

NUEVA

Electrónica

AÑO XIII Nº 145
525 PTAS.

**Si un programa no funciona
con WINDOWS 95**

REPOSICIÓN
Fuente de alimentación para
LABORATORIO



**ENCODER para
transmitir en ESTEREO**

**Sistema de control
por ORDENADOR**



DIRECCIÓN

Calle Arganda, 18 bajo
(posterior)

Teléf: (91) 517 11 76

Fax: (91) 517 38 84

MADRID 28005
Zona Acacias - Pasillo Verde

DIRECTOR EDITORIAL:

Eugenio Páez Martín

DISTRIBUCION:

Coedis, S.A.

Teléf.: (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)

Teléf. 35 21 03 - 35 22 35

Representante para Argentina, Chile,
Uruguay y Paraguay:

Cía. Española de Ediciones, S.A.

Calle Cerrito, 520

1010 BUENOS AIRES (Argentina)

Teléf. 35 21 03 - 35 22 35

Traducción en Lengua

española de la revista

"Nuova Elettronica", Italia.

DIRECTOR GENERAL

Montuschi Giuseppe

Fotocomposición:

Raquel Lardón Olmeda

DEPOSITO LEGAL:

M-18437-1983

Nº 145 - MAYO - 1996

525 pts. (Incluido IVA)

Canarias, Ceuta y Melilla

525 pts. (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO

SI UN PROGRAMA NO FUNCIONA BAJO WINDOWS 95

Windows 95, que reemplaza al viejo Windows 3.1, es más evolucionado porque se hace autónomo y no emplea el sistema operativo MS-DOS. Por ese motivo algunos programas que utilizan el sistema operativo MS-DOS 6.2 o versiones anteriores no funcionan bien con Windows 95.....**pag.4**

SISTEMA DE CONTROL POR ORDENADOR

Con un PC compatible y unas nociones básicas de programación podras, a través de este sistema, aprender a controlar pequeños robots, manejar automatismos o bien utilizarlo como instrumento de medida y control de aparatos electrónicos. Así podras realizar juegos de luces, de leds, generar sonidos, dirigir juguetes inteligentes, maquetas, pequeñas construcciones, digitalizar señales, visualizar estímulos físicos: luz, temperatura, pulso cardiaco...,etc. (LX014)**pag.10**

ENCODER PARA TRANSMITIR EN ESTEREOFONIA

Basta con conectar la salida de este encoder a la entrada de cualquier transmisor FM "mono" para transformarlo en un transmisor estereofónico se sobre entiende que a la entrada del encoder tenemos que aplicar la señal obtenida de un preamplificador que suministre en salida los dos canales separados. (LX 1248)**pag.35**

REPOSICIÓN

ALIMENTACION DE 2 A 30 V, 7A

Un alimentador de elevado rendimiento, con un regulador switching previo, que permite obtener en salida corrientes elevadas incluso en niveles mínimos de tensión, sin que el transistor final de potencia se recaliente. El alimentador se complementa con un circuito de protección de gran eficacia contra cortocircuitos. (LX822)**pag.51**

Relación de los distribuidores de nuestros KITS**pag.67**

Catálogos de kits de Nueva Electrónica**pag.68**

ENCODER para TRANSMITIR en ESTEREOFONIA

Basta con conectar la salida de este encoder a la entrada de cualquier transmisor FM "mono" para transformarlo en un transmisor estereofónico. Se sobreentiende que a la entrada del encoder tenemos que aplicar la señal obtenida de un preamplificador que suministre en salida los dos canales separados, el de la derecha y el de la izquierda.

Cuando sintonizamos un emisor que transmite en estéreo, nosotros oímos en el altavoz de la derecha todos los sonidos captados por el micrófono colocado en el lado **derecho** de la orquesta y en el altavoz de la izquierda todos los sonidos captados por el micrófono colocado en el lado **izquierdo**.

Lo que podría sorprender es el hecho de que, al sintonizar un emisor que transmite **sólo** y exclusivamente en **estéreo**, se pudiera escuchar igualmente con un receptor **mono**.

Como os explicaremos, el **encoder** de un emisor que transmite en **estéreo** modula la señal **FM** también con una señal **BF mono** para permitir a todos los que tienen un receptor carente de **decodificador estéreo** escucharla.

LX 1248

EL ENCODER

Al principio, todos los **encoder estéreo** utilizaban el principio del **multiplexer**, que consistía en un conmutador electrónico que obtenía rápidamente la señal del micrófono de la **derecha** y de la **izquierda** como se observa en la fig.2.

En el receptor se instalaba un **decodificador** que, a la misma velocidad, separaba en sincronismo las dos señales, enviando al altavoz de la **derecha** el sonido captado por el micrófono de la **derecha** y al altavoz de la **izquierda** el sonido captado por el micrófono de la **izquierda**.

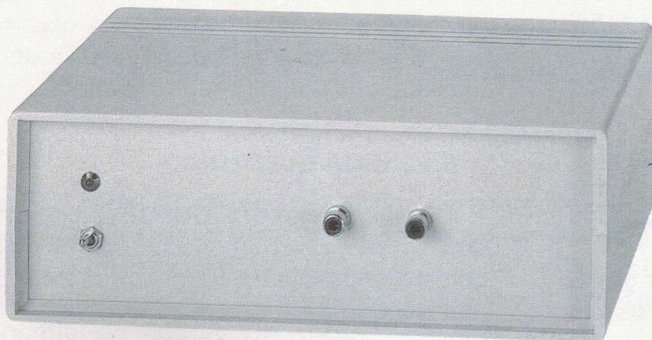


Fig. 1 El encoder se meterá dentro de un pequeño mueble de plástico. En el panel anterior sujetaréis las dos tomas de entrada BF y en el posterior la toma de salida.



Este sistema, utilizado durante muchos años, se abandonó porque resultaba muy **ruidoso** y fue sustituido por **encoder** a **desfase**, más modernos.

En estos **encoder** las dos señales captadas por los micrófonos de la **derecha** y de la **izquierda** se aplican a la entrada de dos operacionales.

La señal captada por el micrófono de la **derecha** se aplica a la entrada del operacional **A** (ver fig.3), que lo **suma** a la señal captada por el micrófono de la **izquierda**. De este modo en la salida de **A** se obtiene una señal **mono** que se envía a la borna de salida de nuestro encoder.

Las señales captadas por los dos micrófonos también se aplican al mismo tiempo a las entradas de un segundo **operacional** (ver **B**), por lo que en su salida encontramos una señal que será la **diferencia** entre la señal captada por el micrófono de la **derecha** y la captada por el micrófono de la **izquierda**.

La señal que sale del operacional **B** se aplica a un **modulador balanceado** para ser mezclada con una frecuencia de **38 KHz**, obtenida de un oscilador externo.

La señal que sale del **modulador** se **suma** luego en **amplitud** a la señal suministrada por

el operacional **A** y la señal así obtenida se envía al transmisor para que lo module en **FM**.

A esta señal se añade también una frecuencia de referencia de **19 KHz**.

La señal modulada en **FM ESTEREO** se compone, pues (ver fig.3) por la señal BF **mono** (canal **derecho + izquierdo**) que cubre una gama de **0Hz a 15 KHz**.

La frecuencia de **19 KHz** sirve al **decodificador** del receptor para reconocer si la señal captada es **mono** o **estéreo**.

Cuando llegan al **decodificador** los **19 KHz**, hace la operación **inversa** del **encoder**, es decir, separa la señal **derecha** de la **izquierda** y la envía a dos amplificadores finales distintos.

Para realizar un **encoder** se necesitan dos **osciladores**, uno de **38 KHz** y otro de **19 KHz**, un **modulador balanceado** y dos **operacionales** para **sumar y restar** los niveles de amplitud captados por los dos micrófonos.

ESQUEMA ELECTRICO

A primera vista el esquema eléctrico que se observa en la fig.5 podría parecer complicado, pero leyendo el artículo comprobaréis que es más sencillo de lo que podríais pensar.

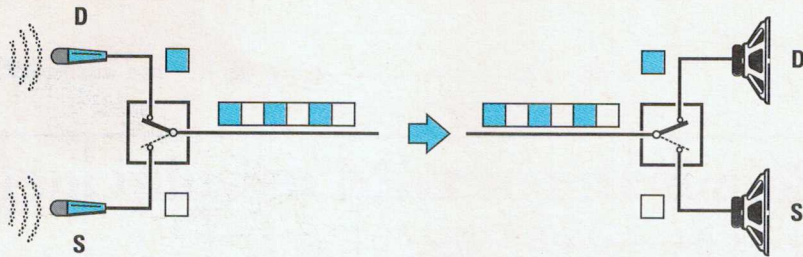


Fig.2 Los primeros encoder estéreo funcionaban con el sistema "multiplexer". En su interior había un conmutador electrónico que obtenía rápida y alternativamente la señal BF de los dos micrófonos. En el receptor había un decodificador que, a la misma velocidad, pasaba la señal al altavoz de la derecha y al de la izquierda. Este sistema fue abandonado porque era ruidoso y fue sustituido por los encoder de desfase.

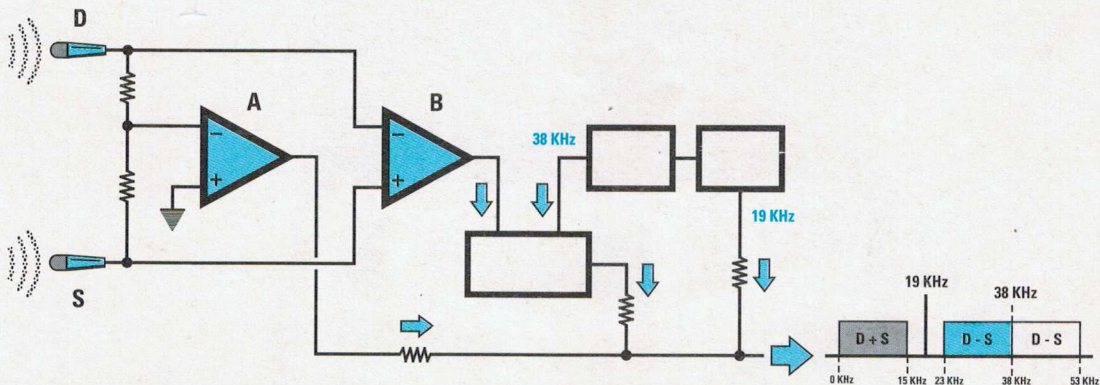


Fig.3 En los encoder de desfase la señal del micrófono se "suma" a la señal del micrófono de la izquierda mediante el operacional A. El segundo operacional B se utiliza para "restar" de la señal del micrófono de la derecha la captada por el micrófono de la izquierda. Un modulador mezcla esta señal con una frecuencia de 38 KHz. De la salida del Encoder sale una señal MONO más la señal ESTEREO.

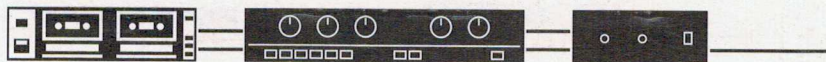


Fig.4 La señal a aplicar a la entrada del encoder se obtiene de un amplificador estéreo. A la entrada del preamplificador podéis aplicar dos micrófonos, uno para el canal derecho y otro para el canal izquierdo o bien la señal obtenida de una grabadora estéreo. Aplicando la salida del encoder a la entrada BF de cualquier transmisor FM lograréis transmitir en estéreo y al mismo tiempo en mono.

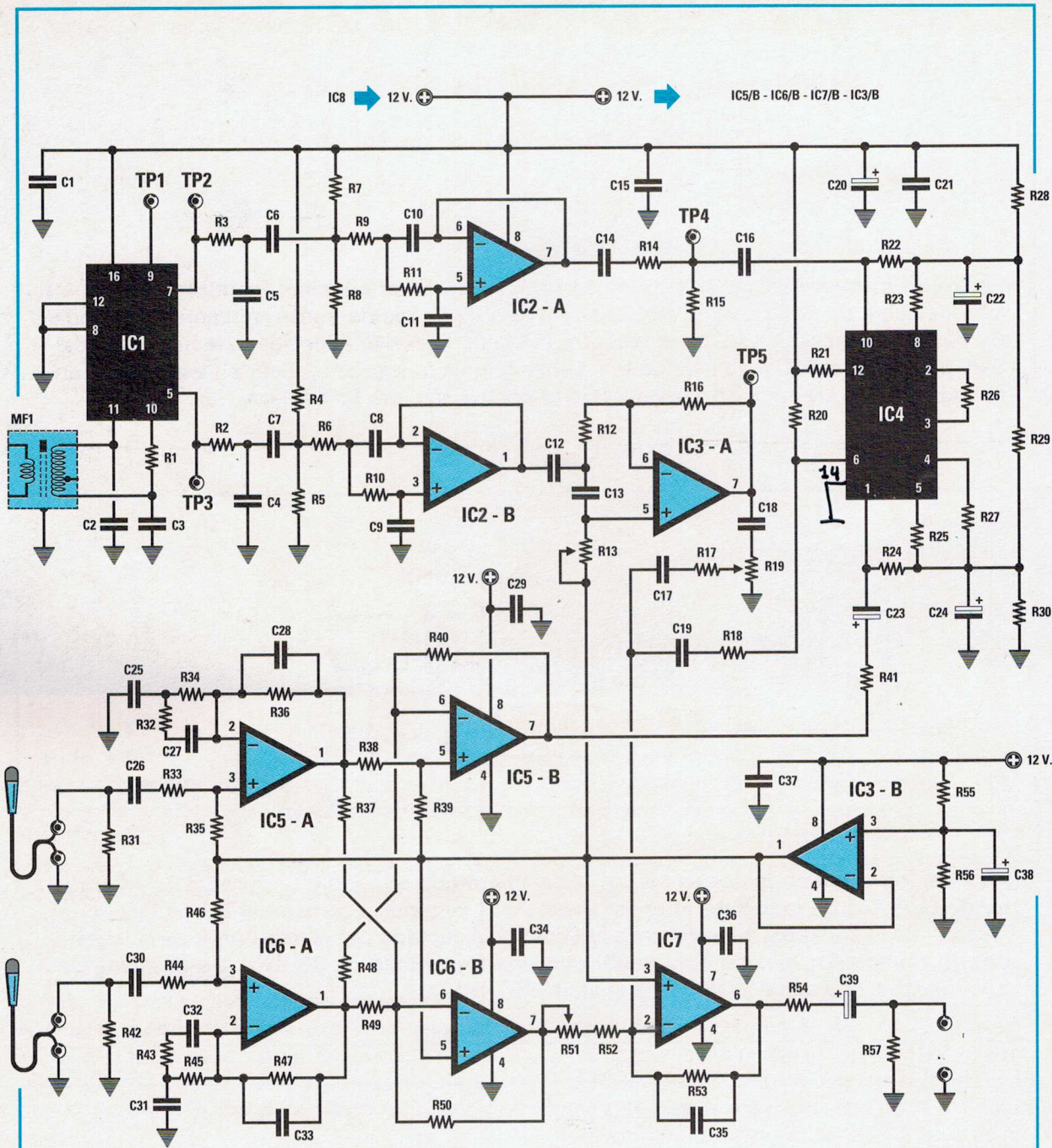
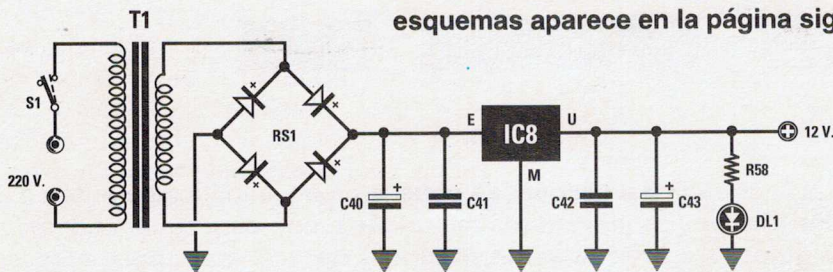


Fig. 5 Arriba el esquema eléctrico del encoder y abajo de su alimentador. La LISTA de componentes de estos esquemas aparece en la página siguiente.



Empezamos la descripción por el integrado denominado **IC1**, un **CD.4046**, que hemos utilizado para obtener las frecuencias de **38 KHz** y de **19 KHz**.

El bobinado **MF1**, conectado a las patillas **11 - 10** del oscilador interno del integrado **CD.4046**, os permite obtener en la patilla **9** una frecuencia base de **608 KHz**.

Esta frecuencia se **divide** entre **16** por la patilla **7** y entre **32** por la patilla **5**.

Por tanto, en las dos patillas **7 - 5** encontramos dos frecuencias de **onda cuadrada** de:

$$608 : 16 = 38 \text{ KHz}$$

$$608 : 32 = 19 \text{ KHz}$$

Para hacer que estas dos frecuencias sean suficientemente **sinusoidales**, hemos adoptado para los **38 KHz** el operacional denominado **IC2/A** como filtro **pasa/bajo** con una frecuencia de corte de aproximadamente **45 KHz** y para los **19 KHz** el operacional **IC2/B** como filtro **pasa/bajo** con una frecuencia de corte de aproximadamente **22 KHz**.

La frecuencia de **38 KHz** utilizada como **portadora** se aplica mediante los condensadores **C14 - C16** directamente a la patilla **10** del integrado **modulador balanceado** tipo **LM.1496**, que en el esquema eléctrico hemos denominado **IC4**.

Como podéis ver en el esquema eléctrico, la señal captada por el micrófono de la **derecha**, tras ser preamplificada por el operacional **IC5/A**, llega, mediante la resistencia **R38**, a la entrada **no inversora** (patilla **5**) del segundo operacional **IC5/B** y, mediante la resistencia **R37**, a la patilla **inversora 6** del operacional

IC6/B, uniéndose a la señal del micrófono de la **izquierda**.

Si pasáis al micrófono de la **izquierda** veréis que la señal, tras haber sido preamplificada por el operacional **IC6/A**, llega, mediante la resistencia **R49** a la entrada **inversora** (patilla **6**) del segundo operacional **IC6/B** y, mediante la resistencia **R48**, a la patilla **inversora 6** del operacional **IC5/B**, uniéndose a la señal del micrófono de la **derecha**.

El operacional **IC6/B suma** la amplitud de la señal captada por el micrófono de la **derecha** y el de la **izquierda**, mientras que el operacional **IC5/B resta** a la amplitud de la señal captada por el micrófono de la **derecha** la de la señal captada por el micrófono de la **izquierda**.

La **diferencia**, obtenida en la patilla de salida del operacional **IC5/B**, se envía, mediante la resistencia **R41** y el condensador **C23**, a la patilla **1** del **modulador IC4**.

La **suma**, obtenida en la patilla de salida del operacional **IC6/B**, se envía a la patilla **inversora 2** del operacional **IC7**, utilizado como **mezclador**.

En realidad, a la patilla **2** llega, mediante el condensador **C17** y la resistencia **R17**, la frecuencia de **19 KHz** que hay en la patilla **7** del operacional **IC3/A** y, mediante el condensador **C19** y la resistencia **R18**, la señal de **38 KHz modulados** que hay en la patilla **6** del **modulador balanceado IC4**.

De la salida de la etapa **mezcladora** denominada **IC7** salen las señales que se observan en la fig.3, es decir, una señal **mono**, una frecuencia de **19 KHz estéreo** y una de **38 KHz estéreo**.

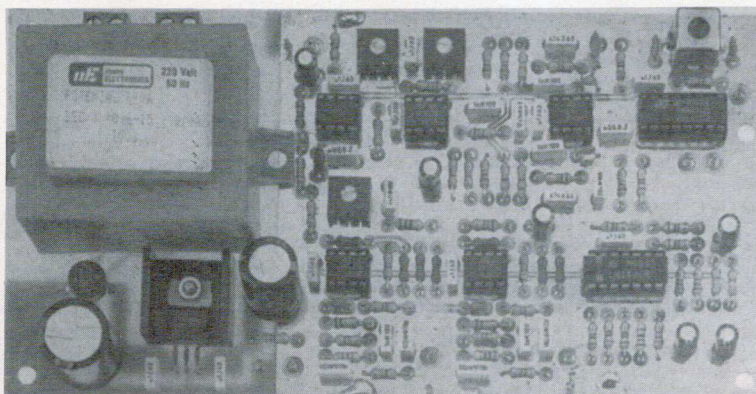
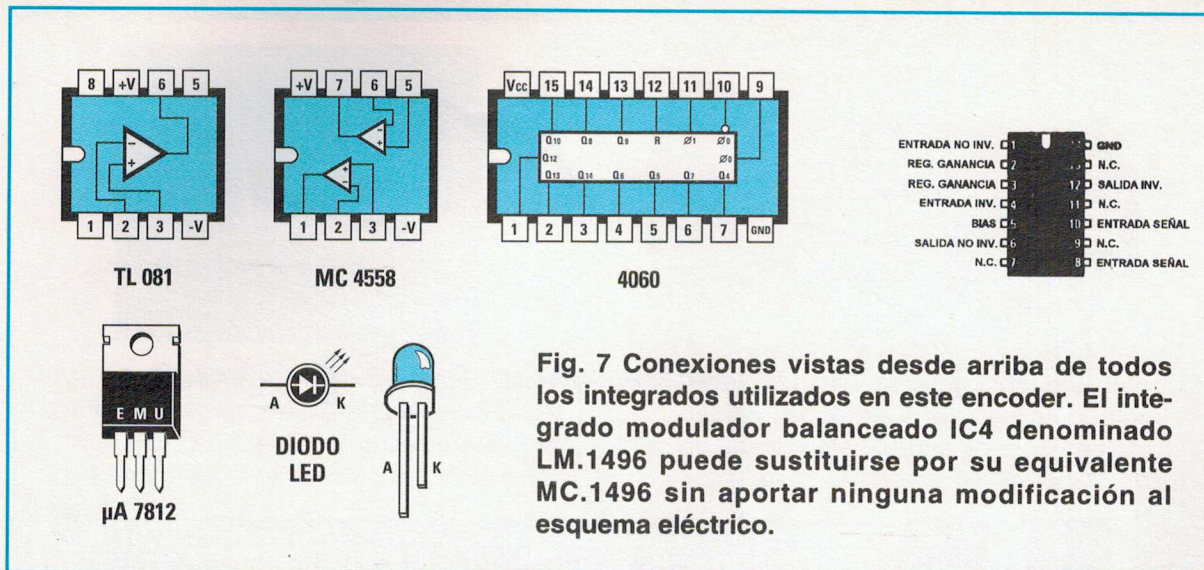


Fig. 6 Foto de la tarjeta encoder con su etapa de alimentación (ver fig.9)

LISTA DE COMPONENTES LX.1248

R1 = 4.700 ohm 1/4 wat
R2 = 1.000 ohm 1/4 wat
R3 = 1.000 ohm 1/4 wat
R4 = 10.000 ohm 1/4 wat
R5 = 10.000 ohm 1/4 wat
R6 = 10.000 ohm 1/4 wat
R7 = 10.000 ohm 1/4 wat
R8 = 10.000 ohm 1/4 wat
R9 = 4.700 ohm 1/4 wat
R10 = 10.000 ohm 1/4 wat
R11 = 4.700 ohm 1/4 wat
R12 = 22.000 ohm 1/4 wat
R13 = 100.000 ohm 1/4 wat
R14 = 10.000 ohm 1/4 wat
R15 = 1.000 ohm 1/4 wat
R16 = 22.000 ohm 1/4 wat
R17 = 22.000 ohm 1/4 wat
R18 = 5.600 ohm 1/4 wat
R19 = 2.000 ohm trimmer
R20 = 3.900 ohm 1/4 wat
R21 = 3.900 ohm 1/4 wat
R22 = 1.000 ohm 1/4 wat
R23 = 1.000 ohm 1/4 wat
R24 = 1.000 ohm 1/4 wat
R25 = 6.800 ohm 1/4 wat
R26 = 1.000 ohm 1/4 wat
R27 = 1.000 ohm 1/4 wat
R28 = 220 ohm 1/4 wat
R29 = 100 ohm 1/4 wat
R30 = 220 ohm 1/4 wat
R31 = 47.000 ohm 1/4 wat
R32 = 8.200 ohm 1/4 wat
R33 = 47.000 ohm 1/4 wat
R34 = 47.000 ohm 1/4 wat
R35 = 47.000 ohm 1/4 wat
R36 = 100.000 ohm 1/4 wat
R37 = 20.000 ohm 1/4 wat 1%
R38 = 20.000 ohm 1/4 wat 1%
R39 = 20.000 ohm 1/4 wat 1%
R40 = 20.000 ohm 1/4 wat 1%
R41 = 680 ohm 1/4 wat
R42 = 47.000 ohm 1/4 wat
R43 = 8.200 ohm 1/4 wat
R44 = 47.000 ohm 1/4 wat
R45 = 47.000 ohm 1/4 wat
R46 = 47.000 ohm 1/4 wat
R47 = 100.000 ohm 1/4 wat
R48 = 20.000 ohm 1/4 wat
R49 = 20.000 ohm 1/4 wat
R50 = 20.000 ohm 1/4 wat
R51 = 50.000 ohm 1/4 wat
R52 = 3.300 ohm 1/4 wat
R53 = 22.000 ohm 1/4 wat
R54 = 100 ohm 1/4 wat
R55 = 47.000 ohm 1/4 wat
R56 = 47.000 ohm 1/4 wat
R57 = 47.000 ohm 1/4 wat

R58 = 8200 ohm 1/4 wat
C1 = 100.00 pF poliéster
C2 = 470 pF cerámico
C3 = 470 pF cerámico
C4 = 22.000 pF poliéster
C5 = 10.000 pF cerámico
C6 = 47.000 pF poliéster
C7 = 47.000 pF poliéster
C8 = 1.000 pF poliéster
C9 = 560 pF poliéster
C10 = 1.000 pF poliéster
C11 = 560 pF cerámico
C12 = 47.000 pF poliéster
C13 = 1.000 pF poliéster
C14 = 68.000 pF poliéster
C15 = 100.000 pF poliéster
C16 = 100.000 pF poliéster
C17 = 68.000 pF poliéster
C18 = 100.000 pF poliéster
C19 = 4.700 pF poliéster
C20 = 47 mF elect. 25 volt
C21 = 100.000 pF poliéster
C22 = 47 mF elect. 25 volt
C23 = 47 mF elect. 25 volt
C24 = 47 mF elect. 25 volt
C25 = 220.000 pF poliéster
C26 = 220.000 pF poliéster
C27 = 1.000 pF poliéster
C28 = 100 pF cerámico
C29 = 100.000 pF poliéster
C30 = 220.000 pF poliéster
C31 = 220.000 pF poliéster
C32 = 1.000 pF poliéster
C33 = 100 pF cerámico
C34 = 100.000 pF poliéster
C35 = 120 pF cerámico
C36 = 100.000 pF poliéster
C37 = 100.000 pF poliéster
C38 = 22 mF elect. 25 volt
C39 = 10 mF elect. 63 volt
C40 = 1.000 mF elect. 50 volt
C41 = 100.000 pF poliéster
C42 = 100.000 pF poliéster
C43 = 100 mF elect. 50 volt
MF1 = media freq. 455 KHz ROSA
DI1 = diodo led
RS1 = puente rectificador 100 volt 1 amper
IC1 = C/Mos tipo 4060
IC2 = MC.4558
IC3 = MC.4558
IC4 = LM.1496 ó MC.1496
IC5 = MC.4558
IC6 = MC.4558
IC7 = TL.081
IC8 = uA.7812
T1 = trasform. 6 wat (T006.02)
sec. 8/15 volt - 400 mA
S1 = interruptor



El último operacional que hay en este esquema, denominado **IC3/B**, se utiliza sólo para obtener un valor de tensión igual a la **mitad** del de alimentación, y así, alimentar las patillas **no inversoras** de los operacionales **IC5/A - IC5/B - IC6/A - IC6/B - IC3/A**.

Este circuito se alimenta con una tensión estabilizada de **12 voltios** que obtenemos del integrado **μA .7812** que hay en la etapa de alimentación (ver **IC8** en la fig.5).

REALIZACION PRACTICA

Como podéis ver en la fig.9, todos los componentes necesarios para realizar este encoder, incluida la etapa de alimentación, se montan en un único circuito impreso denominado **LX.1248**.

Podéis empezar el montaje insertando todos los zócalos para los integrados y soldando en el lado opuesto todas sus patillas a las pistas del circuito impreso.

Poned mucho cuidado en realizar soldaduras perfectas.

Una vez terminada esta operación, podéis montar todas las resistencias, comprobando que la que insertéis en su correspondiente lugar tenga el valor requerido.

A continuación pasaréis a los condensadores de poliéster y a los cerámicos.

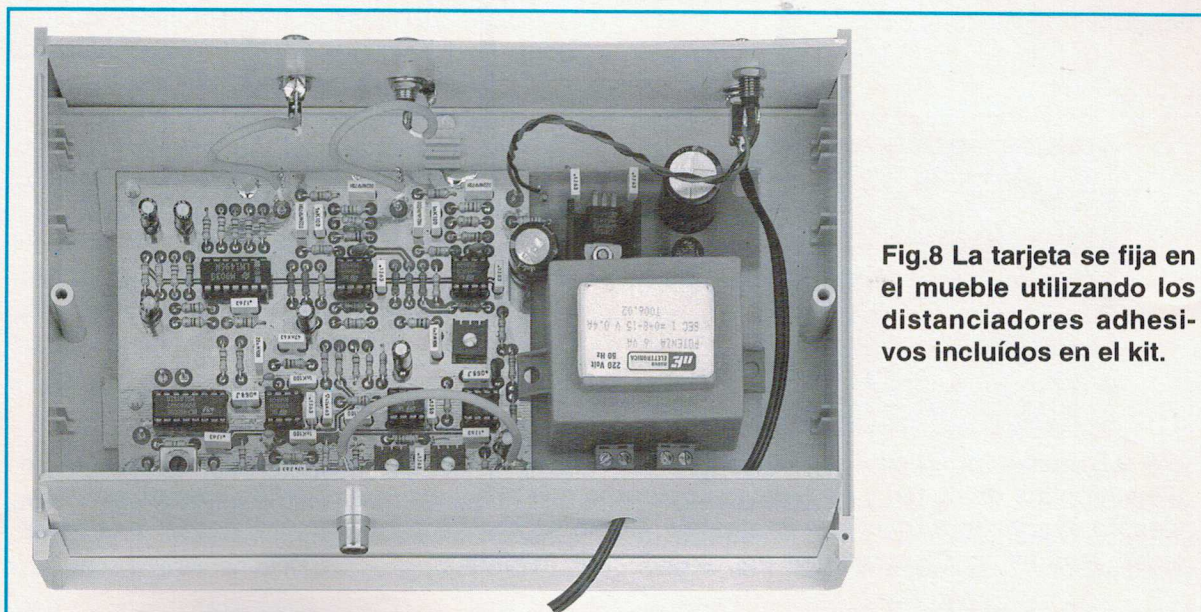


Fig.8 La tarjeta se fija en el mueble utilizando los distanciadores adhesivos incluidos en el kit.

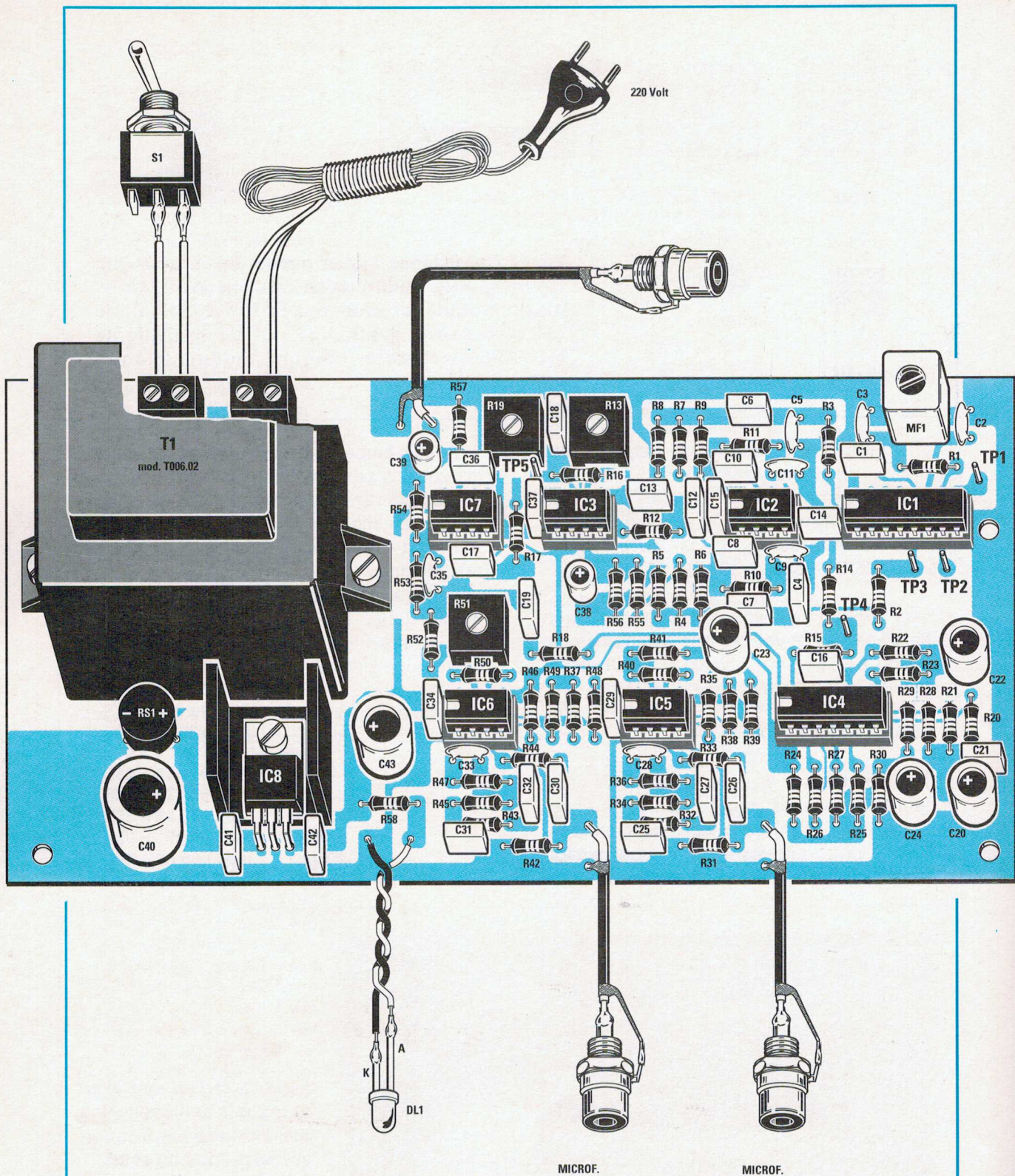


Fig. 9 Esquema práctico de montaje del encoder. Aunque el montaje parece complicado, no tiene ninguna dificultad y podemos asegurarnos que si hacéis unas buenas soldaduras, funcionará apenas lo terminéis y lo ajustéis. Como se explica en el artículo, podéis realizar el ajuste aunque no dispongáis de instrumentos de medida.

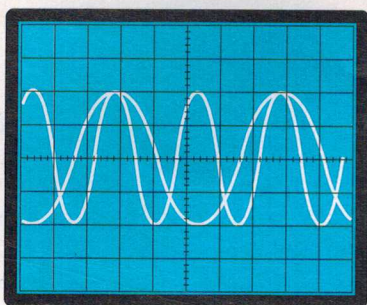


Fig. 10 Si tenéis un osciloscopio de doble trazo conectado a los terminales TP4 - TP5, podréis ver en pantalla las dos sinusoides de 38 KHz y de 19 KHz.

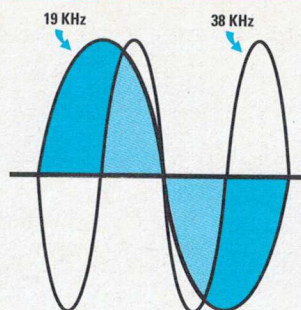


Fig. 11 Al girar el cursor del trimmer R13 debéis hacer partir de "cero" la sinusoides inferior de 19 KHz en el punto en que empieza la sinusoides de 38 KHz.

Tras estos condensadores podéis montar todos los **electrolíticos**, respetando la polaridad **positiva/negativa** de sus terminales.

Luego podéis montar los tres trimmer **R19 - R13 - R51** y, para no equivocaros, sabed que en el cuerpo de **R19** de **2.000 ohmios** encontraréis la sigla **202**, en el cuerpo de **R13** de **100.000 ohmios** encontraréis la sigla **104** y en el cuerpo de **R51** de **50.000 ohmios** encontraréis la sigla **503**.

Cuando montéis **MF1**, que se fija junto al integrado **IC1**, no debéis olvidaros de soldar a la pista de masa del circuito impreso las dos "lengüetas" de su pantalla metálica.

Una vez terminado el montaje de la parte del encoder, podéis pasar a la alimentación, para ello montad en el circuito impreso las dos clemas, la del interruptor **S1** y la del cable de entrada de **220 voltios**.

A continuación montad el puente rectificador **RS1** respetando la polaridad **positiva/negativa** y junto a éste insertad el integrado estabilizador **IC8**, situándolo en posición horizontal sobre su pequeña aleta de refrigeración.

Por último, montad el transformador de alimentación fijando su caja al circuito impreso con dos tornillos y tuerca.

Una vez terminado el montaje, insertad en los zócalos todos los integrados, situando sus marcas de referencia en **U** hacia la izquierda, como se observa en el esquema práctico de la fig.9.

MONTAJE EN EL MUEBLE

Este circuito debe fijarse al suelo del mueble de plástico (ver fig.8) utilizando los cuatro distanciadores de plástico con base autoadhesiva que encontraréis en el kit.

En el panel frontal de plástico debéis practicar dos orificios para sujetar las **tomas de entrada**, uno para el interruptor de red **S1** y otro para el soporte cromado del **diodo led**.

En el panel posterior debéis practicar un orificio para sujetar la **toma de salida** y otro para entrar con el cable de alimentación.

Recordad que cuando soldéis los pequeños trozos de **cable coaxial** a las tomas de entrada y de salida debéis conectar la **funda de pantalla** al terminal de **masa** y el hilo **central** al terminal central, como se observa en la fig.9.

Como hemos comprobado que hay quien funde con la punta del soldador el **aislante** interno de estos cables, antes de enviarlo a reparar, comprobad con el tester que el hilo central no esté en **corto** con la funda metálica, porque si así fuera, la señal **BF** no podría ni entrar ni salir.

Antes de cerrar el mueble debéis **ajustar** el núcleo de **MF1** y los cursores de los trimmer **R19 - R13 - R51** como os explicaremos a continuación.

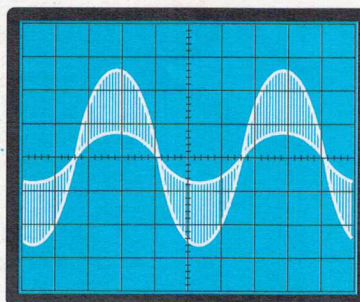


Fig. 13 Para ajustar el trimmer R51 debéis en primer lugar girar el cursor del trimmer R19 hasta masa, luego conectar a la entrada "derecha" una frecuencia de aproximadamente 1.000 Hz.

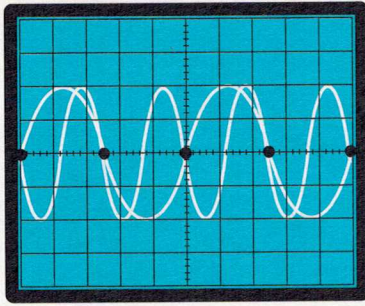


Fig.12 La colocación en fase de dos sinusoides es más fácil de realizar que de explicar, y sucede cuando giráis el cursor del trimmer R13.

AJUSTE

Aunque el ajuste de este encoder puede realizarse **sin** utilizar ningún instrumento de medida, si disponéis de un **frecuencímetro digital** y de un **osciloscopio** éste será mucho más preciso.

De todos modos, podemos asegurarnos que un ajuste hecho a "ojo", es decir, sin instrumentación, os dará igualmente, los mejores resultados.

AJUSTE SIN INSTRUMENTACION

Si **no disponéis** de ningún aparato de medida debéis necesariamente tener un pequeño **transmisor**, a cuya entrada conectaréis el **encoder**, y un receptor **estéreo** para poder escuchar lo que transmitáis.

- Antes de empezar el ajuste debéis girar a **medio recorrido** el cursor del trimmer **R19** y a **1/4** de recorrido el cursor del trimmer **R51**.

- Como en el receptor el diodo led indica si la transmisión se capta en estéreo, para hacer

que se **encienda** debéis girar lentamente el núcleo de **MF1**.

- A continuación conectad a la entrada **derecha** del encoder una **señal BF**, que podéis obtener de un **giradiscos** o de cualquier otra fuente, o, aún mejor, de un **generador de BF**, eligiendo una frecuencia de trabajo de aproximadamente **1.000 Hz**.

- Debéis escuchar esta señal en el altavoz de la **derecha** y si usáis **auriculares** en el auricular de la **derecha**. Como el encoder todavía no está ajustado, es muy probable que la señal se escuche también en el **altavoz** o en el **auricular** de la **izquierda**.

- Para atenuar la señal del canal no interesado debéis girar lentamente el cursor del trimmer **R13** de modo que **reduzcáis** al máximo la señal del altavoz o del auricular de la **izquierda**.

- Para **atenuar** posteriormente la señal en la salida del canal **izquierdo** del receptor probad a **retocar** ligeramente también el cursor del trimmer **R51**.

AJUSTE CON INSTRUMENTACION

Si disponéis de un **frecuencímetro digital** conectad su puntal al terminal **TP1** y su hilo de pantalla a la **masa** del circuito para leer la frecuencia que sale del integrado **IC1**.

- Como ésta difícilmente será de **608.000 Hz**, igual a **608 KHz**, debéis girar lentamente el núcleo de **MF1** hasta leer en el frecuencímetro este valor exacto.

Tened en cuenta que con una frecuencia de **608.000 Hz** o de **607.990 Hz** el circuito funcionará igualmente.

- Si intentáis conectar el puntal del frecuencímetro a los terminales **TP2** y **TP3** leeréis

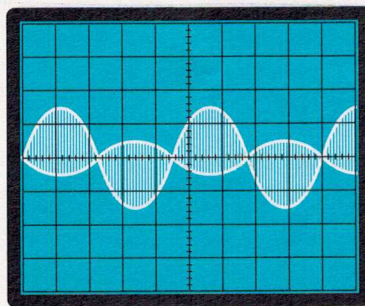


Fig.14 Una vez relizada esta operación veréis aparecer en la pantalla del osciloscopio una figura que podrá ser similar a esta o a la que aparece en la fig.13.

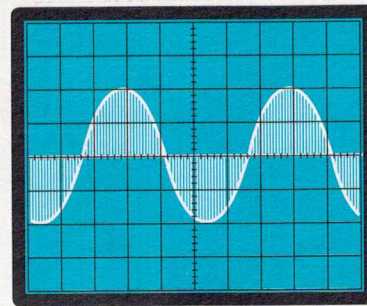


Fig.15 A continuación debéis girar el cursor del trimmer R51 hasta obtener esta figura. Para ajustar el trimmer R19 leed lo que se escribe en el artículo.



Fig.16 Como se explica en el artículo, el ajuste del encoder puede realizarse también sin instrumentación. Basta con disponer de un transmisor FM y de un receptor estéreo para escuchar la señal que sale del canal derecho y del izquierdo.

las dos frecuencias necesarias de **38 KHz** y de **19 KHz**.

Si tenéis un osciloscopio de **doble trazo** podréis ajustar el trimmer **R13** como sigue:

- Conectad las dos entradas del osciloscopio de **doble trazo** en los dos terminales indicados **TP4 - TP5**.

La sensibilidad de entrada del oscilador correspondiente a la punta conectada al terminal **TP4** se regula en **50 milivoltios/división** y la correspondiente a la punta conectada al terminal **TP5** va regulada en **1 voltio/división**.

Para obtener esto debéis girar el cursor del trimmer **R13** hasta que se **sobrepongan** los pasos en **ceró** de las dos sinusoides como se muestra en las fig.11- 12.

- Luego podéis conectar un sencillo **osciloscopio de un trazo**, regulado en la sensibilidad de **1 voltio/división** en la borna de **salida transmisor** del encoder y como de aquí sale la frecuencia de **19 KHz**, debéis girar el cursor del trimmer **R19** hacia **masa** de modo que se quite esta señal en la salida.

- Una vez eliminados los **19 KHz**, debéis conectar a la entrada **derecha** del encoder una señal de **BF** de aproximadamente **1.000 Hz** con una **amplitud** de aproximadamente **400 milivoltios pico/pico** que podéis obtener de cualquier generador de BF.

- En la pantalla del osciloscopio veréis aparecer una señal como se observa en las fig. 13-14.

- A continuación podéis girar el cursor del trimmer **R51** hasta que obtengáis una señal idéntica a la que se observa en la fig.15.

- Una vez ajustado el trimmer **R51** quitaréis de la entrada del encoder la señal de **BF** de **1.000 Hz**, luego girad el cursor del trimmer **R19** de modo que aparezca en la pantalla la **frecuencia** de **19 KHz**.

- El cursor del trimmer **R19** se gira para obtener en la pantalla del osciloscopio una señal que tenga una **amplitud** comprendida ente **300 y 400 milivoltios pico/pico**. Esta amplitud no es crítica, por tanto aunque resultara de **250 o 450 milivoltios** el encoder funcionará igualmente y sin problemas:

La señal a aplicar a la entrada del encoder puede obtenerse de la salida de un **preamplificador** o de una **grabadora estéreo** (ver fig.4)

De este modo podéis graduar la señal en los dos canales mediante los potenciómetros del **volumen** que hay en el **preamplificador** y en la **grabadora** de modo que no sature las dos entradas.

La **máxima** señal que podéis aplicar a la entrada del encoder nunca deberá superar **1 voltio pico/pico**.

LX.1248:Todos los componentes necesarios para la realización de este encoder (ver fig.9), incluido circuito impreso, integrados, resistencias, condensadores, transformadores de alimentación, bornas BF y cable de alimentación para 220 voltios, incluido el mueble de plástico MTK10.13. **15.975 pts.**

CC.1248:Coste del circuito impreso **4.960 pts.**
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ALIMENTACION de 2 a 30 V, 7A

CON
PROTECCIÓN
CONTRA LOS
CORTOCIRCUITOS

LX 822

Si os preguntáramos «cuántos alimentadores estabilizados habéis montado desde que comenzasteis con la electrónica» es seguro que nos contestaríais que «muchísimos»; pero también es seguro que si siguiéramos preguntando «cuántos de ellos os han dejado plenamente satisfechos» la respuesta sería «muy pocos».

En efecto, por una u otra razón, no todos los alimentadores estabilizados pueden afrontar las distintas necesidades; en parte porque existen limitaciones objetivas imposibles de soslayar.

Son muchos los que desearían un alimentador que se caracterizara por un campo de excursión muy amplio -por ejemplo de 1 a 30 voltios y capaz de proporcionar, tanto en el mínimo como en el máximo, una corriente de 5 amperios o más.

Por desgracia como ya hemos explicado varias veces, en los alimentadores estabilizados corrientes no se puede lograr esto, ya que el transistor final tiene que disipar en calor la potencia sobrante; en consecuencia, al superar cierto límite, es inevitable que el transistor salte, es decir, se queme y, entonces, en salida se presenta una tensión superior a la necesaria, con todas las consecuencias que de ello pueden derivarse.

En todo alimentador estabilizado corriente, para lograr en salida una tensión de 30 voltios,

hay que partir de una tensión continua de por lo menos 40 voltios por lo tanto, si se recoge en salida una corriente de 5 amperios, el transistor final tiene que disipar en calor una potencia de:

$$(40 - 30) \times 5 = 50 \text{ watos}$$

Si regulamos la tensión de salida en 12 voltios, la potencia que el transistor tiene que disipar en calor aumenta:

$$(40 - 12) \times 5 = 140 \text{ watos}$$

Un alimentador de elevado rendimiento, con un regulador switching previo, que permite obtener en salida corrientes elevadas incluso en niveles mínimos de tensión, sin que el transistor final de potencia se recaliente. El alimentador se complementa con un circuito de protección de gran eficacia contra cortocircuitos.

Si bajamos a una tensión de salida de 2 voltios, el transistor se ve obligado a disipar una potencia excesiva:

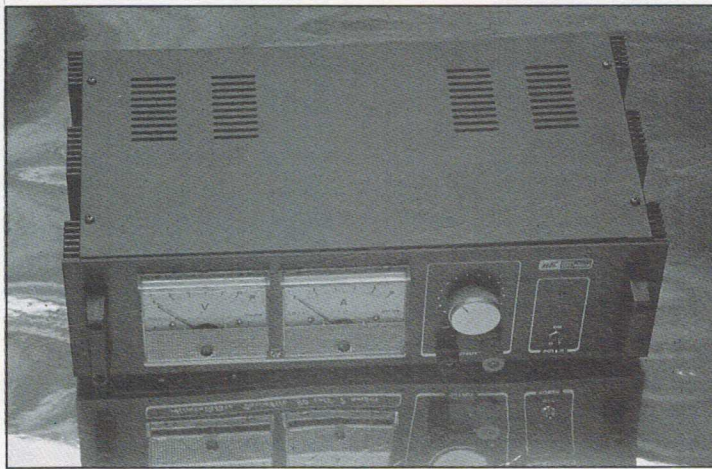
$$(40 - 2) \times 5 = 190 \text{ watos}$$

Suponiendo que la aleta aplicada sobre el transistor pueda disipar una potencia máxima de 50 watos a 70 grados, es evidente que, ya con los 12 voltios, no podríamos obtener más de:

$$50 : (40 - 12) = 1,8 \text{ Amp.}$$

mientras que con 2 voltios sería:

$$10 : (40 - 2) = 1,3 \text{ amperios}$$



Si fuera imprescindible obtener 5 amperios incluso en la tensión estabilizada de 12 voltios, tendríamos que reducir la tensión de entrada, de 40 voltios a 22 voltios aproximadamente, ya que:

$$(22 - 12) \times 5 = 50 \text{ vatios}$$

Aún tendríamos que reducirla más si quisiéramos obtener estos 5 amperios sobre una tensión de 2 voltios.

Es evidente que, al reducir la tensión en la entrada, no podríamos alcanzar ya en la salida a tensión máxima de 30 voltios y ésta es la razón de que los alimentadores estabilizados se caractericen siempre por una excursión tensión limitada.

Esta limitación obliga a tener en el taller más de un alimentador que cubra de 2-12 voltios, de 10-25 voltios, de 20-30 voltios, con el consiguiente incremento de costes. Si se pudiera resolver este problema con un único alimentador, capaz de ofrecer una salida estabilizada variable de 2 a 30 voltios, con una corriente máxima de 6 o 7 amperios, tanto en el valor mínimo como en el máximo, sin obligar al transistor final a disipar en calor potencias excesivas,

no sólo haríamos las delicias de muchos Técnicos de talleres, sino también de los CB y los radioaficionados, que siempre nos piden alimentadores capaces de ofrecer 5 o 6 amperios para alimentar sus receptores-transmisores con la red de 220 voltios.

Pues bien, también nosotros necesitábamos, en nuestro taller un alimentador con estas características, así que hemos buscado la fórmula más conveniente para conseguirlo.

Con el alimentador que ahora os presentamos, hemos conseguido proporcionar automáticamente en la entrada del transistor final estabilizador, una tensión de alimentación superior en 3 voltios a la que se necesita en la salida; por consiguiente, regulando el potenciómetro para una tensión de salida de 2 voltios, en la entrada del transistor estabilizador de potencia, tenemos:

$$3 + 2 = 5 \text{ voltios}$$

regulándolo para 12 voltios en entrada, tenemos:

$$3 + 12 = 15 \text{ voltios}$$

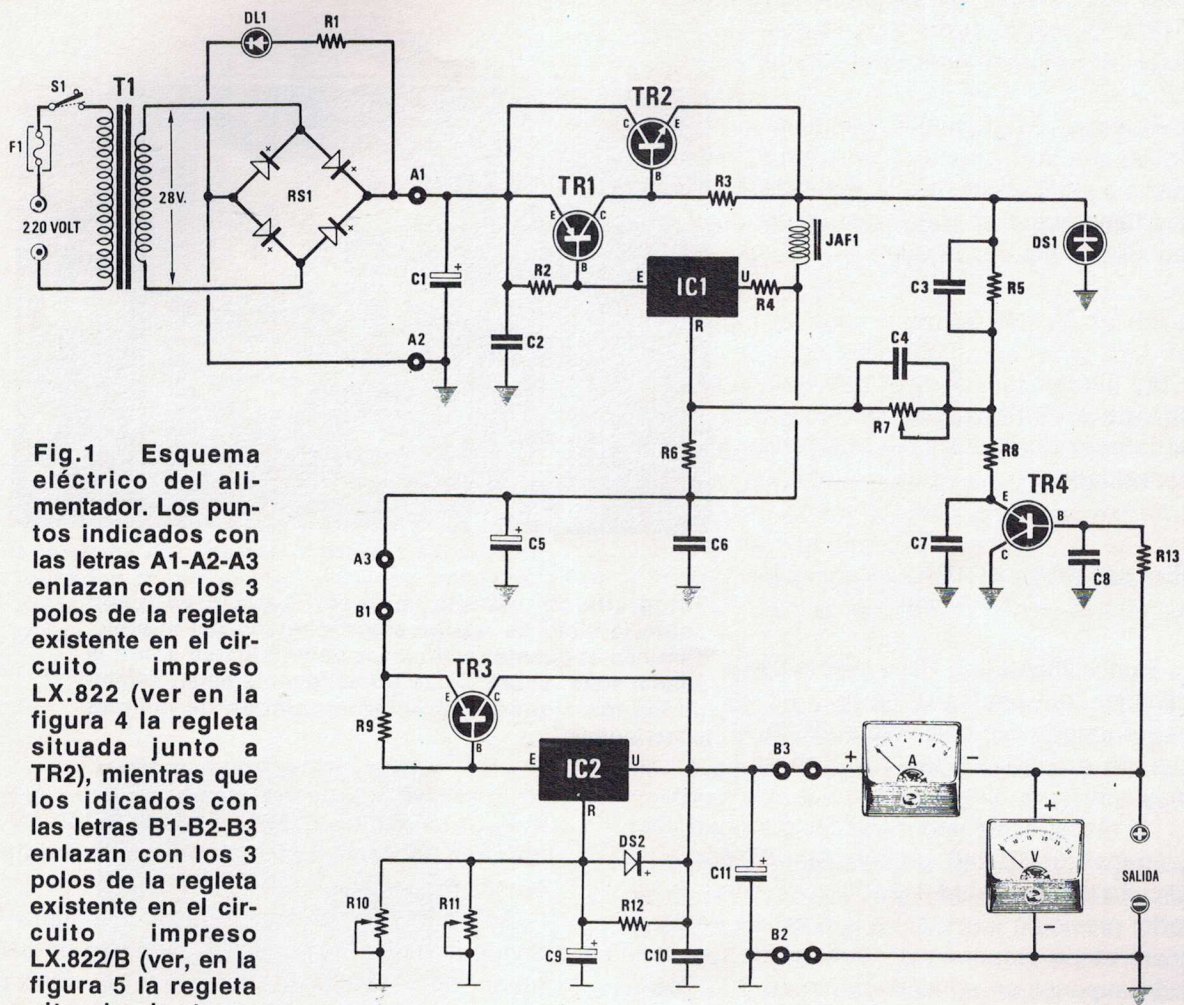


Fig.1 Esquema eléctrico del alimentador. Los puntos indicados con las letras A1-A2-A3 enlazan con los 3 polos de la regleta existente en el circuito impreso LX.822 (ver en la figura 4 la regleta situada junto a TR2), mientras que los indicados con las letras B1-B2-B3 enlazan con los 3 polos de la regleta existente en el circuito impreso LX.822/B (ver, en la figura 5 la regleta situada junto a TR3).

COMPONENTES LX822

R1 = 2.200 ohm 1/4 wat
 R2 = 22 ohm 1/2 wat
 R3 = 180 ohm 1/2 wat
 R4 = 0.1 ohm 1/2 wat
 R5 = 82.000 ohm 1/4 wat
 R6 = 220 ohm 1/4 wat
 R7 = 1.000 ohm trimmer
 R8 = 100 ohm 1/4 wat
 R9 = 22 ohm 1/2 wat
 R10 = 10.000 ohm pot.lin.
 R11 = 100.000 ohm trimmer
 R12 = 220 ohm 1/4 wat
 R13 = 4.700 ohm 1/4 wat
 C1 = 4.700 mF elect. 50 volt

C2 = 100.000 pF poliéster
 C3 = 100 pF disco
 C4 = 10.000 pF poliéster
 C5 = 1.000 mF elect. 50 volt
 C6 = 100.000 pF poliéster
 C7 = 1 mF poliéster
 C8 = 10.000 pF poliéster
 C9 = 100 mF elct 25 volt
 C10 = 100.000 pF poliéster
 C11 = 220 mF elect 50 volt
 DS1 = diodo BYW.29
 DS2 = diodo 1N.4007
 DL1 = diodo led
 JAF1 = impedancia VK.822

TR1 = PNP tipo BD.240
 TR2 = NPN tipo BDY.90
 TR3 = PNP tipo MJ.2955
 TR4 = PNP tipo BC.328
 IC1 = LM.317
 IC2 = LM.317
 RS1 = puente rectificador
 200 volt 20 A.
 T1 = transf. prim. 220 volt
 secund. 28 volt 8 A.
 V = instrumento 30 volt
 A = instrumento 10 A.
 F1 = fusible 1,5 A.
 S1 = interruptor

regulándolo para la tensión máxima, es decir 30 voltios, en la entrada tenemos:

$$3 + 30 = 33 \text{ voltios}$$

A nivel práctico, tanto si se trabaja a 2, 12, 15, 18, 24 ó 30 voltios, al obtener en la salida

una corriente de 7 amperios, el transistor final disipa en calor siempre la misma potencia, es decir:

$$3 \times 7 = 21 \text{ vatios}$$

es decir, menos de lo que debería disipar el mismo transistor en cualquier otro alimentador estabilizando corriente.

En caso de que nuestro alimentador se utilice para una corriente máxima de 5 amperios, la potencia que tiene que disipar en calor es de tan sólo 15 vatios, ya que:

$$3 \times 5 = 15 \text{ vatios}$$

En consecuencia, creemos que, con este alimentador, podemos satisfacer cualquiera de vuestras necesidades.

ESQUEMA ELECTRICO DEL ALIMENTADOR

Este alimentador, cuyo esquema eléctrico se observa en la figura 1, está formado por dos etapas distintas, que realizan las funciones siguientes:

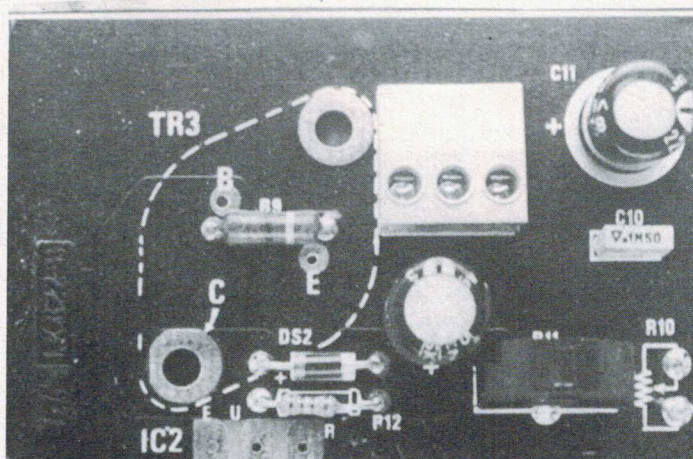
1ª etapa: alimentador switching formado por un transistor BD.240, un transistor BDY.90 y un circuito integrado LM.317, utilizado como regulador previo de tensión. En la práctica, esta primera etapa proporciona en su salida una tensión superior en aproximadamente 3 voltios a la que se necesita, de forma que el transistor final de la segunda etapa no se ve obligado a disipar en calor una potencia excesiva, en comparación con la proporcionada en la salida del alimentador.

2ª etapa: alimentador variable estabilizado de tipo lineal, formado por un transistor MJ.2955 y un circuito integrado LM.317.

El transistor MJ.2955 es un PNP de potencia, capaz de ofrecer en la salida una corriente máxima de 10 amperios; en consecuencia, habiendo limitado la corriente en la salida a 7 amperios, disponemos de un buen margen de seguridad, que nos permitirá afrontar incluso posibles picos momentáneos de corriente que superen los 7 amperios.

El circuito integrado LM.317 es un excelente regulador de tensión, capaz de trabajar entre un mínimo de 1,2 voltios y un máximo de 37 voltios, para corrientes que no superen los 1,5 amperios.

Como en el interior de este integrado se incluyen protecciones muy eficaces tanto en corriente como en temperatura, lo aprovecha-



Fotografía del circuito impreso LX.822/B ya fijado sobre la aleta de refrigeración derecha del mueble. También el puente rectificador deberá fijarse sobre la misma aleta. Sobre el cuerpo del puente están estampados los signos +,- y alterna, aunque de manera poco legible.

mos para accionar el transistor MJ.2955 y obtener de coste los 7 amperios que antes hemos mencionado.

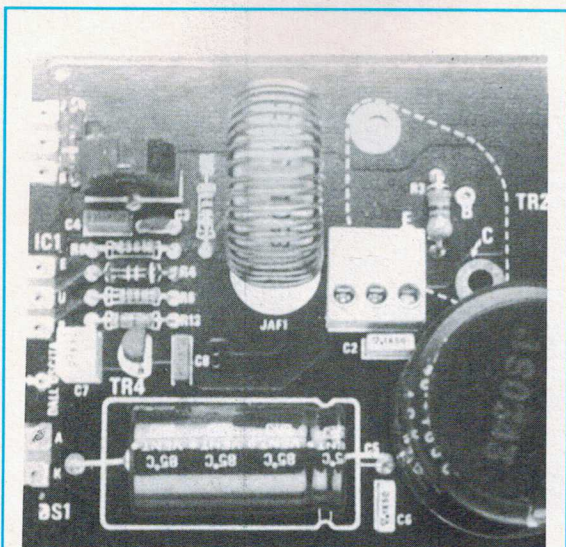
Aclarado esto, podemos pasar a la figura 1, donde se refleja el esquema completo de esta fuente de alimentación y empezar la descripción de las funciones desempeñadas por los distintos componentes incluidos en el circuito.

Comenzaremos por el transformador de alimentación marcado como T1, un transformador toroidal con una potencia aproximada de 250-260 vatios, dotado de un secundario capaz de proporcionar 28 voltios con una corriente de aproximadamente 8 amperios.

Esta tensión es rectificadora inmediatamente por un puente rectificador de potencia, de 10 amperios (ver RS1), y luego filtrada por un condensador electrolítico de 4.700 microfaradios, marcado C1 en el esquema.

En este condensador disponemos de una tensión continua de aproximadamente 39-40 voltios, que aplicamos simultáneamente al emisor del transistor TR1 y al colector del transistor TR2; éstos, junto con el circuito integrado IC1, constituyen la fase previa de regulación switching.

En la práctica, del emisor del transistor TR2 no sale una tensión continua sino una onda cuadrada con un duty-cycle variable, es decir impulsos positivos con una "anchura", propor-



Fotografía del circuito impreso LX.822 con todos los componentes insertados, antes de soldar los dos transistores y el circuito integrado que van sobre la aleta del mueble.

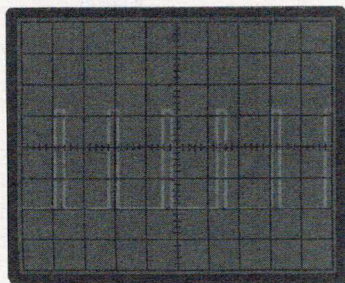


Fig. 2. Regulando el potenciómetro R10 para lograr en la salida la tensión mínima, en el colector del transistor TR1 se pueden detectar ondas cuadradas, con impulsos positivos mucho más estrechos que los negativos. Si en la salida del alimentador no hay carga alguna, estos impulsos no resultan visibles.

cional a la tensión que se desea recoger en la salida de la segunda etapa.

Si la tensión estabilizada requerida es de escasos voltios, en el emisor del transistor TR2 encontramos una onda cuadrada como la que se observa en la figura 2; en cambio, si se requiere una tensión máxima, la onda es similar a la reflejada en la figura 3.

Esta fase de regulación previa es, en realidad, un "oscilador de potencia controlado", en el que la retroalimentación necesaria para el arranque de la oscilación es introducida por la bobina JAF1 y la red R5 y C3.

La onda cuadrada que se obtiene en su salida, en el emisor del transistor de potencia TR2, llega a la bobina JAF1 y al diodo rectificador fast, marcado DS1.

Mientras el transistor TR2 permanece activo, la bobina JAF1 almacena energía y, simultáneamente, desempeña la doble función de «filtro» para la tensión de onda cuadrada, que luego será «filtrada», por el condensador electrolítico C5.

Cuando la onda cuadrada pasa del nivel lógico 1 al nivel lógico 0, el transistor TR2 se desactiva y, en ese momento, la bobina JAF1 descarga sobre el condensador C5 la energía almacenada previamente, ya que el diodo fast DS1, en cuanto la tensión inversa supera los 0,6 voltios, cortocircuita a masa el extremo opuesto de la bobina JAF1.

La regulación de la tensión de salida en esta primera etapa se obtiene mediante el trimmer R7.

En efecto, al girar este trimmer de un extremo al otro, se modifica el duty-cycle de la onda cuadrada; es decir se obtienen en salida impulsos positivos más o menos "anchos", (ver las figuras 2 y 3), en función de la tensión de salida deseada.

Si no necesitáramos esta regulación previa, se podría enlazar directamente la salida del rectificador RS1 al emisor del transistor TR3; no obstante, en este caso y como ya os hemos explicado, sería peligroso pretender corrientes elevadas con valores bajos de tensión, ya que la temperatura de este transistor alcanzaría, en pocos instantes, el límite máximo permitido.

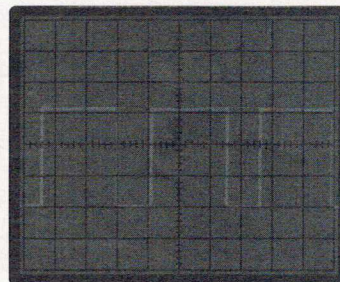


Fig. 3. Regulando el potenciómetro R10 para la tensión máxima de salida, en el colector del transistor TR1 se pueden detectar ondas cuadradas, con impulsos positivos mucho más anchos que los negativos. La anchura de los impulsos positivos, como ya habréis supuesto, determina el valor de la tensión de salida.

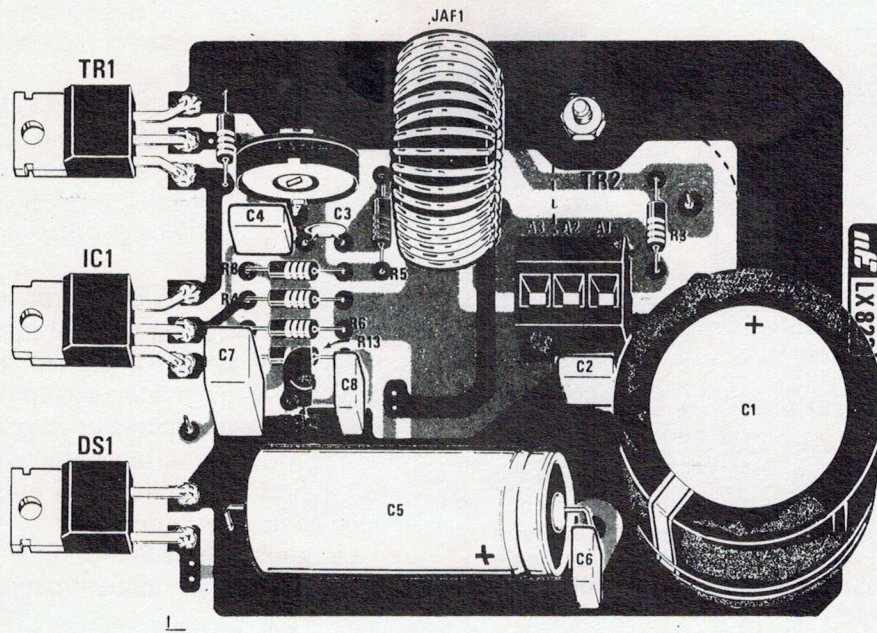


Fig. 4. Esquema práctico de montaje del circuito impreso LX.822.

En la segunda etapa, el otro circuito integrado LM.317 (ver IC2) se utiliza como simple regulador de tensión lineal y el transistor TR3 como final de potencia, para obtener en la salida de la fuente de alimentación la corriente máxima de 7 amperios, que no podría proporcionar sólo el integrado estabilizador IC2.

El trimmer R11, de 100.000 ohmios que esta conectado entre la patilla "R" de IC2 y la masa, sirve para prefijar el valor máximo de la tensión de salida, es decir 30-31 voltios; mientras que el potenciómetro R10, de 10.000 ohmios, sirve para regular el valor de la tensión estabilizada que deseamos obtener en la salida del alimentador.

La etapa estabilizadora de tensión es, en la práctica, sólo el circuito integrado IC2, ya que el transistor TR3 se utiliza única y exclusivamente como amplificador de corriente.

En este circuito se incluye también un transistor PNP de baja potencia, marcado TR4, que se utiliza para controlar el alimentador switching.

Este transistor se encarga de reducir o elevar automáticamente la tensión en la salida del switching, de forma que en el emisor del transistor TR3 haya siempre unos 3 voltios más respecto a los necesarios en salida de la fuente.

Este mismo transistor sirve también como protector eficaz contra cortocircuitos; en efecto,

suponiendo que los dos terminales de salida se cortocircuiten involuntariamente, la tensión de salida se situaría inmediatamente en cero voltios y este valor alcanzaría también la base del transistor TR4 que, rápidamente, haría que la fase switching proporcionara 3 voltios más que los presentes en salida, es decir $0+3 = 3$ voltios.

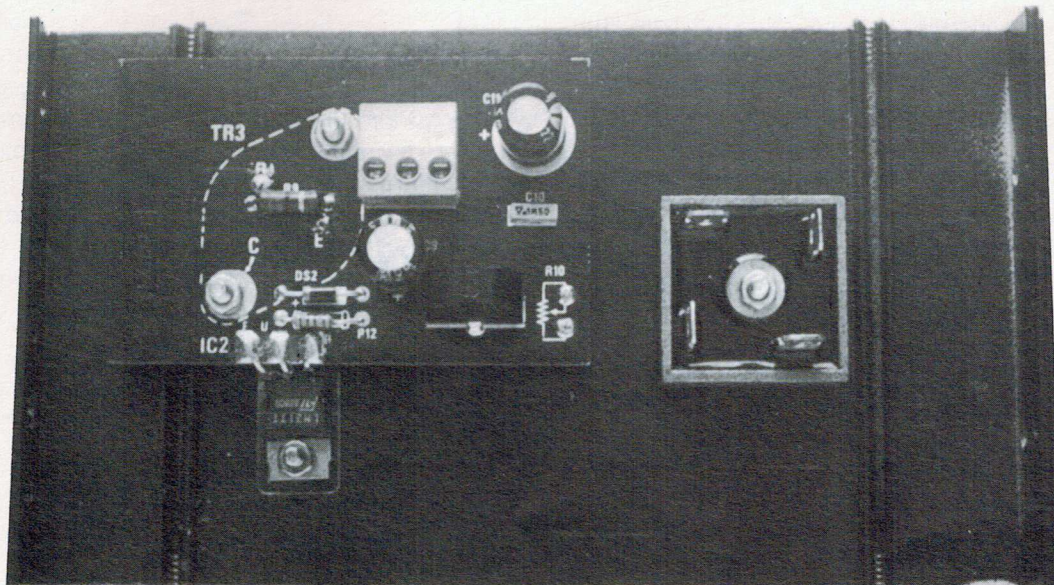
En consecuencia, si el alimentador se ha regulado para obtener 28 voltios en salida, en presencia de un cortocircuito el transistor final de potencia queda sobrecargado para disipar en calor una potencia máxima de tan sólo:

$$3 \times 7 = 21 \text{ vatios.}$$

Al eliminar el cortocircuito, automáticamente la tensión en la salida de la fuente de alimentación vuelve al valor de tensión seleccionado previamente con el potenciómetro de regulación R10.

En la práctica, en esta fuente de alimentación disponemos de hasta tres protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos; primero la formada por IC1, incluido en la etapa switching; en segundo lugar, la formada por IC2 y, en tercer lugar, TR4, que controla el circuito switching.

Por esta razón, esta fuente de alimentación resulta ideal para un taller donde es frecuente



Fotografía del circuito impreso LX.822/B con todos sus componentes insertados, antes de soldar el circuito integrado que va sobre la aleta del mueble.

que, por distracción o por otras razones, se produzcan cortocircuitos.

Por consiguiente, el poder disponer de un alimentador en el que no haya que sustituir continuamente los transistores finales porque se «quemán» constituye una ventaja a largo plazo, aunque su coste inicial de realización sea más elevado.

REALIZACION PRACTICA DEL CIRCUITO

Para realizar este alimentador se necesitan los dos circuitos impresos de doble cara con orificios metalizados, marcados LX.822 y LX.822/B.

Se puede comenzar el trabajo, montando en el circuito impreso LX.822, los componentes necesarios para la etapa Switching, es decir todas las resistencias, el trimmer R7, los condensadores poliéster, el transistor encapsulado en plástico TR4 -sin olvidar que la parte plana de su cuerpo va hacia el condensador C8- y, por último, los dos condensadores electrolíticos C5 y C1, respetando la polaridad negativa y la positiva de los dos terminales.

A continuación y junto al condensador poliéster C2, se monta la regleta de tres polos, indispensable para enlazar, por medio de trozos de cable, con el puente rectificador RS1 y

con la segunda regleta, situada en el circuito impreso LX.822/B.

Una vez realizada esta operación, se puede montar la bobina enrollada sobre núcleo toroidal, que hemos marcado como JAF1.

Antes de soldar los terminales de esta bobina, hay que raspar la capa de barniz existente en los dos hilos, con el fin de dejar al descubierto el cobre, depositando sobre éste una ligera capa de estaño.

Para terminar el montaje, hay que fijar en este circuito impreso los dos transistores marcados TR1-TR2, el integrado IC1 y el diodo Fast DS1.

Respecto a estos componentes, aconsejamos proceder de la forma siguiente:

1.º Retirar del mueble las dos aletas laterales, con el fin de que resulte más fácil fijar sobre ellas los dos circuitos impresos marcados LX.822 y LX.822/B.

2.º Tomar el transistor TR2, es decir el BDY.90, y aplicar sobre él la mica aislante incluida en el kit.

3.º Introducir el transistor en los orificios existentes en la aleta lateral izquierda del mueble; tomar luego los dos tornillos de hierro e introducirlos en el cuerpo del transistor.

En el lado contrario se introduce la arandela aislante incluida en el kit (ver la figura 7) y se aprieta a fondo con una tuerca.

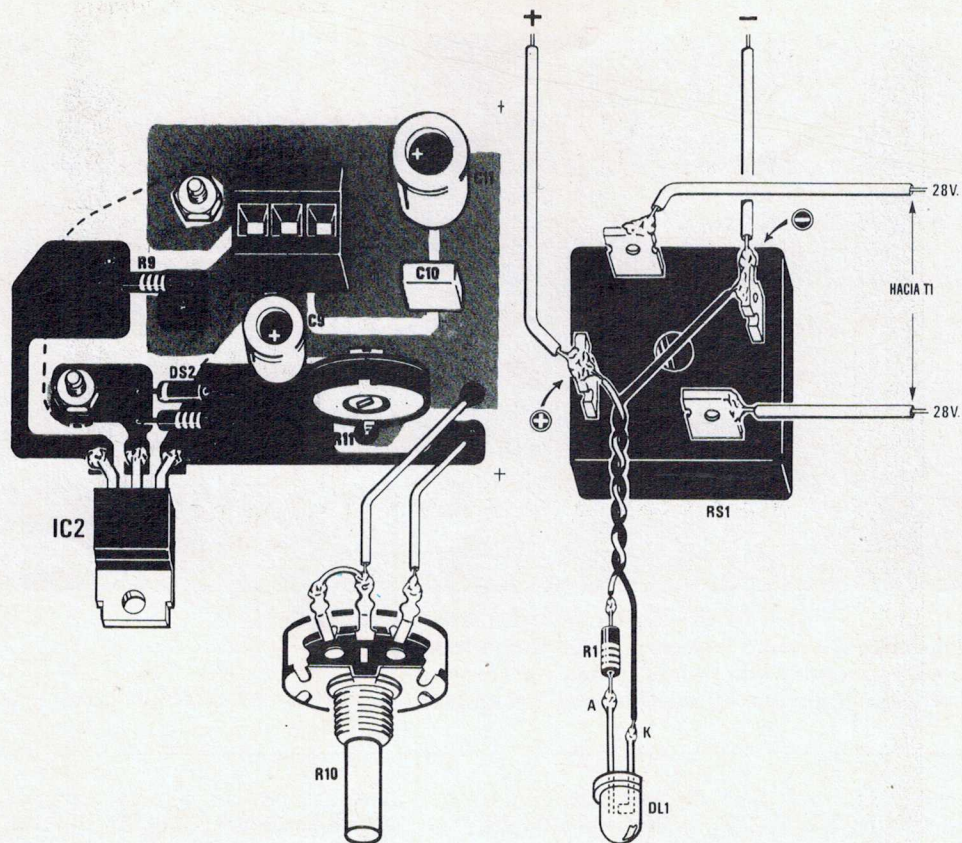


Fig. 5. Esquema práctico de montaje del circuito impreso LX.822/B.

4.º Con ayuda de un óhmetro se comprueba que el cuerpo del transistor quede totalmente aislado de la aleta ya que, de no ser así, al aplicar tensión, se produciría un exceso de corriente en el puente rectificador y en el transformador de red debido a la presencia de este cortocircuito, exceso que podría dañar rápidamente el rectificador y, posteriormente, el mismo transformador.

5.º Tras comprobar que el cuerpo del transistor se encuentra totalmente aislado, se introduce en el tornillo una segunda tuerca. Esta permitirá mantener la elevación adecuada del circuito impreso LX.822 sobre el plano de la aleta de refrigeración (ver la figura 7).

6.º Aplicar el circuito impreso LX.822 sobre el transistor, tratando de introducir los dos terminales E-B y los dos tornillos (terminal C) en los orificios existentes en el circuito impreso; luego se sujeta utilizando otras dos tuercas que se aprietan en los dos tornillos.

7.º Soldar los dos Terminales E-B al circuito impreso y, de esta forma, TR2 queda ya conectado al circuito.

8.º Ahora, se toman el transistor TR1 (BD.240), el circuito integrado IC1 (LM.317) y el diodo DS1 (BYW.29) y se doblan los terminales en forma de L.

9.º Todos los cuerpos metálicos de TR1-IC1-DS1 tienen que quedar totalmente aislados de la aleta de refrigeración; por consiguiente, antes de apoyar su cuerpo metálico sobre la aleta, se sitúa bajo ella la mica aislante incluida en el kit; luego, en el interior de los tornillos se introduce la arandela aislante (ver la figura 8), de forma que no entren en contacto eléctrico con el metal.

10.º Aplicar a cada tornillo su correspondiente tuerca, apretándola fuertemente y, con un óhmetro, comprobar que el cuerpo metálico de estos tres componentes quede totalmente aislado del metal de la aleta de refrigeración.

11.º Tras comprobar que estos tres semiconductores están aislados, se pueden doblar las patillas hacia el circuito impreso, de forma que cada una de ellas entre en contacto con la pista existente en el circuito impreso.

12.º Como se observa también en las fotografías, estas patillas del transistor TR1, del

circuito integrado IC1 y del diodo DS1 van soldadas a las pistas existentes en el circuito impreso.

Finalizada la etapa Switching, podemos pasar ya al segundo circuito impreso LX.822/B y, como se observa en la figura 5, montar en él los escasos componentes que lleva.

En primer lugar, aconsejamos montar las dos resistencias, el trimmer R11 y el diodo de silicio DS2, dirigiendo la parte del cuerpo rodeada por una franja blanca, hacia la izquierda, como se observa claramente en la fotografía.

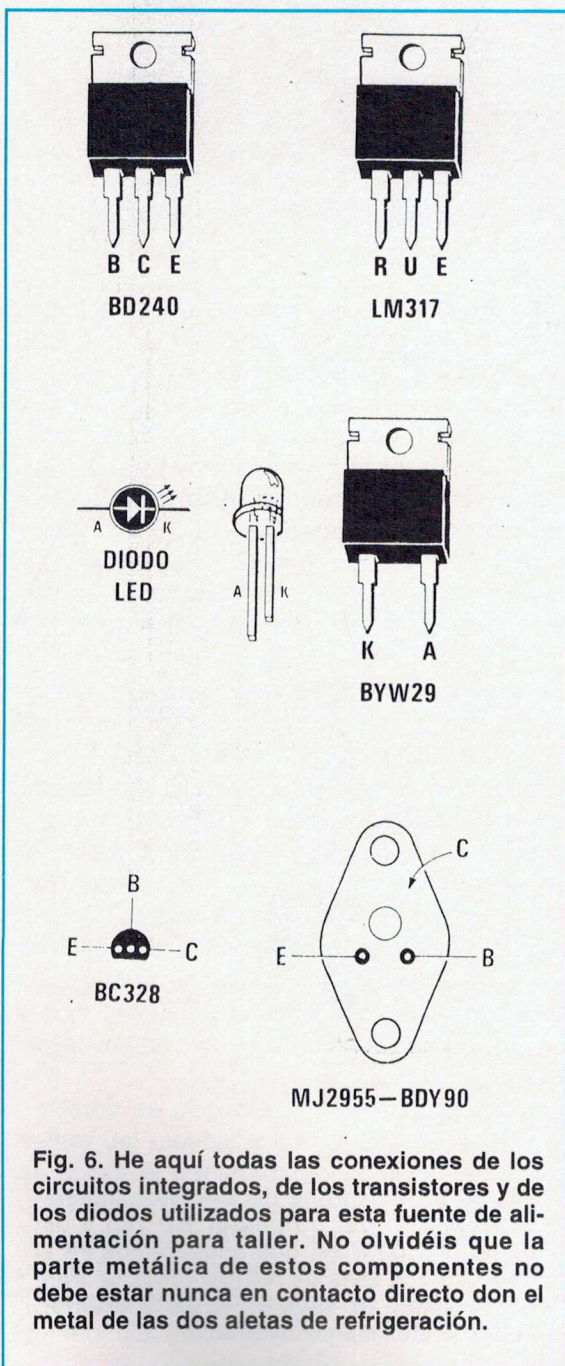


Fig. 6. He aquí todas las conexiones de los circuitos integrados, de los transistores y de los diodos utilizados para esta fuente de alimentación para taller. No olvidéis que la parte metálica de estos componentes no debe estar nunca en contacto directo con el metal de las dos aletas de refrigeración.

A continuación, se pueden montar el condensador poliéster C10 y los dos condensadores electrolíticos C9 y C11, situando el terminal positivo como se indica en la figura 5 y en el dibujo serigrafiado del circuito impreso.

En último lugar, se monta la regleta de 3 polos, para todo esto aconsejamos actuar de la forma siguiente:

1.º Tomar el transistor TR3, es decir el MJ.2955, y aplicar sobre él la mica aislante, como ya se hizo en el transistor TR2.

2.º Introducir el transistor en los orificios existentes en la aleta lateral derecha del mueble, pasando luego los dos tornillos de hierro por el cuerpo del transistor. En el lado contrario se introducen las arandelas aislantes Y luego las tuercas, apretándolas a fondo (ver la figura 7).

3.º Comprobar con un óhmetro que el cuerpo del transistor quede totalmente aislado del metal de la aleta, con el fin de evitar cortocircuitos.

4.º Tras comprobar que el transistor está totalmente aislado, introducir en el tornillo una segunda tuerca. Esta permite mantener levantado el circuito impreso LX.822/B sobre el plano de la aleta de refrigeración

5.º Aplicar el circuito impreso LX.822/B sobre el transistor, tratando de introducir los dos terminales E-B y los dos tornillos (terminal C), en los orificios existentes en el circuito impreso; por último, fijar éste con otras dos tuercas que se sujetan a los tornillos existentes.

6.º Soldar los dos terminales E-B al circuito impreso, con lo que el transistor TR3 queda enlazado con el circuito.

7.º Tomar ahora el integrado IC2 y doblar sus tres terminales hacia arriba.

8.º Como también el cuerpo metálico del circuito integrado IC2 tiene que quedar aislado del metal de la aleta, habrá que aplicar entre ésta y el integrado la mica aislante que, como siempre, se incluye en el kit.

9.º Introducir en el tornillo que tiene que sujetar este integrado a la aleta de refrigeración, la arandela aislante (ver la figura 8) y luego, con la tuerca correspondiente, atornillar a la aleta de refrigeración.

10.º Comprobar con un óhmetro que el cuerpo de este circuito integrado no esté en contacto eléctrico con el metal de la aleta de refrigeración y, tras realizar este control, doblar los tres terminales del integrado IC2, con el fin de que apoyen sobre las tres pistas de cobre existentes en el circuito impreso y soldar.

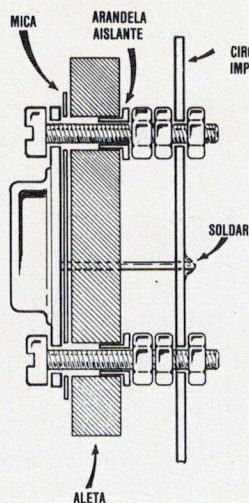


Fig. 7. Sólo en los transistores TR2 y TR3, la arandela aislante se aplica en la cara interior de la aleta. El circuito impreso se sujeta con los dos tornillos empleados para la sujeción del transistor.

11.º En las fotografías se puede observar la posición en que quedan colocados el circuito integrado IC2 y el puente rectificador RS1, que también se sujeta a la aleta lateral derecha del mueble mediante un tornillo con tuerca.

Una vez finalizada también esta segunda etapa, sólo resta enlazar entre sí los dos circuitos impresos LX.822 y LX.822/B, utilizando para ello las dos regletas de 3 polos.

Para esta operación, aconsejamos respetar las conexiones en función de lo indicado en la figura 9. de no hacerlo así, podría generarse triple, en la salida.

Comprendemos que para algunos de vosotros quizás parezca absurdo conectar un cable de la regleta de salida negativa a la regleta del circuito impreso LX.822/B, como se observa en la figura 9, cuando resultaría más sencillo conectarlo al negativo del puente rectificador RS1 que está conectado eléctricamente a masa.

No obstante, si se conecta al puente rectificador o a cualquier otra masa que no sea la indicada por nosotros, podrían surgir problemas de funcionamiento.

En consecuencia, tomando como punto de referencia la figura 9, tendréis que hacer lo siguiente:

1.º Tomar hilo de cobre de un diámetro de aproximadamente 2 mm. (aislado en plástico de distintos colores). Si se utiliza un hilo de

cobre de diámetro inferior, no se alcanzarán nunca corrientes de 7 amperios.

2.º Soldar un cable de color negro al terminal negativo del puente RSI y un cable de color rojo (o de otro color) al terminal positivo.

3.º Estos dos cables (que se mantienen unidos mediante un poco de cinta adhesiva) se conectan a la regleta existente en el circuito impreso LX.822.

4.º Desde el terminal central de esta regleta, sale un segundo cable que tiene que llegar al terminal central de la regleta existente en el segundo circuito impreso LX.822/B y, desde esta, otro trozo de cable que enlaza con el conector de salida negativo.

5.º En el primer polo de la regleta existente en el circuito impreso LX.822 (en el circuito impreso este polo es el que está dirigido hacia la bobina JAF1), se introduce un cable de 2 mm. de diámetro, que se lleva hasta el primer polo de la segunda regleta existente en el circuito impreso fijado en la aleta derecha del mueble.

6.º En el tercer polo de esta misma regleta (polo dirigido hacia el puente rectificador RSI), se introduce un cable también de 2 mm. de diámetro, que se lleva hasta el terminal positivo del amperímetro.

7.º Desde el terminal negativo del amperímetro se enlaza, con otro trozo de cable, el conector de salida positivo.

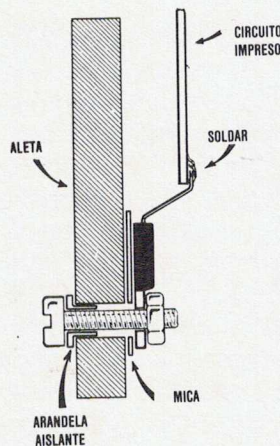
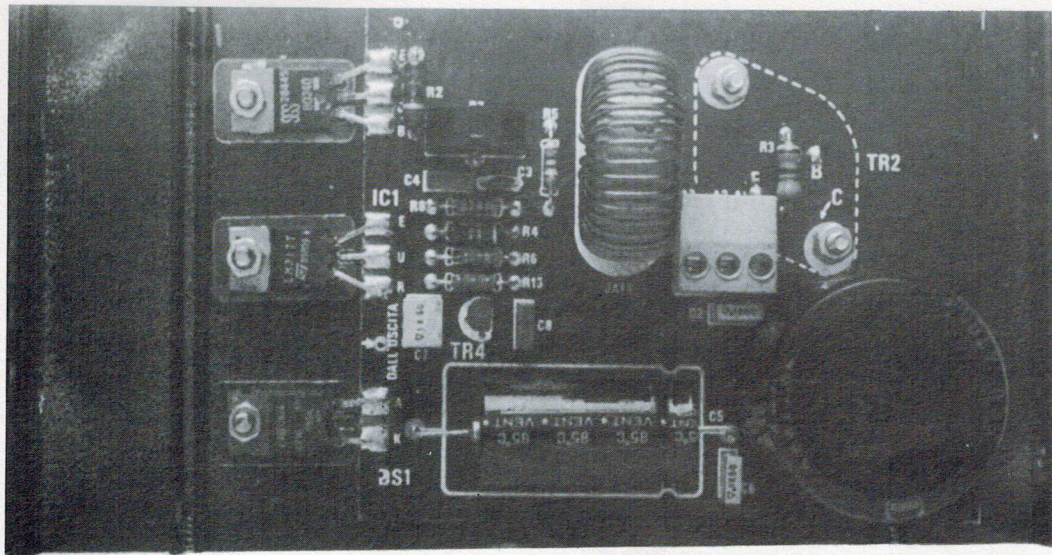


Fig. 8. En el caso de los circuitos integrados LM.317, del transistor BD.240 y del diodo fast BYW.29, que apoyaremos en el interior de la aleta de refrigeración, la arandela aislante se sitúa en la parte exterior, como se indica en la ilustración.



Fotografía del circuito impreso LX.822 (ver la figura 4) ya fijado en la aleta de refrigeración izquierda del mueble. Queremos hacer constar que el condensador electrolítico horizontal C5 puede resultar de un diámetro diferente respecto del visible en la fotografía (ver figura 4)

8.º Del conector de salida positivo sale otro cable de diámetro inferior (0,5-0,4 mm., también aislado en plástico), que hay que enlazar al circuito impreso LX.822 y, para más exactitud, al terminal situado entre DS1 e IC1.

9.º El voltímetro se puede enlazar directamente a los dos conectores negativo y positivo, utilizando dos hilos finos.

10.º También con dos cables finos se enlazan los dos terminales existentes en el circuito impreso LX.822/B (fijado en la aleta derecha), al potenciómetro R10 ya fijado al panel frontal del mueble.

11.º También en este panel frontal y mediante una gota de pegamento, se fija el diodo led LD1, que se enlaza con dos cables y una resistencia (ver R1) a los dos terminales positivo y negativo, del puente rectificador RS1.

Como se observa en las fotografías en el centro del mueble y con ayuda de un tornillo, se sujeta el transformador toroidal, sin olvidar que debajo del mismo hay que colocar la arandela ancha de plástico negro que se sirve junto con el transformador y que sirve para mantener ligeramente alejado el arrollamiento del metal del mueble. Incluimos dos de estas arandelas,

ya que otra debe aplicarse también en la parte superior del transformador, como se observa claramente en la fotografía.

Este transformador toroidal tiene un núcleo de aproximadamente 250-260 vatios y puede soportar -incluso durante períodos largos- cargas máximas de 7 amperios o más.

Los dos cables de su secundario van soldados directamente a los dos terminales de entrada alterna del puente rectificador RS1, mientras que los dos hilos del primario de 220 voltios conviene enlazarlos a una regleta fijada en el plano del mueble y luego, desde aquí, derivarlos al interruptor de red S1, de 3 amperios, y al fusible de aproximadamente 1,6 amperios.

Finalizado el montaje, habrá que realizar las operaciones de ajuste, siguiendo los consejos que facilitamos a continuación.

AJUSTE DE LA FUENTE DE ALIMENTACION

Para lograr el funcionamiento correcto de este circuito, hay que ajustar los dos trimers R7 y R11; se trata de una operación muy sencilla, como podréis comprobar.

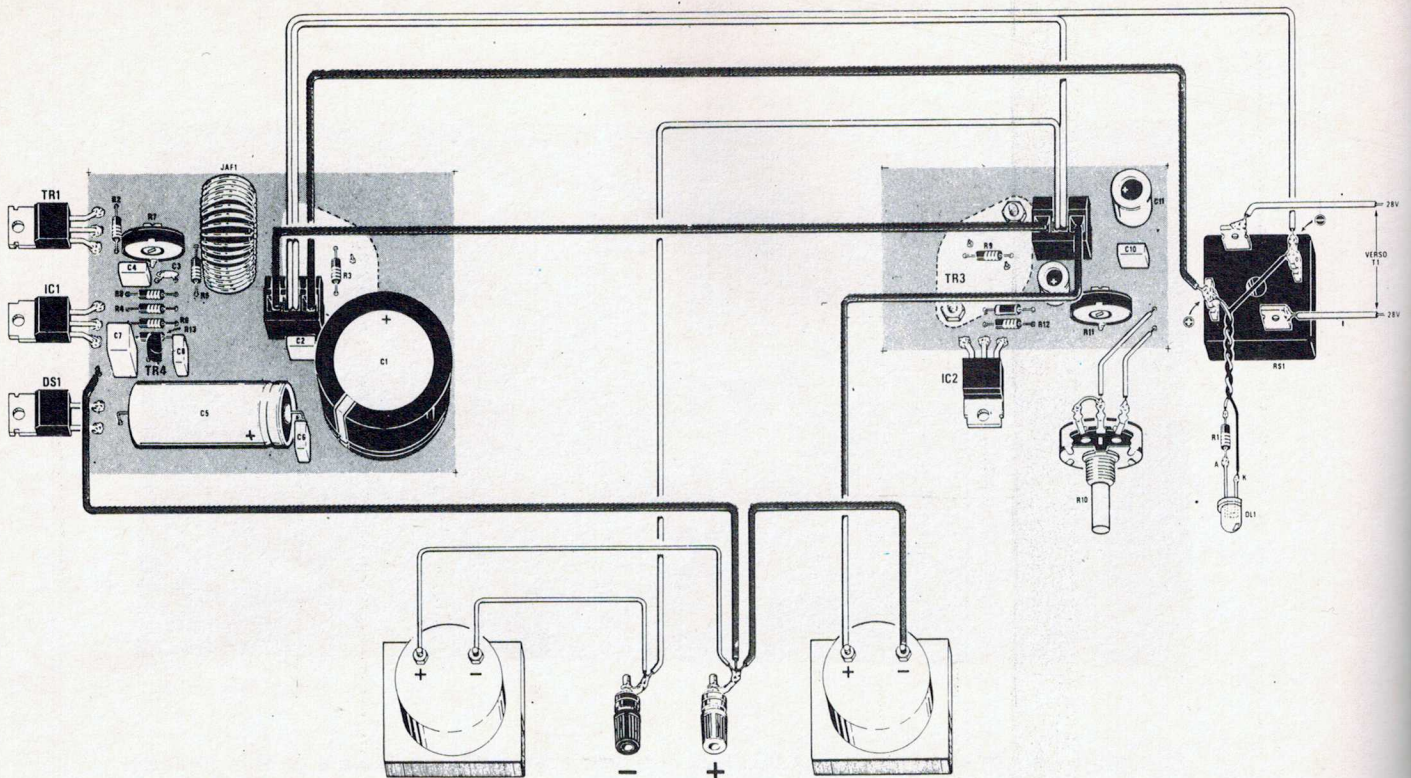


Fig. 9. Una vez fijados los dos circuitos impresos a las dos aletas laterales del mueble, se puede realizar el cableado entra las dos regletas de 3 polos y de éstas con los dos conectores de salida, respetando cuidadosamente las conexiones indicadas en esta ilustración. Las salidas del secundario del transformador toroidal T1 se soldarán directamente a los dos terminales del puente rectificador DS1, indicados con "S".

En primer lugar, hay que girar el potenciómetro R10 hasta obtener en salida la tensión máxima, es decir, 30 voltios. En caso de que no se logren superar los 24-25 voltios, hay que girar el trimmer R11 hasta que en el voltímetro se lean 30 voltios. Entonces se gira el potenciómetro R10 hasta que en el voltímetro se lea una tensión de 15 voltios; luego, con ayuda de un téster, se comprueba la tensión existente en los dos extremos del condensador electrolítico C5.

En este condensador se debe medir siempre una tensión 3 voltios por encima de la presente en salida.

Si se ha girado el potenciómetro R10 para obtener 15 voltios en salida, en los extremos de condensador C5 tienen que medirse:

$$15 + 3 = 18 \text{ voltios.}$$

En caso de no ser así, hay que girar el trimmer R7, hasta que en dicho condensador electrolítico se lea esta tensión de 18 voltios.

Si el potenciómetro R10 se ha regulado para una salida de 10 voltios, en los extremos del condensador electrolítico C5 tiene que haber una tensión de:

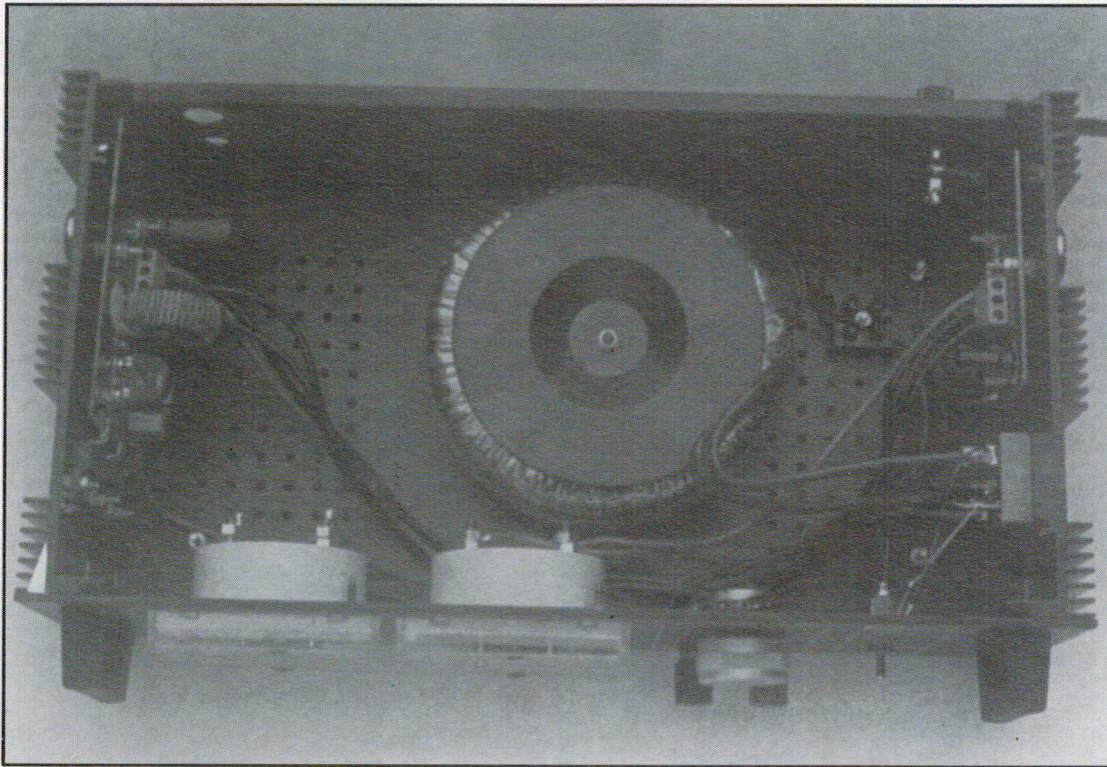
$$10 + 3 = 13 \text{ voltios.}$$

Logrado esto, hay que comprobar si, al conectar una carga en las tomas de salida, la tensión tiende a bajar de forma considerable.

Para ello se toma una bombilla de coche de 12 voltios y, tras haber regulado el potenciómetro R10 para una salida de 12 voltios, se aplica la bombilla en la salida.

Si se observa una variación, se retoca el trimmer R7 para devolver la tensión de salida a 12 voltios.

De esta forma, se modifica la tensión existente en los extremos del condensador electrolítico C5 que podría subir de 15 voltios (12 + 3 = 15 voltios) hasta incluso 15,5 - 15,8 voltios.



Como se observa en esta fotografía, en el centro del mueble, se sujeta el transformador, mediante un tornillo, una tuerca y la arandela ancha de plástico incluida en el kit.

Este ligero aumento de la tensión necesario en los extremos de C5, se debe a las inevitables tolerancias de los componentes, así como a las diferencias de ganancia que, desgraciadamente, caracterizan a los transistores.

Para terminar, consideramos conveniente poner de relieve tres pequeños detalles:

1.º Sólo podréis oír ligeramente la frecuencia del switching cuando utilicéis el alimentador a la tensión máxima y a la potencia máxima.

2.º Si en vuestra instalación eléctrica existe un limitador automático de gran sensibilidad, no es raro que, al encender el alimentador, el arranque de corriente inicial lo haga "saltar".

3.º A la tensión máxima de 30 voltios con una carga máxima de 7 amperios, es normal que la tensión se reduzca 3-4 voltios (podéis tratar de retocar el trimmer R7, pero con cuidado de no provocar en C5 una tensión superior a 4 voltios por encima de la de salida).

Con tensiones inferiores, la tensión tiene que permanecer estable o reducirse unos pocos milivoltios.

COSTE DE REALIZACION

LX 822: Todos los materiales necesarios para el montaje del kit excluyendo el transformador e instrumentos de medida.....11.800 pts

CC 822: Circuito Impreso.....4.750 pts

MO 822: Mueble para LX 822.....6.200 pts

Instrumento medida:

Amperímetro 10A.....5.000 pts

Voltímetro 10V.....5.000 pts

Transformador toroidal para lx 822.....10.195 pts

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A