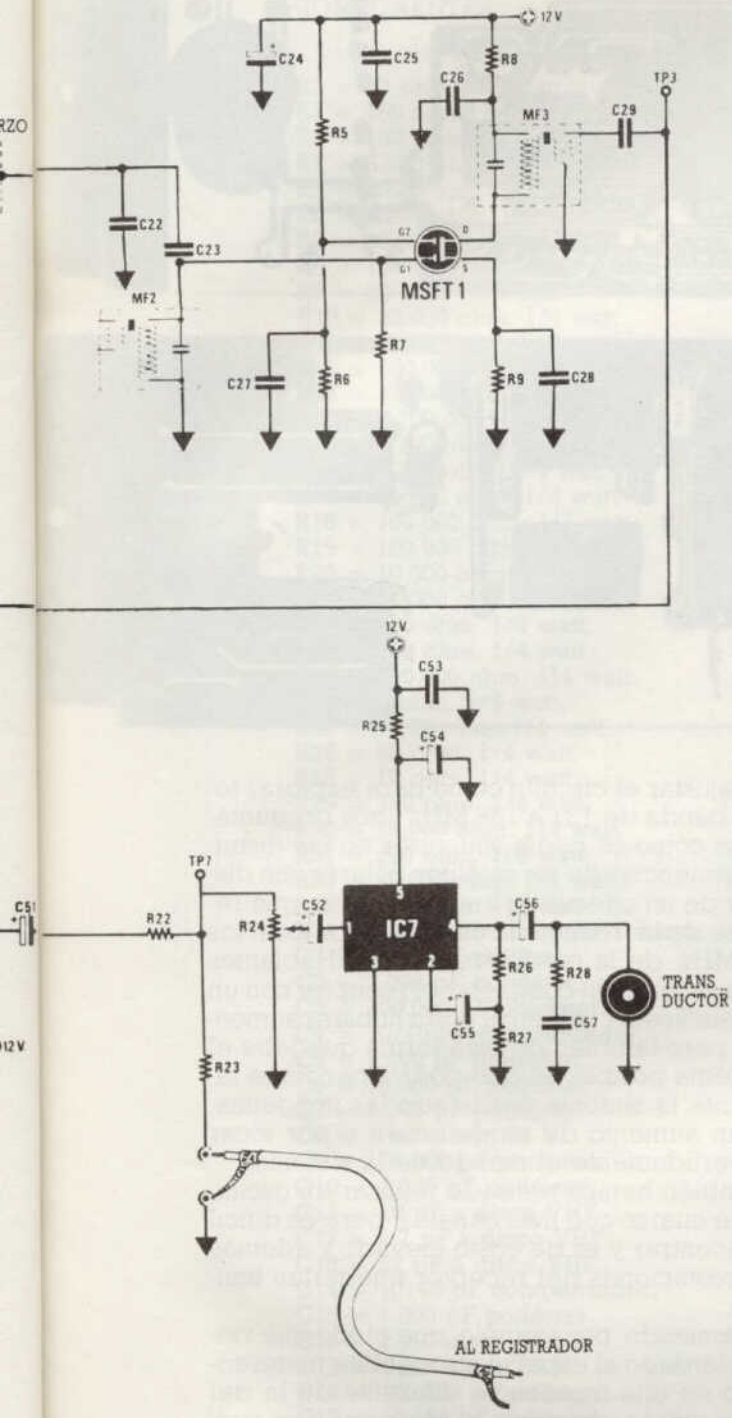


Figura 3A.
La señal de BF obtenida de la resistencia R.23, se conecta, mediante un cable apantallado, a una grabadora cualquiera, o bien al Video-Converter.

La señal que preamplifica el fet U.310 se amplifica posteriormente por IC1, un circuito híbrido de banda ancha SH221, con una ganancia en potencia de 16-18 dB, es decir, igual a una ganancia en tensión de unas 7 veces.

La señal, notablemente preamplificada y con bajo ruido, se puede ahora convertir en 10,7 MHz. mediante el integrado SO42P, indicado en el esquema eléctrico, con la referencia IC2.

El terminal 13 de SO42P, que termina con la indicación «al VFO», sirve para aplicarle la frecuencia del oscilador local sacada del sintonizador que se reproduce en la fig. 5.

En el terminal de salida 2 de IC2, la señal convertida en 10,7 MHz. se aplica al primario de MF1.

En el secundario de la misma frecuencia media, la señal se saca y se aplica en la entrada del filtro de cuarzo KVG-XF.107 S.138 (banda pasante + — 15 KHz.), que permite con su banda eliminar todas las «perturbaciones» laterales, que podrían «empañar» la imagen vídeo.

Después de este filtro hay un mosfet 3N204 preamplificador de MF en 10,7 MHz. (Ver MF3).

Desde la salida de MF3, la señal en 10,7 MHz. alcanza el terminal de entrada del integrado IC4, un SL.6601.

En el interior de este integrado, que entra en la categoría de los componentes profesionales, como se ve en la fig. 1, encontramos el primer paso amplificador en 10,7 MHz. y un paso oscilador local. De la mezcla de estas dos frecuencias se obtiene un segundo valor de MF, que una vez preamplificado, se aplica a un detector FM a PLL de banda estrecha; la señal obtenida se preamplifica en BF y queda disponible en el terminal 8, de donde se saca para aplicarla al amplificador de potencia.

En el interior de este mismo integrado hay un eficaz Squelch, que se utiliza para excitar el relé.

Las características principales del SL.6001, son las siguientes:

Volt alimentación	**7 volt.**
Corriente absorbida	**2 mA.**
Sensibilidad	**5 microvolt**
Dinámica	**100/120 dB.**
Relación señal/ruido	**50 dB.**
Reinyección señales AM	**40 dB.**
Squelch nivel mínimo ...	**0,2 volt.**
Squelch nivel máximo ..	**6,9 volt.**
Salida señal BF	**0,08 volt.**

En la práctica, la doble conversión que efectúa este integrado en su interior se obtiene con los 10,7 MHz., que se aplican en el terminal de entrada 18 con la frecuencia del oscilador local en 10,450 MHz., que se obtiene con el cuarzo XTAL1, aplicado en los terminales 1-2.

De esta mezcla se obtiene un valor de MF igual a 10,700 — 10,450 = 250 KHz., que amplificado, se demodula en frecuencia por un de-

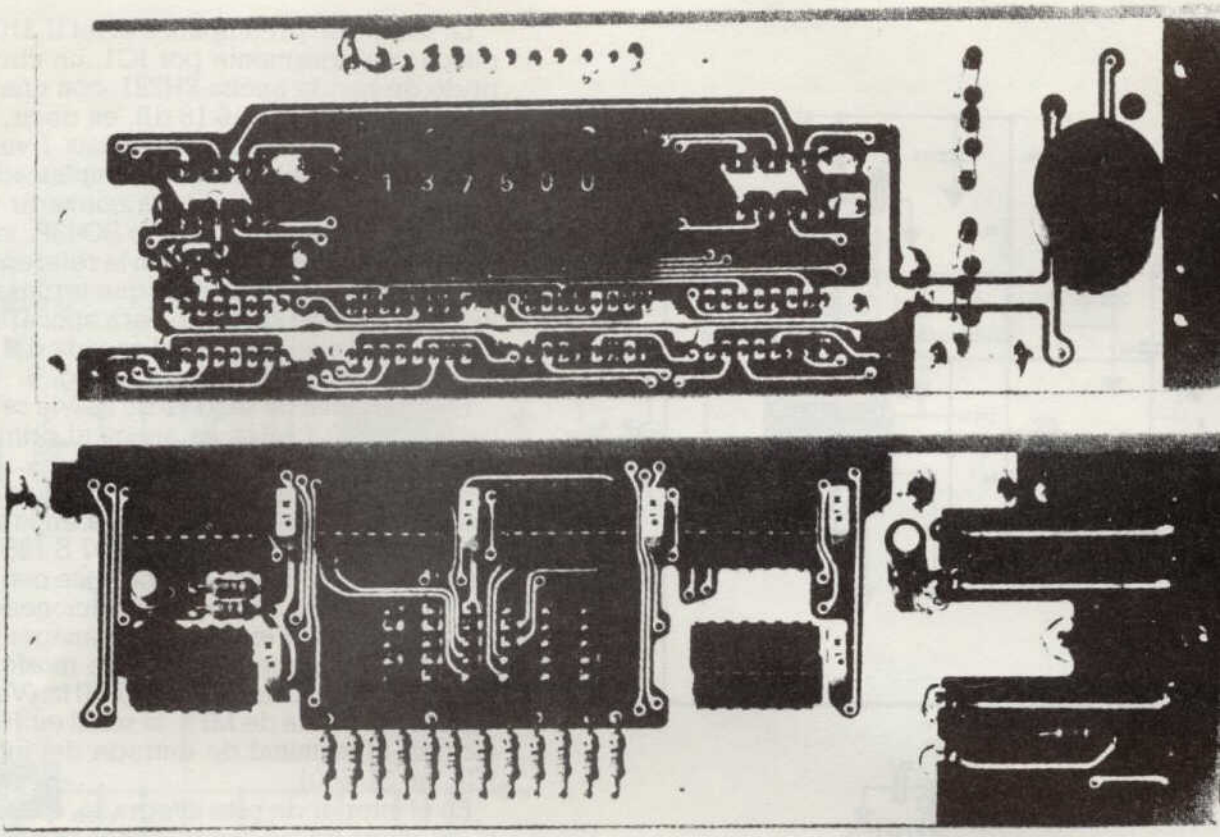


Figura 4.
En esta foto reproducimos el circuito de la sintonía digital, visto por el lado que se insertan: el conmutador binario, el transductor y los diodos led; en la foto de abajo, se ve el mismo circuito por el lado opuesto con los 6 integrados y el transistor TR5.

tector sincrono, formado por un circuito PLL, que hay en el interior del integrado.

En el terminal 4, donde está la señal de MF en 250 KHz., se puede conectar un voltímetro en alterna, realizado con el integrado IC5, un TL.081, para realizar un S-Meter sensible.

En el terminal 6 hay en cambio una tensión de Squelch, que sirve para controlar los dos transistores TR2 y TR1, conectados en Darlington y necesarios para excitar el relé cuando haya una señal de VHF en la antena. Este relé es útil para poner en marcha una grabadora y memorizar en la cinta las señales de los satélites polares y de las geoestaciones.

La señal de BF disponible en el terminal 8 de este integrado, antes de alcanzar el VIDEO-CONVERTER o la GRABADORA, pasa a través de un filtro «paso bajo», necesario para eliminar los ruidos en la señal de salida.

A este filtro le sigue el paso de BF, con una potencia útil, para escuchar en un pequeño transductor, la señal de BF detectada.

Una vez terminada la descripción del receptor, podemos pasar a la sintonía de canales sintetizados, cuyo esquema eléctrico se reproduce en la fig. 5.

Para proporcionar este receptor en kit, el mayor problema que hemos tenido que resolver es el de la sintonía.

No podíamos elegir una sintonía variable, porque en un principio tendríamos que ajustar muchos receptores, puesto que al trabajar en estas frecuencias es muy fácil salir fuera de la banda; suponiendo además que se hubiera podido ajustar el circuito como para explorar toda la banda de 137 a 138 MHz., nos preguntábamos cómo se podía sintonizar en las distintas frecuencias de los satélites polares, sin disponer de un adecuado frecuencímetro que recavase de la frecuencia del oscilador local los 10,7 MHz. de la media frecuencia. Habíamos pensado también completar el receptor con un frecuencímetro, si bien el costo hubiera aumentado, pero también de esta forma quedaba el problema posible de que podría perderse fácilmente la sintonía perdiendo las imágenes, por un aumento de temperatura o por tocar inadvertidamente el mando de la sintonía.

También hemos pensado realizar un oscilador de cuarzo con más canales, pero es difícil de encontrar y es de costo elevado y además las prestaciones del receptor quedarían limitadas.

Suponiendo, por ejemplo, que el año que viene es lanzado al espacio otro satélite metereológico en una frecuencia diferente de la del cuarzo empleado, y que el Meteosat, por avería deje de funcionar, ese cuarzo no nos serviría para nada.

Para resolver este problema tan complicado, hemos decidido realizar una sintonía sintetizada.

Observando las fotos, constataréis que es suficiente establecer en los conmutadores binarios, que hay en el panel frontal del mueble, el número 137.150 ó 137.500 ó 13.850 KHz., con la misma estabilidad que hubieramos obtenido del cuarzo.

COMPONENTES

R1 = 82 ohm. 1/4 watt.
R2 = 180 ohm. 1/4 watt.
R3 = 100 ohm. 1/4 watt.
R4 = 3.300 ohm. 1/4 watt.
R5 = 6.800 ohm. 1/4 watt.
R6 = 2.200 ohm. 1/4 watt.
R7 = 18.000 ohm. 1/4 watt.
R8 = 100 ohm. 1/4 watt.
R9 = 82 ohm. 1/4 watt.
R10 = 33.000 ohm. 1/4 watt.
R11 = 22.000 ohm. 1/4 watt.
R12 = 100.000 ohm. trimmer 1 vuelta.
R13 = 47.000 ohm. 1/4 watt.
R14 = 4.700 ohm. 1/4 watt.
R15 = 4.700 ohm. 1/4 watt.
R16 = 4.700 ohm. 1/4 watt.
R17 = 10.000 ohm. 1/4 watt.
R18 = 100.000 ohm. 1/4 watt.
R19 = 100.000 ohm. 1/4 watt.
R20 = 10.000 ohm. 1/4 watt.
R21 = 10.000 ohm. 1/4 watt.
R22 = 560 ohm. 1/4 watt.
R23 = 560 ohm. 1/4 watt.
R24 = 100.000 ohm. 114 watt.
R25 = 1 ohm. 1/4 watt.
R26 = 1.000 ohm. 1/4 watt.
R27 = 33 ohm. 1/4 watt.
R28 = 10 ohm. 1/4 watt.
R29 = 330 ohm. 1/4 watt.
R30 = 18.000 ohm. 114 watt.
R31 = 270 ohm. 1/4 watt.
R32 = 10.000 ohm. 1/4 watt.
R33 = 560 ohm. /14 watt.
R34 = 2.000 ohm. trimmer 1 vuelta.
C1 = 1.000 pF poliéster.
C2 = 1.000 pF poliéster.
C3 = 100.000 pF poliéster.
C4 = 10/40 pF compensador.
C5 = 1.000 pF poliéster.
C6 = 10.000 pF poliéster.
C7 = 1.000 pF poliéster.
C8 = 1 mF elect. 63 V.
C9 = 100.000 pF poliéster.
C10 = 1.000 pF poliéster.
C11 = 10 pF a disco VHF.
C12 = 4,7 pF a disco VHF.
C13 = 27 pF a disco VHF.
C14 = 10/40 pF compensador.
C15 = 1.000 pF poliéster.
C16 = 1 mF elect. 63 V.
C17 = 1 mF elect. 63 V.
C18 = 100.000 pF poliéster.
C19 = 10.000 pF poliéster.
C20 = 4.700 pF poliéster.
C21 = 18 pF a disco VHF.
C22 = 18 pF a disco VHF.
C23 = 1.000 pF poliéster.
C24 = 1 mF elect. 63 V.
C25 = 100.000 pF poliéster.
C26 = 100.000 pF poliéster.
C27 = 100.000 pF poliéster.
C28 = 100.000 pF poliéster.
C29 = 10.000 pF poliéster.
C30 = 10 mF elect. 35 V.
C31 = 100.000 pF poliéster.
C32 = 1 mF elect. 63 V.
C33 = 10 mF elect. 35 V.
C34 = 100.000 pF poliéster.
C35 = 100.000 pF poliéster.
C36 = 1 mF elect. 63 V.
C37 = 1 mF elect. 63 V.
C38 = 100.000 pF poliéster.
C39 = 100.000 pF poliéster.
C40 = 100.000 pF poliéster.
C41 = 100 pF a disco VHF.
C42 = 10/40 pF compensador.
C43 = 100.000 pF poliéster.
C44 = 10.0000 pF poliéster.
C45 = 33.000 pF poliéster.
C46 = 1.500 pF poliéster.
C47 = 1 mF elect. 63 V.
C48 = 33.000 pF poliéster.
C49 = 10 pF poliéster.
C50 = 10 mF elect. 35 V.
C51 = 1 mF elect. 63 V.
C52 = 1 mF elect. 63 V.
C53 = 100.000 pF poliéster.
C54 = 10 mF elect. 35 V.
C55 = 100 mF elect. 25 V.
C56 = 470 mF elect. 25 V.
C57 = 100.000 pF poliéster.
C58 = 100.000 pF poliéster.
C59 = 4,7 pF a disco VHF.
C60 = 100.000 pF poliéster.
C61 = 100.000 pF poliéster.
L1 = ver texto.
L2 = ver texto.
L3 = ver texto.
JAF1 = impedancia 22 microhenrios.
JAF2 = impedancia 1 microhenrio.
JAF3 = impedancia 18 microhenrios.
MF1 = media frecuencia naranja.
MF2 = media frecuencia naranja.
MF3 = media frecuencia verde.
DS1 = diodo al silicio 1N4007.
DS2 = diodo al silicio 1N4148.
DS3 = diodo al silicio 1N4148.
DS4 = diodo al silicio 1N4148.
DS5 = diodo al silicio 1N4148.
DZ1 = diodo Zener 2,7 V. 1/2 watt.
DL1 = diodo led rojo miniatura.
DL2 = diodo led rojo miniatura.
TR1 = transistor PNP tipo BD242.
TR2 = transistor PNP tipo BC205.
FT1 = fet tipo U.10.
MSFT1 = mosfet tipo 3N204.
IC1 = SH221
IC2 = SO 42p
IC3 = uA 7805
IC4 = SL6601
IC5 = TL081 = LF351
IC6 = TL082 = LF353
IC7 = TDA2002
XTAL1 = cuarzo 10,450 MHz.
Filtro de cuarzo 10,7 MHz. KVG
Relé 6 volt. 1 cambio.
uA = instrumento de 200 uA.
Cápsula Souducer.
S1 = interruptor.

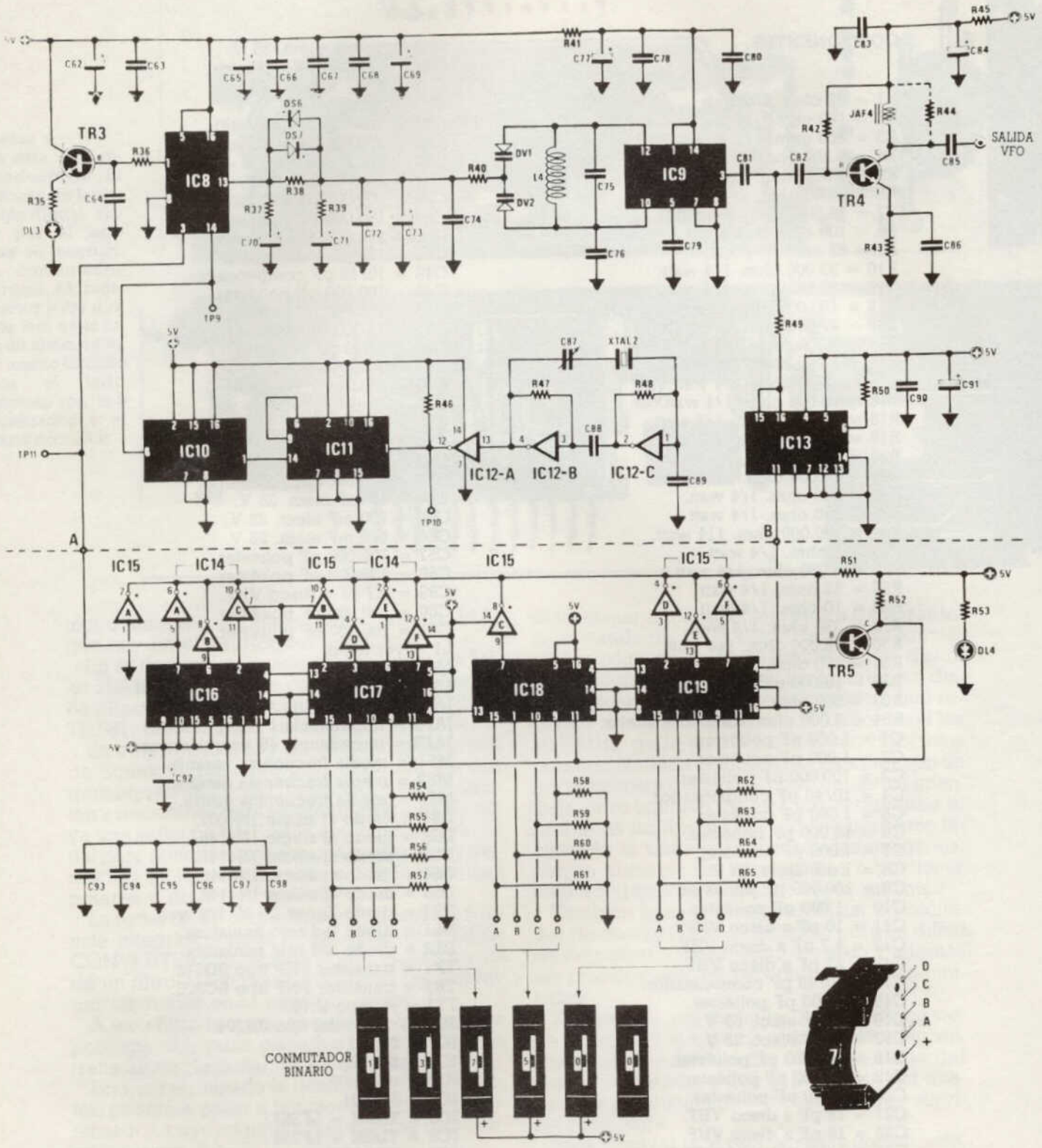


Figura 5.
Esquema eléctrico del oscilador local, del comparador de fase (ver IC8 e IC9) y de la sintonía digital (ver la parte inferior a la línea segmentada). Los inverter aplicados en IC16 - IC17 - IC18 - IC19, sirven para sumar a la frecuencia del oscilador local el valor de MF, 10,7 MHz.

COMPONENTES
R35 = 220 ohm. 1/4 watt.
R36 = 22.000 ohm. 1/4 watt.
R37 = 33.000 ohm. 1/4 watt.
R38 = 100.000 ohm. 1/4 watt.
R39 = 10.000 ohm. 1/4 watt.
R40 = 47.000 ohm. 1/4 watt.
R41 = 27.000 ohm. 1/4 watt.
R42 = 27.000 ohm. 1/4 watt.
R43 = 560 ohm. 1/4 watt.
R44 = 2.200 ohm. 1/4 watt.
R45 = 100 ohm. 1/4 watt.
R46 = 1.000 ohm. 114 watt.
R47 = 680 ohm. 1/4 watt.
R48 = 680 ohm. 1/4 watt.
R49 = 270 ohm. 114 watt.
R50 = 560 ohm. 1/4 watt.
R51 = 2.200 ohm. 1/4 watt.
R52 = 1.000 ohm. 1/4 watt.
R53 = 270 ohm. 1/4 watt.
R54 = 330 ohm. 1/4 watt.
R55 = 330 ohm. 1/4 watt.
R56 = 330 ohm. 1/4 watt.
R57 = 330 ohm. 1/4 watt.
R58 = 330 ohm. 1/4 watt.
R59 = 330 ohm. 1/4 watt.
R60 = 330 ohm. 1/4 watt.
R61 = 330 ohm. 1/4 watt.
R62 = 330 ohm. 1/4 watt.
R63 = 330 ohm. 1/4 watt.
R64 = 330 ohm. 1/4 watt.
R65 = 330 ohm. 1/4 watt.
C62 = 10 mF elect. 35 V.
C63 = 1.000 pF poliéster.
C64 = 100.000 pF poliéster.
C65 = 22 mF elect. 35 V.
C66 = 100.000 pF poliéster.
C67 = 100.000 poliéster.
C68 = 100.000 poliéster.
C69 = 470 mF elect. 25 V.
C70 = 2,2 mF elect. de tantalio.
C71 = 2,2 mF elect. de tantalio.
C72 = 4,7 mF elect. 63 V.
C73 = 47 MF elect. 25 V.
C74 = 100.000 poliéster.
C75 = 4,7 pF a discoVHF.
C76 = 100.000 pF poliéster.
C77 = 1 mF elect. 63 V.
C78 = 100.000 pF poliéster.
C80 = 100.000 pF poliéster.
C81 = 820 pF a disco VHF.
C82 = 820 pF a disco VHF.
C83 = 100.000 pF poliéster.
C84 = 1 mF elect. 63 V.
C85 = 1.000 pF poliéster.
C86 = 100.000 pF poliéster.
C87 = 10/40 pF compensador.
C88 = 10.000 pF poliéster.
C89 = 1.000 pF poliéster.
C90 = 100.000 pF poliéster.
C91 = 10 mF elect. 35 V.
C92 = 10 mF elect. 35 V.
C93 = 100.000 pF poliéster.
C94 = 100.000 pF poliéster.
C95 = 100.000 pF poliéster.
C96 = 100.000 pF poliéster.
C97 = 100.000 pF poliéster.
L4 = ver texto.
JAF4 = impedancia VK200.
DS6 = diodo de silicio 1N4148
DS7 = diodo de silicio 1N4148
DV1 = diodo varicap BB.105
DV2 = diodo varicap BB.105
DL3 = diodo led rojo miniatura.
DL4 = diodo led rojo miniatura.
TR3 = transistor NPN tipo BC. 238
TR4 = transistor NPN tipo BF.224
TR5 = transistor NPN tipo 2N2222
IC8 = CD.4046
IC9 = MC.1648
IC10 = CD.4518
IC11 = CD.4518
IC12 = SN74LS04
IC13 - SP.8680
IC14 = SN.7406
IC15 = SN.7406
IC16 = SN74LS193
IC17 = SN.74192
IC18 = SN.74192
IC19 = SN.74192
XTAL2 = cuarzo 1 MHz.
conmutadores binarios - 6 inversores binarios.

De esta forma, tendríamos la posibilidad de explorar toda la banda comprendida entre 130,00 y 139,990 KHz., con saltos de 10 en 10 KHz. y así no tendríamos que preocuparnos más por la recepción de los satélites que en un futuro girarán alrededor de la tierra.

Volviendo a la descripción del esquema eléctrico (ver fig. 5), empezaremos por el oscilador de cuarzo XTAL2 de 1 MHz., obtenido por los dos **inverter** IC12/B e IC12/C.

Esta frecuencia encuadrada por el tercer **inverter** IC12/A, se aplica a la entrada del integrado IC11, un C/MOS 4518 conectado de forma que divide × 100; le sigue un segundo 4518 (ver IC10), conectado para que divida × 10. En el terminal de salida 6 de IC10 nos encontramos, por lo tanto, con una frecuencia de 1.000 Hz., porque 1.000.000 Hz. (frecuencia del cuarzo) dividida × 100 y × 10 = 1.000 Hz.

Estos 1.000 Hz. sirven como frecuencia de referencia para poder corregir automáticamente, mediante dos diodos varicap, la que genera el oscilador local, un MC.1648, que se indica en el esquema eléctrico con la referencia IC9.

La bobina L4, conectada entre los terminales 10-12 del MC1648, oscila según la tensión que se aplique en los diodos varicap DV1 y DV2, en un campo comprendido aproximadamente entre 120 y 150 MHz.

Admitiendo, por ejemplo, que el oscilador oscilase a 140 MHz., la señal del terminal de sali-

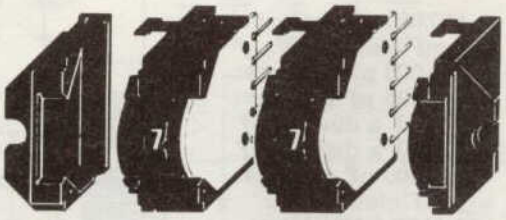


Figura 6.
Los seis conmutadores binarios deben estar juntos, encajando las muescas con las lenguetas que hay a los dos lados de cada conmutador. En los extremos se fijan los laterales, tal y como se ve en la figura.

da 3 alcanzaría el transistor TR4, que la amplificaría, y desde su colector, mediante el condensador C85, se sacaría para aplicarla al terminal 13 del integrado mezclador SO42P, que está en el esquema eléctrico de la fig. 3 (ver en IC2 entrada VFO).

Simultáneamente, la frecuencia de 140 MHz. alcanza también los terminales de entrada 15-16 del integrado IC13, un ECL que divide × 10, capaz de trabajar hasta en 600 MHz.

Desde el terminal de salida 11, nos encontramos con una frecuencia de 14 MHz., que se aplica en la entrada (terminal 4) del integrado IC19, que junto a IC18, IC17 e IC16 constituye una cadena de divisores programables.

Los primeros tres integrados IC19, IC18 e IC17, son todos SN.74192, divisores contadores adelante/atrás, que se pueden predisponer para dividir de 0 a 9, mediante los conmutadores binarios que se aplican en los terminales 15 - 10 - 9; en cambio el último integrado IC16, es un divisor contador adelante/atrás, tipo SN.74193 ó SN.74LS193, que hemos conectado para obtener una división fija × 13, puesto que el campo de frecuencia que nos interesa explorar con el receptor tiene que estar comprendido entre 130.000 MHz. y 139.990 MHz. por lo tanto los primeros dos números de la izquierda son siempre 13, en cambio deben ser variables las tres cifras siguientes, para poder sintonizar de 13-000-0 a 13-999-0, la última cifra de la derecha queda también **fija.**

Admitido el número 130.000, la frecuencia de 14 MHz. igual que 14.000.000 Hz., se divide × 13.000 y en este caso se obtiene:
14.000.000 : 13.000 = 1.076 Hz.
esta frecuencia, aplicada al terminal 3 del integrado IC8, se compara con la frecuencia de 1.000 Hz. generada por el cuarzo de 1 MHz. aplicada anteriormente en el terminal 14.

El comparador IC8 constata una diferencia entre 1.076 respecto a 1.000 Hz. de referencia, la convierte en una tensión (terminal 13) que alimentará los diodos varicap DV1 - DV2.

En nuestro ejemplo, la tensión en el terminal 13 disminuye; por lo tanto, la capacidad de los diodos varicap aumenta y lógicamente la frecuencia de 140 MHz pasa a 138-135-132 MHz., hasta alcanzar 130 MHz. El integrado IC13, al dividir siempre × 10 130 MHz., que divididos × 13.000 proporcionan en la salida:
13.000.000 : 13.000 = 1.000 Hz.
El comparador IC8, al constatar que la frecuencia aplicada en el terminal 3 es de 1.000 Hz., idéntica a la frecuencia de comparación aplicada en el terminal 14, bloquea la tensión en la salida en el terminal 13, para que alimente los diodos varicap con la tensión adecuada, para que el oscilador suministre 130 MHz.

Admitiendo que por cualquier motivo, el oscilador de 130 MHz. se derive hacia 129 MHz., a la cadena de divisores llega una frecuencia de 12,9 MHz., igual a 12.900.000 Hz., que dividido × 13.000 (número establecido en los conmutadores binarios), proporcionará en la salida:
12.900.000 : 13.000 = 992 Hz.
El comparador IC8, al constatar que ésta es inferior a la frecuencia muestra de 1.000 Hz., aplicados en el terminal 14, **aumentará** la tensión de salida del terminal 13, que al alcanzar los diodos varicap disminuirá su capacidad; por lo tanto, el oscilador subirá de 129 MHz. a 129,5, 129,8, 129,9 MHz. y aumentando la tensión, cuando el oscilador llegue a 130 MHz., el comparador bloqueará la tensión en el terminal de salida 13, para que el oscilador no varíe este valor.

Si ahora estableciéramos en los conmutadores binarios un valor diferente, por ejemplo, 137,650 MHz., el integrado comparador, al no encontrar en el terminal 3 una frecuencia de 1.000 Hz., igual que la aplicada en el terminal 14, modificaría la tensión en el terminal de salida para modificar la capacidad en los diodos varicap, para que el circuito oscile exactamente en 137.650 MHz.

Con este sistema la estabilidad de frecuencia es mejor que la que se obtendría utilizando un cuarzo, con la ventaja de que estableciendo en los conmutadores en una determinada frecuencia, se tiene la certeza de que el receptor captará exactamente tal frecuencia.

En este punto, todo el mundo sabe que en una supereterodina, para poder captar por ejemplo, 130,000 MHz. ó 137,650 MHz., el oscilador

local tiene que oscilar en una frecuencia superior o inferior al valor de la media frecuencia; por lo tanto, sabiendo que el valor de muestra MF es igual a 10,700 MHz., para poder recibir 130,000 MHz. el oscilador local tiene que generar una frecuencia de:

130,000 + 10,700 = 140,700 MHz.

o bien:

130,000 — 10,700 = 119,300 MHz.

Para recibir, en cambio, una frecuencia de 137,650 MHz., el oscilador local tiene que generar una frecuencia igual a:

137,650 + 10,700 = 148,350 MHz.

o bien:

137,650 — 10,700 = 126,950 MHz.

En la práctica, al establecer en los conmutadores binarios el número 130,000 ó 137,650, el oscilador debería oscilar a 119,30 MHz. o bien a 126,950 MHz. (en nuestro receptor, hacemos oscilar el oscilador restando a la frecuencia a recibir, el valor de MF1).

Para obtener esta condición hemos utilizado un código (ver los **inverter** IC14/A, IC14/B, IC14/C, IC14/D, IC14/E, LC14/F, IC15/B, IC15/C, IC15/D, IC15/E, IC15/F, conectados al divisor programable compuesto por IC19, IC18, IC17, IC16), que suma al contar el número 1.070.000. En otras palabras, los contadore no empiezan desde 0, sino desde el número 1.070.000; por lo tanto, suponiendo que se establece en los conmutadores el número 130.000, el oscilador está obligado a oscilar a 119.300.000 Hz.

De hecho, dividiendo × 10, mediante IC13, esta frecuencia se convierte ahora en 11.930.000 Hz. y puesto que los contadores empiezan a contar por 1.0070.000, tendríamos como total:

1.070.000 + 11.930.000 = 13.000.000 Hz.

Esta frecuencia dividida × 13.000, nos da 1.000 Hz., es decir, la frecuencia exacta, que aplicada en el terminal 3 del comparador IC8, corresponde a los 1.000 de referencia aplicados en el terminal 14 del mismo integrado.

Haciendo esto, es posible leer en los conmutadores binarios la frecuencia exacta de recepción y no la del oscilador local.

Al observar el esquema eléctrico, se ven abajo 6 conmutadores binarios; sólo 3 de ellos están conectados a los divisores IC17, IC18, IC19, los dos primeros de la izquierda y el último de la derecha están desconectados, como se ha explicado anteriormente, porque no son útiles para ninguna función práctica; los hemos incluido únicamente para poder visualizar por completo la frecuencia de recepción.

Habríamos podido utilizar sólo 3 conmutadores, pero al montar el panel frontal del mueble nos hemos dado cuenta de que era incómodo tener sólo 3 conmutadores donde establecer las unidades de los MHz. y las centenas y las decenas de los KHz.

Por ejemplo, si hubiéramos querido sintonizar en 136.750 ó 137.800, al tener a disposición sólo 3 conmutadores, tendríamos que haber establecido 675 ó 780 y al hacerlo así, podría resultar problemático acordarse en qué frecuencia se ha sintonizado. En cambio, utilizando 6 conmutadores, se evidencia rápidamente la frecuencia seleccionada, puesto que se pueden leer las 6 cifras, 136.750 ó 137.800 MHz.

Lógicamente, los dos primeros conmutadores

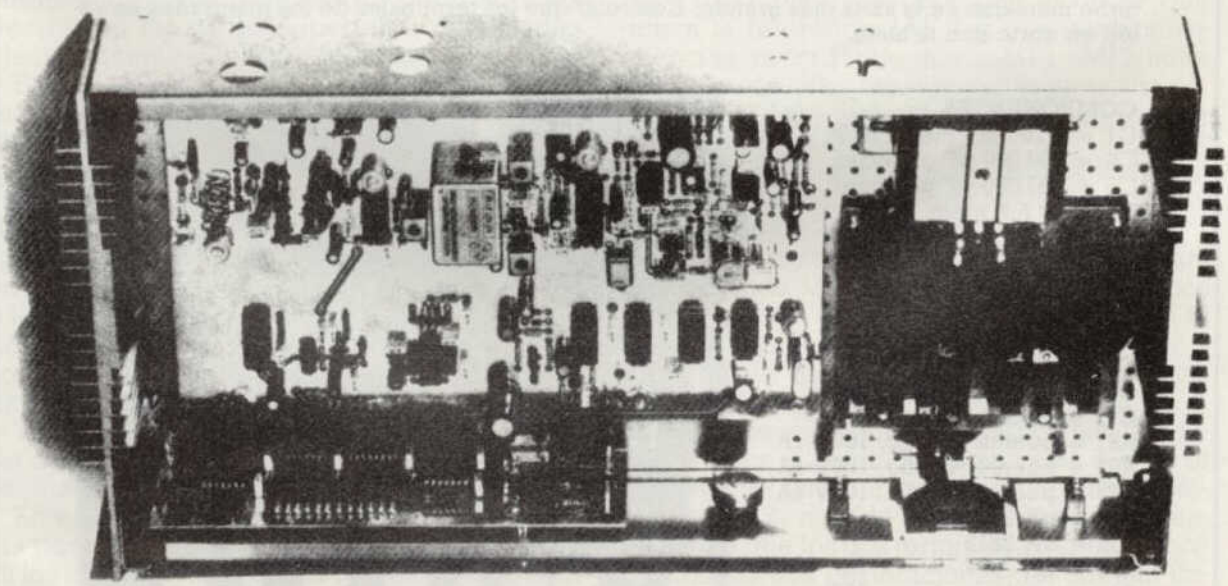


Figura 7.
Como se ve en esta foto, el circuito impreso de la sintonía digital hay que fijarlo detrás del panel del mueble, a la izquierda se coloca el S-Meter utilizando una abrazadera, en la base, los circuitos impresos del receptor y del alimentador, manteniéndolos elevados unos 3-4 milímetros, para evitar el cortocircuitar las pistas inferiores.

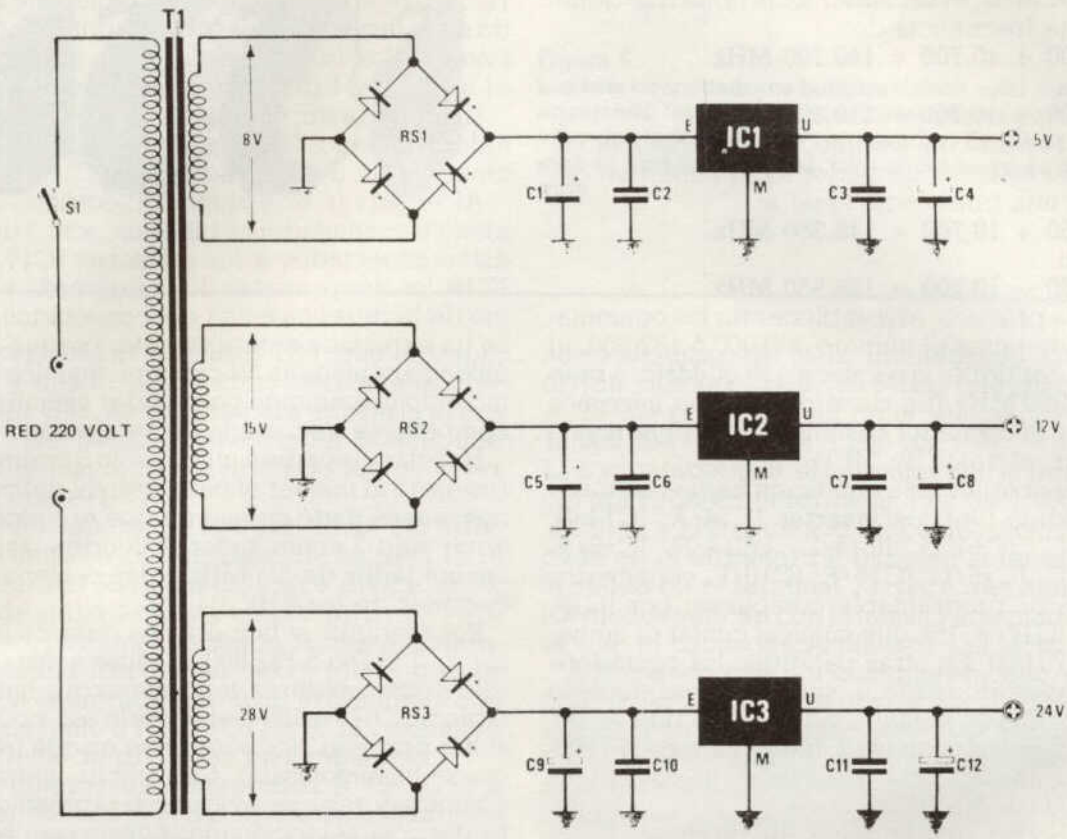
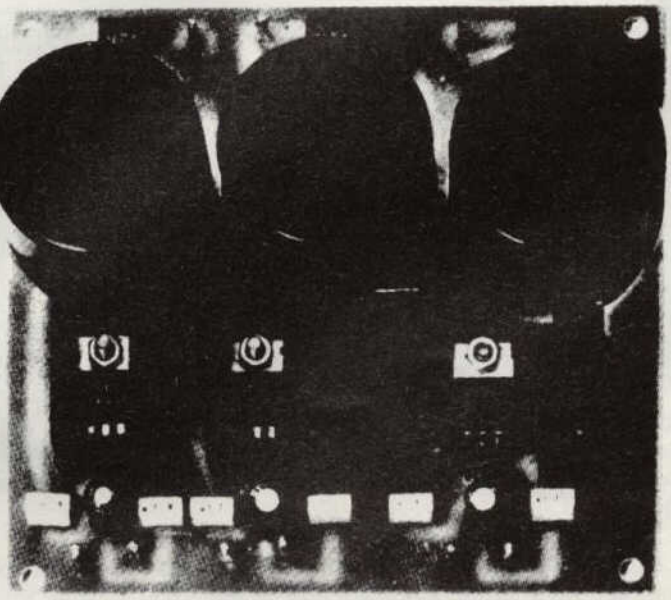


Figura 8.
Esquema eléctrico del alimentador y foto del circuito montado. Nótense los tres integrados estabilizadores, montados en las aletas de refrigeración, únicamente IC1, que suministra 5 volt., debe montarse en la aleta más grande. Controlar que los terminales de los integrados no estén en corto con la aleta.

COMPONENTES
C1 = 4.700 mF elect. 50 V.
C2 = 100.000 pF poliéster.
C3 = 100.000 pF poliéster.
C4 = 10 mF elect. 35 V.
C5 = 4.700 mF elect. 50 V.
C6 = 100.000 pF poliéster.
C7 = 100.000 pF poliéster.
C8 = 10 mF elect. 35 V.
C9 = 4.700 mF elect. 50 V.
C10 = 100.000 pF poliéster.
C11 = 100.000 pF poliéster.
C12 = 10 mF elect. 35 V.
RS1 = puente rectific. 100V-1A.
RS2 = puente rectific. 100V-1A.
RS3 = puente rectific. 100V-1A.
IC1 = uA 7805
IC2 = uA 7812
IC3 = uA 7824
T1 = transformador n. 553.
prim. 220 V.
sec. = 8V-1A/15V-1A/28V-0,6A
S1 = interruptor



de la izquierda se bloquean en el número 13 y el último conmutador de la derecha, en el número 0; de todas formas, aunque los giráramos en diferentes números, éstos no influirían en modo alguno la frecuencia del oscilador.

Alimentación

Este receptor requiere para su alimentación 4 tensiones distintas, todas estabilizadas y más concretamente:

24 volt. — 0.2 amperios
12 volt. — 0,2 amperios
7 volt. — 0,01 amperios
5 volt. — 0,5 amperios

Como se ve en el esquema eléctrico de la fig. 8, estas tensiones se obtienen utilizando el transformador N.553, provisto de tres secundarios, tres puentes rectificadores y tres integrados estabilizadores, un 7824 para 24 volt., un 7812 para 12 volt. y un 7805 para 5 volt.

Para la tensión de 7 volt., necesarios para alimentar el integrado SL.6601 (ver IC4) en el esquema eléctrico de la fig. 3, hemos utilizado otro uA.7805 al que hemos aplicado en serie un diodo zener de 2,7 volt. (ver DZ1).

Esta superabundancia de integrados estabilizadores permite desacoplar perfectamente todos los distintos pasos, eliminar retornos de señal y perturbaciones que podrían alterar la imagen.

Realización práctica

El montaje de este circuito no es difícil, incluso resulta sencillo, teniendo a disposición dos circuitos impresos metalizados y perforados, es decir, con las pistas superiores conectadas eléctricamente con las inferiores.

Es importante realizar unas soldaduras perfectas. Para obtener una soldadura impecable, hay que hacer lo siguiente: el estaño se apoya en el punto que hay que soldar, después se funde con la punta del soldador; no hay que retirar el soldador inmediatamente, sino mantenerlo 2 ó 3 segundos, lo que permite que el estaño adquiera una fluidez suficiente para adherirse a la pista de circuito impreso. Es suficiente una gota de estaño, para cada soldadura, un exceso de estaño, puede provocar un cortocircuito entre las pistas continuas.

Teniendo en cuenta esta indicación se puede dar comienzo a la realización práctica del receptor.

En el circuito impreso LX551, se insertan en las posiciones indicadas todos los zócalos para los integrados. Después las resistencias, los condensadores poliéster en miniatura, controlando con cuidado los valores, por ejemplo:

100.000 pF puede estar indicado con **1 K** ó **1 J**
1.000 pF está indicado **1n** M100
1.500 pF está indicado **1n5** M100

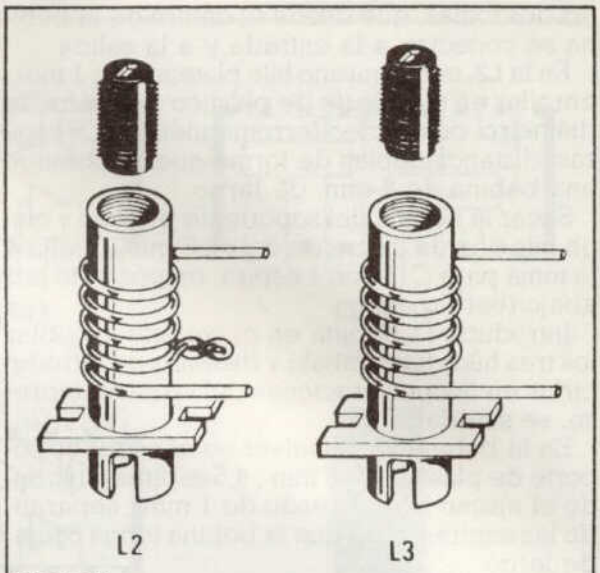


Figura 9.
Unicamente las bobinas L2 y L3 han de ser enrrolladas en los soportes de plástico proporcionados en el kit. En L2 de una espira, hacia al lado de masa se efectúa una toma, necesaria para conectarla a C10 (ver fig. 3). Los soportes de las dos bobinas se fijan en el circuito impreso, con un gota de pegamento.

10.000 pF está indicado **10n** M100
15.000 pF está indicado **15n** M100
4.000 pF está indicado **4n7** M100

Después se montan los condensadores cerámicos VHF, los diodos, controlando su polaridad, los fet, los mosfet y los transistores, viendo en el esquema práctico cómo se coloca en el circuito impreso la muesca de referencia.

A continuación se montan los compensadores y los trimmer, las impedancias de AF que tienen la referencia JAF, las tres medias frecuencias, recordando que la MF1 - MF2 tiene un núcleo de color naranja y en la envoltura pone MF2; la MF3 tiene el núcleo verde y en la envoltura pone MF3.

Si utilizáis MF con referencias distintas, aunque sean de 10,7 MHz., recordad que podrían tener una impedancia diferente.

No olvidéis soldar los terminales de la pantalla de cada MF a masa, aunque en algunos montajes estos terminales se introducen en el circuito impreso y no se sueldan.

Ahora hay que envolver las cuatro bobinas L1-L2-L3-L4.

En la **L1** se enrollan 5 espiras con hilo plateado de 1 mm. Cuando la bobina está aún en el soporte, hay que alargarla hasta obtener un solenoide de 21 mm. de largo, es decir, la distancia por la que los dos terminales deben coincidir con las dos perforaciones del circuito impreso, como se ve en la fig. 11.

Introducir las bobinas en las perforaciones, manteniéndolas a 1 mm. de distancia del circuito impreso.

Con dos trocitos de hilo de cobre, efectuar

las dos tomas, que desde el centro de la bobina se conectan a la entrada y a la salida.

En la **L2**, con el mismo hilo plateado de 1 mm., enrollar en el soporte de plástico de 5 mm. de diámetro, con núcleo ferromagnético, 4,5 espiras, distanciándolas de forma que se obtenga una bobina de 8 mm. de largo.

Sacar la bobina del soporte de plástico y con un hilo fino de cobre de 0,3 - 0,5 mm., realizar la toma para C10 con 1 espira, empezando por abajo (ver fig. 9).

Introducir la bobina en el soporte y doblar los tres hilos hacia abajo y después de introducirlos en las perforaciones del circuito impreso, se sueldan.

En la bobina **L3**, envolver en el segundo soporte de plástico de 5 mm., 4,5 espiras, utilizando el mismo hilo plateado de 1 mm., separando las espiras, para que la bobina tenga 8 mm. de largo.

Recordar que el comienzo del devanado de la bobina L2 debe estar abajo (terminal que se conectará a masa) y que la toma efectuada en la bobina ha de estar colocada a 1 espira respecto a la masa. Si le diérais la vuelta a la bobina en el soporte, la toma no estaría ya a 1 espira de la masa, sino a 3,5 espiras y en estas condiciones la bobina no se encendería.

En la **L4**, con el mismo hilo de 1 mm., se enrollan 3 espiras en un soporte de 8 mm., de diámetro, separándolas para obtener un solenoide de 6 a 7 mm. de largo; soldar esta bobina en el lugar reservado (junto a DV1 y DV2) manteniéndola separada como 1 mm. del circuito impreso.

La realización de estas bobinas es muy sencilla y no presenta dificultad, como podéis observar.

Los dos diodos varicap DV1-DV2, colocados en los dos extremos de la bobina L4, hay que situarlos de forma que el lado pintado de blanco esté orientado hacia el filtro de cuarzo XF.107-S138.

Continuando con el montaje, se inserta el preamplificador híbrido IC1, después los condensadores electrolíticos, controlando la polaridad de los terminales; en los dos condensadores de tantalio C70 y C71 de 2,2 mF, la polaridad se identifica por el «punto» de color de su envoltura, si se conectan al revés y se proporciona tensión al circuito, será necesario substituir en seguida estos condensadores.

Ahora se incluye en el circuito impreso el integrado estabilizador IC3 uA.7805, colocándolo con la parte metálica del cuerpo hacia el exterior y el diodo zener de 2,7 volt. con la franja azul o blanca vuelta hacia el filtro de cuarzo XF.107-S138.

Finalmente se monta el integrado TDA.2002, el relé, el filtro de cuarzo XF.107-S138 y los dos cuarzos XTAL1 y XTAL2. El cuarzo XTAL2 de 1 MHz., que es el más grande, se mantiene en posición vertical, soldando a masa la envoltura con un hilo fino de cobre, el cuarzo XTAL1 de 10,45 MHz., se coloca en el circuito impreso, soldando la envoltura a masa con una gota de estaño. Si no se colocan las envolturas a masa, se pueden producir sacudidas de frecuencia.

Para completar este circuito, es necesario también incluir el paso oscilador con dos pantallas metálicas que encontraréis en el kit, pero antes conviene comprobar el funcionamiento, así que dejar a un lado por un momento este circuito y poner vuestra atención en el circuito impreso LX552, necesario para la realización de la sintonía sintetizada (fig. 12 y 13).

Comprobaréis que también este circuito impreso tiene taladros metalizados, así que sólo hay que montar encima componentes y soldarlos.

Por un lado, se colocan todos los zócalos de los integrados, el transistor, las resistencias y los condensadores; en la parte opuesta, como se ve en la fig. 13, se coloca el conmutador binario, los cuatro diodos led y el transductor de BF. En los diodos led, recordar que el terminal más corto tiene que estar orientado hacia el conmutador binario, el transductor no tiene polaridad, puesto que es sólo un pequeño altavoz.

Para montar el conmutador binario hay que unir uno con otro los 6 sectores y a los extremos los dos laterales (fig. 6), si se quiere se puede bloquear con una gota de pegamento las dos primeras cifras de la izquierda en el número 13 y la última de la derecha en el número 0.

Los números de estos conmutadores hay que leerlos teniendo el transductor a la derecha (fig. 13).

Los terminales de entrada y de salida tienen que estar conectados, como se ve en el dibujo, al circuito impreso del receptor, mediante dos trozos de cable coaxial fino de 52 ohm. (tipo Rg.174) que encontraréis en el kit.

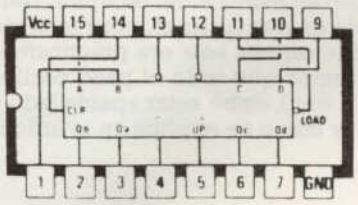
Para las conexiones de alimentación de los diodos led y del transductor, se puede utilizar hilo normal de cobre aislado con plástico.

Una vez terminado el montaje de ambos circuitos, insertar en los zócalos todos los integrados, colocando la muesca de referencia en la posición claramente visible en los dibujos prácticos.

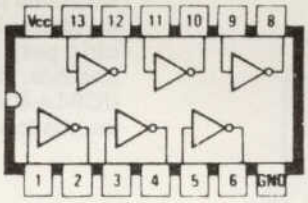
Ahora se puede continuar el montaje de este receptor, pasando a la realización del paso de alimentación.

Como se ve en la fig. 14, en el circuito impreso que tiene la referencia LX553, se colocan los tres puentes rectificadores, los tres condensadores electrolíticos de 4.700 mF y los tres integrados estabilizadores, recordando que el uA.7805 hay que fijarlo en la aleta de mayor dimensión.

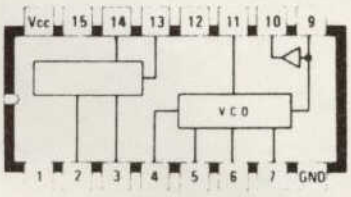
Controlar que ninguno de los tres terminales de estos integrados toque inadvertidamente el metal de la aleta disipadora y antes de soldar en los terminales de entrada los secundarios del transformador de salida, hay que medir las



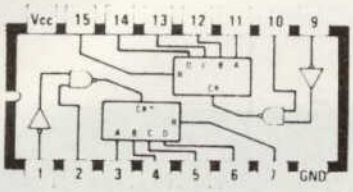
SN74192
SN74LS193



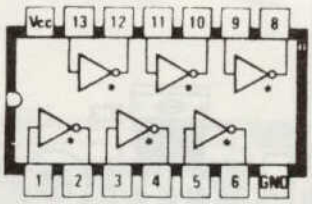
SN74LS04



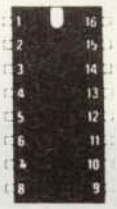
CD 4046



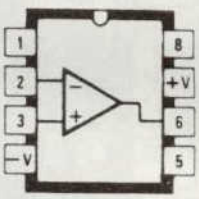
CD4518



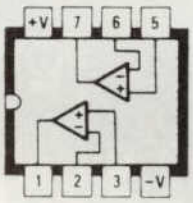
SN7406



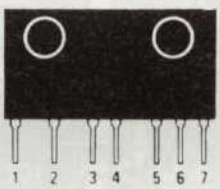
SP8680A



TL081



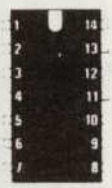
TL082



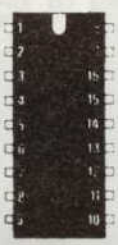
SH 221



SO 42P



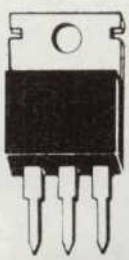
MC1648



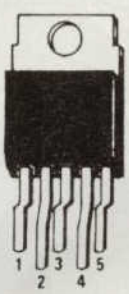
SL6601



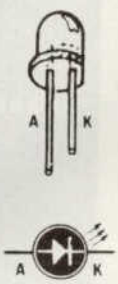
µA7805
µA7812
µA7824

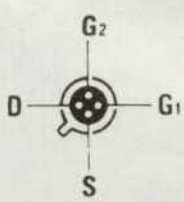


BD 242

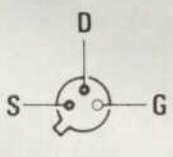


TDA 2002





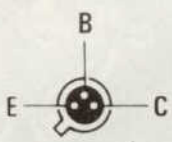
3N204



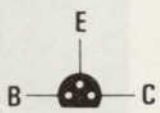
U 310



BB 105

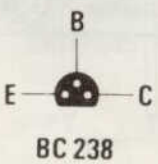


2N2222

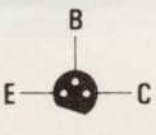


BF224





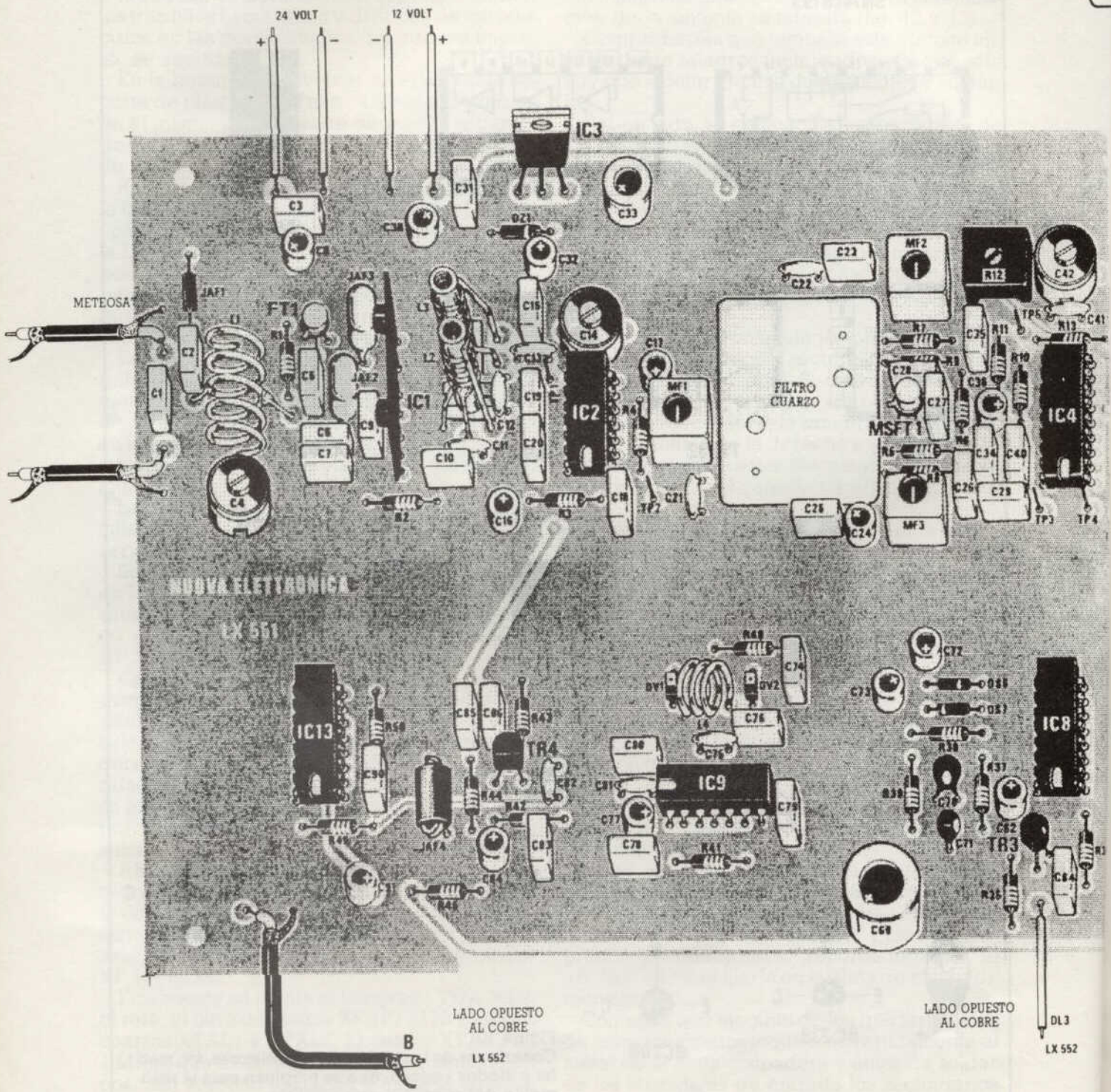
BC 238



BC208

Figura 10.
Conexiones de los integrados, transistores, fet, mosfet y diodos varicap, que se emplean para la realización del receptor para satélites.

Figura 11.
Esquema práctico del montaje del receptor. Hemos dividido el dibujo en dos páginas, porque al reducirlo para incluirlo en una sola era prácticamente ilegible. Recordamos que todo el paso oscilador (IC9-L4-DV1-DV2, etc.), debe estar apantallado por ambos lados, tal y como se explica en el artículo.



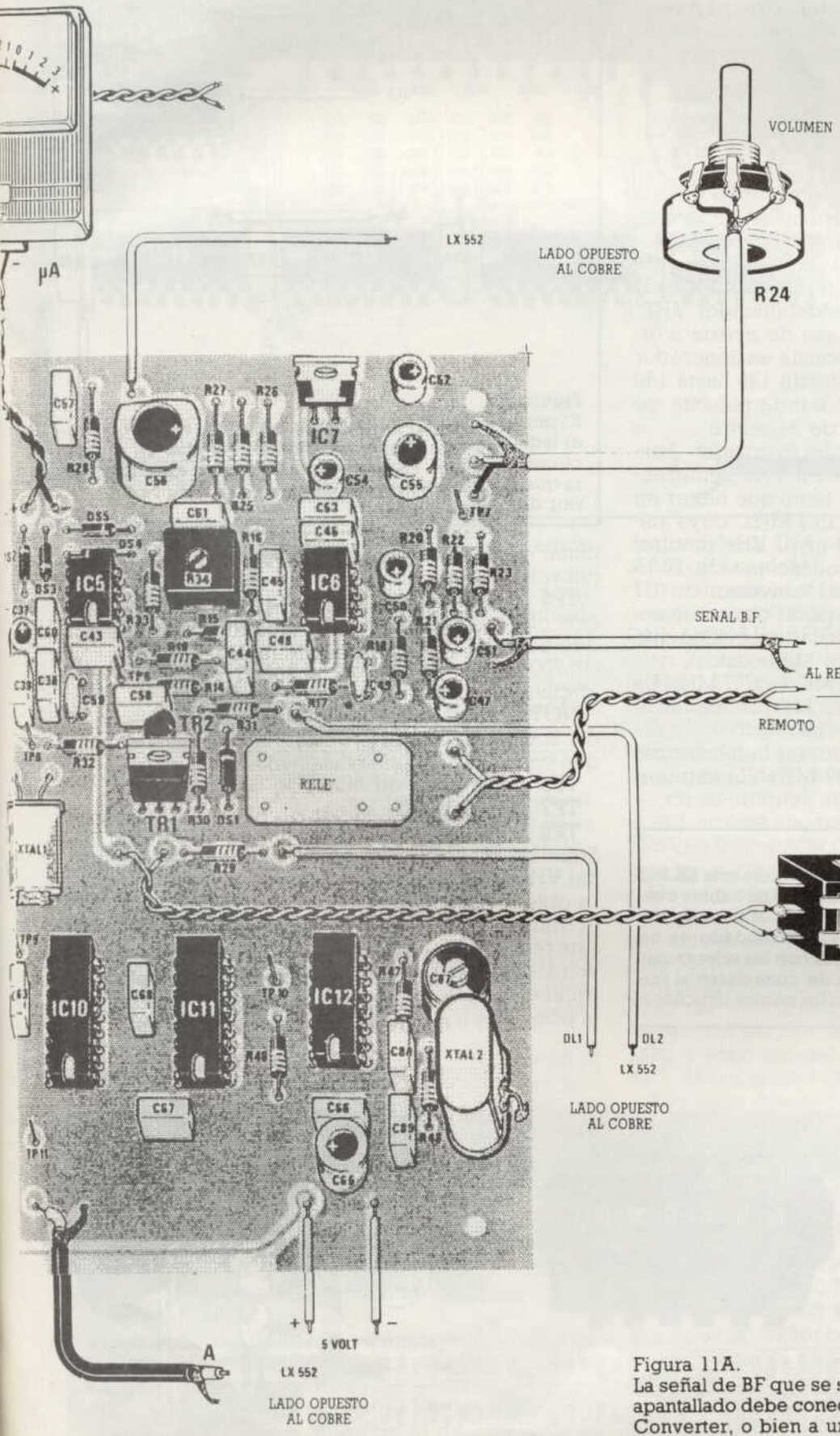


Figura 11A.
La señal de BF que se saca del receptor con cable apantallado debe conectarse a la entrada del Video-Converter, o bien a un cassette normal.

tensiones para estar seguros de aplicar la tensión adecuada en la entrada adecuada. Antes de conectar las salidas estabilizadas al receptor, es aconsejable comprobar con un tester, si en los terminales correspondientes hay 24 - 12 - 5 volt.

Test Point

Antes de proceder al ajuste, vamos a indicar para qué sirven todos los terminales Test-Point, indicados en el esquema eléctrico con las referencias desde TP1 hasta TP11.

TP1 = Terminal para controlar el funcionamiento de todo el paso preamplificador VHF. Es útil para verificar en caso de avería o de ajuste, en cuanto que se necesita un generador VHF que cubra la banda desde 130 hasta 140 MHz., un osciloscopio con banda pasante de 250 MHz. y un analizador de espectro.

TP2 = Terminal de salida del mezclador. Aplicando en la entrada una señal VHF comprendida entre 130 y 140 MHz., tiene que haber en este terminal una señal de 10,7 MHz., cuya amplitud sea proporcional al nivel VHF (control que se efectúa con un osciloscopio de 10-15 MHz.). Si se dispone ya del converter de 1.7 GHz. de 137, aplicado a la parábola, no es necesario disponer de un oscilador, puesto que como señal se utiliza la del Meteosat.

TP3 = Terminal de salida MF de 10,7 MHz. En él se encuentra la señal de MF preamplificada, que será de unos o,8 volt.

TP4 = Terminal para controlar la frecuencia del cuarzo XTAL1 de 10,45 MHz. En este terminal tiene que haber una señal de unos 100 milivolt eficaces.

TP5 = Terminal de salida de la 2.ª conversión efectuada por PLL. En este terminal hay que detectar con un frecuencímetro, 250 KHz. (10,700 KHz. - 10,450 KHz. = 250 KHz.), con una amplitud de unos 300 milivolt eficaces.

NOTA: la amplitud de la señal se debe medir con el osciloscopio puesto en AC, puesto que en este terminal hay una tensión continua.

TP6 = Terminal de salida de BF sin filtrar.

TP7 = Terminal de salida de BF ya filtrado.

TP8 = Terminal de salida para el ajuste del Squelch. En este terminal, en ausencia de señal VHF, debe haber una tensión de 7 volt. Para obtener esta condición, es necesario girar el trimmer R12, hasta que se excite el relé (en este terminal hay ahora una tensión de unos 0,2 volt.); después hay que girar lentamente este trimmer en sentido contrario, hasta encontrar la posición en la que el relé se desexcita, esto

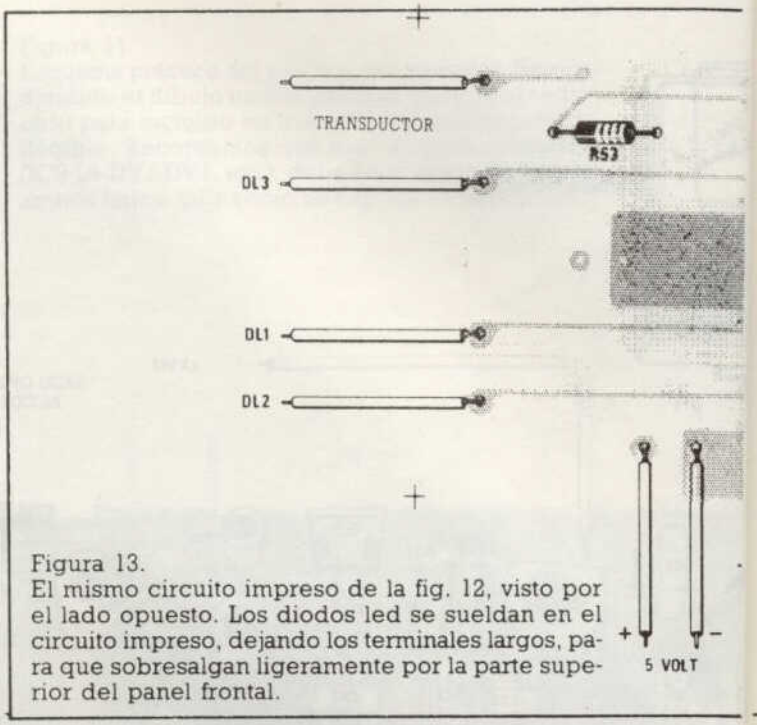
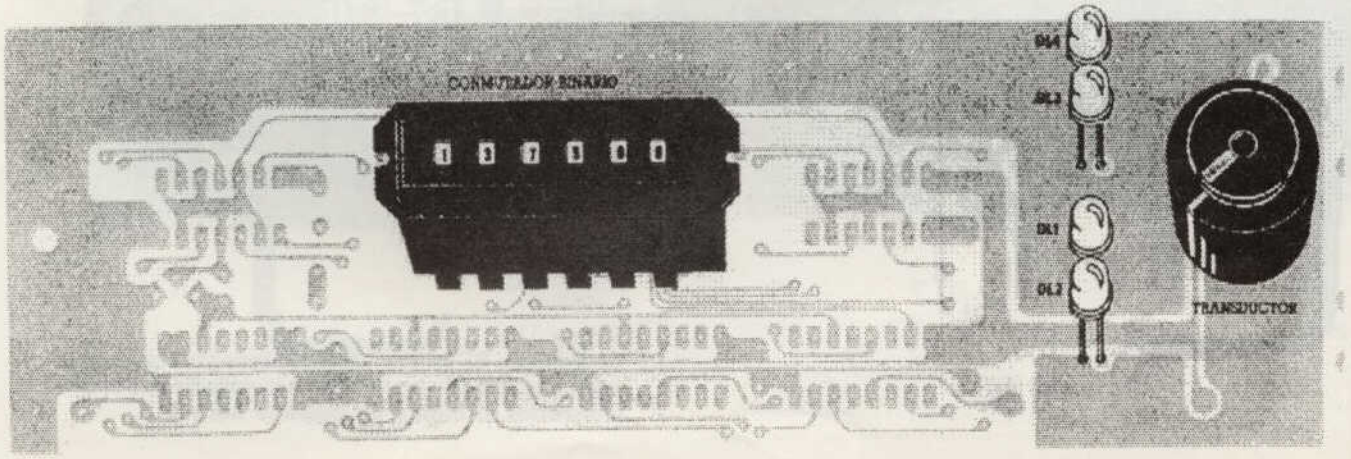
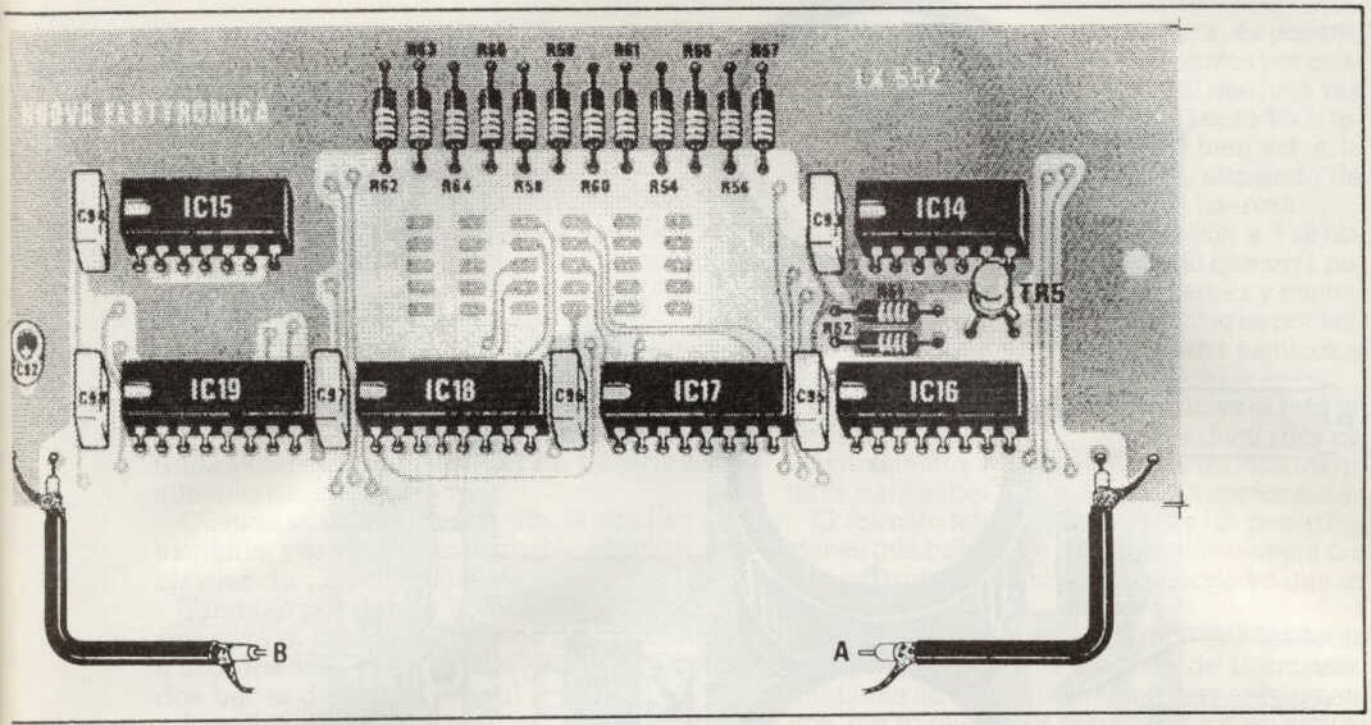


Figura 13.
El mismo circuito impreso de la fig. 12, visto por el lado opuesto. Los diodos led se sueldan en el circuito impreso, dejando los terminales largos, para que sobresalgan ligeramente por la parte superior del panel frontal.

Figura 12.
Arriba, el circuito impreso con la referencia LX.552 visto por el lado de los integrados. Los cables coaxiales A-B de 52 ohm. se conectan al circuito impreso que se ve en la fig. 11, con cuidado de no confundirlos. También los hilos con las referencias DL1-DL2-DL3-Soudecer, han de conectarse al circuito impreso del receptor en los puntos indicados.





siempre en **ausencia de señal VHF en la entrada.**

TP9 = Terminal para comprobar el funcionamiento del divisor × 1.000. En este terminal, mediante un frecuencímetro se debe detectar una frecuencia de 1.000 Hz.

TP10 = Terminal para controlar la frecuencia del cuarzo de 1 MHz. Disponiendo de un frecuencímetro digital, este terminal es útil para ajustar el compensador C87 (ver fig. 5) para corregir las pequeñas tolerancias del cuarzo.

TP11 = Terminal para comprobar la frecuencia del divisor programable. También en él es necesario detectar una frecuencia de 1.000 Hz.

Ajuste

Si disponéis de la parábola con convertidor de 1,7 GHz. a 137 MHz., el ajuste puede efectuarse incluso sin utilizar ningún instrumento concreto.

Seleccionar los conmutadores binarios en la frecuencia de 137.500 MHz., haciendo así sintonizaréis el CANAL 1 del Meteosat (para el CANAL 2 que transmite intermitentemente, hay que sintonizar en 134.000 MHz.).

Orientar la parábola hacia SUR-OESTE, inclinándola hacia arriba unos 30 grados e intentar captar la señal del satélite, que aún resultará débil. Fijar la parábola en esa situación y con un destornillador ajustar MF1 - MF2 - MF3 intentando desviar al máximo la aguja del S-Meter.

Si la aguja tiene que alcanzar el final de la escala, es posible llevarla a medio recorrido tocando el trimmer R34.

Ahora hay que retocar el núcleo de la bobina L3 a la misma altura de el de L2 y girar el compensador C14 para obtener el máximo de señal en la salida.

El compensador del PLL, se para controlando con un osciloscopio aplicado en TP5, si las ONDA CUADRADAS son **bien firmes** y no oscilan. Si disponéis de un frecuencímetro, conectándolo a TP5, el compensador queda ajustado al leer la frecuencia de 250 KHz.

Si no se dispone de un osciloscopio ni de un frecuencímetro, este compensador tiene que estar girado de forma que en la salida del transductor se obtenga una señal fuerte y limpia. Si el PLL no está enganchado, es decir, no hay en TP5 una frecuencia de 250 KHz, comprobaréis que la imagen en el TV no es nítida.

Si en cambio, disponéis de un generador en FM, de un osciloscopio y de un frecuencímetro digital, el ajustar el receptor será mucho más fácil.

Aplicar en TP2 mediante un condensador de 47 pF (en este terminal hay una tensión de alimentación de 12 volt.) una frecuencia de 10,7 MHz. y controlar con el osciloscopio la señal en TP3, ahora ajustar MF3 -MF2 - MF1.

Recordar que el filtro de cuarzo es muy estrecho, por lo que es necesario sintonizar muy bien la frecuencia del generador FM en 10,7 MHz.

Aplicar los puntales de un frecuencímetro digital en TP5 y ajustar el compensador C42, hasta que se lea una frecuencia de 250 KHz.

Si vuestro generador FM llega a cubrir la banda de 130 - 140 MHz. podéis aplicarlo a la entrada POLARES y después de seleccionar con el conmutador binario 137.000 MHz., intentar sintonizar el generador en esa frecuencia; después, controlando el S-Meter o midiendo en el osciloscopio la señal BF del TP6, ajustar el compensador de entrada C4, el núcleo de la

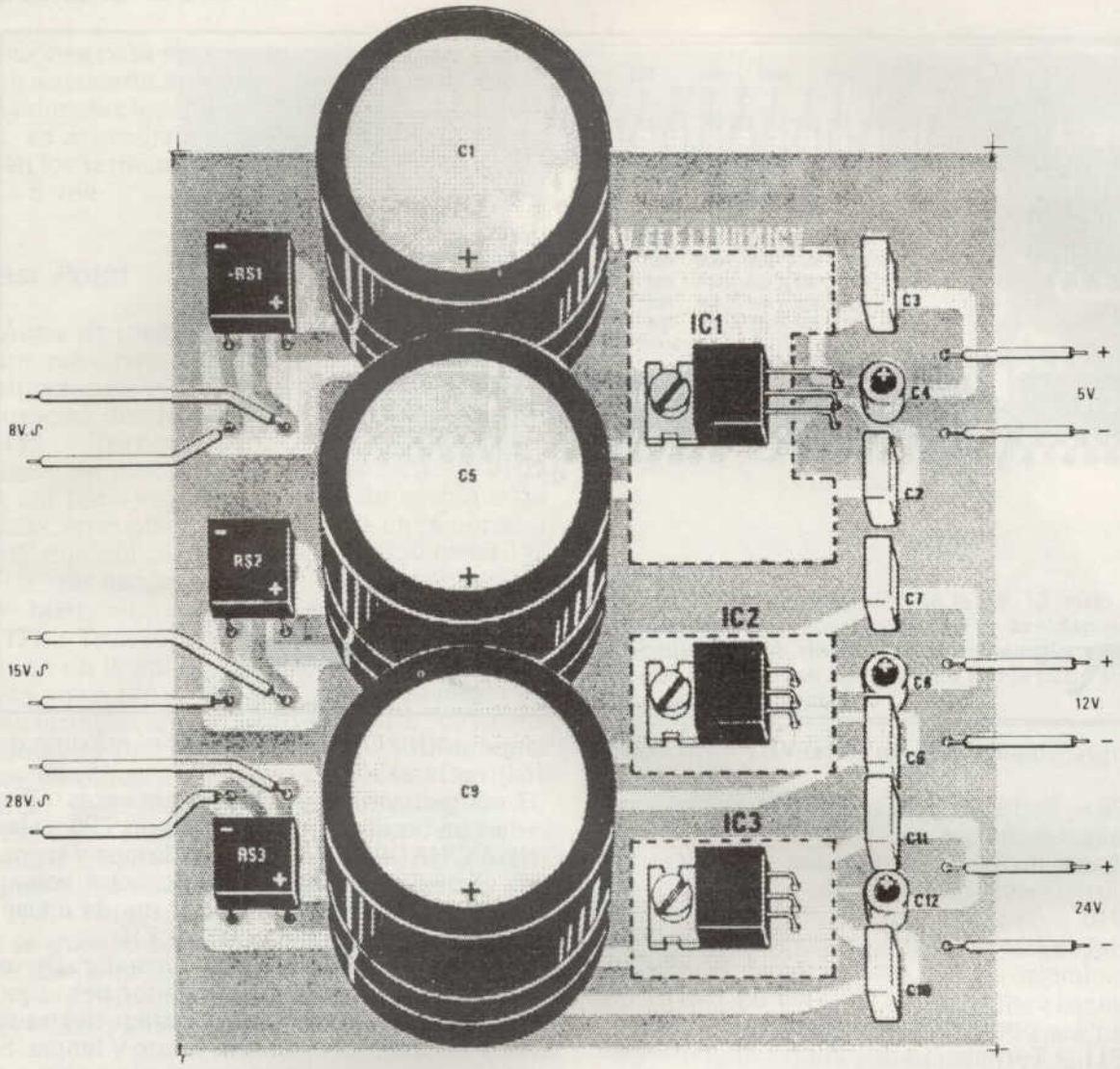


Figura 14.
Esquema práctico del montaje del alimentador. Antes de soldar los hilos que sobresalen del transformador en las entradas del circuito impreso, controlar las tensiones, para no insertar los 28 volt. en 15 ó en 8 o viceversa. En la foto de abajo, se ve la posición en la que han de ser conectados el paso de alimentación y el transformador de alimentación.

bobina L2, el de L3 y el compensador C14, hasta que se obtenga en la salida la máxima amplitud (el núcleo de la MF1 deberá ser retocado nuevamente).

Si habéis ajustado ya el trimmer del Squelch, comprobaréis que aplicando o eliminando la señal VHF, el relé se excita o se desexcita.

Una vez ajustado el receptor, se puede apantallar todo el paso oscilador, es decir, el integrado IC9 y la bobina L4. No era aconsejable apantallarlo anteriormente, porque si de forma inadvertida hubiérais colocado un diodo varicap al revés o hubiérais olvidado insertar un condensador, quitar estas dos pantallas hubiera sido muy incómodo.

La pantalla más alta se coloca encima, por el lado de los componentes, soldando los bordes al circuito impreso; la más pequeña se coloca debajo del circuito impreso, mirando en qué lado hay dos muescas y en cual una sola, para que al fijarlo en circuito impreso, estas muescas deben corresponderse con las tres pistas del circuito impreso, que salen del oscilador para ir a coincidir con los pasos que intervienen. En el momento de soldar los bordes en el circuito impreso, cuidar de que las muescas no entren en contacto con las tres pistas de salida. Todo este apantallamiento es necesario para reducir el ruido y para evitar sacudidas de frecuencia que quitarían nitidez a la imagen en la pantalla de TV.

Después de apantallar el paso oscilador, conviene volver a controlar el receptor, puesto que no se puede descartar que una gota de estaño haya caído en el circuito o que las tres pistas de salida no se hayan cortocircuitado con la pantalla.

Queda por introducir el receptor en el mueble. El circuito LX552 con conmutadores binarios hay que fijarlo detrás del panel, de forma que el conmutador se acople perfectamente en el panel frontal. A la derecha se coloca el S-

Meter, conectando la bombillita a una tensión de 12 volt. estabilizados (la lamparita absorbe 60 mA), el potenciómetro de volumen y los dos estabilizadores (la lamparita absorbe 60 mA), el potenciómetro de volumen y los dos interruptores, uno para la red y otro para el relé que manda la grabadora. En el lado posterior se colocan los dos enchufes hembra idóneos para el cable coaxial TV de 75 ohm.; hay que acordarse de indicar cuál se utiliza para la entrada del Meteosat y cuál para los satélites Polares, porque si se confunden, se corre el riesgo de quemar el paso de alimentación de 24 volt. si se inserta la entrada Polares en la entrada Mateosat; si se inserta la entrada Meteosat en la entrada Polares, el convertidor de 1,7 GHz no se alimentaría.

Cuando se utiliza una entrada, la otra hay **que excluirla**, por esto es aconsejable emplear dos clavijas de colores diferentes.

También por detrás, colocar las dos necesarias para el cable apantallado que se conecta a la grabadora y al VIDEO-CONVERTER y las dos bocas de salida del relé.

La salida del relé se puede poner en marcha directamente si la grabadora está dispuesta o bien puede mandar directamente la tensión de 220 volt. que va a la clavija de corriente.

Hay que precisar que para grabar las imágenes es necesario una grabadora **normal**, desprovista de CONTROL AUTOMATICO DE VOLUMEN, es decir, que no disponga de un circuito que limite la amplificación cuando la señal es demasiado elevada y aumente la ganancia cuando la señal es demasiado débil, porque como se puede intuir fácilmente, al utilizar una grabadora así, se perdería en definición y en contraste.

Disponiendo de una grabadora, es posible registrar en la cinta los 640.000 puntos por cuadro que trasmite el satélite, por lo que, una vez grabada la imagen, se la puede reproducir totalmente en la pantalla de TV o bien volverla a pasar ampliándola × 2 ó × 4, eligiendo de la imagen total la zona que nos interesa.

Repetimos que con una ampliación × 4 se obtiene la **máxima definición**, por lo que será posible ver pequeños bancos de nubes y encuadrar zonas restringidas; este formato es por tanto de gran utilidad para los clubs náuticos y aeronáuticos.

El formato × 2 de alta definición es el más interesante, porque, mediante los contornos de los continentes y de las islas, es más fácil orientarse para saber qué zona se está explorando.

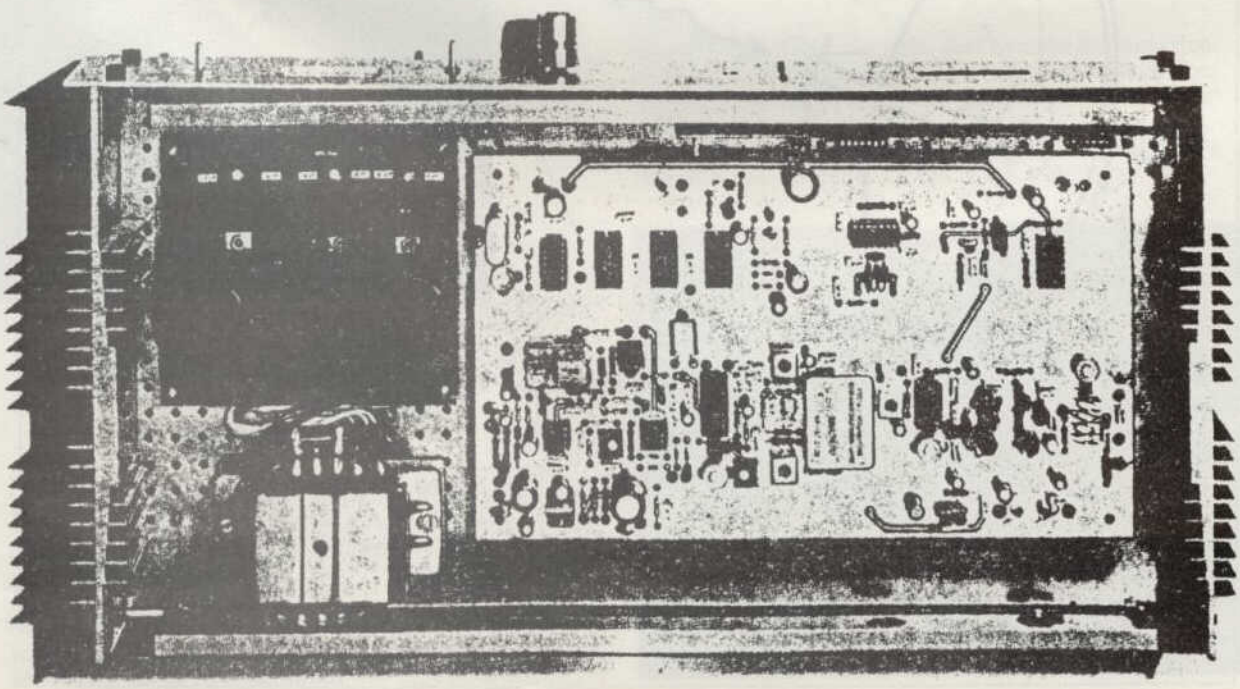
El formato total sirve para ver las perturbaciones que hay en los distintos continentes y poder controlar cada hora la dirección en que se mueven.

Precisamos que los contornos que los continentes que inserta la estación de Darmstadt, mediante un computador, son muy aproximativos, por lo que no os sorprendáis si en alguna ocasión se salen de la línea en la tierra.

Cuando la zona no está cubierta de nubes, es fácil ver los contornos reales (los lagos, las pequeñas islas que no están señaladas); cuando en cambio todo está cubierto por perturbaciones, estos contornos son muy útiles para establecer la posición de los continentes.

Por la mañana, las zonas más nítidas son las situadas al Este, porque están iluminadas por el sol, a medio día las zonas centrales de nuestro hemisferio y por la tarde las zonas al Oeste, Brasil, Argentina etc...

Precios de los circuitos impresos y Kits de este n.° en pág. 78.



Antena parabolica para recibir el satelite meterologico

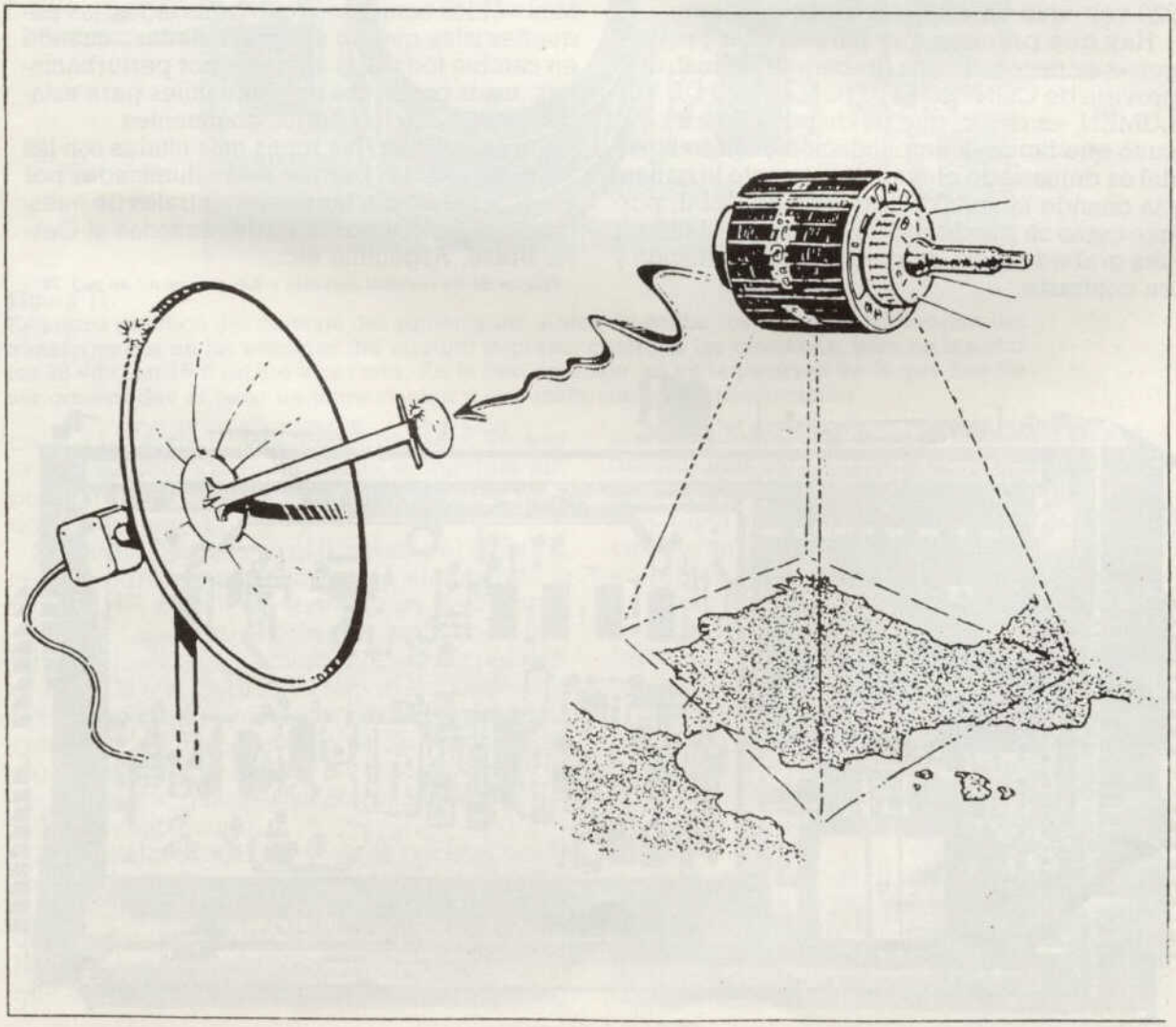




Foto
Una parábola de aluminio presenta una ganancia mayor que una de fibra de vidrio, por eso hemos pensado elegirla para nuestro proyecto. Puede estar anodizada o no en este segundo caso, es aconsejable protegerla con una capa de barniz protector transparente, después de haber lijado la superficie.

Foto
En esta foto del cuadro D7, que recoge Sudamérica, se ve claramente la ensenada del Río de la Plata, donde están las ciudades de Buenos Aires (Argentina) y Montevideo (Uruguay).
Imaginaros esta foto ampliada en un televisor cuya pantalla sea de 50 × 42 cm. y en colores.

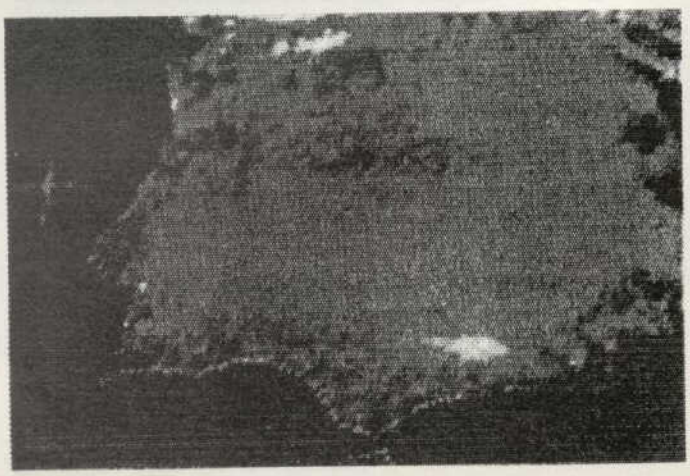


Foto
Imagen ampliada × 2 de España. Puesto que esta imagen puede ser ampliada × 4, el estrecho de Gibraltar, que tiene unos 15 km. de ancho, en un televisor de 26 pulgadas, sin perder definición se vería de 1,5 cm. de ancho.
Sentimos no poder ver (imprimiendo en dos colores) todos los matices de verde-rosa-naranja-marrón, que aparecen en la foto original.



Figura 1
La parte más comprometida de toda la parábola es el iluminador con fisura que se ve en esta foto. El diámetro del disco reflectante, la longitud de la fisura, la de los dipolos, han de estar ajustados con extrema precisión para la banda de 1,7 GHz, para obtener la máxima ganancia.

Esta parábola de 1 m. de diámetro, necesaria para recibir las imágenes que transmite el satélite Meteosat, es útil también para los radioaficionados que emiten en la banda de 10 GHz y en un futuro, servirá además para recibir transmisiones televisivas, vía satélite.

PARA recibir las señales del satélite Meteosat, que transmite en una frecuencia de 1,7 GHz, es necesaria una parábola de 1 m. de diámetro con iluminador. El trabajo de conseguir esta parábola, pidiéndola a alguna casa especializada, al principio habíamos pensado dejárselo a los lectores, pero todas las casas a las que nos hemos dirigido, nos han contestado que no disponen de iluminadores idóneos para 1,7 GHz.

Con el sondeo que hemos realizado, hemos llegado a la conclusión de que son costosas y tardan en entregarlas, así que hemos decidido realizar nosotros la parábola, resultando así el precio más asequible; de todas formas, antes, hemos intentado utilizar parábolas más económicas hechas con fibra de vidrio, pero hemos advertido que su rendimiento es inferior a las de aluminio y además variaba de un ejemplar a otro, así que las hemos descartado.

El motivo de esta diferencia de ganancia es lógico, estas antenas se realizan colocando en un soporte de madera varias capas de fibra de vidrio, cubiertas con resina plastificante; sobre estas capas se coloca una red metálica y el conjunto se vuelve a cubrir con fibra de vidrio y resina.

Haciéndolo así, la superficie interna de la parábola (la fibra de vidrio) queda perfectamente curva, pero no así la red metálica, cuya superficie se puede deformar en el montaje, no asumiendo una forma perfectamente convexa; existe además el problema de la refracción de la señal SHF, provocado por el espesor de la fibra de vidrio interpuesta entre la señal y la red metálica.

La parábola que hemos realizado tiene ya la perforación central y remate. En zonas marítimas es aconsejable protejerla contra la intemperie con **antioxidante.**

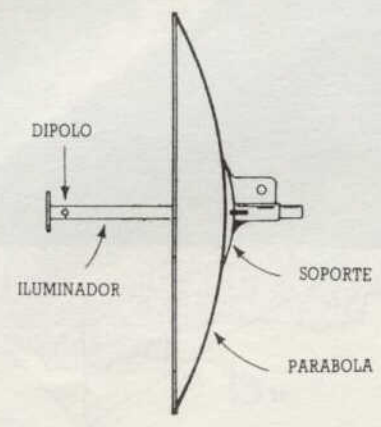


Figura 2
Para completar esta antena, además de la parábola, es necesario el soporte posterior de aluminio y el iluminador visible en la figura 1.

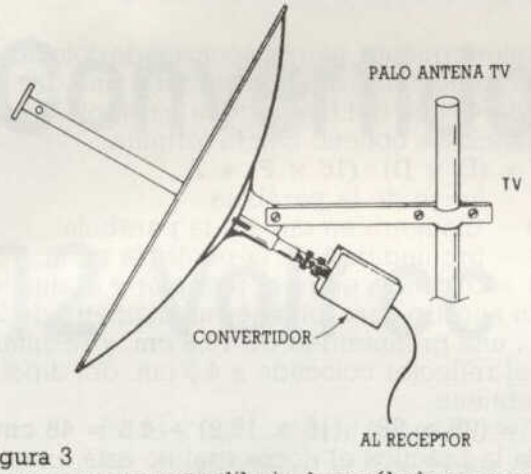


Figura 3
Como se ve en este dibujo, la parábola se puede fijar fácilmente en un soporte para TV.

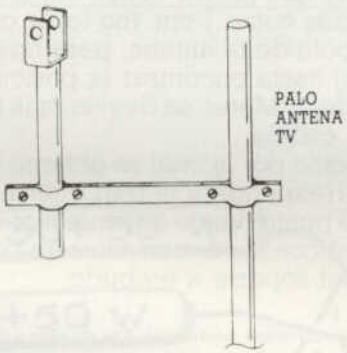


Figura 4
Si realizáis un soporte como el de este dibujo, se puede girar horizontalmente con mayor facilidad.

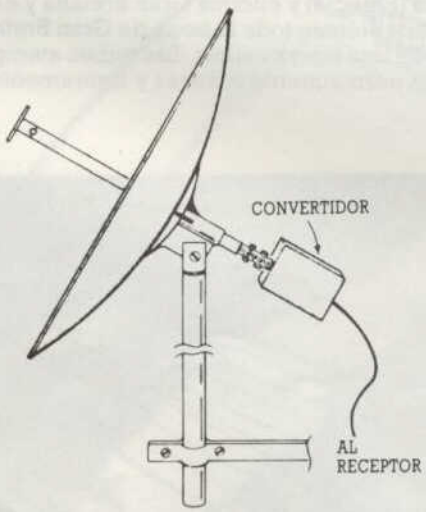


Figura 5
Para fijarla al soporte de la TV, conviene utilizar 2 abrazaderas en vez de una sola.

Para completar la antena es necesario el iluminador, es decir, una antena a dipolo acoplada directamente en una línea de 52 ohm., con un disco reflectante y una boca de teflón para la conexión con el preamplificador-convertidor.

Esta parte de la antena presenta alguna dificultad por el montaje mecánico y por el ajuste. Cada iluminador hay que ajustarlo modificando la longitud del dipolo, para que se sintonice exactamente en 1,7 GHz.

Hemos descartado la solución de cortar o alargar las dos antenas del dipolo con tornillos perfilados, porque durante el transporte podrían aflojarse y además con el tiempo podrían oxidarse.

Para fijar la parábola y sostener el iluminador es necesario un soporte de platillo.

Con estos tres elementos, parábola, soporte e iluminador, lo primero que hay que hacer es fijar el soporte a platillo en la parte posterior de la parábola con tornillo y tuerca.

En la parábola no se ha realizado ninguna perforación, para que quien tenga un soporte diferente, pueda utilizarlo.

El iluminador se introduce en la parte anterior por la perforación del soporte y se fija de forma que el disco reflectante quede exactamente a 48 cm. del fondo de la parábola, como se refleja en la fig. 6.

Hay que precisar que una vez que se inserta en la boca PL la cajita del preamplificador/convertidor de 1,7 GHz a 137 MHz, cuando esté alimentado, **es necesario absolutamente no tocar el dipolo** conectado a la línea de 52 OHM, puesto que se correría el riesgo de hacer saltar el **GaAs Fet** preamplificador SHF.

Para conectar el preamplificador/convertidor, utilizar la boca doble macho que os proporcionamos.

Ahora queda por solucionar el problema de cómo y dónde se debe conectar la antena.

En primer lugar, recordar que la parábola tiene 1 m. de diámetro, por tanto, es necesario fijarla bien y no ponerla en un trípode de fotógrafo, puesto que un poco de aire la tiraría inmediatamente.

La altura desde el suelo no tiene demasiada importancia, porque la señal que hay que recibir llega directamente desde el espacio, así que se puede colocar a ras del suelo en el jardín o en una terraza, en el tejado etc.

La parábola tiene que estar orientada hacia el Sur-Oeste y debe estar inclinada hacia arriba unos 30 grados. Tener precaución de que delante no haya un edificio o un árbol de tronco grueso, conviene que esté libre.

Si se instala en el tejado, se puede fijar en el mismo soporte de la antena de TV en la parte de abajo, separada del tejado unos 30 cm., evitando así que en invierno quede totalmente cubierta por la nieve. Para colocarla se pueden utilizar dos abrazaderas (como las que se usan para las antenas normales).

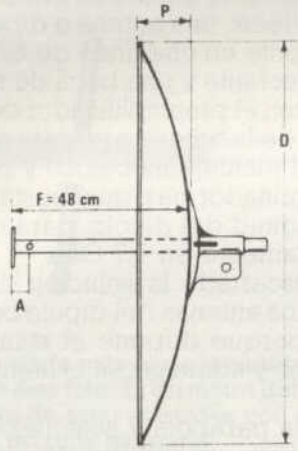


Figura 6
Para poder calcular el foco aproximado de una parábola cualquiera, hay que conocer las medidas de D-P-A en cm.

Si tenéis la posibilidad de que en un taller os hagan un soporte igual que el de la fig. 4, será muy fácil girar la antena e inclinarla en el punto exacto.

Encontrar la posición exacta es sencillo, no hay más que mover ligeramente la parábola del Sur hacia el Oeste e inclinarla 20-30 grados, hasta que no se oiga en el receptor la señal de BF emitida por el satélite; después controlando la aguja del S-Meter del receptor, hay que buscar la posición en la que se desvía hacia el fondo de la escala.

Para la bajada del amplificador/convertidor, se utiliza cable coaxial normal de TV, es decir, con una impedancia comprendida entre 72-75 ohm.

Puesta en foco del iluminador

Anteriormente, hemos aconsejado colocar el disco reflectante del iluminador a una distancia de 48 cm. del fondo de la parábola y esta distancia se obtiene con la fórmula:

F = (D x D) : (16 x P) + A

F = fuego de la parábola.
D = diámetro en cm. de la parábola.
P = profundidad de la parábola en cm.
A = distancia entre el receptor y el dipolo.

En nuestro caso, al tener un diámetro de **98 cm.**, una profundidad de **13,8 cm.** y resultando el reflector colocado a 4,5 cm. del dipolo, se obtiene:

F = (98 x 98) : (16 x 13,8) + 4,5 = 48 cm.

En la práctica el «foco» real no está exactamente a 48 cm., sino en un punto comprendido entre **46,5 y 49 cm.**, que hay que localizar experimentalmente.

Después de colocar el iluminador a 48 cm. y una vez captada la señal hasta que se obtiene la máxima desviación de la aguja del S-Meter, hay que mover el iluminador hacia delante y atrás como 1 cm. (no tocar con las manos el dipolo de la antena, para no quemar el GaAs-Fet) hasta encontrar la posición en que la aguja del S-Meter se desvía más hacia el final de la escala.

La posición por la cual se obtiene la máxima señal, corresponde a la real puesta en foco y es en este punto donde hay que fijar el tubo del iluminador con los dos tornillos que están en el cuerpo del soporte a embudo.

Precios de los circuitos impresos y Kits de este n.° en pág. 78.

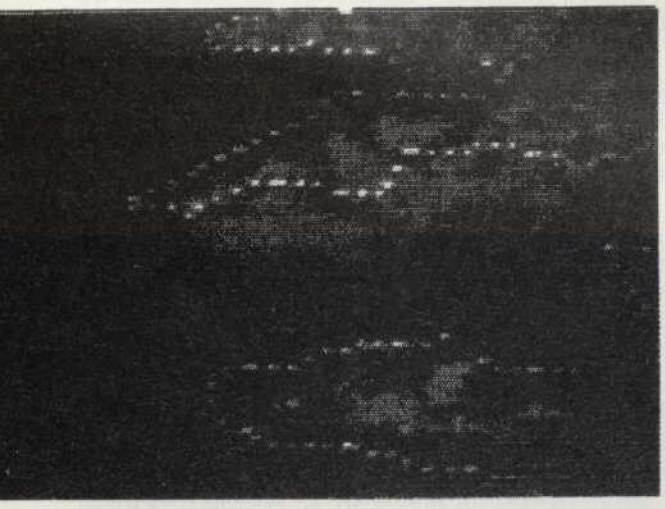
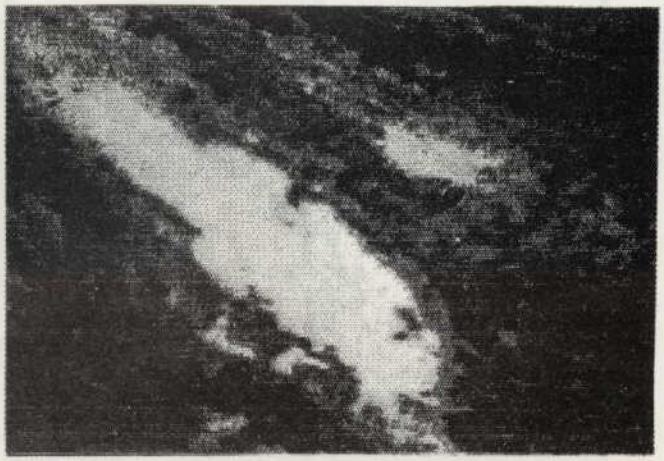


Foto
A la derecha. Ampliando una imagen x 4, es posible distinguir pequeños bancos de nubes y por sus colores, se sabe si se encuentran a 10/12.000 metros de altura (Cirros), a 1.000 metros (Cúmulos-Nimbos) o capas estratificadas a niveles inferiores a 500 metros.

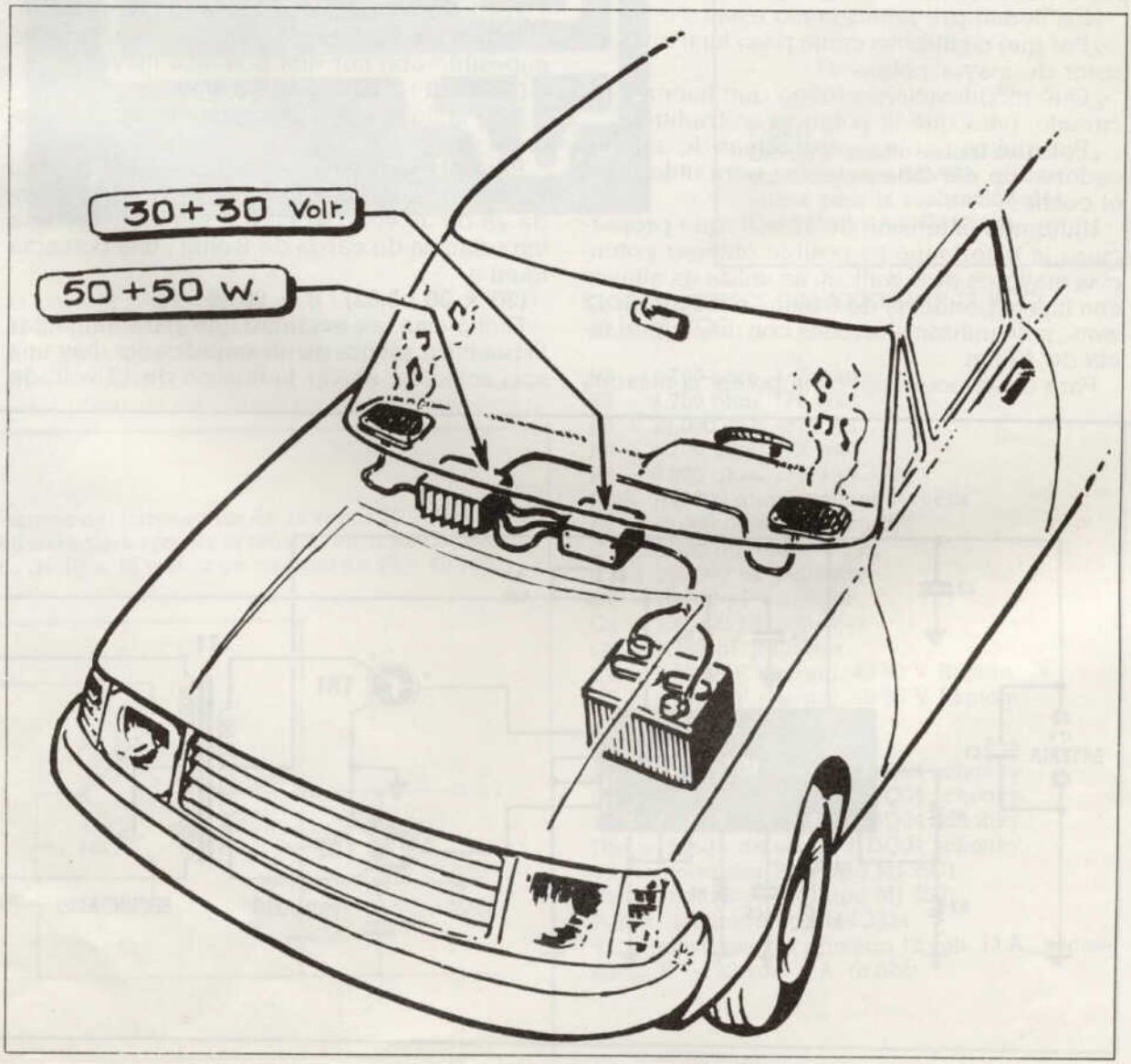
Foto
A la izquierda el Canal de la Mancha. Abajo se ve Bretaña (Francia) y encima Gran Bretaña y el Canal de Bristol. Nótese toda la costa de Gran Bretaña cubierta de una ligera calima. Las nubes atemporaladas son normalmente blancas y ligeramente rosadas.



Convertidor

12 Volt cc a 30 + 30 cc

Para realizar un amplificador de potencia, para utilizar en el coche, es necesario disponer de una tensión notablemente mayor de la que proporciona la batería; esto puede obtenerse únicamente realizando un convertidor elevador de tensión.



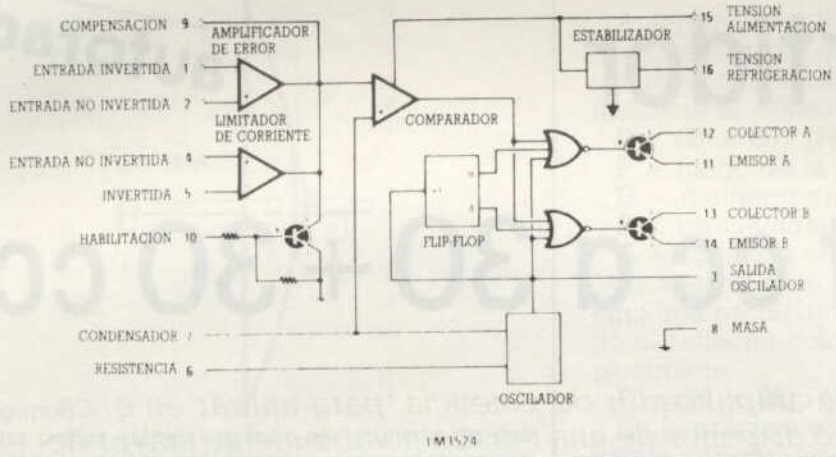


Figura 1
Esquema eléctrico interior del integrado LM3524, que equivale al SG3524. Los dos transistores finales, ver terminales 12-11 y 13-14, son ya capaces de proporcionar una señal idónea para dirigir los dos transistores de potencia TR1-TR2 (ver fig. 2).

HAY lectores que nos han preguntado, por qué no publicamos amplificadores para coche de 30-40 watt., sin limitarnos sólo a finales de BF con potencias no superiores a los 6-10 watt.

Nos llegan preguntas como estas:

¿Por qué no utilizáis como paso final un transistor de mayor potencia?

¿Qué modificaciones tengo que hacer a un circuito, para que la potencia se triplique?

¿Por qué no publicáis esquemas de amplificadores de elevada potencia para utilizar en el coche?

Utilizando la tensión de 12 volt. que proporciona la batería, no es posible obtener potencias mayores de 6 watt., si se utiliza un altavoz con una impedancia de 8 ohm., o mayor de 12 watt., si se utilizan altavoces con una impedancia de 4 ohm.

Para establecer cuál es la potencia máxima que se puede obtener en la salida de un amplificador, conociendo la máxima tensión de alimentación y la impedancia característica del altavoz, hay que usar la siguiente fórmula:

Watt. = (volt. x volt. : 2,82) : ohm.

Por lo tanto, disponiendo de una tensión de 12 volt. y un altavoz de 8 ohm., es prácticamente imposible obtener una potencia mayor de:

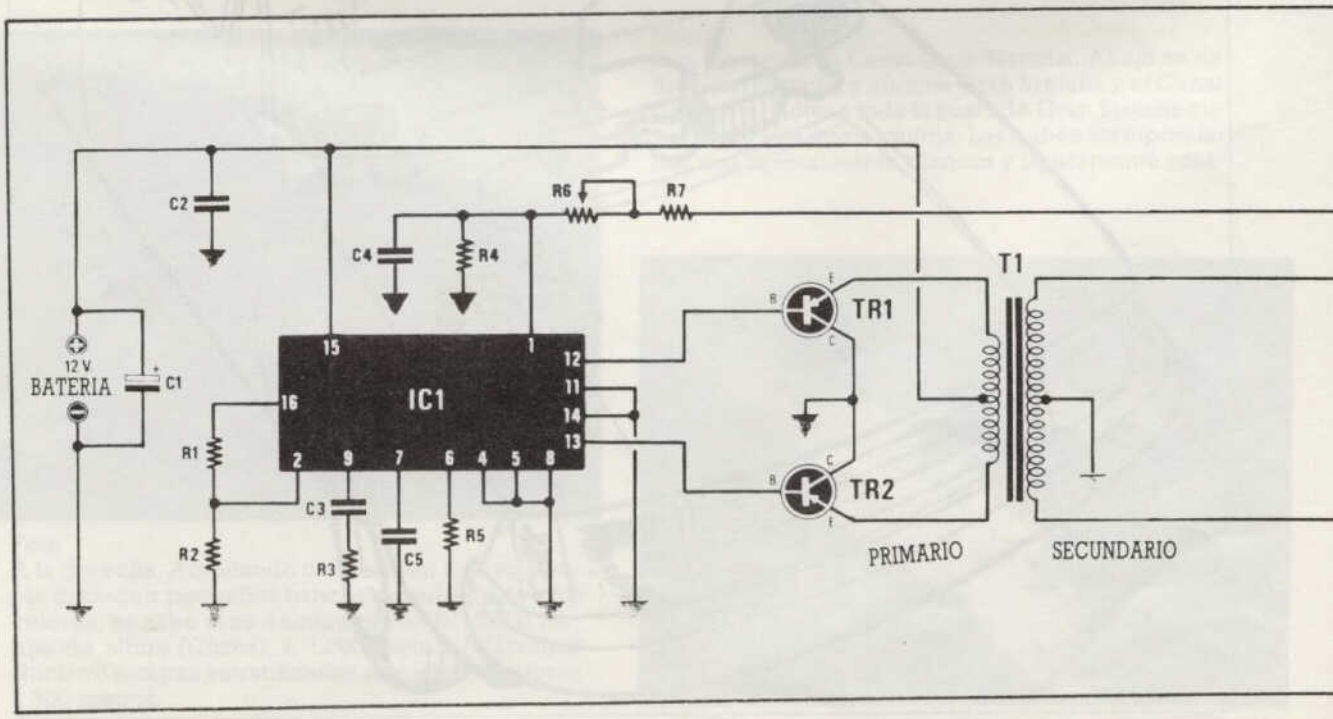
(12 x 12 : 2,82) : 8 = 6,3 watt.

Esto incluso utilizando como finales, transistores de 40 watt.

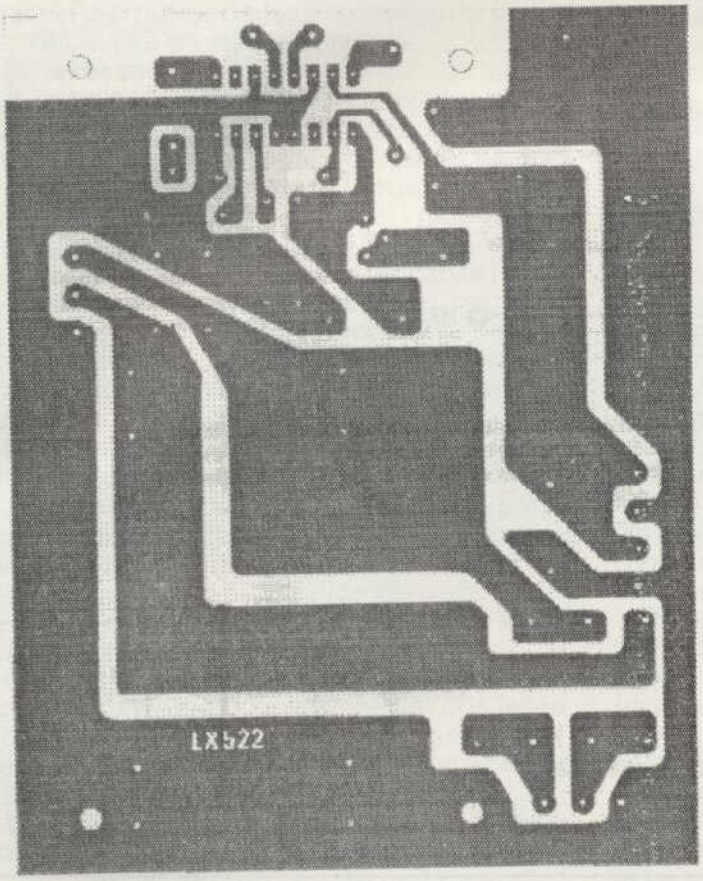
Para obtener mayor potencia, es necesario aumentar la tensión de alimentación; disponiendo ya de 30 volt., se podría obtener, con una impedancia de carga de 8 ohm., una potencia igual a:

(30 x 30 : 2,82) : 8 = 39,89

Dicho esto, es evidente que para aumentar la potencia sonora de un amplificador, hay una sola solución, elevar la tensión de 12 volt. de



Convertidor



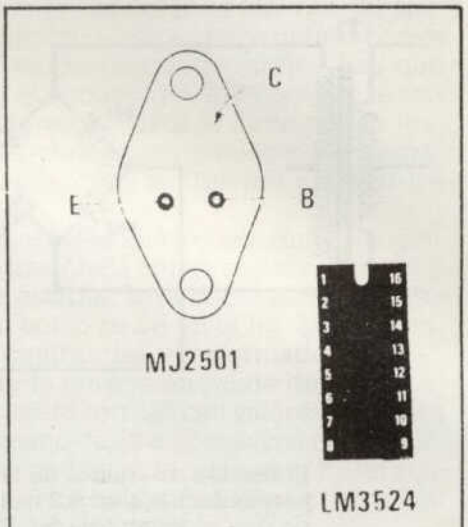


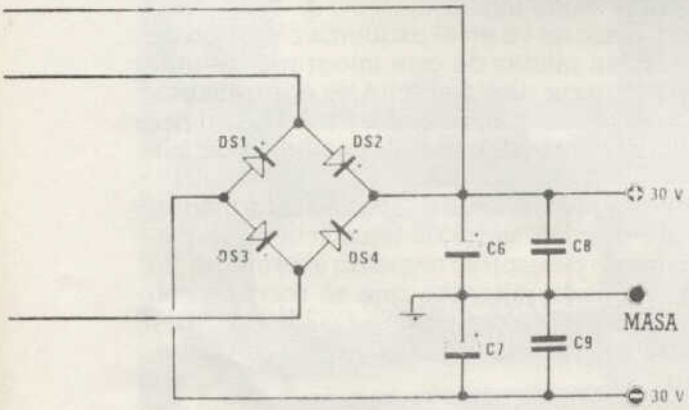
Figura 5
Conexiones del transistor MJ 2501 y del integrado LM3524, visto desde arriba.

Figura 6
Dibujo a tamaño natural del circuito impreso LX 522, que se utiliza para la realización del Convertidor en Continua.

la batería. Para elevar esta tensión, se necesita un convertidor válido, que sea capaz de suministrar una corriente adecuada al final BF que se utiliza.

Emplear un amplificador de elevada poten-

Figura 2
Esquema eléctrico del convertidor de 12 volt. a 30 + 30 volt. El trimmer R6 sirve para regular la tensión en la salida, desde un mínimo de 10 + 10 volt., a un máximo de 40 + 40 volt.



COMPONENTES CONVERTIDOR 12 VCC-30 + 30 VCC

R1 = 4.700 ohm. 1/2 watt.
R2 = 4.700 ohm. 1/2 watt.
R3 = 33.000 ohm. 1/2 watt.
R4 = 4.700 ohm. 1/2 watt.
R5 = 6.800 ohm. 1/2 watt.
R6 = 100.000 ohm. trimmer 1 vuelta
R7 = 10.000 ohm. 1/2 watt.
C1 = 2.200 mF elect. 63 V.
C2 = 100.000 pF poliéster
C3 = 10.000 pF poliéster
C4 = 100.000 pF poliéster
C5 = 4.700 pF poliéster
C6 = 2.200 mF electrol. 40-50 V Rápido
C7 = 2.200 mF electrol. 40-50 V Rápido
C8 = 100.000 pF poliéster
C9 = 100.000 pF poliéster
DS1 = diodo de silicio 31DQ04 schottky
DS2 = diodo de silicio 31DQ04 schottky
DS3 = diodo de silicio 31DQ04 schottky
DS4 = diodo de silicio 31DQ04 schottky
TR1 = transistor PNP tipo MJ 2501
TR2 = transistor PNP tipo MJ 2501
IC1 = integrado tipo LM.3524
T1 = transformador primario 12 volt. 13 A., secundario 30 + 30 volt. 1 A. (n.522)

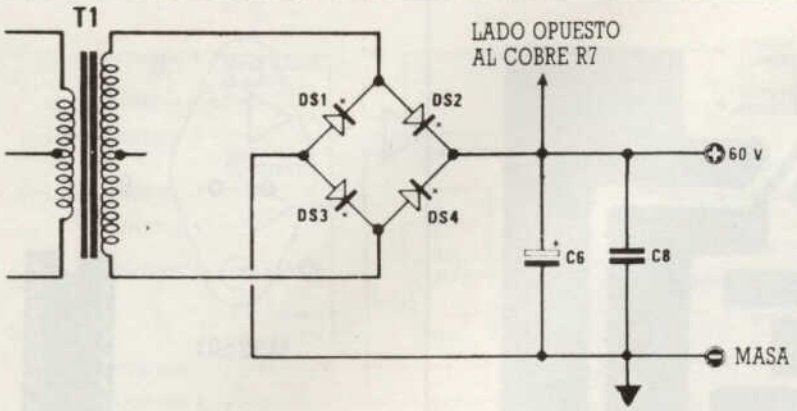


Figura 3
En el caso de que se necesitase una tensión «unitaria» variable de un mínimo de 20 volt. a un máximo de 80 volt., hay que desconectar de la masa la toma central del secundario del transformador. En cambio hay que conectar a masa el terminal negativo del puente rectificador.

El residuo de «ruido» de la tensión continua, alcanza un máximo de 80 milivolt.; para reducirlo a unos 2 milivolt., hay que aplicar en la salida el filtro suplementario que se ve en esta fig. Esta modificación no es necesaria si se va a alimentar un amplificador final, como en este caso.

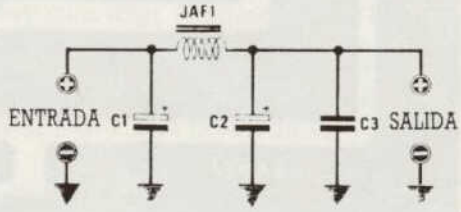


Figura 4
C1 = 2.200 mF elect. rápido
C2 = 2.200 mF elect. rápido
C3 = 100.000 pF poliéster
JAF 1 = impedancia antidisturbio para Triac

cia en el coche, para muchos, puede parecer una absurda manía de discoteca, pero expertos en Alta Fidelidad nos han pedido un amplificador así, no para utilizarlo al máximo de su potencia, sino para otras exigencias.

Ahora os preguntaréis ¿para qué utilizar un amplificador de 30-40 watt., para utilizarlo en sólo 10 watt.? Porque, al disponer de un amplificador de potencia, el utilizarlo a medio volumen supone mejorar la dinámica del sonido, en otras palabras, se obtiene una mayor fidelidad de reproducción, respecto a un amplificador HI-FI de menor potencia.

Para ser más claros, a medio volumen, si se presentan «picos» de notas, el amplificador puede reproducirlas, al tener disponible una reserva de potencia; si esta reserva faltara, la nota se oiría más apagada.

Sólo si se dispone de tensiones elevadas es posible realizar amplificadores de potencia. Intentaremos resolver este problema con la realización de un convertidor válido en continua, capaz de suministrar una tensión de 60 volt., o una tensión dual de 30 + 30 volt., con una corriente máxima de 2 amperios.

Esquema eléctrico

Realizar un convertidor CC-CC, con componentes adecuados para ello, no es nada difícil.

Después de efectuar varias pruebas, hemos elegido el integrado LM3524, que equivale al SG 3524, que está estudiado concretamente para realizar convertidores switching.

En la fig. 1 se ve que en el interior de este integrado hay un alimentador estabilizado, capaz de suministrar una tensión de 5 volt. 50 miliamperios, necesaria para alimentar los pasos internos; un amplificador operacional, para generar la frecuencia de conmutación y el modulador de impulsos, que se utiliza para dirigir los dos transistores finales. En la práctica, al utilizar este integrado, quedan resueltos todos los problemas referentes a la realización de un alimentador switching.

Tal y como se ve en el esquema eléctrico de la fig. 2, las salidas de este integrado, se utilizan para dirigir directamente los dos transistores de potencia conectados a push-pull, al primario de un transformador con núcleo de silicio.

Del secundario del mismo transformador, que al ser un elevador de tensión tiene un mayor número de espiras respecto al primario, se saca la tensión «alterna», que se rectifica con diodos tipo Schottky (ver DS1-DS2-DS3-DS4), y se filtra con condensadores de elevada capacidad.

Volviendo al esquema eléctrico, hay que decir, que el integrado IC1, es decir, el LM3524, oscila a una frecuencia de unos 40.000 Hz. y en

las dos salidas, terminales 12-13, los impulsos están desfasados 180 grados, por lo tanto la frecuencia de trabajo de los dos finales de potencia TR1 y TR2 es media, es decir, 20.000 Hz.

El devanado del primario del transformador, dispone de 10 + 10 espiras, enrolladas con un hilo de 2,6 mm. de diámetro, necesario para soportar una corriente de pico de unos 13 amperios; en cambio el devanado secundario dispone de 30 + 30 espiras de hilo de 1 mm. y suministra una corriente de unos 2 amperios.

A pesar de las dimensiones limitadas de este transformador, el alimentador es capaz de suministrar en la salida una potencia de pico de unos 150 watt., lo que resulta idóneo para alimentar amplificadores stereo de elevada potencia.

Para obtener en la salida una tensión estable, el terminal 1 del integrado LM3524 se conecta mediante el trimmer R6, en el terminal positivo del puente rectificador. A este punto, hay que precisar, que para una tensión dual, la máxima estabilización en la salida del alimentador se puede obtener únicamente si la carga en las dos ramas resulta simétrica.

Concretamos esto para evitar que alguien utilice este convertidor para alimentar con la tensión positiva un circuito que absorba 2 amperios y con la negativa, un circuito que absorba 0,5 amper.

Este mismo circuito, se presta para obtener cualquier tensión en la salida, modificando el número de las espiras del secundario.

Por ejemplo, si necesitamos 220 volt. en continua (este circuito no sirve para obtener en la salida una tensión alterna de 50 Hz.), hay que envolver en el secundario 220 espiras, recordando que en estos casos al aumentar la tensión, se reduce la máxima corriente suministrable, que en este caso no debería superar los 300 miliamper.

Si no se necesitase una tensión dual, sino por el contrario una única comprendida entre 20 y 80 volt. muy estable, será necesario modificar el esquema, como se ve en la fig. 3, eliminando la toma central del transformador.

Puesto que la tensión en salida de este convertidor se puede regular con valores variables desde un mínimo de 20 a un máximo de 80 volt., simplemente modificando el trimmer R6, el convertidor se puede utilizar con 24 volt., regulando la tensión de salida.

Para terminar, diremos que el circuito en vacío absorbe unos 100 miliamper. y con plena carga, esta corriente aumenta hasta alcanzar un máximo de 10 amperios.

El «ruido» que se produce en la tensión continua estabilizada, alcanza un máximo de **80 milivolt.**, valor que no altera en forma alguna el paso final de potencia.

Si se quiere reducir este «ruido» llevándolo hasta unos 2 milivolt., hay que filtrar la salida con una impedancia antiruido para triac, como se ve en la fig. 4.

Esta modificación resulta necesaria sólo si esta tensión se utiliza para alimentar preamplifi-

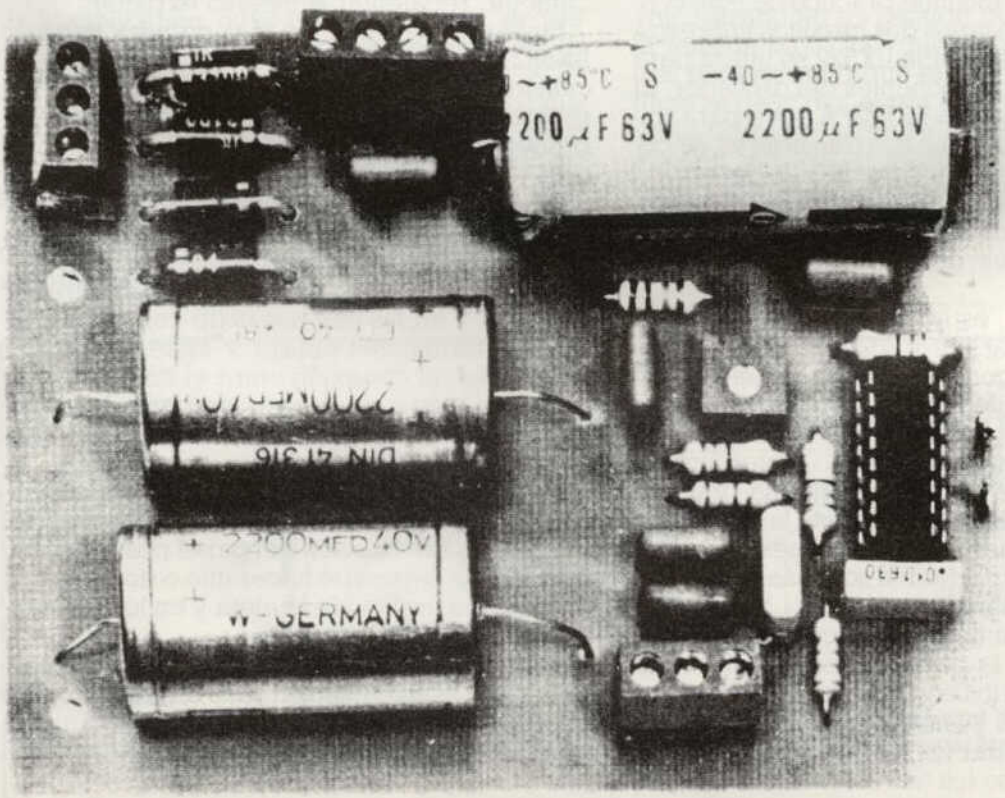


Foto del convertidor, terminada su realización.

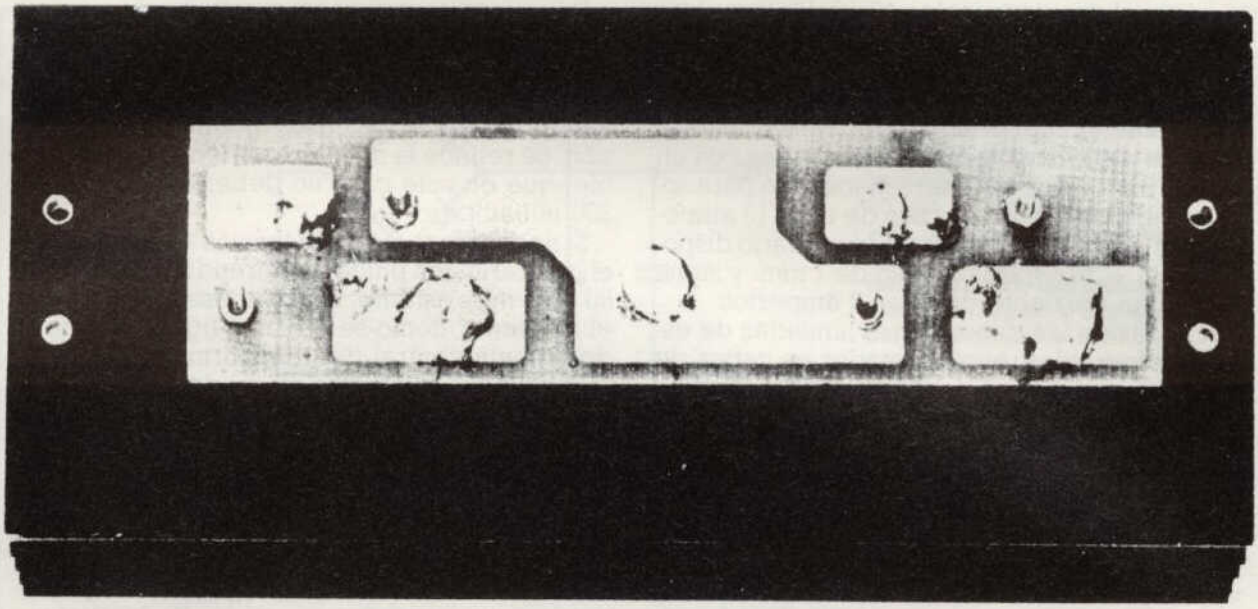


Foto
Los dos transistores de potencia, se montan directamente en una aleta de refrigeración, además han de ser aislados con mica. Los terminales de estos transistores se sueldan en las pistas del circuito impreso LX 522/A, para conectarlos después, como se ve en la fig. 8, al primario del transformador T1.

cadores u otros circuitos sensibles al «ruido» pero que absorben corrientes limitadas, inferiores a 100 miliamper., en cualquier otro caso, este filtro resulta superfluo.

Realización práctica

Para realizar el montaje práctico de este convertidor, son necesarios dos circuitos impresos. El que tiene la referencia LX522 se utiliza para montar todos los componentes del oscilador. El que tiene la referencia LX522/A sirve para soldar los terminales de los dos transistores de potencia colocados en la aleta de refrigeración.

Se empieza por el circuito impreso LX522, montando todos los componentes en la posición que indica el dibujo del esquema práctico (ver fig. 8)

Como siempre, es aconsejable insertar primero el zócalo del integrado IC1, después las resistencias, los condensadores poliéster y el trimmer de regulación R6. Colocados estos componentes, se insertan los cuatro diodos Schottky de potencia, colocando los terminales positivos como se ve en el esquema práctico de la fig. 8, se identifican mediante la franja segmentada que tienen a un lado. Puesto que los terminales de estos diodos son más bien fuertes porque tienen un diámetro de 1,5 mm., hay que doblarlos con una pinza y con la mano dar la forma de «L» a la parte que sobresale, si se doblan sin sujetarlos con las pinzas, se corre el riesgo de rajar el plástico.

Después de soldar los diodos, se insertan en el circuito impreso los tres **bornes** y finalmente los condensadores electrolíticos, recordamos que, en caso de comprar sólo el circuito impreso, se puede utilizar para el condensador C1, un electrolítico de 50-63 volt., tensión de trabajo, en cambio, para C6 y C7 se necesita utilizar obligatoriamente **condensadores** de baja pérdida idóneos para alimentadores **swichting.** Utilizando electrolíticos normales, se pueden fácilmente recalentar e incluso explotar.

Finalizado el montaje del circuito impreso LX522, se pueden fijar en la aleta de refrigeración los dos transistores de potencia TR1 y TR2, recordando que deben estar aislados necesariamente por el metal de la aleta, así que entre ésta y el cuerpo de cada transistor, introducir una mica aislante y en los tornillos que los fijan, dos arandelas aislantes de plástico, que encontraréis junto con las micas en el kit.

Detrás de la aleta, se fija el circuito impreso LX522/A y en las dos pistas de cobre se sueldan los terminales emisor y base de los dos transitores; la conexión entre el colector y las pistas de cobre se obtiene mediante los tornillos de fijación que sujetan el cuerpo del transistor a la aleta.

Efectuado el montaje de los dos circuitos impresos, se fija la aleta disipadora detrás del muelle, en substitución del panel posterior; para fijarla es necesario hacer uno o dos taladros a los dos extremos de la aleta y en los montantes superiores del muelle.

Ahora quedan las conexiones entre el transformador de alimentación y los dos circuitos impresos, que es muy sencillo, dado el diámetro del hilo del devanado primario, que es de 2 mm.

La solución más sencilla para efectuar esta conexión podría ser la de utilizar unos **tornillos de tipo «mamut»** para instalaciones eléctricas; por uno de los dos lados se insertan los extremos del hilo, después de lijarlo para eliminar el esmalte aislante y por el otro lado para conectarlo al circuito impreso, se utiliza hilo de cobre flexible aislado con plástico de unos 2 mm. de diámetro (ver fig. 7).

Al usar para esta conexión hilo flexible, comprobaréis que en las pistas de cobre del circuito impreso, es más fácil soldar este hilo que el hilo rígido de 2 mm.

Los dos hilos que salen del primario de este transformador y que corresponden a la toma central de la envoltura, deben ser ambos conectados al positivo de 12 volt de alimentación y puesto que no es posible insertarlos juntos en un solo taladro, se utilizarán dos, cortocircuitándolos por el lado opuesto mediante un puente con un trocito de hilo de cobre; también por este lado se lleva un hilo flexible desde aquí a los **bornes** del circuito impreso, como se ve en la fig. 7. También los dos hilos que van desde la batería **al borne** del circuito impreso LX522 han de ser flexibles aislados con plástico y de 2 mm. de diámetro.

Para alimentar las bases de los dos transistores de potencia, es decir, la conexión entre los dos terminales junto al integrado IC1, en el circuito impreso LX522 y las dos pistas de cobre del circuito impreso LX522 que se indican con la letra B (= BASE), se puede utilizar hilo normal de instalación eléctrica, hilo de 0,5-0,6 mm. de diámetro.

Las salidas del secundario del transformador de alimentación, cuyo hilo es de 1 mm. de diámetro, se conectan directamente, después de haber lijado los extremos, en el **borne.**

También en el secundario, los dos hilos que salen de una misma funda, deben soldarse juntos, puesto que constituyen la toma central del devanado.

Esta toma, como se ve en el esquema práctico de la fig. 8, se conecta en el taladro del **borne** que está hacia afuera en el circuito impreso.

Para la salida de la tensión dual, ya rectificada y estabilizada, hay un **borne** disponible en circuito impreso con tres taladros, a un lado para la tensión positiva, en el centro la tensión negativa y en el otro la «masa».

Para no invertir el terminal positivo con el negativo o la masa, al conectar con el amplificador, es aconsejable utilizar un hilo aislante de plástico de color NEGRO para el negativo, ROJO para el positivo y un hilo de rayas AMARILLO-VERDE para la masa; el hilo tiene que tener 1,6-1,8 mm. de diámetro.

Realizadas las conexiones, se puede insertar en el zócalo el integrado LM3524 (IC), con la muesca de referencia orientada como se ve en el esquema práctico. A veces en lugar de la muesca, hay un «o» casi invisible, dispuesto en correspondencia con el terminal 1, así que controlar con atención esta referencia para no confundirlo.

Ahora el convertidor es capaz de proporcionar la tensión dual desde un mínimo de 10 + 10 volt., a un máximo de 40 + 40 volt., necesaria para alimentar cualquier amplificador. Puesto que suponemos que la gran mayoría lo va a utilizar para alimentar un amplificador para coche de 50 + 50 watt., antes de conectarlo al amplificador, hay que ajustar el trimmer R6, para obtener en la salida 30 + 30 volt. Para hacer esto, hay que conectar entre el terminal «masa-positivo», un tester con alcance de 50 volt. final escala, después empezando por la tensión mínima de 10 volt., girar el trimmer hasta obtener en la salida 30-31 volt. Si antes de encender el alimentador, habéis girado el trimmer R6, para obtener en la salida su máxima tensión, 40 volt., girándolo en sentido contrario para que la tensión baje, hay que esperar unos segundos para permitir que el condensador electrolítico se descargue; por este motivo es aconsejable empezar siempre con el trimmer con la mínima tensión en salida, porque sólo así se puede controlar inmediatamente cuánto sube la tensión en la salida.

Precios de los circuitos impresos y Kits de este n. en pág. 78

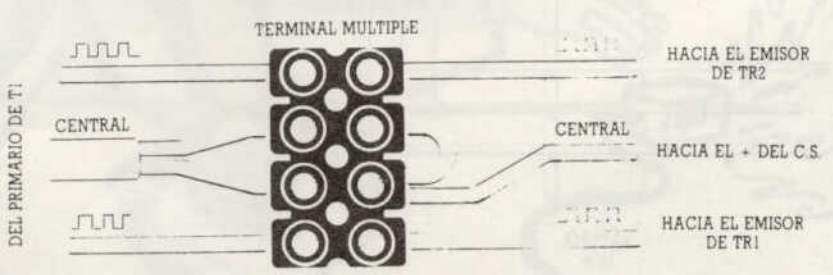


Figura 7
Considerando que los hilos del devanado primario de T1 tienen un diámetro de 2 mm., es aconsejable conectarlos a un *«mamut»* y desde aquí con hilo flexible, efectuar las conexiones con TR1 y TR2.

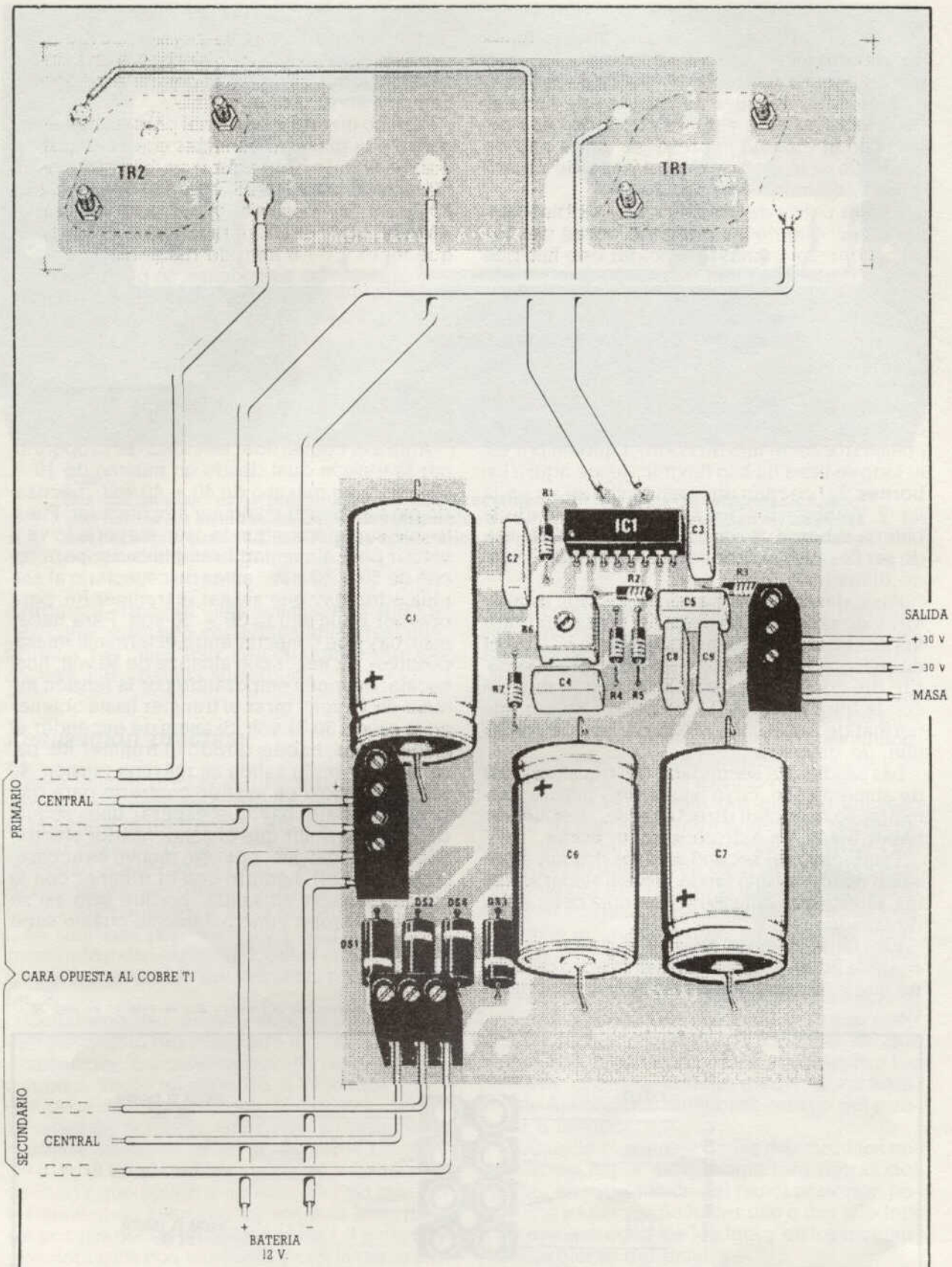


Figura 8
Esquema práctico de montaje del Convertidor en Continua. Los tres hilos de arriba a la izquierda (primario de T1), se conectan *al «mamut»;* los tres hilos del secundario T1, se conectan directamente *al borne*, sin olvidar que el hilo central, se conecta en el terminal de la izquierda.

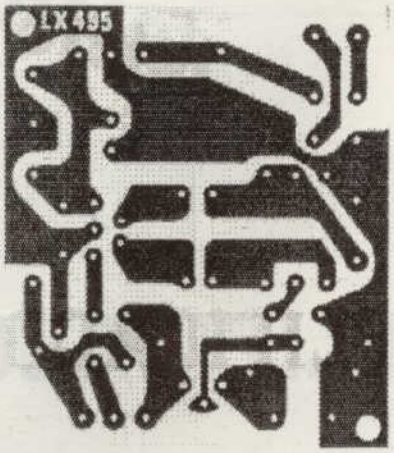
AMPLIFICADOR TELELEFONICO

COMPONENTES:

R1 = 1.000 ohm. 1/4 W
R2 = 47.000 ohm. potenciómetro logarítmico
R3 = 680.000 ohm. 1/4 W
R4= 1.000 ohm. 1/4 W
R5 = 1.000 ohm. 1/4 W
R6 = 10 ohm. 1/4 W
R7 = 10 ohm. 1/4 W
C1 = 10 mF electr. 16 volt.
C2 = 820 pF a disco
C3 = 27.000 pF poliéster
C4 = 2.200 pF a disco
C5 = 100.000 pF a disco
C6 = 100 mF electr. 16 volt.
C7 = 100.000 pF a disco
C8 = 47 mF electr. 16 volt.
C9 = 10 mF electr. 16 volt.
C10 = 100.000 pF a disco
C11 = = 1.000 mF electr. 25 volt.
RS1 = puente rectificador 100 volt. 1 amp.
IC1 = integrado tipo TDA2002
IC2 = integrado tipo uA7812
TR1 = transistor NPN tipo BC238
S1 = interruptor
T1 = transformador prim. 220 volt. secundario 15 volt. 0,5 amp. (n. 51)
ALTAVOZ = 4 - 8 ohm. 1 watt.
PICK-UP = captador telefónico

Si se desea escuchar mejor la voz de quien telefonea o si se quiere que otras personas puedan escuchar al tiempo la respuesta del interlocutor, se puede realizar este sencillo amplificador telefónico apto para captar inductivamente la conversación y para potenciar la señal sin modificar la instalación ni conectar hilo alguno.





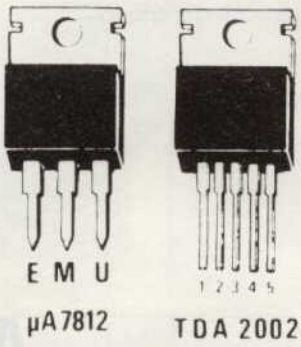


Figura 3
Conexiones del integrado y del transistor BC 238 visto desde abajo.

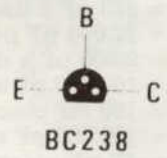


Figura 2
Dibujo del circuito impreso a tamaño natural. El proyecto tendrá la sigla LX495.

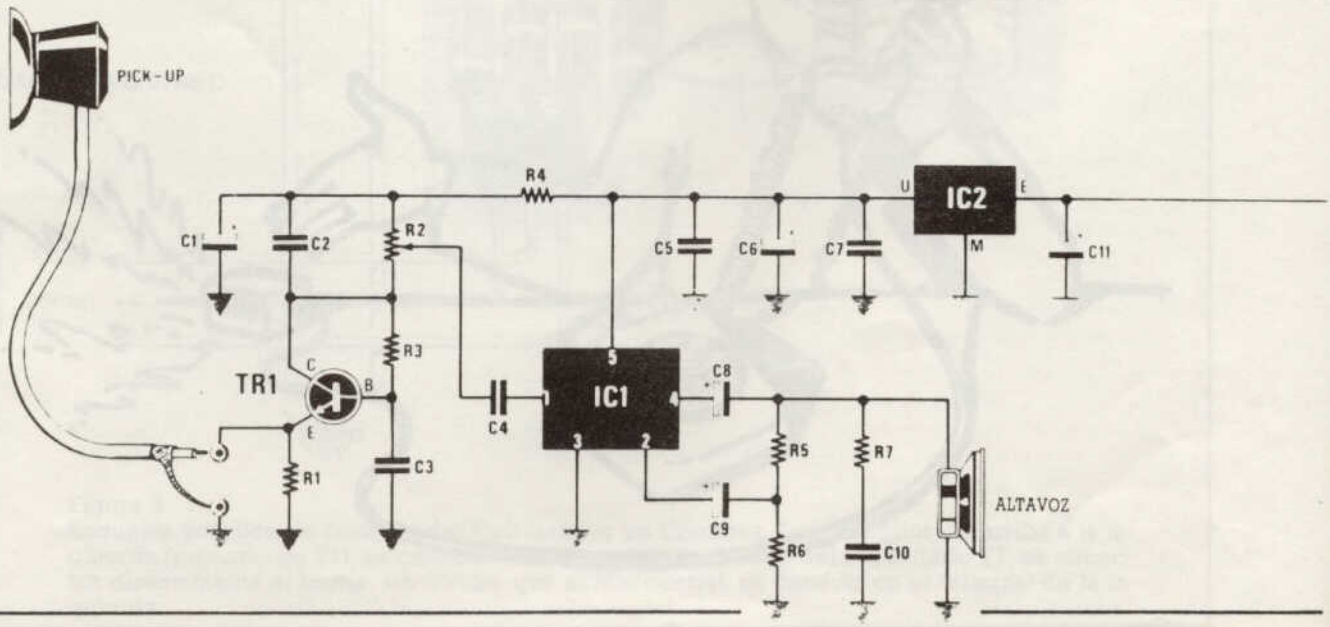
El teléfono se ha convertido en uno de los accesorios más imprescindibles, a pesar de que se trata de un objeto que suena muchas veces en el momento menos oportuno; otras en que sería necesaria una audición perfecta, ésta no llega y nos obliga a gritar para entendernos con nuestro interlocutor.

Por otra parte el hecho de no poder regular a nuestro gusto el volumen de escucha y que solamente una persona pueda escuchar la conversación supone un gran inconveniente, a nuestro criterio, pues muchas veces sería muy cómodo que la persona que está próxima pudiese escuchar las respuestas para poder tomar decisiones en común.

Estos inconvenientes se pueden paliar muy fácilmente con un amplificador telefónico; se trata de un circuito sencillísimo que captando la señal de BF del exterior a través de una ventosa aplicada a un lado del aparato, es capaz de reproducir la señal misma amplificada en el altavoz.

La utilidad de este circuito creemos que está fuera de toda discusión, sobre todo para los débiles de oído que de esta forma evitarán hacerse repetir las palabras para poderse entender. También puede tener su aplicación en teléfonos que estén situados en locales muy ruidosos, como por ejemplo en el interior de una oficina o fábrica donde el ruido de las máquinas supera el de la voz humana.

El mismo circuito puede servir también para empleos más «frívolos», como por ejemplo en la sala de dirección de una radio privada, en



ese tipo de emisión concurso que salta a las ondas haciendo escuchar las llamadas de los escuchas, etc.

Por último, tomando del potenciómetro de volumen la señal de BF ya preamplificada y aplicándola a la entrada de un registrador, podremos registrar en la cinta las llamadas más importantes para poderlas escuchar de nuevo cómodamente en un segundo tiempo.

Como puede verse, las ventajas que se pueden obtener de este circuito son muchas y muy variadas y su coste decididamente irrisorio hace muy aconsejable su empleo.

Esquema eléctrico

Nuestro circuito, como los que venden de este tipo en el mercado, no es muy complejo puesto que se compone esencialmente de un captador magnético a ventosa a aplicar en el teléfono externamente, una fase amplificadora a baja impedancia de entrada realizada con un solo transistor NPN de configuración a «base común» (ver TR1), más una fase final de potencia realizada con un integrado de tipo TDA.2002, necesario para excitar el altavoz.

Como es lógico la señal de BF captada por la sonda magnética se aplica sobre el emisor, no en la base, como estamos acostumbrados a ver, de forma de obtener una impedancia de entrada muy baja lo que permite contar con la máxima transferencia de señal y al mismo tiempo atenuar lo más posible el ruido de red a 50 Hz que constituye en la práctica el peligro más serio para cualquier fase preamplificadora.

Del colector de este transistor, a través del potenciómetro de volumen R2 y el condensador C4, la señal de BF ya preamplificada se transfiere a la entrada (terminal 1) de un integrado de tipo TDA.2002, el cual, como es sabido, es una completa fase final de potencia capaz de excitar fácilmente un altavoz de 4-8 ohm 1-2 watt.

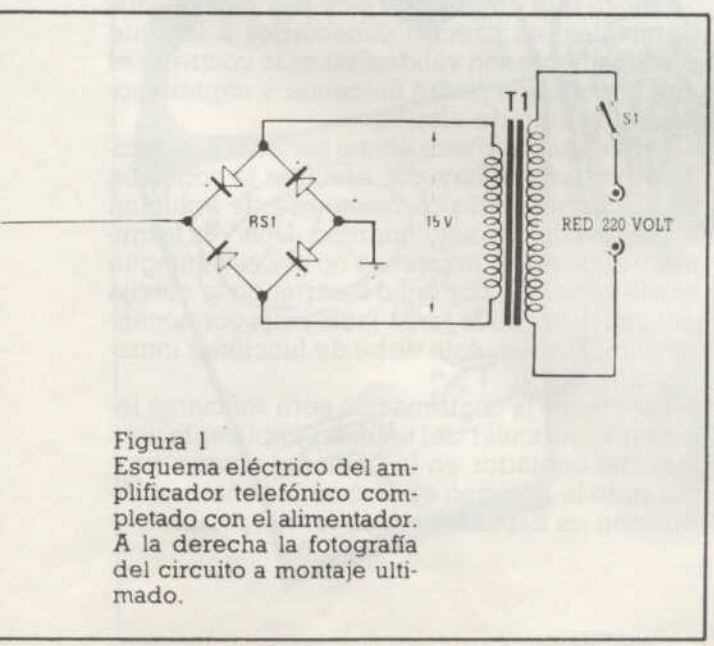
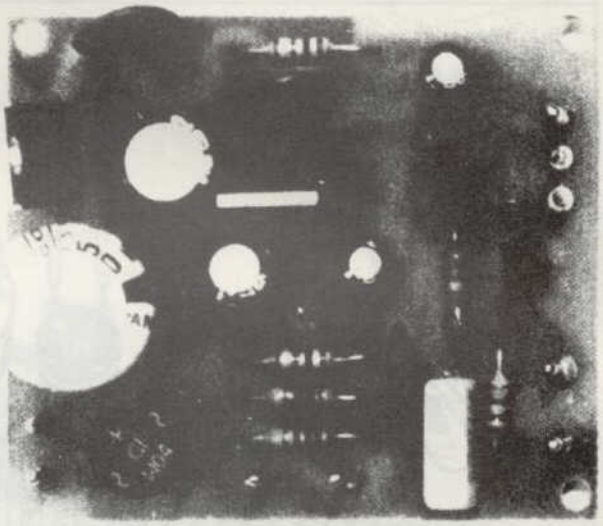


Figura 1
Esquema eléctrico del amplificador telefónico completado con el alimentador. A la derecha la fotografía del circuito a montaje ultimado.



En realidad, dicho integrado alimentándolo con una tensión de 12 volt, como en nuestro caso, podría proporcionar a la salida también mayores potencias; sin embargo en este caso sería aconsejable no superar los 2 watt, pues en caso contrario podría verificarse un efecto Larsen, o sea una oscilación de BF causada por un retorno de señal del altavoz al micrófono del auricular telefónico.

Completa el esquema un simple alimentador estabilizador realizado con un integrado de tipo uA.7812, que hace que nuestro amplificador telefónico sea completamente autónomo y autosuficiente.

Quien lo desee podrá alimentar dicho circuito con pilas pues la absorción en reposo es de alrededor de los 34-40 miliamperios hasta alcanzar los 300 miliamperios que constituyen la máxima potencia, de todas formas será útil equipar el conjunto con un interruptor que permita alimentarlo solamente en casos de efectiva necesidad.

Realización práctica

Como siempre, también para este proyecto contamos con un circuito impreso con las siglas LX495 y visible a tamaño natural en fig. 2.

Para montar en este circuito los componentes necesarios hay que hacer caso omiso a las indicaciones del esquema práctico de fig. 4, recordando que la primera operación que es necesario efectuar es la de soldar las pocas resistencias necesarias, después los condensadores poliéster y cerámicos y los transistores TR1, teniendo cuidado de respetar la disposición E-B-C de los terminales.

Seguiremos montando el integrado estabilizador uA.7812, el TDA.202 y el puente rectifi-

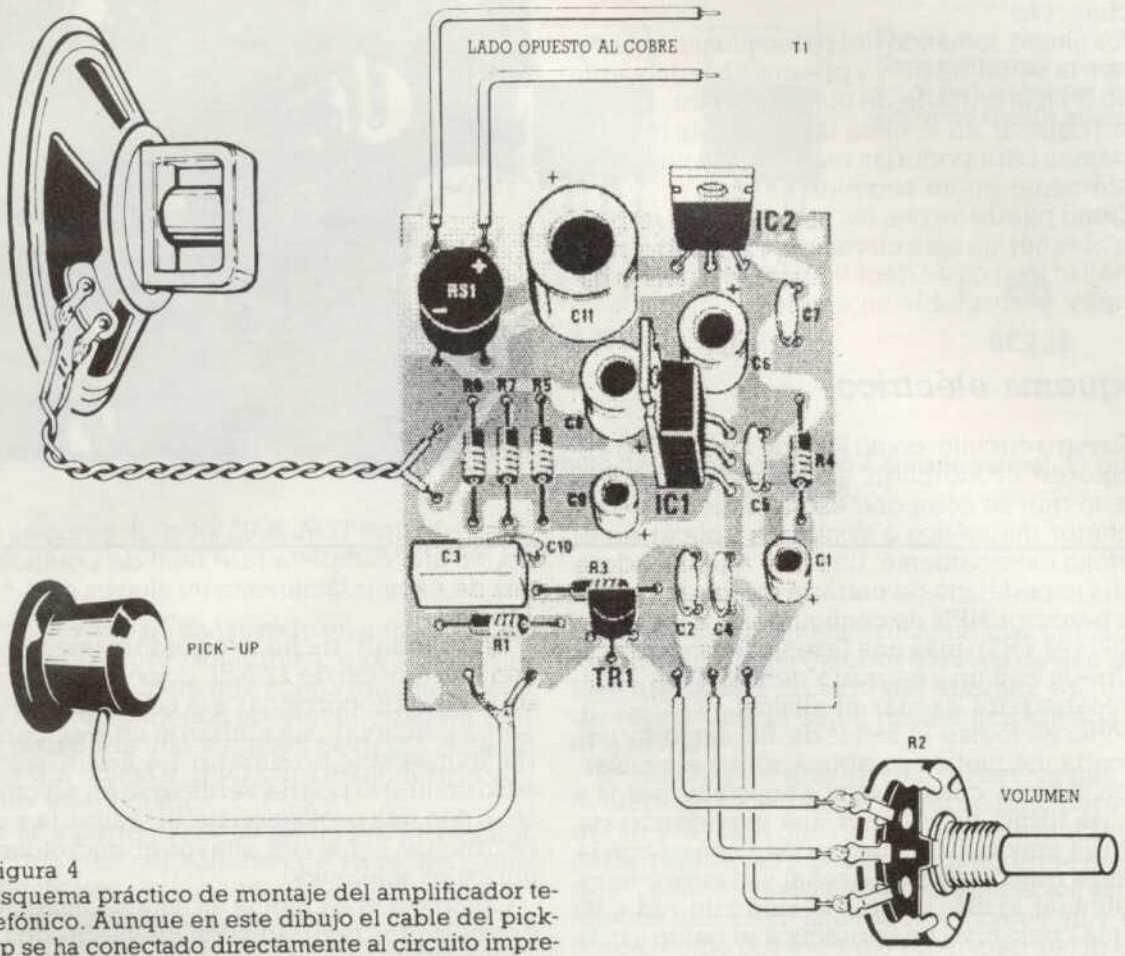


Figura 4
Esquema práctico de montaje del amplificador telefónico. Aunque en este dibujo el cable del pick-up se ha conectado directamente al circuito impreso, en la práctica en su extremo aparece una clavija jack que insertaremos en la toma hembra presente en el kit.

cador, para terminar con los condensadores electrolíticos, los cuales, como es bien sabido, tienen una polaridad que es necesario respetar.

Por lo que se refiere a los terminales que aparecen en el circuito, dos sirven para conectar los hilos del secundario del transformador que proporcionan la tensión de 15 volt. alternados al puente rectificador RS1, dos sirven para el altavoz, dos para la toma jack hembra dentro de la cual situaremos la clavija del captador magnético y los tres últimos para las conexiones con el potenciómetro de volumen R2.

Al efectuar las conexiones en la toma jack, es preciso tener cuidado de que el hilo de masa se conecte efectivamente con el terminal de masa de la toma, controlando eventualmente con un ohmetro cual de los terminales presentes va en cabeza del tornillo de fijación del jack.

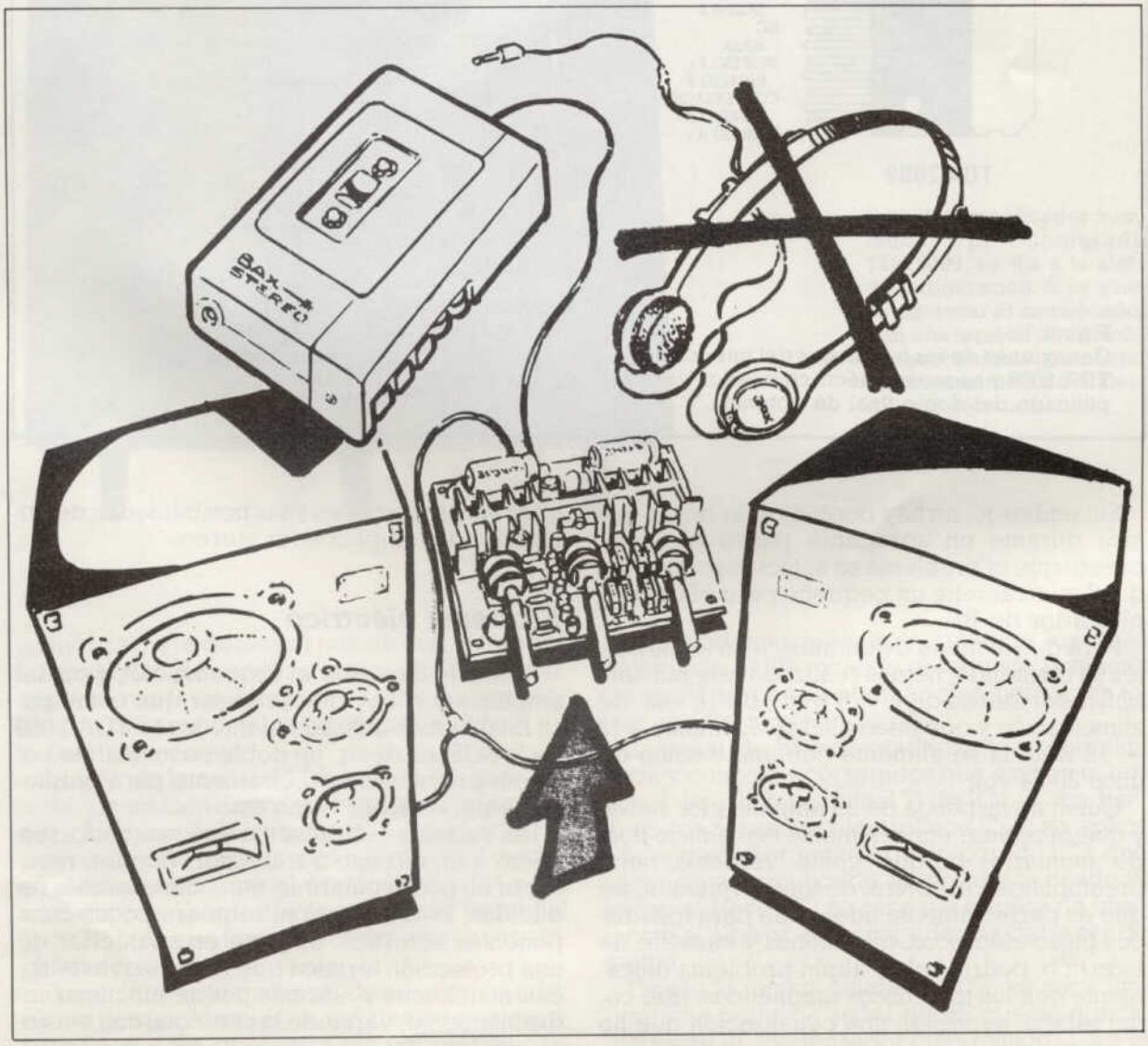
Al término de esta operación y siempre con el ohmetro, es preciso supervisar los dos hilos por si por algún motivo han tenido un cortocircuito.

Puesto que en algunos jack hay más de dos terminales, es preciso conectarlos a los que efectivamente son válidos; en caso contrario el amplificador no podrá funcionar y captará solamente ruido de alterna.

Para evitar que esto último suceda, es preciso recordar que hay que efectuar la conexión de la carcasa del potenciómetro de volumen a la masa del circuito impreso. Una vez terminado el montaje, el circuito no necesita ningún ajuste especial, por tanto insertando la clavija del captador en la toma jack y proporcionando alimentación, éste debe de funcionar inmediatamente.

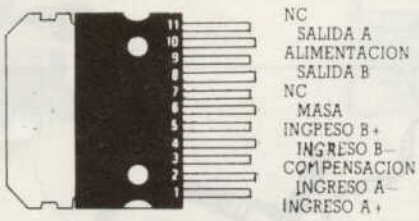
Para tener la confirmación será suficiente levantar el auricular del teléfono y aplicar la ventosa del captador en la base del mismo, procurando la posición en la cual la señal por inducción es captada lo más fuerte posible.

AMPLIFICADOR
para cassette
10+10 Wat



Si se dispone de un minicassette portátil de auricular, acoplándolo a este amplificador se podrá oir por un altavoz, realizando así una instalación stereo, para utilizar en casa o en la moto. Este proyecto sirve también para los que no tienen un final stereo y desean tenerlo sin gastar cifras astronómicas.

HOY día se ve por todas partes a la gente joven con los auriculares puestos, esta moda se ha extendido de tal forma hasta llegar a la exageración; incluso conduciendo un coche o una moto se les ve con la música puesta, sin advertir el peligro y las consecuencias que esto conlleva.



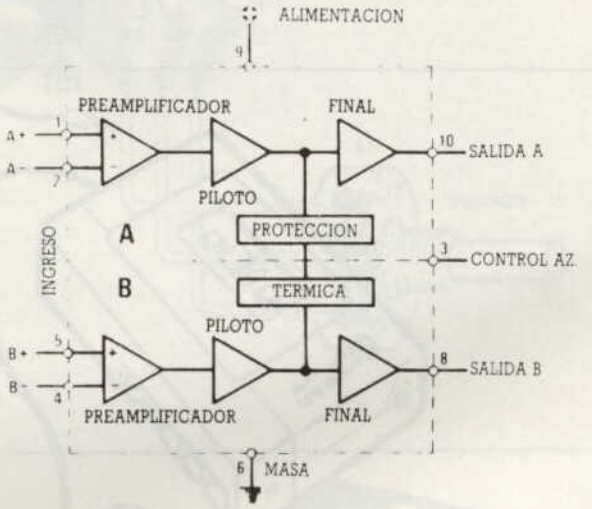


Figura 1
Conexiones de los terminales del integrado TDA.2009 y esquema eléctrico interior simplificado del doble final de potencia.

Sin embargo, no hay porqué dejar de oir música durante un agradable paseo en moto, puesto que el problema se soluciona conectando al minicassette un pequeño pero eficaz amplificador de BF.

Para que la moda de oir música en todas partes se mantenga, hemos realizado este miniamplificador stereo de 6 + 6 watt., de 12 volt. de alimentación y que puede subir fácilmente a 12 + 12 watt. si se alimenta con una tensión de unos 20-24 volt.

Quien no disponga de un amplificador stereo y quiera realizar uno realmente económico puede montarlo, porque como veremos tiene preamplificador, control de tono y volumen, así que es perfectamente adecuado para tocadiscos piezo-eléctricos, micrófonos y cassette de todo tipo; podría haber algún problema únicamente con los tocadiscos magnéticos, que como sabeis, necesitan una ecualización que no hay en este caso, pero incluso para este tipo de apartado hay una solución, anteponiendo al amplificador un preamplificador LX.409.

Antes de pasar a la descripción del esquema eléctrico, vamos a dar las características técnicas esenciales que se han obtenido de los prototipos que hemos montado y así podeis valorar las prestaciones y las posibilidades de utilización del amplificador stereo.

Esquema eléctrico

Antes de describir el esquema eléctrico del amplificador, hay que precisar que como paso final hemos utilizado el integrado TDA.2009 de la SGS, es decir, un doble paso final de potencia proyectado precisamente para pequeños equipos HI-FI como este.

Las ventajas que presenta este integrado, respecto a un circuito a transistor, pueden resumirse en pocas palabras: tiene dimensiones reducidas, baja distorsión, requiere pocos componentes externos, dispone en su interior de una protección térmica que lo preserva de recalentamientos y además puede funcionar indistintamente, variando la potencia, con tensio-

Amplificador 10 + 10 Wat.

nes de alimentación comprendidas entre un mínimo de 9 volt. y un máximo de 28 volt.

Como se ve en la fig. 1, este integrado se presenta externamente como un transistor grande con **11 terminales** que facilitan su montaje en cualquier circuito impreso.

En el esquema eléctrico de la fig. 2, el paso final formado por el integrado TDA.2009 (ver IC3) está precedido en cada canal por dos amplificadores operacionales con las referencias IC1/A e IC1/B respectivamente para el canal superior e IC2/A e IC2/B, para el inferior.

En la práctica, utilizando integrados TL.082 (equivalentes al TL072 = LF 353 = uA.772) en cuyo interior hay dos operacionales, son suficientes dos integrados para completar todo el circuito.

En la descripción, al ser el esquema eléctrico perfectamente simétrico, nos referimos sólo al canal superior (que podemos utilizar a la izquierda o a la derecha) puesto que el inferior es un duplicado con los mismos idénticos valores, aunque las referencias de los componentes son diferentes para no crear confusión en la fase de montaje.

Aplicando la señal de BF sacada del minicassette, de un tocadiscos stereo o de un micrófono, a la entrada de nuestro circuito, alcanza el potenciómetro de volumen R2, de cuyo cursor se obtiene mediante el condensador C4 para trasladarlo a la entrada no invertente (terminal 3) de IC1/A, que funciona como simple preamplificador.

Puesto que este proyecto debe resultar adecuado para preamplificar señales de cierta amplitud como las suministradas por un minicassette y para preamplificar otras de menor amplitud de fuentes distintas, hemos previsto en el circuito impreso **un puente**, mediante el cual tenemos la posibilidad, al abrirlo o cerrarlo, de modificar a nuestro gusto la ganancia de IC1/A.

Con el puente **abierto** la ganancia resulta menor, tendremos una sensibilidad de **50 milivolt.**; con el puente **cerrado** la ganancia resulta más elevada y tendremos una sensibilidad de **5 milivolt.**

En un principio, este puente lo dejaremos abierto; después, en la fase de puesta a punto, si notásemos que la sensibilidad de nuestro preamplificador es escasa, podemos cerrarlo para aumentarla 10 veces.

Desde la salida de este operacional (terminal 1), la señal de BF ya preamplificada se pasa a la operacional de IC1/B para el control de tono.

Girando el potenciómetro R11 de un extremo a otro, podemos atenuar o aumentar los tonos bajos unos 20 dB; tocando el segundo potenciómetro R7 se puede atenuar o aumentar los tonos agudos también 20 dB.

La señal de BF adecuadamente preamplificada y con tonos corregidos que está en el terminal de salida (terminal 7) de IC1/B, mediante el condensador electrolítico C11, se aplica a la entrada (terminal 1) del integrado IC3, que procede a amplificarla en potencia; desde el terminal 10 de IC3 se saca para aplicarla finalmente al altavoz, cuya impedancia debe ser de 4 ohm.

Desde la misma salida de IC3, se saca una pequeña parte de señal de BF que se aplica, mediante el condensador electrolítico C22 a la

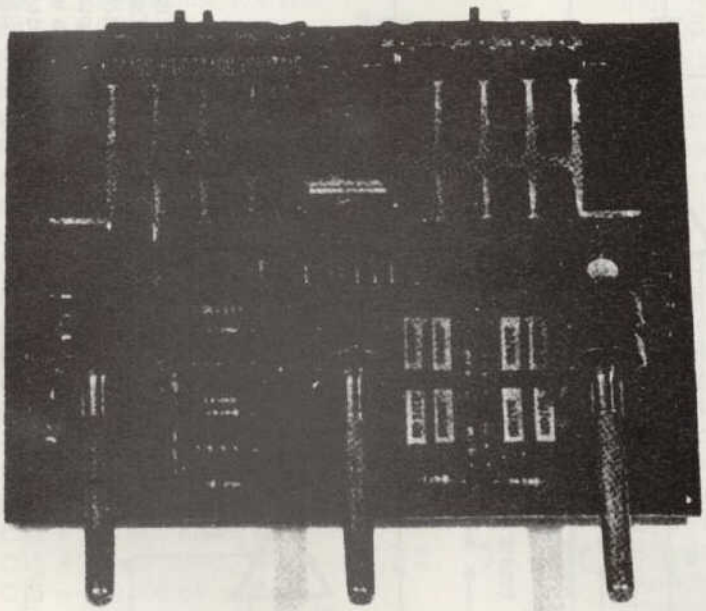


Foto del amplificador montado. El integrado TDa.2009, se fija a la aleta de refrigeración. Si se quiere alimentar el amplificador con una tensión de 24 volt., es aconsejable aumentar las dimensiones de la aleta de refrigeración.

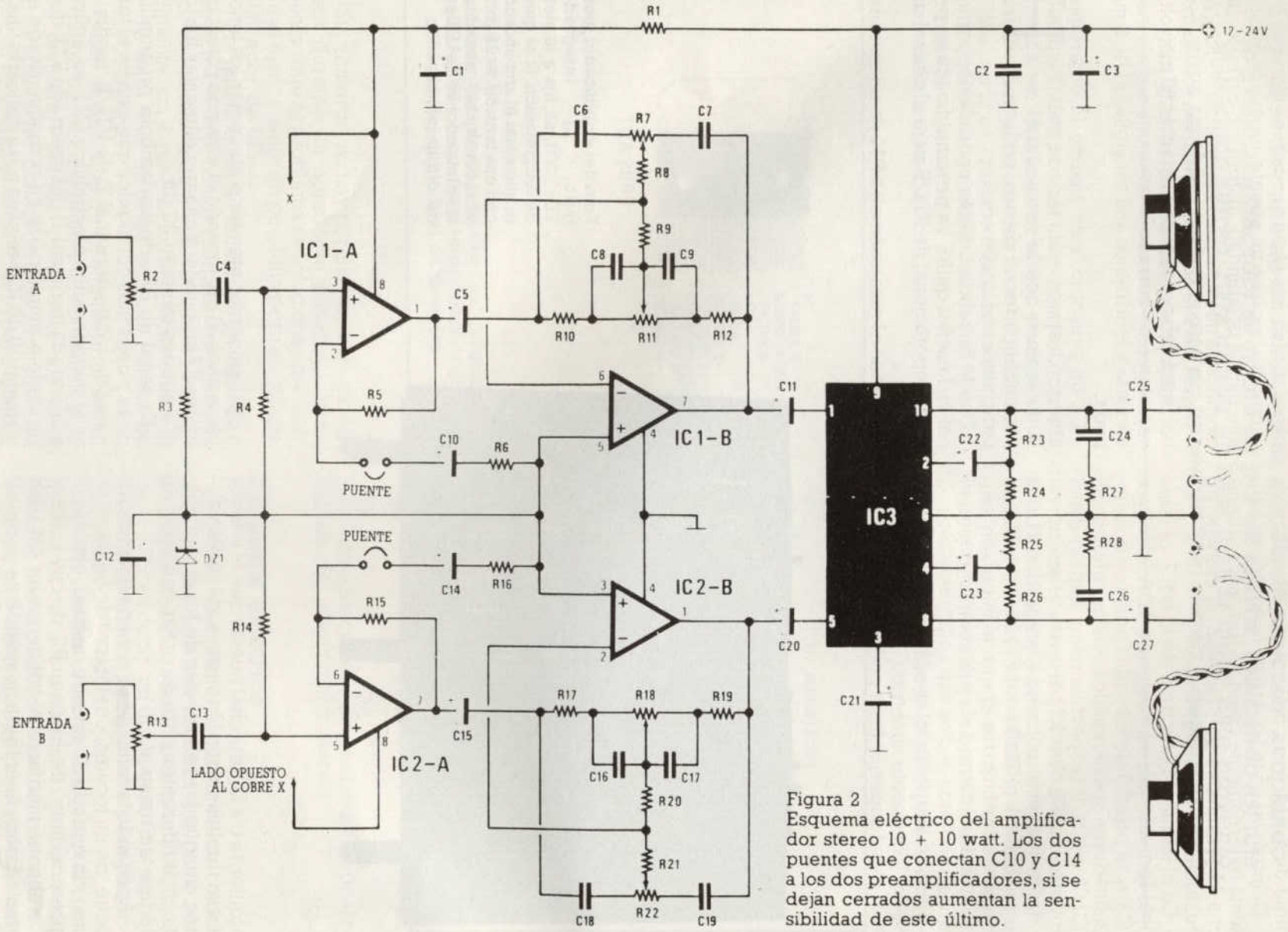


Figura 2
Esquema eléctrico del amplificador stereo 10 + 10 watt. Los dos puentes que conectan C10 y C14 a los dos preamplificadores, si se dejan cerrados aumentan la sensibilidad de este último.

Amplificador 10 + 10 Wat.

Componentes

R1 = 150 Ohm. 1/2 Wat.
R2 + R13 = 100.000 Ohm. pot. log. 40 saltos con toma fisiolog.
R3 = 1.000 Ohm. 1/2 Wat.
R4 = 470.000 Ohm. 1/2 Wat.
R5 = 100.000 Ohm. 1/4 Wat.
R6 = 10.000 Ohm. 1/4 Wat.
R7 + R22 = 100.000 Ohm. pot. lin. 40 saltos
R8 = 3.300 Ohm. 1/4 Wat.
R9 = 10.000 Ohm. 1/4 Wat.
R10 = 10.000 Ohm. 1/4 Wat.
R11 + R18 = 100.000 Ohm. pot. lin. 40 saltos
R12 = 10.000 Ohm. 1/4 Wat.
R14 = 470.000 Ohm. 1/4 Wat.
R15 = 100.000 Ohm. 1/4 Wat.
R16 = 10.000 Ohm. 1/4 Wat.
R17 = 10.000 Ohm. 1/4 Wat.
R19 = 10.000 Ohm. 1/4 Wat.
R20 = 10.000 Ohm. 1/4 Wat.
R21 = 3.300 Ohm. 1/4 Wat.
R23 = 1.200 Ohm. 1/2 Wat.
R24 = 12 Ohm. 1/2 Wat.
R25 = 12 Ohm. 1/2 Wat.
R26 = 1.200 Ohm. 1/2 Wat.
R27 = 1 Ohm. 1/2 Wat.
R28 = 1 Ohm. 1/2 Wat.
C1 = 100 mF. elect. 25 V.
C2 = 100.000 pF. a disco
C3 = 100 mF. elect. 25 V.
C4 = 100.000 pF. a disco
C5 = 4,7 mF. elect. 40 V.
C6 = 3.300 pF. poliéster
C7 = 3.300 pF. poliéster
C8 = 33.000 pF. poliéster
C9 = 33.000 pF. poliéster
C10 = 1 mF. elect. 63 V.
C11 = 4,7 mF. elect. 40 V.
C12 = 47 mF. elect. 25 V.
C13 = 100.000 pF. a disco
C14 = 1 mF. elect. 63 V.
C15 = 4,7 mF. elect. 40 V.
C16 = 33.000 pF. poliéster
C17 = 33.000 pF. poliéster
C18 = 3.300 pF. poliéster
C19 = 3.300 poliéster
C20 = 4,7 mF. elect. 40 V.
C21 = 22 mF. elect. 25 V.
C22 = 100 mF. elect. 25 V.
C23 = 100 mF elect. 25 V.
C24 = 100.000 pF. a disco
C25 = 2.200 mF elect. 35 V.
C26 = 100.000 pF. a disco
C27 = 2.200 mF elect. 35 V.
DZ1 = diodo zener 6,2 V. 1/2 Wat.
IC1 = integrado tipo TL072
IC2 = integrado tipo TL072
IC3 = integrado tipo TDA.2009

entrada invertente (terminal 2) del paso preamplificador que hay en el interior de este integrado (ver esquema interior de la fig. 1), para obtener una eficaz contrareacción que permite alcanzar niveles muy bajos de distorsión incluso con la máxima potencia.

Hace poco hemos dicho que la impedancia del altavoz debe ser de 4 ohm., pero éste no es un valor taxativo, puesto que el propio integrado es capaz de controlar altavoces de 8 ohm. o de 2 ohm.

Utilizando un valor de 8 ohm., la potencia se reduce; de hecho, mediante pruebas efectuadas hemos constatado que con 12 volt. de alimentación, la máxima potencia que se obtiene está en unos 4,5 watt., en cambio con 24 volt. se pueden obtener 8 watt. por canal.

Utilizando altavoces de 4 ohm., la potencia que se obtiene es notablemente más amplia, de hecho, de las características técnicas especificadas al principio del artículo; se advierte que con 24 volt. de alimentación, se consigue alcanzar un máximo de 12 watt. por canal y con 12 volt. se llega tranquilamente a 6 watt.

Con una tensión de alimentación de 12-13 volt, como la que se puede sacar de una batería de moto o de coche, sería más conveniente utilizar altavoces de 2 ohm, puesto que son los que con esa tensión pueden alcanzar los 9,5 watt, pero como esos altavoces ya no se hacen, si el espacio lo permite, podemos conectar en paralelo dos de 4 ohm (en total serían necesarios cuatro altavoces).

Si se instala el amplificador en una Vespa o en otra moto con batería de 12 volt., es aconsejable utilizar sólo dos altavoces de 4 ohm (uno por canal), puesto que al ser el circuito stereo, 6 watt. por canal dan un total de 12 watt, que representan una potencia más que suficiente para esta función.

Antes de concluir, recordamos que el diodo zener DZ1 de 6,2 volt., conectado en la conjución de las dos resistencias R4 y R14, cuyos extremos alimentan las entradas no invertidas (terminales 3 y 5) de IC1/A e IC2/A, sirve para proporcionar casi la mitad de la tensión de alimentación a las entradas de estos integrados.

Como se verá, también las entradas no invertentes (terminales 3 y 5) del IC1/B e IC2/B se conectan en el mismo punto, pues se trata de un circuito perfectamente simétrico.

Hemos dicho, que este zener sirve para proporcionar la mitad de la tensión de alimentación en las entradas de los operacionales, por lo que se puede suponer que este zener de 6,2 volt. es idóneo para la tensión de 12-13 volt. y no para las de 18-22 volt., puesto que la mitad de estos últimos valores es 9-11-12 volt. respectivamente.

Pero en la práctica os podemos asegurar que este zener se puede utilizar también para las tensiones de 18-22-24 volt., porque la amplitud de la señal de BF en la salida de los operacionales no supera nunca los **0,2 volt. pico-pico;**

de nada sirve intentar obtener exactamente la mitad de la tensión de alimentación, puesto que el margen para evitar la saturación, está más que asegurado.

Si se quiere alimentar el amplificador con una tensión de 24 volt., puede incluir un zener de 12 volt., en vez de uno de 6,2 volt., sin que nada cambie en el funcionamiento general del circuito.

Realización práctica

El montaje de este amplificador no presenta problemas, pues el circuito impreso dispone del espacio adecuado para la aleta de refrigeración TDA.2009 y un dibujo serigrafiado con todos los símbolos y las referencias de los componentes, en la posición exacta en que han de ser colocados; por tanto hay que hacer únicamente unas soldaduras perfectas, para que el circuito luego funcione perfectamente.

Los potenciómetros de volumen y de tono son de tipo profesional y se fijan directamente en el circuito impreso, para poder así eliminar los cables apantallados que son casi siempre fuente de zumbido.

Teniendo el circuito impreso LX508, a tamaño natural en la fig. 3, al ser de doble cara, hay que conectar las pistas superiores con las inferiores, utilizando trocitos de hilo que se sueldan a ambos lados.

Efectuada esta operación, se empiezan a montar los zócalos para los integrados TL.072 y todas las resistencias, controlando atentamente el valor ohmico antes de colocarlas en su lugar.

Se sigue con los condensadores poliéster, los cerámicos y por último los electrolíticos, colocando el terminal positivo, indicado claramente con un +, en el circuito impreso.

También con el diodo zener hay que respetar la polaridad, si no, no tendríamos los 6,2 volt.

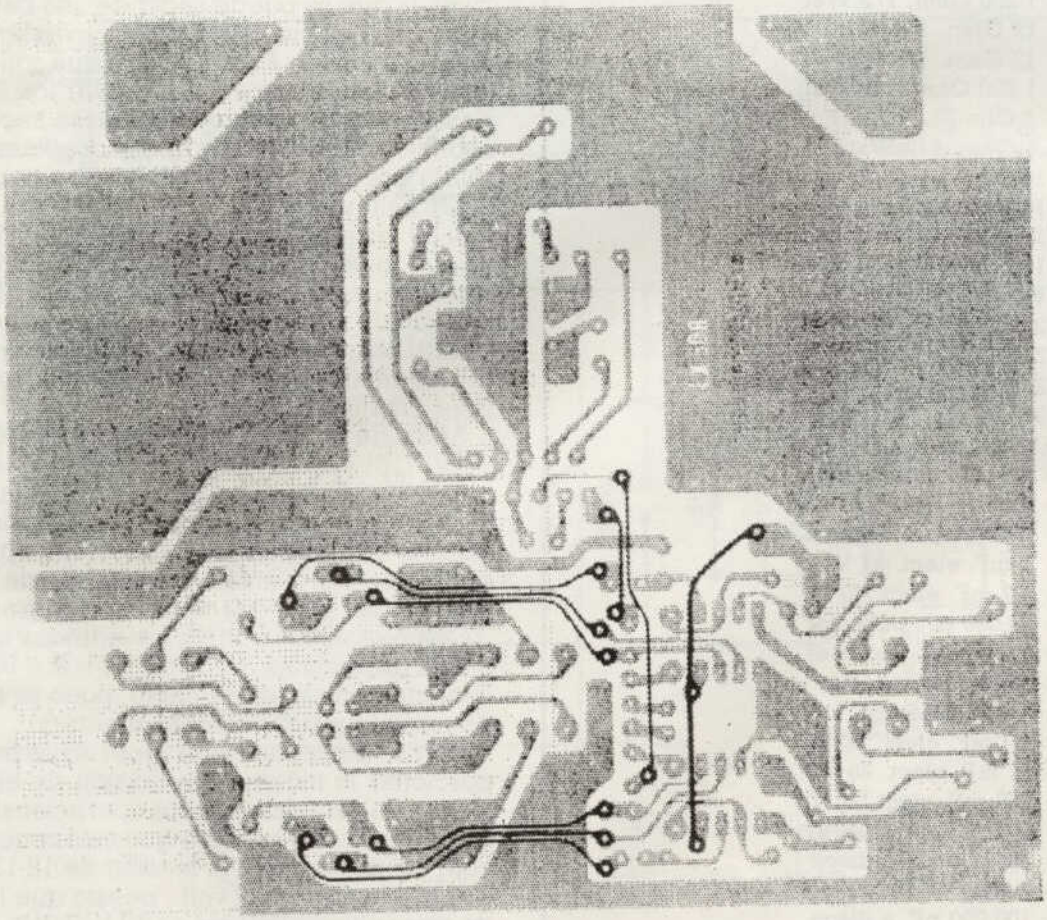
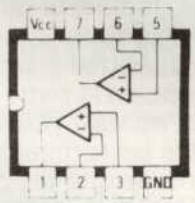


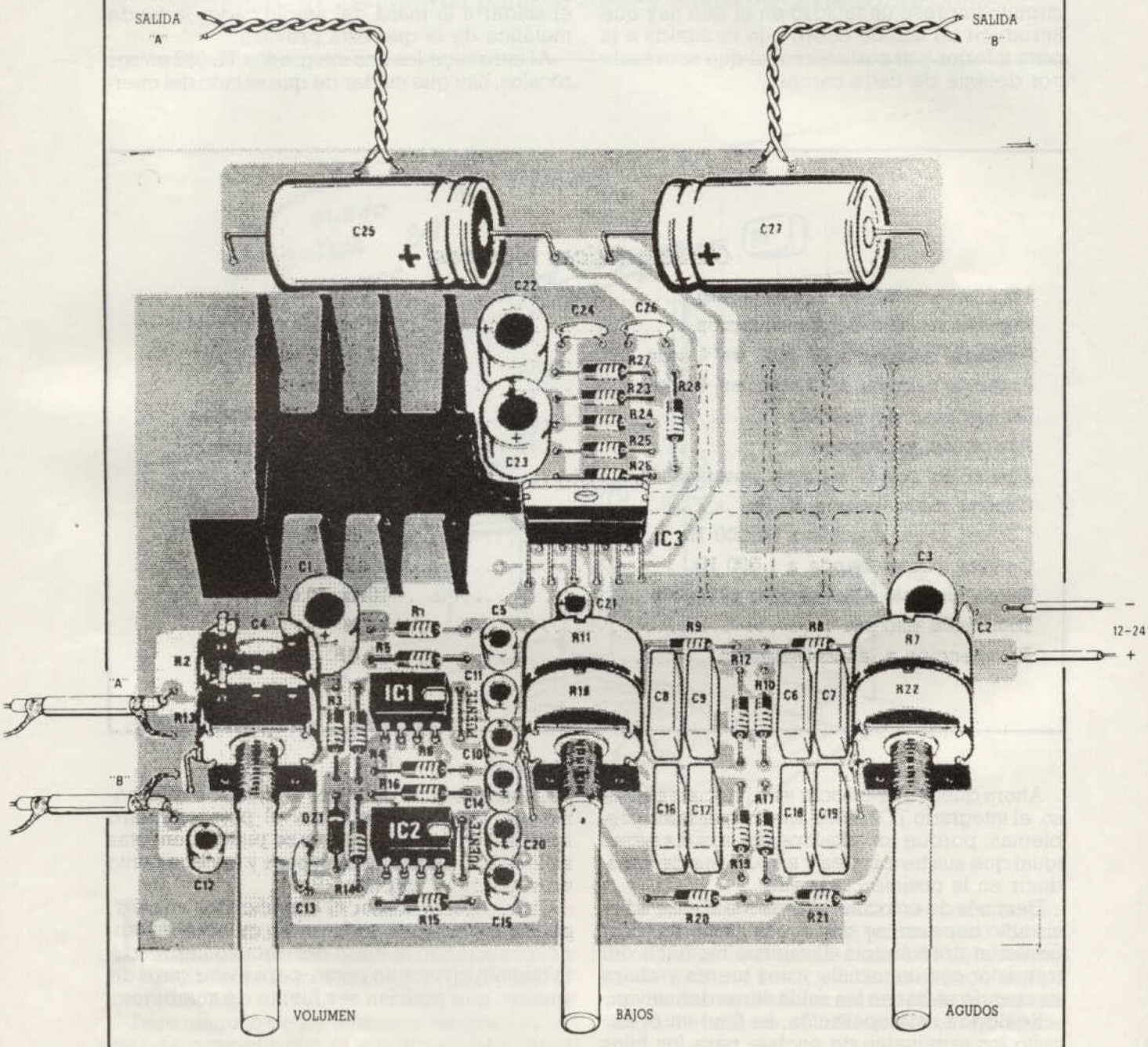
Figura 3
Dibujo a tamaño natural del circuito impreso. Este circuito es de doble cara, así que hay que soldar los terminales de las pistas superiores con los de las inferiores.

Amplificador 10 + 10 Wat.

Figura 4
Esquema práctico de montaje del amplificador y conexiones, vistas desde arriba del integrado TL.072, que es exactamente igual que TL.082. En la fase de montaje, hay que acordarse de conectar a masa las carcasas de los potenciómetros, para evitar el ruido de alterna. NOTA: Los dos puentes junto a IC1 e IC2, hay que cerrarlos sólo cuando se desee aumentar la sensibilidad en la señal de entrada.



TL072



necesarios para polarizar las entradas de los operacionales.

Montados todos estos componentes, se pueden insertar en el circuito impreso los 3 potenciómetros dobles, el del volumen y los dos de los controles de tono (nota: el del volumen R2 y R13, se distingue fácilmente de los otros, porque dispone en la parte superior de dos terminales que en este proyecto no se utilizan).

Soldados los terminales de los potenciómetros, recordar que las carcasas metálicas tienen necesariamente que estar conectadas a la masa del circuito impreso, para evitar que los propios potenciómetros capten el ruido de alterna y para ello, delante de cada uno, hay en circuito impreso un taladro en el que hay que introducir un hilo de cobre que se suelda a la pista inferior y al corto terminal que sobresale por delante de cada carcasa.

Referente a la alimentación, hay que recordar que la corriente absorbida al máximo volumen del amplificador, es de unos 3 amperios; por eso, usad en las conexiones cable flexible (rojo y negro para no confundir la polaridad), cuyo diámetro interior de cobre no sea inferior a 1,25 mm., si no se obtiene una disminución de la potencia, debida precisamente a la caída de tensión introducida por estos hilos.

Hay que decir exactamente lo mismo para las conexiones de los altavoces: un hilo demasiado fino, podría introducir en este caso pérdidas de potencia no deseadas.

Para las conexiones de entrada, utilizar sólo y exclusivamente cable apantallado, sin olvidar el soldar a la masa del amplificador la funda metálica de la que está provisto.

Al introducir los dos integrados TL.082 en sus zócalos, hay que cuidar de que el lado del cuerpo, donde hay un pequeño agujero de referencia, quede colocado hacia el potenciómetro central (ver fig. 4), después se puede conectar en la salida de los dos altavoces y poner a punto en seguida el amplificador.

Quien quiera utilizar el amplificador en casa, puede introducirlo todo en un mueble metálico, conectando la masa del circuito impreso a la lámina, en un solo punto, para evitar giros de «masa», que podrían ser fuente de zumbidos.

Características técnicas

Mínima tensión de alimentación	9 volt.
Máxima tensión de alimentación	28 volt.
Potencia máxima a 24 volt. en 4 ohm.	12 + 12 watt.
Potencia máxima a 12 volt. en 4 ohm.	6 + 6 watt.
Sensibilidad de entrada	5 ó 50 mV eficaces
Absorción en reposo	100 miliamperios
Absorción con la máxima potencia	3 amperios
Control tonos bajos a 20 Hz.	± 20 dB.
Control tonos agudos a 20.000 Hz.	± 20 dB.
Control centro banda a 1.000 Hz.	0 dB.
Banda pasante a la máxima potencia	10Hz.-40.000 Hz.
Distorsión máxima	0,2%
Reinyección a la alimentación	50 dB.

Ahora queda por colocar en el circuito impreso, el integrado TDA.2009, que no presenta problemas, porque los taladros son exactamente igual que sus terminales y sólo se puede introducir en la posición indicada.

Después de colocarlo provisionalmente en el circuito impreso, se dispone la aleta de refrigeración apretándola al cuerpo metálico del transistor con un tornillo y una tuerca y ahora es cuando se hacen las soldaduras definitivas.

Realizada esta operación, se fijan en el circuito los terminales de anclaje para los hilos que tienen que unirse al alimentador, a los altavoces y para las conexiones de entrada.

24 Melodias para tu carrillón

Existen diversos tipos de timbres comercializados, con sonidos más o menos agradables, pero ninguno tiene las especiales características del nuestro, con el que se pueden escuchar 24 fragmentos musicales diferentes, como «La cucaracha», «El puente sobre el río Kwai», «Oh Susana», «La pantera rosa» y tantos otros de sobra conocidos por todos.



HOY día se ha convertido en una moda el modificar el sonido del timbre de la puerta, estableciéndose una especie de competición para ver quien logra una mayor originalidad.

Pero ninguno de los timbres existentes es capaz de competir con el nuestro en su interior tiene un microprocesador que memoriza 24 fragmentos musicales distintos.

Se puede programar para que, por ejemplo, al llamar en la puerta del jardín suene «La cucaracha», si llaman en la puerta de delante suene «La pantera rosa» y cuando al poco tiempo nos cansemos de estas músicas las cambiamos por «Lilí Marlene», «Oh Susana» o el «Tico-tico».

Como podéis comprobar se trata de un circuito verdaderamente interesante y vosotros

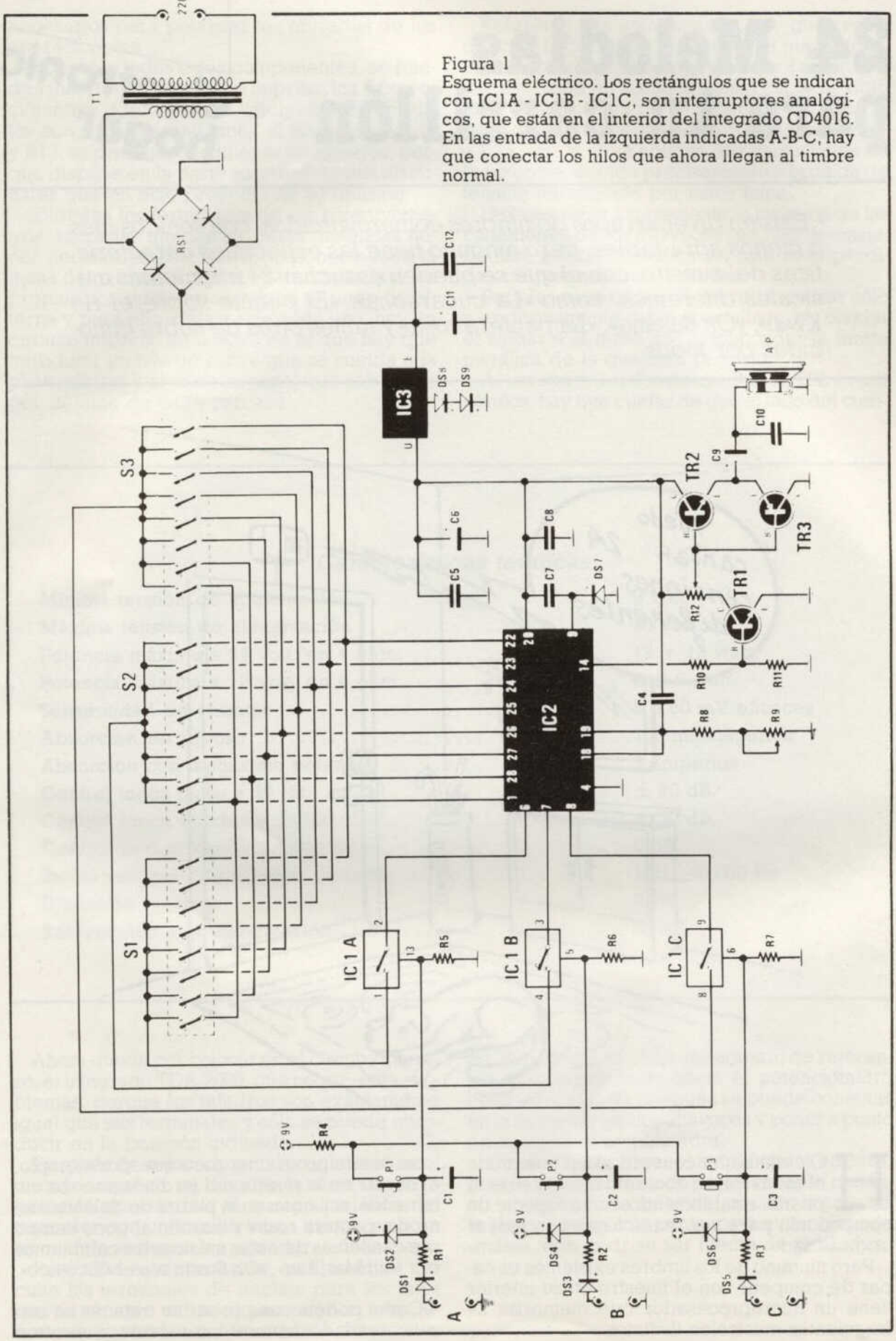
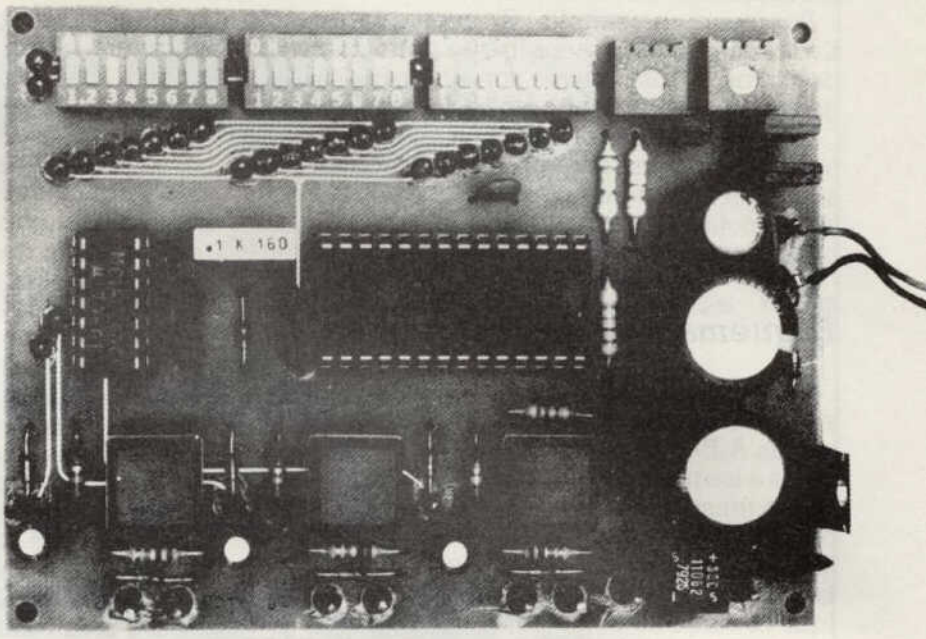


Figura 1
Esquema eléctrico. Los rectángulos que se indican con IC1A - IC1B - IC1C, son interruptores analógicos, que están en el interior del integrado CD4016. En las entrada de la izquierda indicadas A-B-C, hay que conectar los hilos que ahora llegan al timbre normal.

COMPONENTES

R1 = 10.000 ohm. 1/4 watt.
R2 = 10.000 ohm. 1/4 watt.
R3 = 10.000 ohm. 1/4 watt.
R4 = 1.000 ohm. 1/4 watt.
R5 = 560.000 ohm. 1/4 watt.
R6 = 560.000 ohm. 1/4 watt.
R7 = 560.000 ohm. 1/4 watt.
R8 = 18.000 ohm. 1/4 watt.
R9 = 22.000 ohm. trimmer
R10 = 3.300 ohm. 1/4 watt.
R11 = 3.300 ohm. 1/4 watt.
R12 = 1.000 ohm. 1/4 watt.
C1 = 4,7 mF elect. 50 V.
C2 = 4,7 mF elect. 50 V.
C3 = 4,7 mF elect. 50 V.
C4 = 470 pF a disco
C5 = 100.000 pF a disco
C6 = 100 mF elect. 25 V.
C7 = 100.000 pF a disco
C8 = 100.000 pF a disco
C9 = 1.000 mF elect. 25 V.
C10 = 100.000 pF a disco
C11 = 1.000 mF elect. 25 v.
C12 = 100.000 pF a disco
DS1 = diodo de silicio 1N4148
DS2 = diodo de silicio 1N4148
DS3 = diodo de silicio 1N4148
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
DS9 = diodo de silicio 1N4007
RS1 = puente rectific. 40 V.1 A
IC1 = integrado tipo CD.4016
IC2 = integrado tipo TMS.1000/MP.3318
IC3 = integrado tipo uA.7808
TR1 = transistor NPN tipo BC.317
TR2 = transistor PNP tipo BD.138
TR3 = transistor PNP tipo BD.138
S1-S2-S3 = grupos de 8 llaves conmutadoras
T1 = transformador: primario 220 v. secundario 12 volt. 0,5 amperios (n. 11)



que os gusta la electrónica, podéis instalar en vuestra casa algo totalmente insólito.

Nosotros hemos pensado utilizar este «carrillón electrónico» programado para el timbre de la puerta, pero este mismo circuito se puede utilizar para juegos electrónicos, para relojes, para cajas musicales y para más cosas, que sin duda, se os ocurrirán al leer el artículo.

Integrado «Musical»

El integrado capaz de hacer sonar 24 motivos musicales distintos pertenece a una serie de sencillos microprocesadores que vienen ya programados de Tejas (la serie TMS 1.000), que encontrarán una gran aceptación en el campo de las aficiones, puesto que permiten realizar con gran facilidad circuitos que de otro modo necesitarían un gran número de integrados digitales y memorias. Concretamente el que hemos utilizado tiene la referencia TMS1000 NLL MP.3318, viene con un contenedor de plástico dual-in-line con 28 terminales y para su alimentación requiere una tensión estabilizada de 9 volt.

Los motivos musicales que proporciona este integrado están programados en la Casa que los proporciona, por tanto no es posible modificarlos; lo único que podemos hacer es cambiarlos de vez en cuando eligiendo entre los 24 que se incluyen, mediante los terminales de «selección». Haciendo una comparación más tangible, diríamos que nuestro integrado es como un pequeño jukebox miniaturizado, con 24 discos distintos, cada uno tiene una determinada combinación y con un conmutador y un pulsador se elige.

Como se verá más adelante, para seleccionar el motivo que nos interesa, tenemos a disposición 3 terminales del integrado (terminales 6-7-8-) que han de ser conectados (**uno cada vez**) a una serie de otros 8 terminales (22-23-24-25-26-27-28-1) dispuestos para este cometido.

Por ejemplo, poniendo en conexión el terminal 6 y el 22, podemos escuchar el estribillo de «Viva España»; conectando el terminal 6 con el 23 «Ajacienne» y así sucesivamente, hasta un total de 8 motivos diferentes.

Después, en vez de utilizar el terminal 6, se utiliza el 7 que se conecta con los 8 terminales anteriores, se obtienen así 8 motivos musicales más, de igual manera utilizando el terminal 8 y así sucesivamente.

Por tanto, hay 3 terminales de «partida» y 8 de «llegada» y en total se pueden obtener **3 x 8 = 24** motivos musicales diferentes, como se indica en la tabla n.° 1.

De cada música hay un fragmento de pocos segundos, no se puede pretender que sea como un disco.

Por poner un ejemplo, «El puente sobre el río Kwai» dura más o menos lo que dura un claxón de coche; otros motivos son un poco más largos, pero siempre unos segundos de duración.

Cuando se pulsa el botón que establece la conexión entre los dos terminales de selección automáticamente el integrado empieza a emitir las notas; cuando termina no vuelve a empezar hasta que no se vuelva a pulsar el botón.

Esquema electrónico

El circuito que presentamos desarrolla a la vez dos funciones: se puede conectar a tres entradas A-B-C, los hilos que ahora están conectados a los timbres normales (siempre que sean a baja tensión, 8-9-12-18-24 volt. y no a 220 volt.), obteniendo así un motivo diferente para cada timbre (motivos que se pueden elegir y cambiar cuando nos cansemos); o bien se puede utilizar el conjunto como caja musical, utilizando para este propósito los tres pulsadores P1-P2-P3 que están en el circuito impreso.

Estos pulsadores son útiles para poder elegir con facilidad el motivo musical, sin tener que salir para pulsar el timbre.

En la fig. 1 se ve el esquema eléctrico del «carrillón» con alimentador estabilizado y un pequeño amplificador necesario para obtener un sonido con potencia más que suficiente para el uso que se va a hacer.

Los tres pequeños rectángulos que se ven a la izquierda del dibujo, en cuyo interior hay una llave conmutadora, son interruptores analógicos contenidos en un sólo integrado C/MOS de tipo CD = 4016, que pueden estar «abiertos» o «cerrados» aplicando una tensión positiva o una «masa» en el terminal adecuado de control (terminales 13-5-6 respectivamente).

Estos interruptores se comportan como verdaderos contactos mecánicos, si cerramos por ejemplo el interruptor IC1/A, aplicando en el terminal 13 una tensión positiva, automáticamente se produce un cortocircuito perfecto entre los terminales 1-2; al contrario si dejamos el terminal 13 conectado a masa entre los terminales 1-2, hay un circuito «abierto», por tanto, no puede haber paso de corriente.

Lógicamente (y esta es una precisión para quien va a utilizar el CD.4016 para otros fines) por estos interruptores no se pueden pasar corrientes elevadas, sino pocos miliamperios, sirven únicamente para poner en conexión los terminales 6-7-8 con los otros terminales de selección disponibles en el circuito impreso y para este fin, el CD.4016 es perfectamente idóneo.

Para «cerrar» estos interruptores, tenemos dos posibilidades, apretar el pulsador que hay en el circuito impreso (ver P1-P2-P3) para que se aplique en el terminal de control la tensión alterna del propio timbre, rectificada por los diodos DS1-DS3-DS5, termina por cargar los condensadores electrolíticos C1-C2-C3 hasta obtener en los extremos una tensión positiva de valor más que suficiente para «cerrar» el interruptor analógico.

Los otros tres diodos DS2-DS4-DS6, que están aplicados en estas entradas entre el terminal de control y el positivo de alimentación, sirven para limitar la tensión de estos terminales a un máximo de 9 volt., cualquiera que sea la tensión alterna que llega a la entrada, 12-15-18-24 volt.

Cada uno de los tres interruptores analógicos queda conectado a su vez a un bloque de conmutadores (ver en la parte alta del dibujo, S1-S2-S3), que no son otra cosa que tres zócalos para integrado de tipo especial con 8 llaves conmutadoras cada uno en su interior.

De estas llaves conmutadoras sólo tiene que haber una cerrada cada vez y las otras 7 tienen que estar abiertas, para conectar los terminales 6-7-8 a uno sólo de los terminales de selección 1-28-27-26-25-24-23-22.

Para elegir el motivo, hay que acudir a la ta-

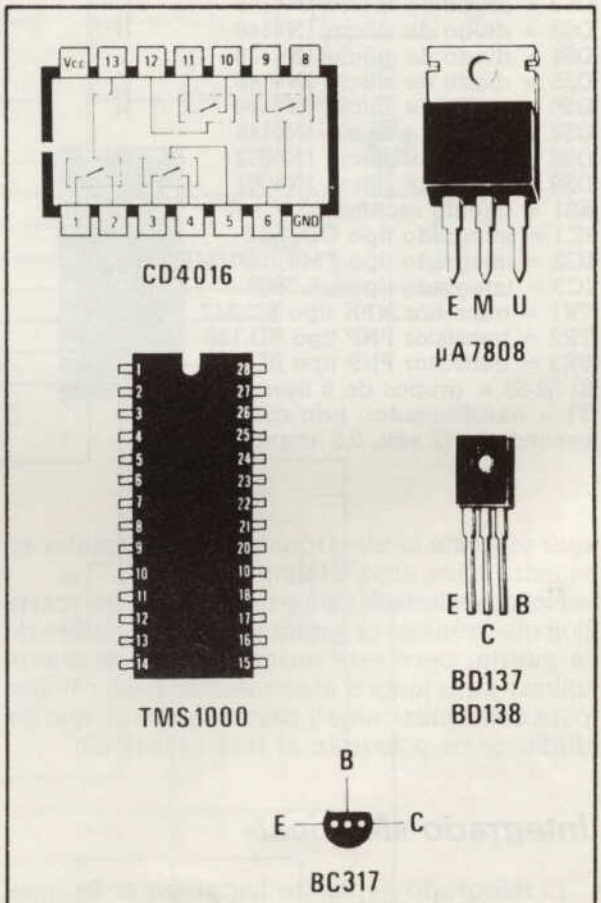


Figura 2.
Conexiones de los integrados que se emplean en este proyecto, vistas desde arriba. Hay que recordar que los transistores BD.137 y BD.138 se ven por el lado en que el cuerpo es totalmente de plástico, el BC.137, se ve por el lado de los terminales, es decir, desde abajo.

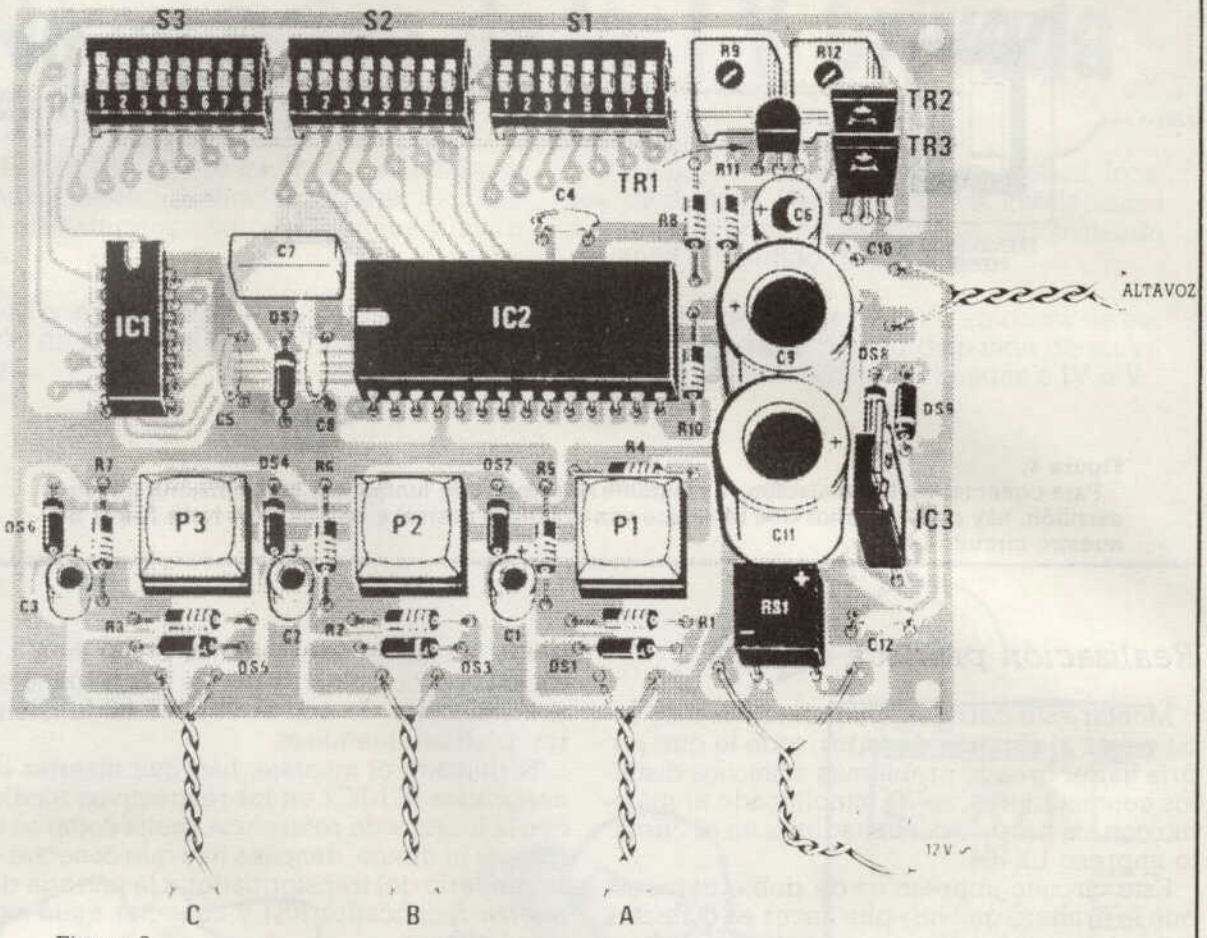


Figura 3.
Esquema práctico de montaje. A los dos hilos que se indican como ALTAV., se conecta cualquier altavoz de 4-8 dm.; a los dos terminales que están al lado del puente rectificador RS1, se aplican los 12 volt. alternos que se obtienen del secundario del transformador N.° 11. (NOTA: el transformador n.° 11, dispone de dos secundarios, uno de 12 volt. y uno de 6 volt., así que tendremos que utilizar sólo el devanado de los 12 volt.) Los hilos que se indican con las letras C-B-A se conectan a los dos hilos que ahora se conectan a vuestro timbre. Para seleccionar los motivos musicales, hay que cambiar UNA SOLA de las palanquitas en cada uno de los tres desviadores que se indican con S3-S2-S1.

bla; que quede claro que con el pulsador P1 la elección se limita a los 8 motivos correspondientes al terminal 6, con el P2, los motivos correspondientes al terminal 7 y con P3 los motivos correspondientes al terminal 8.

El sonido sale del terminal 14 del integrado IC2 y puesto que esta señal no tiene una amplitud suficiente para controlar un altavoz, hay que amplificarlo con los tres transistores TR1-TR2-TR3. Más concretamente el primero de estos transistores (TR1), un NPN de tipo BC317, se utiliza como preamplificador, los otros dos TR2 (un NPN de tipo BD.137) y TR3 (un PNP de tipo BD. 138) se utilizan como un paso final de potencia en grado de controlar cualquier altavoz de 1-2 watt. sin que importe que sea de 4 ohm. o de 8 ohm.

El trimmer R12 que se aplica en el colector de TR1, sirve para dosificar el volumen de la señal de la salida; el segundo trimmer que hay en este circuito, R9, permite en cambio, modificar de un mínimo a un máximo la frecuencia y el tiempo de ejecución del motivo musical, de muy lento a muy rápido. Como ya se ha mencionado el circuito requiere para su alimentación una tensión de 9 volt. y puesto que su absorción a la máxima potencia no supera los 150 mA (en reposo el circuito absorbe sólo 4 miliamperios), podemos obtener esta tensión con un solo inegrado estabilizador de la serie uA.7800.

Dado que en esta serie no hay un integrado que proporcione en la salida exactamente una tensión de 9 volt., hemos tenido que resolver el problema con un sencillo truco: un uA.7808 (ver IC3), en serie al terminal que hemos conectado normalmente a masa, se conectan dos diodos de silicio (ver DS8-DS9), que permiten precisamente elevar la tensión de salida en los volt. que interesa, obteniendo así los 9 volt. que requiere el integrado IC2.

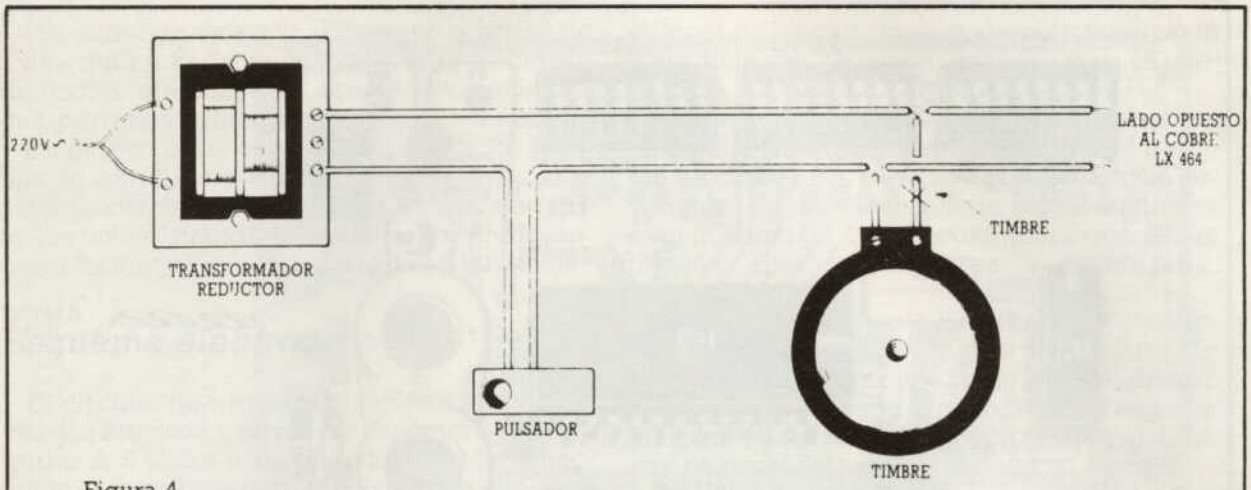


Figura 4.
Para conectar en la instalación ya existente (siempre que funcione a baja tensión), nuestro carrillón, hay que cortar los dos hilos que van al timbre normal y unirlos a los hilos A-B-C de nuestro circuito LX.464.

Realización práctica

Montar este carrillón electrónico es muy fácil y está al alcance de todos; todo lo que podría haber creado problemas, como los distintos conmutadores, se ha simplificado al máximo con los propios conmutadores en el circuito impreso LX464.

Este circuito impreso es de doble cara, así que lo primero que hay que hacer es conectar todas las pistas superiores con las inferiores, efectuando en los puntos correspondientes puentes con hilo de cobre.

Los más expertos, sabrán perfectamente cómo hay que proceder; los menos expertos podrían encontrarse con alguna dificultad, así que vamos a detenernos en alguna explicación al respecto.

Primero se individualizan los taladros que necesitan un puente; es una operación muy sencilla, porque todos presentan una bolita de cobre tanto arriba como abajo y no están ocupados por ningún terminal de componentes.

Con un trocito de hilo de cobre, doblado en forma de Z, para que no sobresalga, se suelda por ambos lados, para conectar la pista superior con la inferior. Al final se recorta con unas tijeritas el excedente de hilo, para que no se produzcan cortocircuitos con las pistas adyacentes, después se inicia el verdadero montaje.

Primero se sueldan todas las resistencias, los diodos (con el cátodo vuelto como se indica en el dibujo), los zócalos para los integrados, las tres llaves conmutadoras, los tres pulsadores, los trimmer, el puente rectificador, todos los condensadores, incluidos los electrolíticos y finalmente los tres transistores y el integrado estabilizador IC3.

Hay que poner mucha atención con los transistores y con el integrado estabilizador al montarlos, ha de ser exactamente como indica el dibujo práctico, sin invertir los tres terminales, si no, además de que el circuito no funcionaría, podrían quemarse.

Terminado el montaje, hay que insertar los integrados IC1-IC2 en los respectivos zócalos con la muesca de referencia vuelta como se indica en el dibujo, después hay que conectar el secundario del transformador a la entrada del puente rectificador RS1 y conectar en la salida el altavoz.

Llegados a este punto, antes de proporcionar tensión, hay que acordarse de cerrar en cada conmutador, una de las 8 llaves conmutadoras, dejando abiertas las otras 7, para seleccionar un solo motivo musical.

Esta operación es muy sencilla de realizar: mirando estos «conmutadores» desde arriba, se ve en un lado ON (cerrado) y en el lado opuesto, por la parte en que el conmutador está abierto se ve la referencia 1-2-3-4-5-6-7-8.

En un principio, aconsejamos poner en ON, la llave conmutadora n.° 1 de cada uno de estos bloques, después se proporciona tensión al circuito y apretando los distintos pulsadores escucharéis el motivo y decidiréis cual os gusta más, dosificando de forma conveniente los dos trimmer, el del volumen y el de la «velocidad» de ejecución.

Efectuar todas estas pruebas y una vez elegidos los motivos musicales que queréis oír, queda sólo desconectar los dos hilos que estaban conectados al timbre y conectarlos en una de las entradas de nuestro circuito, después de comprobar con un tester que los hilos están alimentados con una tensión máxima de 24 volt., si no se correría el riesgo de dañar el circuito. Ahora sólo hay que apretar el timbre y en seguida se oirá en el altavoz el motivo musical elegido.