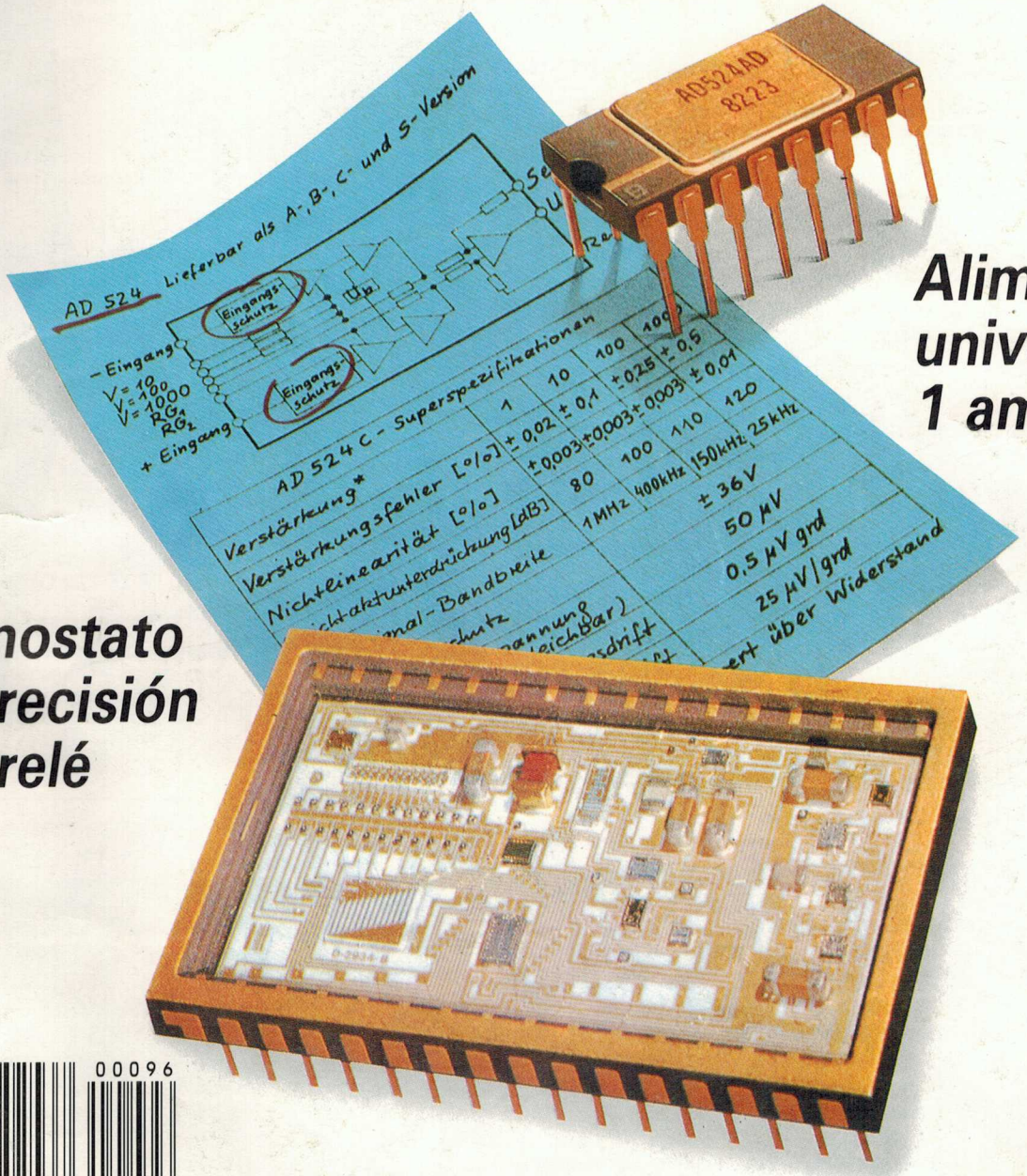
AÑO VIII. N.º 96

NUEVA

Electrónica

AÑO VIII. N.º 96
375 PTAS.

Participa con Nueva Electrónica en el sorteo de Navidad. Número y condiciones en el interior



Alimentador universal de 1 amperio

Termostato de precisión con relé

00096
8 414090 102537

rte

Interface para recepción RTTY

DIRECCIÓN EDITORIAL
REDACCIÓN
ADMINISTRACIÓN
PUBLICIDAD
SUSCRIPCIONES

Comercial Electrónica RTE, S.A.
C/Manuel Luna, 4
28020 Madrid
Tel.: 571 68 57 - 58 - 59
FAX: 570 70 75

DIRECTOR GENERAL:
Eugenio Páez García

DIRECTOR EDITORIAL:
Eugenio Páez Martín

DIRECTOR TECNICO:
Alfonso Fernández

SUSCRIPCIONES:
Paloma Muñoz

TRADUCCIÓN:
Ana María Márquez

FOTOMECÁNICA:
J. Sánchez

DISTRIBUCIÓN:
Coedis, S.A.
Tel.: (93) 680 03 60
MOLINS DE REI
(Barcelona)

Edición en Venezuela:
Gias Tecnológicas Batallán
3ra. calle de CAMPO ALEGRE,
QTA. de los Caritos nº 8 - A
Chacao, CARACAS, (Venezuela)
Tel.: 31 67 92 - 32 53 05

Representante para Argentina,
Chile, Uruguay y Paraguay:
Cía. Americana de Ediciones,
S.R.L. Sud América, 1.532
Tel.: 221 24 64, 1209 BUENOS
AIRES (Argentina)

Traducción en Lengua
española de la revista
"Nuova Elettronica", Italia.
DIRECTOR GENERAL
Montuschi Giuseppe

N.º 96 - DICIEMBRE, 1991
375 ptas. (Incluido IVA)
Canarias, Ceuta y Melilla
375 ptas. (Incluidos portes)

En este número

Interface para decodificación de RTTY

En este artículo os presentamos un sencillo demodulador PLL que, filtrando todas las señales BAUDOT o ASCII en las seis velocidades estándar, os permitirá conseguir que aparezcan en el monitor de vuestro ordenador todos los textos que radioaficionados y agencias de prensa transmiten por radio en Onda Corta y Muy Corta. **pag. 4**

Amplificador estéreo de 7 + 7 vatios

Si tenéis necesidad de una etapa final estéreo de 7 + 7 vatios, con un preamplificador adecuado para cabezas magnéticas o piezoeléctricas, podréis montar este sencillo proyecto. **pag. 24**

Curso de instalación de antenas

En este artículo se continúa la práctica con los filtros selectivos y amplificadores de banda ancha. **pag. 34**

Termostato de precisión con relé

Un termostato de gran precisión que puede saltar con una variación de medio grado respecto del valor prefijado y puede trabajar de 1 a 60 grados. **pag. 50**

Alimentador universal de 1 amperio

Un circuito que, con el transformador adecuado para cada caso, puede servir de alimentación para circuitos que requieran de 4 a 25 voltios. **pag. 58**

Número para el sorteo de Navidad **pag. 66**

Catálogo de los kits de Nueva Electrónica **pag. 68**

AMPLIFICADOR DE

Si necesitáis una etapa final Estéreo de 7 + 7 vatios, con un preamplificador adecuado para cabezas magnéticas o piezoeléctricas, podréis montar el sencillo proyecto que aquí os presentamos.

Este amplificador se puede alimentar con tensiones que no sean inferiores a 15 voltios ni superiores a 38 voltios.

Hace muchos años proyectamos una sencilla etapa final estéreo con preamplificador (proporcionaba en salida tan sólo 2+2 vatios), que aún hoy nos funciona pero que, por desgracia, no podemos presentaros ya que el integrado que utilizábamos, el LM-377, ya no se fabrica.

La razón de que tal amplificador haya funcionado tan bien residía en el hecho de que exigía pocos componentes externos, era adecuado para amplificar señales procedentes de cabezas magnéticas y piezoeléctricas, tenía una distorsión armónica muy reducida y no requería altavoces caros, por lo que, con un desembolso mínimo, se podía disponer de un amplificador Hi-Fi de baja potencia.

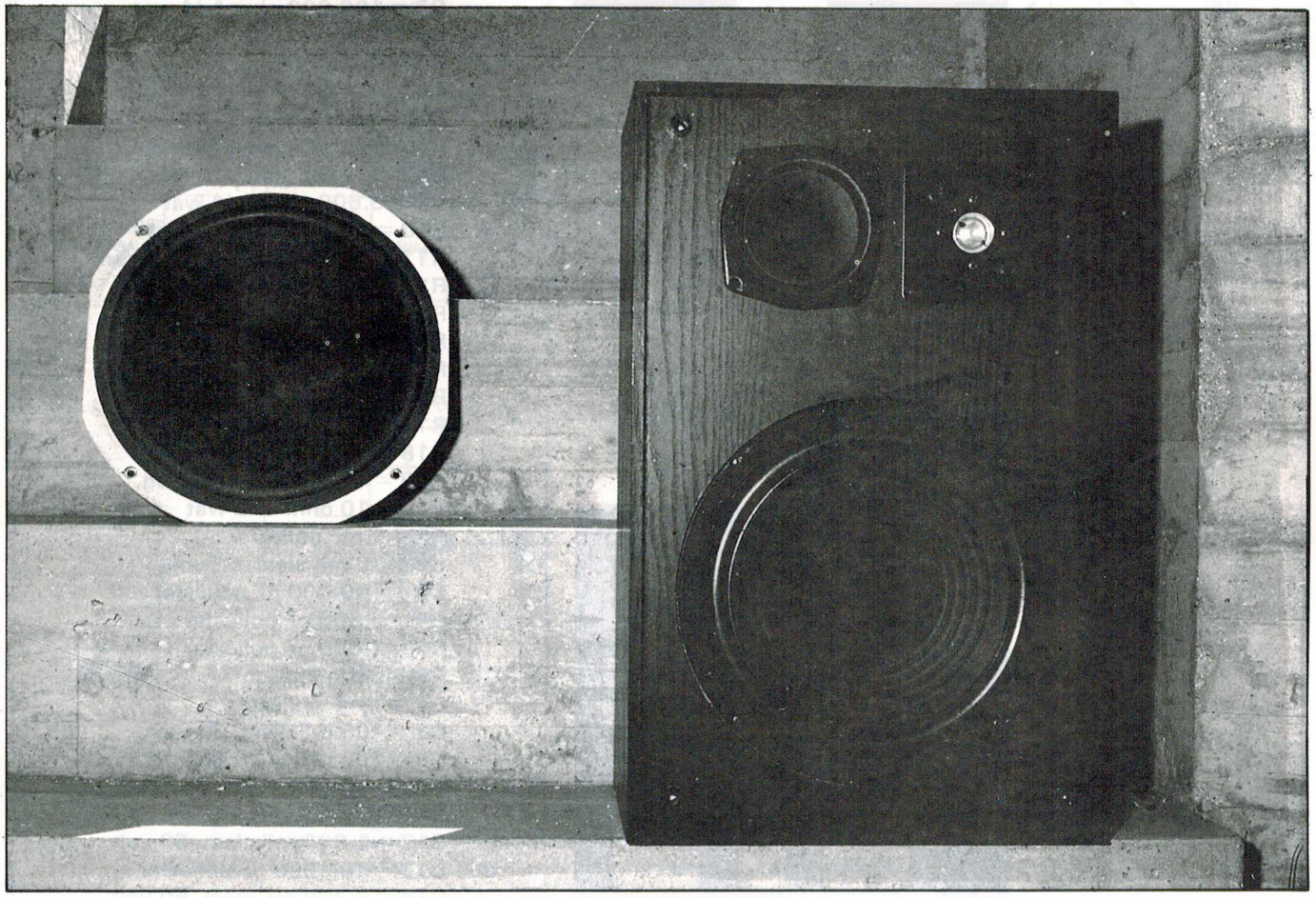
Teniendo en cuenta el interés que podía despertar este tipo de amplificador, hemos creído conveniente proyectar otro, con características superiores, es decir con una menor distorsión y una mayor potencia, con ecualización RIAA y con su correspondiente etapa de alimentación, ya que nos han expresado el deseo de que, en este tipo de circuitos, se incluya el puente rectificador, un condensador electrolítico de filtro y un posible integrado estabilizador.

El esquema que os ofrecemos, como podéis ver en la figura 3, utiliza sólo dos integrados, un LS.4558 para la etapa amplificadora y un TDA.1521 para la etapa final estéreo.

Hemos elegido como final el integrado TDA.1521 porque tiene en su interior una protección térmica muy eficaz y un "control muting" que se encarga de mantener bloqueado durante unos segundos el funcionamiento del amplificador cada vez que se aplica la tensión de alimentación, para evitar ese molesto "toc" en los altavoces.

También, respecto a este integrado, tenemos que puntualizar que se fabrica con dos contenedores distintos y, para distinguir

7 VATIOS ESTEREO



uno de otro, se ha añadido al final de su sigla una A.

El formato que hemos elegido tiene la forma que se puede ver en la figura 1, a la derecha.

El formato de encapsulado que hemos descartado, tiene la forma visible en la figura 1, a la izquierda.

Hemos elegido el TDA.1521 porque, en comparación con el TDA.1521/A, es mucho más fácil de fijar sobre cualquier aleta de refrigeración.

Como ya hemos indicado con anterioridad, este integrado no funciona si se alimenta con tensiones inferiores a 15 voltios, por lo que no debéis intentar probarlo con una tensión de 14 o de 12 voltios.

Esquema eléctrico

El esquema eléctrico completo de este amplificador se puede ver en la figura 3.

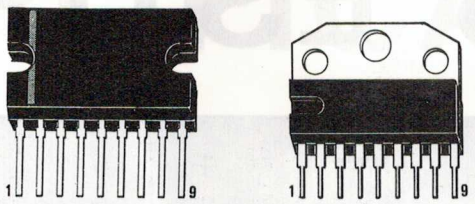
La señal estéreo aplicada a las dos entradas I - D (izquierdo - derecho) llega, pasando a través de los dos condensadores C1 y C17, a las dos entradas no inversoras 5 y 3 del doble operacional que, en el esquema eléctrico hemos marcado como IC1/A e IC1/B.

Este integrado, de bajo ruido, tipo LS.4558, amplifica la señal de un pick-up magnético hasta 29 dB (28 veces en tensión) y la de un pick-up piezoeléctrico en 24 dB (15,8 veces en tensión).

En las patillas no inversoras 6 y 2 de este integrado LS.4558 hemos incluido una red de ecualización RIAA (véase R4, R5, C4 y C5 para un canal y R15, R16, C19 y C20 para el otro), que se conectan a las patillas de salida 7 y 1 situando los dos puentes J1 y J2 hacia la letra B.

En esta posición hay que conectarlos sólo si la señal aplicada en la entrada procede de un pick-up magnético.

Si recogemos la señal de un pick-up



TDA 1521 TDA 1521A

Fig. 1 Hemos elegido el integrado TDA.1521 de la derecha, porque la forma de su cuerpo es más adecuada para fijarlo sobre una aleta de refrigeración (vér la figura 5).

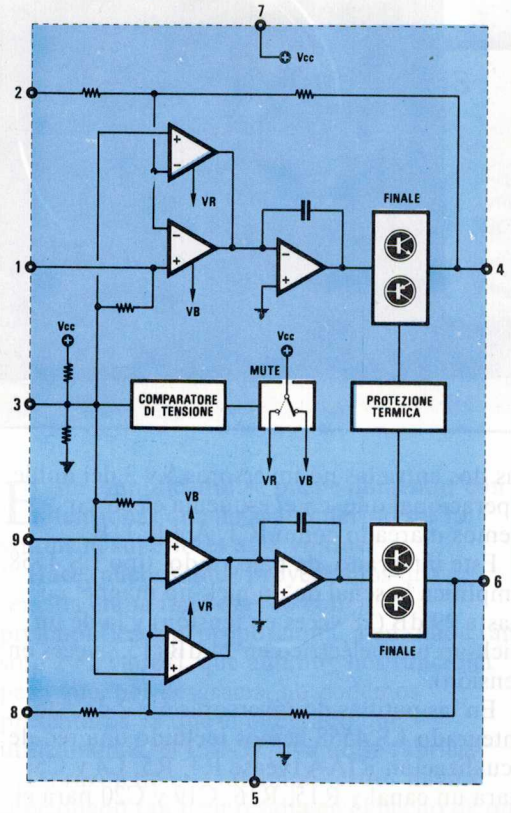


Fig. 2 Esquema eléctrico interno de los integrados TDA.1521 y TA.1521/A. Las dos salidas del amplificador de potencia conectan con las patillas 4 y 6 como se puede ver también en el esquema eléctrico de la figura 3

COMPONENTES LX1019

R1 = 47.000 ohm 1/4 wat
R2 = 100.000 ohm 1/4 wat
R3 = 2.200 ohm 1/4 wat
R4 = 560.000 ohm 1/4 wat
R5 = 47.000 ohm 1/4 wat
R6 = 33.000 ohm 1/4 wat
R7 = 10.000 ohm 1/4 wat
R8 = 47.000 ohm pot. log.
R9 = 5.600 ohm 1/4 wat
R10 = 1.800 ohm 1/2 wat
R11 = 10 ohm 1/2 wat
R12 = 47.000 ohm 1/4 wat
R13 = 100.000 ohm 1/4 wat
R14 = 2.200 ohm 1/4 wat
R15 = 560.000 ohm 1/4 wat
R16 = 47.000 ohm 1/4 wat
R17 = 33.000 ohm 1/4 wat
R18 = 10.000 ohm 1/4 wat
R19 = 47.000 ohm pot. log.
R20 = 10 ohm 1/2 wat
C1 = 1 mF poliéster
C2 = 10 mF elect. 63 volt.
C3 = 100.000 pF poliéster
C4 = 5.600 pF poliéster
C5 = 1.500 pF poliéster
C6 = 680 pF disco
C7 = 1 mF poliéster
C8 = 100 mF elect. 35 volt.
C9 = 100 mF elect. 35 volt.
C10 = 100 mF elect. 35 volt.
C11 = 1 mF poliéster
C12 = 1.000 mF elect. 50 volt.
C13 = 100.000 pF poliéster
C14 = 4.700 mF elect. 50 volt.
C15 = 100.000 pF poliéster
C16 = 2.200 pF poliéster
C17 = 1 mF poliéster
C18 = 10 mF elect. 63 volt.
C19 = 5.600 pF poliéster
C20 = 1.500 pF poliéster
C21 = 680 pF disco
C22 = 1 mF poliéster
C23 = 1 mF poliéster
C24 = 100.000 pF poliéster
C25 = 2.200 mF elect. 50 volt.
DL1 = diodo led
RS1 = puente rect.80 V 2 A
IC1 = LS.4558
IC2 = TDA.1521
J1-J2 = puentes
T1 = transform. 35 wat (n.T035.01)
sec. 18 V 2 A

piezoeléctrico o de un micrófono o de otra fuente que no requiera ecualización, tendremos que conectar los dos puentes J1 y J2 a los circuitos R6-C8 y R17-C21 donde en el esquema eléctrico se encuentra la letra A.

Las dos patillas de entrada no inversoras 5

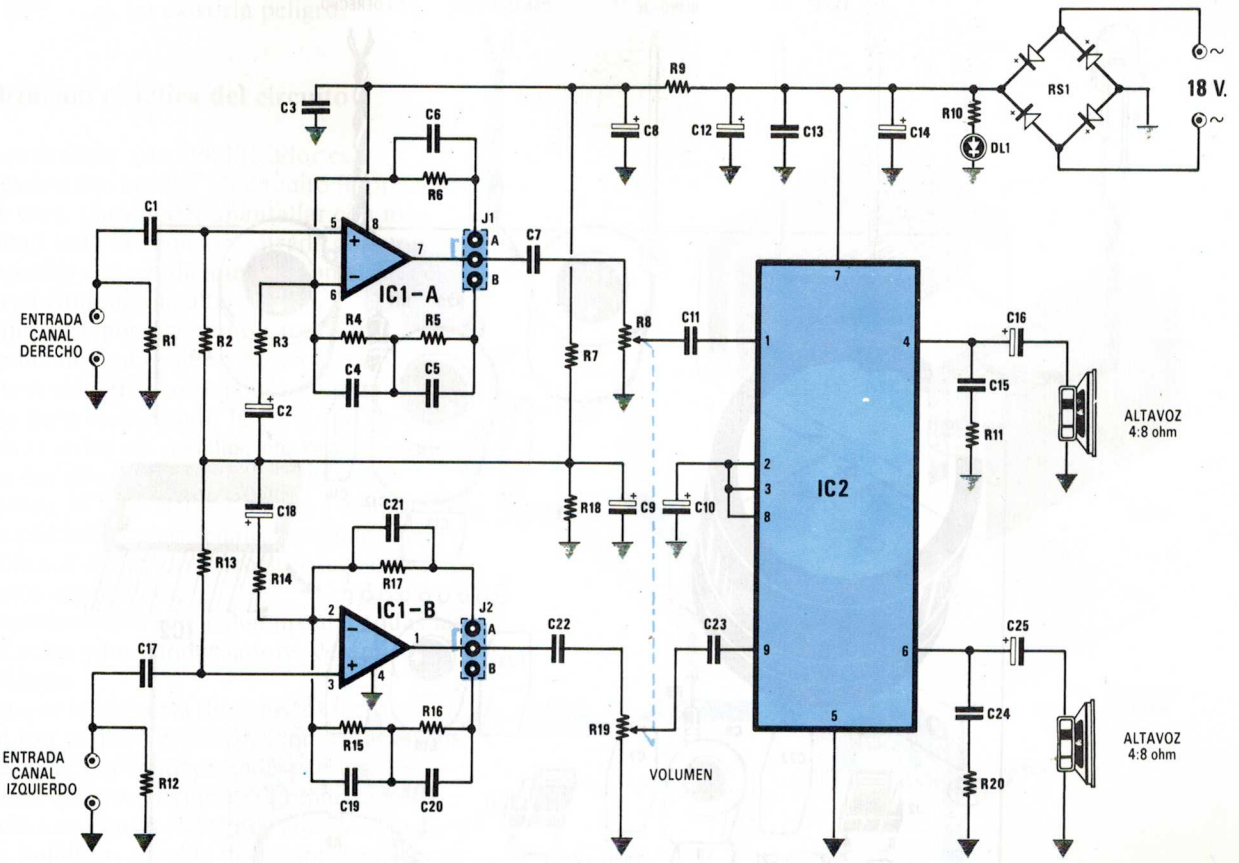


Fig. 3 Esquema eléctrico del amplificador Estéreo de 7 + 7 vatios. A los extremos del puente RS1 se conectan los 18 voltios (2 amperios) proporcionados por el secundario del transformador T1. Los conectores J1 y J2 sirven para adaptar los dos operacionales IC1/A e IC1/B para preamplificar señales recogidas de cabezas piezoeléctricoas o magnéticas (véase RIAA).

y 3 de IC1/A e IC1/B se alimentan con la mitad de la tensión de alimentación, a través del divisor resistivo formado por las dos resistencias R7 y R18 y el condensador electrolítico C9 como filtro.

La señal preamplificada recogida en las salidas de los dos operacionales (patillas 7 y 1), a través de los condensadores C7 y C22 se transfiere al doble potenciómetro del volumen (R8-R19) y, desde aquí, sigue hacia las dos patillas de entrada 1 y 9 del integrado final de potencia, IC2.

Como se puede ver en la figura 2, estas patillas conectan con las dos entradas no inversoras de dos operacionales utilizados como etapas de excitación para los cuatro finales de potencia.

En el interior de este integrado hay también un comparador de tensión que controla el muting y una protección electrónica térmica que se encarga de limitar automáticamente la potencia de salida si la temperatura alcanza valores tales que puedan dañarlo.

La característica más interesante de este integrado es que sólo requiere un condensador electrolítico (véase C10) conectado entre las patillas 2, 3 y 8 y la masa, otros dos condensadores electrolíticos (véase C16 y C25) para los altavoces y la red de defasaje formada por dos condensadores de 100.000 pF (véase C15 y C24) y por dos resistencias de 10 ohmios 1/2 vatio (véase R11 y R20).

Para alimentar este amplificador, se recoge del secundario de un transformador 30 a 35 vatios, una tensión de aproximadamente 18 voltios 2 amperios que, rectificada con el puente RS1, permite conseguir en salida una tensión continua de unos 25 voltios.

Puntualizaresmos que no es necesario estabilizar esta tensión porque, como ya

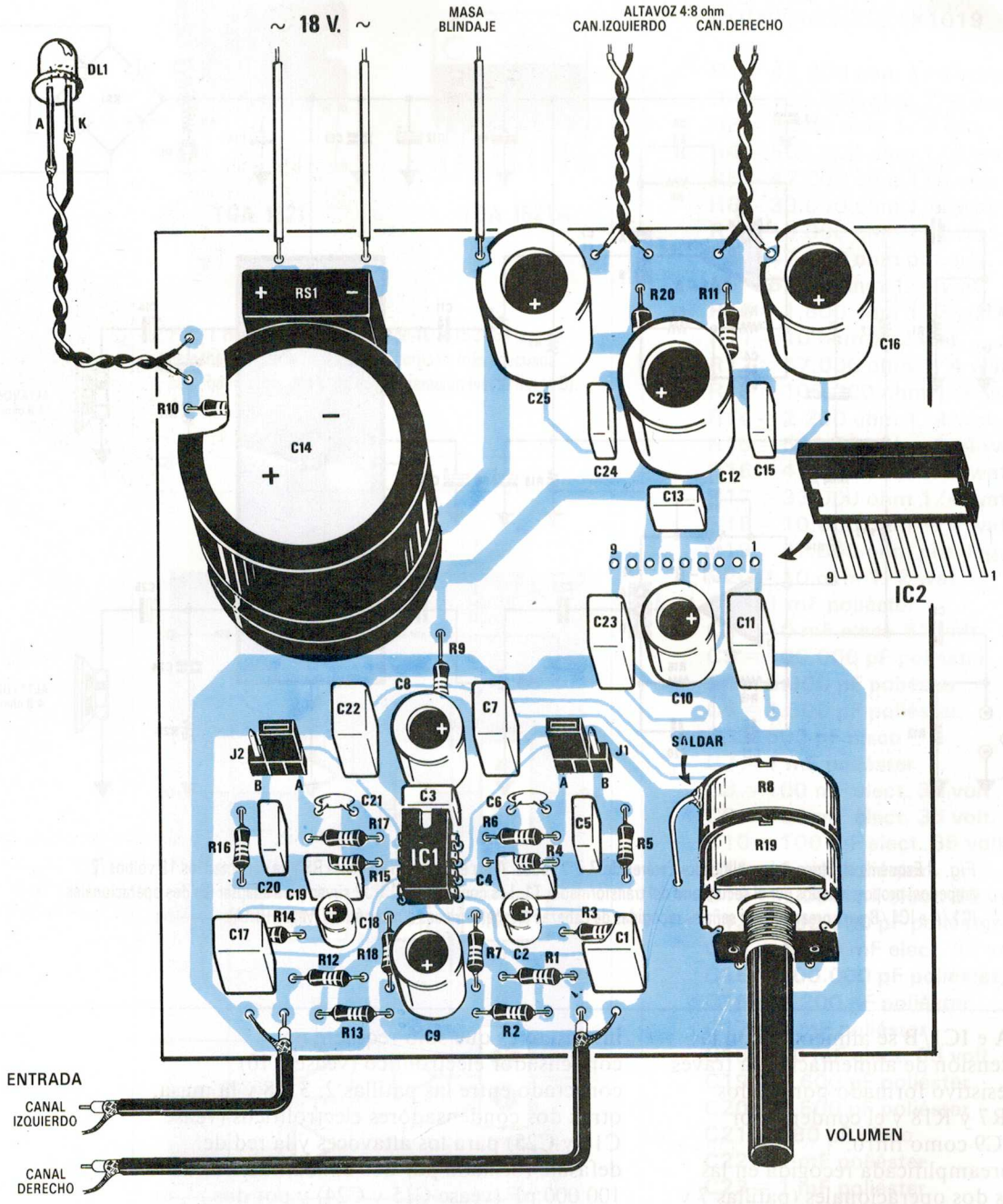


Fig. 4 Esquema práctico de montaje del amplificador. Antes de fijar el integrado IC2 en el circuito impreso, hay que aplicarlo sobre su aleta de refrigeración como se observa en la figura 5. El amplificador se sitúa dentro de un mueble metálico, sin olvidarse de conectar a su metal el cable indicado como "masa blindaje". Obsérvese también el cable que conecta la carcasa del potenciómetro con la pista de masa del circuito impreso.

Características del TDA.1521

Alimentación	15 a 38 voltios	Ganancia en tensión	30 dB
Corriente en reposo	70 mA	Impedancia de entrada	20.000 ohmios
Corriente Max. potencia	1,1 amperios	Separación de los 2 canales	70 dB
Max. potencia en 8 ohmios	7 vatios	Distorsión Max. potencia	0,8%
Max. potencia en 4 ohmios	9 vatios	Max. señal entrada RIAA	5 mV ef.
Banda pasante	20 Hz a 20 KHz	Max. señal entrada MICRO	14 mV ef.

hemos dicho, este final se puede alimentar con tensiones máximas de 38 voltios por lo que, aunque el secundario ofreciera una tensión de 20 a 22 voltios, no existiría peligro.

Realización práctica del circuito

Para realizar este amplificador es imprescindible utilizar un circuito impreso de doble cara, para poder apantallar con más facilidad toda la etapa de entrada con una pista ancha conectada a masa, con el fin de evitar el zumbido de alterna.

Aunque se pueden montar todos los componentes sin respetar orden alguno, nosotros siempre aconsejamos empezar por el zócalo para el integrado IC1 y luego, una vez soldadas todas sus patillas, pasar al montaje de los dos conectores de tres terminales marcados J1 y J2, necesarios para adaptar el preamplificador a las señales recogidas de micrófonos o pick-up piezoeléctricos o de aparatos magnéticos.

A continuación se pueden instalar todas las resistencias y los condensadores cerámicos y de poliéster.

Aunque la mayoría de nuestros lectores saben leer ya las capacidades indicadas en sus carcasas, la frecuente presencia en los circuitos que nos envían para reparación de capacidades equivocadas nos conduce una vez más a indicaros la tabla de comprobación:

1.500 pF = 1n5 o .0015
5.600 pF = 5n6 o .0056
100.000 pF = .1 o u1
1 microF = 1

Las letras K, M y J que siguen al número, indican el valor de la tolerancias del condensador, por lo que no deben interpretarse, a diferencia de lo que hacen muchos lectores, como Kilofaradios o Microfaradios.

Finalizada esta operación, se puede montar el puente rectificador RS1, tratando de respetar la polaridad de sus dos terminales; luego, se instalan todos los condensadores electrolíticos, también en este caso respetando la polaridad de sus terminales.

Se monta entonces el doble potenciómetro del volumen (véase en el dibujo de la figura 4 el hilo marcado con la indicación "soldar").

Para finalizar el circuito sólo queda el integrado final IC2. Este integrado se fija con la parte metálica de su cuerpo orientada hacia la aleta de refrigeración incluida en el kit, utilizando dos tornillos de hierro y colocando en la parte trasera de la aleta, la pequeña escuadra de aluminio en forma de L, tal como se observa en la figura 5.

Finalizada esta operación, se encajan las patillas del integrado en los orificios existentes en el circuito impreso y luego se fija

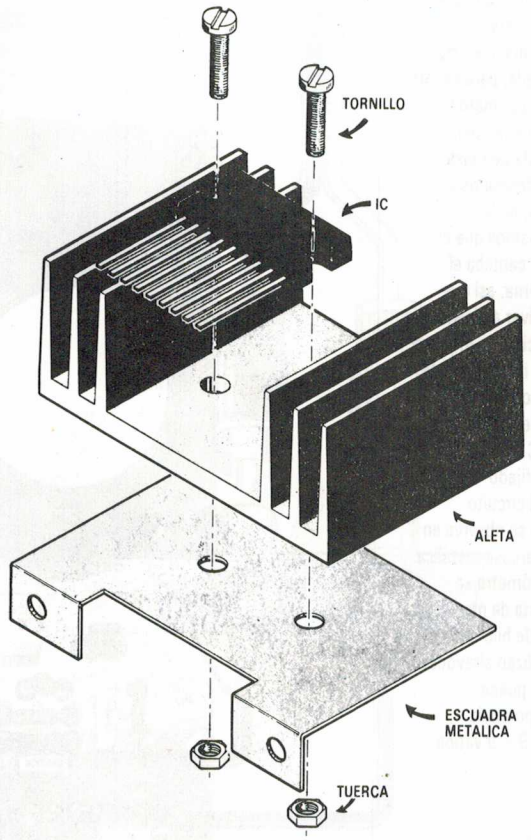


Fig. 5 En el kit, además de la aleta de refrigeración, se incluye también una pequeña escuadra metálica; como se puede ver en este dibujo, el integrado IC2 se aplica en el interior de la aleta. Con los dos tornillos que se utilizan para fijar el integrado, se bloquea también la escuadra de sujeción en forma de L (véase la fotografía).

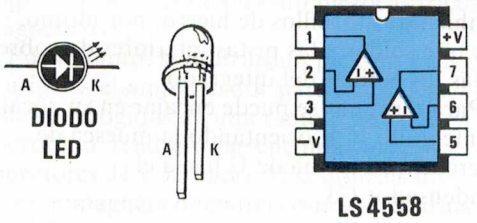
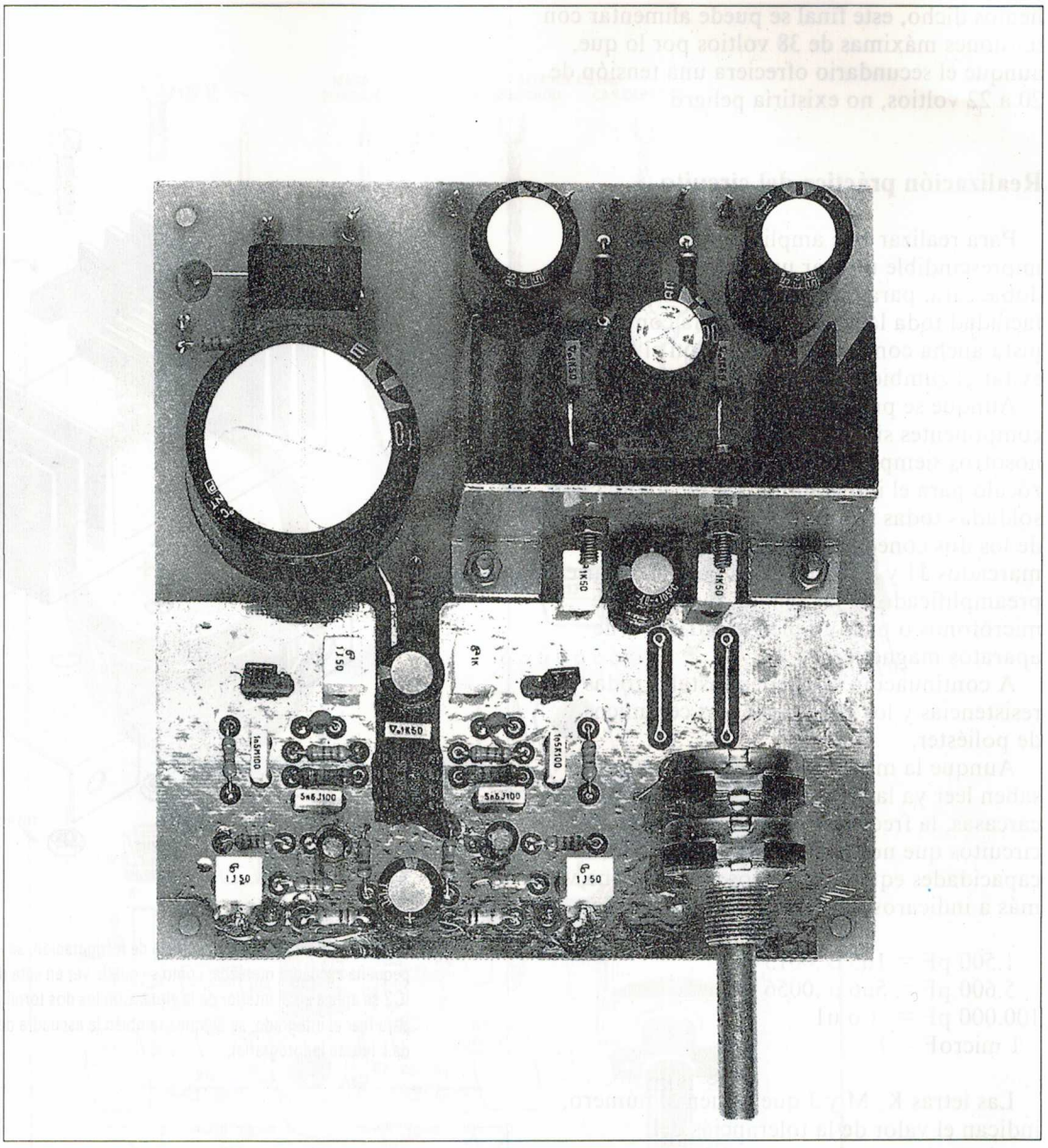


Fig. 6 Conexiones, vistas desde arriba, del integrado LS.4558 y del diodo led utilizado como chivato de alimentación. Os recordamos que el terminal más largo de este diodo (véase A) se orienta hacia la resistencia R10.



En esta fotografía se puede observar la pista de cobre presente en el circuito impreso que es necesaria para apantallar de forma adecuada la etapa de entrada, para evitar zumbidos. En los primeros ejemplares, no habíamos incluido esta pista de masa porque la considerábamos superflua; luego, en la práctica, observamos que el preamplificador captaba el zumbido de alterna, así que tuvimos que volver a diseñar varias veces el circuito impreso para evitar este inconveniente. Obsérvese la escuadra que sujeta la aleta de refrigeración del integrado IC2 y el doble potenciómetro fijado directamente al circuito impreso. Como se observa en la figura 4, la carcasa metálica de este potenciómetro se conecta a la pista de masa con un trozo corto de hilo de cobre. Si se utilizan altavoces de 4 ohmios se puede conseguir una potencia aproximada de 9 + 9 vatios.

la escuadra al circuito impreso, utilizando también dos tornillos de hierro; por último, hay que soldar a las pistas inferiores de cobre todas las patillas del integrado.

Para terminar se puede encajar en su zócalo el integrado IC1, orientando la muesca de referencia en forma de U hacia el condensador C3.

El mueble

Como este amplificador lleva una etapa de preamplificación, es aconsejable colocarlo en el interior de un mueble metálico para evitar el zumbido de la alterna.

Por nuestra parte no hemos preparado ningún mueble especial, ya que si lo hubiéramos hecho bajo, algunos lo habrían preferido alto, o a la inversa; si le hubiésemos puesto un frontal negro, algunos lo hubieran preferido blanco..., asi que, al no poder conocer los gustos de cientos de lectores, hemos preferido serviros tan sólo el amplificador, dejando en vuestras manos la tarea de escoger uno entre los múltiples muebles disponibles en el mercado.

En el interior del mueble elegido hay que fijar el circuito impreso LX1019, empleando cuatro distanciadores de plástico autoadhesivos, y el transformador de alimentación empleando cuatro tornillos de hierro.

Antes de fijar el circuito impreso aconsejamos comprobar cuántos centímetros hay que acortar el eje del potenciómetro, para evitar que el mando quede demasiado separado del panel frontal.

Al fijar el transformador de alimentación en la base del mueble, hay que tener la

precaución de mantenerlo bien separado de las tomas de entrada aplicadas en el panel trasero.

En el panel frontal hay que fijar el interruptor de red para la tensión de 220 voltios, luego el diodo led DL1 que indicará cuando el amplificador está encendido o apagado y, como es lógico, el eje del potenciómetro de volumen.

En el panel trasero se fija el portafusibles, las tomas de salida para los dos altavoces y la toma de entrada del pick-up.

Como conviene que los dos hilos del pick-up (hilo señal e hilo de masa) lleguen directamente a los dos terminales de entrada presentes en el circuito impreso, para evitar la captación del zumbido aconsejamos no fijarlos sobre el metal del circuito impreso, sino mantenerlos aislados de éste mediante un recorte de plástico o de circuito impreso sin cobre (véase la figura 7).

En los dos orificios que se hagan en este recorte de plástico, se fijan las dos TOMAS DE ENTRADA y luego, con dos trozos de cable apantallado, se lleva la señal directamente a los terminales situados en el circuito impreso (véanse terminales cercanos a C17 y C1), tratando de no invertir la pantalla con el hilo de señal. Si en vuestro pick-up, además de los dos cables de señal Derecho e Izquierdo, hay un hilo conectado a la placa metálica del tocadiscos, no olvidéis que es imprescindible fijar este hilo al metal del mueble del amplificador.

En caso contrario (comprobad que el tornillo que sujeta este hilo establece un buen contacto eléctrico) o si lo conectáis a la pantalla de masa de los dos cables de la señal, podréis notar en los altavoces el zumbido de alterna.

Para descubrir si el zumbido esta provocado por el cable del pick-up (es posible que hayáis invertido el cable de señal con el de masa), podéis tratar de cortocircuitar las dos entradas.

Si de esta forma desaparece el zumbido, habéis invertido los dos cables; si no desaparece, tendréis que comprobar si habéis conectado a masa la carcasa del potenciómetro del volumen, o si el cable de red por el que circulan los 220 voltios no pasa demasiado cerca de las dos tomas de BF o del integrado IC1.

Al conectar los dos cables al led situado en el panel frontal, no olvidéis respetar la polaridad de los terminales, ya que, de no hacerlo, no se enciende.

En el dibujo, el hilo blanco situado en el terminal más largo A se conecta al terminal situado en el cricuito impreso, cerca de la resistencia R10.

Antes de cerrar el mueble, debéis acordaros de colocar correctamente los dos conectores J1 y J2, que sirven para adaptar el preamplificador para que sirva para amplificar señales de pick-up piezoeléctricos o magnéticos.

Por lo tanto, si utilizáis un pick-up piezo, o si utilizáis el amplificador para amplificar señales recogidas de una radio o de un micrófono, tendréis que enchufar los dos conectores J1 y J2 hacia A; si utilizáis un pick-up magnético tendréis que enchufarlos hacia B.

Si no se insertan estos dos conectores, el amplificador no funciona, y se inserta el canal derecho en A y el izqierdo en B, en salida se obtiene una señal distorsionada.

Para terminar, puntaualizaremos que si se quiere conseguir un sonido perfecto, es necesario que los dos altavoces estén colocados en el interior de una caja acústica.

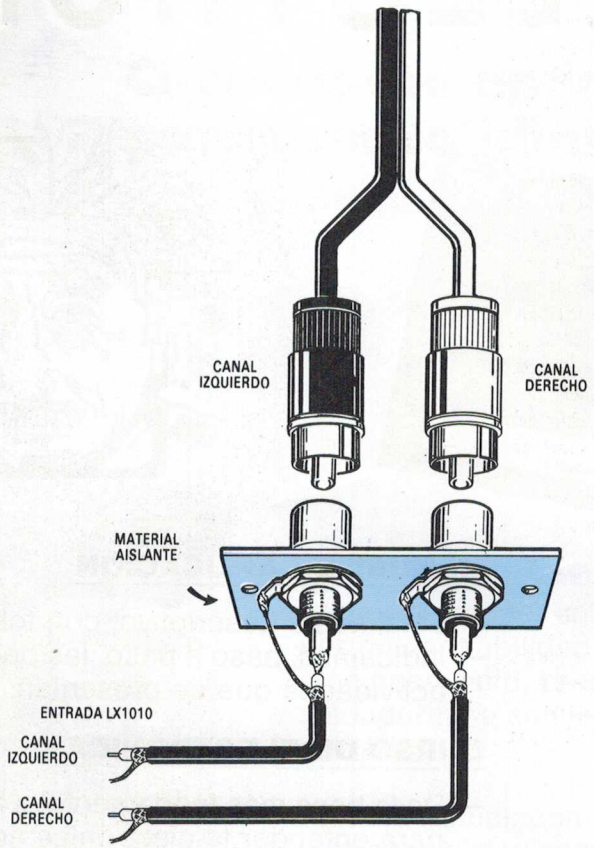


Fig. 7 Para evitar que la entrada capte el zumbido de alterna cuando el preamplificador esta adaptado en RIAA (los puentes J1 y J2 en posición B), aconsejamos fijar las dos tomas de entrada sobre una base de plástico u otro material aislante. De esta forma, la masa de los dos cables del pick-up llega directamente a los terminales de "masa" existentes en el circuito impreso, sin pasar a través del metal del mueble.

CURSO DE INSTALAC

Si tenéis la posibilidad de instalar una antena exterior, podréis continuar practicando con los filtros selectivos y los amplificadores de banda ancha

En este caso, existe la posibilidad de que las señales que llegan a la antena procedan de emisoras situadas en direcciones diferentes y también con diferentes intensidades de campo.

Para que podáis entender lo que hay que hacer para resolver los casos más frecuentes, os proponemos algunos ejemplos.

Supongamos que tenemos que preparar una centralita que sirva para recibir los canales siguientes:

VHF = canal 7
UHF = canales, 21, 36, 58 y 64

NOTA: hemos elegido para este ejemplo tan sólo 4 canales de UHF para poder realizar dibujos bastante sencillos, pero es evidente que a una centralita de este tipo se le pueden añadir muchos otros filtros selectivos, tantos como canales se puedan captar en cada zona.

Lo primero que hay que hacer es determinar la dirección desde la que llegan estas emisoras, para saber si hay que instalar en el tejado dos, tres o más antenas de UHF además de la del canal 7 de VHF.

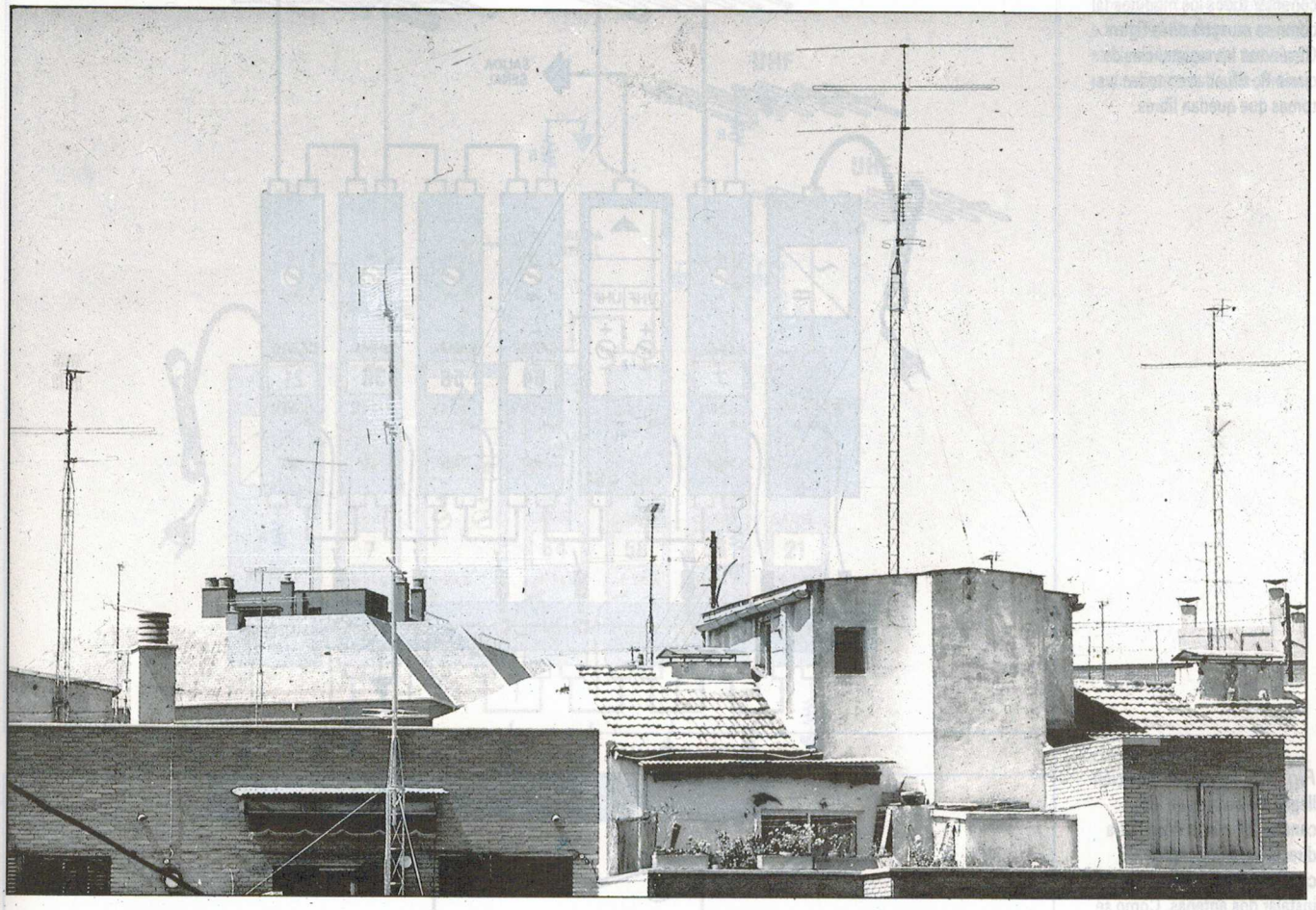
Para determinar la dirección desde la que proceden las emisoras en las bandas de UHF, aconsejamos emplear una antena de UHF de banda ancha.

Si los cuatro canales llegan desde la misma dirección (véase la figura 1), se puede instalar una sóla antena de UHF de banda ancha.

Si desde un punto llegan las señales de los canales 21 y 36 y desde otro las señales de los canales 58 y 64 (véase la figura 2), se pueden instalar dos antenas de UHF de banda ancha, o bien una antena que pueda recibir el grupo de canales del 21 al 37 y otra que pueda recibir el grupo de canales del 38 al 69.

Si desde una dirección llegan únicamente las señales de los canales 58 y 64, de otra tan sólo el canal 36 y de una tercera el canal 21 (véase la figura 3), se utilizarán 3 antenas de UHF de banda ancha, o tres antenas que puedan recibir, cada una de ellas, un grupo de

ON DE ANTENAS (XXIII)



canales, por ejemplo grupo 21 al 23 (para el canal 21), grupo 35 al 39 (para el canal 36).

Una única antena para UHF

Si las señales de los canales 21, 36, 58 y 64 llegaran desde la misma dirección y con señales muy fuertes, tendríais que montar los cuatro módulos como se observa en la figura 1, conectando la última salida del canal 64 a la entrada de UHF del amplificador de potencia y la salida del módulo de VHF a la entrada VHF del mismo módulo.

Realizadas estas conexiones, hay que regular al mínimo los dos trimmers existentes en el amplificador de potencia, recogiendo la señal de la salida del amplificador de potencia y, con un medidor de campo o con nuestra caja atenuadora (recordamos que se presentó en la revista nº 93) tratar de ecualizar todas las señales en salida, girando en un sentido o el contrario todos los trimmers existentes en los filtros selectivos.

Una vez realizada esta operación, hay que girar el trimmer de ganancia del amplificador de potencia, para conseguir en salida los dBmicrovoltios necesarios para que, a todas las tomas de usuario, llegue una señal comprendida entre los 68 y los 72 dBmicrovoltios.

Si, por hipótesis, la señal de todos estos canales fuera insuficiente, tanto que en las tomas de usuario sólo se consiguieran señales inferiores a los 60 dBmicrovoltios, habría que añadir a la centralita un preamplificador de banda ancha como se observa en la figura 4, para preamplificarlas antes de aplicarlas en la entrada de los filtros selectivos.

Si las señales de los canales 36, 58 y 64 llegan tan fuerte que no requieren amplificación, mientras que el canal 21 llega débil, hay que montar el preamplificador de banda ancha como se indica en la figura 6 y, de esta forma, sólo se preamplifica la señal del canal 21.

Fig. 1 Ejemplo de una centralita formada por 1 canal de VHF y 4 canales de UHF. Si los canales de UHF llegan de una dirección se puede utilizar una antena de banda ancha y conectar todos los módulos tal como se muestra en la figura. Obsérvese las resistencias de cierre R, situadas en todas las tomas que quedan libres.

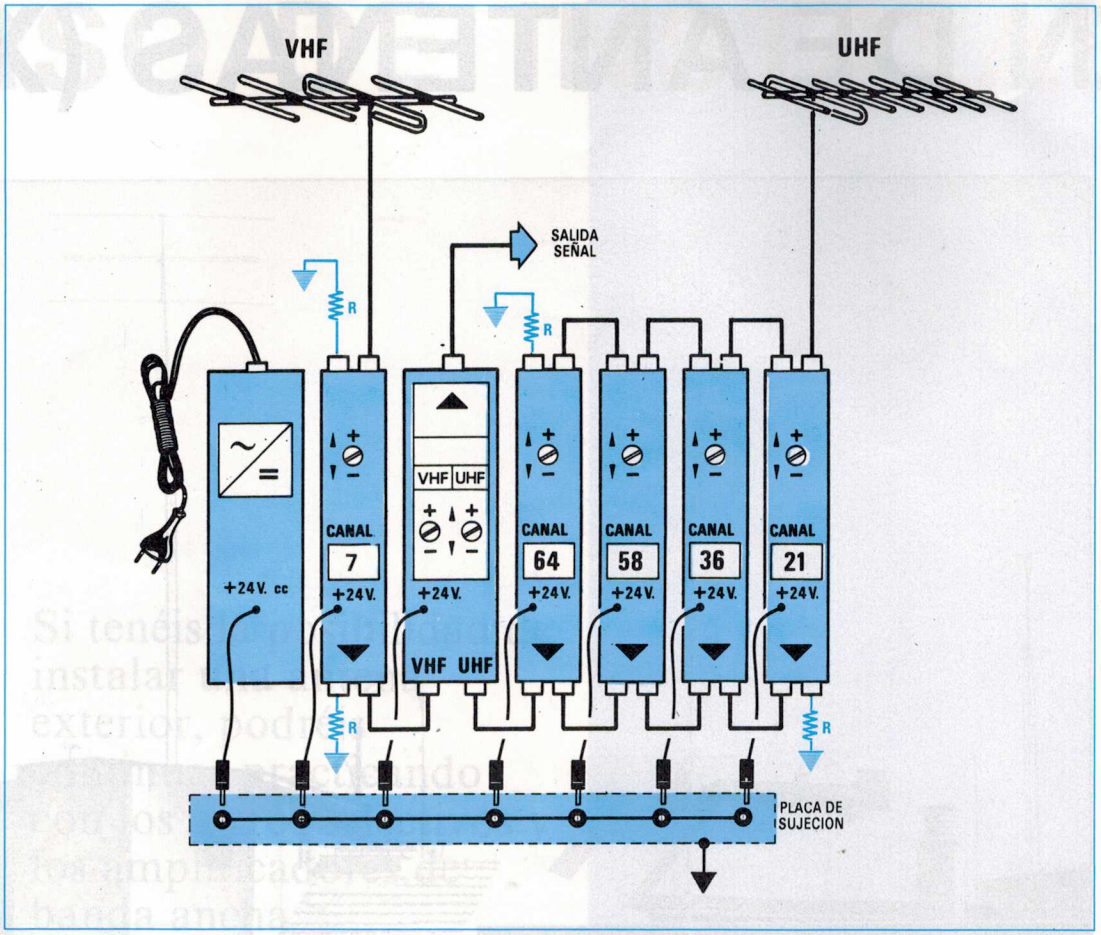
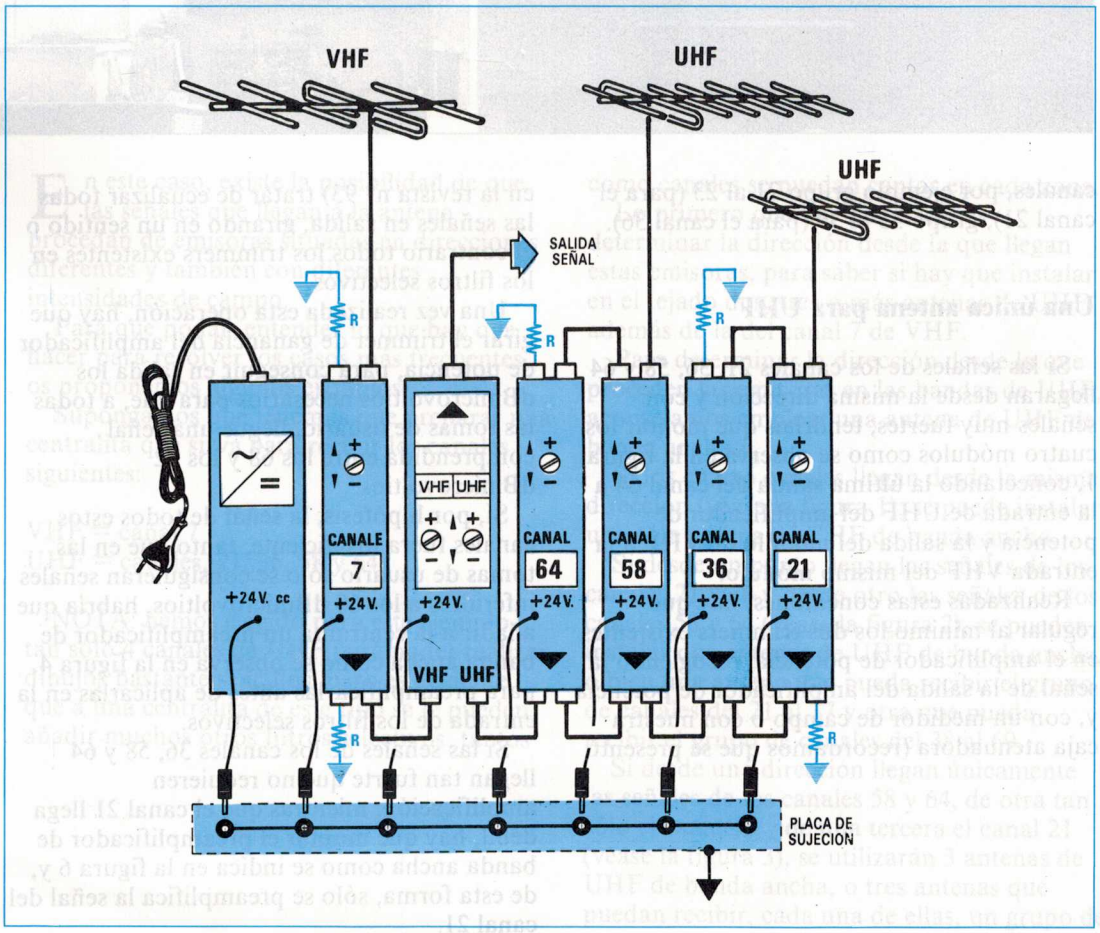


Fig. 2 Si desde una dirección llegan las señales de los canales 21 y 36 y desde otra dirección las señales de los canales 58 y 64, habrá que instalar dos antenas. Como se puede ver en esta ilustración, en las tomas de cada filtro que queden "libres" hay que incluir una resistencia de carga de 75 ohmios.



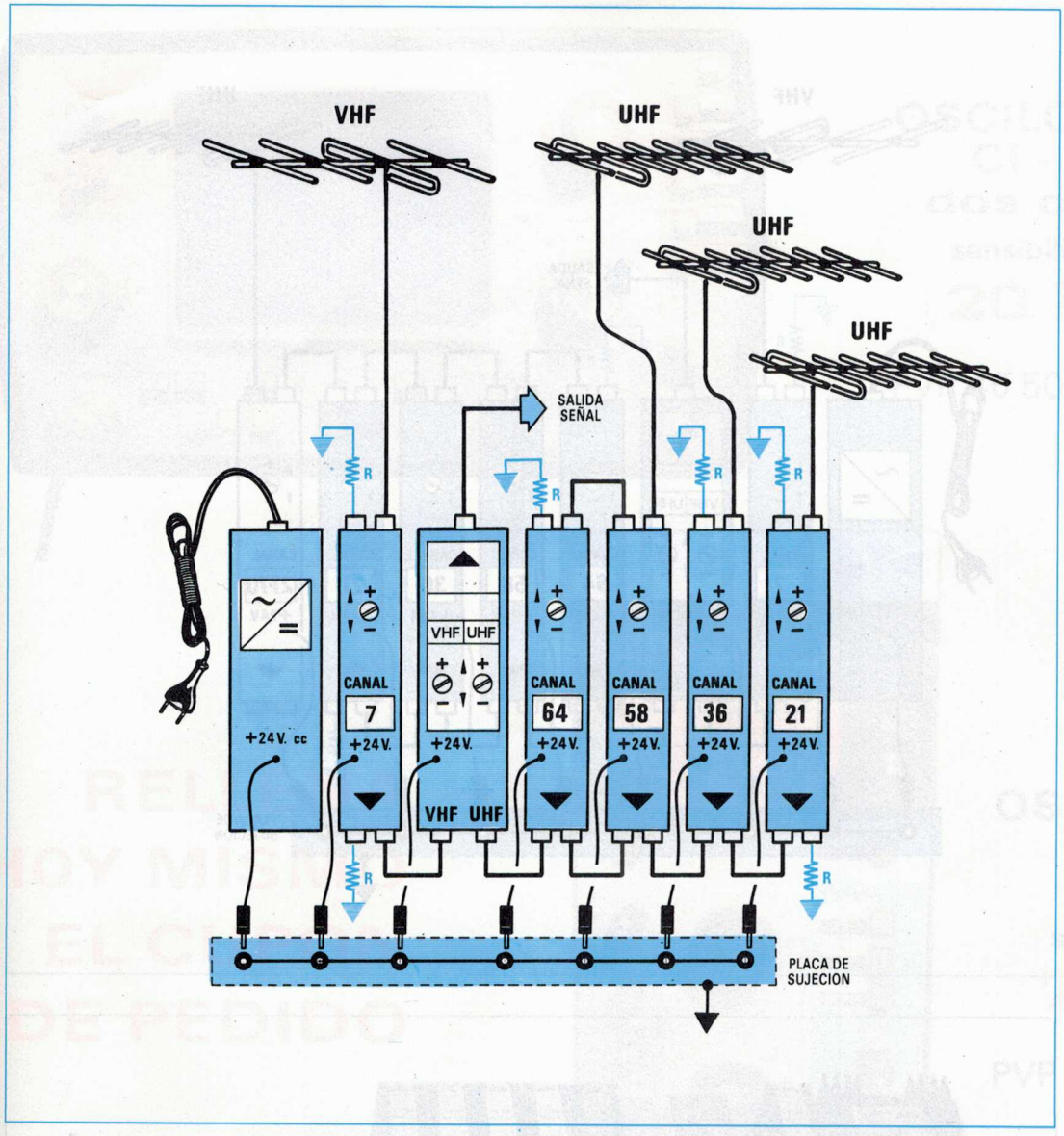


Fig. 3 **Si desde una dirección llegan las señales de los canales 58 y 64, de otra dirección el canal 36 y de una tercera el canal 21, se necesitan 3 antenas de UHF. Obsérvese como en los filtros a los que sólo llega un canal, se cierra la segunda toma con una resistencia de 75 ohmios.**

A diferencia de cuanto hemos dicho antes, es posible que encontréis una recepción muy fuerte de los canales 58 y 64 una débil de los canales 21 y 36.

En este caso, el preamplificador de banda ancha se monta tal como se indica en la figura 7, es decir, después de los canales 58 y 64.

Finalizada la instalación, conviene siempre comprobar si en la salida del amplificador de potencia las señales están perfectamente ecualizadas y, para ello, hay que girar los trimmers de cada módulo.

Por último, hay que regular los dos trimmers de la ganancia VHF-UHF que se encuentran en el módulo amplificador de potencia, con el fin de conseguir en su salida señales de amplitud idéntica tanto en los canales de VHF como en los canales de UHF.

Normalmente, las señales de UHF se amplifican ligeramente más que la señal de VHF porque al pasar por el cable coaxial de bajada sufren una atenuación mayor.

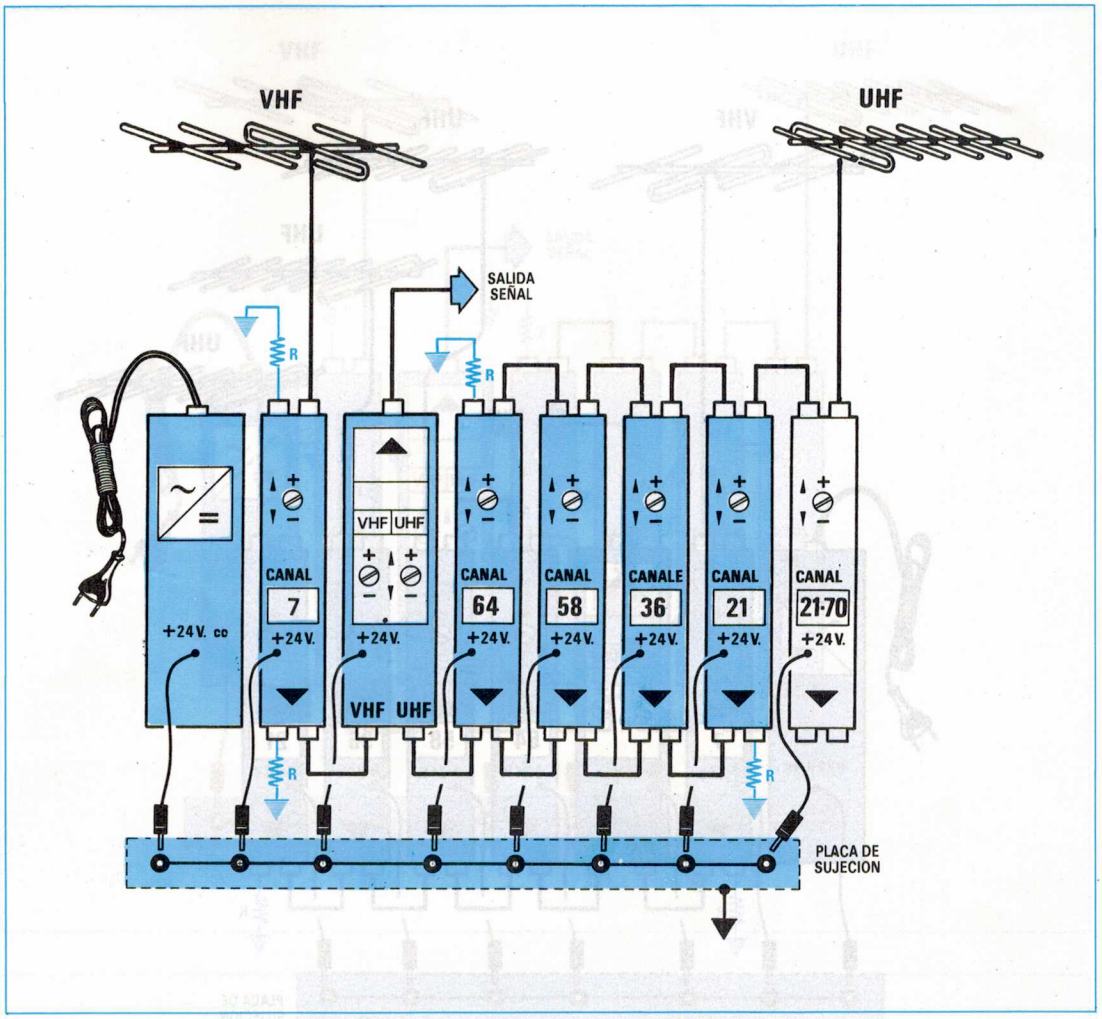
Dos antenas para UHF

Para recibir los cuatro canales de UHF que hemos tomado como ejemplo desde dos direcciones hay que conectar cada antena al grupo de módulos correspondiente.

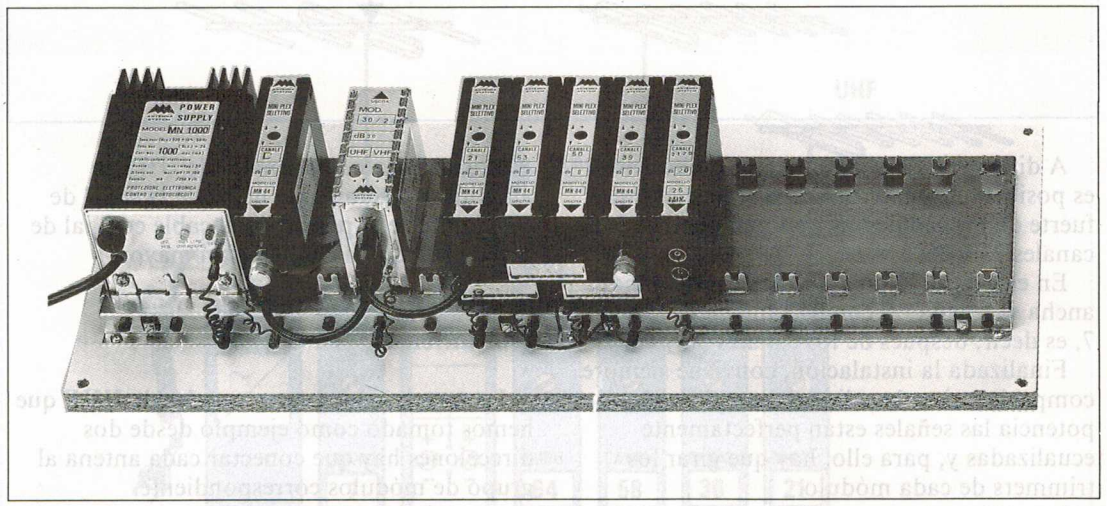
Suponiendo que de una dirección llegan las señales de los canales 21 y 36 y de otra las señales de los canales 58-64 y que las cuatro señales llegan muy fuertes, se puede complementar la centralita tal como se observa en la figura 2, sin utilizar preamplificador de banda ancha.

Supongamos, en cambio, que de la primera antena llegan débilmente los canales 21 y 36 y que de la segunda llega débil tan sólo el canal 58. En este caso, como se ilustra en la figura 8, hay que incluir en la centralita dos

Fig. 4 **Si las señales de los canales 21, 36, 58 y 64 llegan desde una única dirección, pero muy débiles, antes de los filtros tendréis que incluir un preamplificador de banda ancha (indicado como CH.21-70). En esta configuración, las dos salidas del preamplificador quedan abiertas.**



Fotografía de una de las centralitas que hemos montado. De izquierda a derecha, se puede ver la etapa de alimentación, 1 filtro VHF, 1 final de potencia con las dos entradas VHF-UHF independientes (véase la figura 10) y, por último, 4 filtros de UHF y 1 preamplificador de banda ancha.



preamplificadores de banda ancha.

Gracias a estos dos ejemplos, os habrá resultado fácil entender que el preamplificador de banda ancha siempre se monta antes de los canales que hay que preamplificar.

Como ya hemos indicado en las ilustraciones, todas las tomas superiores e inferiores de cada módulo que quedan abiertas, tienen que cerrarse con una resistencia de carga de 75 ohmios (véase la figura 9).

Repetiremos una vez más que, una vez finalizado el montaje de una centralita, tenéis siempre que ajustar los trimmers de cada módulo y los dos trimmers de ganancia del

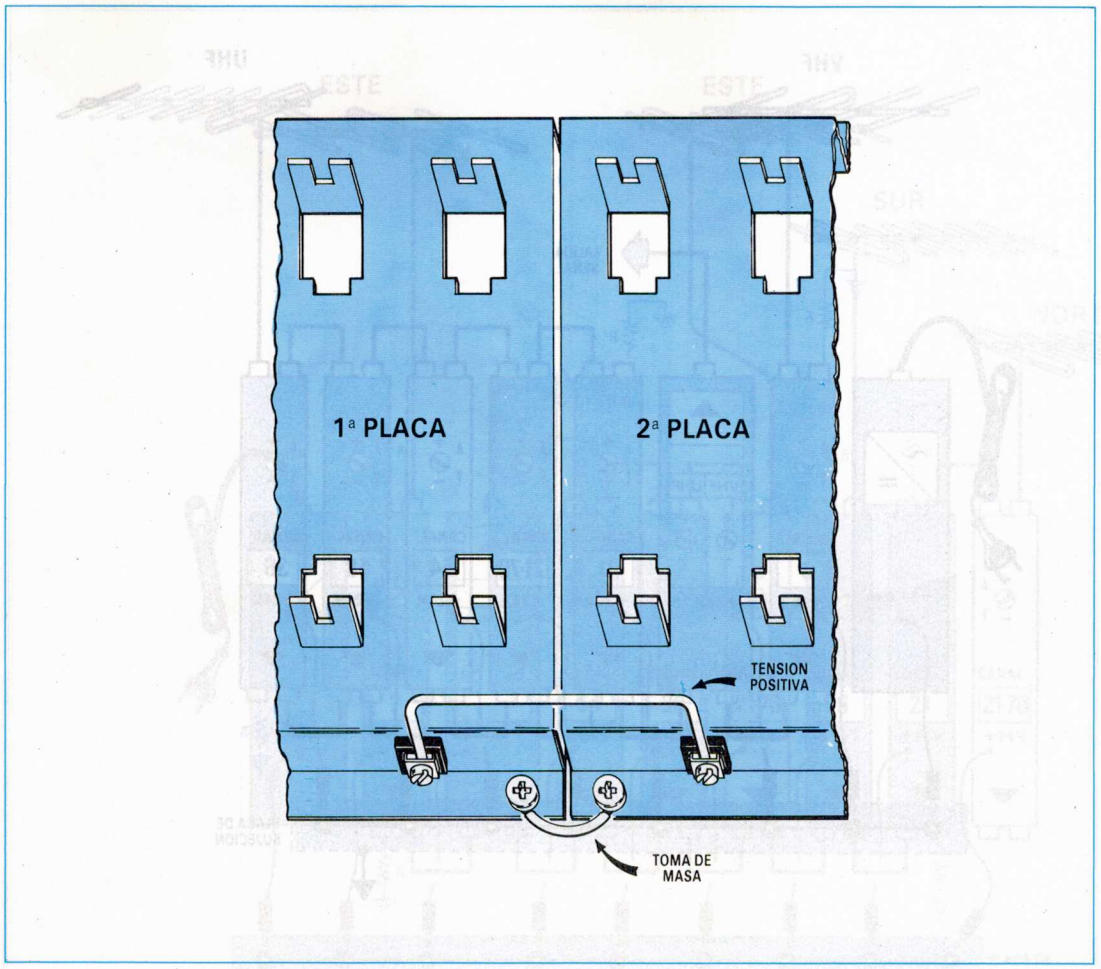


Fig. 5 **Al conectar entre sí dos placas de sujeción (véase fotografía), no olvidéis unir con un cable las dos masas metálicas y, con otro, los dos contactos de la tensión positiva.**

amplificador final para que todas las señales que salgan de este módulo queden perfectamente ecualizadas.

Si en la salida de la centralita las señales tienen una amplitud idéntica, podréis tener la seguridad absoluta de que también llegarán ecualizadas a las tomas de usuario.

Si, por azar, a las tomas más alejadas las señales llegan de forma más débil, podréis aumentar la ganancia del amplificador de potencia o del preamplificador de banda ancha, para que a estas tomas "inferiores" llegue una señal que no sea nunca inferior a 68 dBmicrovoltios.

Si, de esta forma, en las tomas más cercanas a la centralita, hay unas señales de 76 a 78 dBmicrovoltios, no debéis preocuparos ya que si el televisor es de buena calidad, su CAG (Control Automático de Ganancia) se encarga de atenuarlas.

Por el contrario, si estas señales son superiores a los 80 dBmicrovoltios, podéis incluir en la vivienda afectada unas tomas de usuario con una atenuación superior.

Tres antenas para UHF

El último ejemplo que os ofrecemos se refiere a una instalación que exige el empleo de 3 antenas de UHF (ya que las señales proceden de tres direcciones distintas), más 1 antena de VHF.

Además de indicaros tales direcciones, en teoría, especificamos también si las señales son débiles o fuertes:

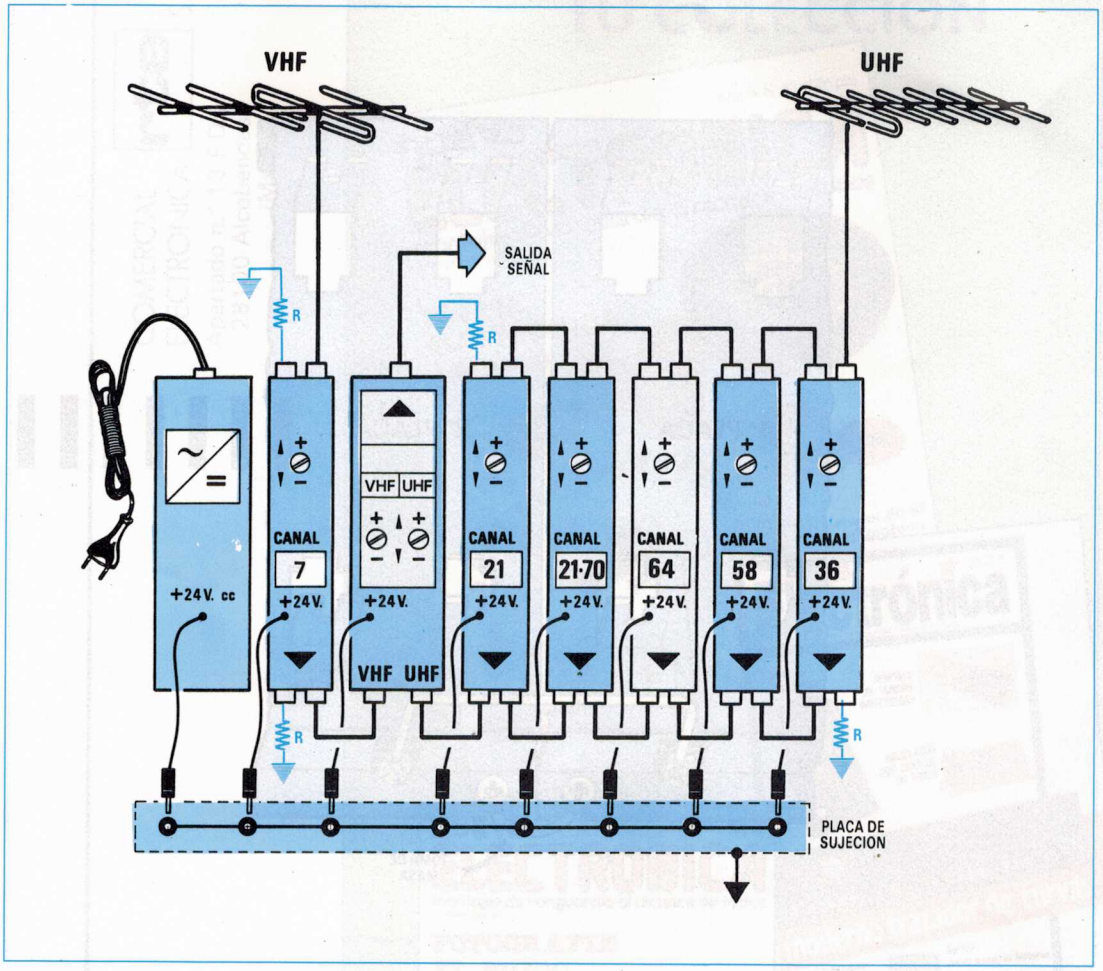
este = canal 7 (fuerte)
este = canales 58 y 64 (débiles)
sur = canal 36 (fuerte)
norte = canal 21 (débil)

Ahora, antes de mirar el esquema eléctrico, os aconsejamos tomar un papel y un lápiz y tratar de dibujar vuestra "versión" de la centralita capaz de recibir las emisoras que hemos mencionado.

Finalizado el dibujo, podréis compararlo con nuestro esquema y descubrir si habéis cometido algún error.

Como podréis ver en la figura 10, las señales de los canales 58 y 64, que proceden de la antena direccionada hacia el este y que llegan débiles, se aplican en la entrada de un preamplificador de banda ancha, mientras que en su salida se aplican los dos filtros

Fig. 6 **Si las señales de los canales 21, 36, 58 y 64 llegan desde una sola dirección, pero sólo el canal 21 llega débil, hay que conectar la antena a los canales 64, 58 y 36, añadiendo al último filtro el preamplificador de banda ancha y conectando a su salida el canal 21.**



selectivos, canal 58 y canal 64.

Como desde este último filtro (canal 64) la señal no tiene que seguir hacia otros filtros selectivos, en la toma de entrada que queda libre hay que situar una resistencia de cierre.

La señal del canal 36, que llega muy fuerte desde el Sur, se aplica directamente a la entrada del módulo del canal 36 y, como de esta antena no proceden señales de otros canales, en la toma de entrada que queda abierta se aplica una resistencia de cierre de 75 ohmios.

De la antena dirigida hacia el norte llega la señal del canal 21 y, como llega débil, tenéis que preamplificarla, y aplicándola en la entrada de un preamplificador de banda ancha.

Desde la salida de éste, la señal preamplificada se aplica a la entrada del módulo del canal 21 y como la señal no tiene que seguir hacia otros módulos, en la toma de entrada que queda abierta se incluye la resistencia de cierre de 75 ohmios.

Si en el primer preamplificador de banda ancha, situado a la derecha, no se utilizan las dos tomas de salida, en el segundo preamplificador situado entre el canal 58 y el canal 36, si hay que utilizarlas.

Al no insertar los puentes apantallados en este preamplificador, las señales preamplificadas presentes en las salidas de los módulos 64 y 36 no podrían llegar al amplificador final de potencia.

Una vez conectadas todas las antenas, se giran los trimmers de todos los módulos para poder obtener en la salida del amplificador final de potencia, señales que tengan la misma intensidad, por ejemplo 99 a 100 dBmicrovoltios.

Cuando hay muchos canales

Si en vuestra zona se recibieran 6, 7, 8 ó mas emisoras, tendréis que incluir un filtro selectivo para cada canal que queráis recibir, utilizando uno o varios preamplificadores de banda ancha para aquellos canales que lleguen débiles.

Puntualizaremos que, sobre una sóla plancha metálica de soporte (véanse las fotografías) se pueden montar, como maximo:

1 = alimentador
1 = final de potencia
3 = filtros o preamplificadores

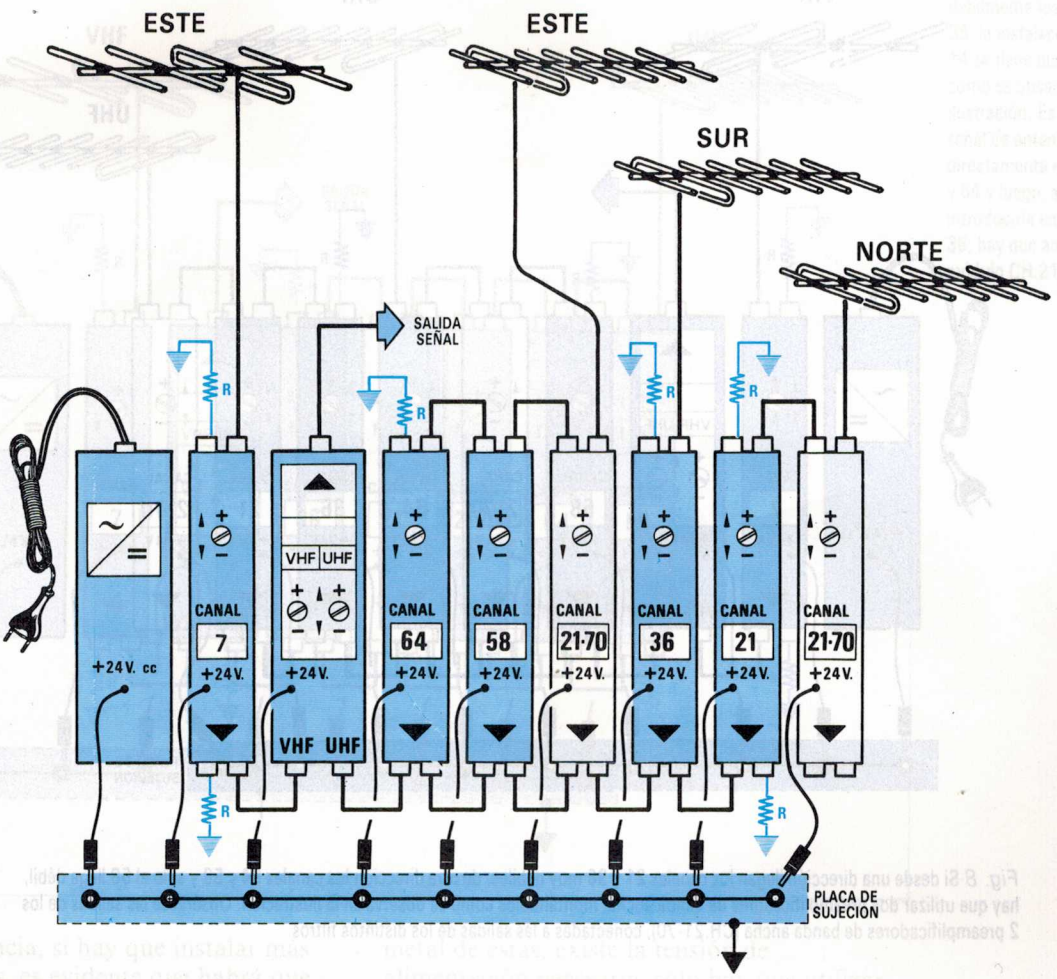


Fig. 10 Si desde una dirección llega la señal del canal 21 débil, de otra dirección el canal 36 fuerte y, de una tercera dirección, los canales 56 y 64 débiles, necesitaréis 3 antenas de UHF y 2 preamplificadores de banda ancha. Para comprender por qué en el preamplificador de banda ancha, conectado a la antena norte, dejamos abiertas las dos salidas, mientras que en el preamplificador conectado en la antena este conectamos las dos salidas tanto al filtro 36 como al filtro 58, encontraréis la respuesta en las ilustraciones 1 y 2.

tratando de amplificar los primeros y de atenuar los segundos, incluyendo o excluyendo los preamplificadores de banda ancha necesarios.

Luego podréis ecualizar todas las señales captadas, consiguiendo centralitas que funcionan a la perfección y que podréis montar de inmediato en el lugar indicado por vuestro cliente.

Si una vez montada la centralita en su lugar comprobáis que un canal se recibe mal, ya sabréis que el defecto no se debe a la centralita, sino a una causa externa, como la antena o el cable coaxial que lleva la señal desde la antena hasta la entrada de los filtros.

Tampoco se puede excluir la posibilidad —comprobada en varias ocasiones— de que el autor de la instalación anterior, haya colocado una antena inadecuada.

Es decir que, para recibir los canales 32, 36 y 37, en lugar de instalar una antena de UHF de banda ancha, haya instalado una antena que sólo sea adecuada para los canales del 27 al 30, con la lógica consecuencia de que, en la entrada del preamplificador, las señales de los canales 32, 36 y 37 son siempre muy débiles.

Una vez sustituida la antena, en la salida del amplificador final de potencia tendréis que conseguir las mismas señales medidas en vuestra casa. Así que el único ajuste que os falta por hacer consiste en retocar los trimmers de ganancia del amplificador final de potencia, para que a todas las tomas de usuario les llegue una señal que no sea inferior a 68 dBmicrovoltios ni superior a 72 dBmicrovoltios.

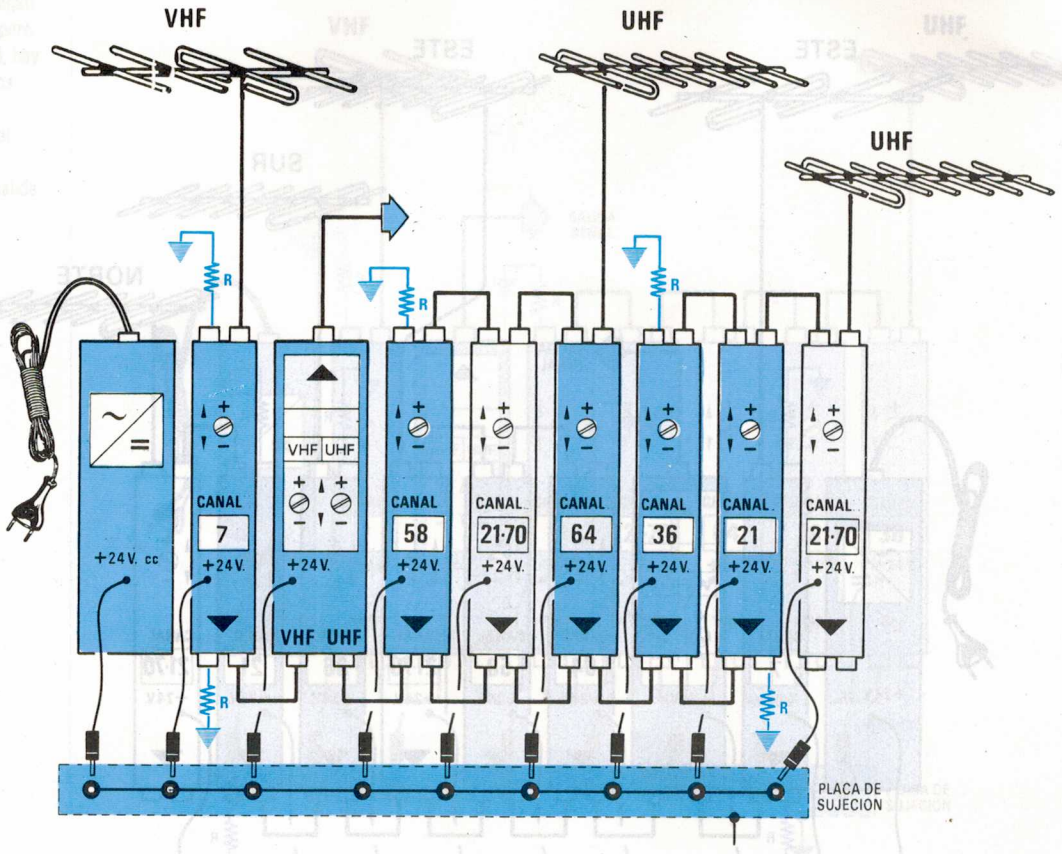
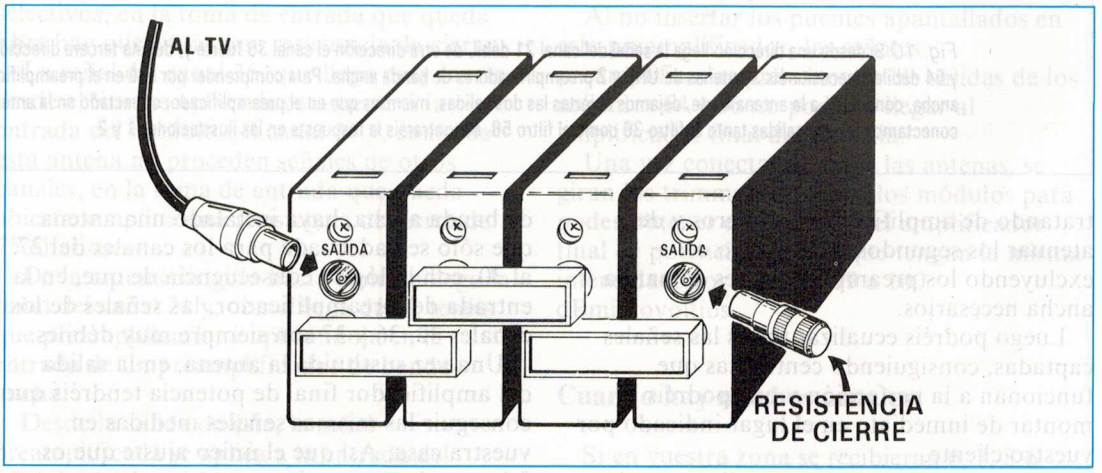


Fig. 8 Si desde una dirección llegan los canales 21 y 36 muy débiles, de otra dirección los canales 64 y 58 y sólo el 58 llega débil, hay que utilizar dos preamplificadores de banda ancha, montándolos como se observa en la ilustración. Obsérvese las salidas de los 2 preamplificadores de banda ancha (CH.21-70), conectadas a las salidas de los distintos filtros.

Fig. 9 La "R" que hemos situado, en los dibujos, en las tomas libres de cada filtro, es una resistencia apantallada anti-inductiva de 75 ohmios y de forma cilíndrica.



Esas dudas en el momento de determinar la razón de una recepción imperfecta de las señales, podría ser observada por el cliente, que podría pensar para sí que no había elegido un buen instalador.

Si realmente queréis dedicaros a esta actividad, debéis equiparos como un auténtico profesional, es decir instalar en vuestra casa todas las antenas necesarias, direccionándolas correctamente para recibir todas las emisoras que transmiten en vuestra zona.

De esta forma, podréis montar en casa todas las centralitas que os pidan vuestros clientes y comprobar, con toda tranquilidad, cuáles son los canales que llegan con señales débiles y los que llegan con señales fuertes,

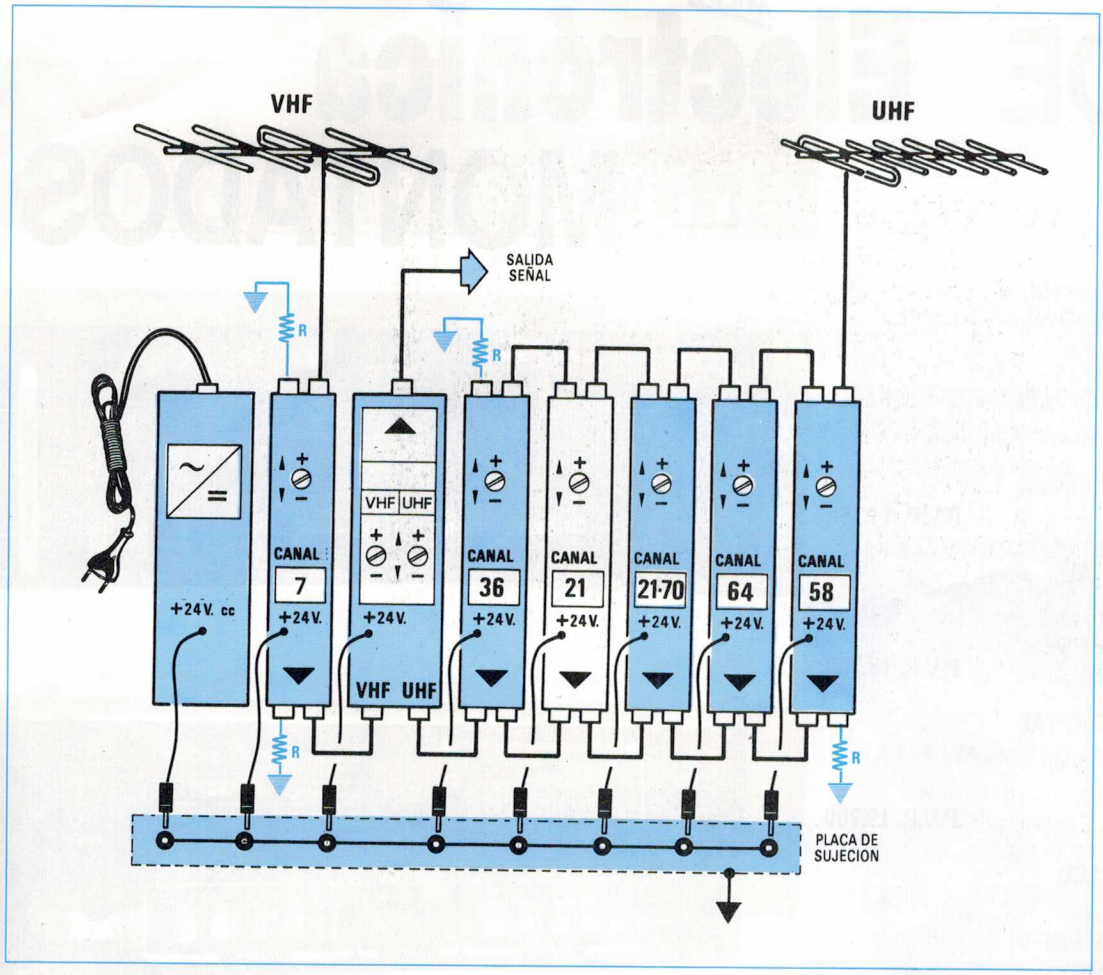


Fig. 7 Si sólo recibís con fuerza los canales 58 y 64 y débilmente los canales 21 y 36, la instalación de la figura 14 se tiene que modificar como se observa en la ilustración. Es decir que la señal de antena entra directamente en los canales 58 y 64 y luego, antes de introducirla en los filtros 21 y 36, hay que amplificar con el módulo CH.21-70.

En consecuencia, si hay que instalar más filtros selectivos, es evidente que habrá que utilizar dos placas metálicas.

En dos placas metálicas se pueden instalar:

1 = alimentador
1 = final de potencia
12 = filtros o preamplificadores

Estas dos placas metálicas hay que fijarlas sobre una plancha de madera, sin olvidar que el metal de una placa hay que conectarlo al metal de la otra (véase la figura 5).

Para ello se puede emplear un trozo corto de hilo de cobre, fijando los dos extremos a las placas mediante un tornillo de hierro con tuerca.

Como habréis supuesto, el metal de cada placa sirve para hacer circular la tensión negativa de alimentación de los distintos módulos; en consecuencia, sin un buen contacto eléctrico, la tensión negativa se ve obligada a pasar a través de los puentes metálicos situados en la parte inferior y superior de cada módulo.

Además del cable de masa, en cada placa hay un contacto que se utiliza para llevar la tensión positiva de alimentación de la primera placa a la segunda.

Para comprobar si entre cada una de las tomas positivas situadas en cada placa y el metal de éstas, existe la tensión de alimentación necesaria, sólo hay que utilizar un simple téster.

Un consejo útil

Cuando, en el futuro, os llame un cliente para instalar una centralita o para sustituir una ya existente, debéis evitar el error, muy común, de presentaros con todos los componentes aún desmontados, es decir la placa metálica, los filtros selectivos, preamplificadores, amplificador final, alimentador, para montarlos a la vista del cliente.

De hecho, si una vez terminada la centralita no podéis situar el nivel ni de un sólo canal en el valor de dBmicrovoltios necesario, aunque lo preamplifiquéis, no podréis saber si este "fallo" se debe al filtro o a una pérdida del cable de bajada que procede de la antena, o de la antena misma que no está direccionada correctamente hacia las emisoras que se quieren captar.

UN TERMOSTATO DE

Si necesitáis un termostato de gran exactitud, que pueda saltar con una variación de +/— 0,5 grados respecto al valor previamente fijado, probad con este circuito que puede trabajar en un rango de 1° a 60°.

Ya sabemos que un termostato puede ser muy útil para multitud de aplicaciones; puede servir, por ejemplo, para controlar la temperatura de los baños para revelado de fotografías, para encender o apagar un pequeño hornillo, para controlar las calderas de calefacción de viviendas o invernaderos para productos hortofrutícolas o para flores, para controlar la temperatura de incubadoras o incluso para poner en marcha un ventilador si la aleta de refrigeración de un transistor alcanza una temperatura de riesgo.

El circuito que os presentamos, aunque de tipo tradicional, tiene la ventaja de ser muy exacto, gracias a la inclusión de un doble operacional C/Mos y, realizando algunas sencillas modificaciones, se puede variar el rango de temperatura, dándole una exctitud aún mayor.

Si se observa el esquema, se ve que es muy fácil descomponerlo en dos o tres etapas, que podrían servir para funciones distintas.

Por ejemplo, la primera etapa (véase IC1/A), que lleva como sonda un transistor NPN de silicio corriente y un único operacional C/Mos, se podría emplear para conseguir un indicador de temperatura conectando un téster digital o analógico entre el terminal TP1 y masa.

La segunda etapa (véase IC1/B con TR1), formada por un operacional C/Mos idéntico y un transistor darlington, puede servir para excitar o desexcitar un relé en función de la tensión aplicada en la patilla no inversora 5.

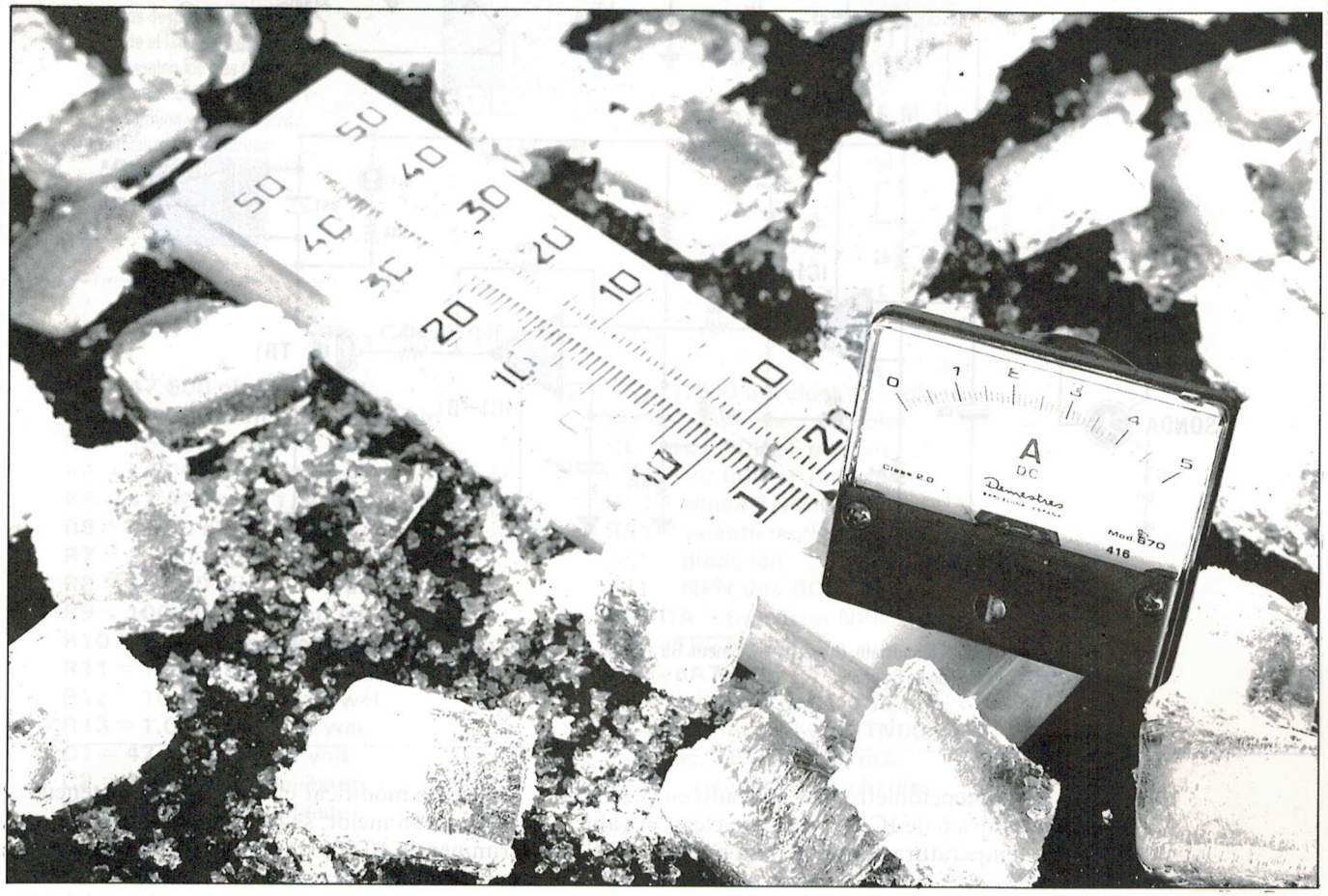
Sustituyendo la sonda por una fotorresistencia, se puede conseguir un fotorrelé muy sensible.

Sea como fuere y ya que la idea original es la de ofrecer un termostato, seguiremos con nuestra descripción en este sentido.

Esquema eléctrico

Como se indica en el esquema eléctrico de la figura 1, la sonda para medir las

PRECISION CON RELE



variaciones de la temperatura se obtiene utilizando un transistor de silicio NPN, tipo BC.239, que se caracteriza por una elevada velocidad de respuesta, una buena linealidad y un coste bastante razonable.

Conectando al positivo los terminales de Colector y Base, y a masa el terminal del Emisor, este transistor permite el paso de una corriente débil que aumenta al aumentar la temperatura y, en consecuencia, en la patilla de entrada no inversora 3 de IC1/A se produce una variación de tensión.

Más concretamente, diremos que por cada grado se obtiene una variación de 2 milivoltios, es decir una tensión casi insignificante, que el operacional IC1/A amplifica 50 veces.

En la práctica, en el terminal TP1 aplicado en la salida de este operacional, a 20 grados (utilizando para la resistencia R7 un valor de 10.000 ohmios) hay una tensión de 6 voltios, que sube o baja 100 milivoltios por cada variación de un grado centígrado.

Esta tensión, pasando a través de la resistencia R6, llega a la patilla no inversora 5 del operacional marcado IC1/B, empleado como un comparador de tensión trigger.

Las dos resistencias R6 y R11 nos permiten obtener un trigger de Schmitt, que sirve para prefijar los valores mínimos y máximos de intervención, es decir qué variación de tensión hay que aplicar en la entrada para conseguir la variación de nivel lógico en la salida de IC1/B.

Con los valores de R6 y R11 que indicamos, esta variación es de +/— 0,5 grados, es decir que si se regula el termostato en un valor de 22 grados, el relé se excitará cuando la temperatura baje a 21,5 grados y se desexcitará cuando la temperatura alcance los 22,5 grados.

Como luego explicaremos, se puede reducir esta variación hasta unos 0,2 grados; en ese caso, en el ejemplo citado, el relé se excitaría a los 21, 8 grados y se desexcitaría a los 22,2 grados.

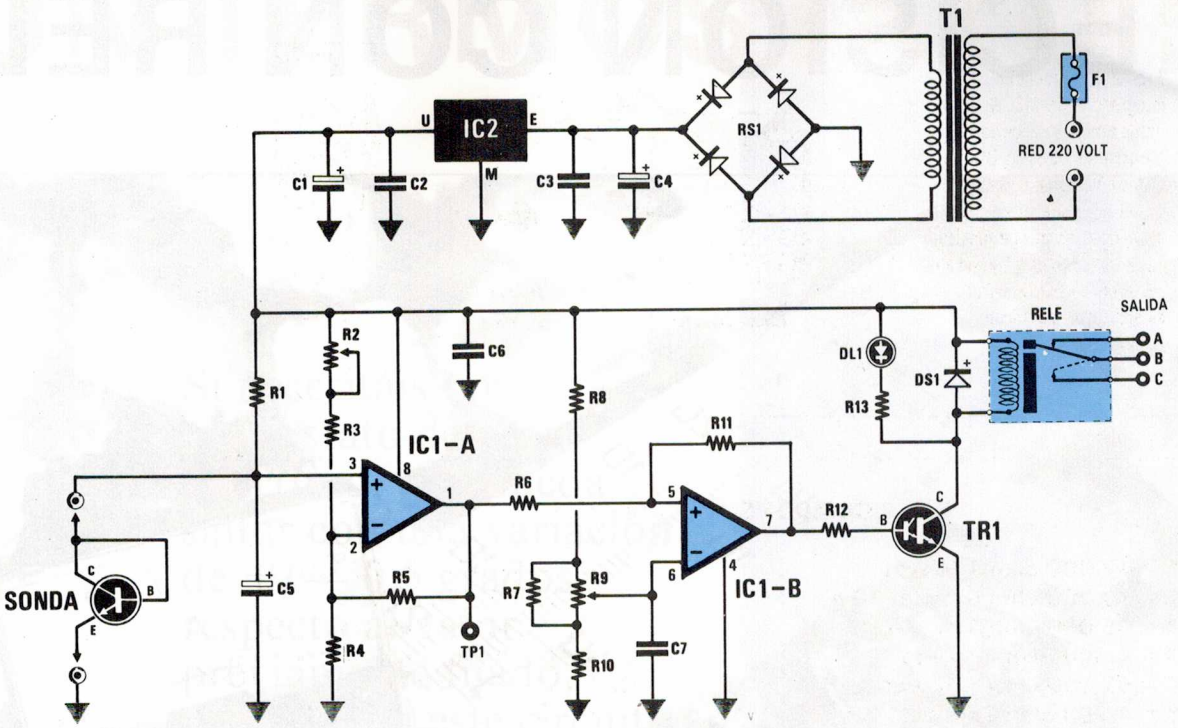


Fig. 1 Esquema eléctrico del termostato. Con el potenciómetro R9 a medio recorrido, hay que regular el trimmer R2 hasta que en el terminal TP1 se lea una tensión de 6 voltios.

El potenciómetro R9, aplicado en la patilla inversora 6 de IC1/B, permite elegir el valor de temperatura al que se desa que se excite el relé.

La resistencia R7, aplicada en paralelo a este potenciómetro, permite escoger el rango de trabajo, lo que puede resultar muy útil en funciön del uso que se quiera dar a este circuito.

A título informativo, podemos ofrecer algunos valores de referencia:

R7 = 47.000 ohmios de 1 a 60 grados
R7 = 10.000 ohmios de 1 a 40 grados
R7 = 4.700 ohmios de 10 a 30 grados
R7 = 2.200 ohmios de 15 a 25 grados
R7 = 1.000 ohmios de 18 a 22 grados

Como se puede observar a partir de estos datos, cuanto más se reduce el valor de la resistencia R7, más se reduce la excursión mínima-máxima al girar de un extremo a otro el potenciómetro.

Si el termostato se emplea para controlar la temperatura de una vivienda, podría ser conveniente un valor de 2.200 ohmios; en cambio, para usos fotográficos, serían mejor 1.000 ohmios.

Puntalizaremos que, si se quiere conseguir una excursión más limitada en temperaturas más bajas o más altas que las indicadas, sería suficiente modificar el valor de la resistencia R10, o aún mejor, se puede utilizar un trimmer de 10.000 ohmios aplicando en serie con éste una resistencia de 4.700 ohmios.

Cuando en la salida del operacional IC1/B haya un nivel lógico 0, es decir ausencia de tensión positiva, el relé estará desexcitado.

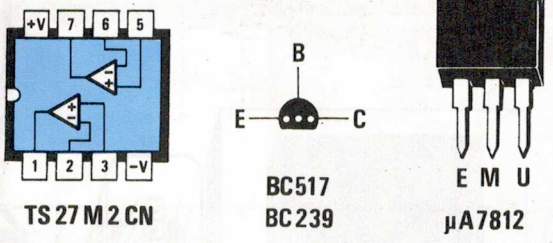
Por el contrario, cuando se presenta un nivel lógico 1, se obtiene una tensión positiva que, pasando a través de la resistencia R12, polariza la Base del transistor darlington TR1 y, en consecuencia, el relé se excita, encendiendo el diodo led marcado DL1.

Para alimentar este circuito, se necesita una tensión estabilizada de 12 voltios, que se obtiene con el integrado uA.7812 marcado, en el esquema eléctrico, como IC2.

Realización práctica del circuito

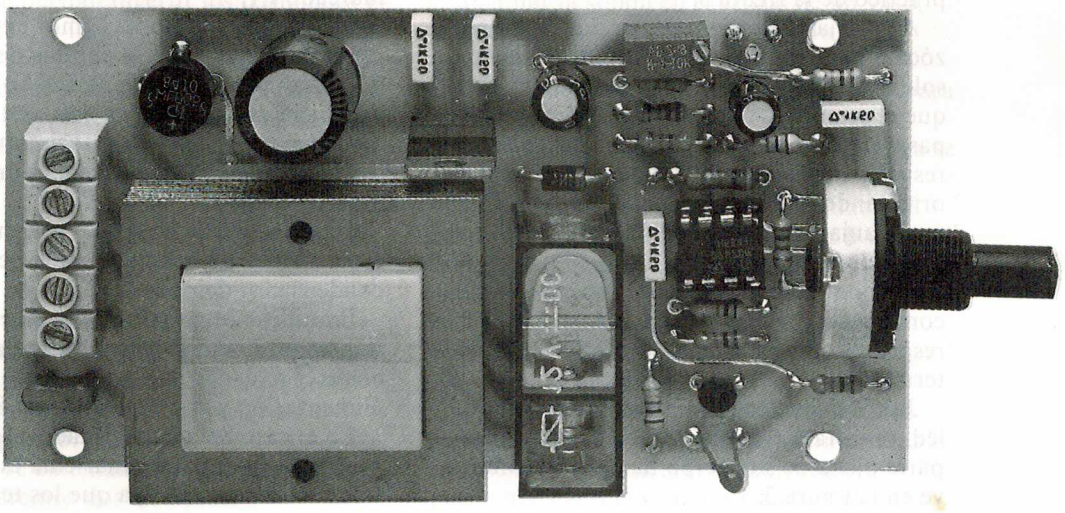
Para realizar este proyecto, hemos preparado un circuito impreso de doble cara con orificios metalizados, que hemos marcado como LX1025.

Fig. 2 Conexiones del integrado TS.27M2CN, visto desde arriba, y de los dos transistores BC517 y BC239, vistos desde abajo, es decir desde el lado del que sobresalen los tres terminales. Las letras EMU que figuran en los terminales del integrado estabilizador, significan Entrada - Masa - Salida.



COMPONENTES LX1025

R1 = 47.000 ohm 1/4 wat
R2 = 10.000 ohm trimmer 10 giri
R3 = 15.000 ohm 1/4 wat
R4 = 1.000 ohm 1/4 wat
R5 = 47.000 ohm 1/4 wat
R6 = 4.700 ohm 1/4 wat
R7 = 2.200 ohm 1/4 wat
R8 = 10.000 ohm 1/4 wat
R9 = 100.000 ohm pot. lin.
R10 = 10.000 ohm 1/4 wat
R11 = 1 megaohm 1/4 wat
R12 = 10.000 ohm 1/4 wat
R13 = 1.000 ohm 1/4 wat
C1 = 47 mF elect. 25 volt.
C2 = 100.000 pF poliéster
C3 = 100.000 pF poliéster
C4 = 1.000 mF elect. 25 volt.
C5 = 4.7 mF elect 63 volt.
C6 = 100.000 pF poliéster
C7 = 100.000 pF poliéster
DS1 = diodo 1N4007
RS1 = puente rectif. 100 V 1 A
DL1 = diodo led
TR1 = NPN tipo BC517
SONDA = transistor NPN BC239
IC1 = TS27M2CN
IC2 = uA7812
F1 = fusible autorrec. 145 mA
T1 = transform. 3 wat (TN00.01)
sec. 15 volt. 200 mA.
RELE = relé 12 volt 1 circuito



Fotografía del circuito impreso con todos los componentes ya montados. El transformador de alimentación y el potenciómetro de regulación se fijan directamente al circuito impreso. A la izquierda, se puede ver la regleta empleada para la entrada de los 220 voltios y para la salida de los contactos del relé (véase la figura 3).

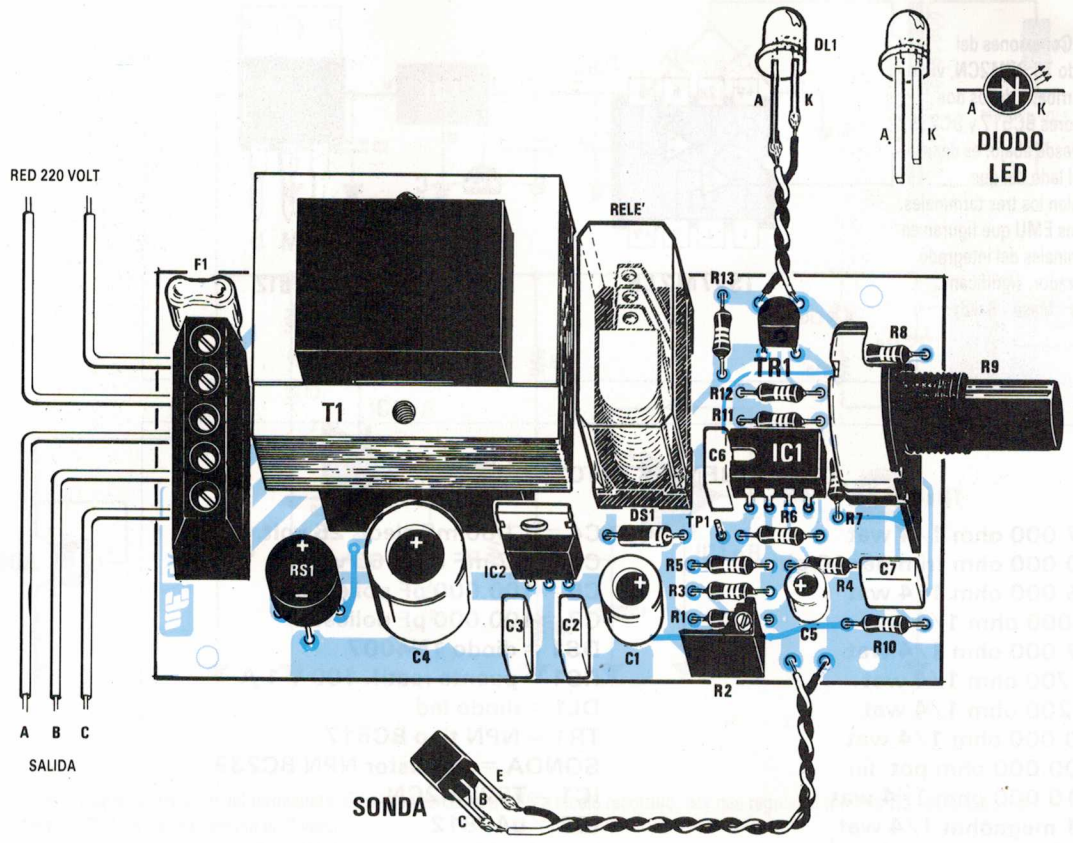


Fig. 3 Esquema práctico de montaje del termostato y conexiones del diodo led. Si se coloca el transistor empleado com sonda a cierta distancia, aconsejamos emplear un cable apantallado, conectando la malla metálica al terminal del Emisor.

En este circuito se montan todos los componentes necesarios, situándolos como se puede ver en las fotografías y en el esquema práctico de la figura 3.

Aconsejamos montar en primer lugar el zócalo para el integrado IC1 y, tras haber soldado todas sus patillas con cuidado para que el estaño no cortocircuite dos de ellas, pasar después a la instalación de todas las resistencias y, luego, del diodo DS1, orientando la parte de su cuerpo rodeada con una franja blanca hacia el terminal TP1 como se puede ver en la figura 3.

Se montan a continuación, todos los condensadores de poliéster y los electrolíticos, respetando en éstos la polaridad de los dos terminales.

Junto a los dos terminales para el diodo led, se instala el transistor TR1, orientando la parte plana de su cuerpo hacia IC1, como se ve en la figura 3.

El integrado estabilizador IC2 se monta en el circuito impreso orientando su pequeña aleta metálica hacia el transformador T1.

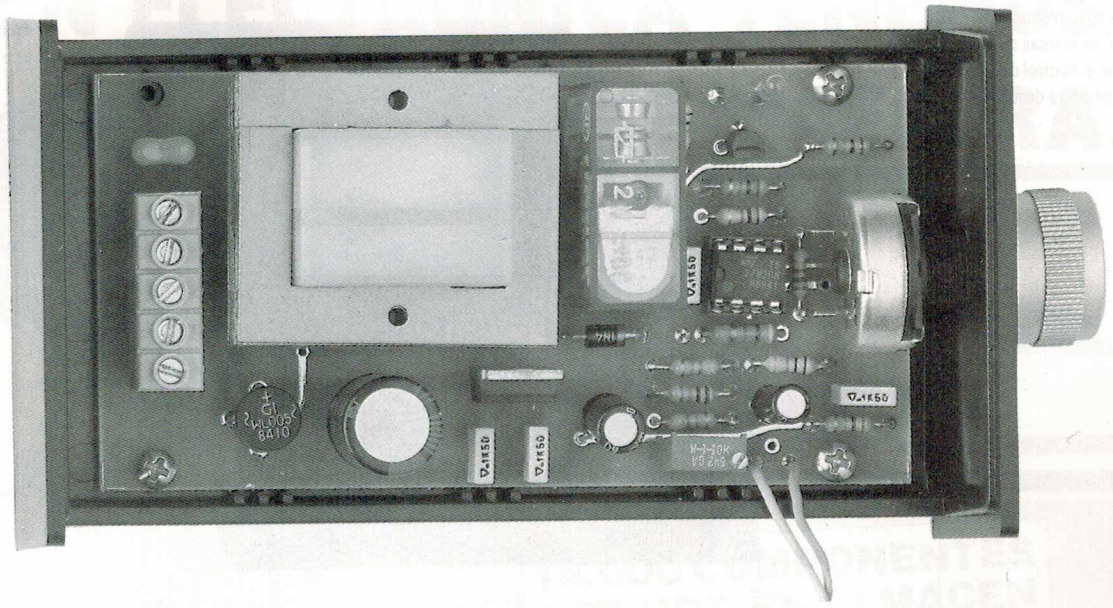
Llegados a este punto, se monta ya el trimmer multigiro R2, el puente rectificador RS1 —respetando la polaridad de sus terminales—, la regleta de 5 terminales situada en la parte izquierda del circuito impreso y, junto a ésta, el fusible automático, marcado F1.

Este fusible, como ya hemos explicado en otros montajes, tiene la ventaja de interrumpir (sin fundirse) la tensión de 220 voltios en presencia de un cortocircuito, restableciéndola de nuevo en cuanto el cortocircuito desaparece; en consecuencia, es prácticamente indestructible.

Como se puede observar, este fusible especial tiene el mismo tamaño de un pequeño condensador de poliéster.

En último lugar se montan en el circuito impreso los componentes de mayor tamaño, como el relé, el transformador de alimentación y el potenciómetro R9.

En el caso del transformador T1 no hay problema para determinar cuál es el primario y cuál el secundario, ya que los terminales



Fotografía del circuito impreso una vez fijado en el interior del mueble de plástico. Como el mueble no esá perforado, hay que abrir un orificio en la parte frontal para dar salida al eje del potenciómetro, y dos en la parte trasera, uno para el cable de alimentación y el otro para las salidas del relé.

presentes en su soporte impiden que se puedan montar en sentido inverso al correcto.

Para terminar, se encaja en el zócalo el integrado IC1, orientando la muesca de referencia hacia el condensador C6; luego se conecta el diodo led DL1, tratando de no confundir el terminal A con el terminal K; y la sonda, que se prepara soldando juntos los dos terminales de Base y Colector del transistor BC239.

Como se puede ver en la figura 3, para evitar que se puedan invertir los terminales E-BC en el circuito impreso, hemos dibujado un cable negro (E) y uno blanco (BC).

Si la sonda se sitúa a una cierta distancia del circuito impreso, aconsejamos realizar esta conexión utilizando un trozo de cable apantallado y soldando la malla metálica a masa.

Ajuste del circuito

Tras haber elegido el rango de trabajo, que como ya hemos explicado depende del valor de la resistencia R7, se puede pasar ya al ajuste del aparato.

Para que se entienda mejor el proceso de ajuste, pondremos dos ejemplos:

Ejemplo 1

Al haber utilizado para R7 un valor de 2.200 ohmios, el termostato teóricamente debería trabajar entre un mínimo de +15 y un máximo de +25 grados centígrados.

Para comprobar si ésto es así, hay que hacer lo siguiente:

1º Girar el potenciómetro R9 a la mitad de su recorrido.

2º Conectar entre TP1 y masa un téster, ajustado a 10 voltios CC.

3º Fijar la sonda en el cristal de un vaso, utilizando cinta adhesiva, vertiendo en su interior un poco de agua caliente y sumergiendo un termómetro de mercurio para comprobar la temperatura.

4º Esperar a que la temperatura del agua se estabilice en 20 grados.

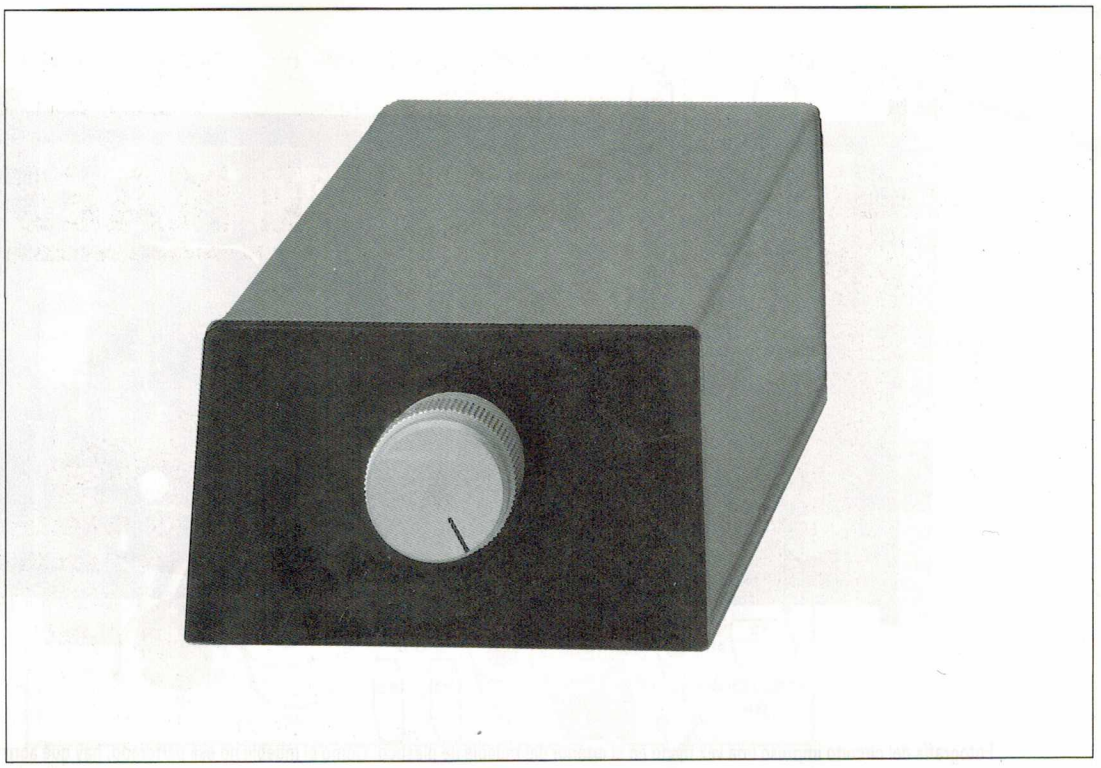
5º Entonces hay que girar el trimmer R2 hasta leer en el téster una tensión de 6 voltios, es decir la mitad de la tensión de alimentación.

Finalizado este sencillo ajuste, se puede retirar la sonda del vaso y probarla a temperatura ambiente.

Girar el potenciómetro lentamente hasta que se excite el relé; luego, para comprobar si se desexcita al aumentar la temperatura, se puede acercar a la sonda el cuerpo del soldador.

No debéis olvidar que los valores del rango de temperatura que hemos indicado no se deben tomar como valores reales, sino como valores aproximados, ya que las resistencias e incluso el potenciómetro tienen siempre una

El tamaño del circuito permite incluirlo en el interior de la caja de plástico que aparece en la fotografía, en cuyo frontal se deben realizar las marcas de referencia para el control del rango de temperatura deseada.



cierta tolerancia; en consecuencia, si el termostato en lugar de cubrir un rango de 15 a 25 grados, cubre uno de 14 a 26 grados, no se debe considerar como un defecto.

Regulando el trimmer R2 a un valor ligeramente superior o inferior a los 6 voltios, todo el rango se desplazará hacia arriba o hacia abajo.

Como ya hemos mencionado, la resistencia R6 sirve para determinar el valor de histéresis, es decir para poder evitar vibraciones del relé cuando se aproxima el valor de umbral.

Si se utiliza para R6 un valor de 8.200 ohmios, la histéresis oscila alrededor de +/— 0,5 grados; al reducir el valor de esta resistencia a 2.200 ohmios, oscilará alrededor de los +/— 0,15 grados.

Ejemplo 2

Supongamos que queremos realizar un termostato que trabaje entre 15 y 20 grados centígrados.

Consultando la tabla que figura en el artículo descubriréis que para cubrir un rango de 18 a 22 grados centígrados hay que utilizar para la resistencia R7 un valor de 1.000 ohmios.

Una vez incluido en el circuito impreso este valor de 1.000 ohmios, para calcular el valor medio de nuestro rango hay que realizar esta sencilla operación:

$(15 + 20) : 2 = 17{,}5$

Una vez conocido el valor central, el proceso es el siguiente:

1º Girar el potenciómetro R9 a la mitad de su recorrido.

2º Conectar el téster en TP1 con un fondo de la escala de 10 voltios CC.

3º Situar la sonda a una temperatura de 17,5 grados (o a tan sólo 17 grados), comparando la temperatura con un termómetro de mercurio.

4º Girar el trimmer R2 hasta que en el téster se lea una tensión de 6 voltios.

Si ahora se gira el potenciómetro R9 de un extremo a otro, se puede cubrir aproximadamente el rango de temperatura deseado.

Con este ejemplo creemos que todos hayan comprendido que para conseguir otro rango diferente de temperatura hay que sustituir el valor de la resistencia R7 y luego girar el potenciómetro R9 a mitad de recorrido, y en esta posición ajustar el trimmer R2 hasta leer en el téster conectado al terminal TP1, una tensión de 6 voltios.

Las últimas operaciones

Finalizado el proceso de ajuste, lo último que hay que hacer es aplicar en la caja de plástico, bajo el mando del potenciómetro, una etiqueta autoadhesiva en la que se indiquen los grados elegidos, para saber la posición en que hay que girar el mando con el fin de conseguir la excitación del relé a la temperatura deseada.

ALIMENTADOR UNIVE

Muchas veces se publican proyectos que carecen de etapas de alimentación y recomendamos el empleo de integrados uA.7805, uA 7812, etc. Quienes deseen disponer de un alimentador que pueda funcionar de 4 a 25 voltios y proporcionar 1 amperio, pueden montar este proyecto.

La utilización de los integrados estabilizadores de la serie uA está tan generalizada que, muchas veces, a quienes realizan un proyecto que requiera una tensión de alimentación fija de 5, 8, 12, 15 o 18 voltios, nos limitamos a aconsejarles uno de estos integrados.

Por desgracia, quienes deseen alimentar una radio de transistores que requiera una tensión de 9 voltios, o grabadoras de cassette que requieran tensiones de 6 voltios, o bien de 13,5 voltios, tropezarán con dificultades, ya que no existe un integrado uA capaz de proporcionar estas tensiones.

Como sabemos la frecuencia con que surge esta necesidad, hemos pensado en realizar un alimentador universal, estabilizado como es lógico, programable para cualquier valor de tensión, entre un mínimo de 4,5 voltios y un máximo de 25 voltios, y que pueda desarrollar una corriente de salida de 1 amperio.

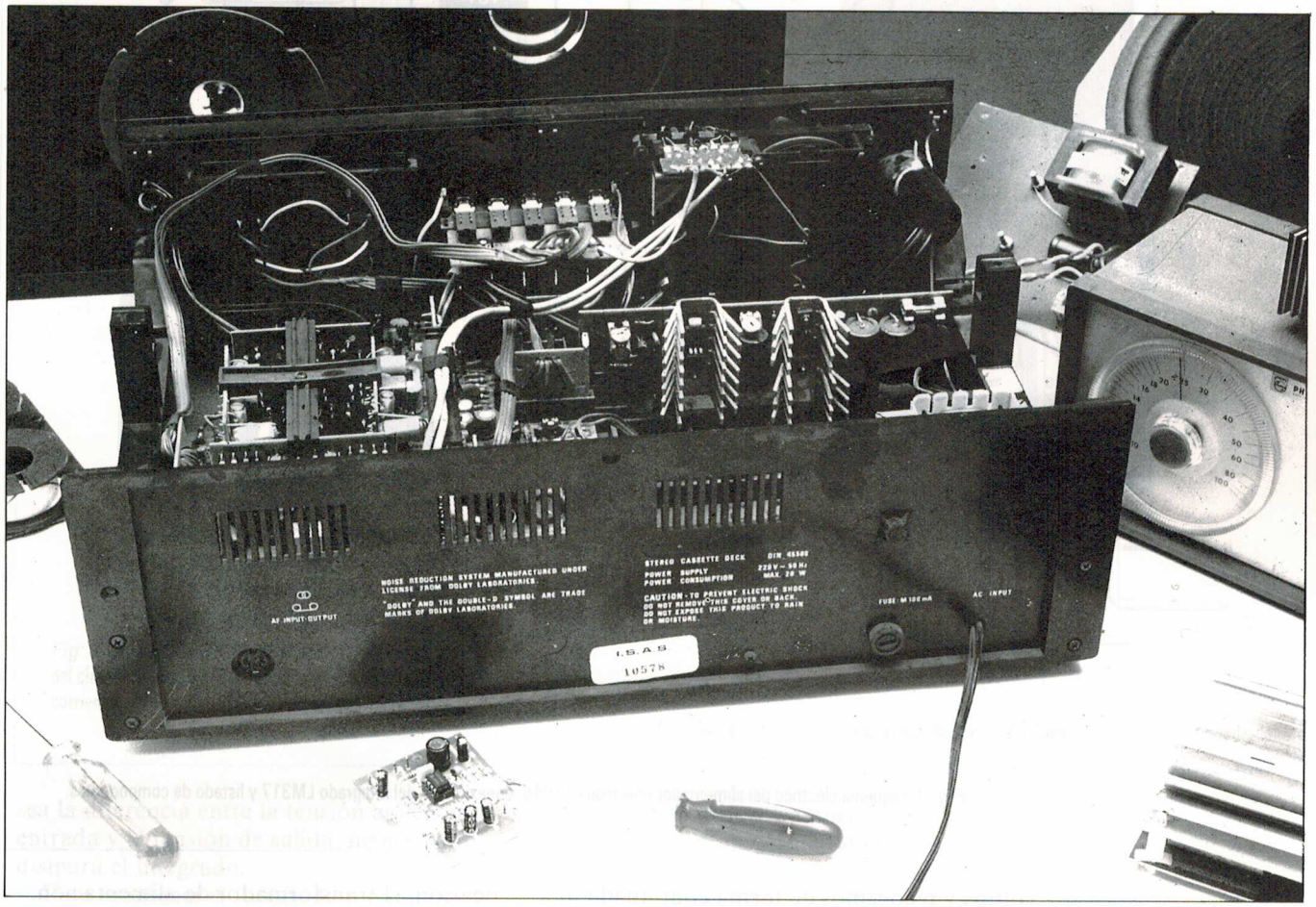
De esta forma, si se necesita cualquier tensión comprendida entre estos dos márgenes, este circuito la puede ofrecer.

Este alimentador tiene otra ventaja, aún más importante, ya que una vez que se haya terminado de utilizar el aparato para un circuito que requiera una tensión de 9 voltios, se puede volver a emplear para otro que requiera 12 o 15 voltios sustituyendo tan sólo el transformador de alimentación, o a la inversa, si se ha utilizado este alimentador para un circuito con una tensión de 12 voltios, se puede volver a emplear para otro circuito que requiera 9 voltios, sin sustituir el transformador, sino simplemente girando el trimmer de ajuste.

Unas nociones de utilidad

Al ver que girando el trimmer situado sobre el circuito impreso se puede modificar la tensión de un máximo a un mínimo, algunos

RSAL DE 1 AMPERIO



podrían sentirse tentados por la posibilidad de emplear un transformador capaz de desarrollar, por ejemplo, una tensión de 25 voltios, y regular el trimmer para conseguir en la salida una tensión estabilizada de 8, 9 o 10 voltios.

Aunque en teoría esto es posible, tenemos que puntualizar que, en tales condiciones, no siempre se podrá conseguir la corriente que nosotros citamos, de 1 amperio, por las limitaciones del integrado estabilizador.

En la práctica, el integrado LM.317 puede disipar en calor un máximo de 12 vatios; en consecuencia, para evitar que la temperatura de su cuerpo alcance valores elevados, aconsejamos evitar que el integrado disipe más de 5 vatios con la aleta que nosotros suministramos.

La potencia máxima disipada en calor se calcula con la fórmula siguiente:

$$\text{Vatios} = (\text{Vi} - \text{Vu}) \times \text{A}$$

La corriente máxima que se puede obtener, se calcula con esta segunda fórmula:

$$\text{A} = \text{Vatios} : (\text{Vi} - \text{Vu})$$

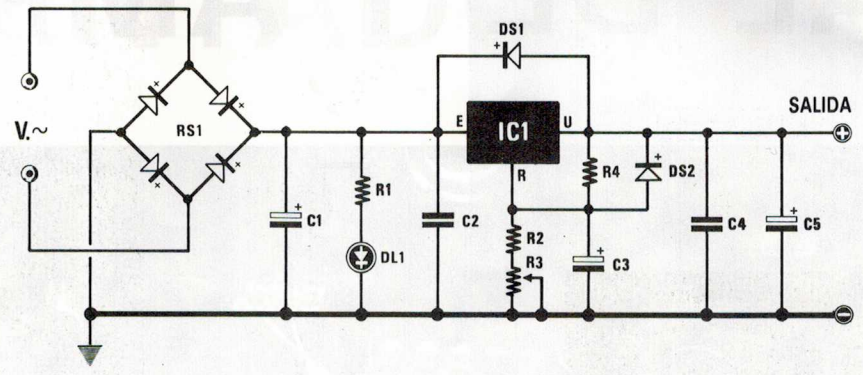
La tensión máxima que se puede aplicar en la entrada del integrado en relación con la tensión que se va a obtener en salida, se calcula con esta tercera fórmula:

$$\text{Vi} = (\text{Vatios} : \text{A}) + \text{Vu}$$

donde Vi es la tensión continua aplicada en el terminal E, Vu es la tensión continua recogida del terminal U, y A son los amperios consumidos por el alimentador

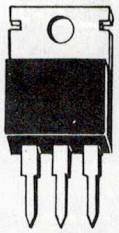
En consecuencia, podemos calcular de inmediato los valores mínimos y máximos que se puede conseguir.

Suponiendo que se haya aplicado en la entrada Vi una tensión de 25 voltios, si regulamos la tensión en salida Vu en 10



COMPONENTES LX1046

R1 = 1.200 ohm 1/2 wat
R2 = 560 ohm 1/4 wat
R3 = 2.200 ohm trimmer
R4 = 220 ohm 1/4 wat
C1 = 1.000 mF elect 35 volt
C2 = 100.000 pF poliéster
C3 = 10 mF elect 63 volt
C4 = 100.000 pF poliéster
C5 = 100 mF elect 25 volt
DS1 = diodo 1N4007
DS2 = diodo 1N4150
RS1 = puente rect. 100V 1A
DL1 = diodo led
IC1 = LM317





DIODO LED



Fig. 1 Esquema eléctrico del alimentador universal LX1046, conexionado del integrado LM317 y listado de componentes.

voltios y recogemos de forma continuada una corriente de 1 amperio, el integrado tendrá que disipar en calor esta potencia:

(25 — 10) × 1 = 15 vatios

es decir, un valor que supera en gran medida el máximo de 12 vatios.

Para mantenernos dentro de los 5 vatios de disipación al recoger en salida 10 voltios 1 amperio, podremos comprobar con la tercera fórmula los voltios que tendríamos que aplicar en la entrada E del integrado:

(5 : 1) + 10 = 15 voltios,

es decir que tendremos que reducir la tensión en la entrada de 25 a 15 voltios.

De hecho, si realizamos de nuevo los cálculos, empleando la primera fórmula, vemos que:

(15 — 10) × 1 = 5 vatios

Llegados a este punto, algunos podrían pensar que para consegur en salida tensiones distintas, sería necesario sustituir, en cada ocasión, el transformador de alimentación.

En la práctica, podríamos incluso emplear el mismo transformador para varias tensiones, pero no podríamos conseguir en la salida una corriente de 1 amperio.

Suponiendo que en Vi tenemos una tensión de 18 voltios, podremos regular la tensión en salida incluso a 9, 6 o 5 voltios, pero con estos valores ya no debería consumirse tanta corriente, como nos confirma la segunda fórmula:

5 : (18 — 5) = 0,3 Amperios
5 : (18 — 6) = 0,4 Amperios
5 ; (18 — 9) = 0,5 Amperios

Si se consume más, el integrado se recalienta y, en cambio, si se consume menos, alcanza una temperatura media de 40 a 45 grados.

Como ya habréis adivinado, cuanto menor

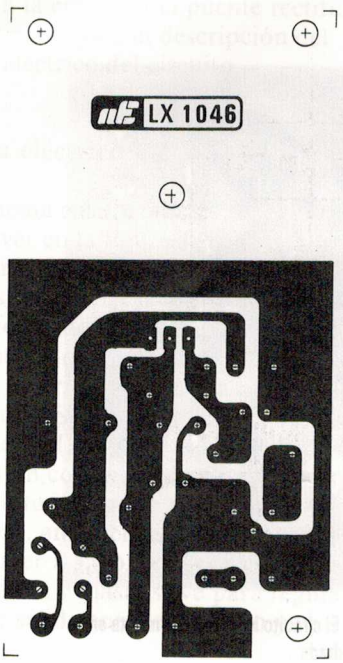


Fig. 2 Dibujo a tamaño natural, visto por el lado del cobre, del circuito impreso LX1046. Este alimentador puede dar corrientes de pico de incluso 1,5 amperios.

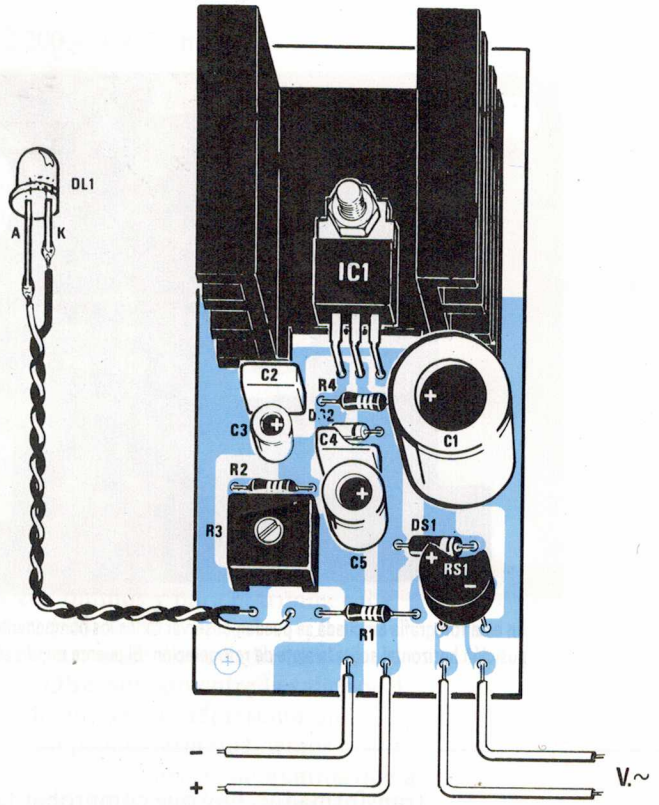


Fig. 3 Esquema práctico de montaje. El rectificador puede tener forma redonda o cuadrada.

sea la diferencia entre la tensión aplicada en la entrada y la tensión de salida, menos calor disipará el integrado.

Para mantener el integrado menos caliente, obteniendo en la salida 10 voltios a 1 amperio, en la entrada Vi se pueden aplicar tan sólo 15 voltios y, en tales condiciones, la disipación térmica equivaldrá a:

$(15 - 10) \times 1 = 5$ vatios

Llegados a este punto, creemos conveniente indicaros el tipo de transformador que se debe elegir, ya que muchos principiantes jóvenes cometen errores al calcular las tensiones que tendrá que desarrollar este secundario.

El transformador que se debe elegir

La potencia del transformador se selecciona en función de la tensión máxima que se desea conseguir y en función de la corriente.

Si se desea un alimentador que pueda ofrecer 18 voltios a 1 amperio, hay que recurrir a un transformador con una potencia de:

$18 \times 1 = 18$ vatios

es decir, un tranformador de 18 a 20 vatios.

Si se desea un alimentador que suministre 12 voltios a 0,8 amperios, bastará con un transformador de;

$12 \times 0{,}8 = 7{,}6$ vatios

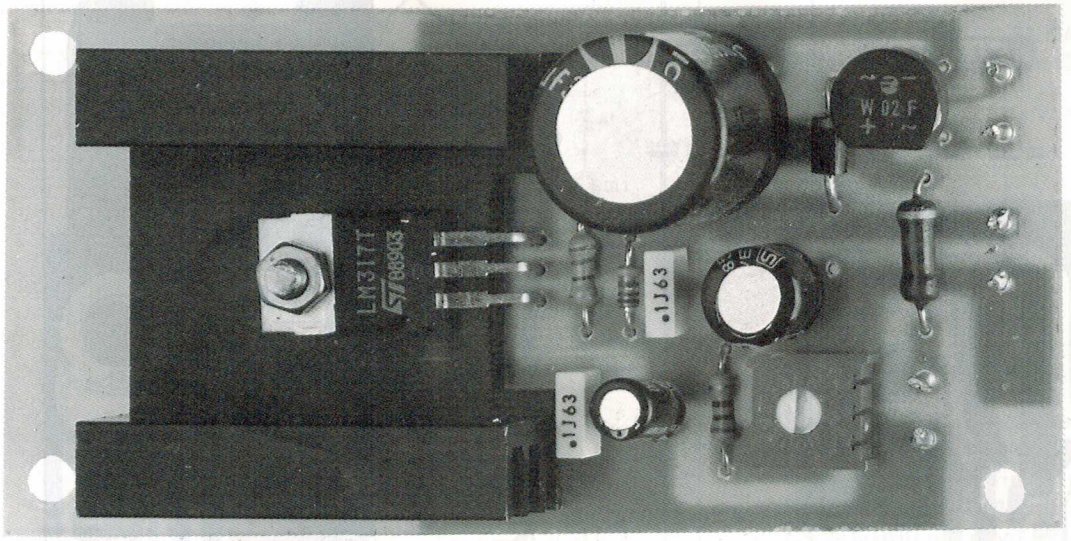
es decir, de unos 10 vatios.

Si se escoge un transformador con potencia superior (por ejemplo de 20 vatios) es mejor aún, pero no debemos caer en el error de pensar que con ello podremos obtener una corriente superior.

Si se escoge un transformador de menor potencia (por ejemplo de 8 vatios), también se puede recoger en la salida la corriente necesaria, pero la salida podría no ser estabilizada y además, si se mantiene el alimentador encendido durante varias horas, se recalienta.

Puntualizaremos que el transformador admite sin problemas una temperatura de 40 a 45 grados.

Además de la potencia en vatios del



En esta fotografía ampliada se pueden observar todos los componentes sobre el circuito impreso. El circuito integrado se monta en posición horizontal sobre la aleta de refrigeración. El puente rectificador puede tener la forma cuadrada.

transformador, hay que comprobar también el diámetro del hilo empleado en el secundario, para que no sea inferior a 0,7 milímetros.

De hecho, si en lugar de un transformador de 10 vatios, empleamos uno de 12 vatios, pero provisto de un arrollamento secundario capaz de desarrollar sólo 0,4 amperios, ademas de no poder ofrecer la corriente necesaria se recalentará en exceso.

Una vez elegida la potencia y tras comprobar que el hilo del secundario tiene un diámetro mínimo de 0,7 milímetros, hay que medir con un téster el valor de la tensión alterna que suministra el secundario.

La siguiente podría ser una norma a seguir: escoger un transformador que ofrezca en el secundario una tensión alterna más elevada respecto a la máxima que se pretende obtener estabilizada, tensión que se puede calcular empleando la fórmula siguiente:

$$Va = (Vo + 8) : 1{,}4$$

donde Va es la tensión alterna que tiene que desarrollar el secundario del transformador elegido y Vu es el valor de tensión máximo que se desea obtener en la salida del estabilizador.

Por si cuanto hemos dicho hasta ahora no os resulta fácilmente comprensible, trataremos de exlicarlo mejor recurriendo a algunos ejemplos.

Si queréis montar un alimentador que pueda proporcionar una tensión estabilizada máxima de 5 voltios, tendréis que optar por un trasformador que desarrolle en el secundario una tensión alterna de:

$$(5 + 8) : 1{,}4 = 9{,}2 \text{ voltios}$$

No podéis buscar un transformador con este valor de tensión en el secundario, ya que sería muy dificil de encontrar, por lo que debéis escoger uno que proporcione 8 voltios o bien uno que proporcione 10 voltios.

De la misma manera, si queréis un alimentador que proporcione en la salida una tensión estabilizada máxima de 12 voltios, tendréis que elegir un transformador que desarrolle en el secundario una tensión de:

$$(12 + 8) : 1{,}4 = 14{,}2 \text{ voltios}$$

En este caso tampoco es fácil encontrar un transformador de exactamente 14,2 voltios en el secundario; en la práctica, si utilizáis un transformador de 13 o de 15 voltios, el alimentador suministrará en ambos casos una tensión estabilizada de 12 voltios.

La fórmula que os hemos indicado toma en consideración el aumento del valor en continua tras la rectificación, así como la caída de tensión provocada por los diodos incluidos en el puente rectificador cuando este tiene que desarrollar su corriente máxima.

Tras haber explicado las características que debe tener el trasformador que hay que montar en la entrada del puente rectificador, podemos pasar ya a la descripción del esquema eléctrico del circuito.

Esquema eléctrico

El esquema eléctrico de este circuito, como se puede ver en la figura 1, lleva muy pocos componentes.

La tensión alterna recogida del secundario del transformador, que debe elegirse con las características que hemos explicado en el apartado anterior, se rectifica con el puente rectificador RS1 y se filtra con el condensador electrolítico C1.

La tensión continua se aplica en la entrada E del circuito integrado y se recoge, ya estabilizada, en el terminal de salida U.

El trimmer R3, conectado en serie entre la resistencia R2 y masa, sirve para regular la tensión de salida entre el mínimo y el máximo.

En nuestro esquema, al haber utilizado para R2 una resistencia de 560 ohmios y para R3 un trimmer de 2.200 ohmios, es evidente que , girando este trimmer, R2 + R3 puede variar entre un mínimo de 560 ohmios y un máximo de 2.760 ohmios.

Para averiguar la tensión que se puede conseguir con 560 ohmios o con 2.760 ohmios, podemos emplear la fórmula:

$$Vu = (1 + (R2 + R3) : R4) \times 1{,}25$$

Como sabemos que el valor de R4 es de 220 ohmios, podemos deducir que este trimmer nos permitirá regular la tensión de salida entre los valores máximos y mínimos siguientes:

$(1 + 560 : 220) \times 1{,}25 = 4{,}44$ volt mín.
$(1 + 2.760 : 220) \times 1{,}25 = 16{,}94$ volt máx.

Como habréis observado, la tensión máxima que se puede conseguir no supera los 16 voltios, mientra que en el artículo se ha indicado que se pueden estabilizar hasta 25 voltios.

Para conseguir esto, basta con aumentar únicamente el valor de la resistencia R2 (o bien del trimmer R3), efectuando el cálculo con la fórmula siguiente:

$$R2 + R3 = (Vu : 1{,}25 - 1) \times R4$$

Por consiguiente, para obtener una tensión de salida estabilizada a 25 voltios (como es lógico en la entrada hay que aplicar una tensión de 30 voltios), el valor de R2 + R3 tendrá que ser:

$(25 : 1{,}25 - 1) \times 220 = 4.180$ ohmios

Para mantener fijo el valor del trimmer habría que escoger para R2 un valor de:

$4.180 - 2.200 = 1.980$ ohmios

En este caso, para R2 optaremos por un valor de 2.200 ohmios y compensaremos el valor óhmico que falta accionando el cursor del trimmer R3 para aconseguir en la salida el valor de tensión necesario.

Esta última fórmula que indicamos puede servir para calcular el valor del trimmer en caso de que se pretenda limitar la excursión entre el mínimo y el máximo.

Suponiendo que se quiera un alimentador que regule de 9 a 13 voltios, el valor de R2 + R3 tendrá que ser de:

$(9 : 1{,}25 - 1) \times 220 = 1.364$ ohmios
$(13 : 1{,}25 - 1) \times 220 = 2.068$ ohmios

En este caso, podremos escoger para R2 un valor de 1.200 ohmios y para el trimmer R3 un valor de 1.000 ohmios.

Para terminar, podemos añadir también que el diodo DS2, situado entre la salida y el terminal R del integrado, representa una protección complementaria que hemos añadido para prevenir los cortocircuitos que a veces se cometen de forma involuntaria.

En caso de cortocircuito, el diodo DS2 reduce bruscamente la tensión de polarización en la patilla R (en la práctica, se consiguen las mismas condiciones que se obtendrían cortocircuitando a masa esta patilla); de esta forma, el integrado no desarrolla tensión alguna en salida. Una vez eliminado el cortocircuito, la tensión en salida se sitúa de nuevo en el valor fijado previamente con el trimmer R3.

El segundo diodo DS1, aplicado entre los dos trerminales F y U del integrado IC1, impide al apagar el alimentador que la tensión almacenada en el condensador electrolítico C5 o la presente en el circuito que se alimenta puedan descargarse a través del integrado.

El diodo led DL1, aplicado directamente sobre el puente rectificador, nos permite saber cuándo el alimentador está encendido y cuándo apagado.

Realización práctica

Todos los componentes necesarios para realizar este alimentador se montan en el circuito impreso marcado LX1046, colocándolos tal como se indica en la figura 3.

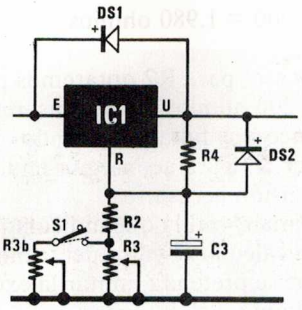


Fig. 4 Quienes deseen conseguir dos tensiones fijas de diferente magnitud, pueden incluir, mediante un conmutador S1 un segundo trimmer (véase R3b) de 4.700 ohmios, tal como se indica en la ilustración.

SELECCIONAR EL TRANSFORMADOR ADECUADO PARA LA TENSION A LA QUE SE DESEA TRABAJAR

Se pueden montar en primer lugar las tres resistencias y el trimmer R3.

Una vez realizada esta operación, se pasa al diodo DS2, que se coloca de forma que el lado de su cuerpo rodeado de una franja amarilla quede orientado hacia C1, y al diodo DS1, cuyo lado rodeado por una franja blanca se orienta hacia la derecha.

A continuación se montan los dos condensadores de poliéster C2 y C4 y luego todos los condensadores electrolíticos, orientando su terminal positivo hacia el punto del circuito donde figura el signo +.

Cerca del condensador electrolítico C1 se monta el puente rectificador RS1, respetando la polaridad de los dos terminales +/—.

El cuerpo de este puente rectificador, a diferencia de lo que figura en el dibujo, puede tener un cuerpo cuadrado o bien redondo, aunque romo por un lado.

Finalizado el montaje de estos componentes, se toma el integrado LM317 y, con unos alicates, se doblan los terminales en forma de L ya que, como se puede ver tanto en la fotografía como en el dibujo, su cuerpo se fija en posición horizontal sobre la aleta de refrigeración.

Una vez soldadas las tres patillas R - U - E a las pistas del circuito impreso, con un cable de dos hilos se conecta el diodo led, comprobando que el terminal más largo, marcado en el dibujo con la letra A, quede conectado al terminal del circuito impreso situado cerca de la resistencia R1.

En la parte inferior izquierda de este circuito impreso hay dos terminales de salida, positivo y negativo, y en el lado derecho los dos terminales a los que van soldados los dos hilos del secundario del transformador de alimentación.

Como ya hemos explicado, hay que escoger un transformador cuyo secundario pueda proporcionar una tensión alterna adecuada para la tensión máxima que se quiere estabilizar.

El proceso de ajuste

Finalizado el montaje, lo primero que hay que hacer es ajustar el trimmer R3 para conseguir en la salida la tensión deseada.

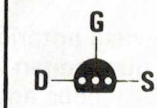
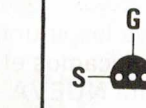
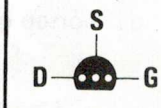
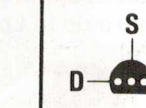
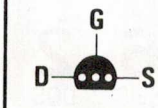
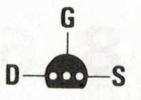
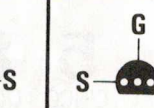
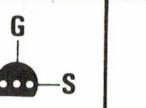
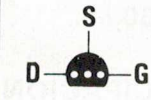
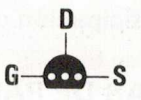
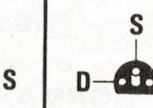
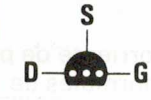
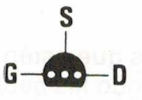
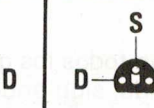
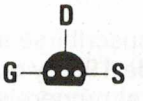
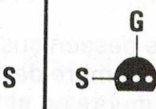
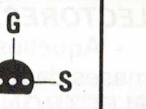
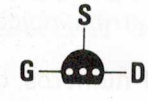
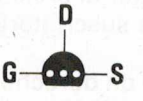
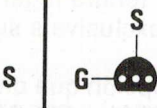
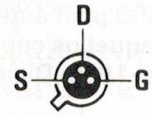
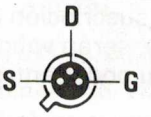
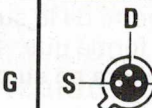
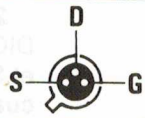
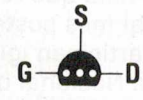
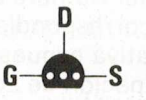
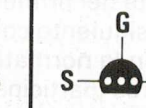
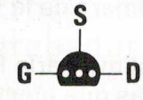
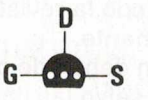
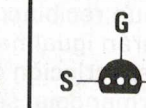
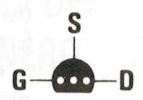
Tras encender el alimentador, hay que aplicar un téster en los dos terminales de salida y girar el trimmer R3 hasta que se lea la tensión deseada que podría ser, en función de las necesidades, de 15, 10 o 9,2 voltios.

Suponiendo que se haya regulado el trimmer para conseguir una tensión estabilizada de 12,6 voltios se conecta a la salida un circuito que consuma aproximadamente 1 amperio y, si se observa que con carga la tensión baja de los 12,3 voltios, se retoca ligeramente el trimmer para devolverla a los 12,6 voltios.

Quienes deseen modificar este circuito para conseguir en salida dos tensiones fijas, por ejemplo 9 voltios y 12,6 voltios, pueden agregar un simple conmutador y un segundo trimmer de 4.700 ohmios, tal como se indica en la figura 4.

El primer trimmer fijo se regula para la tensión superior y el segundo para la tensión inferior.

CONEXIONES DE LOS FET MÁS COMUNES

SIGLE	MOTOROLA	SILICONIX	NATIONAL	TEXAS	INTERSIL
BF244					
BF245					
2N3819					
2N5245					
2N5247					
2N5248					
MPF102					
U310					
2N5484					
2N5486					

Debido a que los terminales G-S-D de los FET varían dependiendo del fabricante, consideramos útil representar la disposición relativa de los más comunes. Recordamos que el terminal al que hay que prestar una mayor atención es al GATE, porque siendo el fet un semiconductor bidireccional, el terminal S se podría usar como terminal D y viceversa.