AÑO III • 2.ª EPOCA
N.º 28 • 250 PTAS.

NUEVA

Electrónica

de Hobby Press, s.a

Montajes de vanguardia al alcance de todos



Analizador BF

Vea la música en color



Más memoria para vuestro vic 20

Kits

Cargador de baterias Ni/Cd

Electrónica práctica

El osciloscopio en el laboratorio

¡¡BUSQUE EN EL INTERIOR LAS OFERTAS DE NUEVA ELECTRONICA!!

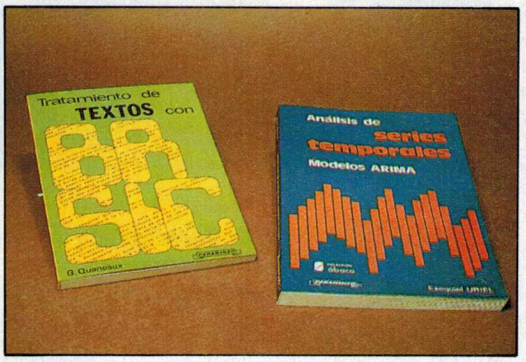
INOTEC

Director Editorial
José I. Gómez-Centurión
Director Ejecutivo
Miguel A. Rodríguez
Diseño
Pilar García
Maqueta
Jaime González
Traducción
M.ª Paz Mouliaá
Fotografía
Javier Martínez
Carlos Candel
Portada
José M.ª Ponce
Dibujos
Fernando de los Hoyos
Edita
HOBBY PRESS, S.A.
Presidente
María Andrino
Consejero Delegado
José I. Gómez-Centurión
Jefe de administración
Pablo Hinojo
Publicidad
Marisa Esteban
Concha Gutiérrez
Secretaría de Dirección
Marisa Cogorro
Suscripciones
Rosa González
Redacción, Administración y Publicidad
La Granja, n.º 8
Polígono Industrial de Alcobendas
Telf. 654 32 11
Telex 49480 HOPR
Dto. Circulación
Carlos Peropadre
Distribución
Coedis, S.A. Valencia, 245
Barcelona
Fotocomposición
Novocomp, S.A.
Nicolás Morales, 38-40
Fotomecánica
Grof
Ezequiel Solana, 16
Depósito Legal:
M-18437-1983
Representante para Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay: Cía Americana de Ediciones, S.R.L. Sud América, 1.532. Telf.: 21 24 64. 1209 BUENOS AIRES (Argentina).
Traducción en Lengua española de la revista «Nuova Elettronica», Italia.
Director General.
Montuschi Giuseppe

NUEVA Electrónica

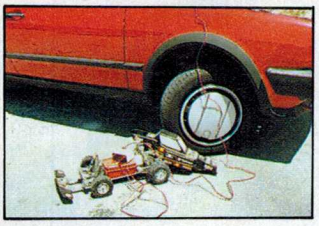
Número 28
Octubre 1985

EN ESTE NUMERO

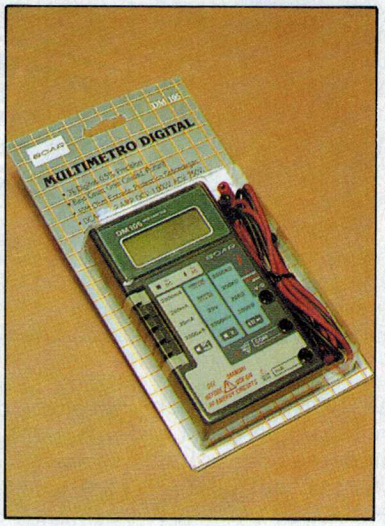


NOVEDADES
Los más modernos desarrollos aparecidos en el mercado nacional

4 Novedades
6 Cargador de baterías Ni/cd
12 Analizador BF
36 Ofertas de ProHobby
40 Osciloscopio en el laboratorio
50 Más memoria para su Vic 20



Especialmente diseñado para recargar las baterías de 12 v con los 12 v de la batería del coche.



OFERTAS
Elementos seleccionados para nuestros lectores que les permitirán completar su puesto de montaje de kits



Aumente por un costo reducido la memoria de su Vic 20 hasta 19 k.

Indicaciones de montaje

GRADO DE DIFICULTAD

COSTE DEL KIT

TIEMPO DE MONTAJE



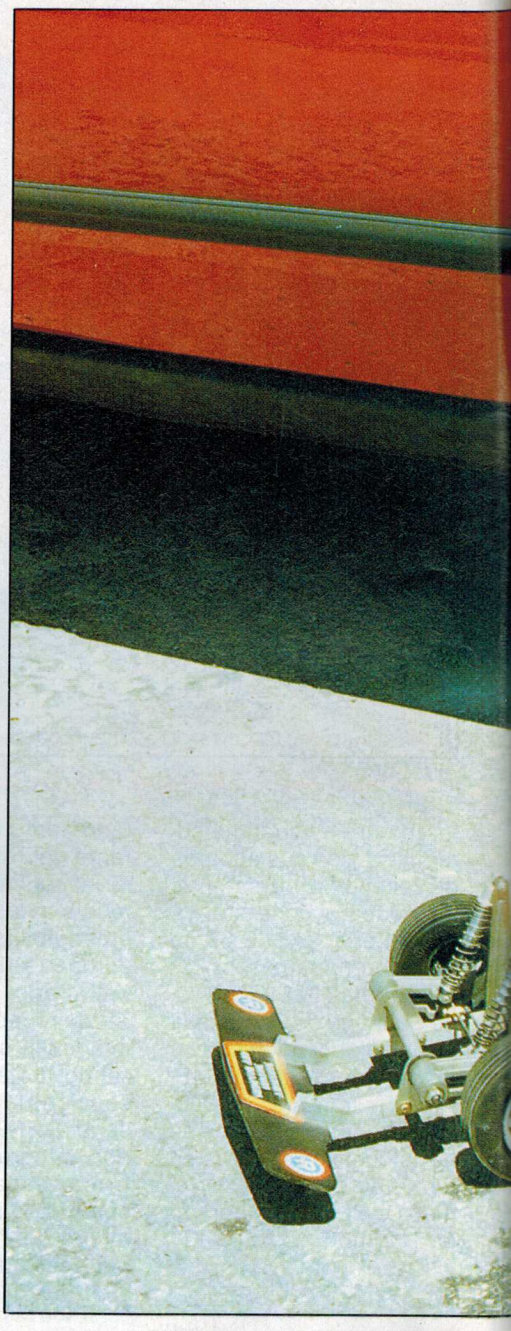
Analizador BF
Vea la música en color

KITS

Cargador de Baterías de Ní/Cd con 12 V.



Un circuito que os permitirá recargar cualquier batería de níquel-cadmio de 4,8-9,6-12-14,4 volt. con la tensión suministrada por la batería de vuestro automóvil. De ese modo todos los modelistas podrán recargar de inmediato, en el mismo campo, sus baterías. Asimismo, los aficionados al vídeo ya no correrán el riesgo de encontrarse con las pilas de su cámara descargadas mientras realizan unas tomas en el mar o en la montaña.



Todas las cámaras portátiles para grabadoras de vídeo se alimentan con baterías de níquel-cadmio o con pilas secas de 12 volt. Los equipos de radio control para aeromodelos se alimentan con baterías de 4,8 o 9,6 volt. y los transceptores portátiles con baterías de níquel-cadmio de 12 volt.

Para cada uno de estos aparatos existe un cargador de baterías que, no obstante, funciona única y exclusivamente conectado a una toma de 220 volt. de la red. Nadie parece haber pensado que un aeromodelista pueda encontrarse en la necesidad de recargar las baterías en el mismo campo de competición, donde obviamente no existe ninguna toma de corriente eléctrica, o en el caso de un «cameraman» que después de recorrer kilómetros para «inmortalizar» en vídeo un bello paisaje, caiga en la cuenta de que las pilas están totalmente descargadas.

De ese modo, si os dais cuenta de que vuestras pilas están descargadas y no podéis conectar a una toma de 220 volt. para recargar, sólo tendréis que acercaros a vuestro coche y conectar el cargador a la batería de 12 volt. En pocos instantes podréis disponer de nuevo de vuestro equipo de radio-control, vuestra cámara de vídeo o de vuestro transceptor portátil.

Esquema eléctrico

Como se ve en la fig. 1, el transistor TR1 —un Darlington tipo BDX53— se utiliza, junto al transformador T1 y al devanado de realimentación (toma 4-5 de T1), para obtener un oscilador bloqueado que trabaja en una frecuencia de unos 30.000 Hz.

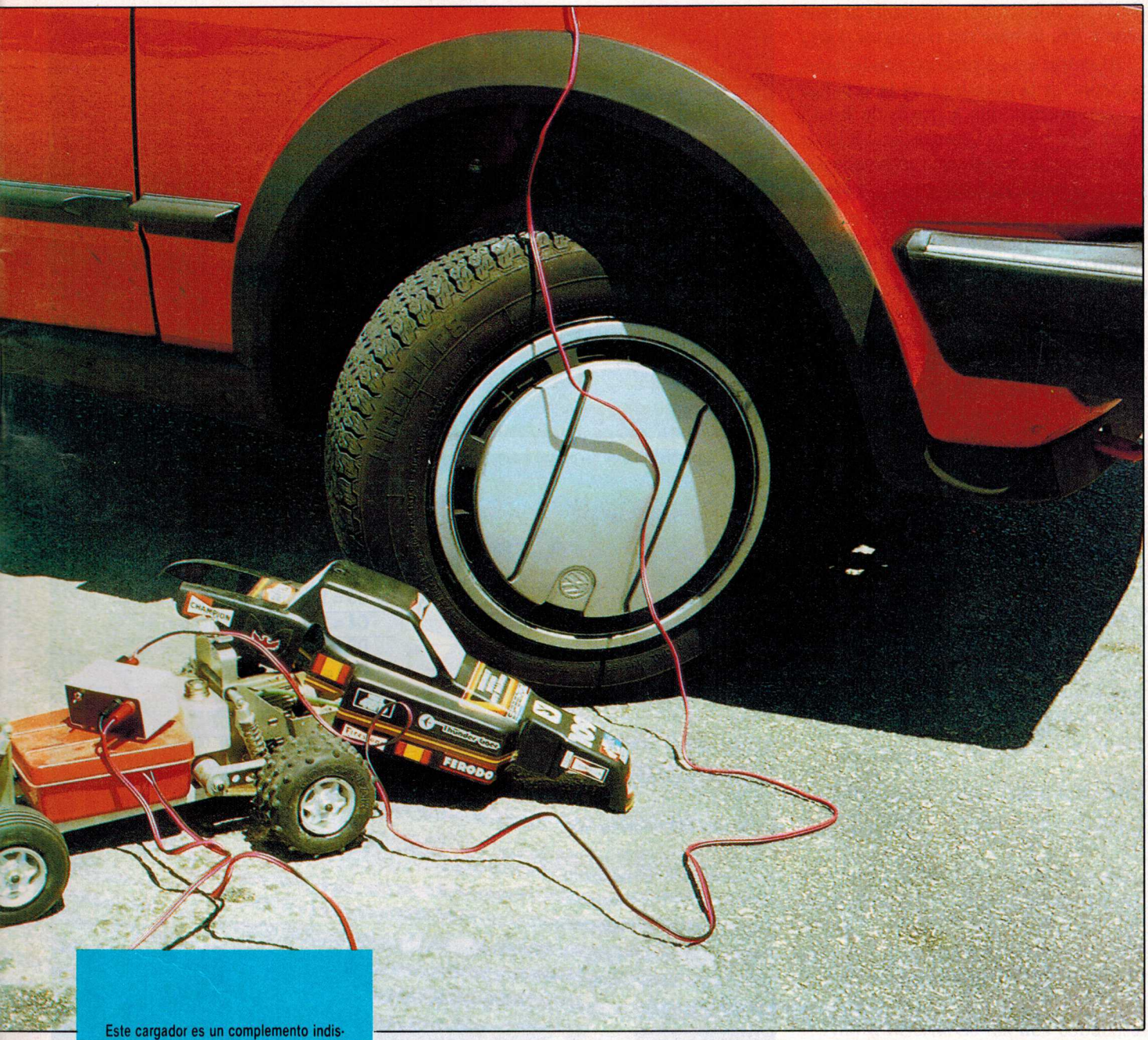
De ese modo, en el terminal 3 de tal transformador habrá disponible una tensión alterna de 20-22 volt. a 30.000 Hz.

La resistencia R3 y el diodo DS2, insertados sobre los terminales 1 y 2 del transformador, sirven para proteger al transistor TR1, durante el funcionamiento, de los picos positivos de sobretensión existentes en los extremos de tal devanado.

La tensión alterna existente en el terminal de salida 3 será rectificada por el diodo DS3 y filtrada a continuación mediante el condensador electrolítico C3 de 100 microfaradios.

Finalmente, esta tensión será limitada a un máximo de 15 volt. mediante la red, constituida por el transistor TR2 y el diodo zener DZI.

El transistor TR2, un NPN tipo BC237, se utiliza para «bloquear» la base del Darlington TR1, controlando la tensión de realimentación y disminuyendo su corriente de base hasta la situación límite de detención del oscilador, para obligarlo a entregar sólo la potencia necesaria para mantener constante la corriente de recarga de las pilas níquel-cadmio.



Este cargador es un complemento indispensable para los modelistas.

Por tanto, en la salida de este alimentador, podremos conectar cualquier tipo de pila al níquel-cadmio de 1,2-4,8-9, 6-12-14,4 volt. y baterías secas de 12 volt. y automáticamente la alimentación procederá a autoregularse en el valor de tensión requerido y a suministrar una corriente constante de 60 a 120 miliamperios.

Para mantener constante la corriente de salida en los valores de **60** ó **120** miliamperios y evitar así que, con la pila descargada, el alimentador suministre una corriente superior a la requerida, o bien que, con la batería casi cargada, suministre una corriente menor, impidiendo una recarga completa, es necesario un tercer transistor PNP, indicado en el esquema eléctrico con las siglas TR3.

Dado que la base y el emisor del transistor TR3 se encuentran conectados mediante la resistencia R9 de 10 ohm. y 1 Wat., el transistor TR3 entrará en conducción cuando en los extremos de dicha resistencia la tensión alcance los 0,6 volt. necesarios para polarizar la base.

Por tanto, sabiendo que según la ley de Ohm:

V : R = I

la corriente **I** que tendrá que fluir por la resistencia R9 para que en sus extremos haya una tensión de 0,6 volt., será igual a:

0,6 volt. : 10 ohm. = 0,06 Amperios, es decir **60 miliamperios**.

De ese modo, cuando conectemos al circuito una pila totalmente descargada, si la corriente en salida resulta superior a 60 miliamperios, en los extremos de la resistencia R9 habrá una tensión superior a 0,6 volt. Por tanto el transistor TR3 entrará de inmediato en con- ▶

ducción, polarizando, mediante la resistencia R6, la base del transistor TR2.

Al entrar este último en conducción, se reducirá la amplitud de la señal de realimentación que a través de R4-C2 llega a la base del transistor TR1. En consecuencia, la potencia entregada disminuirá hasta alcanzar en salida un valor máximo de 60 miliamperios.

En el caso opuesto, esto es, cuando la pila conectada en salida está casi cargada, la corriente en salida tenderá a disminuir. Pero enseguida, al disminuir la tensión en los extremos de la resistencia R9, el transistor TR3 quedará bloqueado (es decir, dejará de conducir). En consecuencia, a la base del transistor TR2 ya no llegará polarización alguna y por tanto el transistor oscilador TR1 aumentará su potencia, reconduciendo el valor de corriente en salida a los 60 miliamperios requeridos para la total recarga de la pila.

Con la resistencia R9 sólo podremos tomar en salida una corriente constante de 60 miliamperios. Pero conectándole en paralelo, mediante el puente P1, una segunda resistencia de 10 ohm. 1 Wat. (ver R8), pasaremos de **60** miliamperios a **120** miliamperios.

Estas dos corrientes son de valor standard para poder recargar cualquier pila con tiempos medios (60 mA) o rápidos (120 mA).

No es aconsejable reducir el valor de las dos resistencias R8-R9 para aumentar la potencia entregada, pero sí es posible aumentarlo a 15 ohm. 1 Wat. para obtener corrientes de carga de 40 o de 100 mA.

El diodo DS4, conectado en serie al terminal de salida positivo, sirve como «interruptor electrónico» para impedir que, al desconectar el alimentador de la batería de 12 volt. del automóvil, la pila conectada en salida pueda descargarse sobre TR2-TR3.

Antes de pasar a la descripción del esquema práctico, desearíamos añadir que todas las pilas de níquel-cadmio se recargan sólo cuando están totalmente descargadas (las pilas secas de plomo, en cambio, se pueden recargar aunque no estén completamente descargadas). Por tanto, será una buena norma descargarlas totalmente, cortocircuitándolas con una resistencia de 4-5 ohm. 2

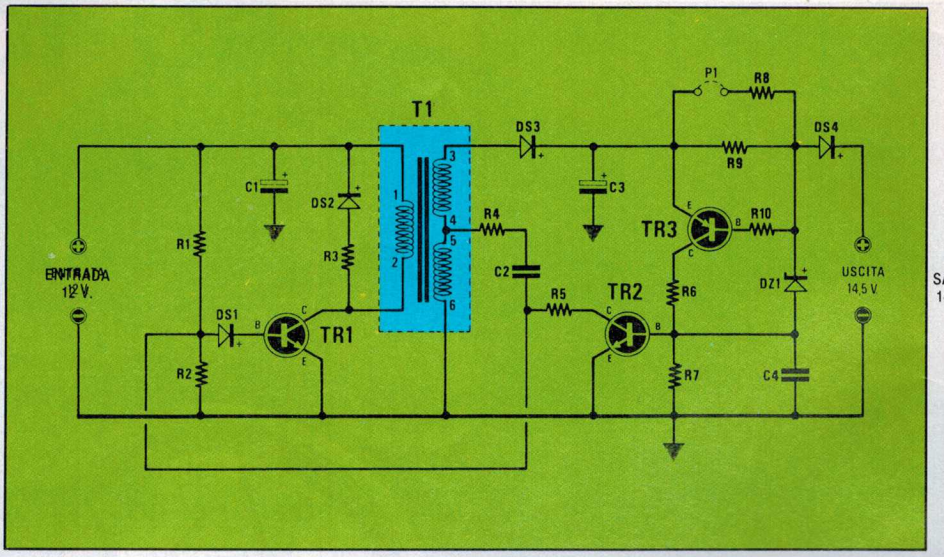
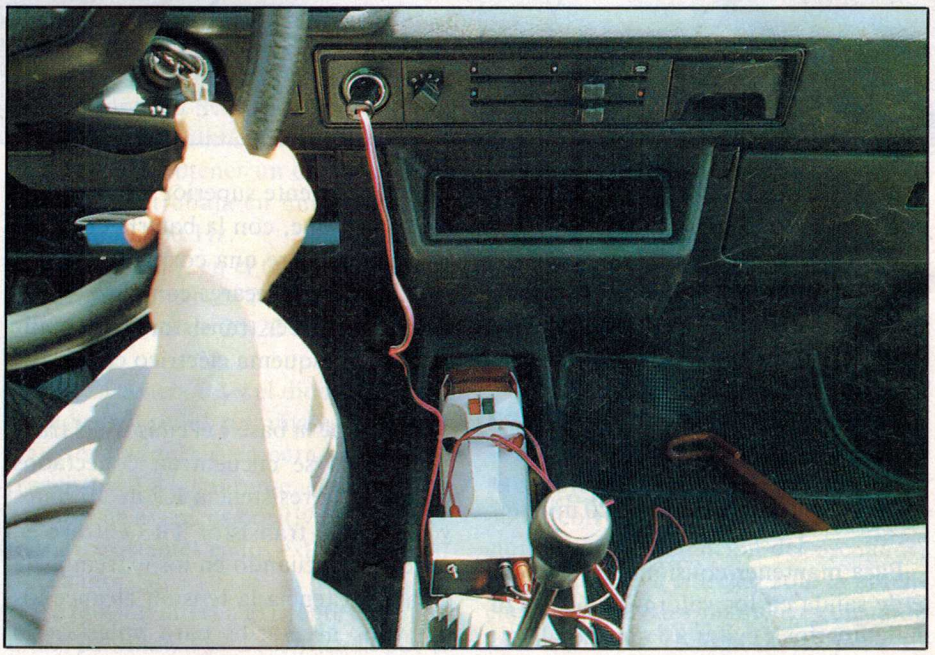


Figura 1. **Esquema eléctrico del cargador para baterías de níquel-cadmio o baterías secas. Para el transformador T1, ver las figuras 5 y 6.**

Componentes

R1 = 47.000 ohm. ¼ Wat.
R2 = 10.000 ohm. ¼ Wat.
R3 = 18 ohm. ½ Wat.
R4 = 47 ohm. ¼ Wat.
R5 = 100 ohm. ¼ Wat.
R6 = 1.800 ohm. ¼ Wat.
R7 = 1.800 ohm. ¼ Wat.
R8 = 10 ohm. 1 Wat.
R9 = 10 ohm. 1 Wat.
R10 = 470 ohm. ¼ Wat.
C1 = 47 mF electrolítico 25 volt.
C2 = 1.000 pF poliéster
C3 = 100 mF electrolítico 25 volt.
C4 = 100.000 pF poliéster
DS1 = diodo 1N4148
DS2 = diodo 1N4007
DS3 = diodo 1N4007
DS4 = diodo 1N4007
CZ1 = zener 15 volt ½ Wat.
TR1 = NPN tipo BDX.53
TR2 = NPN tipo BC.237
TR3 = PNP tipo BC.212 o BC.328
T1 = ver texto



Con el coche en marcha y a través de el encendido, se puede cargar la batería de una linterna.

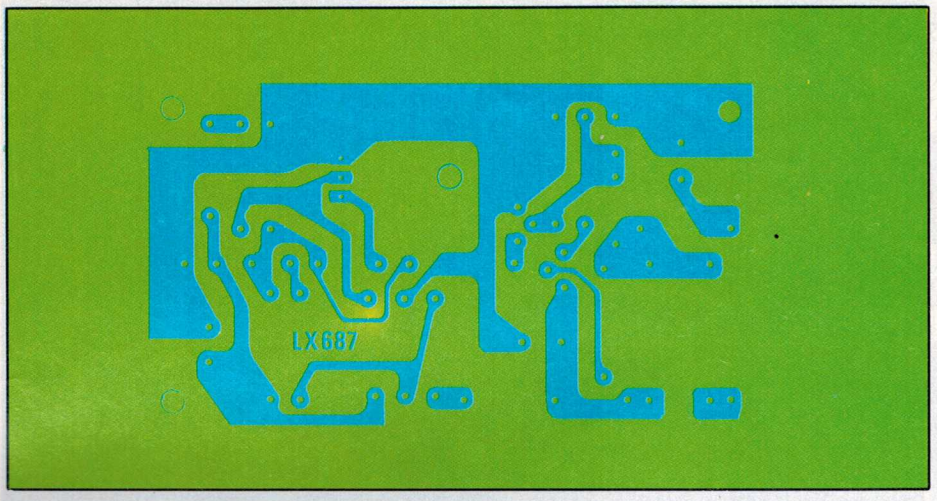
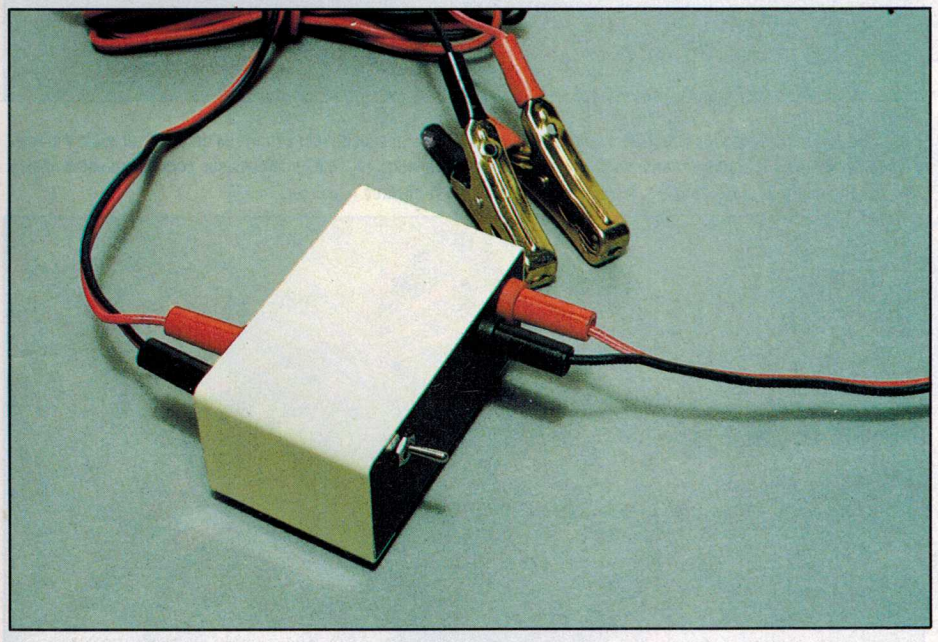


Figura 2. **Dibujo a tamaño natural del circuito impreso necesario para la realización del cargador de baterías de níquel-cadmio o baterías secas.**



Detalle de el cargador y sus cables de alimentación.

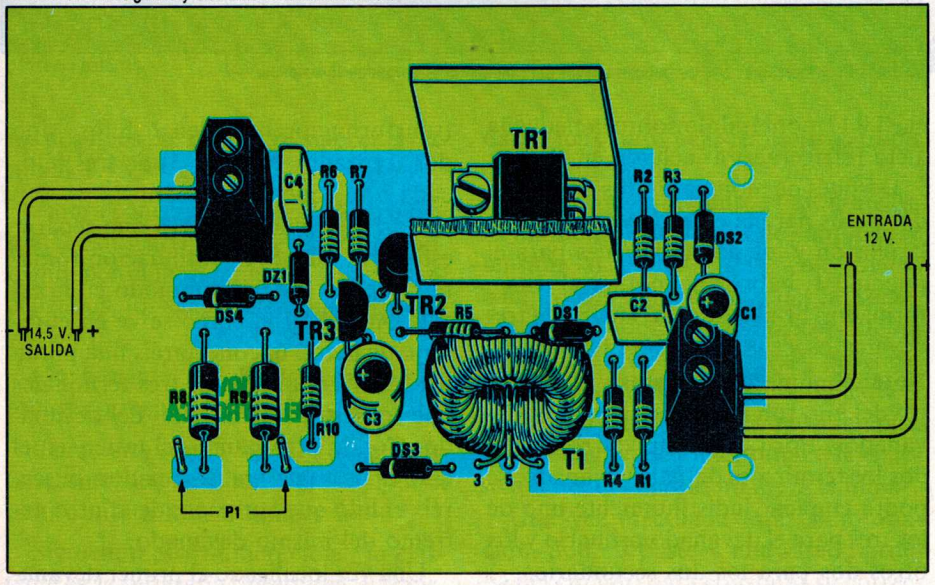


Figura 3. **Esquema práctico de montaje del cargador de baterías. Para evitar inversiones de polaridad, utilizad siempre para el positivo un cablecillo rojo y para el negativo uno negro.**

Wat. o bien conectándolas a una bombillita.

El tiempo de recarga se calculará en función de la capacidad de la pila. Por tanto, si tenemos una pila en cuya envoltura aparece **500 mA/h.** o bien **0,5 A/h.**, es decir, 500 miliamperios/hora, recargándola con una corriente de 60 miliamperios tendremos que dejarla conectada durante un tiempo igual a:
500 : 60 = 8,3 horas.

Si en cambio la recargamos con 120 miliamperios, habrá que dejarla conectada por un tiempo igual a:
500 : 120 = 4,16 horas.

Si la dejamos conectada durante un tiempo inferior, la recarga no será completa; pero para una emergencia una pequeña recarga podrá solucionar no pocos problemas.

Realización práctica

La realización práctica del circuito no presenta dificultad alguna, ya que el transformador T1, que es el único componente «crítico» de todo el diseño, se encuentra ya listo y devanado en el interior del Kit, junto al circuito impreso de una sola cara LX.687.

Una vez en posesión de tal circuito, podréis iniciar el montaje insertando las resistencias y a continuación los 4 diodos de silicio —todos 1N4007, salvo DS1— respetando el sentido de inserción, es decir, orientando la franja blanca existente en su envoltura como indica el esquema práctico de la fig. 3. Lo mismo decimos respecto al diodo zener DZ1 de 15 volt.

Ahora insertaréis los dos condensadores de poliéster C2 y C4, de 1.000 pF y 100.000 pF respectivamente.

Aclaramos que los valores de estos dos condesadores pueden aparecer en su envoltura de la siguiente manera:

1.000 pF = 1n o bien .001
100.000 pF = .1 o bien 100n.

Con los dos condensadores electrolíticos C1 y C3 no habrá problemas de siglas, pero habrá que respetar la polaridad de sus terminales, como se ve claramente en el dibujo de la fig. 3.

Si el terminal positivo no lleva ninguna señal distintiva, podréis reconocerlo ▶

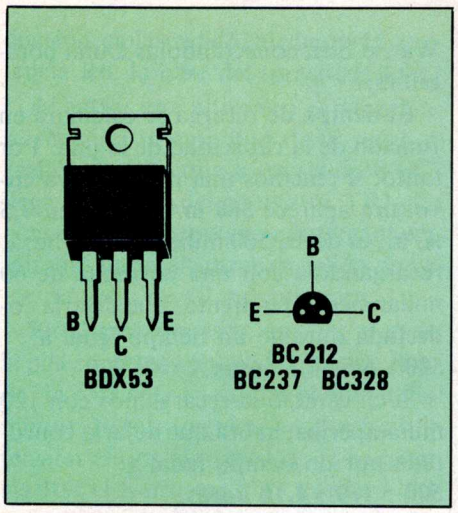


Figura 4. Conexiones del Darlington BDX53 y de los transistores vistos desde abajo, es decir, por el lado en que los terminales E-B-C salen del cuerpo plástico.

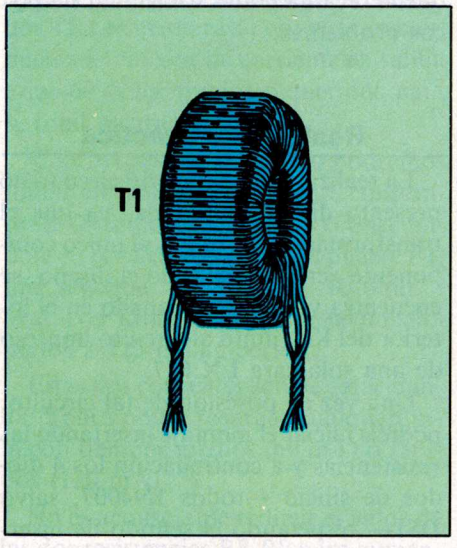


Figura 5. Como prodréis comprobar del transformador T1 no salen tres hilos por cada lado sino dos trenzados con los tres hilos retorcidos. En primer lugar, habrá que separar los hilos y a continuación identificarlos como indica la fig. 6. Si en el montaje invertís un solo devanado, el circuito no podrá funcionar.

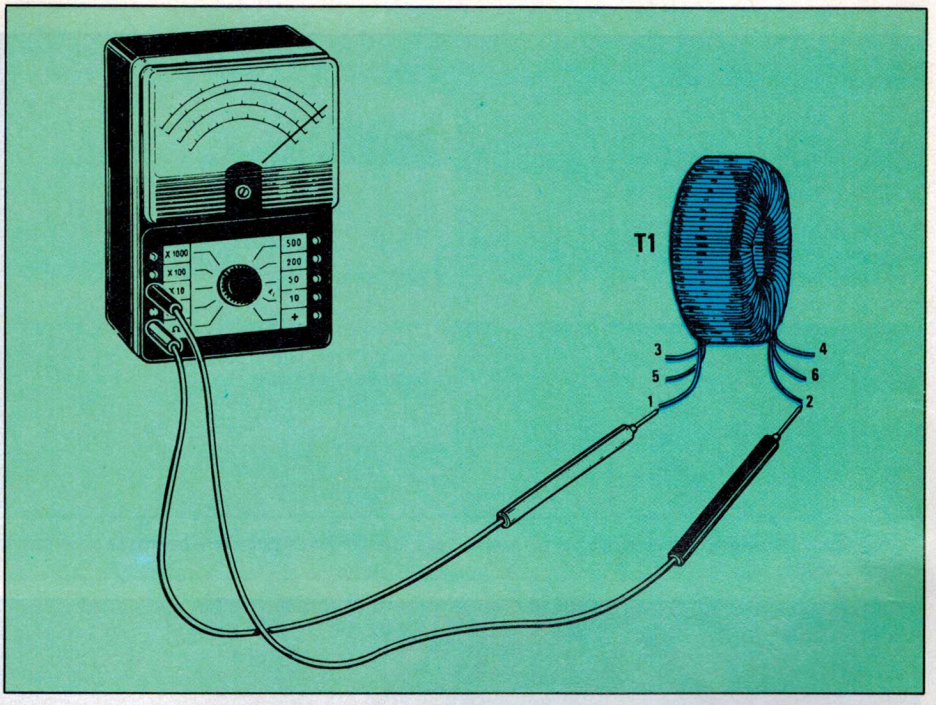
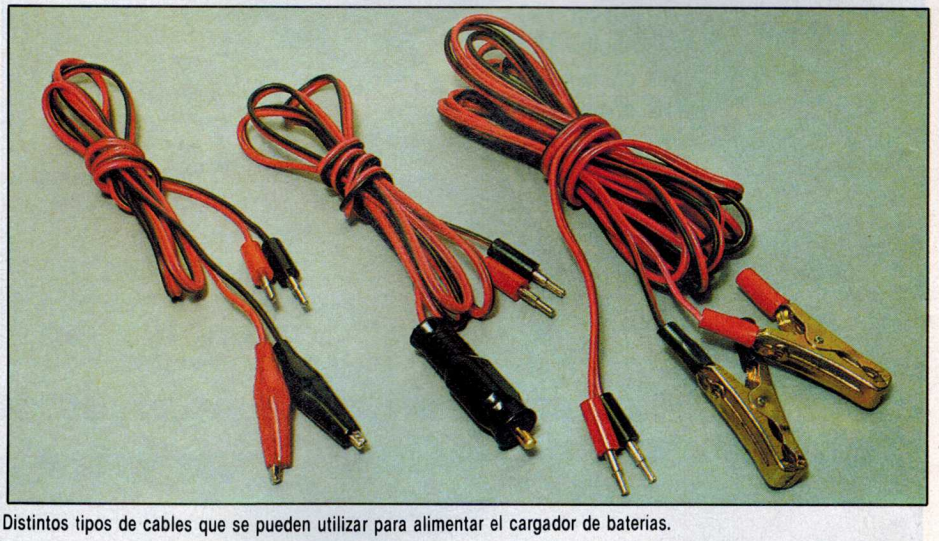


Figura 6. Una vez separados los tres hilos en ambos trenzados. Habrá que identificar con ayuda del tester el inicio y el final de cada devanado. A la izquierda tendremos los inicios de los devanados 1-5-3 y a la derecha sus correspondientes finales 2-6-4. En el circuito impreso hallaréis, junto a cada orificio, estos mismos números.



Distintos tipos de cables que se pueden utilizar para alimentar el cargador de baterías.

fácilmente porque siempre es más largo que el terminal negativo.

Ahora podéis insertar los dos transistores TR2 y TR3, poniendo atención para no confundir el transistor NPN con el PNP, ya que de lo contrario el circuito no podría funcionar.

El transistor TR2 es un NPN tipo BC.237, mientras que el transistor TR3 es un PNP tipo BC.328.

Siguiendo las indicaciones de la serigrafía del circuito impreso, orientaréis la parte plana de su envoltura como indica el dibujo. A continuación insertaréis en el circuito el transistor de potencia TR1, montándolo sobre la pequeña aleta refrigeradora incluida en el Kit.

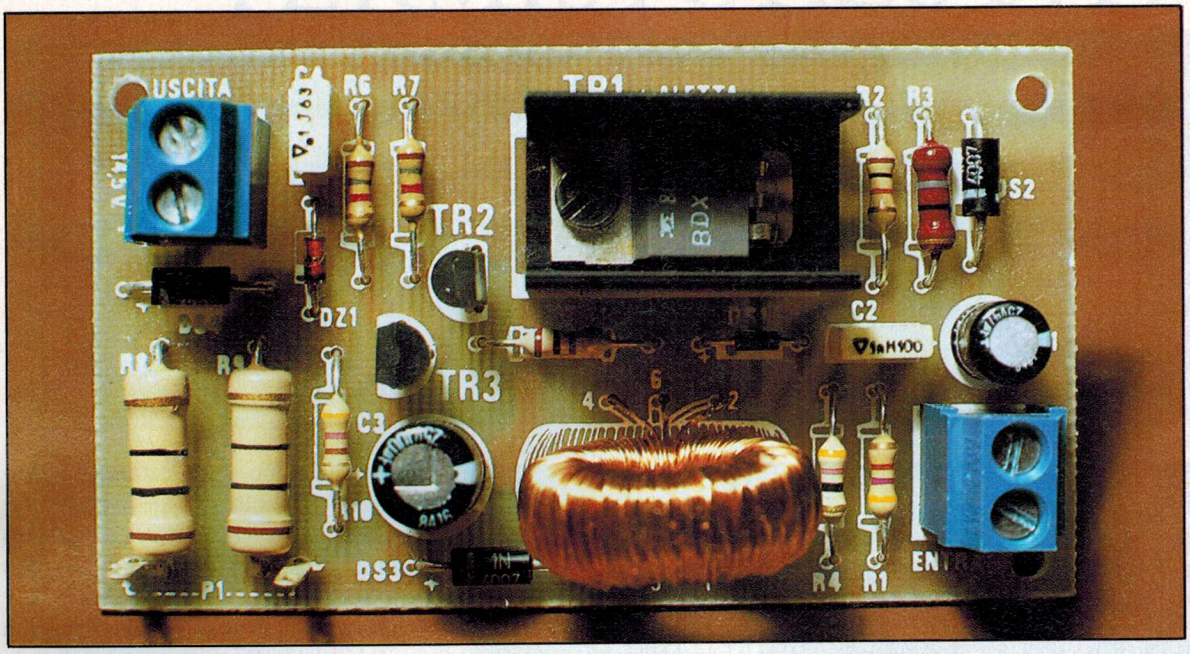
Después de montar las dos clemas de dos polos para la entrada y la salida de la tensión y los dos terminales para el puente P1, habrá que montar el transformador T1 identificando antes los tres devanados y sus respectivos terminales.

Nota: el número de espiras y el diámetro del hilo son idénticos en los tres devanados. Por tanto, una vez reconocidos los terminales de cada devanado, se podrá emplear indistintamente uno de los tres para el devanado primario y los otros dos para los dos secundarios.

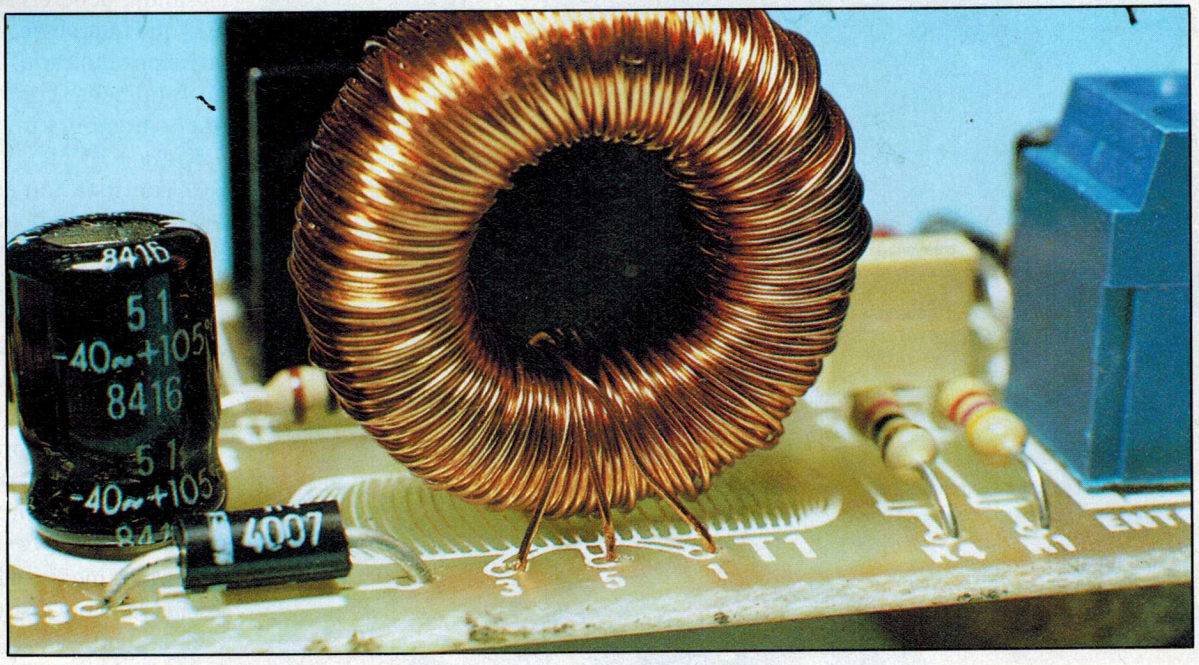
Como podréis comprobar, de tal transformador no salen 6 hilos, sino dos trenzados (ver fig. 5) de tres hilos cada uno conectados entre sí.

Con el soldador, habrá que separar estos tres hilos. A continuación tomaréis vuestro tester conmutado en la escala ohm. × 10 y, como se ve en el dibujo de la fig. 6, conectaréis una punta del tester en uno de los tres terminales que sobresalen de un lado del devanado. Con la otra punta del tester, en el lado opuesto del transformador, buscaréis el hilo que corresponde al otro extremo del mismo devanado.

Una vez localizado el primer devanado, pegaréis una etiqueta adhesiva en



Detalle de la placa con todos los elementos instalados.



Detalle de el transformador toroidal del cargador de baterías.

los dos hilos para poder reconocer el terminal 1 y el terminal 2.

Ahora conectaréis el tester a otro terminal y buscaréis el extremo correspondiente por el lado opuesto. Una vez localizados, los señalaréis como terminales 5 y 6.

Obviamente, los dos terminales restantes corresponderán al 3 y al 4.

Como se ve en la fig. 6, por un lado tendremos los terminales 1-5-3 y por el lado opuesto los terminales 2-6-4.

Siguiendo esta numeración y la existente en la serigrafía, insertaréis el transformador en el circuito impreso y soldaréis los 6 hilos a las respectivas pistas situadas debajo.

Llegados a este punto el montaje está ultimado, pero antes de suministrar tensión al circuito será conveniente comprobar atentamente todas las soldaduras efectuadas para verificar que no existan cortos entre las pistas, provocados por un exceso de estaño, o bien soldaduras «frías» debidas, por ejemplo, a la oxidación de un terminal que el desoxidante del estaño no logra eliminar.

Una vez efectuada esta comprobación, podréis pasar a una rápida prueba del circuito para constatar su correcto funcionamiento.

Prueba final

En esta última operación es necesario disponer de un tester para medidas en tensión y en corriente, de una batería de 12 volt. o de cualquier alimentador que disponga de tal tensión en salida, y de una pila de níquel-cadmio o seca con una tensión cualquiera, por ejemplo 1,2-4,8-9,6-12 ó 14,4 volt.

Conectaréis los 12 volt. en la clema de entrada, respetando la polaridad positiva y negativa, y conectando el tester conmutado para medidas en tensión, en 30-40 volt. fondo escala, en la salida del circuito. ▶

En caso de dificultad

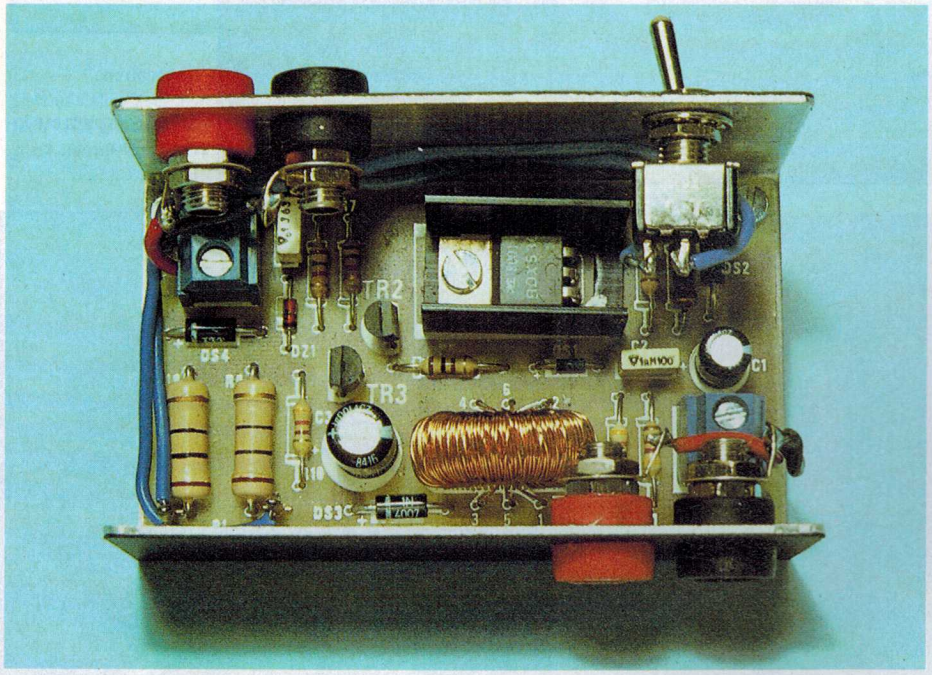
Suponemos que nadie va a invertir la polaridad al conexionar la bateria, pero no está nunca de más recordar un detalle tan evidente.

Un porcentaje de anomalías muy elevado se va a producir por un descuido al conexionar los tres devanados del transformador toroidal que es prácticamente lo único que evitará la oscilación del circuito, aun cuando cabe la posibilidad de que esté mal el diodo DS1 o el transistor TR2 cuando este hecho ocurra.

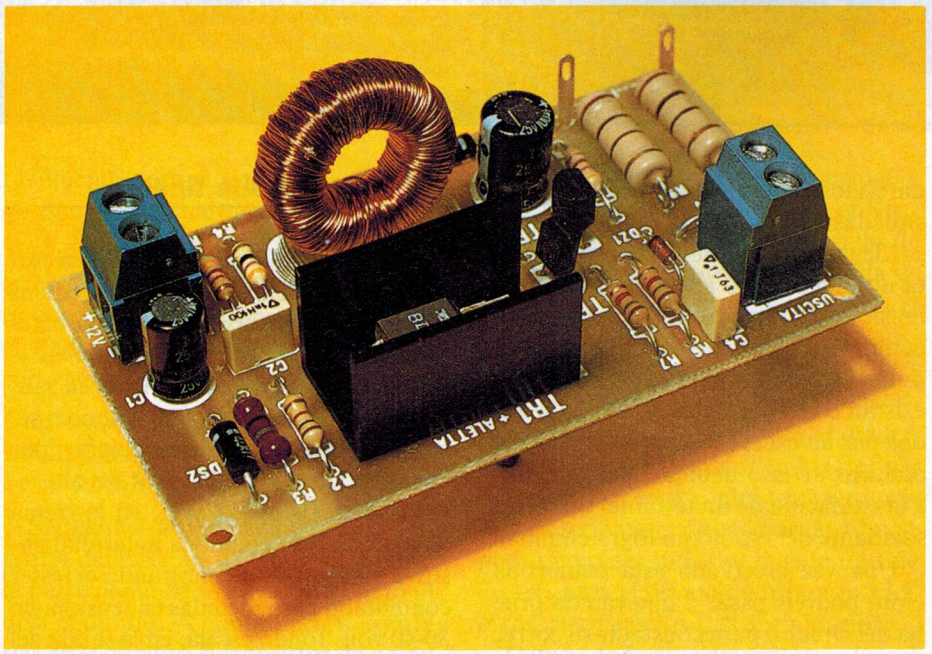
Una manera de saber si los circuitos correspondientes a TR2 y TR3 afectan al circuito oscilador es la de levantar R5.

Para comprobar el correcto funcionamiento del circuito limitador de corriente conviene conexionar a la salida una resistencia de valor conocido y medir la tensión entre sus extremos, lo que permite comprobar la corriente aplicando la ley de Ohm.

Si la tensión de salida sin carga supera los 15 voltios comprobar el diodo Zener DZ1 y el transistor TR2.



Vista interior con todos sus componentes y accesorios ubicados en el contenedor metálico miniatura.



Detalle de el radiador del transistor oscilador y transformador toroidal de territa.

Si en salida no se detectase una tensión de 14-15 volt., puede ser que hayáis invertido los terminales de los tres devanados del transformador T1, o bien el diodo DS1 o el zener DZ1.

Para controlar la corriente entregada en salida, deberéis conectar en salida la pila que queréis recargar. Antes, como ya hemos indicado, la habréis descargado totalmente conectándola a una pequeña bombilla o a una resistencia de 4-5 ohm. 2 Wat.

A continuación conectaréis el terminal negativo de la pila a la salida negativa del alimentador e insertaréis el tester, conmutado en 100-150 miliamperios fondo escala, con la punta positiva hacia la salida positiva del alimentador y la punta negativa hacia el positivo de la pila.

Suministrad ahora tensión al circuito y la aguja indicadora del tester os indicará una corriente de consumo de 60 miliamperios aproximadamente.

El valor medio del tester podría resultar ligeramente distinto, por ejemplo 56 ó 63 miliamperios, por la inevitable tolerancia de la resistencia R9 que determina la corriente de salida, o bien la tolerancia del umbral de conduccción del transistor TR3, que en lugar de 0,6 volt podría resultar de 0,58 ó 0,62 volt.

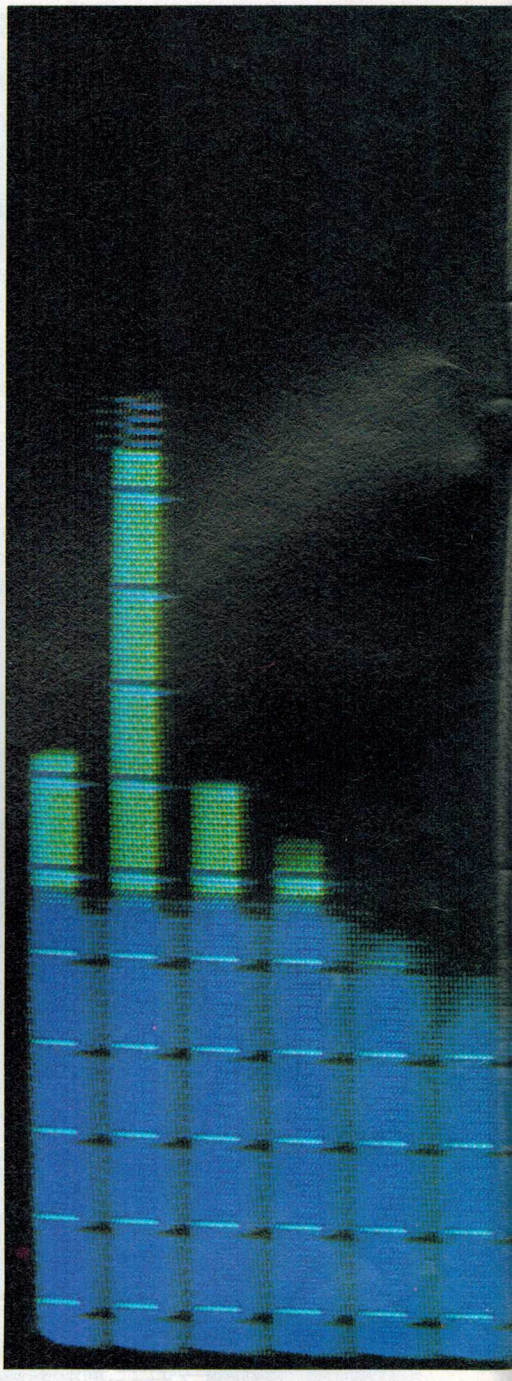
En cualquier caso se tratará siempre de un margen de error muy estrecho, que hemos querido señalar para evitar las consultas postales o telefónicas que estas pequeñas variaciones suelen provocar.

Por último, probad a cortocircuitar los dos terminales de P1, conectando así en parelelo a R9 la segunda resitencia R8. Automáticamente, veréis que la corriente aumenta de 60 a 120 miliamperios. ■

Analizador gráfico para BF



«Coloread» la música añadiendo a vuestro equipo de alta fidelidad o a vuestra discoteca este analizador audio estéreo que, conectado a la toma de antena de vuestro televisor de color, os presentará en pantalla todas las amplitudes de las frecuencias acústicas de ambos canales, con barras de tres colores.



VER» la música, además de escucharla, es un deseo antiguo. Por ello, tras las luces psicodélicas, se ha tratado de acoplar analizadores gráficos al amplificador estéreo, utilizando diodos led normales como visualizadores.

Conociendo el precio de venta de tales analizadores, hemos pensado que por una suma muy inferior se podría realizar un estupendo «visualizador gigante», utilizando la pantalla del televisor de color.

En primer lugar, señalaremos que no hay que manejar en absoluto el televisor, ya que en nuestro analizador existe un minitransistor en la gama UHF que, captado por el televisor como cualquier otra emisora de TV, nos permitirá hacer aparecer en pantalla todo el espectro de las frecuencias audio.

Para conectar la salida de nuestro analizador a la toma de antena del televisor sin tener que desconectar cada vez el conector de la antena externa, se puede utilizar el conmutador de antena LX.651 presentado en el n.º 23 de la revista.

Aplicando en la entrada del analizador una señal de baja frecuencia procedente de cualquier amplificador o grabadora, en la pantalla del televisor aparecerán 20 barras de colores, 10 para el canal derecho y 10 para el canal izquierdo, centrada cada una en las siguientes frecuencias:

32—63—125—250—500—1.000—2.000—4.000—8.000—16.000 Hz.

Por tanto, al escuchar cualquier pieza musical, podremos ver instante por instante la amplitud de las frecuencias de los bajos, medios, agudos y superagudos.

Este analizador audio, además de hacer «visible» vuestra música, podrá servir también como eficaz instrumento de medida para controlar la banda pasante de cualquier amplificador o preamplificador estéreo y también como eficaz medio publicitario, ya que el efecto visual que se obtiene en la pantalla del televisor, con 20 columnas de colores que varían de amplitud y de color al ritmo de la música, reclamará sin duda la atención y la curiosidad de cualquiera.

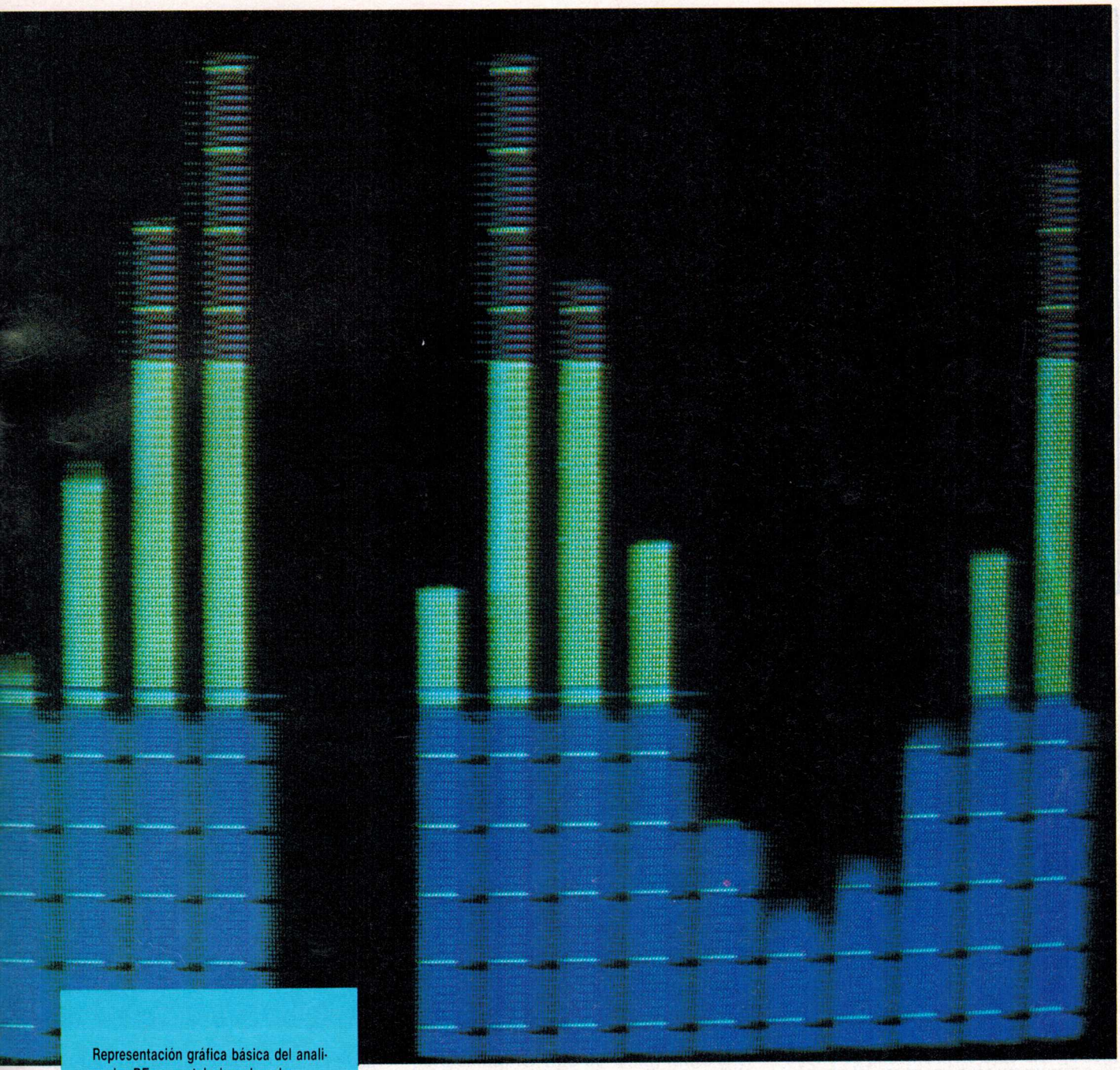
Para que el efecto final sea aún más variado, os diremos que en este analizador es posible no sólo modificar el color de las columnas, sino también añadir o eliminar las referencias de la escala graduada en que aparecen las distintas columnas.

Esquema por bloques

Antes de pasar a la descripción detallada del esquema eléctrico, creemos conveniente explicar de forma general las funciones desempeñadas por los pasos existentes en el circuito y aclarar así su principio de funcionamiento.

Por ello, en la Fig. 3 hemos representado el esquema por bloques del analizador audio, indicando sucintamente la función desarrollada por cada paso.

La señal de BF, tomada en la salida de un preamplificador, un final, una radio cualquiera, o una grabadora, llegará al primer bloque, que con sus **doce filtros selectivos** procederá a separar la señal de BF en 10 bandas, cada una centrada en las frecuencias de:



Representación gráfica básica del analizardor BF en un televisor de color.

32—63—125—250—500—1.000—2.000—4.000—8.000—16.000 Hz.

La señal presente en la salida de este primer paso, será rectificada por diez circuitos **rectificadores** (ver segundo bloque), para obtener así una tensión continua cuyo valor resultará proporcional a la amplitud de la señal aplicada en entrada.

Para tal función, como veremos a continuación, hemos utilizado rectificadores «ideales», es decir, capaces de rectificar señales de BF incluso de pocos milivolt., condición que nunca hubiéramos podido obtener con diodos rectificadores normales que, como se sabe, empiezan a conducir sólo cuando la amplitud de la señal supera los 700 milivolt.

Estas diez tensiones de distinto valor llegarán al paso **multiplexer** que, sincronizado por el bloque **contador multiplexer**, procederá a suministrarlas en salida a intervalos regulares, de una en una, para poderlas visualizar en la pantalla del televisor.

Ahora tales tensiones deberán ser convertidas en una barra vertical cuya altura representará la amplitud de la frecuencia de la señal de entrada seleccionada.

De esta función se encarga el bloque del «**comparador de escala**», el cual, comparando el nivel de tensión de entrada con la tensión procedente del bloque, «**generador de rampa exponencial**», determina la altura y el color a asignar en ese instante a la columna visualizada.

Así pues, en pantalla obtendremos ▶

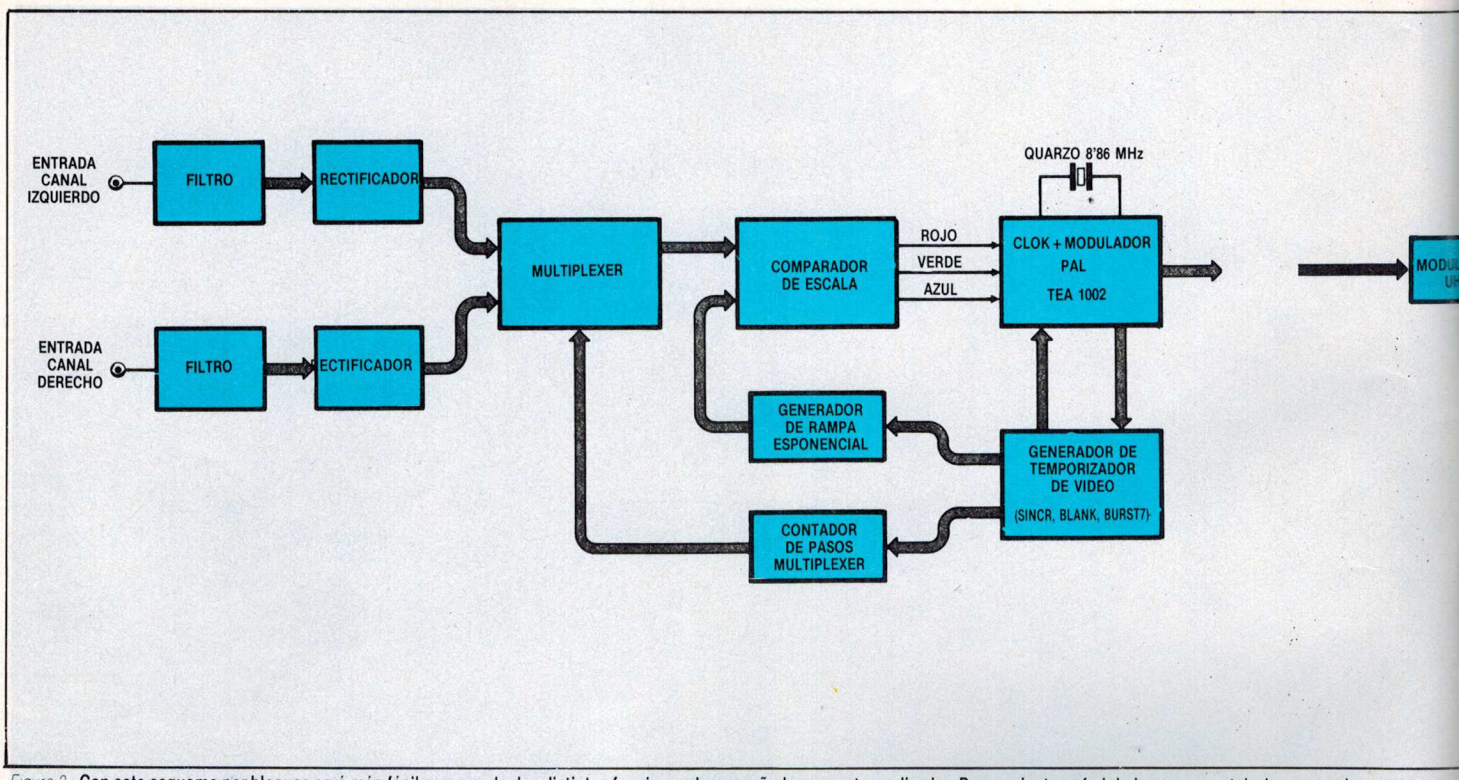


Figura 3. Con este esquema por bloques será más fácil comprender las distintas funciones desempeñadas por este analizador. Para poder transferir la imagen a un televisor normal, la señal de vídeo que tomaremos de la salida del integrado TEA.1002 se utilizará para modular un minitransmisor en gama UHF.

barras verticales cuya altura variará **logarítmicamente**, como en un V-meter normal.

El bloque **generador de temporizaciones vídeo** será el encargado de obtener en el vídeo las 20 barras distanciadas por igual.

Todas las señales ya dosificadas en amplitud, en horizontal y en color, llegarán ahora al **modulador vídeo PAL**, para obtener así en salida una señal de vídeo completa con la señal de sincronismo vertical y horizontal, el Burst color, el Blanck y el Clock de sincronismo.

De la salida de este último paso obtendremos una señal vídeo que podremos aplicar sólo en la entrada de un monitor de color, pero no en un televisor normal.

Dado que lo que nos interesa es precisamente aplicarla en la entrada antena de un televisor color, utilizaremos esta señal para modular un minitransmisor UHF que trabaja en el canal 36.

Conectando con un corto trozo de cable coaxial de 75 ohm. la salida de este minitransistor a la entrada de una antena de cualquier televisor sintonizado en el canal 36 veremos aparecer en pantalla las 20 barras coloreadas.

El circuiro ha sido diseñado para obtener barras verticales en tres colores,

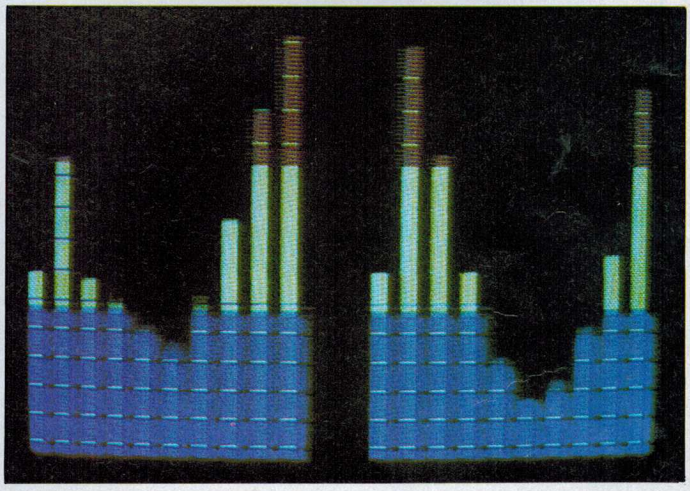


Figura 1. Construyendo este analizador gráfico de BF podréis hacer aparecer en la pantalla de vuestro televisor 10 barras por el canal derecho y 10 barras por el canal izquierdo, cada una centrada en una distancia de frecuencia. Cada barra vertical aparece en tres colores, amarillo-azul-rojo, que podréis modificar a azul-amarillo-rojo accionando un interruptor.

amarillo-azul-rojo, que podremos modificar mediante un simple conmutador a azul-amarillo-rojo.

Finalmente, podremos sobreponer líneas horizontales de referencia (ver Figs. 1 y 2).

Esquema eléctrico

Para simplificar el esquema eléctrico hubiéramos podido reunir en un único rectángulo los 4 operacionales, o las 4 puertas nand, o los 6 inversores contenidos en un solo integrado y señalar únicamente las conexiones de entrada y salida de tales integrados.

De ese modo habríamos obtenido un esquema eléctrico muy compacto, pero poco claro para el lector que debe comprender su funcionamiento.

Como podéis comprobar observando las Figs. 5, 6 y 7, tal esquema podría parecer complejo a primera vista, pero bastará echar un vistazo a la Fig. 9 para ver que el circuito no presentará dificultad alguna en la fase de montaje. Antes bien, resultará mucho más sencillo que cualquier otro montaje de electrónica porque, al ser un circuito digital, no existen partes críticas ni pasos que haya que ajustar.

El primer paso a analizar será el cir-

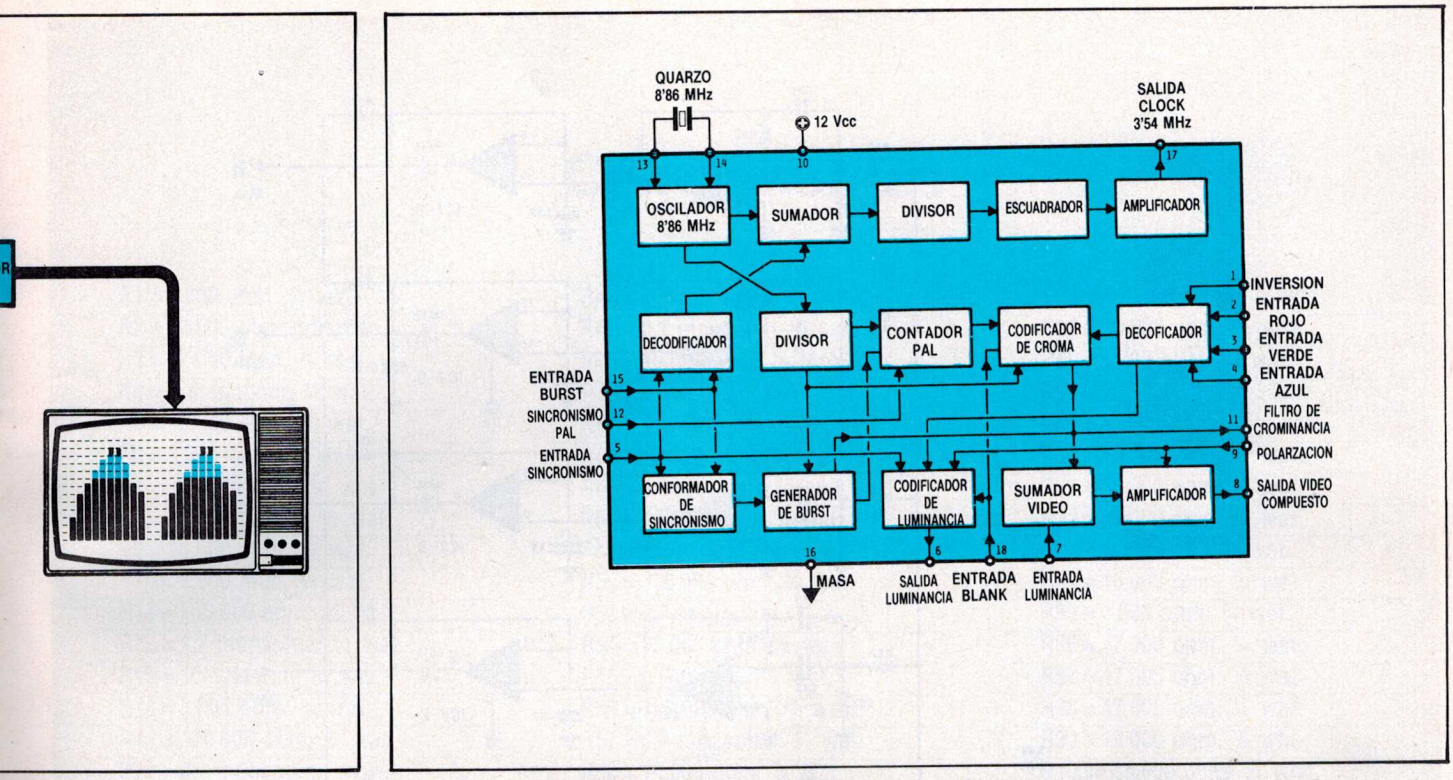


Figura 4. **Esquema interno del integrado TEA.1002, es decir, del generador vídeo-color en sistema Pal.**

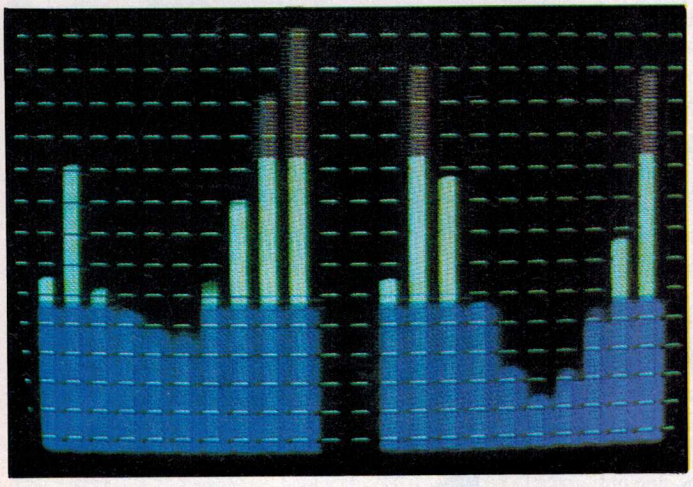


Figura 2. **Además de modificar los colores de las barras verticales, también es posible añadir o eliminar en la pantalla la retícula de referencia. La diferencia es visible comparando esta figura con la fig. 11. Cada segmento de la retícula corresponde a un aumento de potencia de 2 dB. Por consiguiente, al ser 15 los segmentos en vertical, es posible alcanzar un máximo de +30 dB.**

cuito de los filtros de entrada, uno para el canal izquierdo (ver Fig. 5) y el otro para el canal derecho (ver Fig. 6).

Dado que ambos canales son totalmente similares como funcionamiento y como valores de los componentes (sólo cambia la numeración de sigla de las resistencias o de los condensadores), describiremos sólo el paso del canal izquierdo, representado en la Fig. 5.

La señal de BF aplicada en la entrada llegará, mediante el condensador C1, al trimmer R2 necesario para regular la **sensibilidad** del circuito, es decir, para hacer que las barras luminosas alcancen y no superen el máximo nivel admisible para cualquier tipo de señal, tanto si el circuito se aplica en la salida de un amplificador de 100 + 100 wat. como si se aplica a una radio con una potencia de salida de 0,8 + 0,8 wat.

El primer operacional, IC1-A, se utiliza como paso preamplificador-separador. La salida IC1-A, como se ve en el esquema eléctrico, afectará a los diez filtros «pasa-banda» obtenidos con diez operacionales, indicados en el esquema eléctrico con las siglas de IC2 a IC6.

Como puede verse, existen cuatro operacionales con las siglas IC2/A-IC2/B-IC2/C-IC2D porque son cuatro los operacionales contenidos en el integrado TL.084. En efecto, en la lista de componentes hallaréis un solo IC2 = = TL.084.

Variando sólo el valor de las dos resistencias y los dos condensadores existentes en cada uno de estos operacionales (ver R6-R7-C2-C3 para IC2/A, R10-R11-C5-C6 para IC2/C, etc.), en la salida de éstos sólo estará presente la frecuencia que nos interesa, es decir, la centrada en 32-63-125-250 Hz etc., que tendremos que transformar ahora en una tensión continua.

Para ello, utilizaremos otros diez operacionales para realizar **rectificadores ideales**, es decir, capaces de rectificar señales de BF partiendo de un mínimo de 0 volt. y no de 0,7 volt., como haría un normal diodo rectificador.

Observando el esquema de la Fig. 5 podréis notar que aun utilizando un diodo rectificador (de DS3 a DS12), al estar éste insertado en serie entre la salida y la entrada inversora de este segundo operacional, la tensión de polarización de la entrada inversora tendrá en cuenta la caída de tensión provocada por el diodo y compensará automáticamente esos 0,7 volt.

En la salida de estos pasos rectificadores estará disponible una tensión con- ▶

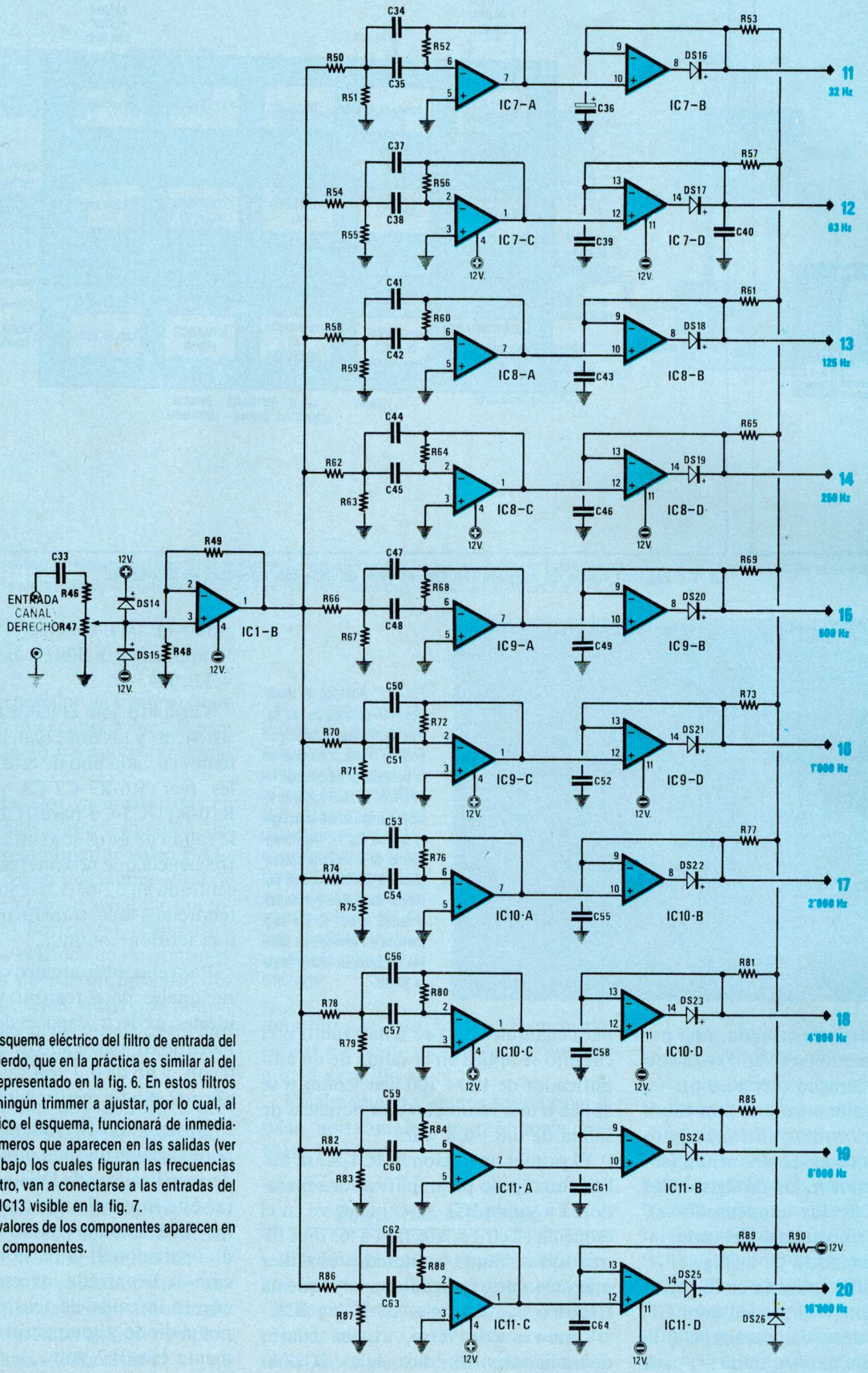


Figura 5 Esquema eléctrico del filtro de entrada del canal izquierdo, que en la práctica es similar al del derecho, representado en la fig. 6. En estos filtros no existe ningún trimmer a ajustar, por lo cual, al no ser crítico el esquema, funcionará de inmediato. Los números que aparecen en las salidas (ver 1-2-3 etc.), bajo los cuales figuran las frecuencias de cada filtro, van a conectarse a las entradas del integrado IC13 visible en la fig. 7.
Todos los valores de los componentes aparecen en la lista de componentes.

Componentes

R1 = 1.000 ohm. ¼ wat.
R2 = 50.000 ohm. trimmer
R3 = 47.000 ohm. ¼ wat.
R4 = 1 megaohm. ¼ wat.
R5 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R6 = 3.300 ohm. ¼ wat.
R7 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R8 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R9 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R10 = 3.900 ohm. ¼ wat.
R11 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R12 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R13 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R14 = 3.300 ohm. ¼ wat.
R15 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R16 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R17 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R18 = 3.900 ohm. ¼ wat.
R19 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R20 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R21 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R22 = 5.600 ohm. ¼ wat.
R23 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R24 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R25 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R26 = 3.300 ohm. ¼ wat.
R27 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R28 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R29 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R30 = 3.900 ohm. ¼ wat.
R31 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R32 = 4,7 megaohm ¼ wat.
R33 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R34 = 4.700 ohm. ¼ wat.
R35 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R36 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R37 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R38 = 3.900 ohm. ¼ wat.
R39 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R40 = 4,7 megaohm ¼ wat.
R41 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R42 = 4.700 ohm. ¼ wat.
R43 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R44 = 4,7 megaohm ¼ wat.
R45 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R46 = 1.000 ohm. ¼ wat.
R47 = 50.000 ohm. trimmer
R48 = 47.000 ohm. ¼ wat.
R49 = 1 megaohm. ¼ wat.
R50 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R51 = 3.300 ohm. ¼ wat.
R52 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R53 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R54 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R55 = 3.900 ohm. ¼ wat.
R56 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R57 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R58 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R59 = 3.300 ohm. ¼ wat.
R60 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R61 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R62 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R63 = 3.900 ohm. ¼ wat.
R64 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R65 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R66 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R67 = 5.600 ohm. ¼ wat.
R68 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R69 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R70 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R71 = 3.300 ohm. ¼ wat.
R72 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R73 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R74 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R75 = 3.900 ohm. ¼ wat.
R76 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R77 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R78 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R79 = 4.700 ohm. ¼ wat.
R80 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R81 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R82 = 10.000 ohm ¼ wat.
R83 = 3.900 ohm. ¼ wat.
R84 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R85 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R86 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R87 = 4.700 ohm. ¼ wat.
R88 = 100.000 ohm. ¼ wat.
R89 = 4,7 megaohm. ¼ wat.
R90 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R91 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R92 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R93 = 1.000 ohm. ¼ wat.
R94 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R95 = 1.000 ohm. ¼ wat.
R96 = 47.000 ohm. ¼ wat.
R97 = 47.000 ohm. ¼ wat.
R98 = 47.000 ohm. ¼ wat.
R99 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R100 = 39.000 ohm. ¼ wat.
R101 = 22.000 ohm. ¼ wat.
R102 = 50.000 ohm. trimmer
R103 = 22.000 ohm. ¼ wat.
R104 = 50.000 ohm. trimmer
R105 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R106 = 10.000 ohm. trimmer
R107 = 4.700 ohm. ¼ wat.
R108 = 22.000 ohm. ¼ wat.
R109 = 330.000 ohm. ¼ wat.
R110 = 1 megaohm. trimmer
R111 = 15.000 ohm. ¼ wat.
R112 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R113 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R114 = 82.000 ohm. ¼ wat.
R115 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R116 = 1 megaohm. trimmer
R117 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R118 = 47.000 ohm. ¼ wat.
R119 = 47.000 ohm. ¼ wat.
R120 = 1.000 ohm. ¼ wat.
R121 = 1.000 ohm. ¼ wat.
R122 = 56.000 ohm. ¼ wat.
R123 = 3.300 ohm. ¼ wat.
R124 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R125 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R126 = 10.000 ohm. ¼ wat.

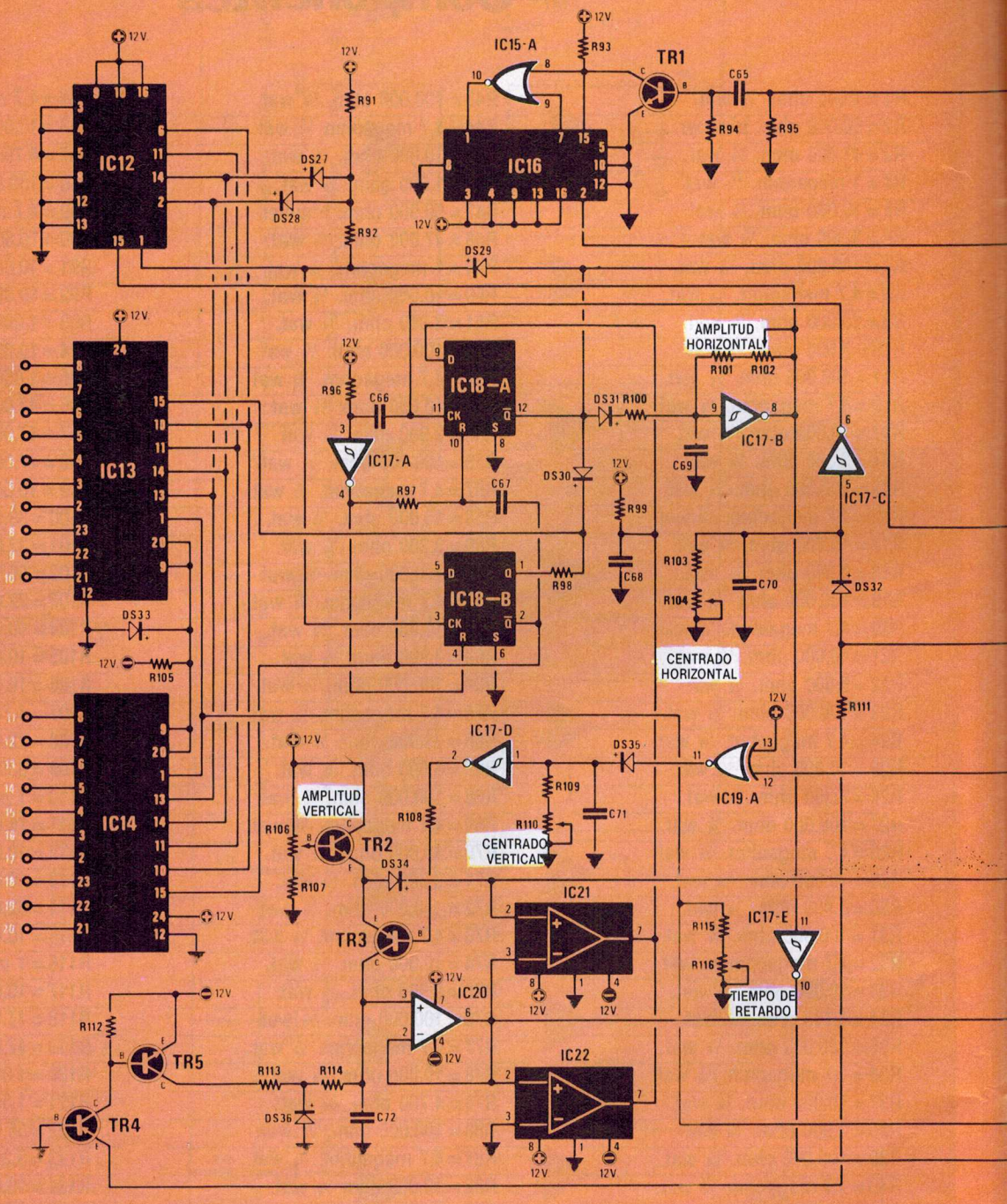
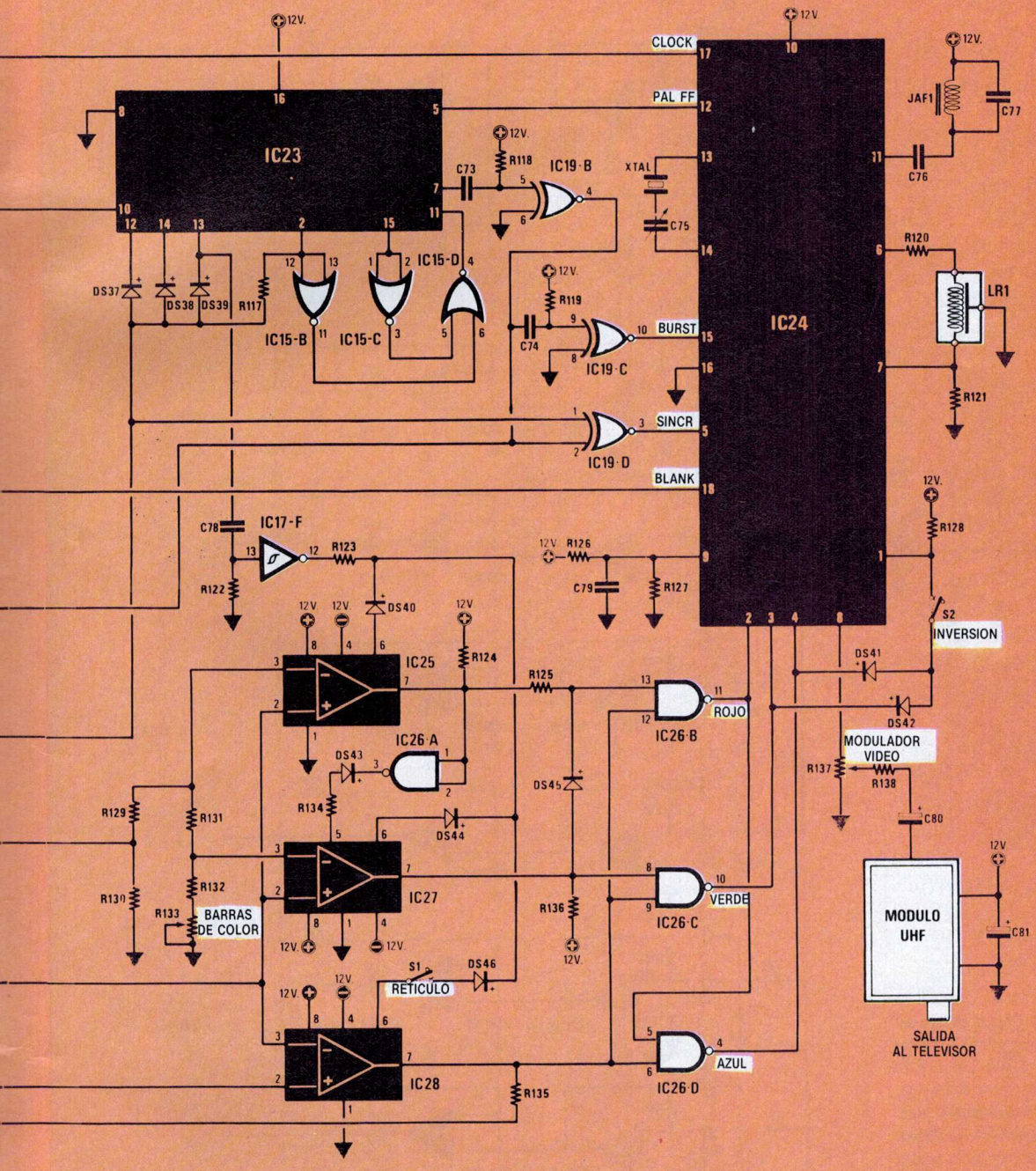


Figura 7. **Esquema eléctrico de los pasos que completan el analizador (ver esquema por bloques de la fig. 3). Los valores de los componentes de este esquema aparecen en la lista de componentes.**


12V.
IC23
IC24
CLOCK
PAL FF
XTAL
C75
C73
R118
IC19-B
C74
R119
IC19-C
BURST
SINCR
IC19-D
BLANK
IC15-D
IC15-B
IC15-C
DS37
DS38
DS39
R117
JAF1
C77
C76
R120
LR1
R121
R128
S2
INVERSION
DS41
DS42
C78
IC17-F
R123
R122
R126
C79
R127
DS40
IC25
R124
R125
IC26-A
DS43
DS44
DS45
IC26-B
ROJO
IC26-C
VERDE
IC26-D
AZUL
MODULADOR
VIDEO
R137
R138
C80
MODULO
UHF
C81
SALIDA
AL TELEVISOR
R129
R131
R130
R132
R133
BARRAS
DE COLOR
R134
R136
IC27
S1
RETICULO
DS46
IC28
R135

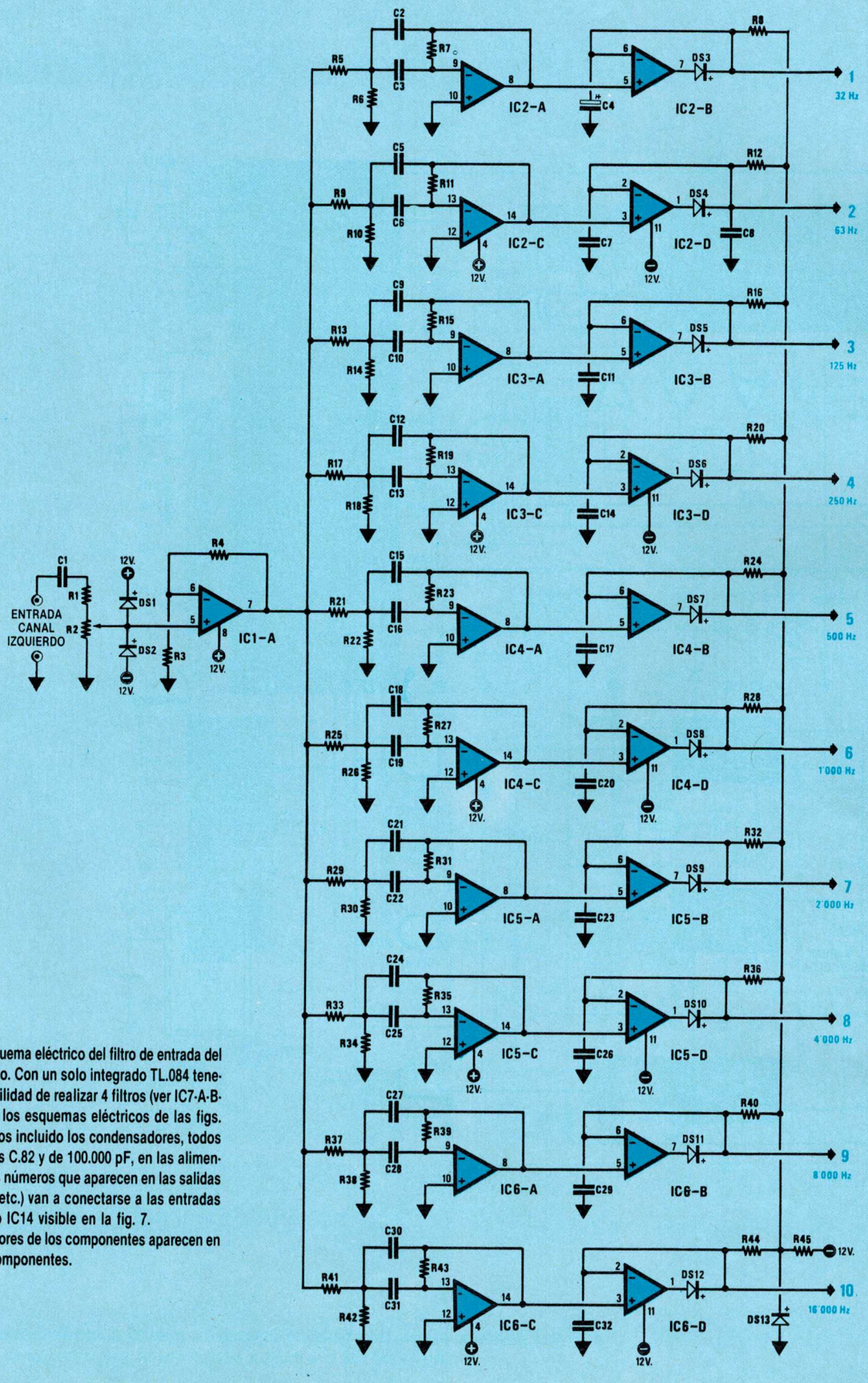


Figura 6. Esquema eléctrico del filtro de entrada del canal derecho. Con un solo integrado TL.084 tenemos la posibilidad de realizar 4 filtros (ver IC7-A-B-C-D etc.). En los esquemas eléctricos de las figs. 5 y 6 no hemos incluido los condensadores, todos con las siglas C.82 y de 100.000 pF, en las alimentaciones. Los números que aparecen en las salidas (ver 11-12-13 etc.) van a conectarse a las entradas del integrado IC14 visible en la fig. 7.
Todos los valores de los componentes aparecen en la lista de componentes.

Componentes

R127 = 2.700 ohm. ¼ wat.
R128 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R129 = 3.300 ohm. ¼ wat.
R130 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R131 = 2.200 ohm. ¼ wat.
R132 = 1.200 ohm. ¼ wat.
R133 = 10.000 ohm. ¼ wat.
R134 = 3.300 ohm. ¼ wat.
R135 = 4.700 ohm. ¼ wat.
R136 = 1.000 ohm. ¼ wat.
R137 = 1.000 ohm. ¼ wat.
R138 = 33 ohm. ¼ wat.
C1 = 1 mF poliéster
C2 = 330.000 pF poliéster
C3 = 330.000 pF poliéster
C4 = 4,7 mF poliéster
C5 = 150.000 pF poliéster
C6 = 150.000 pF poliéster
C7 = 1 mF poliéster
C8 = 1 mF poliéster
C9 = 82.000 pF poliéster
C10 = 82.000 pF poliéster
C11 = 1 mF poliéster
C12 = 39.000 pF poliéster
C13 = 39.000 pF poliéster
C14 = 1 mF poliéster
C15 = 15.000 pF poliéster
C16 = 15.000 pF poliéster
C17 = 1 mF poliéster
C18 = 10.000 pF poliéster
C19 = 10.000 pF poliéster
C20 = 1 mF poliéster
C21 = 4.700 pF poliéster
C22 = 4.700 pF poliéster
C23 = 1 mF poliéster
C24 = 2.200 pF poliéster
C25 = 2.200 pF poliéster
C26 = 1 mF poliéster
C27 = 1.200 pF poliéster
C28 = 1.200 pF poliéster
C29 = 1 mF poliéster
C30 = 560 pF disco
C31 = 560 pF disco
C32 = 1 mF poliéster
C33 = 1 mF poliéster
C34 = 330.000 pF poliéster
C35 = 330.000 pF poliéster
C36 = 4,7 mF electrolítico 63 volt.
C37 = 150.000 pF poliéster
C38 = 150.000 pF poliéster
C39 = 1 mF poliéster
C40 = 1 mF poliéster
C41 = 82.000 pF poliéster
C42 = 82.000 pF poliéster
C43 = 1 mF poliéster
C44 = 39.000 pF poliéster
C45 = 39.000 pF poliéster
C46 = 1 mF poliéster
C47 = 15.000 pF poliéster
C48 = 15.000 pF poliéster
C49 = 1 mF poliéster
C50 = 10.000 pF poliéster
C51 = 10.000 pF poliéster
C52 = 1 mF poliéster
C53 = 4.700 pF poliéster
C54 = 4.700 pF poliéster
C55 = 1 mF poliéster
C56 = 2.200 pF poliéster
C57 = 2.200 pF poliéster
C58 = 1 mF poliéster
C59 = 1.200 pF poliéster
C60 = 1.200 pF poliéster
C61 = 1 mF poliéster
C62 = 560 pF disco
C63 = 560 pF disco
C64 = 1 mF poliéster
C65 = 1.000 pF poliéster
C66 = 180 pF disco
C67 = 56 pF disco
C68 = 1.000 pF poliéster
C69 = 33 pF disco
C70 = 180 pF disco
C71 = 2.200 pF poliéster
C72 = 12.000 pF poliéster
C73 = 150 pF disco
C74 = 82 pF disco
C75 = 4,5-20 compensador
C76 = 10.000 pF poliéster
C77 = 68 pF disco
C78 = 1.000 pF poliéster
C79 = 100.000 pF poliéster
C80 = 100 mF electrolítico 16 volt.
C81 = 22 mF electrolítico 25 volt.
C82 = 100.000 pF (en total 42)
DS1-DS46 = diodo 1N4148
TR1 = NPN tipo 2 N.2222
TR2 = NPN tipo BC.208-BC.237
TR3 = PNP tipo BC.212-BC.328
TR4 = PNP tipo BC.212-BC.328
TR5 = NPN tipo BC.208-BC.237
IC1 = TL.082
IC2-IC11 = TL.084
IC12 = CD.4029
IC13 = CD.4067
IC14 = CD.4067
IC15 = CD.4001
IC16 = CD.4029
IC17 = CD.40106
IC18 = CD.4013
IC19 = CD.4077
IC20 = TL.081
IC21 = LM.311
IC22 = LM.311
IC23 = CD.4020
IC24 = TEA.1002
IC25 = LM.311
IC26 = CD.4011
IC27 = LM.311
IC28 = LM.311
JAF1 = impedancia 18 microhenrios
XTAL = cuarzo 8,86 MHz
LR1 = línea de retardo 470 nseg.
Modulador UHF para TV
S1 = interruptor
S2 = interruptor

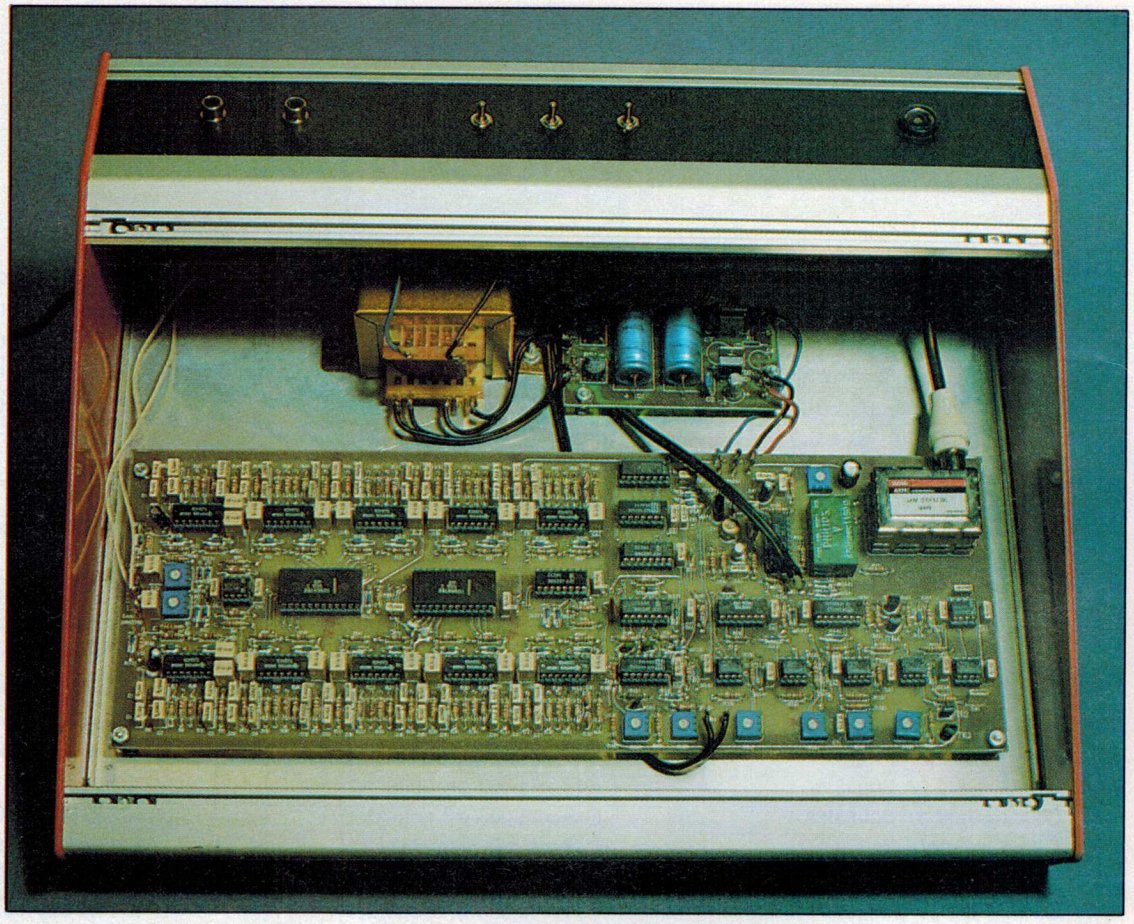


Foto del analizador gráfico estéreo de BF ya montado en su contenedor y visto por detrás. A la izquierda puede verse el conector de salida del modulador UHF del cual tomaremos la señal a aplicar en el televisor. En el centro pueden verse las dos tomas «entrada señal BF» para los dos canales y a la derecha el fusible de red.
Véase abajo la placa del alimentador dual LX.408 con un transformador utilizado para suministrar corriente a dicha placa.

tinua cuyo valor, partiendo de un mínimo de 0 volt., será proporcional a la amplitud de las frecuencias existentes en la pieza musical que estemos escuchando. Por consiguiente, el sonido de un tambor hará aparecer en pantalla más barras en las frecuencias **bajas**, mientras que el sonido de un violín hará aparecer más barras en las frecuencias **agudas**.

Hacemos notar que en el esquema eléctrico de las Figuras 5, 6 y 7, para no hacerlo todavía más caótico, no aparecen todos los condensadores de desacoplo necesarios, aplicados en las patillas de alimentación de cada operacional.

De todos modos, como indica el esquema práctico de la Fig. 9, tales condensadores, todos de **100.000 pF**, están en su lugar y deberán montarse en el circuito impreso.

Para no crear equívocos en la numeración de los componentes, todos esos condensadores llevan las siglas **C82** y como podéis ver, su número es considerable ya que se necesitan **nada menos que 42.**

Ahora podemos pasar a la Fig. 7, donde hallaremos todos los demás pasos necesarios para completar nuestro analizador gráfico.

Todas las tensiones tomadas en salida por los veinte filtros de entrada (ver los números de 1 a 20 existentes en las salidas de los operacionales de las Figs. 5 y 6), serán aplicadas en las entradas de los dos multiplexer CD.4067, indicados en el esquema eléctrico con las siglas IC13 e IC14.

El integrado IC12, un CD.4029, se utiliza como oscilador de pasos para esos dos multiplexer IC13-IC14.

En la patilla de salida 1 de IC13 y de IC14 tomaremos secuencialmente las 20 señales que se necesitan para reproducir en pantalla las 10 barras de color correspondientes al canal izquierdo y las 10 barras correspondientes al canal derecho y las aplicaremos en la entrada no inversora de IC28 (situado a la derecha en el esquema de la Fig. 7) que, junto a IC27-IC25 y los nand IC26/A-B-C-D, nos permitirá convertir estas tensiones en señales digitales —es decir, en niveles lógicos 1 y 0— para obtener en salida una señal vídeo RGB. Aplicando ahora en las patillas de entrada 2,3 y 4 del modulador PAL (IC24) estos niveles lógicos, obtendremos las 20 barras de 3 colores que constituyen el resultado final de nuestro circuito.

Este integrado IC24, un TEA.1002, es un generador de la señal vídeo-color-PAL. Por tanto, sin él sería imposible representar en la pantalla de un televisor las figuras de nuestras barras.

El cuarzo XTAL de **8,867298 MHz**, igual al doble de la frecuencia de cromatismo (4,433649 MHz), aplicado en serie con el condensador variable C75 en las patillas 13-14 de IC24, nos servirá para obtener, con sucesivas divisiones, la frecuencia de línea horizontal, la señal de alternancia PAL y la frecuencia de cuadro.

De la patilla 17 de IC24 tomaremos la frecuencia del cuarzo dividida por 2,5 veces, por tanto, una frecuencia igual a:

8,867298 : 2,5 = 3,546919 MHz

que aplicaremos en la base del transistor TR1, utilizado exclusivamente para adaptar el nivel lógico existente en la salida de IC24 de manera que resulte compatible con la entrada del C/MOS CD.4029 indicado en el esquema eléctrico con las siglas IC16.

Este último integrado se utiliza para dividir por 14 la frecuencia de 3,546919 MHz. Por tanto, en la patilla de salida 2 tendremos disponible una frecuencia igual a:

3,546919 : 14 = 0,253351 MHz,

es decir, 253.351 Hertz. Esta frecuencia llegará después a la entrada de IC23 (patilla 10), un segundo CD.4029 que utilizamos para obtener las frecuencias necesarias para la temporización de la señal vídeo.

En la salida de la patilla 7 tomaremos la frecuencia aplicada en entrada dividida por 16:

253.351 : 16 = 15.834 Hz,

esto es, la frecuencia de línea horizontal.

En la patilla 5 tomaremos la frecuencia de entrada dividida por 32:

253.351 : 32 = 7.917,

que utilizaremos para la señal de alternancia PAL.

Finalmente, en la patilla 2 tomaremos la frecuencia aplicada en entrada dividida por 5.068 veces:

253.351 : 5.068 = 49,99 Hz,

que utilizaremos para la frecuencia de cuadro vertical.

Aunque las frecuencias de pasos de línea y de cuadro no correspondan exactamente al standard europeo —dado que el valor exacto de la frecuencia de línea horizontal debería ser de **15.625 Hz** mientras que la nuestra es de 15.834 Hz, es decir, superior en 200 Hz, y la de cuadro vertical debería resultar igua a **50 Hz** mientras que nosotros obtenemos 49,99 Hz— podemos asegurar que esto no perjudica en absoluto el correcto funcionamiento del televisor.

En efecto, estas tolerancias son corregidas automáticamente por los detectores de sincronismos a PLL existentes en el interior de los televisores, diseñados todos para «enganchar» frecuencias con tolerancias bastantes superiores que las utilizadas por nosotros.

Para completar la señal videocompuesta, además de las frecuencias mencionadas, necesitamos los impulsos de **sincronismo horizontal** que tomaremos en la salida del Nor IC19-B, y el de **Burst** que tomaremos en la salida del Nor IC19-C de **Blanck** que tomaremos en la salida del Nor IC19-D.

En la patilla de salida 8 del integrado IC24 tendremos disponible una señal videocompuesta que podremos conectar a la entrada de cualquier monitor de color. Pero dado que lo que nos interesa es una señal UHF a insertar en la entrada de antena de cualquier televisor, tomaremos del trimmer R134 la señal vídeo y la utilizaremos para modular el oscilador UHF que en el esquema eléctrico está representado por el rectángulo situado abajo a la derecha con la indicación módulo UHF.

A propósito de las funciones que los integrados (presentes en la parte izquierda de la Fig. 7) asumen en el circuito y que todavía no hemos especificado, diremos que:

— el flip-flop IC18-B se utiliza para conmutar alternativamente en el televisor las señales canal izquierdo-canal derecho.

— El flip-flop IC18-A, conectado al oscilador obtenido con el inversor IC17B, nos es indispensable para definir las «dimensiones» del cuadro horizontal, esto es, para determinar el punto de inicio, en la pantalla TV, de la primera barra vertical y la anchura que queremos asignar a las 20 barras verticales.

— El integrado IC20 y los 4 transistores TR2-TR3-TR4-TR5 sirven para obtener una amplitud vertical logarítmica, es decir, para hacer de modo que cuanto más aumente la amplitud de la señal, más se reduzca la variación en altura de las barras.

En la práctica, los 4 transistores constituyen el generador de rampa en escalera, mientras que el operacional IC20 se utiliza como amplificador-separador, para no «cargar» la salida del generador mismo.

— Los dos comparadores IC21 e IC22 nos sirven para definir en la pantalla la posición de inicio y de máxima amplitud vertical de las 20 barras de colores.

— El NOR Exclusivo IC19-A y el inversor IC17-D se utilizan para sincronizar la rampa con los pasos verticales del vídeo.

Hacemos notar que la retícula vertical superpuesta a las barras está ajustada en dB (decibelios) y que a cada referencia corresponden 2 dB. Por tanto, disponiendo de 15 rayas horizontales, la última raya por arriba corresponderá a una señal de 30 dB.

Señalamos que la variación expresada en dB coincidirá con un aumento de tensión y de potencia igual a:

dB	Tensión	Potencia
2	1,25	1,5
4	1,58	2,5
6	1,99	3,9
8	2,51	6,3
10	3,16	10,0
12	3,98	15,8
14	5,01	25,1
16	6,31	39,8
18	7,94	63,1
20	10,00	100,0
22	12,58	158,4
24	15,84	251,1
26	19,95	398,1
28	25,11	630,9
30	31,62	1000,0

Con la ayuda de esta tabla podréis valorar de inmediato la potencia en wat. de todas las frecuencias acústicas de la gama audio.

Por ejemplo, si tenemos un amplificador de 50 wat. y hemos ajustado la amplitud vertical de modo que a la máxima potencia la barra vertical llegue a los 30 dB, dividiendo por 1.000 obtendremos la potencia entregada a 0 dB, es decir:

50 : 1.000 = 0,05 wat.

Si al escuchar un párrafo musical notamos que:

la barra de los 63 Hz alcanza 10 dB
la barra de los 250 Hz alcanza 20 dB
la barra de los 1.000 Hz alcanza 28 dB
la barra de los 4.000 Hz alcanza 24 dB
la barra de los 16.000 Hz alcanza 12 dB,

podremos afirmar que estas frecuencias son difundidas por el altavoz con la siguiente potencia:

63 Hz . . . . 0,05 × 10 = 0,5 wat.
250 Hz . . . 0,05 × 100 = 5 wat.
1.000 Hz . 0,5 × 630,0 = 31,54 wat.
4.000 Hz . 0,05 × 251,1 = 12,55 wat.
16.000 . . . 0,05 × 15,8 = 0,79 wat.

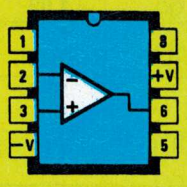
Todos los demás inversores existentes en el circuito sirven sólo para invertir niveles lógicos y adaptar así las señales digitales al tipo de puerta lógica a la cual deben ser aplicados.

Para alimentar este circuito se necesita también una tensión dual de 12 + 12 volt., 100 mA.

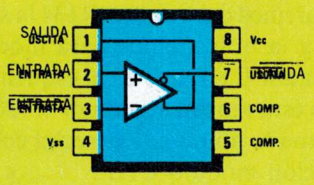
Antes de pasar a la descripción del esquema práctico, indicaremos qué funciones desempeñan todos los trimmers representados en distintos puntos del esquema eléctrico.

R2 = Sirve para dosificar el nivel de la señal de BF en la entrada del canal izquierdo.

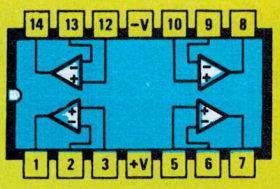
R47 = Sirve para regular el nivel de la se- ▶



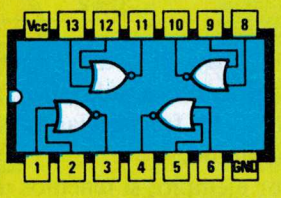
TL081



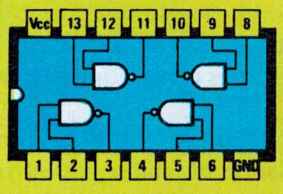
LM 311



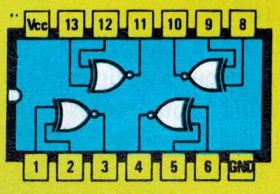
TL084



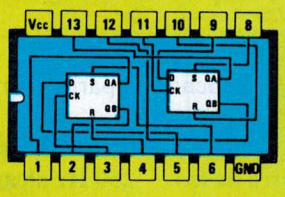
CD4001



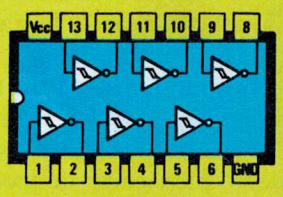
CD4011



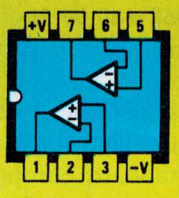
CD4077



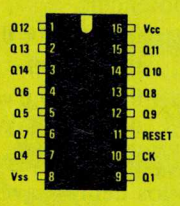
CD4013



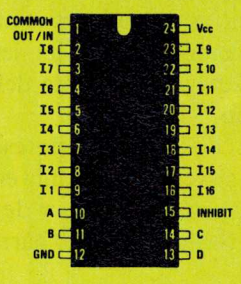
CD 40106



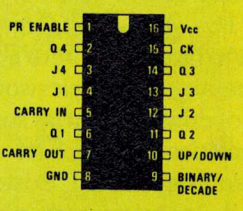
TL082



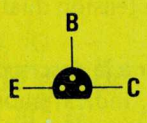
CD 4020



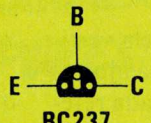
CD 4067



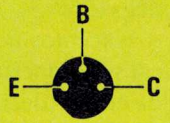
CD4029



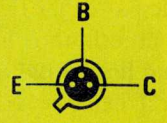
BC212



BC237
BC328



BC208



2N 2222

Figura 8. Conexiones de los integrados utilizados en este diseño vistas desde arriba y de todos los transistores, vistos en cambio desde abajo, es decir, por el lado en que los terminales sobresalen del cuerpo.

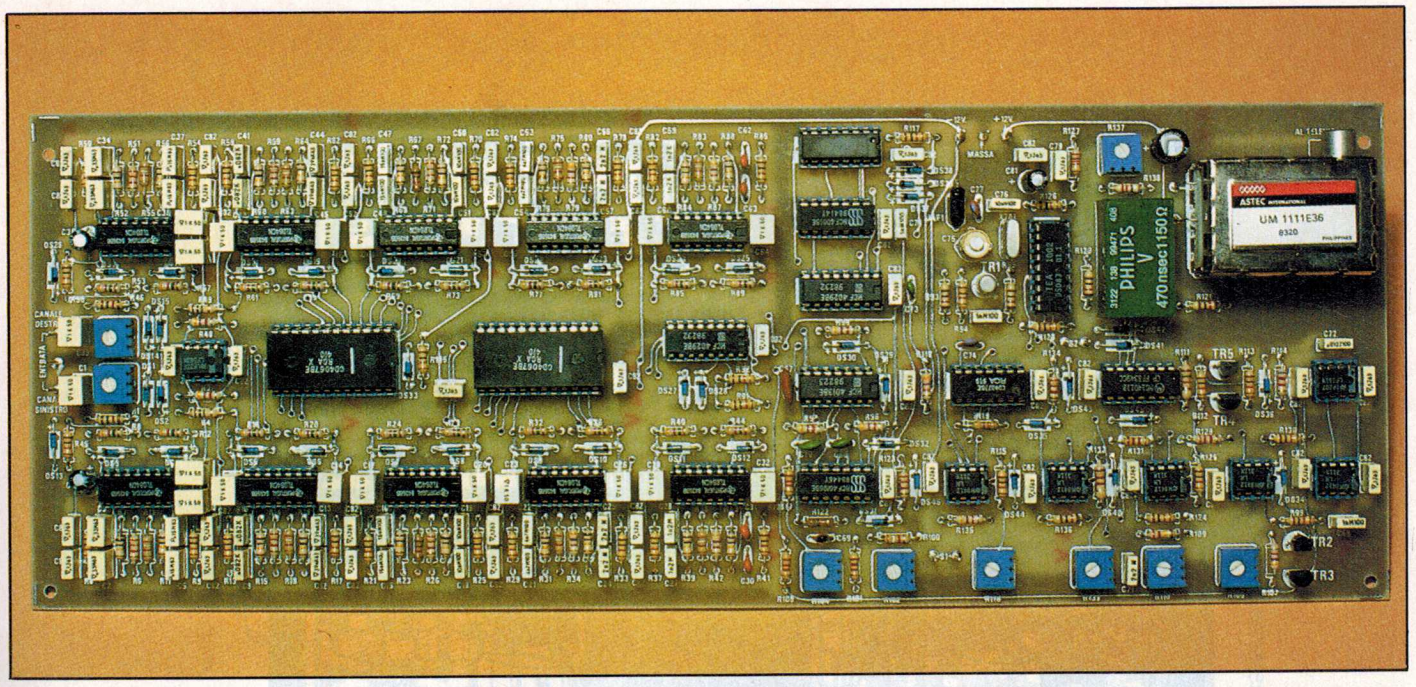


Foto de la placa LX.660 una vez finalizado el montaje. Aunque el circuito impreso lleva muchos componentes, su realización práctica no resulta difícil por ser el circuito impreso un doble cara con orificios metalizados. Véase arriba a la derecha de la placa el pequeño grupo Astec que hemos elegido como minitransistor para obtener una señal UHF capaz de ser captada por cualquier televisor en el canal 36. Recomendamos a todos aquellos que monten este diseño que presten mucha atención al efectuar las soldaduras y que comprueben que no existe un cortocircuito entre dos pistas adyacentes. Si una vez montado el circuito os encontráis en dificultades, nuestro laboratorio técnico está a vuestra disposición para descubrir los errores que involuntariamente hayáis cometido.

ñal de BF en la entrada del canal derecho.

R106 = Amplitud vertical. Sirve para definir el máximo nivel a que deseamos hacer llegar las barras en vertical.

R110 = Centrado vertical. Sirve para centrar la imagen en la pantalla del televisor en posición vertical. Es decir, en la práctica desplaza toda la imagen obtenida de modo que quede situada exactamente en el centro de la pantalla en sentido vertical.

R104 = Centrado horizontal. Sirve para centrar la imagen en la pantalla del televisor en posición horizontal. Es decir, en la práctica desplaza toda la imagen obtenida de modo que quede situada exactamente en el centro en sentido horizontal.

R102 = Anchura horizontal. Sirve para estrechar o ensanchar horizontalmente la imagen en la pantalla del televisor.

R116 = Tiempo de retardo. Sirve para acelerar o ralentizar el movimiento de salida y retorno de las barras verticales.

R133 = Barra colores. Ensancha o estrecha, proporcionalmente, la división de los tres colores existentes en cada barra.

C75 = Compensador a ajustar hasta que en el televisor aparezcan coloreadas todas las barras. Si no se ajusta correctamente este compensador, todas las barras aparecerán en blanco y negro.

S1 = Retícula. Sirve para hacer aparecer en toda la pantalla la retícula de división en dB (interruptor abierto), o bien sólo sobre las barras verticales (interruptor cerrado).

S2 = Reverse. Sirve para invertir en pantalla los colores de las barras. Con el interruptor cerrado, de abajo arriba, tendremos azul-amarillo-rojo. Abriendo el interruptor, las barras aparecerán en amarillo-azul-rojo.

R137 = Sirve para regular la señal de modulación vídeo. Si la señal es excesiva, obtendremos en pantalla una imagen saturada y distorsionada con las barras replegadas hacia la derecha o hacia la izquierda. Si la señal es débil, la imagen aparecerá difuminada y sin contornos definidos.

Realización práctica

Para poder colocar todos los integrados necesarios en este analizador gráfico, hemos diseñado el circuito impreso LX.660 de 34 cm de largo y 23 cm de ancho. Es por tanto un «maxi-circuito», obviamente de orificios metalizados para agilizar el montaje de los distintos componentes.

Nuestra primera preocupación al preparar el circuito era el intuir las dificultades que el lector podría encontrar en la realización del circuito, y para averiguarlas recurrimos a una solución ya experimentada positivamente en alguna otra ocasión.

Pedimos a dos escuelas de formación profesional cinco alumnos de edad comprendida entre los 15 y 18 años y entregamos a estos últimos el circuito impreso, el correspondiente esquema eléctrido, el práctico, y todos los componentes necesarios.

Siguiendo nuestros consejos, todos consiguieron llevar a buen término su montaje y lo vieron funcionar satisfactoriamente.

Antes de iniciar el montaje, como de costumbre, recibieron las siguientes indicaciones:

1. Comprobar con una lente de aumento las pistas del circuito impreso. Aunque nunca debería ocurrir, puede suceder que en la fase de grabado se interrumpa una pista a causa de una mota de polvo o un cabello involuntariamente caído sobre la matriz.

2. Utilizar siempre estaño de óptima calidad. Si el estaño contiene un desoxidante de poca calidad, no lo utilicéis porque dejará sobre el circuito impreso ▶

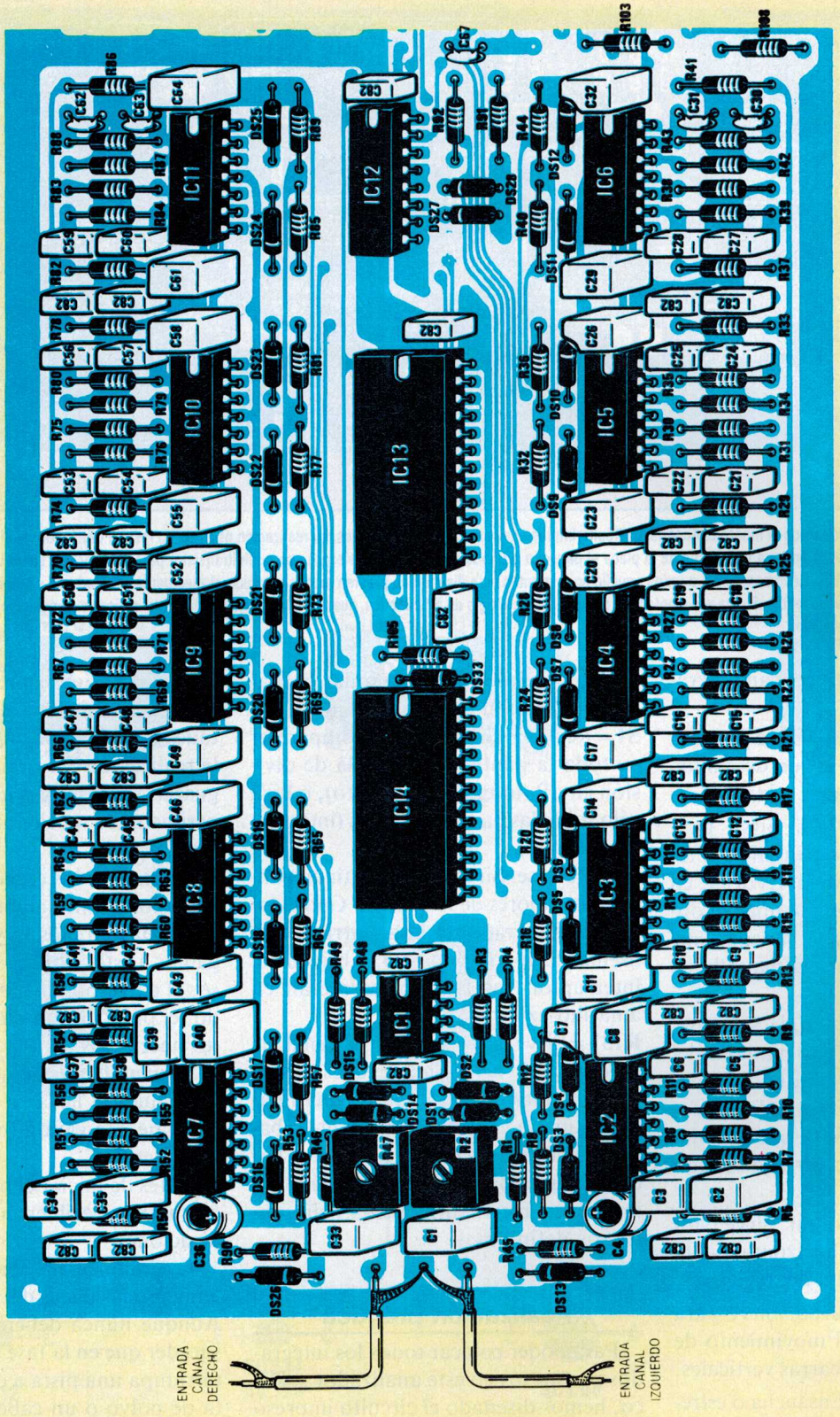
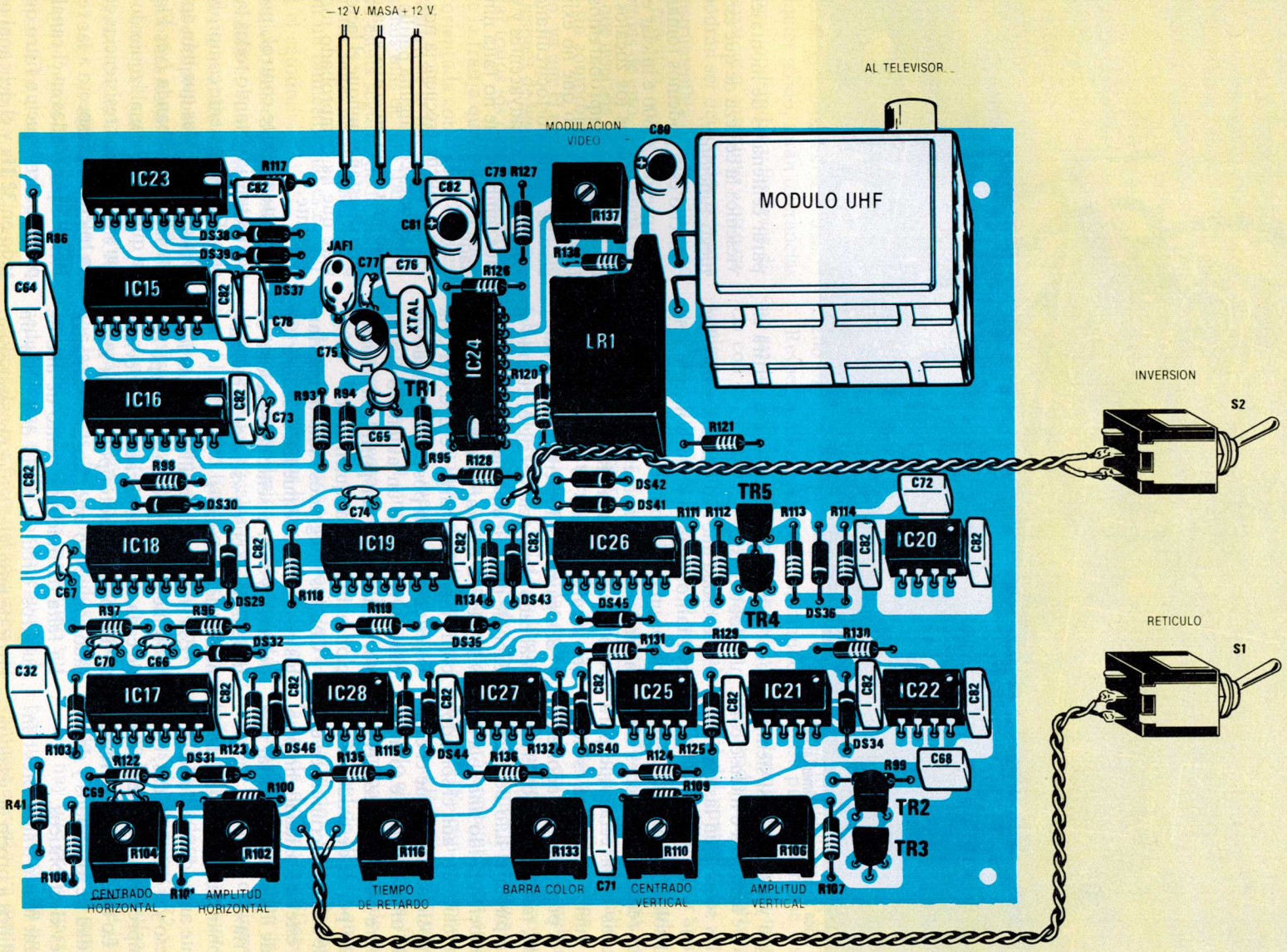


Figura 9 Esquema práctico de montaje del analizador gráfico de BF. Para no reducir este dibujo a dimensiones ilegibles, hemos preferido dividirlo en dos partes. Como referencia hemos representado en la derecha de la primera parte del esquema y en la izquierda de la segunda parte, los tres condensadores C64-C82-C32.


– 12 V. MASA + 12 V.
AL TELEVISOR
MODULACION VIDEO
MODULO UHF
INVERSION
S2
RETICULO
S1
IC23
IC15
IC16
IC18
IC19
IC26
IC20
IC17
IC28
IC27
IC25
IC21
IC22
IC24
LR1
TR1
TR2
TR3
TR4
TR5
XTAL
JAF1
CENTRADO HORIZONTAL
AMPLITUD HORIZONTAL
TIEMPO DE RETARDO
BARRA COLOR
CENTRADO VERTICAL
AMPLITUD VERTICAL

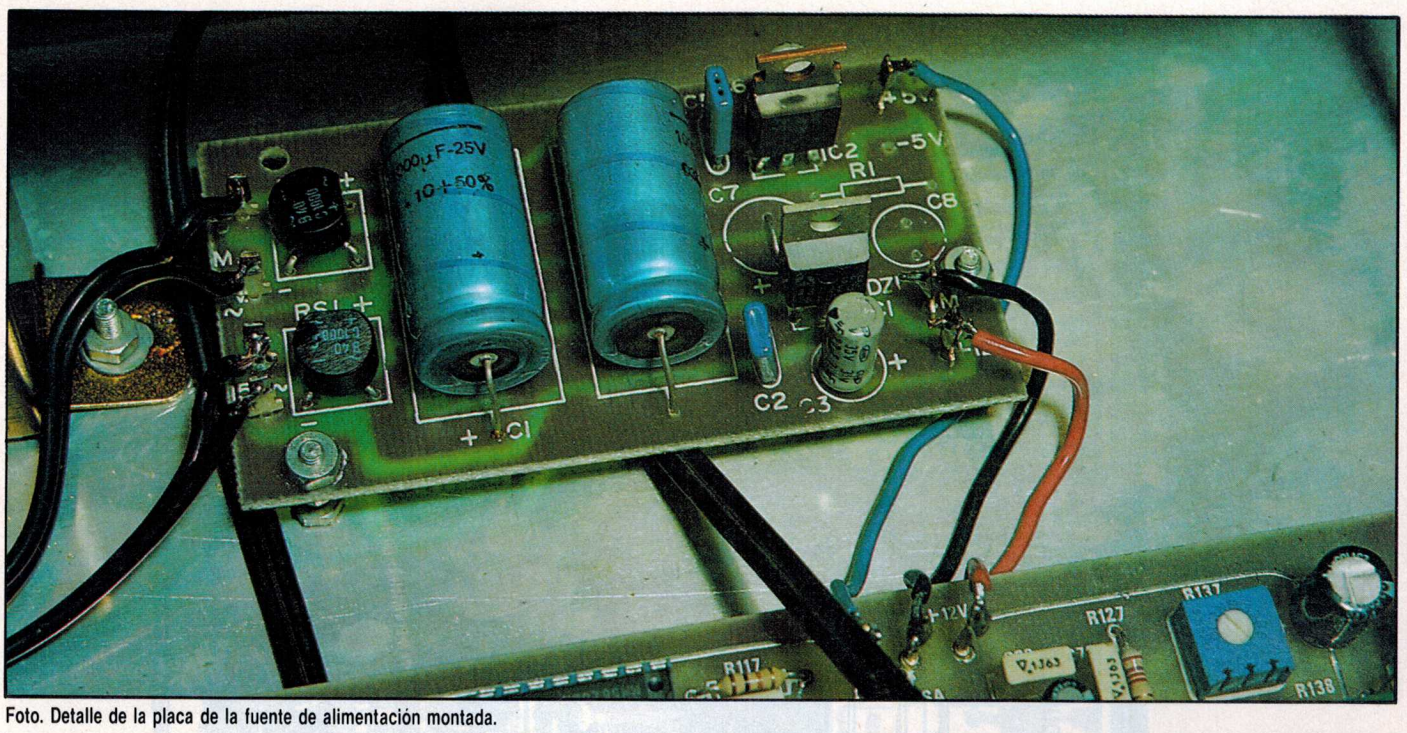


Foto. Detalle de la placa de la fuente de alimentación montada.

una capa negra y viscosa, casi siempre conductora, que atenuará o incluso cortocircuitará las señales en las distintas pistas.

3. Efectuar soldaduras perfectas. Con esto queremos recordar a quienes efectúan soldaduras incorrectas que para obtener una buena soldadura es necesario apoyar la punta del soldador en el punto a soldar, manteniéndolo vertical, y acercar a la punta el hilo de estaño. Después de haber fundido una sola gota, habrá que mantener aún el soldador en la misma posición hasta que el estaño se extienda uniformemente sobre la reserva de cobre y se desvanezca el humo provocado por el desoxidante.

4. Antes de soldar el terminal de una resistencia, si éste está oxidado, limpiarlo con papel de lija fino para evitar una soldadura «fría».

5. Comprobar siempre el valor de cada componente antes de insertarlo en el circuito impreso y si existen dudas, comprobarlo siempre con un óhmetro o un capacímetro. Lo mismo decimos respecto a la polaridad de los diodos y de los condensadores electrolíticos.

6. No utilizar nunca transistores o integrados vendidos a precio de «saldo». Por un mínimo ahorro, perderéis luego el tiempo averiguando por qué no funciona el circuito y además os veréis obligados a adquirir un nuevo integrado o a enviarnos el circuito a reparar, con lo cual vuestro «ahorro» se convertirá en un doble gasto.

Recordad que nadie regala nada y que por tanto, cuando alguien intenta venderos un reloj a mitad de precio en plena calle, aunque aparentemente esté entero y lleve la marca «Rolex», podéis estar seguros de que es falso.

Si alguien lo adquiere creyendo haber realizado el negocio del siglo, cuando al cabo de poco tiempo deje de funcionar y lo lleve a reparar al relojero, éste le confirmará la amarga verdad. La caja no es de oro y no posee ninguna de las características de un auténtico Rolex, por tanto, al no ser posible su reparación habrá que adquirir otro.

Con los integrados, sólo al insertarlos en el ciruito se pueden descubrir sus defectos y si el diseño no funciona de inmediato, la culpa «será de la revista», nunca del integrado.

Esa frase entrecomillada jamás sería pronunciada si se pensase a tiempo que de cada diseño publicado en la revista, al menos diez prototipos hemos montado en nuestro laboratorio electrónico. La falta de funcionamiento de uno de nuestros circuitos suele deberse a un error de montaje, a que un componente no posee las características requeridas, o a un error tipográfico.

Si no fuese así, no habríamos montado un servicio de asistencia y reparación, ya que sería absurdo tratar de reparar centenares de montajes si no tuviésemos la certeza de que éstos podrán luego funcionar.

Dicho esto podemos tomar el circuito impreso LX.600 e iniciar el montaje insertando todos los zócalos. Después de soldarlos comprobaremos con una lente de aumento que no existe un exceso de estaño cortocircuitando dos reservas de cobre adyacentes y verificaremos también que no falta ninguna soldadura.

Con mucha frecuencia nos llegan reparaciones con alguna patilla no soldada o una pista en corto a causa de una gota de estaño, aunque el lector nos asegure que ha comprobado todo detenidamente.

Efectuado este control, proseguiréis el montaje insertando todas las resistencias. Es conveniente comprobar con un óhmetro todas las que irán aplicadas en los filtros pasabanda (ver Figs. 5 y 6), ya que si en el canal izquierdo conectáis para R7-R6 dos resistencias con excesiva tolerancia respecto a las resistencias R52-R51 aplicadas en el canal derecho, puede ocurrir que un filtro quede ajustado en **32 Hz** y el del canal opuesto en **28** o en **35 Hz**.

Decimos esto porque si en la fase de prueba las dos entradas se conectan en paralelo, al constatar que las dos barras, a 32 Hz, no alcanzan la misma altura,

seguro que pensaréis que el diseño es imperfecto.

En la práctica, tener un canal con el centro de banda ajustado en 32 Hz y el canal opuesto ajustado en cambio en 28 ó 35 Hz no comporta inconveniente alguno, ya que ambos trabajarán dentro de la banda pasante del filtro. Así pues, tanto visualmente como acústicamente será muy difícil valorar la irrosiria diferencia de unos pocos Hertz.

Sólo para los más «meticulosos», que buscan siempre la perfección absoluta y que enseguida irán a comprobar con un generador de BF si aplicando 32-63-125-250, etc. Hz, en ambos canales, las dos barras resultan equivalentes, diremos que siempre existirá una ligera diferencia entre los dos canales porque, a causa de las tolerancias, puede ser que los filtros del canal izquierdo queden ajustados en 30-65-124-255 Hz y los del canal derecho en 32-62-127-250 Hz.

De cualquier modo, serán tolerancias siempre muy moderadas y las leves diferencias existentes entre uno y otro canal sólo podrán ser detectadas con una prueba «instrumental» del circuito, y no en el uso práctico.

A sabiendas de esto, podríamos pues aconsejar que insertéis las resistencias de los filtros sin comprobar su exacto valor óhmico, ya que el resultado final no variará. Después de las resistencias podéis montar todos los diodos, comprobando que la franja que rodea su cuerpo quede orientada como se ve en el esquema práctico de la fig. 9. Si en la envoltura halláis más de una franja coloreada y no estáis seguros de la polaridad del diodo, antes de insertarlos averiguad con un óhmetro cuál es el ánodo y cuál el cátodo.

Un solo diodo colocado en sentido inverso impedirá el funcionamiento del circuito, por lo cual los minutos empleados en esta comprobación nos ahorrarán luego muchas horas de búsqueda del fallo y de comprobaciones.

A continuación aplicaréis todos los trimmers, luego los transistores plásticos con la parte plana del cuerpo orientada como se ve en el esquema práctico y finalmente el transistor TR1 con la muesca metálica existente en su cuerpo orientada hacia la resistencia R95.

Continuad con el compensador C75, la impedancia JAF1 y el cuarzo XTAL1.

Finalizada esta operación, aplicad todos los condensadores de poliéster miniatura, recordando que las capacidades impresas en la envoltura pueden estar expresadas en microfaradios o en nanofaradios.

Si existe un «**punto**» antes del número, por ejemplo **.1-.082-.15**, significa que las capacidades están en **microfaradios**. Por tanto leeremos **0,1 mF** (igual a 100.000 pF7), **0,082 mF** (equivale a 82.000 pF) y **0,15 mF** (igual a 150.000 pF). Si en cambio existe una «**n**», los valores están expresados en **nanofaradios** (multiplicando por 1.000 se obtendrá el valor en picofaradios). Por tanto **82n-150n-10n** equivalen a **82.000 pF-150.000 pF-10.000 pF**.

Si la «n» se encuentra insertada entre dos números equivale a una «coma» y por tanto **2n2-1n2-4n7** se leen como **2,2-1,2-4,7 nanofaradios**, que corresponden como ya hemos mencionado a 2.200 pF-1.200 pF-4.700 pF.

Respecto a los electrolíticos, cuando no existe el signo « + » en correspondencia con el terminal positivo, será conveniente recordar que este terminal siempre resulta más largo que el negativo.

Para completar el circuito sólo habrá que colocar la LINEA DE RETARDO situada junto al integrado IC24, indicada en el esquema eléctrico con las siglas LR1. Para el MODULO UHF, además de los tres terminales que sobresalen del contenedor, en esta caja existen otros dos terminales conectados directamente a la envoltura metálica, que habrá que soldar bajo el circuito impreso para conectar a masa este blindaje metálico.

Ahora tomaremos todos los integrados y apretaremos ligeramente los terminales para poderlos encajar más fácilmente en los zócalos correspondientes. Al insertarlo habrá que orientar la muesca de referencia, o el pequeño punto existente en la envoltura, como se ve en el esquema práctico.

Será conveniente comprobar que todas las patillas de los integrados encajan en el zócalo, ya que a menudo sucede que una patilla se repliegue en L o sobresalga por fuera del zócalo en vez de insertarse correctamente.

Ahora sólo falta montar la fuente de alimentación en el circuito impreso a LX.408 de NUEVA ELECTRONICA o cualquiera de ± 12 Vcc. Os recordamos que de los dos integrados existentes en este circuito, el **ua.7812** sirve para estabilizar la tensión positiva y el **ua.7912** para la tensión negativa.

Conectando la salida de este alimentador a las tres tomas de entrada del circuito impreso, habrá que prestar atención a no invertir el positivo con el negativo y a comprobar que la **masa** quede conectada al terminal central.

En los dos terminales situados cerca de LR1, conectaréis luego los dos hilos para el interruptor REVERSE S2, mientras que en los dos situados junto a los dos trimmers R102 y R116 conectaréis los dos hilos para el interruptor de RETICULA S1. Si no disponéis de un contenedor metálico para el circuito, podéis adquirir el que nosotros hemos preparado de tipo profesional en serie SLIM.

Al insertar este circuito y el del alimentador, como se ve en las fotos, será necesario mantenerlos distanciados de la base para evitar que las pistas o algún terminal un poco más largo de lo requerido entren en cortocircuito con el metal del contenedor.

En el panel posterior aplicaréis las dos tomas BF para la entrada de la señal de los dos canales y luego, utilizando un trozo corto de cablecillo apantallado, conectaréis estas tomas a los terminales de entrada del circuito impreso.

Siempre en la parte posterior del contenedor, insertaréis luego la toma TV, que irá conectada a la salida del «módulo UHF» con un trozo de cable coaxial de AF en cuyo extremo habréis conectado el conector macho a insertar en el terminal de salida de este módulo.

La señal de BF que enviaremos a esta analizador, se puede tomar tanto de la salida del preamplificador como de la toma «cascos» o bien de la toma «altavoz» y lo mismo decimos si tomáis la señal de una radio, un sintonizador FM o una grabadora.

Los dos trimmers R2 y R47 existentes en la entrada permitirán regular correctamente el nivel de la señal de entrada, sea cual sea su amplitud.

No hay que preocuparse si la señal, por un error, entra con un nivel excesivamente elevado, ya que en las dos entradas del circuito de los filtros hemos previsto una protección electrónica constituida por los dos diodos DS1-DS2 y DS14-DS15 para evitar averiar los amplificadores operacionales IC1-A e IC1-B. ▶

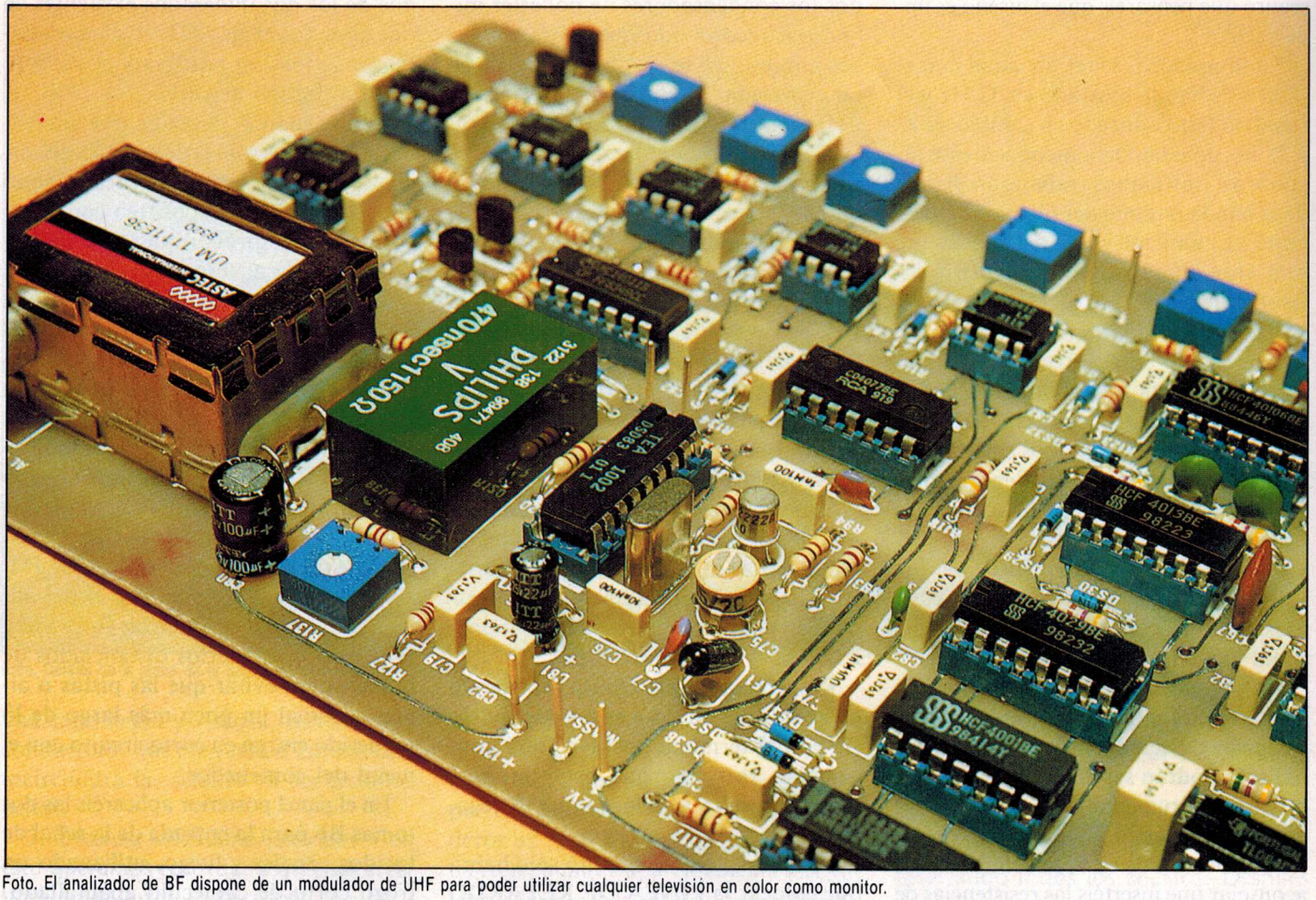


Foto. El analizador de BF dispone de un modulador de UHF para poder utilizar cualquier televisión en color como monitor.

Comprobación y ajuste

Una vez finalizado el montaje, el circuito funcionará de inmediato ya que los ajustes a efectuar servirán fundamentalmente para centrar la imagen en el televisor y para establecer la distancia y las dimensiones de las columnas de color.

Las operaciones a efectuar serán por tanto muy sencillas y la única instrumentación necesaria consistirá en un destornillador y un televisor color.

En primer lugar giraremos todos los trimmers a mitad de recorrido para así «pre-regular» el circuito. A continuación conectaremos la salida del analizador audio a la toma de antena del televisor, regulando este último en el canal 36 de la gama UHF hasta centrar la frecuencia de nuestro minitransistor.

Para quienes dispongan de un televisor de color que carezca de escala graduada de sintonía o en el cual no estén especificados, en dicha escala, los números de los canales, una vez encendido el televisor y suministrado tensión al circuito, simplemente habrá que buscar el canal de transmisión hasta obtener en pantalla la escala graduada de los dB que aparece actuando sobre S1.

Aplicando una señal de BF cualquiera en la entrada del circuito (tomada por ejemplo de la salida de un preamplificador o de una grabadora), podremos pasar ahora a las operaciones de ajuste.

Como podréis notar observando el circuito impreso, en la serigrafía reproducida junto a cada trimmer, además de la numeración normal de tales componentes, hallaréis también la función que éste desempeña. Por ello será muy fácil retocar la posición para mejorar o modificar el ajuste. El primer trimmer a ajustar es el de «NIVEL DE MODULACION» (R138), que determina el correcto valor de la señal de modulación de la portadora vídeo para obtener una imagen bien definida y sin distorsionar en la pantalla del televisor.

Si la señal de modulación es demasiado débil, en el vídeo aparecerán barras muy oscuras y la imagen resultará «temblona» e indefinida. Si el trimmer está regulado para una modulación excesiva, la imagen presentará distorsiones. En la práctica éste es el único trimmer cuyo ajuste podría influir negativamente en el resultado final de vuestro trabajo, pero su correcta regulación no es nada dificultosa.

Pasaremos ahora al ajuste del compensador C75 situado junto al cuarzo XTAL, hasta obtener en pantalla una imagen en color. Si no se regula bien este compensador, sólo obtendréis en pantalla barras en blanco y negro.

Después de estos dos ajustes tendréis ya en pantalla una imagen en color, pero las barras pueden estar todas encendidas o apenas acentuadas, ya que los dos trimmers de sensibilidad de entrada (ver R2 y R47) no han sido ajustados aún.

Dependiendo de la amplitud de la señal de BF aplicada en las entradas de este analizador, tendremos que regular estos dos trimmers para obtener barras cuya amplitud sea ligeramente inferior al máximo nivel, correspondiente a la última línea de la escala graduada.

En esta primera fase no hay que preocuparse excesivamente del exacto ajuste de la sensibilidad de entrada, ya que al final podréis reajustarla con mayor precisión en la imagen definitiva obtenida.

Ahora ya tendremos en pantalla una imagen compuesta por 20 barras verticales de color, sobre un fondo oscuro, dotadas de 15 divisiones verticales señaladas con pequeños trazos blancos que representan la subdivisión en dB de la escala.

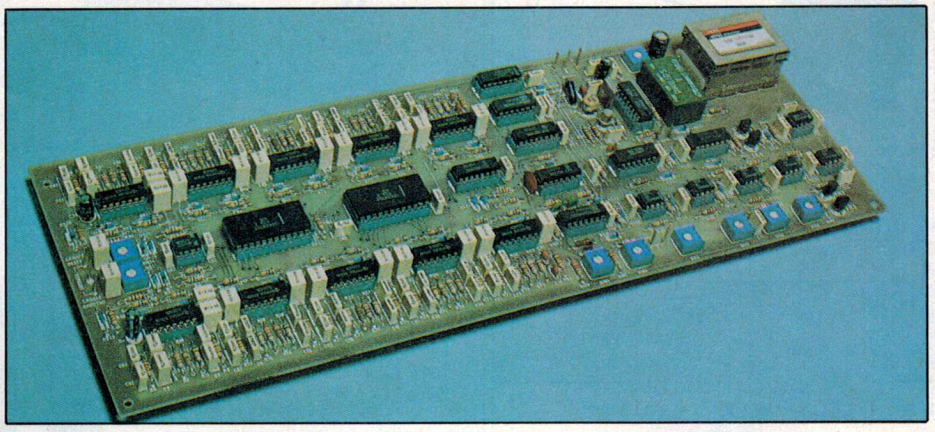
Obviamente, al no haber regulado aún ningún trimmer, tal imagen puede no estar centrada en pantalla, ni en sentido horizontal ni en sentido vertical.

Giraréis ahora el trimmer **R102** de la ANCHURA HORIZONTAL en sentido de las agujas del reloj y de ese modo veréis aumentar la amplitud horizontal de toda la imagen, mientras que girándolo en sentido antihorario la imagen se estrechará. Así pues, regularéis este trimmer de modo que se obtenga una imagen totalmente contenida en la pantalla de vuestro televisor.

Una vez «dimensionada» correctamente la imagen, podréis regular el trimmer **R104** de CENTRADO HORIZONTAL para llevar toda la imagen exactamente al centro del vídeo. Girando el cursor de **R104** en sentido de las agujas del reloj, la imagen se desplazará hacia la derecha. Girándolo en sentido opuesto, se desplazará hacia la izquierda.

Giraréis ahora el trimmer **R110** de CENTRADO VERTICAL para posicionar también verticalmente la imagen en el centro de la pantalla. Girando el cursor de R110 en sentido horario, las barras se desplazarán hacia abajo. Viceversa, si lo giráis en sentido opuesto, se desplazarán hacia arriba.

El trimmer **R106** de la AMPLITUD VERTICAL sirve en cambio para regular la amplitud de las barras en relación con la escala graduada en dB representada en pantalla. Para ajustar este trimmer sólo habrá que comprobar en la pantalla que el inicio de la barras coincida con la primera indicación por abajo de la escala graduada. Actuando en sentido horario, el punto de inicio de las barras se desplazará hacia arriba. Girándolo en sentido antihorario, se desplazará hacia abajo.



En caso de dificultad

Una parte muy importante del circuito es un generador de señal de T.V. En caso de no sintonizar nada en el televisor la anomalía se deberá al modulador de UHF. Reiteramos que una de las primeras acciones a tomar cuando hay avería es la de medir las tensiones de alimentación del bloque que consideramos defectuoso.

En caso de sintonizar en el televisor una imagen «blanca» pensamos que el modulador de UHF estará correcto en la mayoría de los casos y se debe comprobar con un osciloscopio que le llega señal compuesta y, en caso negativo, iniciar una marcha atrás buscando la zona defectuosa. La señal compuesta la genera el circuito integrado IC 24, por lo que el siguiente paso sería comprobar si le llegan las señales que necesita para su correcto funcionamiento que están escritas en el esquema en sus patillas correspondientes. Es importante a la hora de medir, hacer la toma en la misma patilla del circuito integrado puesto que, una patilla doblada hacia adentro puede tardar mucho tiempo en localizarse.

Sólo indicamos un ejemplo como guía de la reparación. En el texto se indican las funciones que realizan los circuitos en bloque, lo que permite identificar la zona donde puede encontrarse cada avería concreta como se que visualice sólo un canal, que el inicio de las barras no sea correcto, etc.

Si no se dispone de instrumental adecuado recomendamos confiar la reparación al Servicio Técnico de NUEVA ELECTRONICA.

Llegados a este punto, actuando sobre el trimmer **R133** de la BARRA COLOR podréis modificar la amplitud de las áreas coloreadas en el interior de las distintas barras. Esta regulación es subjetiva, ya que sólo sirve para modificar el punto de inicio de la subdivisión en tres áreas de que se componen todas las barras.

Queda aún por regular el trimmer **R116** del TIEMPO DE RETARDO con el cual se modifica la «velocidad de variación» de la amplitud de las barras. También en este caso la regulación es subjetiva y por ello podréis establecer a vuestro gusto el ajuste definitivo de este trimmer.

Finalizadas todas las operaciones descritas, podréis regular con mayor precisión los dos trimmers de la sensibilidad de entrada (ver **R2** y **R47**), con los cuales ahora, utilizando la misma señal para ambos canales, deberéis regular la amplitud de las barras a fin de que, con el máximo nivel de señal posible, se obtenga el encendido de toda la barra coloreada.

Como ya anticipábamos en la descripción del esquema eléctrico, seguramente existirán pequeñas diferencias entre un canal y el otro. Es decir, que aun aplicando la misma señal en ambos canales del analizador, la amplitud de algunas barras del canal izquierdo podrá ser ligeramente diferente a la correspondiente en el canal derecho. Esta diferencia, como ya hemos dicho, sólo es debida a la tolerancia de los componentes existentes en los pasos de los filtros de entrada.