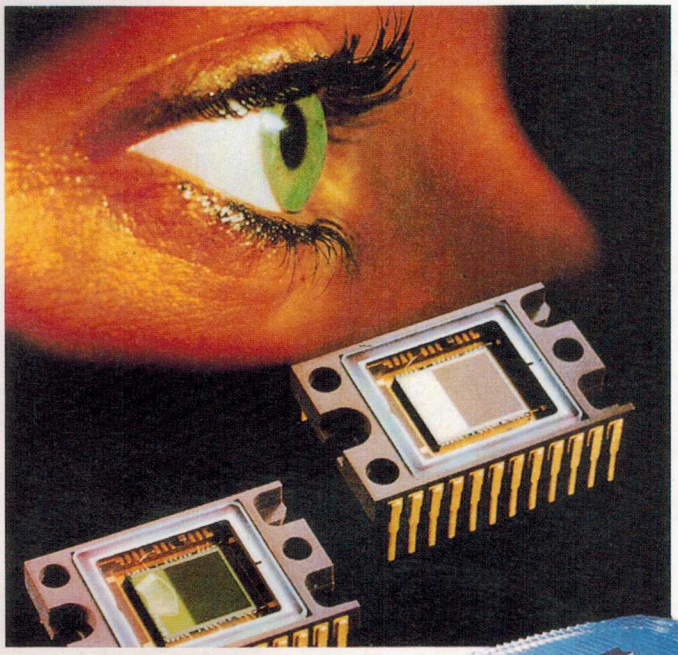
AÑO IX. N.º 98

NUEVA

Electrónica

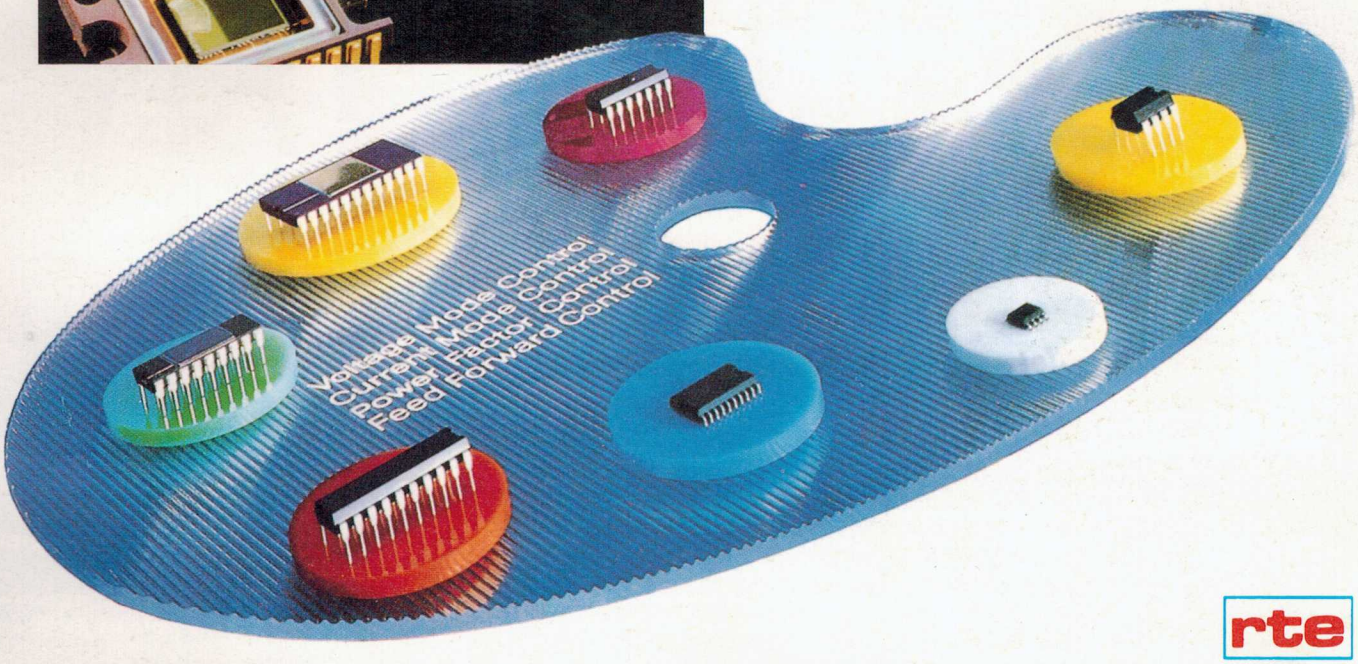
AÑO IX. N.º 98
375 PTAS.

Marcador electrónico de tantos



Alimentador dual de 1,2 a 25 voltios, 2 amperios

Conmutador para dos líneas telefónicas



rte

00098
8 414090 102537

Voltímetro-amperímetro para alimentador

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 98 - FEBRERO, 1992
375 ptas. (Incluido IVA)
Canarias, Ceuta y Melilla
375 ptas. (Incluidos portes)

En este número

Voltímetro-amperímetro para alimentación

Quienes desean completar su propia fuente de alimentación con un voltímetro y un amperímetro digitales, podrán realizar este sencillo kit. El circuito, que dispone de tres displays de color verde, puede indicar valores de tensión entre 0,1 y 99,9 voltios y valores de corriente entre 0,1 y 20 amperios. **pag. 4**

Alimentador dual de 1,2 a 25 voltios, 2 A

Muchos integrados preamplificadores y finales de potencia necesitan, como alimentación, una tensión positiva y otra negativa respecto de masa. Este circuito puede proporcionar una tensión dual desde 1,2 hasta 25 voltios, con una corriente de hasta 2 amperios. **pag. 20**

Marcador electrónico de puntos

En muchos juegos es necesario llevar un control de los tantos obtenidos por los jugadores. Con tal propósito os presentamos este marcador con un display gigante, controlado por un microprocesador. **pag. 32**

Conmutador de líneas telefónicas

En muchas oficinas y en domicilios privados se dispone de dos líneas telefónicas y un único contestador o un único Fax. Para evitar que se pierdan las llamadas está diseñado este conmutador automático, que dirige al contestador o Fax la línea que está activa en cada momento. **pag. 52**

Curso de instalación de antenas de TV

En este artículo se indica la disposición de los elementos de una antena en función de la polarización de las señales que se reciben. **pag. 62**

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

Relación de los distribuidores de nuestros kits **pag. 74**

VOLTIMETRO Y

Quienes deseen complementar su alimentador con un voltímetro y amperímetro digital, podrán realizar este sencillo kit. El circuito, formado por 3 displays verdes, puede reflejar valores de tensión comprendidos entre un mínimo de 0,1 y un máximo de 99,9 voltios; y valores de corriente entre un mínimo de 0,1, y un máximo de 20 amperios.

Cuando conseguimos realizar un alimentador que satisface plenamente nuestras necesidades, casi de forma autómatica surge el deseo de conseguir que sea un aparato más completo y más funcional, añadiéndole un voltímetro y un amperímetro.

No obstante, tropezamos con múltiples dificultades en este propósito; aunque logremos encontrar dos instrumentos con características y dimensiones apropiadas, pronto descubrimos que en el panel frontal del mueble no hay sitio suficiente para incluirlos; por otra parte, puede resultar complicada la apertura de dos ventanas grandes circulares.

Como el precio de compra de estos dos instrumentos es más bien elevado, hemos pensado en construir un instrumento digital que pueda servir como voltímetro y amperímetro al mismo tiempo.

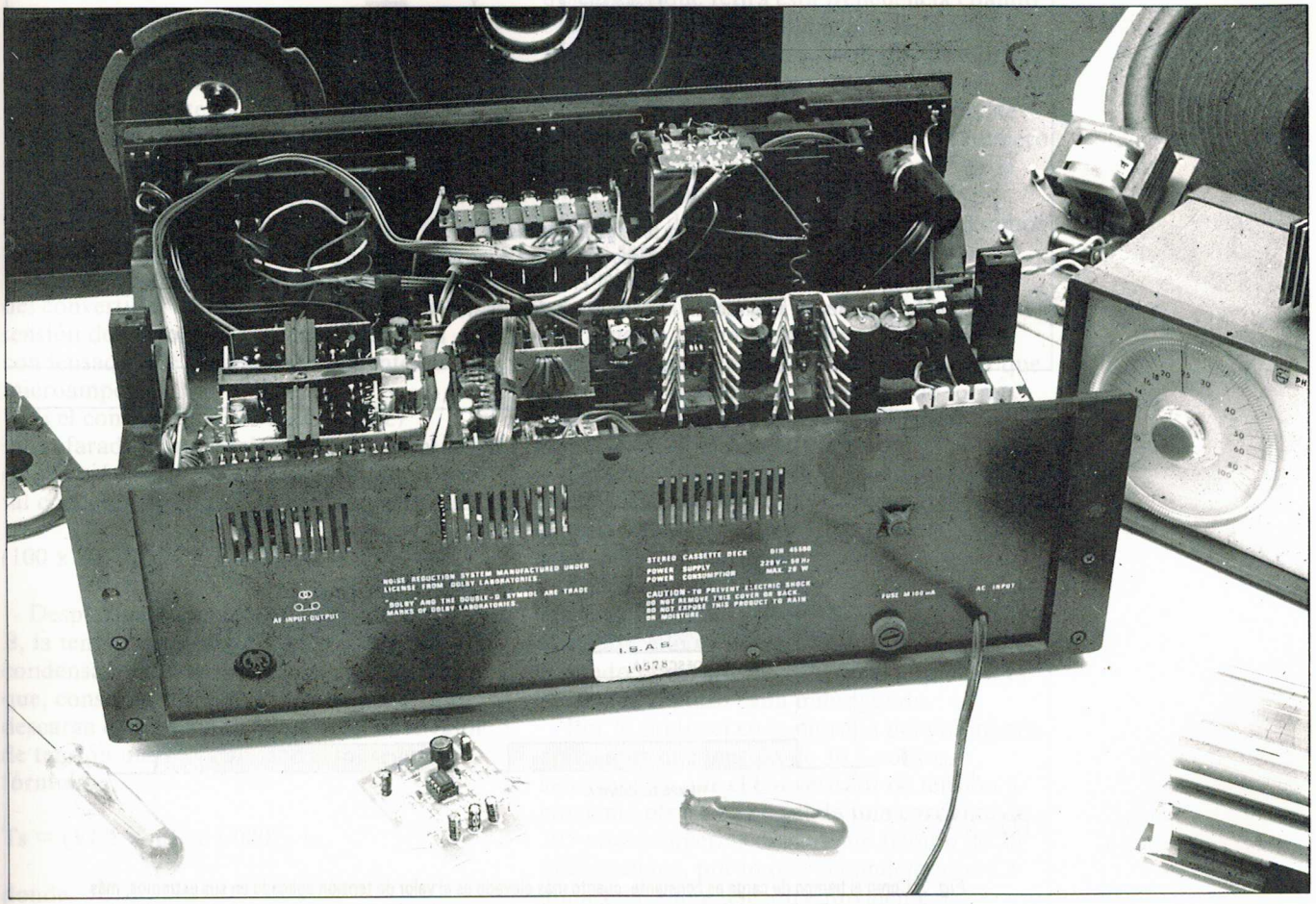
Esto ofrece múltiples ventajas: por una parte, su coste global es inferior al de los dos instrumentos, por otra, la medición conseguida es más exacta que la realizada con un instrumento de aguja ya que indica también los decimales y, por último, los números se ven bien incluso desde lejos, ya que son luminosos.

No obstante, las mayores ventajas las ofrece el amperímetro, que indica la existencia de un cortocircuito no con la aguja que se deforma golpeando violentamente contra el fondo escala, sino con los números que, al alcanzar todos el valor máximo, entran en over-range.

Además, en el display del amperímetro se pueden visualizar las corrientes de consumo mínimas de 0,1 a 0,9 amperios y, al superar 1 amperio, los centenares de miliamperios 1,1 - 1,2 amperios, etcétera.

El único defecto que tiene este voltímetro-amperímetro es que requiere una alimentación independiente de 10 a 12 voltios de tensión continua, que se estabiliza a 5 voltios; en consecuencia, si no se dispone de esta tensión, hay que añadir al circuito un pequeño

AMPERIMETRO



transformador de entre 5 y 10 vatios.

Unas nociones teóricas

Como un equipo digital sólo puede contar impulsos o una frecuencia para detectar valores de tensión y de corriente continua, se puden seguir dos caminos distintos:

1º Convertir la tensión en una frecuencia y utilizar para la lectura un frecuencímetro digital corriente.

Por ejemplo: si se realiza un convertidor de tensión a frecuencia, capaz de ofrecer en su salida una frecuencia de 100 Hz al aplicar en la entrada una tensión continua de 1 voltio y una frecuencia de 1.000 Hz al aplicar en la entrada una tensión continua de 10 voltios, es evidente que frecuencias de 200, 520, 900 Hz, se corresponderán con tensiones de 2,0 - 5,2 y 9,0 voltios.

2º Convertir la tensión en una doble rampa y medir el tiempo de descarga en un condensador de valor conocido. Esta solución es más trabajosa aunque, en la práctica, es también más fiable ya que es insensible ante interferencias externas, residuos de alterna, variaciones de temperatura y falta de linealidad del convertidor.

Como no todos sabrán cómo funciona un circuito de doble rampa y cómo se puede conseguir con él una lectura digital, explicaremos a continuación, de forma sencilla, sus principios de funcionamiento.

Si en el circuito de la figura 1 desplazamos el conmutador S1 hacia A, el condensador C1 se carga a un valor de tensión proporcional al tiempo en que mantengamos este interruptor en dicha posición y a la corriente proporcionada por el convertidor de tensión a corriente, mediante la fórmula:

$$Vc = (Ic \times T) : (C1 \times 1.000)$$

en la que se dan los significados:

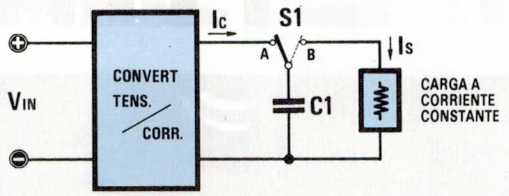


Fig. 1 En este voltímetro-amperímetro se carga un condensador con un vonvertidor de tensión a corriente (posición de S1 en A) durante un tiempo fijado previamente; luego se descarga sobre una "carga" que consume una corriente constante (posición de S1 sobre B). El tiempo que requiere este condensador para descargarse es igual al que utilizará el integrado para hacer aparecer en los displays el valor de la tensión.

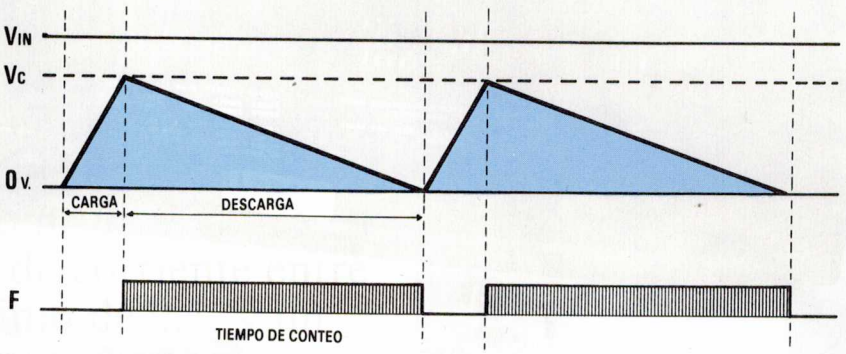


Fig. 2 Como el tiempo de carga es constante, cuanto más elevado es el valor de tensión aplicado en sus extremos, más tensión almacena. Finalizado el tiempo de carga (1ª rampa), un conmutador electrónico se encarga de descargarlo sobre una carga constante (2ª rampa); en consecuencia, cuanta más tensión haya almacenada, más tiempo requerirá el condensador para descargarse. En fase de descarga, se aplica una frecuencia de conteo para un contador digital.

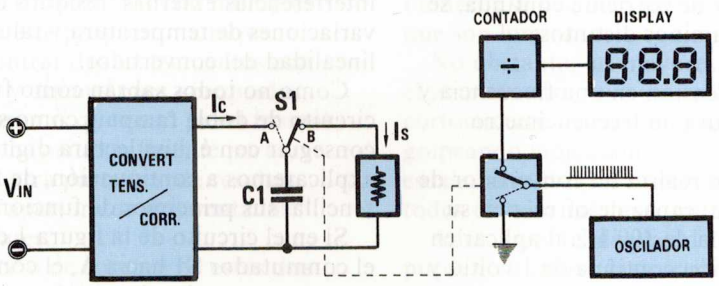


Fig. 3 En el interior del integrado CA.3162 hay un doble conmutador electrónico, que se encarga de aplicar a un contador digital la frecuenica de un oscilador interno cuando el primer conmutador S1 se sitúa en B, y que se encarga de desconectarlo cuando este condensador está totalmente descargado. De esta forma, en los displays aparece un número proporcional al valor de la tensión que este condensador habrá almacenado en fase de carga.

Vc = tensión de carga de C1
Ic = microamperios desarrollados por el convertidor V/I
T = tiempo de carga en milisegundos
C1 = valor de C1 en microfaradios

NOTA: el valor de la corriente de carga del condensador C1 varía al variar la tensión aplicada en la entrada del convertidor de tensión a corriente. A título de ejemplo, aplicando en la entrada una tensión de 1 voltio se obtiene una corriente de carga de 10 microamperios, mientras que aplicando una tensión de 10 voltios se consigue una corriente de carga de 100 microamperios.

En consecuencia, si se aplica en la entrada del convertidor de tensión a corriente una tensión de 10 voltios, sabremos que en el condensador C1 circula una corriente de 100 microamperios.

Si el condensador C1 fuera de 0,27 microfaradios, manteniendo el interruptor S1 en posición A durante 20 milisegundos, con tal corriente se cargará con una tensión de:

(100 x 20) : (0,27 x 1.000) = 7,407 voltios

Desplazando el interruptor S1 a la posición B, la tensión presente en los extremos del condensador C1 se descarga sobre una carga que, consumiendo una corriente constante, la descarga en un tiempo proporcional al valor de tensión que haya almacenado, según la fórmula:

Ts = (VC1 x mF x 1.000) : Is

donde:

Ts = tiempo de descarga en milisegundos
VC1 = tensión presente en los extremos de C1
mF = capacidad en microfaradios de C1
Is = corriente de descarga en microamperios.

Suponiendo que la carga a corriente constante en la que se descarga la tensión almacenada por C1 consuma 20 microamperios, este condensador se descargará totalmente en un tiempo de:

(7,407 x 0,27 x 1.000) : 20 = 100 milisegundos

Como habréis deducido de este ejemplo, la primera rampa es la que se genera cuando el condensador C1 se carga con la corriente proporcionada por el convertidor de tensión a corriente, mientras que la segunda rampa se genera cuando el condensador se descarga sobre la carga de corriente constante.

Mediante estos cálculos hemos conseguido un tiempo de descarga, pero éste no nos permite todavía comprender como se puede transformar en una señal digital para excitar los displays.

Si agregamos al circuito de la figura 1 un segundo conmutador electrónico (véase la figura 3), que se encarga de aplicar la frecuencia generada por un oscilador a un contador digital en el mismo instante en que el condensador C1 comienza su fase de descarga y que retira esta frencuencia cuando el condensador está totalmente descargado, habremos conseguido un contador de tiempos muy exacto.

Si la frecuencia del oscilador se regula de forma que en los displays aparezca un número que corresponda exactamente al valor de la tensión aplicada en la entrada, de esta conversión de tiempo a impulsos conseguimos el más sencillo de los voltímetros digitales.

Por lo tanto, si el condensador C1 de 0,27 microfaradios con una tensión de 10 voltios se descarga en 100 milisegundos (véase la segunda rampa en la figura 2), tendremos que ajustar la frecuencia del oscilador de forma que en este lapso de tiempo genere 100 impulsos.

De esta forma el contador hará aparecer en los tres displays el número 100 y, como en el segundo display está el punto decimal, leeremos 10,0 voltios.

Suponiendo que nuestro oscilador este ajustado para generar una frecuencia de 1.000 Hertzios, ello significa que en el plazo de un segundo podremos contar 1.000 impulsos, es decir: un impulso cada milisegundo.

Por lo tanto, si en la entrada del voltímetro aplicamos una tensión de 30,5 voltios, sabremos ya que el convertidor de tensión a corriente ofrece en su salida una corriente de 305 microamperios durante un tiempo de 20 milisegundos, por lo que el condensador C1 almacenará una tensión equivalente a:

(305 x 20) : (0,27 x 1.000) = 22,59 voltios

Para descargar esta tensión en el generador de corriente constante se requiere un tiempo igual a:

(22,59 x 0,27 x 1.000) : 20 = 305 milisegundos

Sabiendo que el oscilador de 1.000 Hz permanece conectado al contador digital durante 305 milisegundos, que en este tiempo puede contar 305 impulsos (1 impulso cada milisegundo), aparecerá en los tres displays el número 305 y, como en el penúltimo display está el punto decimal, leeremos 30,5 voltios.

Resumiendo, en un voltímetro digital de doble rampa la tensión que hay que medir se utiliza para cargar un condensador, mientras que un circuito de conmutación adecuado, contenido en un integrado, se encarga de

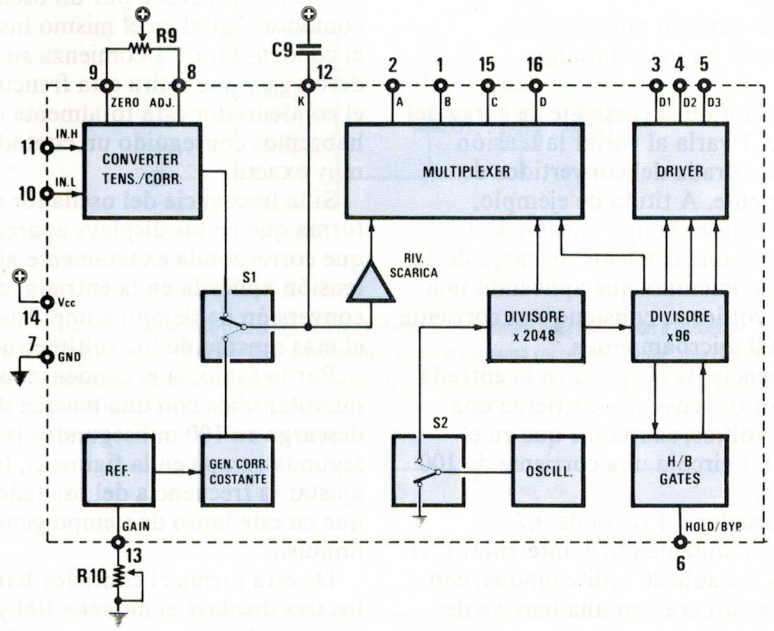


Fig. 4 Esquema de bloques de las etapas incluidas en el integrado CA.3162.

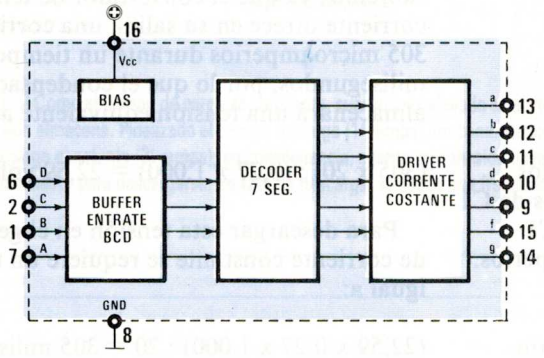


Fig. 5 Esquema de bloques de las etapas contenidas en el integrado CA.3161. Este integrado recoge la señal BCD proporcionada por el integrado de la figura 4 y la decodifica para que sea adecuada para excitar los displays de 7 segmentos.

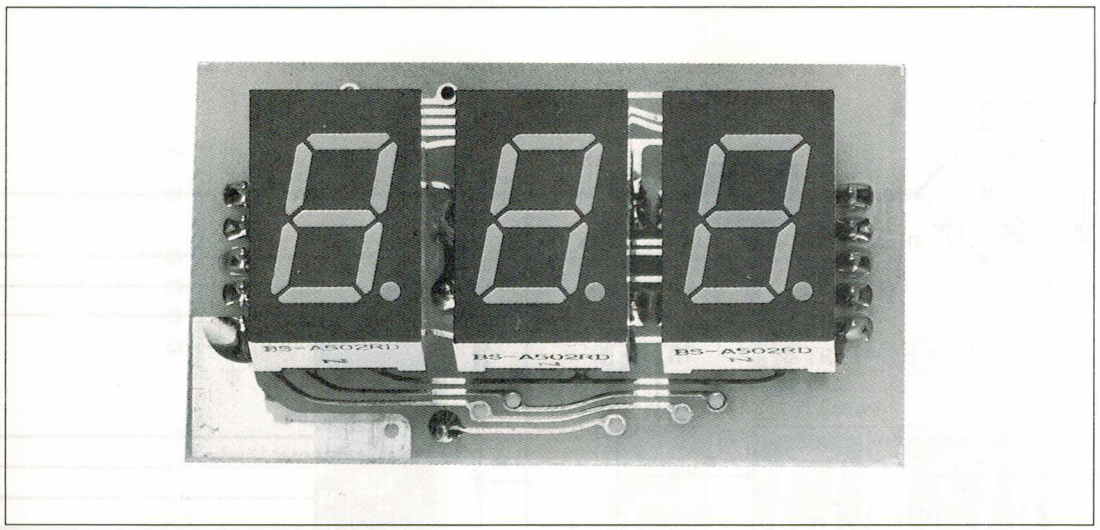
descargarlo manteniendo constante la corriente.

Cuando comienza la descarga, un segundo conmutador hace llegar a la salida del integrado la frecuencia generada por un oscilador interno y, cuando este condensador se ha descargado totalmente, el conmutador retira dicha frecuencia de la salida.

En los displays aparece entonces un número, que es proporcional a la tensión de descarga del condensador.

El condensador se carga y descarga a ritmo continuo para actualizar instantáneamente el número de impulsos contados, en caso que la tensión aplicada en entrada aumentara o disminuyera respecto al valor leído con anterioridad.

Pasando de la teoría a la práctica, puntualizaremos que la tensión máxima que se puede aplicar al integrado que genera la doble rampa no puede superar los 0,999 voltios; en consecuencia para leer en los displays una tensión máxima de 99,9 voltios, habrá que emplear un divisor resistivo.



Fotografía ampliada del circuito impreso LX1034/B con los 3 displays y que, como se observa en otra fotografía, se enchufa al circuto de base LX1034.

En consecuencia, podéis suponer que tampoco la frecuencia del oscilador que hemos tomado como ejemplo para explicaros como se consigue en los displays el número correspondiente al valor de tensión medido, no es exactamente igual a 1.000 Hz; sea como fuere ésto no debe preocuparos, ya que la función de carga y descarga del condensador, la conmutación en la salida del oscilador, la frecuencia de trabajo, etcétera, se realizan dentro del integrado llamado CA.3162, fabricado por RCA y HARRIS y que hemos empleado en este proyecto.

El circuito integrado CA.3162

Al examinar la estructura interna de este integrado (véase la figura 4) se observa de inmediato la etapa de entrada (véanse las patillas 10 y 11) necesaria para cargar el condensador C9 aplicado en la patilla 12.

El conmutador electrónico S1, tras haber cargado este condensador se encarga de desargarlo sobre la etapa de corriente constante y, al mismo tiempo, mediante S2 se aplica al contador multiplexado la frecuencia de la etapa osciladora.

Con el condensador descargado, el detector de descarga se ocupa de conmutar de nuevo S1 y S2 a la posición inicial para recargar el condensador; luego vuelve a descargarlo y esta operación se repite al infinito o, para ser más exactos, hasta que retiramos la tensión de alimentación al integrado.

El trimmer aplicado entre las patillas 8 y 9 sirve para poner a cero los tres displays, es decir para que aparezca la indicación 000 en ausencia de tensión en la entrada.

El segundo trimmer aplicado en la patilla 1 sirve para variar el tiempo de descarga del condensador, para conseguir en los displays un número que corresponda al valor de la tensión presente en la entrada.

De hecho, como no se puede variar la frecuencia interna del oscilador, se recurre a variar el tiempo de descarga.

En el interior de este integrado se observa también una etapa multiplexada con salidas BCD (véanse las patillas 1, 2, 15 y 16) que tendremos que conectar al integrado CA.3161, necesario para excitar los siete segmentos de los displays.

Como el circuito trabaja multiplexado, se observan otras tres salidas (véanse las patillas 3, 4 y 5) para excitar los transistores que, posteriormente, tendrán que alimentar en sucesión los tres displays (véase la figura 6).

La patilla 6 conectada a masa sirve para determinar la velocidad de lectura, que oscila alrededor de los 4 Hz, es decir que la carga y descarga del condensador se efectúa 4 veces por segundo.

Otra característica de este integrado consiste en el hecho de que funciona con tensiones comprendidas entre un mínimo de 4,5 voltios y un máximo de 6,5 voltios.

En consecuencia hay que alimentarlo con un valor intermedio, es decir con tensiones comprendidas entre 5 y los 5,5 voltios.

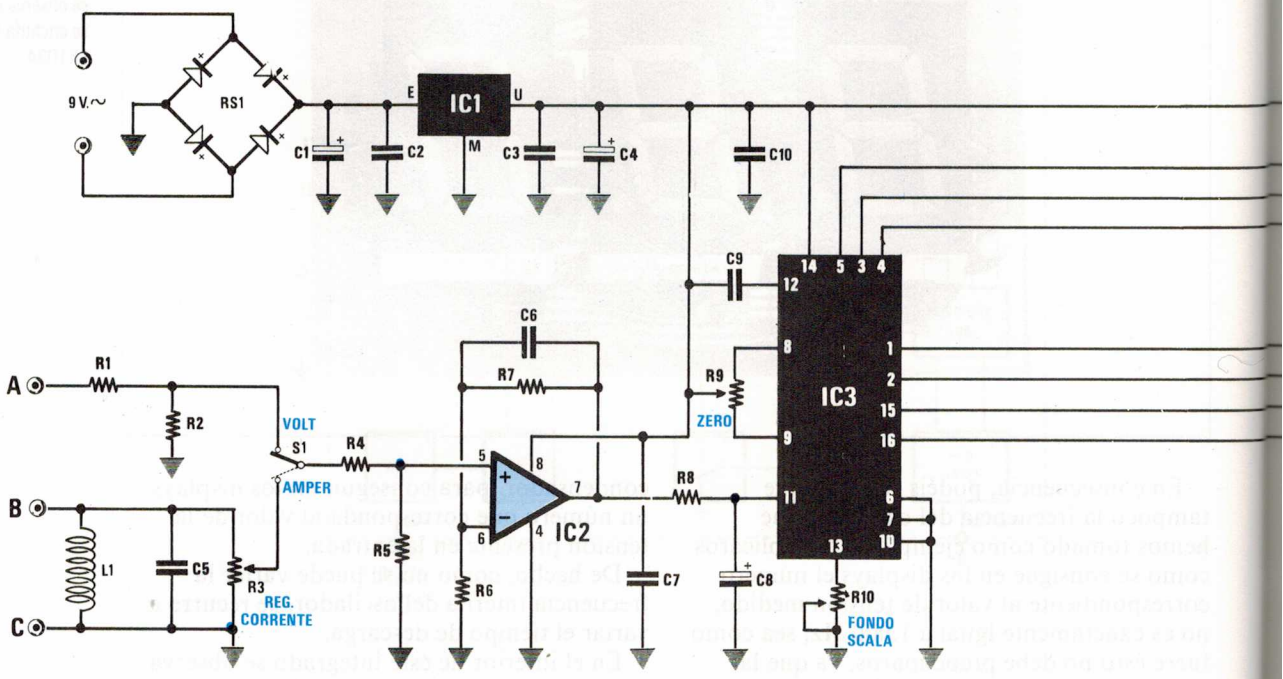
La corriente que consume el CA.3162 oscila alrededor de los 17 miliamperios.

El circuito integrado CA.3161

Para excitar los 7 segmentos de los tres displays de ánodo común, hay que añadir a continuación del integrado CA.3162 un segundo integrado, marcado CA.3161.

Como se puede ver en la figura 5, en su interior lleva una etapa buffer BCD, un decodificador para displays de 7 segmentos y una etapa de salida de corriente constante capaz de proporcionar un máximo de 25 miliamperios.

Este integrado funciona también con una



COMPONENTES LX1034

R1 = 1,09 megaohm 1/4 wat 0,5%
R2 = 909 ohm 1/4 wat 0,5%
R3 = 1.000 ohm trimmer 10 vueltas
R4 = 82.000 ohm 1/4 wat
R5 = 1 megaohm 1/4 wat
R6 = 82.000 ohm 1/4 wat
R7 = 1 megaohm 1/4 wat
R8 = 10.000 ohm 1/4 wat
R9 = 50.000 ohm trimmer 10 vueltas
R10 = 10.000 ohm trimmer 10 vueltas
R11 = 220 ohm 1/4 wat
C1 = 470 mF elect. 25 volt.
C2 = 100.000 pF poliéster
C3 = 100.000 pF poliéster
C4 = 100 mF elect. 25 volt.
C5 = 100.000 pF disco
C6 = 100.000 pF poliéster
C7 = 100.000 pF poliéster
C8 = 2,2 mF elect. 63 volt.
C9 = 270.000 pF poliéster
C10 = 100.000 pF poliéster
C11 = 10 mF elect. 25 volt.
L1 = ver texto
RS1 = puente rectif. 100 V 1 A
TR1 = PNP tipo ZTX753
TR2 = PNP tipo ZTX753
TR3 = PNP tipo ZTX753
DISPLAY = ánodo común BSA.502RD
IC1 = uA.7805
IC2 = LM.358
IC3 = CA.3162
IC4 = CA.3161
CONN.1-2 = conectores 5 polos
S1 = conmutador.

tensión comprendida entre los 4,5 y los 6,5 voltios por lo que se alimentará, al igual que el anterior, con 5 o 5,5 voltios.

A diferencia del CA.3162, este segundo integrado CA.3161 consume unos 8 miliamperios con todos los segmentos de los displays apagados y unos 140 miliamperios con los tres displays encendidos con el número 888.

Esquema eléctrico

Tras haber presentado estos dos integrados,

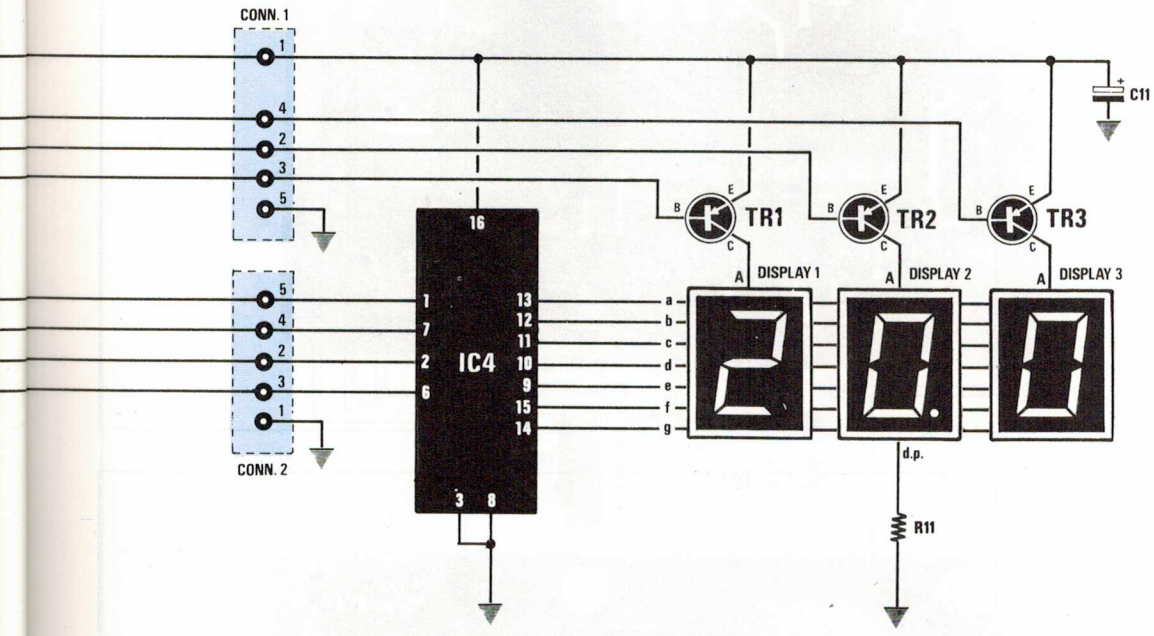


Fig. 6 Esquema eléctrico del Voltímetro Amperímetro con puente rectificador e integrado estabilizador IC1. Como se explica en el artículo, este circuto se alimenta con una tensión externa que se puede recoger del secundario de un transformador.

podemos pasar a la descripción del esquema eléctrico de nuestro circuito, reflejado en la figura 6.

Como ya hemos visto todas las funciones que realizan los dos integrados IC3 (CA.3162) e IC4 (CA.3161), empezaremos viendo el circuito de entrada.

Las dos tomas A y C se aplican en las salidas de cualquier alimentador que se quiera complementar con este voltímetro amperímetro.

La bobina L1, como explicaremos más adelante, se emplea como resitencia de caída para la medición de corriente.

Como se puede ver en la figura 12, la carga se aplica siempre entre las dos tomas A y B ya que, de hacerlo entre A y C, se podrían medir la tensión pero no la intensidad.

Cuando el conmutador S1 se sitúa en posición voltios, la tensión positiva aplicada en la entrada A se atenúa unas 1.200 veces con las resistencias de capa metálica marcadas R1 y R2.

Al ver una relación de atenuación tan alta, muchos pueden pensar que si es cierto que el integrado IC3 acepta en entrada un máximo de 1 voltios y que el final de la escala es de 100 voltios, podríamos perfectamente utilizar un divisor resistivo con una relación de 100 a 1.

Hubiéramos podido recurrir a esta solución en caso de haber proyectado este circuito para funcionar tan sólo como voltímetro; sin embargo, al emplearlo también como amperímetro y recoger la tensión para esta medición de los extremos de L1, tenemos que recoger en la salida del divisor R1 y R2 una tensión considerablemente inferior a la requerida.

De hecho, cuando coloquemos el conmutador S1 tanto en la posición de voltios como en la de amperios, la tensión recogida del divisor formado por R1 y R2 o del trimmer R3 se amplifica posteriormente unas 12 veces con el operacional IC2 y, en consecuencia, en la salida de este integrado (patilla 7) se obtiene el valor de tensión deseado.

Por ejemplo, si en la entrada voltios se aplica una tensión continua de 99 voltios, en la salida del divisor formado por R1 y R2 se obtiene una tensión de:

99 : 1.200 = 0,0825 voltios

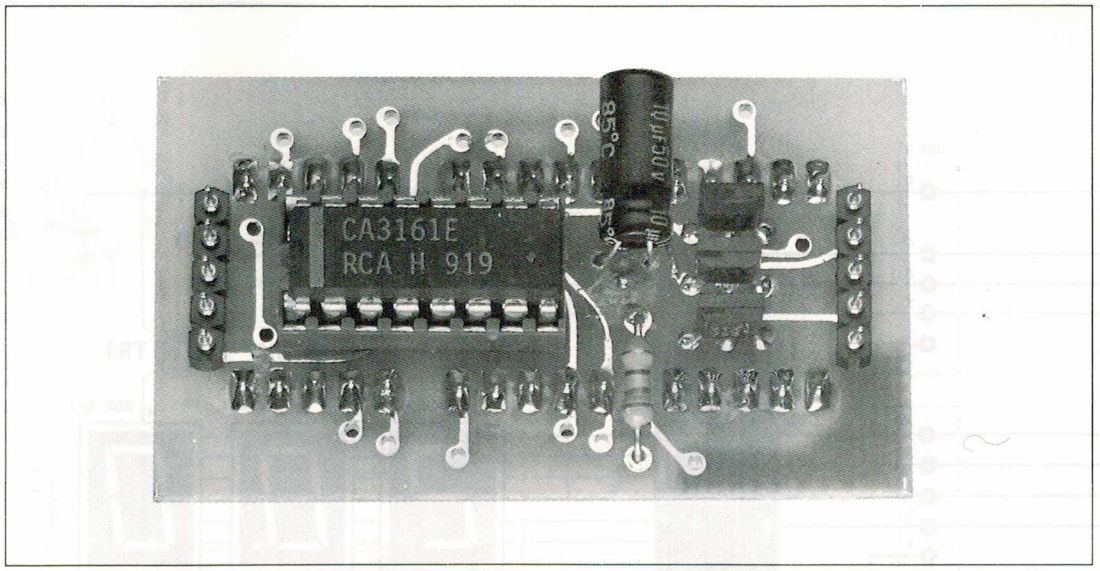
Como el integrado IC2 la amplifica 12 veces, en su salida se presenta una tensión de:

0,0825 x 12 = 0,99 voltios

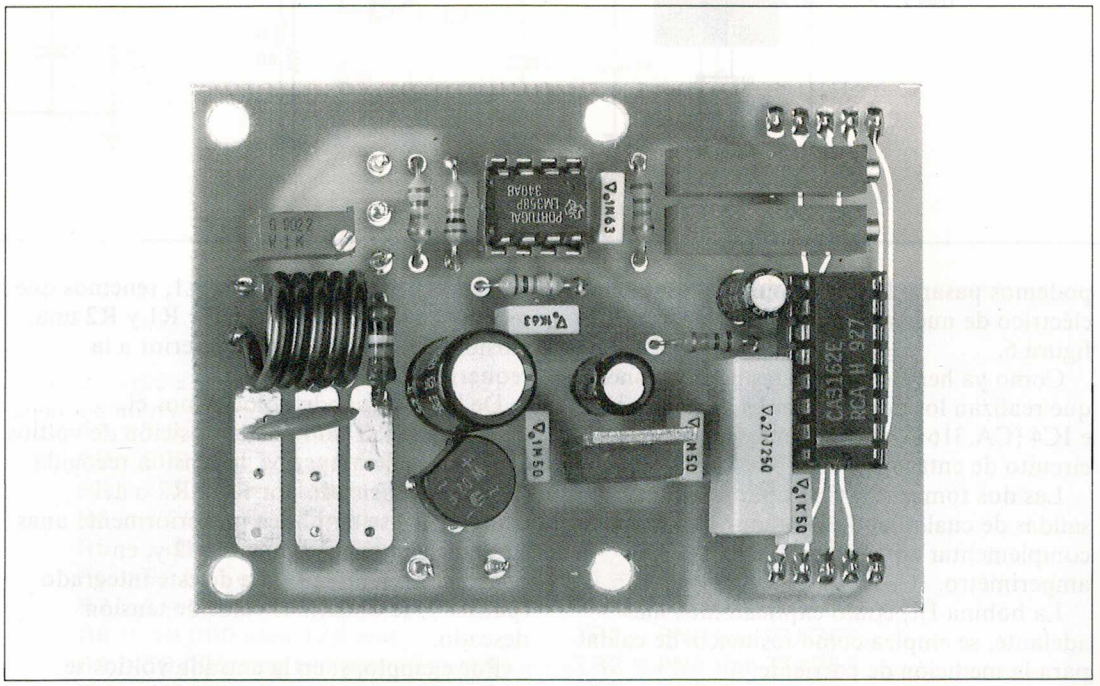
por lo que, en los displays aparece el número 99,0 voltios.

Si en la entrada voltios se aplica una tensión superior a 100 voltios, en los tres

Fotografía del circuito impreso LX1034/B visto por el lado opuesto al de los displays. Obsérvese los dos conectores macho que se enchufan el circuito LX1034.



Fotografía del circuito impreso LX1034 con todos sus componentes insertados. Por el lado opuesto al de los componentes se enchufa el circuito de los displays.



displays aparecerán las letras EEE, que indican over-range.

Como ya habréis podido suponer, en la posición de voltímetro podremos medir cualquier valor de tensión, partiendo de un mínimo de 0,1 voltios para llegar a un máximo de 99,9 voltios.

Al desplazar el conmutador S1 a la posición amperios, la tensión se recoge del trimmer R3.

Este trimmer, conectado en paralelo con la bobina L1, sirve para regular el fondo de la escala en el rango de amperios.

De hecho, la tensión que se obtiene en los extremos de esta bobina con 15 amperios de consumo, podría oscilar alrededor de unos valores comprendidos entre 0,014 y 0,017 voltios que, amplificados 12 veces por el integrado IC2, proporcionarían en salida una tensión de :

0,014 x 12 = 0,168 voltios
0,017 x 12 = 0,204 voltios

en consecuencia, en los displays aparecería el número 16,8 o el 20,4.

Regulando el trimmer R3 podremos entonces corregir estos números para que aparezca la indicación de 15,0 amperios.

El segundo trimmer R10, situado entre la patilla 10 de IC3 y la masa, sirve para regular el fondo de la escala, es decir para conseguir que, al aplicar en entrada una tensión de 90 voltios, en los displays aparezca el número

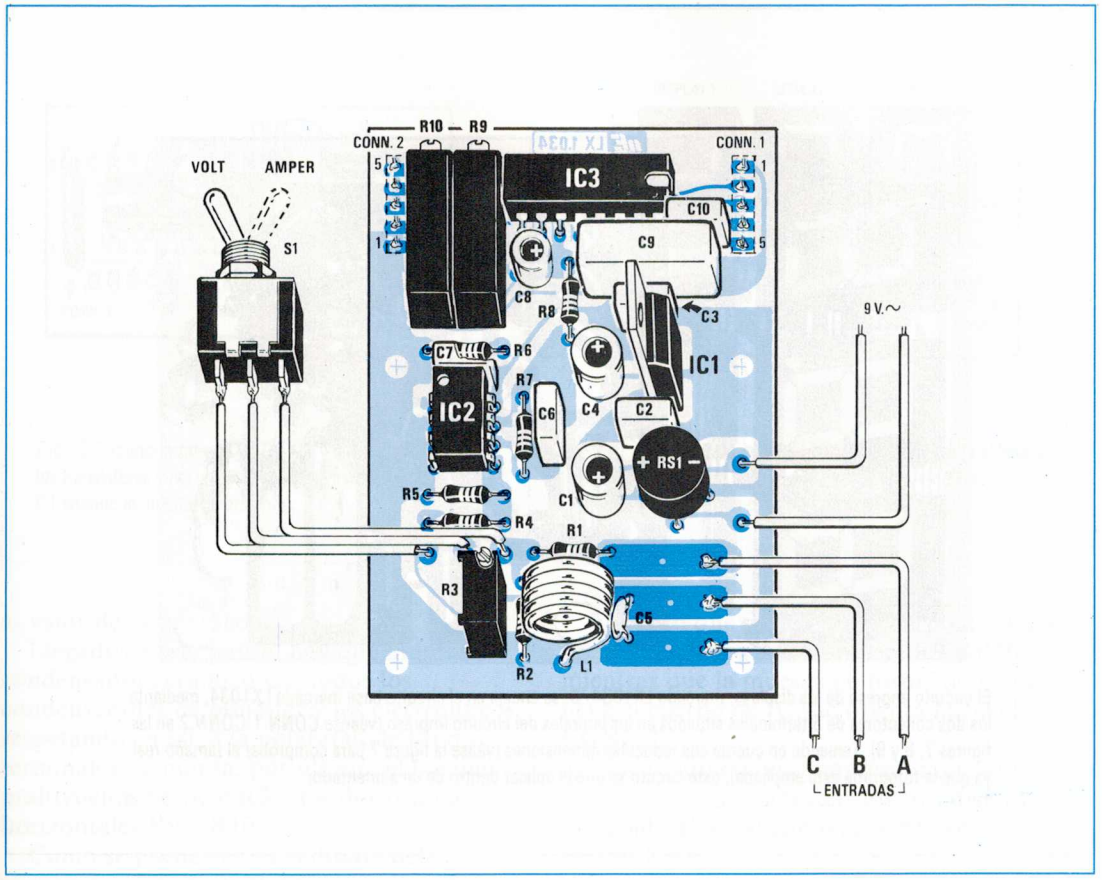


Fig. 7 Esquema práctico de montaje del circuito base LX1034. La bobina L1 se utiliza como resistencia de caída para la medida de corriente. Los tres hilos de entrada van marcados A, B y C, como se ve en el esquema eléctrico.

90.0 voltios.

Todas las operaciones de regulación se explicarán en el apartado correspondiente.

Este circuito se alimenta con una tensión independiente de unos 9 a 10 voltios de tensión alterna, con 0,5 amperios, que, recogida de un pequeño transformador de 5 a 10 vatios, se aplica como es lógico al puente rectificador RS1.

Si tenéis un alimentador en continua con variación entre 9 y 13 voltios, podéis emplear esta tensión, aplicándola a la entrada del puente RS1 sin necesidad de respetar la polaridad.

Por el contrario, si tenéis un alimentador que varía entre unos 5 y 30 voltios, tendréis que emplear un transformador que tenga un secundario de 8 a 9 voltios.

Esta tensión, rectificada con el puente RS1, se estabiliza luego a 5 voltios con el integrado uA.7805, marcado en el esquema eléctrico como IC1.

Los dos rectángulos situados al lado derecho del dibujo y denominados CONN.1 y CONN.2 son unos pequeños conectores que, fijados en los dos circuitos impresos, permiten acoplar el circuito de entrada con el de los displays.

Realización práctica

Para realizar este proyecto hemos empleado dos circuitos impresos de tamaño reducido, para poderlos colocar con facilidad detrás de cualquier panel de alimentador.

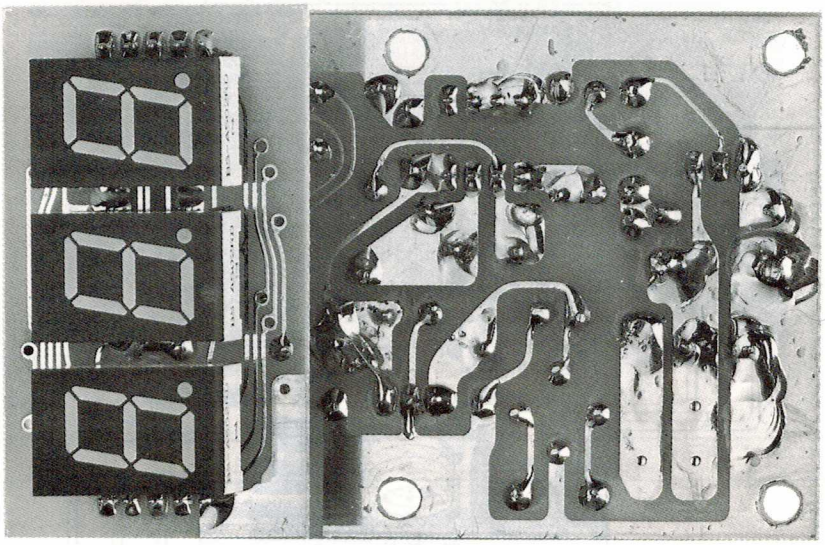
También se podría dejar este circuito fuera del alimentador, encerrándolo en un pequeño contenedor junto con su transformador de alimentación y prepararlo para usarlo sólo como voltímetro o sólo como amperímetro; en estos casos, bastará con eliminar el conmutador S1 y cortocircuitar los dos hilos correspondientes, es decir los que se encargan de que funcione como voltímetro o como amperímetro.

Si queréis comenzar con el montaje del circuito de entrada, debéis tomar el circuito impreso LX1034 y, sobre él, empezar a soldar los dos zócalos para los integrados IC2 e IC3 y, en el lado contrario, los dos conectores CONN.2 y CONN.1, con 5 patillas cada uno.

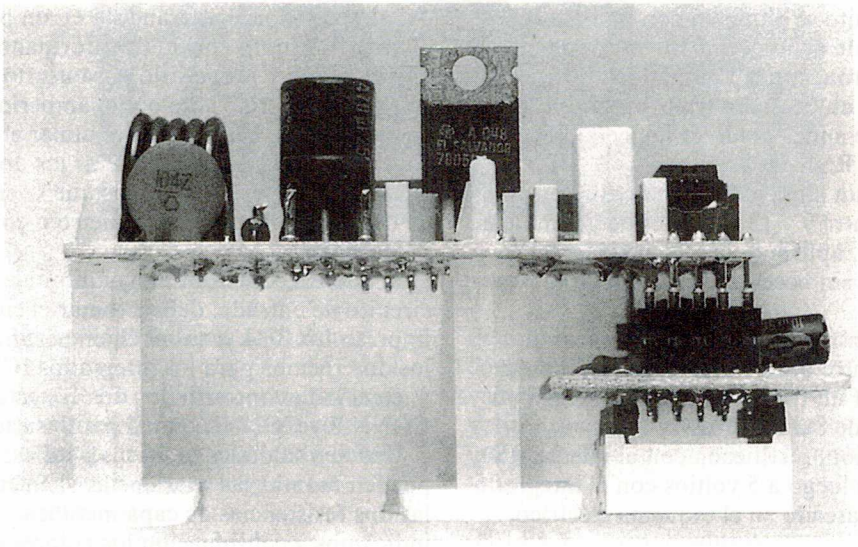
Una vez soldadas todas las patillas, se pueden montar las resistencias y, en cuanto a las dos resistencias de capa metálica, indicamos a continuación los colores que figuran en sus cuerpos:

R1 = Marrón Negro Blanco Amarillo - verde
R2 = Blanco Negro Blanco Negro - verde

NOTA: el último color "verde" corresponde



El circuito impreso de los displays, marcado LX1034/B, se encaja en el circuito base marcado LX1034, mediante los dos conectores de 5 terminales situados en los laterales del circuito impreso (véanse CONN.1-CONN.2 en las figuras 7, 8 y 9). Teniendo en cuenta sus reducidas dimensiones (véase la figura 7 para comprobar el tamaño real, ya que la fotografía está ampliada), este circuto se puede aplicar dentro de un alimentador.



Para fijar este circuto detrás de un panel, hemos incluido en el kit cuatro distanciadores de plástico, con base autoadhesiva. No conviene sustituir estos distanciadores por tornillos de hierro o latón, ya que el terminal C del circuito impreso quedaría, en tal caso, conectado eléctricamente con la masa del alimentador.

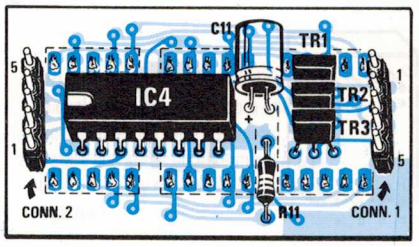


Fig. 8 Circuito impreso LX1034/B, visto desde el lado de los transistores y del integrado. Obsérvese el condensador C1 situado en posición horizontal.

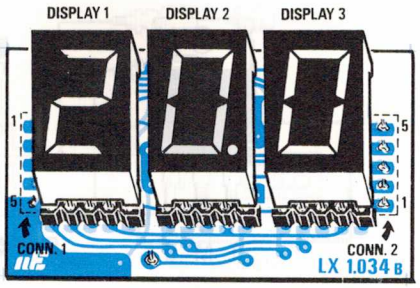


Fig. 9 El circuito impreso LX1034/B visto desde el lado de los displays. Para encajar éstos se pueden emplear conectores hembra con 5 terminales.

al valor de la tolerancia.

Llegados a este punto, hay que montar el condensador cerámico C5, todos los condensadores de poliéster y los electrolíticos, respetando en éstos la polaridad de los dos terminales; se monta, por último, el trimmer multivueltas vertical R3 y los dos trimmers horizontales R9 y R10.

Como se puede ver en el dibujo del esquema práctico, en el espacio reservado para ello hay que montar el puente rectificador RS1, respetando la polaridad + y — de sus dos terminales; luego se monta el integrado IC1, orientando hacia el electrolítico C4 el lado de su cuerpo que lleva una pequeña aleta metálica.

Para finalizar este montaje, hay que instalar la bobina L1 que, previamente, se habrá construido enrollado al aire 5 espiras unidas con un diámetro de 8 milímetros, empleando el hilo de cobre esmaltado de 2 milímetros que se incluye en el kit.

Si no disponéis de una barrita de hierro de 8 mm. de diámetro para preparar esta bobina, podéis emplear una broca de este diámetro.

Terminada la bobina, hay que raspar los dos extremos para eliminar el barniz aislante y luego depositar, sobre el hilo limpio, una capa fina de estaño; luego se puede montar la bobina en el circuito impreso, tratando de conseguir dos soldaduras perfectas.

A este circuito sólo le faltan ya los tres hilos que se conectan al conmutador S1, los dos hilos de la tensión alterna de 9 a 10 voltios y los tres hilos A, B y C.

Si utilizáis este instrumento también como amperímetro, el diámetro del cobre de estos hilos no deberá ser nunca inferior a 2 milímetros; si sólo se utiliza como voltímetro, estos hilos pueden ser más finos.

Por último, al montar los dos integrados IC2 e IC3 en sus respectivos zócalos, hay que tener la precaución de orientar la marca de referencia tal como se indica en la figura 7.

El punto que figura en el cuerpo de IC2 se orienta hacia los dos trimmers R9 y R10, mientras que la muesca en forma de U que lleva el cuerpo de IC3 se orienta hacia el CONN.1.

El segundo circuito impreso, marcado LX1034/B sirve para fijar los tres displays y el integrado IC4, tal como se puede ver en las figuras 8 y 9.

Para empezar, aconsejamos montar en el lado de los displays los conectores hembra de 5 terminales, que se utilizarán como zócalos y, en los extremos del lado contrario, los dos conectores machos, también de 5 terminales, que sirven para encajar este circuito impreso en el anterior.

Como ya habréis podido suponer, estos dos conectores son los que en el esquema eléctrico se indican como CONN.1 y CONN.2.

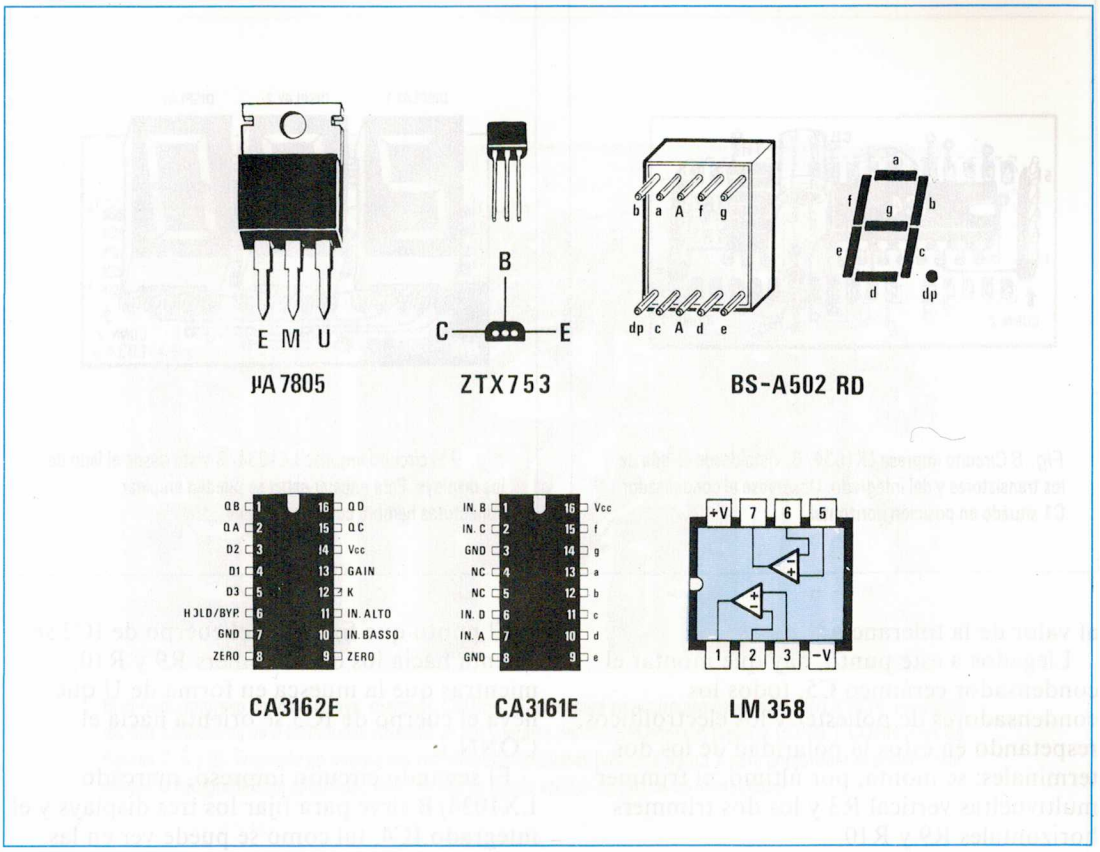
A continuación, y también en el lado en que se encuentran los dos conectores CONN.1 y CONN.2 (véase la figura 8), se monta el zócalo para el integrado IC4, la resistencia R11 y el condensador electrolítico C11.

Los tres transistores TR1, TR2 y TR3 se montan en las proximidades del CONN.1, orientando la parte ligeramente redondeada de sus cuerpos hacia abajo, es decir hacia la resistencia R11.

Si uno de estos transistores se monta del revés, el circuito no funciona.

Una vez realizadas todas las soldaduras, se puede encajar en su zócalo el integrado IC4, orientando la muesca en U hacia el CONN.2 y, en el otro lado de este circuito, se montan los tres displays, comprobando que el punto decimal quede hacia abajo (véase la figura 9).

Fig. 10 **Conexiones de los integrados, vistos todos desde abajo, del display visto desde atrás, con el punto decimal orientado hacia abajo, y del transistor ZTX.753, visto desde abajo.**



Ajuste y puesta a punto

Una vez finalizado el montaje de ambos circuitos impresos, se pueden encajar el uno en el otro comprobando que el CONN.1 macho del LX1034/B quede orientado hacia el CONN.1 hembra del LX1034.

Entonces se puede aplicar una tensión alterna de 9 a 10 voltios, o una tensión continua de 10 a 12 voltios, a los dos hilos que llevan la indicación 9V alterna.

Si se alimenta el circuito, al no estar aún ajustado, en los displays pueden aparecer números al azar o bien tres guiones o bien las letras EEE.

Para regular este circuto, habrá que hacer lo siguiente:

1º Cortocircuitar las tres entradas, marcadas A, B y C.

2º Girar lentamente el trimmer R9 hasta que en los tres displays aparezcan los números 000.

3º Retirar el cortocircuito en los tres terminales A, B y C

4º Situar el conmutador en la posición voltios y aplicar entre los terminales A y C una tensión conocida comprendida entre 3 y 15 voltios, sin olvidarse de colocar el terminal positivo en A y el negativo en C.

5º Si se toma como tensión de referencia una pila de 4,5 o de 9 voltios, no conviene fiarse del valor de tensión que debería proporcionar; es preferible aplicar en paralelo con la pila un téster corriente, para leer la tensión que realmente existe en sus extremos.

6º Suponiendo que el téster lea una tensión de 8,5 voltios, hay que girar el trimmer R10 hasta que en los displays aparezca el número 8,5.

Una vez finalizada esta operación, el voltímetro esta ajustado, por lo que no habrá que retocar los trimmers R9 y R10.

Para ajustar la escala del amperímetro se requiere un alimentador estabilizado; la pila no permite efectuar el ajuste ya que, bajo carga, su tensión se va reduciendo lentamente y modificando el consumo de corriente.

Si tenéis un alimentador de 12 a 18 voltios que pueda ofrecer 1 amperio o algo más, conectad sus terminales + y — a los terminales A y C.

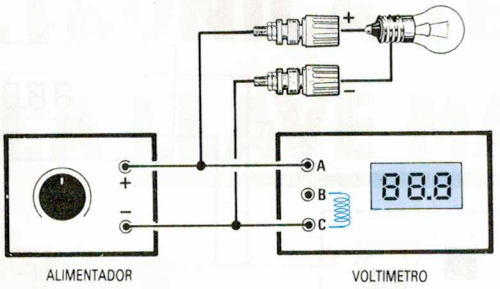
Entonces se puede comenzar el ajuste del trimmer R3, en la forma siguiente:

1º Girar el mando del alimentador a su tensión máxima, que podría ser, por ejemplo, de 18,5 voltios.

2º Tomar una resistencia de 3 a 5 vatios, a ser posible de hilo, cuyo valor esté comprendido entre 22 y 47 ohmios.

3º Mediante la Ley de Ohm, se puede calcular la corriente que circulará en dicha

Fig. 11 Si se aplica este circuto fuera de cualquier alimentador para utilizarlo exclusivamente como voltímetro, bastará con conectar el terminal A a la toma positiva y el terminal C a la toma negativa.



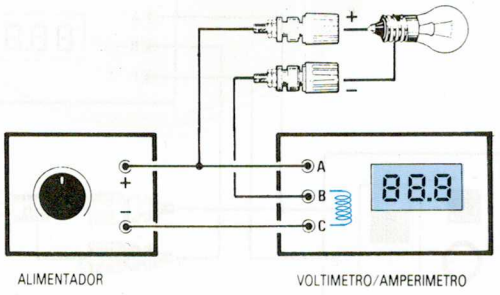


Fig. 12 Si se aplica en el exterior para utilizarlo como voltímetro y como amperímetro, hay que conectar el terminal A a la toma positiva y el terminal C a la toma negativa. El circuito que se va a alimentar, en este caso, se aplica entre el terminal positivo y el terminal B.

resistencia, aplicándole la tensión proporcionada por el alimentador; la fórmula es la siguiente:

Amperios = Voltios : Ohmios

4º Suponiendo que se disponga de una resistencia de 33 ohmios, si se aplica a sus extremos una tensión de 18,5 voltios, circula por ella una corriente de:

18,5 : 33 = 0,56 amperios

5º Conociendo la corriente que habrá que leer en los displays, se inserta esta resistencia entre los terminales A y B y luego se sitúa el conmutador S1 en posición amperios.

6º Se gira lentamente el trimmer R3 hasta que en los displays aparezca la indicación 00.6.

NOTA: esta operación se debe realizar con bastante rapidez para evitar que la resistencia empleada para este ajuste se recaliente en exceso.

Como habréis observado, el trimmer lo hemos regulado a un valor de 00.6 y no de 00.5 ya que el número 0,56 está mas cerca de 0,6 que de 0,5.

Para conseguir mediciones más exactas, habría que disponer de una resistencia que hiciera consumir más de 1 amperio, por ejemplo 1,5 o 2,6 para poder leer en los displays 01.5 o 02.6 amperios, pero en este caso se necesitaría un alimentador capaz de suministrar de 3 a 4 amperios.

Como es lógico, este instrumento no se ha diseñado para leer corrientes inferiores a 100 miliamperios (0,1 amperios), sino superiores a este valor.

La manera de conectarlo

Aunque sabemos que no tendréis demasiada dificultad para conectar este voltímetro-amperímetro a cualquier alimentador, preferimos poneros algunos ejemplos sobre la forma más conveniente para aplicarlo en el exterior o en el interior del

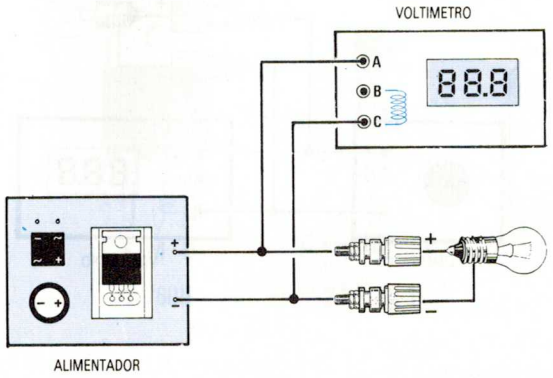


Fig. 13 Si se aplica este circuito en el interior de cualquier alimentador, para emplearlo sólo como voltímetro, bastará con conectar el terminal A a la toma positiva y el terminal C a la toma negativa.

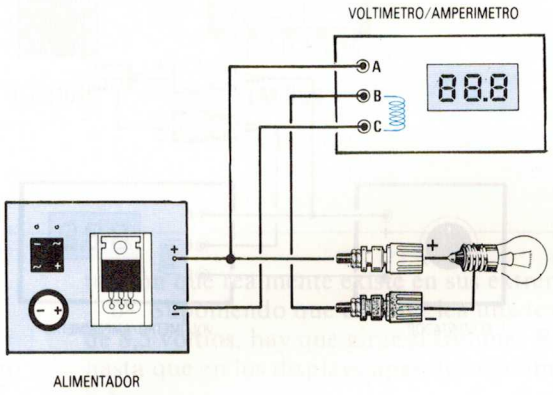


Fig. 14 Si se aplica en el interior de un alimentador para emplearlo como voltímetro y como amperímetro, hay que conectar el terminal A al positivo y el terminal C al negativo. El circuito para alimentar, en este caso, se aplica entre el terminal "positivo" y el terminal "B".

mueble del propio alimentador.

Por otra parte, algunos pueden estar interesados en la doble función de voltímetro y amperímetro, mientras que a otros sólo les interesará la función de voltímetro.

Si se aplica este circuito en el exterior del alimentador y se quiere emplear sólo como voltímetro, se pueden conectar las dos entradas A y C a los dos contactos positivo y negativo del alimentador, tal como se observa en la figura 11.

Si, también situado en el exterior, se quieren aprovechar ambas funciones, la de voltímetro y la de amperímetro, hay que conectar las dos entradas A y C a los contactos positivo y negativo, pero, en este caso, la carga se debe aplicar entre los terminales A y B, como se indica claramente en la figura 12.

Por el contrario, si este circuto se aplica directamente en el interior de cualquier alimentador, utilizándolo como voltímetro, bastará con conectar las dos entradas A y C a los dos contactos de salida positivo y negativo del alimentador, como se indica en la figura 13.

Para utilizarlo también como amperímetro, hay que conectarlo de otra forma: el terminal de entrada A directamente a la toma de salida positiva del alimentador, mientras que el hilo interno del alimentador, que ahora se conectaba a la toma de salida negativa, se desconecta y su extremo se conecta a la entrada C.

El hilo B del voltímetro-amperímetro se conecta a la toma de salida negativa, utilizando hilo de cobre de sección similar a la del hilo que se ha conectador a la entrada C.

Al realizar estas conexiones (véase la figura 14) hay que comprobar cuidadosamente que el contacto negativo situado en el panel frontal del alimentador no entre en contacto directo con el metal del mueble, ya que, en ese caso, no se podría realizar la medición de corriente.

En muchos alimentadores, la toma de salida negativa se conecta eléctricamente a la masa del panel, para llevar la tensión negativa del puente rectificador hasta esta salida a través del metal del mueble.

ALIMENTACION DE

Muchos integrados preamplificadores y finales de potencia requieren para su alimentación una tensión dual, es decir una tensión positiva respecto a masa y otra negativa, también respecto a masa.

Cuando tenemos que montar circuitos que requieren una alimentación dual que, como ya sabemos, puede variar según los proyectos, descubrimos la utilidad de un sencillo alimentador dual que permita variar la tensión de salida entre un mínimo de pocos voltios y un máximo de 25 voltios.

El proyecto que os presentamos, capaz de suministrar una corriente de 2 + 2 amperios, se puede regular entre un mínimo de 1,2 + 1,2 hasta un máximo de 25 + 25 voltios.

De hecho, si se requiere una tensión de 5 + 5 voltios, bastará con girar el mando de regulación a la posición de 5 voltios; en cambio, si necesitamos 12 + 12 voltios, bastará con situar el mando en los 12 voltios y lo mismo podemos decir para conseguir en la salida 15 + 15 voltios o bien 18 + 18 o 24 + 24.

Como ya se indica en el título este alimentador puede desarrollar 2 amperios en cada una de las ramas.

Un alimentador dual es muy útil en el taller, ya que también se puede emplear como alimentador de salida única, recogiendo la tensión negativa del borne 0 V y la positiva del borne positivo.

De esta forma se puede conseguir una tensión variable que, desde un mínimo de 1,2 voltios, puede alcanzar un máximo de 25 voltios.

Utilizando también este alimentador en función de salida única, se puede conseguir una tensión variable de un mínimo de 2,4 voltios a un máximo de 50 voltios, empleando tan sólo las dos tomas negativa y positiva, es decir sin emplear la toma central de 0 V.

En realidad, un alimentador dual se puede comparar con dos pilas conectadas en serie por lo que, recogiendo la tensión de los dos extremos sin utilizar la toma central, se obtiene una tensión equivalente a la suma de las tensiones proporcionadas por cada pila.

Esquema eléctrico

Pasando al esquema eléctrico reflejado en la figura 2, se puede observar que para realizar este alimentador hemos empleado

E1,25-25V, 2A, DUAL



sólo dos integrados (véase IC1 e IC2) y dos transistores de potencia (véase TR1 y TR2), para asegurar en ambas salidas una corriente de 2 amperios, tanto a 3 voltios como a 25 voltios.

En realidad, aunque en las características del LM.317 y del LM.337 se lee que estos integrados por sí mismos pueden desarrollar 1,5 amperios, tenemos que aclarar que ésto sólo se consigue si la diferencia entre la tensión aplicada en la entrada y la tensión de salida no es superior a 8 voltios.

Es decir, que para conseguir en salida una tensión estabilizada de 3 voltios no hay que aplicar a la entrada más de 11 voltios y para conseguir en la salida 25 voltios no hay que aplicar en la entrada más de 33 voltios.

En la práctica podemos afirmar que los dos integrados IC1 e IC2 no pueden disipar más de 8 x 1,5 = 12 vatios.

Al tener en la entrada del integrado una tensión de unos 33 voltios, veremos de inmediato que sólo podemos conseguir una corriente de 1,5 amperios cuando la tensión en la salida oscila alrededor de los 25 volios, ya que, utilizando la fórmula:

Amperios = Vatios : (Vi — Vu)

Vatios = disipación del integrado
Vi = voltios en la entrada
Vu = voltios en la salida

obtenemos una corriente de:

12 : (33 — 25) = 1,5 amperios

Al regular el alimentador para una tensión de salida de 3 voltios, la corriente que podemos recoger se reduce de forma considerable:

12 : (33 — 3) = 0,4 amperios

Si utilizamos estos dos integrados para excitar los dos transistores TR1 y TR2, que pueden disipar en calor aproximadamente 80 vatios, descubriremos que recogiendo en la salida 25 voltios a 2 amperios o 3 voltios con la misma intensidad, no superaremos nunca

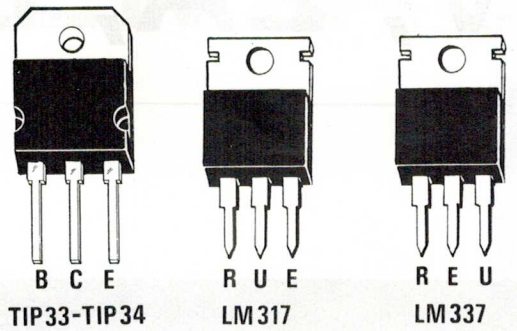


Fig. 1 Conexiones de los dos finales de potencia y de los dos circuitos integrados LM.317 (IC1) y LM.337 (IC2).

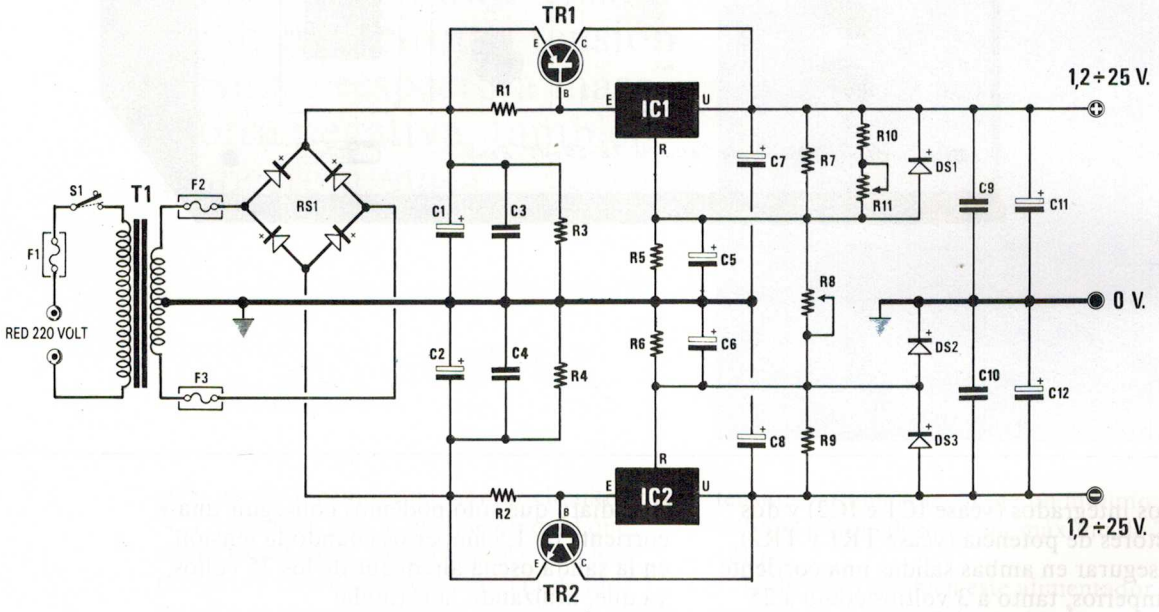


Fig. 2 Esquema eléctrico del alimentador variable, que es capaz de proporcionar un máximo de 2 amperios en ambas ramas. En la relación de componentes de la derecha, todos aquellos marcados con un asterisco (*) van montados en el circuito impreso LX1035/B (véase la figura 3).

los 80 vatios de disipación térmica.

Utilizando la fórmula inversa, es decir:

Vatios = (Vi — Vu) x A

al regular la tensión de salida en 25 voltios, el transistor disipa tan sólo:

(33 — 25) x 2 =16 vatios

en cambio, el regularla para conseguir en salida sólo 3 voltios, el transistor disipa:

(33 — 3) x 2 = 60 vatios.

En la práctica se trata de valores aceptables, aunque el transistor se recaliente.

Tras estas premisas, podemos seguir con nuestra descripción, puntualizando que el transformador de alimentación empleado en este proyecto dispone de un secundario capaz de suministrar una tensión de 25 + 25 voltios (2 amperios) que, rectificados por el puente RS1 y filtrados por los dos condensadores electrolíticos C1 y C2, permiten conseguir una tensión positiva de 33 voltios respecto a masa y una tensión negativa, también de 33 voltios respecto a masa.

COMPONENTES LX1035

R1 = 4,7 ohm 1/2 wat
R2 = 4,7 ohm 1/2 wat
R3 = 5.600 ohm 1/4 wat
R4 = 5.600 ohm 1/4 wat
R5 = 4.700 ohm 1/4 wat
R6 = 4.700 ohm 1/4 wat
R7 = 150 ohm 1/4 wat
R8 = 10.000 ohm pot. lin.
R9 = 120 ohm 1/4 wat
R10 = 390 ohm 1/4 wat
R11 = 500 ohm trimmer
C1 = 4.700 mF elect. 50 volt.
C2 = 4.700 mF elect. 50 volt.
C3 = 100.000 pF poliéster
C4 = 100.000 pF poliéster
C5 = 10 mF elect. 63 volt.
C6 = 10 mF elect. 63 volt.
C7 = 33 mF elect. 63 volt.
C8 = 33 mF elect. 63 volt.
* C9 = 100.000 pF poliéster
* C10 = 100.000 pF poliéster
* C11 = 220 mF elect. 63 volt.
* C12 = 220 mF elect. 63 volt.
DS1 = diodo 1N4007
DS2 = diodo 1N4007
DS3 = diodo 1N4007
RS1 = puente rectif. 220 V 8 A
* TR1 = PNP tipo TIP34
* TR2 = NPN tipo TIP33
IC1 = LM317 (positivo)
IC2 = LM337 (negativo)
F1 = fusible 2 amperios
F2 = fusible 3 amperios
F3 = fusible 3 amperios
T1 = transf. 150 wat (n.T150.01)
NFT1 = sec. 28 + 28 V 2 A
S1 = interruptor

La tensión positiva, mediante la resistencia R1, penetra en el terminal E (entrada) del integrado IC1, es decir del estabilizador positivo marcado LM.317, mientras que la tensión negativa penetra en el terminal E (entrada) del integrado IC2, es decir del estabilizador por negativo marcado LM.337, a través de la resistencia R2.

Las resistencias R1 y R2 se encargan de hacer conducir a los dos transistores de potencia TR1 y TR2 cuando se recoge del alimentador una corriente superior a 0,12 amperios.

De hecho, estos dos transitores sólo entran en conducción cuando entre los extremos de estas dos resitencias existe una caída de tensión superior a 0,6 voltios.

Desde los dos colectorees de TR1 y TR2, la tensión llega directamente a las dos tomas de salida.

Para modificar la tensión de salida del mínimo al máximo en ambas ramas, positiva y negativa, se utiliza un único potenciómetro lineal de 10.000 ohmios que, como se indica en la figura 2, va conectado a los terminales R (regulación) de los dos integrados (véase R8).

El trimmer R11 de 500 ohmios conectado en serie con la resistencia R10 sirve, como se explica en el apartado dedicado al ajuste, para equilibrar la tensión en ambas ramas.

Aunque los dos integrados LM.317 y LM.337 ya van protegidos en su interior contra cortocircuitos externos, hemos preferido reforzar esta protección agregando los diodos DS1 y DS3.

En presencia de un cortocircuito en una u otra rama, los condensadores electrolíticos C5 o C6 se descargan instantáneamente a través de DS1 o de DS2 y, de esta forma, se reduce la tensión de referencia en los dos terminales R de los integrados; en consecuencia se reduce instantaneamente la tensión en las salidas.

Eliminando el cortocircuito, los dos condensadores electrolíticos vuelven a cargarse mediante las resistencias R7 y R9 al valor de tensión previamente fijado con el potenciómetro R8.

El diodo DS2, aplicado en serie con DS3, sólo sirve para impedir que el integrado IC2 proporcione en su salida una tensión distinta a la suministrada por IC1 cada vez que se gira rápidamente el potenciómetro R8 de un extremo al otro.

Para proteger mejor los integrados y transistores hemos considerado conveniente aplicar en serie a la entrada del puente rectificador RS1 dos fusibles de 3 amperios aproximadamente (véanse F2 y F3).

Realización práctica

Para empezar, aconsejamos montar en el circuito impreso marcado LX1035 todas las resistencias, el trimmer R11 y los diodos de silicio DS1, DS2 y DS3, orientando el lado rodeado por una franja blanca tal como se observa en el esquema práctico de la figura 3.

Después de estos componentes, se pueden montar todos los condensadores de poliéster y luego los electrolíticos, respetando la polaridad + y — de sus dos terminales.

Una vez finalizado el montaje de estos componentes se puede instalar la regleta de 3 terminales, que se emplea para conectar los cables del secundario del transformador T1, y

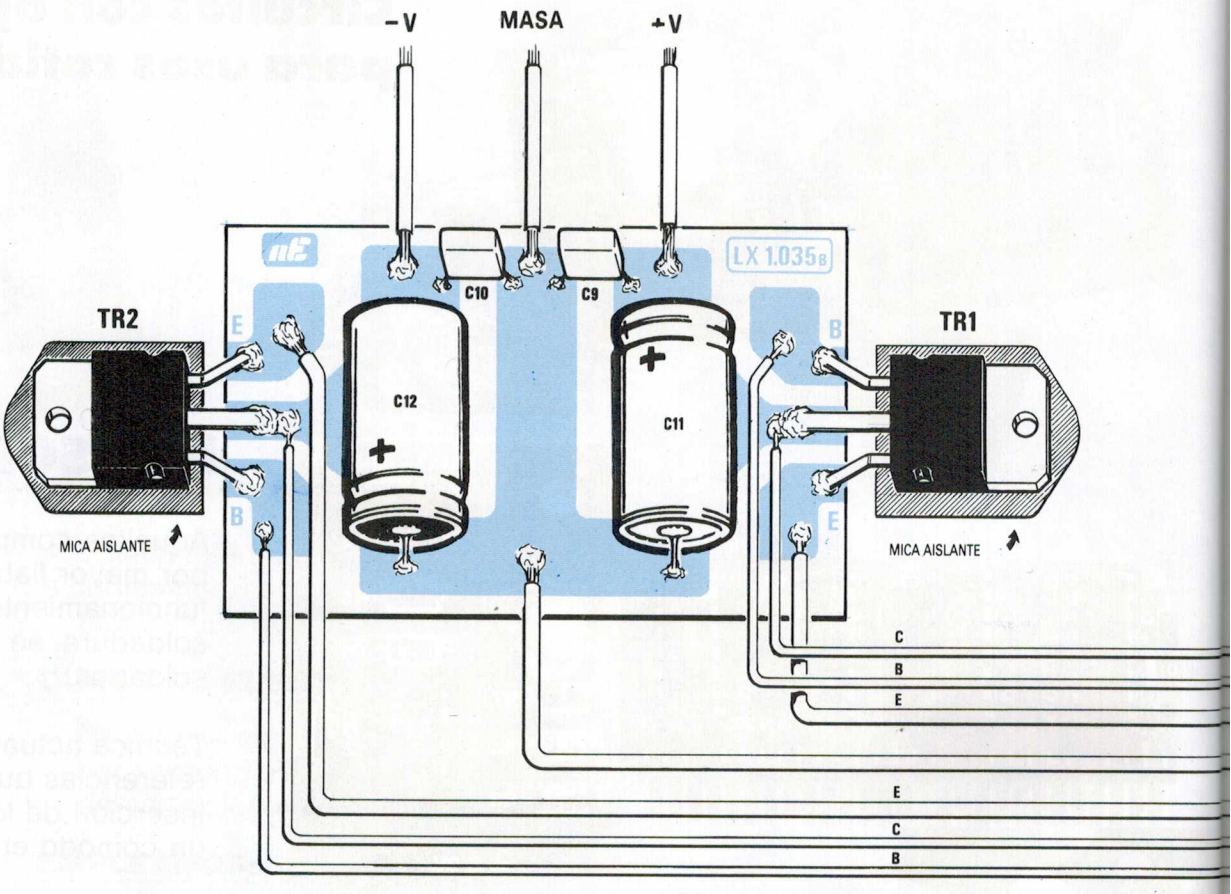


Fig. 3 A la izquierda, el esquema práctico de montaje del circuito LX1035/B y, a la derecha, el del circuito LX1035. Como se puede ver en las fotografías, el integrado IC1 se fija en la parte externa de la aleta de refrigeración, mientras que el integrado IC2 se fija en la parte interna. El circuito impreso LX1035/B se fija sobre una aleta de refrigeración adecuada (véase fotografía), sin olvidarse de colocar bajo el cuerpo de cada uno de los dos transistores TR1 y TR2, una hoja fina de mica, para aislarlos eléctricamente.

luego el puente rectificador RS1, orientando el terminal marcado con el signo "+" hacia la resistencia R1.

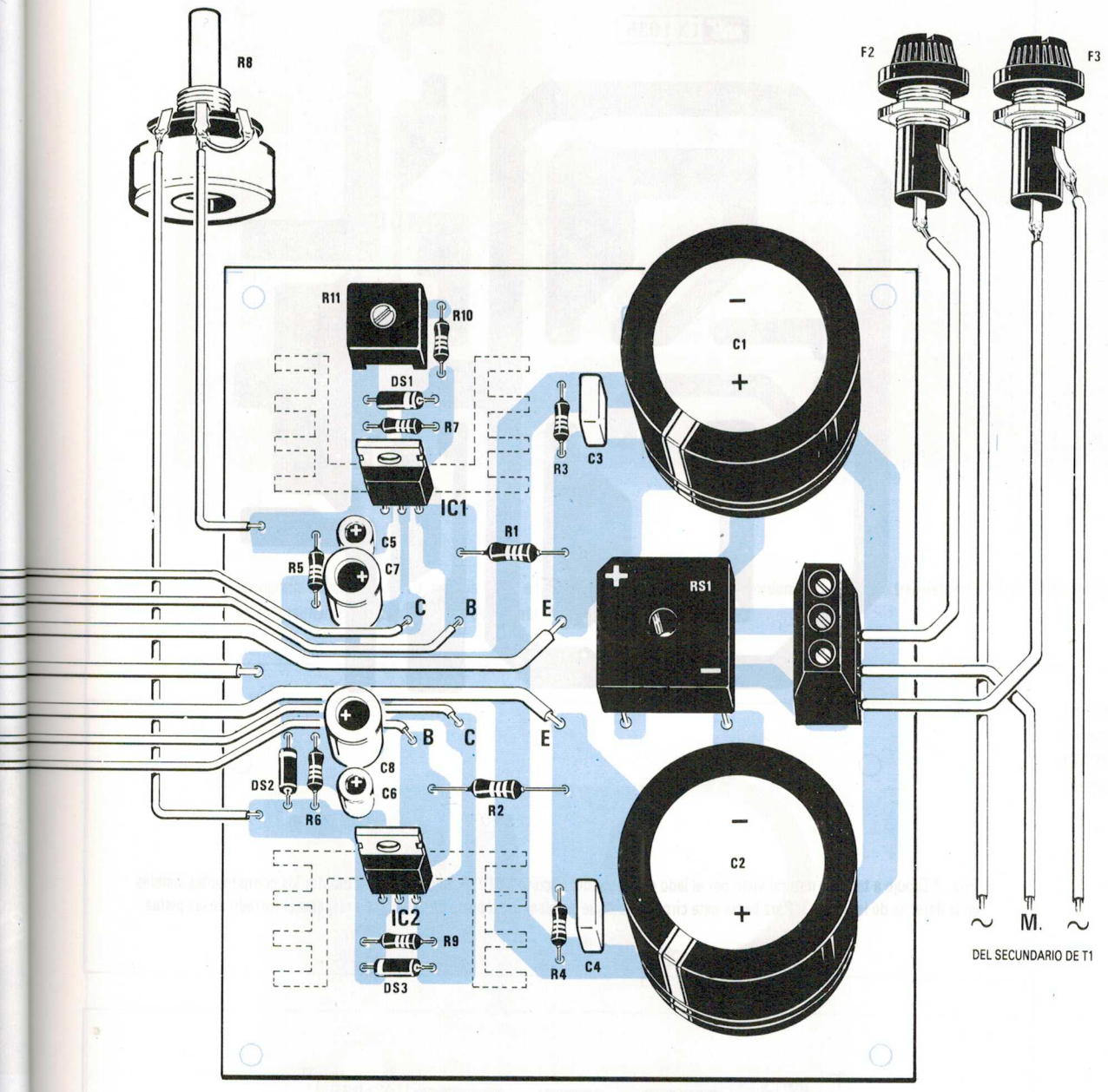
Antes de montar los dos integrados IC1 e IC2 en el circuito impreso, hay que fijarlos sobre las dos aletas de refrigeración que se incluyen en el kit, sin necesidad de emplear mica aislante.

Aunque resulta evidente en el dibujo práctico de la figura 3 y en las fotografías, indicamos que el integrado IC1, es decir el LM.317, se aplica en el lado externo de su aleta de refrigeración, mientras que el integrado IC2, es decir el LM.337, se aplica en el lado interno de la suya.

Como resulta fácil confundir el número 317 con el 337, o la inversa, antes de instalar estos integrados en sus aletas, conviene comprobar cuidadosamente su sigla.

Finalizado el montaje en el circuito impreso LX1035, se puede pasar al segundo circuito impreso, LX1035/B.

Este circuito, a diferencia del primero, no lleva orificio alguno, ya que todos los componentes, como se observa en la figura 3, van soldados directamente al lado del cobre.



En este circuito se pueden soldar de inmediato los dos condensadores de poliéster C9 y C10 y luego los dos electrolíticos C11 y C12, respetando en éstos la polaridad de sus terminales.

Luego aconsejamos instalar los dos transistores de potencia TR1 y TR2 sobre la aleta de refrigeración, sin olvidarse de colocar entre el cuerpo metálico del transistor y la aleta de refrigeración las dos micas aislantes, ni de insertar en los dos tornillos de sujeción la arandela de plástico, para mantener aislados eléctricamente los dos transistores de la aleta (véase la figura 6).

Como se observa en dicha ilustración, el transistor TR2, es decir el NPN marcado TIP.33, se coloca en el lado izquierdo, mientras que el transistor TR1, es decir el PNP marcado TIP.34, se coloca en el lado derecho.

Antes de continuar, hay que comprobar con un téster que el cuerpo metálico de los transistores quede totalmente aislado de la aleta de refrigeración, para evitar más tarde un cortocircuito cuando se les aplique la tensión de alimentación a estos componentes.

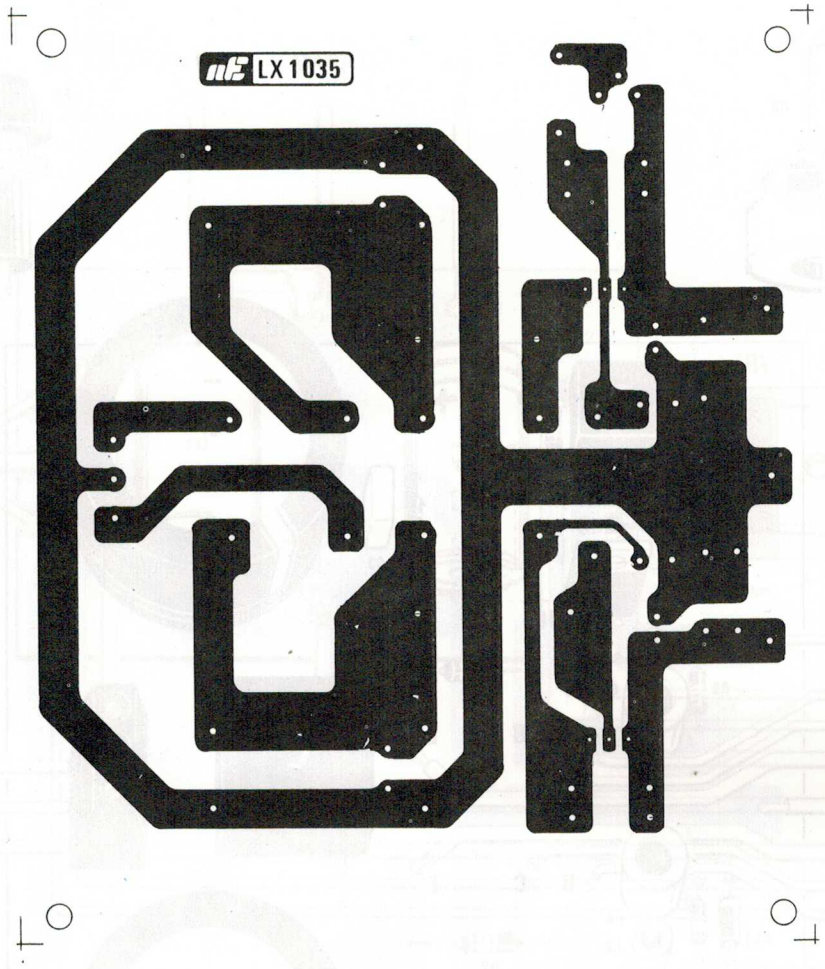
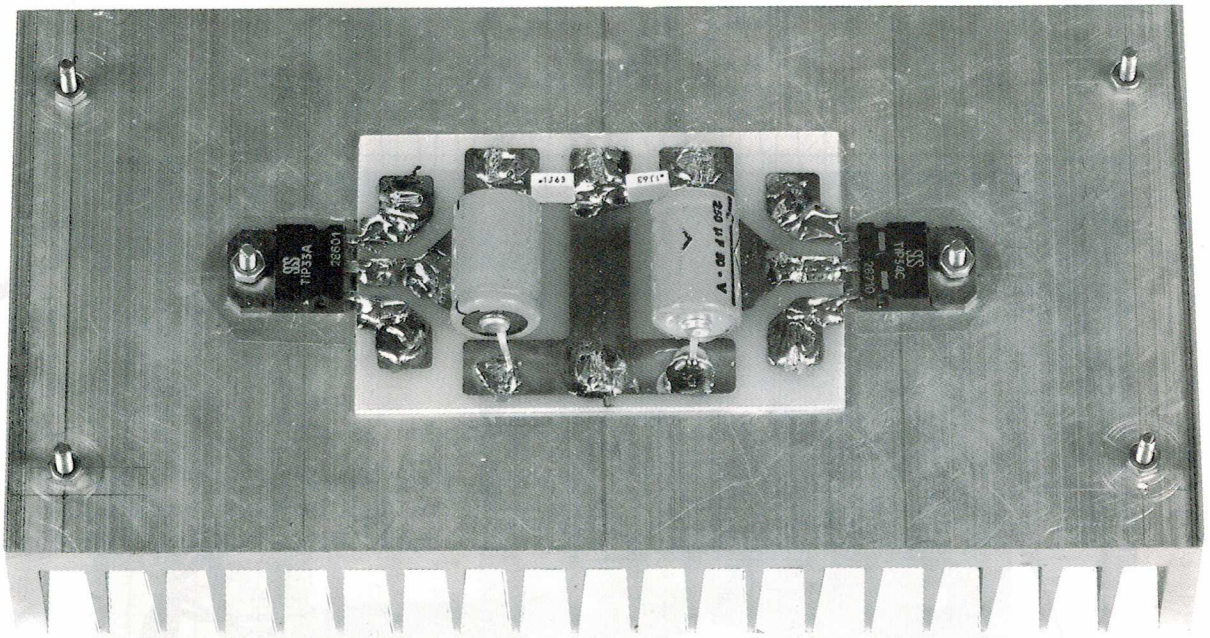


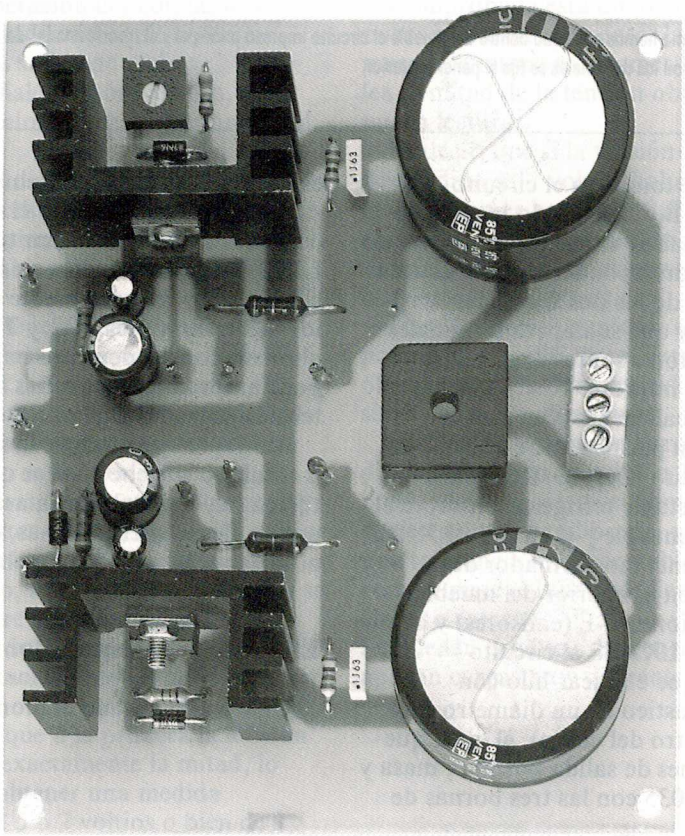
Fig. 4 Dibujo a tamaño natural visto por el lado del cobre del circuito LX1035, necesario para montar los componentes visibles en la derecha de la figura 3. Para hacer este circuito hay que emplear un soporte de vetronita y respetar el trazado de las pistas.



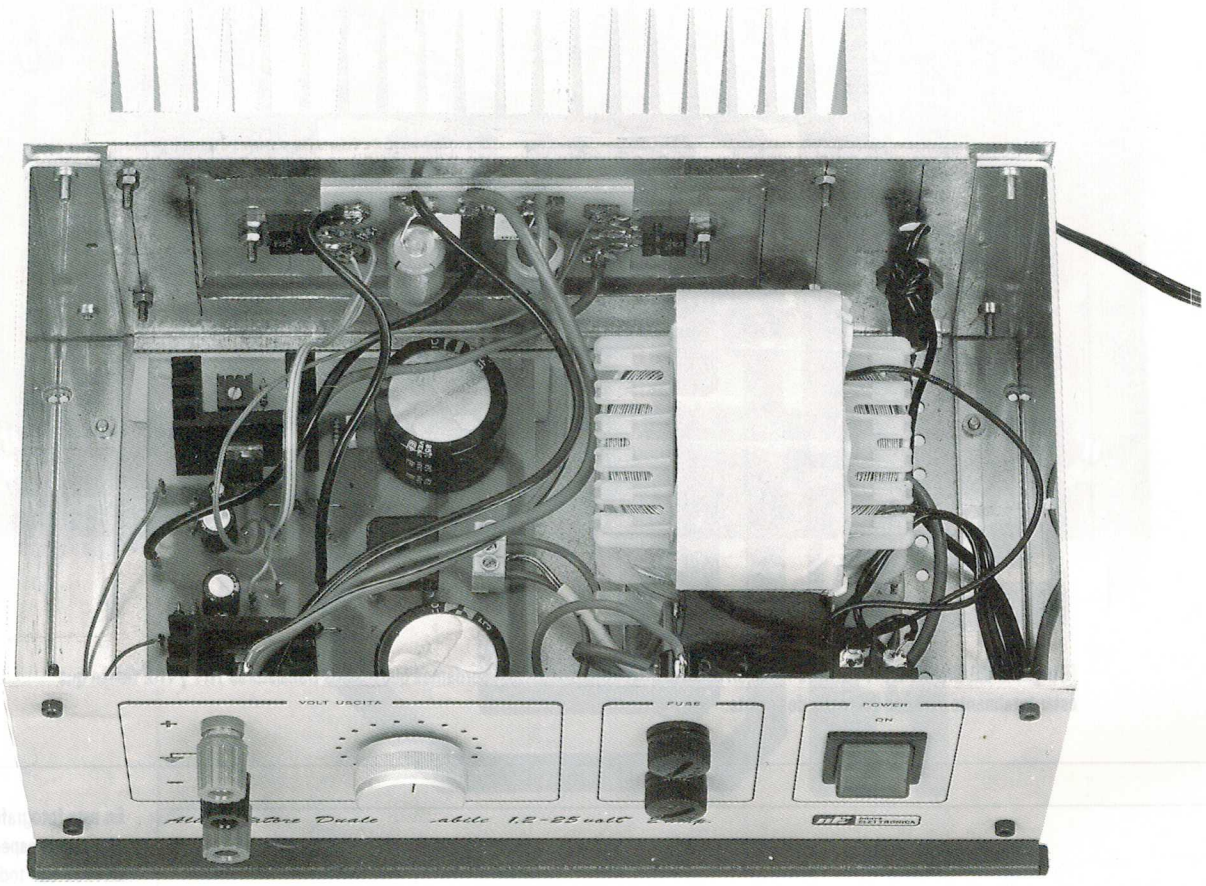
Fig. 5 Dibujo a tamaño natural, visto por el lado del cobre, del circuito LX1035/B. Como se observa en las fotografías, todos los componentes van soldados directamente en el lado del cobre.



Fotografía del circuito LX1035/B ya fijado en su aleta de refrigeración. Os recordamos que los dos transistores TR1 y TR2 tienen que estar totalmente aislados del metal de la aleta.



En esta fotografía se puede observar el aspecto del circuito LX1035 con todos los componentes montados.



En esta fotografía se puede observar cómo hemos colocado dentro del mueble el circuito impreso principal y el transformador de alimentación. La aleta de refrigeración con los dos finales se fija al panel posterior.

Ahora se puede tomar ya el circuito impreso LX1035/B y, apoyando la aleta de refrigeración, tratar de situar las tres pistas de cobre E-C-B en correspondencia con los tres terminales E-C-B de los dos transistores.

Por último, hay que soldar los terminales de los dos transistores sobre las pistas de cobre del circuito impreso.

Aconsejamos realizar las conexiones con hilo protegido con plástico entre el circuito LX1035 y el circuito LX1035/B después de haber fijado la aleta de refrigeración sobre el panel trasero del mueble y el circuito LX1035 y su correspondiente tansformador de alimentación T1 en el interior del mueble.

Para las conexiones E-E (emisores) y de masa del circuito LX1035 al circuito LX1035/B, hay que emplear hilo con aislamiento de plástico de un diámetro de 1 milímetro (diámetro del cobre), al igual que para las conexiones de salida positivo, masa y negativo del LX1035 con las tres bornas de salida.

Para las restantes conexiones se puede emplear hilo de cobre de un diámetro inferior, es decir de aproximadamente 0,4 o 0,5 mm.

Recomendamos soldar el extremo del hilo de masa al punto del circuito impreso LX1035/B que se indica en la figura 3 ya que, si no se coloca exactamente en el centro entre los dos transistores TR1 y TR2, cuando el alimentador se encuentre bajo carga se podrían producir pequeñas diferencias de tensión entre las dos ramas.

Al fijar las tres tomas de salida en el panel frontal, no se debe olvidar que detrás de la tuerca hay que colocar la arandela aislante que ya llevan dichas tomas, con el fin de aislarlas del metal del panel.

El ajuste del alimentador

Una vez finalizado el montaje, sólo nos

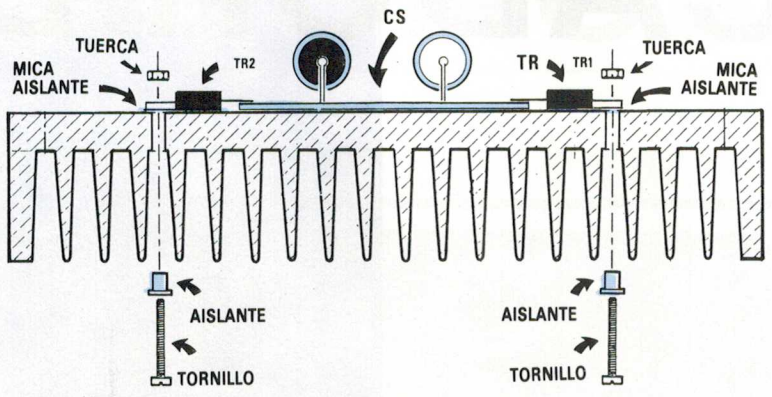


Fig. 6 **Para aislar perfectamente los dos transistores TR1 y TR2 de la aleta de refrigeración, no basta con aplicar bajo sus cuerpos las dos micas aislantes; además, hay que colocar en los dos tornillos de fijación una arandela de plástico tal como se indica en el dibujo.**

resta llevar a cabo el procedimiento de ajuste, necesario para conseguir que las tensiones en las dos ramas de la salida sean totalmente simétricas.

Este ajuste es importante para el buen funcionamiento de los circuitos a los que se va a aplicar tensión con este alimentador.

Por ejemplo, si alimentamos circuitos con amplificadores operacionales con las dos salidas del alimentador desequilibradas obtendremos en la salida de dichos amplificadores señales distorsionadas, con una de los dos semiondas de mayor amplitud que la otra.

Sin incluir en el diseño del circuito el trimmer R11 sería difícil conseguir una tensión de idéntico valor en las dos salidas, debido a la inevitable tolerancia de las resistencias.

El sistema más sencillo para ajustar este trimmer es el siguiente: lo primero de todo es situarlo a la mitad de su recorrido; una vez realizado esto se aplica un téster entre las dos tomas de salida positiva y negativa (la toma central de masa no se emplea para esta medida) y se va girando el potenciómetro R8 hasta leer en el téster una tensión de 18 voltios sin conectar carga alguna en las salidas.

Conseguido ésto, se desconecta el téster y se conecta ahora entre la toma positiva y la masa, comprobando el valor de la tensión, que debería ser exactamente la mitad, es decir de 9 voltios.

Como es dificil que a la primera la tensión en esta salida sea exactamente la mitad, lo más normal será obtener una medida diferente bien de 8,5 o 7 voltios o bien de 9,5 o de 11 voltios en lugar de los 9 voltios necesarios, habrá que girar lentamente el trimmer R11 hasa que se lean exactamente 9 voltios.

Realizada esta operación, se vuelve a comprobar con el téster la tensión presente entre la toma positiva y la negativa, ya que al retocar el trimmer R11 la tensión podría haber descendido a 17 voltios o subido a 19 voltios.

Comprobada esta diferencia, se posiciona nuevamente el téster entre la toma positiva y masa y se retoca el trimmer R11 hasta que se lea la mitad de la tensión obtenida en esta nueva lectura.

Es decir, que si la tensión hubiera descendido a 17 voltios habría que retocar dicho trimmer hasta leer 8,5 voltios; por el contrario, si hubiera subido a 19 voltios habría que retocar el trimmer hasta obtener una lectura de 9,5 voltios.

Llegados a este punto, si se gira el potenciómetro R8 de un extremo a otro se observará que la tensión resulta totalmente simétrica en las dos ramas.

Si entre un extremo y otro se detecta una diferencia de tan sólo 100 a 150 milivoltios, se puede considerar que el alimentador esta perfectamente equilibrado, ya que se trata de una tolerancia muy aceptable que no compromete el funcionamiento de ningún circuito externo.
Se pueden producir diferencias mayores si se aplican cargas muy diferentes en cada rama.

MARCADOR DE

Este marcador, que lleva sólo un microprocesador, puede recoger hasta un máximo de 999 puntos y está preparado tanto para las sumas como para las restas.

Hoy día se pueden encontrar en las tiendas muchos tipos de marcadores de puntos electrónicos, pero como ninguno lleva un microprocesador, se trata de tarjetas dotadas con un determinado número de integrados preparados para desarrollar las dos sencillas operaciones que se requieren: sumar y restar.

En nuestro proyecto, como podréis observar en el esquema eléctrico, hemos utilizado un único microprocesador más un decodificador necesario para gobernar los tres displays gigantes y los cinco diodos led, para conseguir el signo negativo en el caso de que la puntuación descendiera por debajo del cero.

Para marcar los puntos hemos empleado un pequeño teclado numérico de tipo telefónico, por lo que sólo hay que pulsar el número deseado y la tecla # para sumar, o bien la tecla * para restar.

Hemos evitado adrede la inclusión de una tecla de reset para que no se de el caso de que alguien, sin querer o por simple curiosidad, pueda pulsar la tecla al azar borrando la puntuación acumulada.

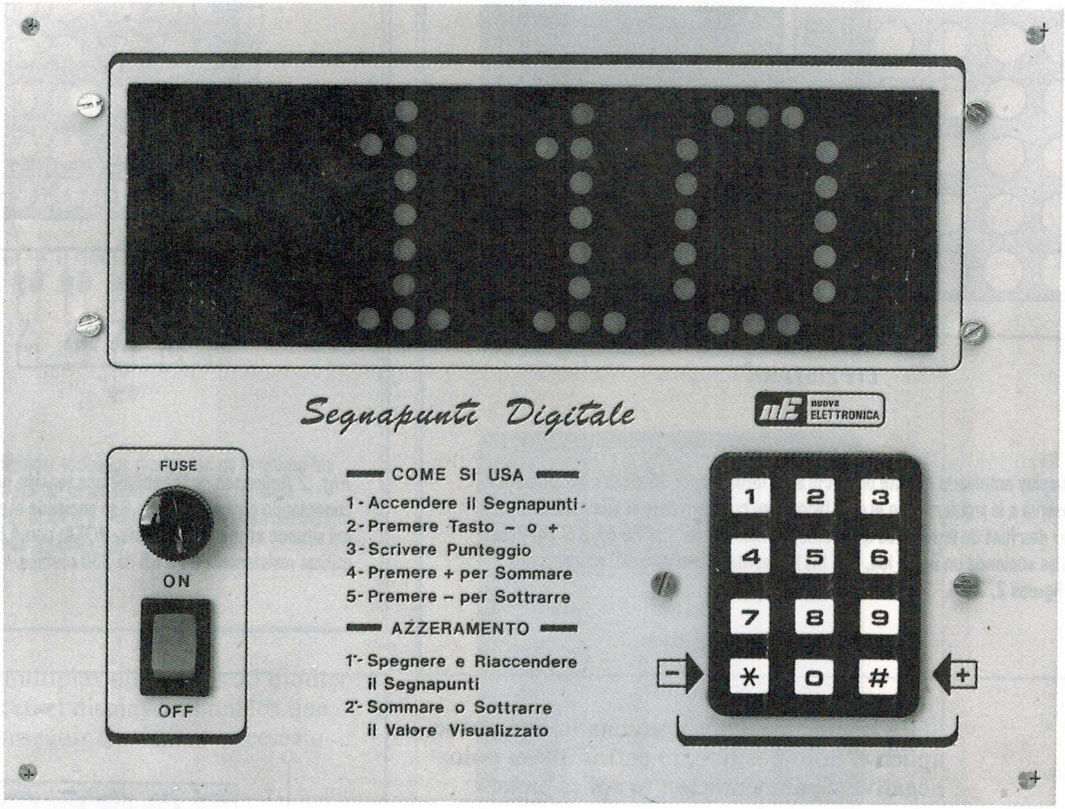
Para resetear el marcador, se puede apagar y volver a encender el interruptor de red, o bien hacer una resta con el mismo número que aparece en los displays.

Por ejemplo, si en los displays figura el número 51, bastará con pulsar en el teclado el número 51 y pulsar la tecla * de la resta y de esta forma,en los displays aparecerá el número 0.

Por otra parte, y para evitar que el contrincante pueda aumentar arbitrariamente su propia puntuación mientras nosotros nos concentramos en nuestra jugada, hemos incluido una pequeña chicharra que con su sonido nos avisa de que alguien ha tocado el teclado.

Antes de pasar a la descripción del esquema eléctrico nos detendremos unos instantes en los displays de diodos led empleados en este proyecto.

PUNTUACIONES



El display de diodos

El display que hemos elegido para este proyecto mide 52 mm de altura y 38 mm de ancho. Está formado por 35 diodos led rojos situados en una matriz de 7 por 5, es decir formados por 7 líneas de 5 diodos led cada una (véase la figura 1).

La razón por la que estos displays cuestan más que 35 diodos led corrientes radica en las múltiples ventajas que ofrecen:

1º Todos los diodos led incluidos tienen la misma intensidad luminosa, condición imposible de conseguir si se utilizan diodos led adquiridos por separado.

2º Al utilizar diodos led corrientes sería dificil colocarlos todos a la misma altura y, como se podría montar alguno del revés, al eliminar la soldadura y volverlos a colocar se podría dañar el circuito impreso..

3º Al tener que realizar en el circuito impreso una matriz para 35 diodos, hubiéramos tenido que aumentar sus dimensiones para poder incluir todas las pista necesarias; en consecuencia, el ahorro conseguido con los diodos desaparecería con el aumento del coste del circuito impreso.

4º Al utilizar estos displays de diodos led se pueden utilizar cómo zócalo dos strips hembra para encajar y retirar los displays sin efectuar soldaduras.

Si se observa la superficie de estos displays por detrás, se nota la presencia de dos filas de terminales, que hemos numerado del 1 al 7 y del 8 al 14 (véase la figura 1).

Puntualizaremos que la matriz es bidireccional, es decir que el display se puede encajar en su zócalo de un lado o de otro y en ambos casos funcionará de igual forma.

Para comprobar cómo se pueden formar los números del 0 al 9 con esta matriz, podéis consultar las figura 2, 3 y 4, en las que hemos indicado el número de los terminales de las 7 columnas horizontales y de las 5 verticales.

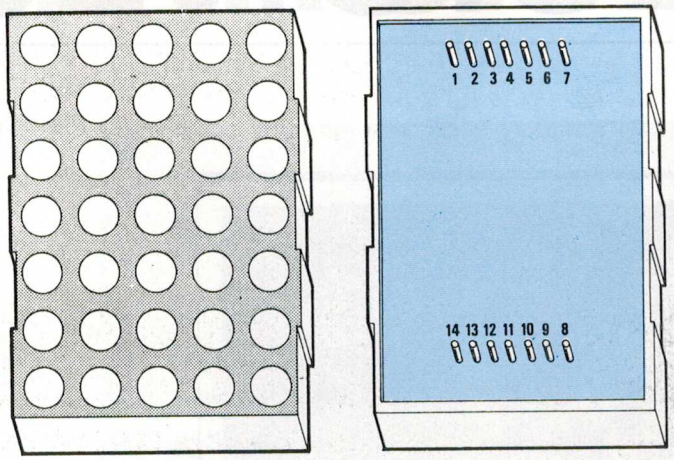


Fig. 1 El display empleado en este proyecto está formado por 35 diodos led situados como se observa a la izquierda. En el otro lado de su cuerpo (véase el dibujo de la derecha) hay dos filas de terminales que hemos numerado del 1 al 7 y del 8 al 14. Para saber cómo se enciende un único led, una fila horizontal o una vertical, aconsejamos repasar las figuras 2, 3 y 4.

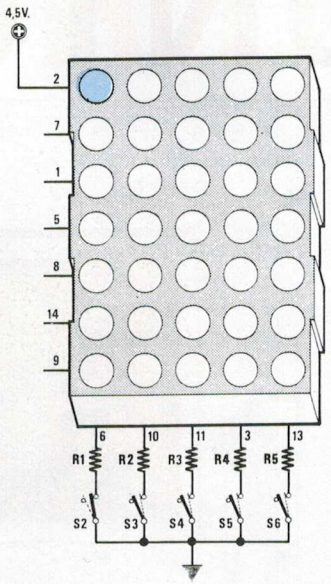


Fig. 2 Aplicando en la patilla 2 una tensión positiva y conectando a masa la patilla 6 se enciende el primer diodo led situado arriba a la izquierda. NOTA: con 4,5 voltios utilizar resistencias R1 a R5 de 330 ohmios.

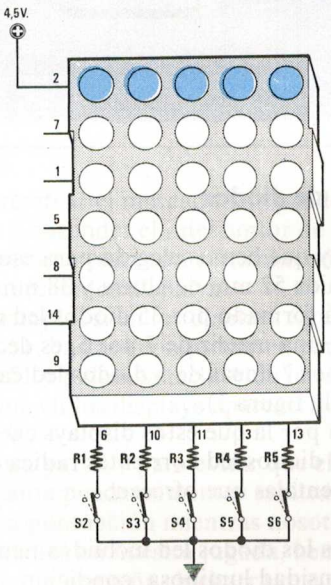


Fig. 3 Para encender todos los diodos led de la primera fila, bastará con aplicar la tensión positiva a la patilla 2 y conectar a masa, por medio de los cinco conmutadores, los terminales numerados 6, 10, 11, 3 y 13.

En la práctica, en la columna horizontal se aplica el polo positivo, mientras que el polo negativo de alimentación se aplica en la columna vertical.

Si queréis hacer algunas pruebas utilizando una pila de 4,5 voltios, os aconsejamos aplicar en serie con los terminales negativos una resistencia de 330 ohmios para limitar la corriente que circule por los diodos ya que, de no hacerlo así, podríais quemar los diodos led sometidos a prueba.

Si queréis encender el primer diodo led situado arriba a la izquerda tendréis que conectar al positivo de la pila el terminal 2 y al negativo el terminal 6, como se observa en la figura 2.

En cambio, para encender toda la fila superior hay que conectar al positivo el terminal 2 y al negativo los cinco terminales 5, 10, 11, 3 y 13 (véase la figura 3).

Para encender la última fila vertical de la derecha se conectan al positivo de la pila los terminales 2, 7, 1, 5, 8, 14 y 9 y al negativo tan sólo el terminal 13, como se observa en la figura 4.

Si realizáis estas pruebas descubriréis de inmediato que para formar cualquier número basta con proporcionar tensión positiva a los terminales horizontales adecuados y conectar a masa los terminales verticales que correspondan.

Un decodificador (véase IC2) gobernado por el microprocesador se encarga de

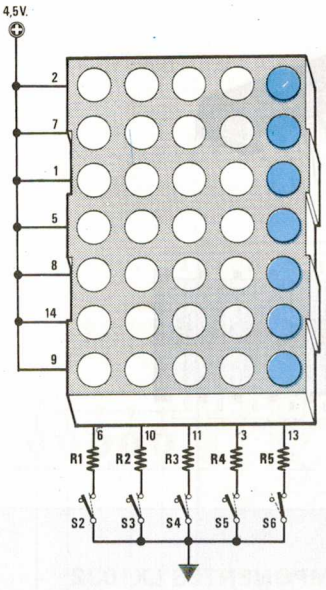


Fig. 4 **Para encender todos los diodos led de la última fila vertical hay que aplicar la tensión positiva en las siete patillas 2, 7, 1, 5, 8, 14 y 9, visibles a la izquierda del dibujo y conectar a masa la patilla 13.**

encender en multiplexado, de los 35 diodos led existentes en el display, los únicos que permitirán conseguir el número necesario.

Esquema eléctrico

Pasamos al esquema eléctrico de la figura 7 en el que se puede observar la presencia de dos únicos integrados, tres displays, cinco diodos led y siete transistores, indispensables para excitar las 7 filas horizontales de los displays (véase de TR2 a TR8).

Comenzaremos nuestra descripción por el teclado que se puede ver en la zona inferior izquierda.

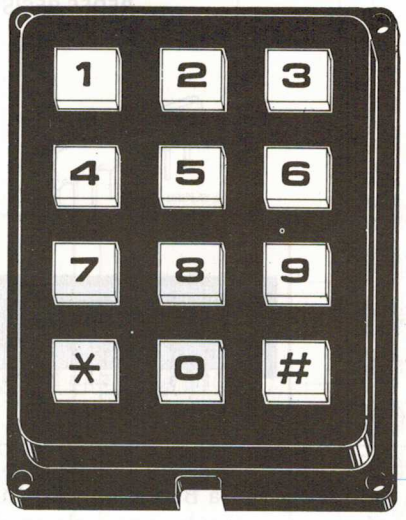
En la parte posterior del teclado hay un conector macho, marcado CONN.1 (véase la figura 5), necesario para establecer la conexión por medio de una pletina con el CONN.2, que conecta con la entrada del microprocesador marcado IC1.

El microprocesador utilizado en este proyecto es un ST62E10 de SGS/Thomson, que hemos programado para desempeñar esta función específica.

En consecuencia, en el kit se incluye este integrado con una etiqueta en la que figura la sigla EP.1032, indicando que en su memoria se ha instalado un programa adecuado para el kit LX1032.

Es decir que si se utiliza un ST62E10 virgen, el proyecto no funciona al carecer de programa.

Este microprocesador, para poder



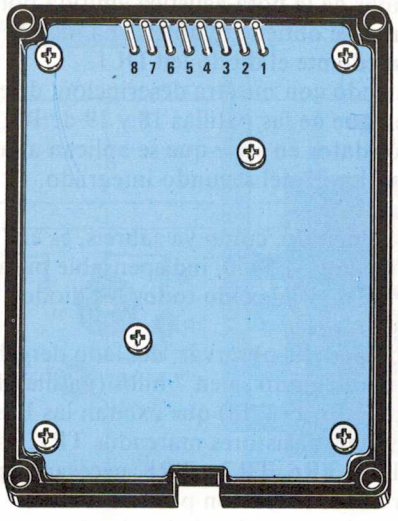
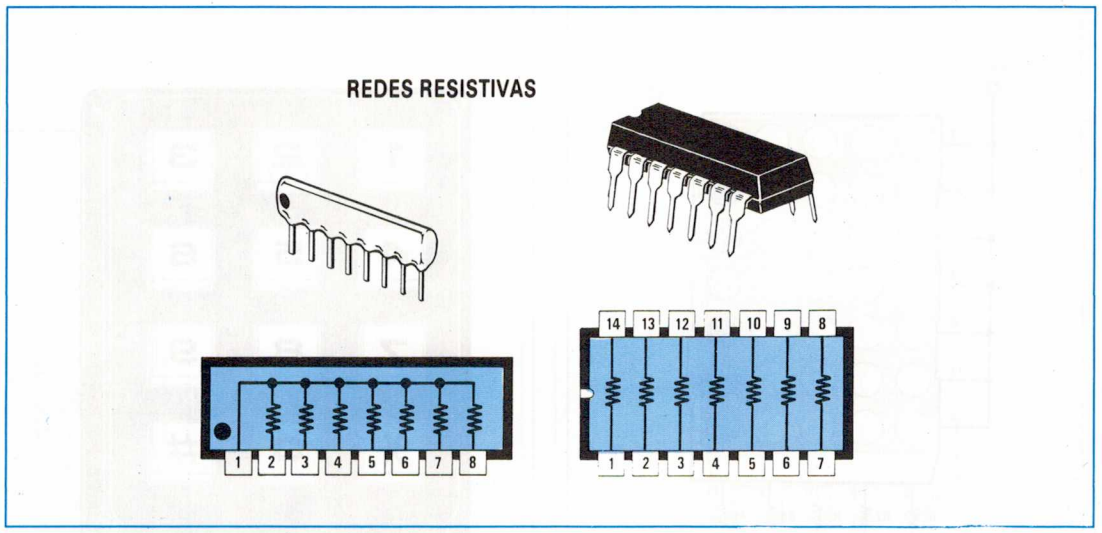


Fig. 5 **En el teclado, además de los números del 0 al 9, hay una tecla * para realizar las restas y una tecla * para las sumas. En la parte trasera del teclado hay 8 terminales (dibujo inferior), que se conectan al circuito con una pletina de cables y un conector hembra (véase la figura 8).**

funcionar, requiere una frecuencia de clock que se consigue aplicando entre las patillas 3 y 4 un cuarzo de 8 MHz (véase XTAL) y unos pocos componentes externos; de hecho, sólo vemos un condensador (C5) conectado entre la patilla 7 y la masa, y una sola resistencia (véase R1) conectada entre el positivo de 5 voltios y las patillas 2 y 5.

Las resistencias conectadas a la patilla 17

Fig. 6 **Para este proyecto hemos empleado dos redes resistivas. La R6 tiene la forma de un integrado, mientras que la R7 tiene la forma de un condensador. Obsérvese en el cuerpo de la R7 el punto de referencia en correspondencia con la patilla 1.**



sirven para polarizar la Base del transistor TR1, cada vez que se pulsa una tecla en el teclado numérico.

Además de la nota acústica emitida por la chicharra, se obtiene también una indicación visual mediante el diodo led DL1.

Siguiendo con nuestra descripción, diremos también que de las patillas 18 y 19 de IC1 salen los datos en serie que se aplican a las patillas 21 y 22 del segundo integrado, marcado IC2.

Este integrado, como ya sabréis, es el decodificador M.5450, indispensable para excitar en multiplexado todos los diodos led de los displays.

Como podréis observar, del lado derecho de dicho integrado salen 7 hilos (patillas 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18) que excitan las Bases de los siete transistores marcados TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7 y TR8, necesarios para proporcionar la tensión positiva a las columnas horizontales de los displays.

La tensión negativa, es decir la conexión a masa de las columnas verticales, se recoge del lado izquierdo de IC2.

Como en este lado se encuentran disponibles 20 hilos para conectar, además de los tres displays y los 5 diodos led utilizados para conseguir el signo menos (véase led DL2, DL3, DL4, DL5 y DL6), hemos preferido diseñar una franja coloreada ancha, indicando a su lado el número de las patillas afectadas, que luego encontraremos también en los hilos que van a los led y a los diaplays.

Como se puede observar, las patillas 7, 8, 9, 10 y 11 alimentan los 5 led de la izquierda, las patillas 2, 3, 4, 5 y 6 la columna vertical del primer display, las patillas 36, 37, 38, 39 y 40 la columna vertical del segundo display y las patillas 31, 32, 33, 34 y 35 la columna vertical del último display.

Estas conexiones se mencionan simplemente a título indicativo, ya que en el circuito impreso se encuentran todas las pistas necesarias para la conexión entre el integrado y los terminales correspondientes de los diodos led y de los displays.

Puntualizaremos que todas las resistencias conectadas a los 7 hilos que llegan a la Base de los transistores están encerradas en dos contenedores.

La red resistiva R7, cuya forma se puede ver en la figura 6, dispone de 8 patillas, mientras que la red resitiva R6, cuya forma es similar a la de un integrado, dispone de 14 patillas.

COMPONENTES LX1032

R1 = 10.000 ohm 1/4 wat
R2 = 10.000 ohm 1/4 wat
R3 = 10.000 ohm 1/4 wat
R4 = 220 ohm 1/4 wat
R5 = 470 ohm 1/4 wat
R6 = 470 ohm red resist. 14 pin
R7 = 2.200 ohm red resist. 8 pin
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 12 pF disco
C3 = 12 pF disco
C4 = 10 mF elect. 63 volt.
C5 = 1 mF elect. 63 volt.
C6 = 1.000 pF poliéster
XTAL = cuarzo de 8 MHz
DL1-DL6 = diodo led
DISPLAY1 = display de matriz
DISPLAY2 = display de matriz
DISPLAY3 = display de matriz
TR1 = NPN tipo BC237
TR2-TR8 = PNP tipo ZTX753
IC1 = EP 1032
IC2 = M5450
CP1 = cicharra

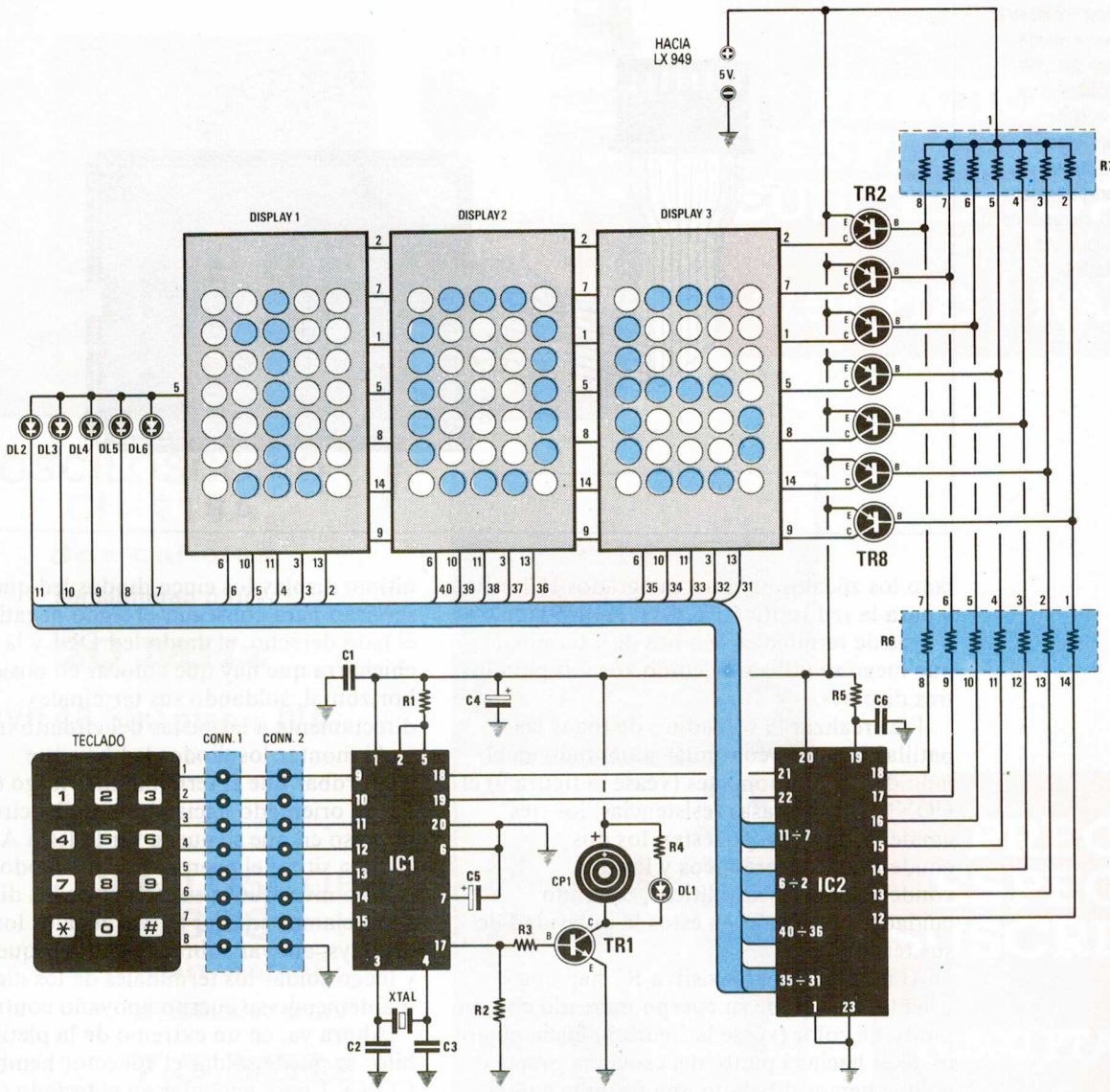


Fig. 7 **Esquema eléctrico del contador de puntos, sin la etapa de alimentación, reflejada en la figura 11. Los diodos led marcados de DL2 a DL6 se utilizan para conseguir el signo negativo cuando la puntuación desciende por debajo de cero.**

Para alimentar este contador de puntos se requiere una única tensión de 5 voltios estabilizada y, a este respecto, os podemos aconsejar el empleo del kit LX949 (véase la figura 11).

A título informativo, añadiremos que todo el circuito consume en reposo (es decir cuando sólo esta encendido el display de la derecha con el 0) 120 miliamperios aproximadamente, mientras que con todos los displays encendidos en el número 8, más los 5 diodos led del signo negativo, unos 340 miliamperios.

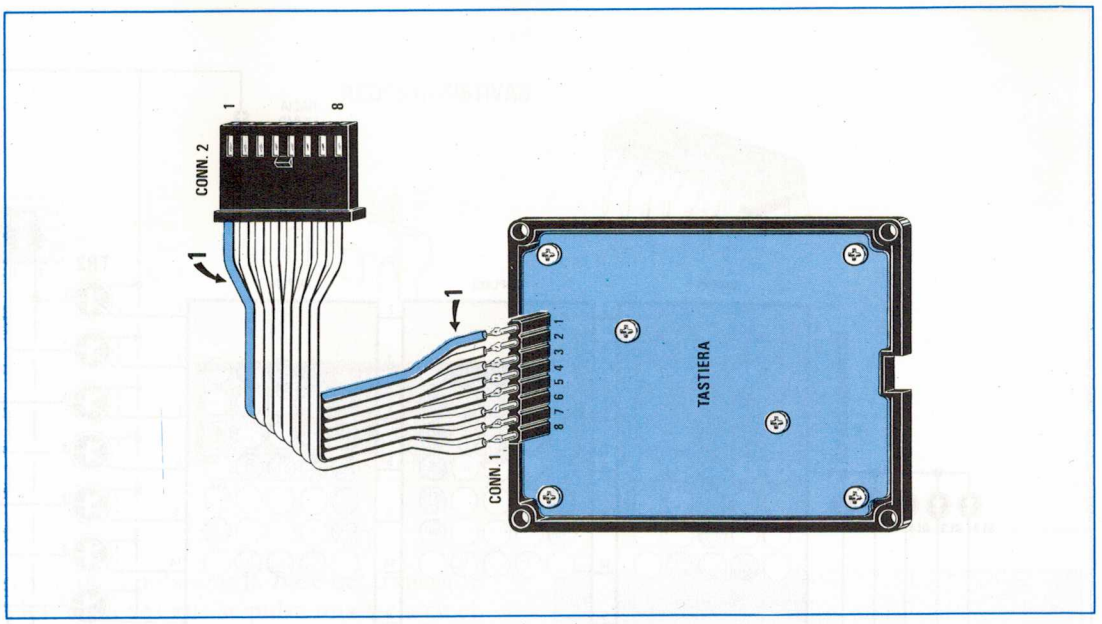
Realización práctica del circuito

El circuito impreso para este contador de puntos, es de doble cara con orificios metalizados.

En este circuito impreso se montan por un lado los tres displays y los diodos led (véase la figura 10) y en el otro lado los dos integrados, el cuarzo, las redes resistivas y los transistores (véase la figura 9).

Aconsejamos empezar insertando en un

Fig. 8 **Para conectar el teclado al CONN2 existente en el circuito impreso (véase en la figura 9 el conector macho cerca de IC1) hay que utilizar una pletina de 8 hilos. A un extremo se conecta un conector hembra (véase CONN1) y en el otro un conector hembra polarizado (véase CONN2), cuidando de que el hilo 1 conecte con el terminal 1 del teclado.**



lado los zócalos para los integrados IC1 e IC2 y para la red resitiva R6 y, en el otro lado, las 6 tiras de terminales hembra de 7 terminales que luego se utilizarán como zócalos para los tres displays.

Tras realizar la soldadura de todas las patillas se puede continuar montando en el lado de los componentes (véase la figura 9) el CONN.2, las escasas resistencias, los tres condensadores de poliéster, los dos condensadores cerámicos y los dos condensadores electrolíticos, teniendo cuidado de respetar en éstos la polaridad de sus terminales.

Al montar la red resistiva R7 hay que orientar el lado de su cuerpo marcado con un punto de color (véase la figura 9) hacia abajo, es decir hacia el punto del esquema práctico en que hemos dibujado una flechilla con la indicación rif.

Continuando con el montaje, se puede instalar el cuarzo, en posición horizontal, fijando su cuerpo a la pista de masa del circuito impreso con una gota de estaño.

También en este lado se montan todos los transistores, respetando la colocación EBC de sus tres terminales.

En el caso del transistor TR1, bastará con orientar la parte plana de su cuerpo hacia abajo, mientras que en los otros transistores, de TR2 a TR8, la parte plana va hacia el diodo led DL3.

Como la parte redondeada del cuerpo de estos transistores ZTX.753 es mucho menos marcada que en el caso del transistor BC.237 (véase la figura 13), hay que comprobarlos cuidadosamente antes de proceder a soldarlos.

No se deben acortar los terminales de los 8 transistores, por lo que sus cuerpos quedarán separados del circuito impreso lo que permiten sus terminales.

Llegados a este punto, se puede dar vuelta al circuito, montando en el lado izquierdo del último display los cinco diodos led que servirán para conseguir el signo negativo y, en el lado derecho, el diodo led DL1 y la chicharra que hay que colocar en posición horizontal, soldando sus terminales directamente a las pistas del circuito impreso.

Al montar los diodos led hay que comprobar que el terminal más largo (Anodo) quede orientado hacia el punto del circuito impreso en que se puede ver la letra A.

Para situar el cuerpo de estos diodos led al mismo nivel que la superficie de los displays, aconsejamos encajar en sus zócalos los tres displays, apoyar sobre ellos una pequeña regla y luego soldar los terminales de los diodos led manteniendo su cuerpo apoyado contra ésta.

Ahora ya, en un extremo de la pletina de 8 hilos se puede soldar el conector hembra CONN.1 para enchufar en el teclado (véase la figura 8), y en la otra el CONN.2 para enchufar el circuito impreso LX1032.

Como el CONN.2 tiene posición fija, es decir que sólo se inserta en un sentido y no en el contrario, mientras que el CONN.1 se puede insertar en ambos sentidos, hay que tener cuidado de no invertir las conexiones.

Por esta razón, en la figura 8 hemos coloreado en azul el hilo 1, para indicar a qué terminal del teclado tiene que llegar este hilo.

Con respecto también al CONN.2, para soldar los hilos a sus terminales hay que sacarlos de su cuerpo y, una vez soldados, encajarlos de forma que la lengüeta de enganche entre bien en la ranura que lleva el cuerpo de plástico.

Finalizadas estas operaciones, se pueden

Fig. 9 Esquema práctico de montaje del circuito LX1032 visto desde el lado de los integrados. Obsérvense las dos redes resistivas R6 y R7 (en R7 hay que respetar el punto de referencia) y los transistores marcados de TR2 a TR8. Como se puede ver, los componentes son muy pocos.

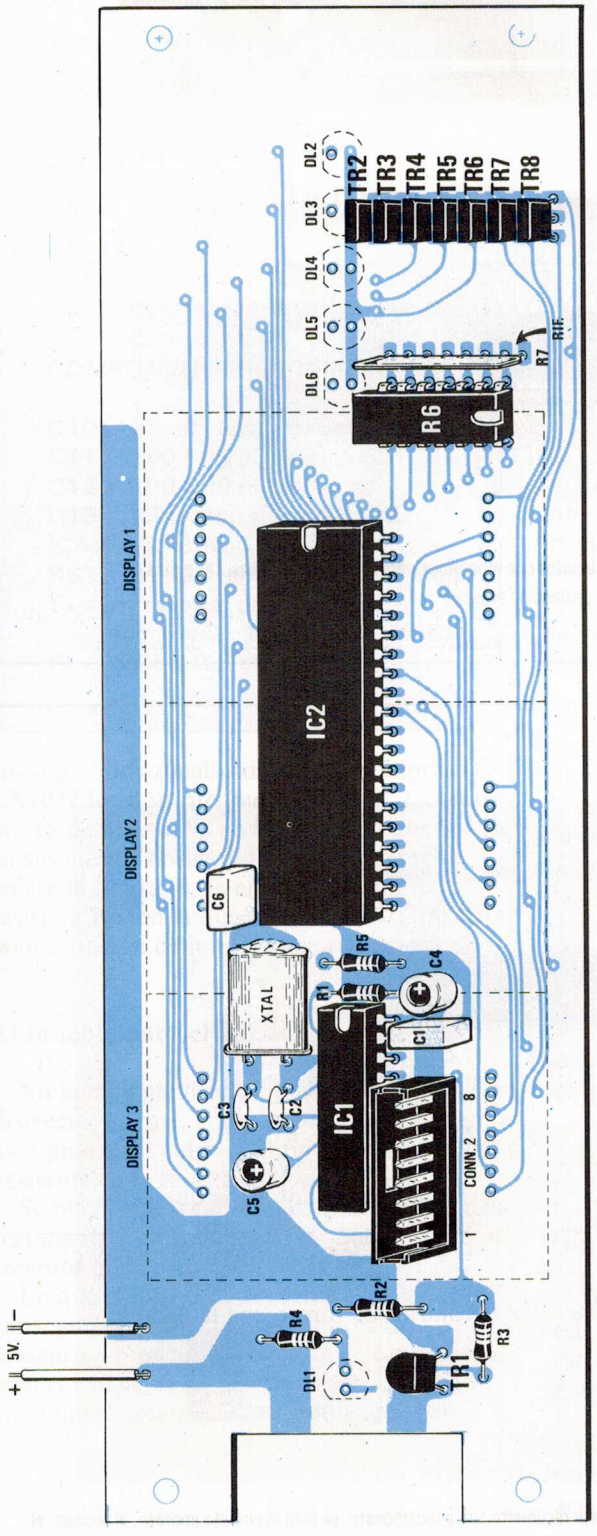
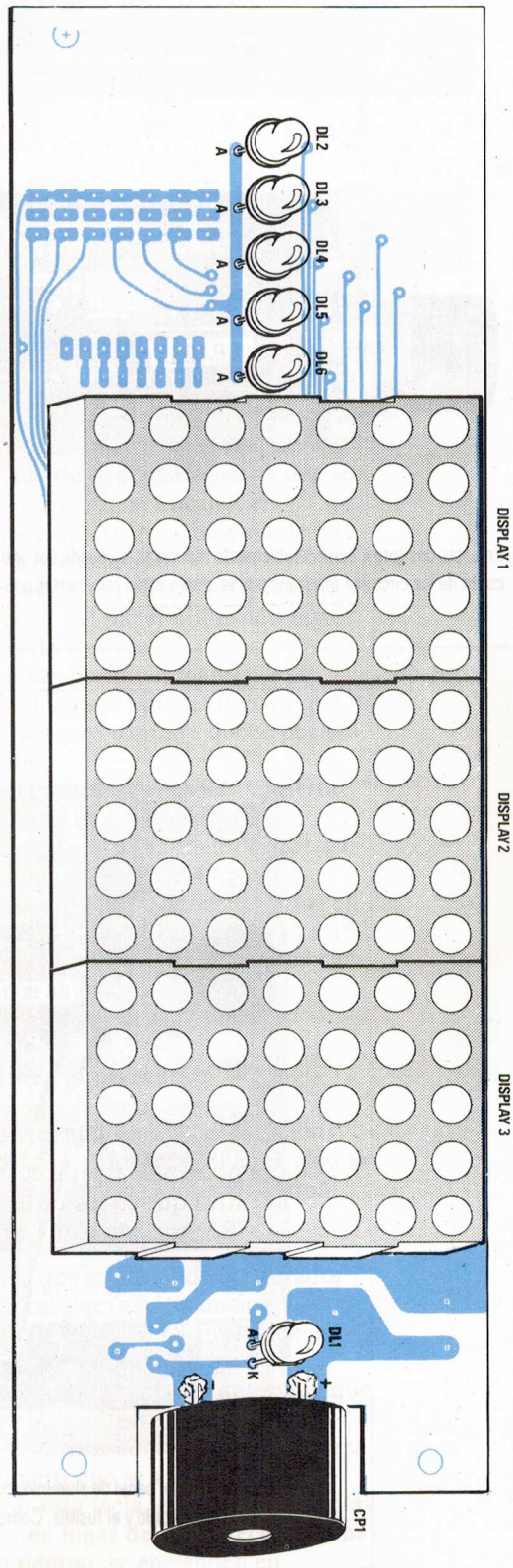
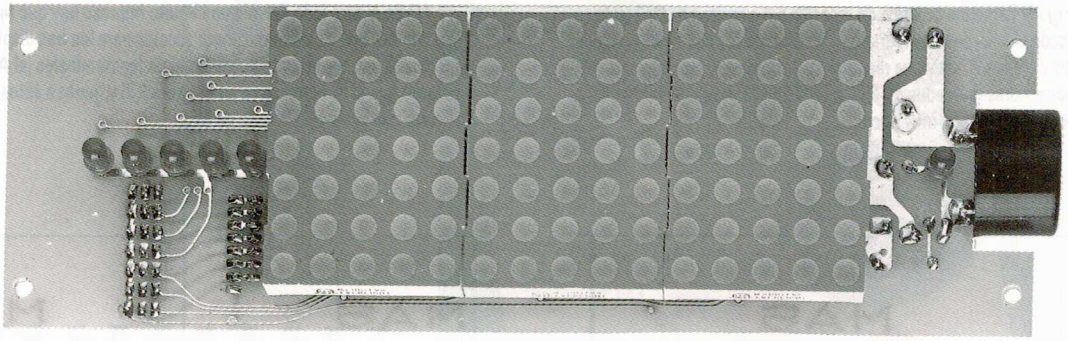
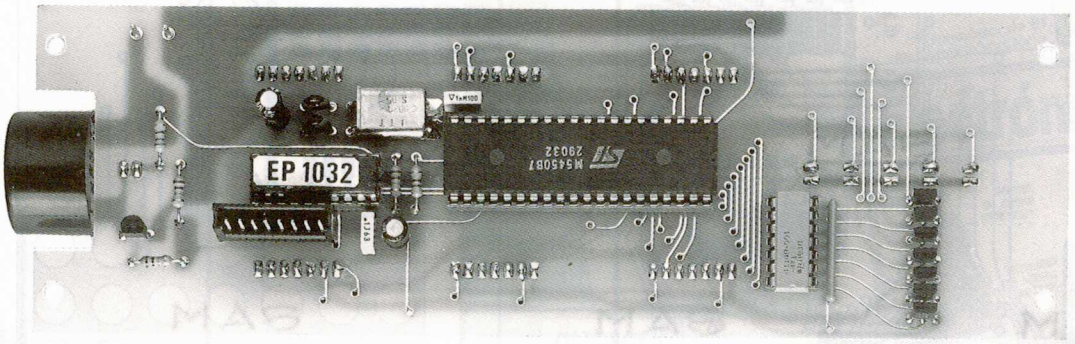


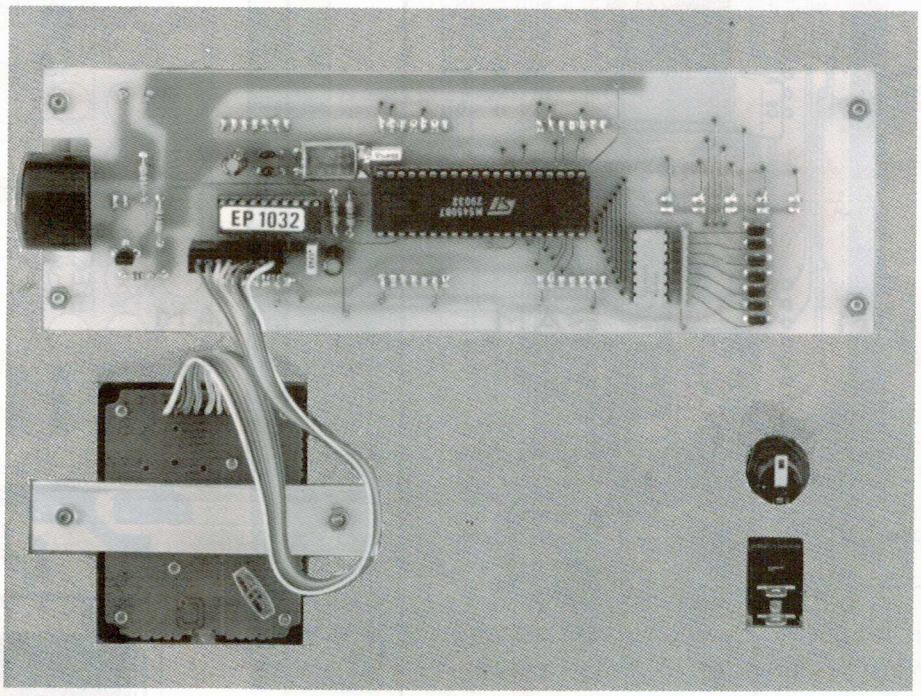
Fig. 10 En el otro lado del mismo circuito impreso hay que fijar los strips hembra que se utilizarán como zócalos para los tres displays, los 6 diodos led, respetando la polaridad de los terminales (el A es más largo que el K, como se ve en la figura 13) y, junto a éstos, la chicharra que sirve para la nota de BF.







En estas dos fotos, considerablemente reducidas, se puede ver uno de los dos circuitos que montamos para realizar las pruebas. Las pistas en cobre de los circuitos impresos que se sirven están recubiertas con un barniz de protección especial.



En la parte trasera del panel de aluminio, cuyo frontal esta recubierto con policarbonato, se fijan el circuito impreso, el teclado, el interruptor de encendido y el fusible. Como se ve en la foto, el teclado se bloquea al panel con una pequeña lámina de aluminio.

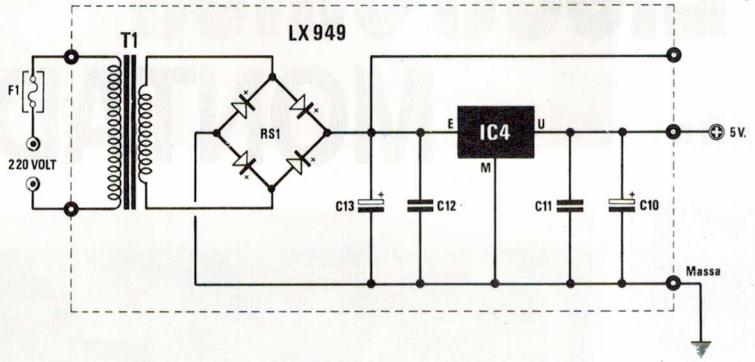


Fig. 11 Esquema eléctrico de la etapa de alimentación LX949.

COMPONENTES LX 949

C10 = 22 mF elect. 25 volt.
C11 = 100.000 pF poliéster
C12 = 100.000 pF poliéster
C13 = 1.000 mF elect. 25 volt.
IC4 = uA.7805
RS1 = puente rect. 100 volt. 1 amp.
T1 = transform. prim. 220 volt. sec. 8 volt. 1 amp. (TN01.29)
F1 = fusible 0,5 amperios

encajar en los zócalos del circuito impreso LX1032 los dos integrados IC1 e IC2, con la marca de referencia en forma de U que figura en sus cuerpos orientada hacia la derecha (véase la figura 9); se encaja luego la red resistiva R6, en la que no es necesario respetar la orientación de la marca de referencia.

El mueble para el circuito

No hemos previsto ningún mueble para este proyecto, ya que, como es lógico, no podemos averiguar ni el color ni el tipo de decoración existente en la sala en la que se situará.

Se puede encargar a un carpintero una caja rectangular, pintada del color que se desee: no creemos que ésto sea difícil.

Lo que sí os hubiera resultado difícil conseguir a un precio asequible es la mascarilla o panel frontal; por lo tanto, la hemos encargado a empresas especializadas, en aluminio plastificado en policarbonato, con su correspondiente ventana de plexiglás rojo.

Una vez en poder de este panel, se encaja en la ventana existente a la derecha el teclado numérico, bloqueándolo por el otro lado con la barrita fina de aluminio y las dos tuercas.

En el orificio y la pequeña ventana que se observan a la izquierda se encajan el portafusibles y el interruptor basculante S1, necesario para el encendido.

El circuito impreso de los displays se fija en la parte posterior del panel utilizando dos tuercas para cada tornillo.

Las dos tuercas permiten mantener el circuito a una distancia suficiente para que la parte delantera de los displays quede pegada al plexiglás rojo.

Finalizado el montaje, se pueden insertar los dos conectores en los dos circuitos dejando libre el espacio destinado a albergar la etapa de alimentación LX949.

Tendréis que advertir al carpintero que en el lateral derecho abra un orificio de 10 a 15 mm. para permitir que salga la nota acústica generada por la chicharra.

Cómo se utiliza el marcador

Aunque este contador de puntos es muy fácil de emplear, preferimos indicaros algunas instrucciones para que lo hagáis de forma correcta.

1º Cada vez que se enciende el contador, éste se pone a cero automáticamente, mostrando un 0 en el último display de la derecha (véase la figura 14).

2º Para insertar un número, antes hay que pulsar una de las dos teclas * o #; de esta forma el "microprocesador" queda listo para aceptar el número que se va a introducir.

3º Al pulsar esta tecla, en el último display de la derecha, en lugar del 0 aparece una línea —; al mismo tiempo, se encienden en

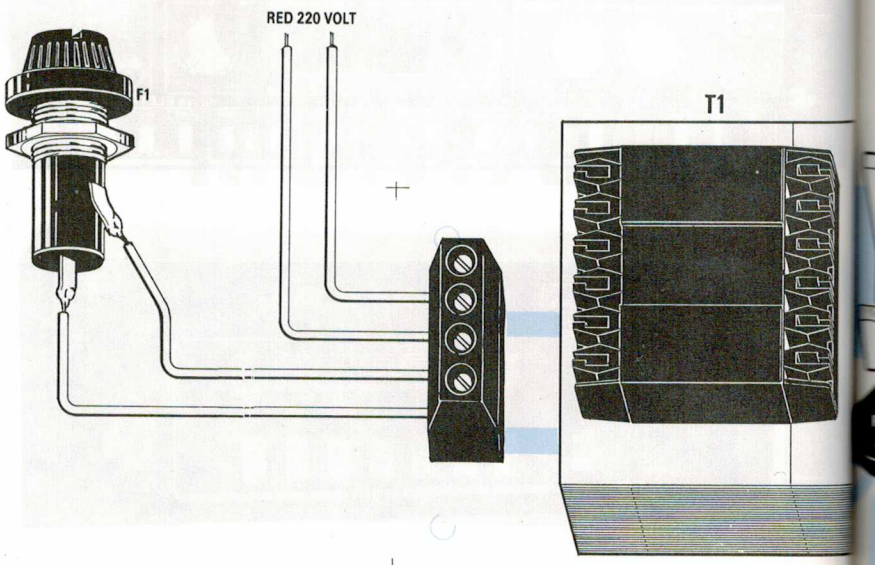


Fig. 12 Esquema práctico de montaje del alimentador LX949. Para alimentar el marcador hay que utilizar dos hilos "+5 V" y "masa", que sobresalen de la regleta de la derecha. El tercer hilo "+V" no se utiliza.

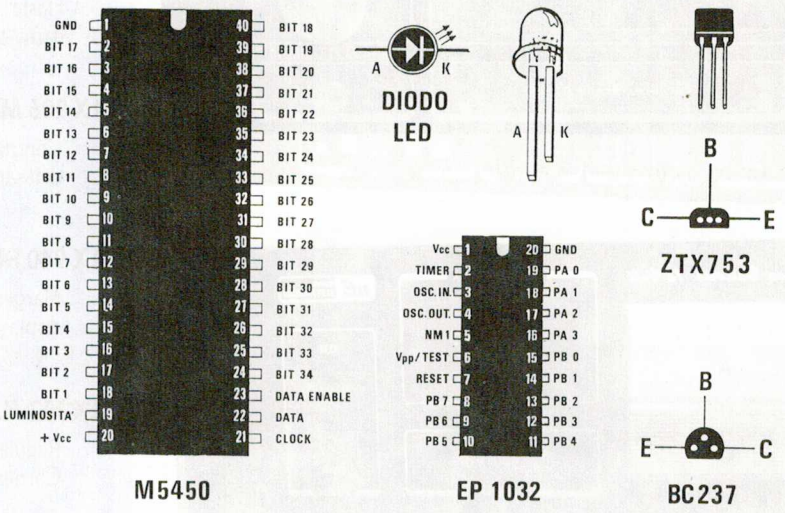


Fig. 13 Conexiones de los integrados vistos desde arriba y de los transistores vistos desde abajo, es decir desde el lado en el que sobresalen los tres terminales.

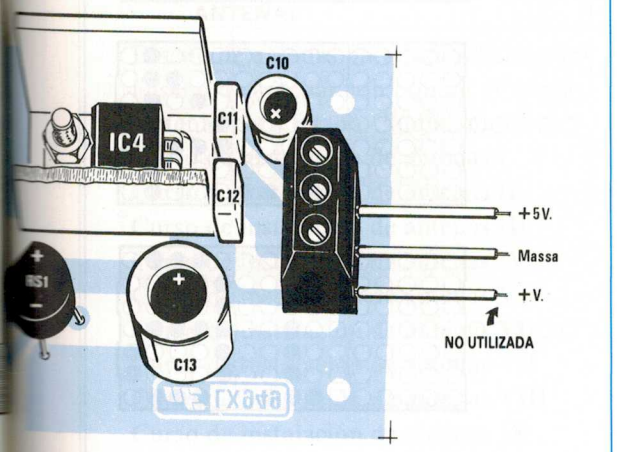
secuencia los cinco diodos led de la izquierda.

4º Para sumar un número, por ejemplo el 12, hay que pulsar 1 y 2 en el teclado, con lo que en los displays aparece —12 (véase la figura 16).

5º El número que aparece precedido por la línea, no se memoriza aún. Para hacerlo, el microprocesador tiene que saber si tiene que sumar o restar este número al ya existente en el marcador.

6º Para sumarlo hay que pulsar la telcla # y, de esta forma, desaparece la línea situada en el tercer display; si en la memoria ya había almacenado un número, éste se suma.

7º Para restar hay que pulsar la tecla * y, de esta forma, desaparece la línea situada en el tercer display; si la puntuación desciende por debajo de cero, se encienden los cinco diodos led existentes a la izquierda, indicando que se trata de una puntuación negativa.



Inserción del tanteo

Para introducir nuevos puntos hay que hacer lo que ya hemos visto; por lo tanto, si a los 12 puntos ya existentes hay que sumar otros 8 hay que hacer lo siguiente:

1º Pulsar una de las dos teclas * o # con lo que desaparece el número 12 y aparece la línea — (véase la figura 15).

2º Pulsar en el teclado el número 8, con lo que en el display aparece —8.

3º Pulsar entonces la tecla # de sumar y en el display aparece el número 20.

4º Si posteriormente se pierden 4 puntos, hay que pulsar * o #, y luego el número 4, con lo que aparecerá en display —4 (véase la figura 16).

5º como este tanteo hay que restarlo, se pulsa * de resta y aparece el resultado, es decir el número 16.

En caso de error

Si al introducir un número se comete un error, para corregirlo hay que hacer lo siguiente:

1º Si todavía no se ha pulsado la tecla # sumar, o la tecla * restar, se puede seguir pulsando varias veces el número correcto.

De hecho, el contador, tras haber escrito las unidades, las decenas y, por último, las centenas, vuelve a empezar en las unidades.

Por ello, si en lugar de 8 se ha marcado 9, cuando aparezca en el display —8, hay que pulsar 9 y de esta forma aparecerá —89, pulsando de nuevo 9, aparece —899.

Tras alcazar las centenas, pulsando de nuevo 9 en los displays aparece —9 y entonces se puede sumar o restar;

2º Si ya se ha pulsado la tecla de suma o de resta, hay que hallar la diferencia. Si en lugar de sumar 8 había que sumar 9 bastará con realizar una segunda operación sumando 1.

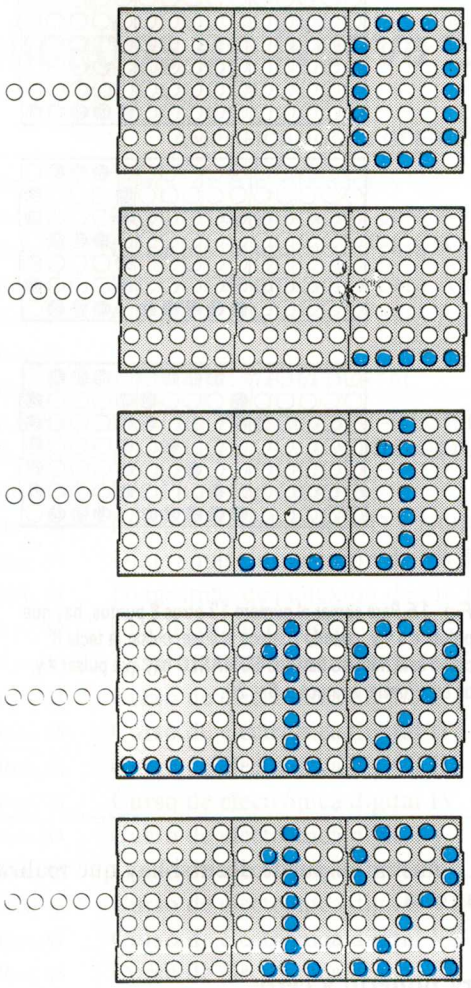


Fig. 14 **Cada vez que se enciende el contador, aparece a la derecha el número 0.**
Entonces, para sumar 12 puntos hay que pulsar * o #, con lo que aparece una línea.
Al pulsar 1 aparece este número en el display de la derecha y la línea se desplaza hacia la izquierda.
Al pulsar 2 aparece este número en el display de la derecha y —1 se desplaza a la izquierda.
La "línea" que figura a la izquierda del número, indica que el número no se ha memorizado todavía. Para hacerlo, el microprocesador tiene que saber si hay que sumarlo y, si es así, se pulsa #; si hay que restarlo, se tiene que pulsar *.

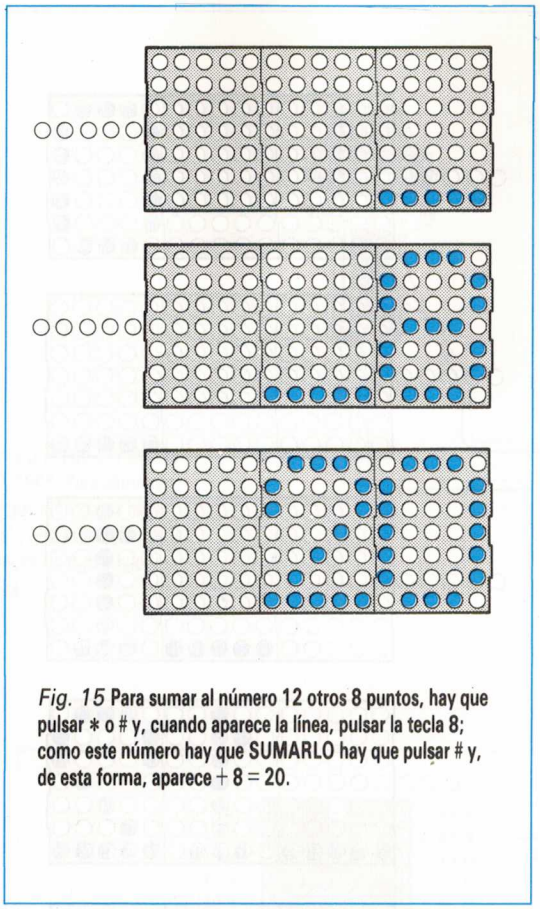


Fig. 15 **Para sumar al número 12 otros 8 puntos, hay que pulsar * o # y, cuando aparece la línea, pulsar la tecla 8; como este número hay que SUMARLO hay que pulsar # y, de esta forma, aparece + 8 = 20.**

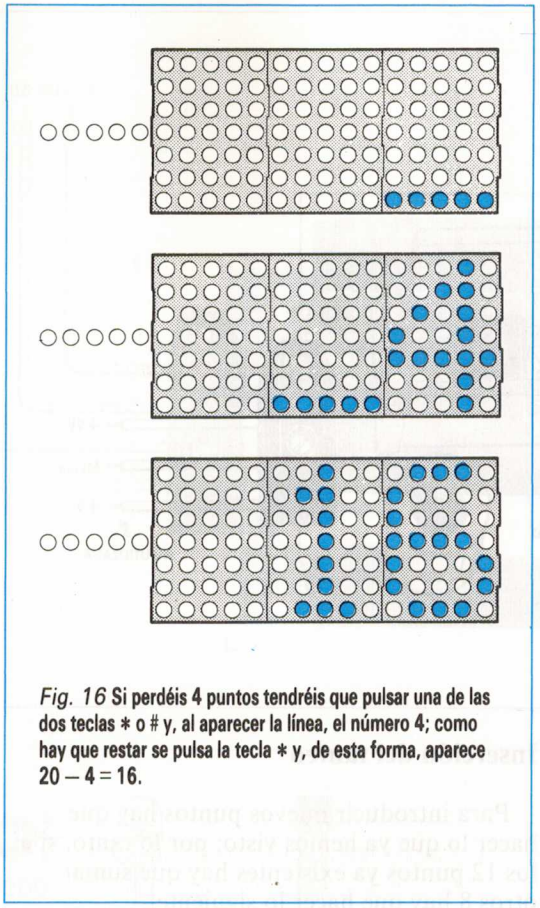


Fig. 16 **Si perdéis 4 puntos tendréis que pulsar una de las dos teclas * o # y, al aparecer la línea, el número 4; como hay que restar se pulsa la tecla * y, de esta forma, aparece 20 – 4 = 16.**

Lo mismo se puede decir si hay que realizar una resta.

Para ponerlo a cero

Una vez finalizada una partida surge la necesidad de poner a cero el tanteo total para comenzar una nueva; se puede realizar de dos formas diferentes:

1º Apagar y volver a encender el contador de puntos. Al realizar esta operación, en el último display de la derecha aparece el número 0 y, entonces, se puede introducir la nueva puntuación.

2º Restar el número que aparece en los displays. Suponiendo que en los displays aparezca el número 75, hay que pulsar una de las teclas * o #, escribir 75 y luego pulsar la tecla de la resta, es decir *; con lo que aparece el 0.

Si por ejemplo la puntuación fuera de —10, se pulsa * o #, se marca 10 y luego se pulsa la suma, es decir #, con lo que como es lógico aparece el 0 (—10 + 10 = 0).

Para evitar falseos

Hemos mencionado el hecho de que cada vez que se pulsa una tecla una nota acústica avisa de que alguien esta tocando el teclado.

Si al escuchar un beep se comprueba que ha desaparecido la puntuación de los displays y en su lugar aparece la línea —, ello quiere decir que alguien ha pulsado una las dos teclas * o #.

Para que vuelva a aparecer la puntuación previamente memorizada bastará con pulsar el número 0 y la pulsar después la tecla # de la suma.

Al sumar una puntuación de 0 al número ya memorizado, es evidente que, en los displays, vuelve a aparecer la puntuación que había desaparecido momentáneamente.

UN CONMUTADOR DE

Muchas oficinas, e incluso muchos domicilios privados, tienen dos líneas telefónicas y un único contestador o fax. De esta forma, en los días festivos o durante las vacaciones, se pierden muchas llamadas al llegar a la línea equivocada. Este circuito se encarga de conectar de forma automática el fax o el contestador a la línea por la que se recibe la llamada.

Quienes tienen dos líneas telefónicas pueden tener la necesidad de encaminar las llamadas de ambas líneas hacia un único contestador o fax, durante sus horas de ausencia.

Este circuito realiza esta función, es decir, al primer timbrazo de la llamada conecta la línea al contestador o al fax.

Aunque este proyecto no servirá para quienes sólo tengan una línea telefónica, aconsejamos la lectura de este artículo, ya que algunas etapas podrían resultar útiles para otras aplicaciones.

Por ejemplo, si se conecta la línea telefónica al fotoacoplador OC2, se puede poner en marcha una grabadora en el momento en que se levanta el auricular y, por lo tanto, se pueden grabar todas las conversaciones, tanto de entrada como de salida.

Con este nuevo circuito sabemos que quedarán satisfechas todas las empresas que nos han pedido "algo" para poder verificar que los nombres y las direcciones tomadas por teléfono se escriben correctamente, para evitar envíos a domicilios inexistentes.

Excluyendo del circuito los dos fotoacopladores y aplicando en una de las dos entradas de IC1/A o de IC1/E una tensión positiva de 5 a 10 voltios, este proyecto se puede emplear para excitar o desexcitar un relé.

Cuantos desean una etapa para excitar un relé por medio de un integrado C/Mos, podrán aprovechar el transistor darlington TR1 y la resistencia R7.

Sea como fuere, como nosotros hemos diseñado este circuito como conmutador para contestador telefónico o para fax, explicaremos las características que se refieren a esta función en concreto.

Esquema eléctrico

Para empezar, diremos que las dos entradas

LINEA DE TELEFONOS



que figuran en la parte izquierda en el esquema eléctrico de la figura 1 y que llevan la indicación Entrada 1 y Entrada 2, se conectan en paralelo con las dos líneas que llegan a los dos receptores telefónicos.

(NOTA: la señal se puede recoger directamente de la caja de derivación, tal como se observa en la figura 2).

Puntualizaremos que, en las líneas telefónicas, está siempre presente una tensión continua que oscila alrededor de los 45 a los 48 voltios, que se reduce a 10 voltios aproximadamente cuando se levanta el auricular.

Cerrado este paréntesis, podemos seguir con la descripción del esquema eléctrico, que no es tan complicado como pudiera parecer a primera vista.

Conectando las dos líneas a los dos fotoacopladores OC1 y OC2, la tensión continua de 45 a 48 voltios, pasando a través de los dos diodos zener DZ1 y DZ2 de 22 voltios, activa los dos diodos fotoemisores.

En tal situación, en el emisor del fototransistor (patilla 4) hay una tensión positiva, es decir un nivel lógico 1.

Como a estos emisores están conectadas las entradas de los dos inversores IC1/A e IC1/E, en sus salidas se presenta un nivel lógico opuesto, es decir un nivel lógico 0 que corresponde a una tensión de cero voltios.

Como se puede ver en el esquema eléctrico, las salidas de estos dos inversores están conectadas a las entradas de otros dos inversores, es decir a IC1/B e IC1/F; por lo tanto, al recibir en las entradas un nivel lógico 0, es fácil deducir que en sus salidas se presentará el nivel lógico contrario, es decir un nivel lógico 1, que se utiliza para encender los dos diodos led DL1 y DL2.

En situación de espera, el relé presente en el circuito está desexcitado, por lo que el contestador o el fax quedan conectados directamente a la Línea 1.

Supongamos entonces que a la Línea 1 le llega una llamada.

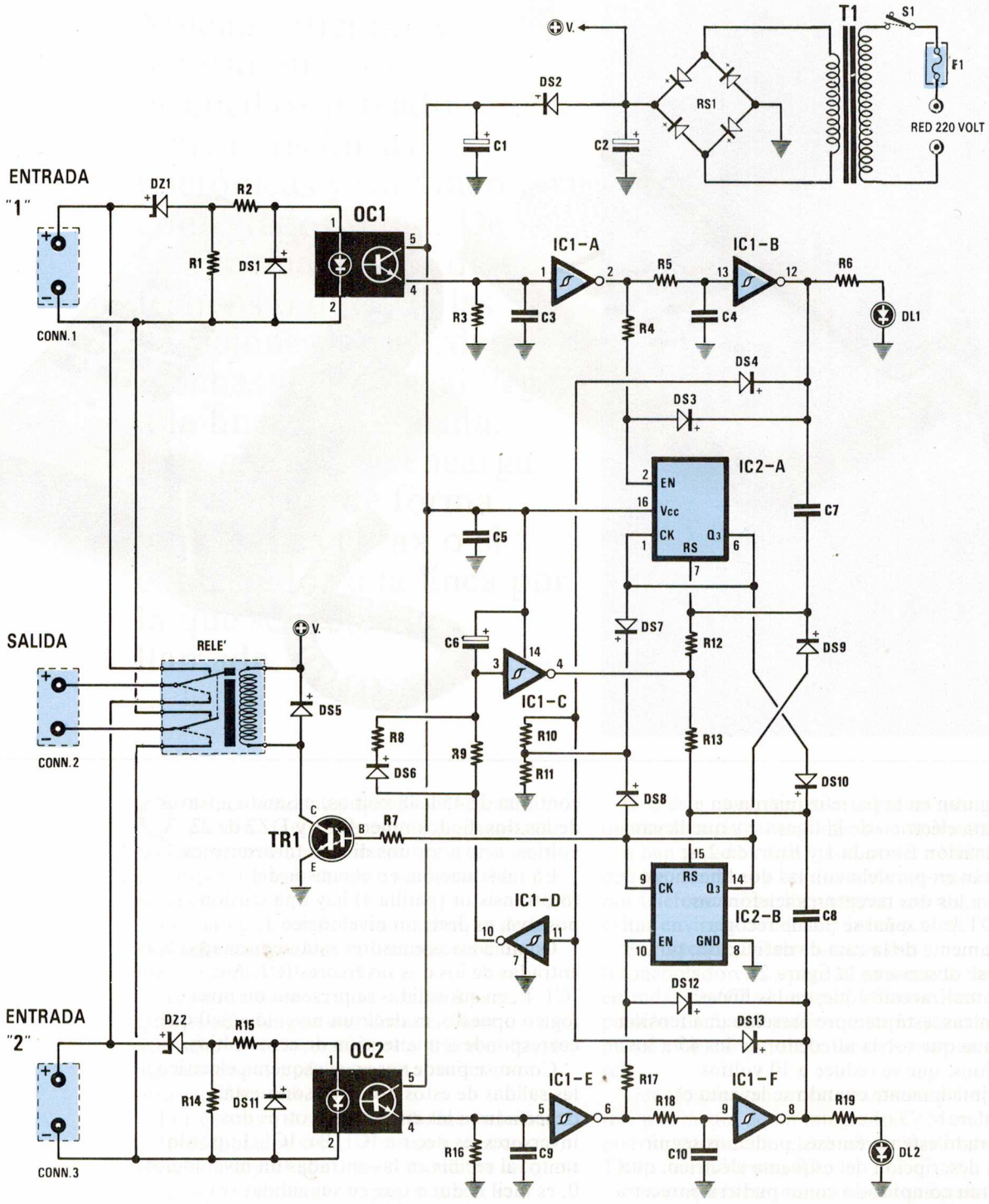


Fig. 1 Esquema eléctrico del conmutador para contestador o fax. A las entradas 1 y 2 se conectan las dos líneas telefónicas, mientras que a la Salida, se conecta el contestador automático o el fax (vér figura 2). NOTA: el cable + que sale del puente rectificador va conectado al cable + del relé.

COMPONENTES LX1036

R1 = 100.000 ohm 1/4 wat
R2 = 22.000 ohm 1/4 wat
R3 = 100.000 ohm 1/4 wat
R4 = 47.000 ohm 1/4 wat
R5 = 220.000 ohm 1/4 wat
R6 = 1.500 ohm 1/4 wat
R7 = 22.000 ohm 1/4 wat
R8 = 10.000 ohm 1/4 wat
R9 = 1 megaohm 1/4 wat
R10 = 100.000 ohm 1/4 wat
R11 = 100.000 ohm 1/4 wat
R12 = 100.000 ohm 1/4 wat
R13 = 100.000 ohm 1/4 wat
R14 = 100.000 ohm 1/4 wat
R15 = 22.000 ohm 1/4 wat
R16 = 100.000 ohm 1/4 wat
R17 = 47.000 ohm 1/4 wat
R18 = 220.000 ohm 1/4 wat
R19 = 1.500 ohm 1/4 wat
C1 = 100 mF elect. 25 volt.
C2 = 470 mF elect. 25 volt.
C3 = 4.700 pF poliéster
C4 = 1 mF poliéster
C5 = 100.000 pF poliéster
C6 = 33 mF elect. 25 volt.
C7 = 100.000 pF poliéster
C8 = 100.000 pF poliéster
C9 = 4.700 pF poliéster
C10 = 1 mF poliéster
DS1 = diodo 1N4150
DS2 = diodo 1N4007
DS3-DS4 = diodos 1N4150
DS5 = diodo 1N4007
DS6-DS13 = diodos 1N4150
RS1 = puente rectif. 100 volt. 1 A
DZ1 = zener 22 volt. 1/2 wat.
DZ2 = zener 22 volt. 1/2 wat.
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
TR1 = NPN tipo BC517 darlington
OC1 = fotoacoplador tipo 4N37
OC2 = fotoacoplador tipo 4N37
IC1 = C-MOS tipo 40106
IC2 = C-MOS tipo 4520
T1 = transformador 3 wat. (TN00.02) sec. 8 volt. 200 mA.
F1 = fusible autorrec. 145 mA.
RELE = relé 12 volt. 2 circuitos
S1 = interruptor

Al primer toque de llamada, a la patilla 2 del integrado IC2/A (CD.4520) llegan, a través de la resistencia R4, impulsos a 25 Hz que sitúan la patilla Q3 (patilla 6) conectada a la entrada Clock (patilla 1) en nivel lógico 1.

Esta tensión positiva, pasando a través del diodo DS10, bloquea la Línea 2 por medio de IC2/B, para evitar que cualquier llamada procedente de ésta Línea pueda interrumpir la que se está produciendo en la Línea 1.

Al estar la Línea 1 conectada directamente al contestador o al fax, los tonos de llamada siguientes de la línea telefónica llegan directamente a estos aparatos.

En cuanto el contestador o el fax se conectan a la línea telefónica, la tensión continua desciende de los 45 o 48 voltios a 10 voltios y, en consecuencia, el diodo led DL1 se apaga.

Finalizado el mensaje, cuando el contestador o el fax liberan la línea, se vuelve a encender el diodo led DL1 y, al mismo tiempo, el contador IC2-A vuelve a cero debido al impulso positivo proporcionado por el condensador C7.

De esta forma, el circuito vuelve a la situación de espera.

A la primera llamada recibida en la Línea 2, a la patilla 10 del circuito integrado IC2/B (CD.4520) llegan, a través de la resistencia R17, impulsos a 25 Hz que sitúan en nivel lógico 1 la salida Q3 (patilla 14) conectada a la entrada Clock (patilla 9).

Esta tensión positiva, pasando a través del diodo DS9, bloquea el funcionamiento del contador IC2/A para evitar que una llamada procedente de la Línea 1 pueda interrumpir la que se está produciendo por la Línea 2.

La tensión positiva presente en las patillas 9 y 14 de IC2/B polariza, a través de la resistencia R7, la Base del transistor Darlington TR1 y, en consecuencia, el relé se excita conectando la Línea 2 al contestador o al fax.

Los siguientes tonos de llamada de la Línea 2 llegan entonces, directamente, a uno de estos aparatos.

En cuanto el contestador o el fax se conectan a la línea telefónica, la tensión desciende de los 45 voltios a 10 y, en consecuencia, el diodo led DL2 se apaga.

Finalizado el mensaje, cuando el contestador o el fax liberan la línea, el diodo led DL2 se enciende y, al mismo tiempo, IC2/B vuelve a cero a través del impulso positivo proporcionado por el condensador C8.

Con IC2/B a cero, el nivel lógico 1 presente en las patillas 9 y 14 se sitúa automáticamente en nivel lógico 0 y, en consecuencia, en la Base de TR1 falta la tensión positiva de polarización con lo que TR1 deja de conducir, desexcitando el relé.

Los dos inversores IC1/C e IC1/D, situados en el centro del esquema eléctrico

Fig. 2 Las dos entradas del circuito se pueden conectar a la caja de distribución, respetando la polaridad positiva y negativa de los dos cables.

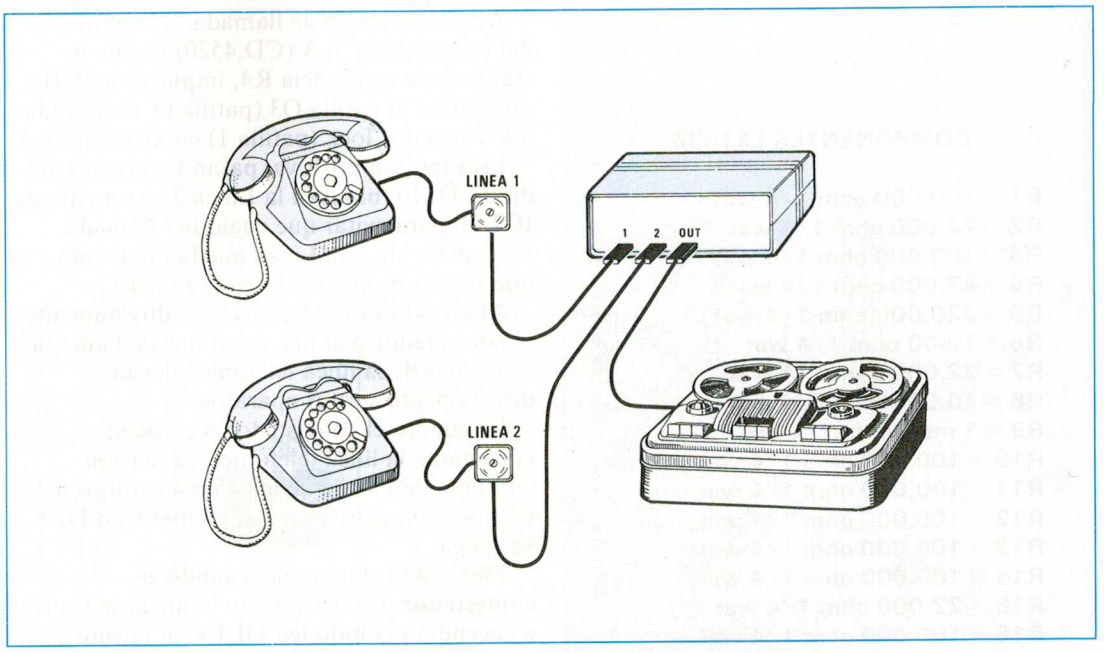
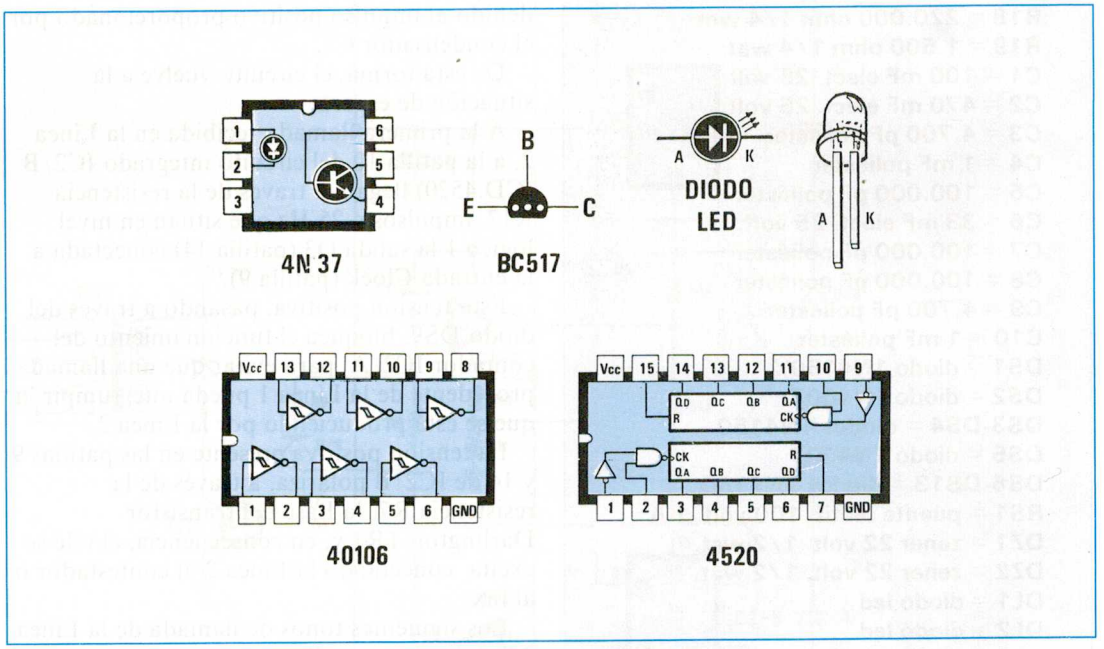


Fig. 3 Conexiones de los integrados y del fotoacoplador, vistas desde arriba, y del transistor BC.517, vistas desde abajo.



tienen la función de "resetear" los contadores IC2/A e IC2/B si en la toma Salida en lugar de conectar un contestador o un fax conectamos un tercer teléfono.

En este caso, el circuito se encarga de transferir automáticamente al tercer teléfono la Línea 1 o la Línea 2.

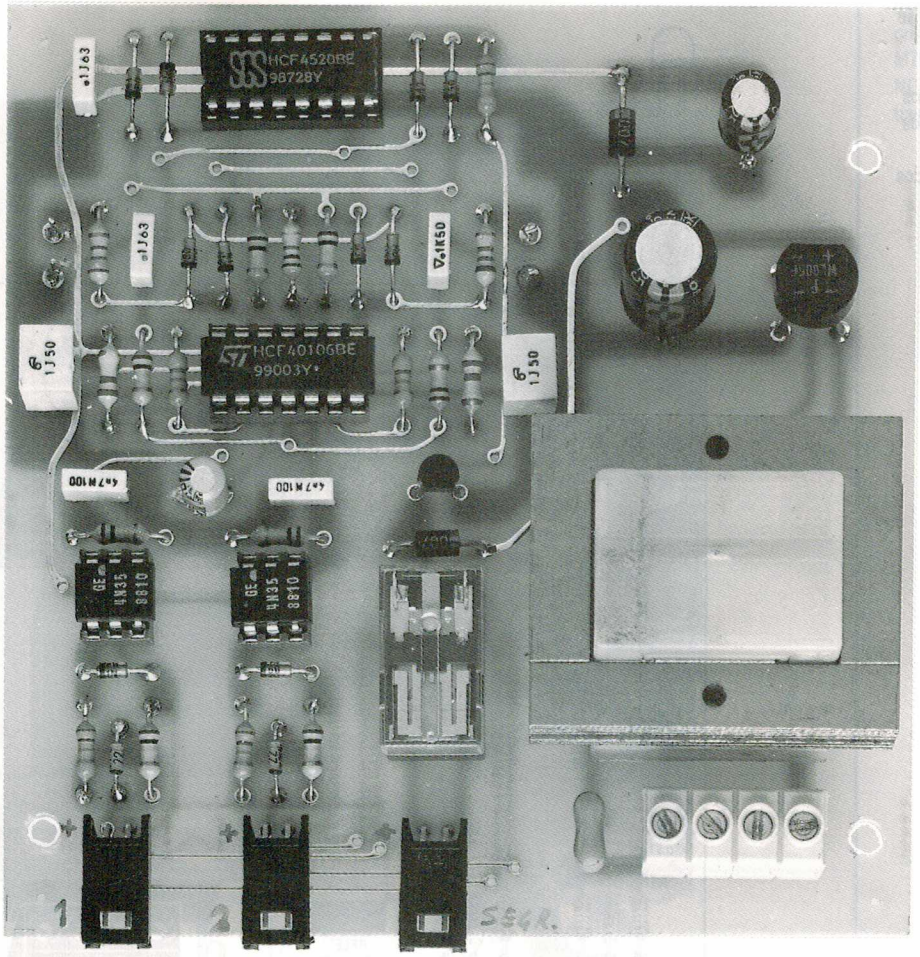
Si nadie levanta el auricular y la línea de llamada es la 2, el relé permanecería siempre excitado, con lo que se perderían todas las llamadas que llegaran después por la Línea 1.

El condensador electrolítico C6, conectado al inversor IC1/C impedirá que surja este inconveniente, ya que se encarga de "resetear" ambos contadores IC2/A e IC2/B una vez transcurridos unos 40 segundos y, de esta forma, el circuto se rehabilita para volver a pasar las líneas al tercer aparato telefónico.

Si el tiempo de reset de los dos contadores fijado previamente en 40 segundos fuera excesivo, podemos modificarlo fácilmente reduciendo el valor del condensador electrolítico C6, utilizando uno de 22 microfaradios en lugar del de 33 microfaradios.

Como es lógico, para incrementar el tiempo de puesta a cero, podríamos emplear para este condensador un valor de 47 microfaradios.

Llegados a este punto, quizás muchos lectores se pregunten para qué hemos aplicado un fotoacoplador a la Línea 1, cuando sabemos que, con el relé desexcitado,



En la fotografía se puede ver el aspecto del circuito una vez finalizado el montaje. El circuito impreso que se incluye en el kit, lleva un dibujo serigrafiado y las pistas protegidas con un barniz especial anti-oxidante.

sus contactos conectan ya esta línea al contestador o al fax.

Si no hubiéramos incluido este fotoacoplador también en esta línea, no hubiéramos podido bloquear la segunda y, en consecuencia, si durante la grabación de un mensaje procedente de la Línea 1 llegara una llamada de la Línea 2, el relé se excitaría desconectando la Línea 1, con lo que interrumpiría el mensaje que se está grabando.

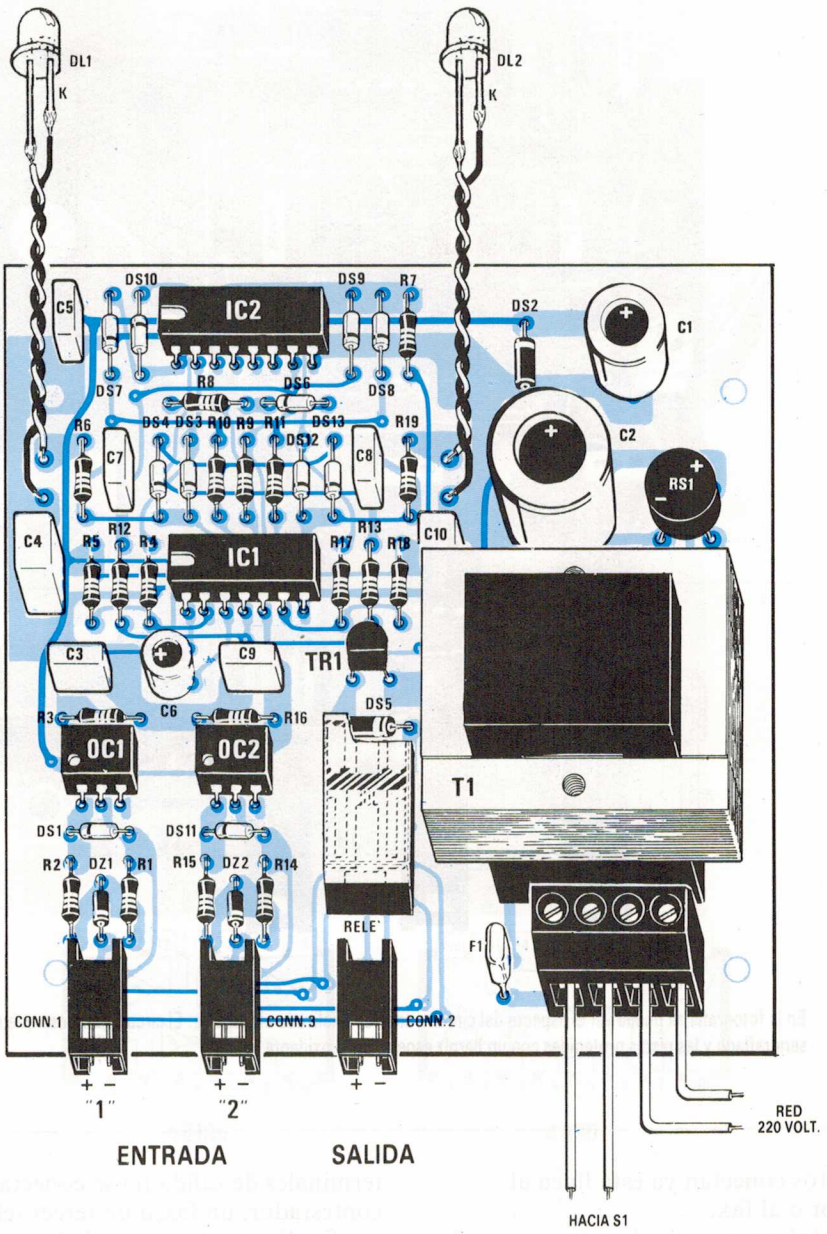
Al utilizar dos fotoacopladores, uno para cada línea, en cuanto llega una llamada, la otra línea se mantiene bloqueada hasta que finaliza la comunicación.

Puntualizaremos también que si a los dos terminales de salida no se conecta un contestador, un fax o un tercer teléfono, una vez finalizados los tonos de llamada los dos contadores IC2/A e IC2/B se vuelven a situar en cero una vez transcurridos 40 segundos, con lo que todo vuelve a la normalidad.

Como ya hemos mencionado, ese mismo circuito podría servir también para pasar automáticamente 2 líneas a un tercer teléfono (conectado a la toma de Salida), función que podría resultar muy útil si se quieren desviar las llamadas procedentes de estas dos líneas a un tercer aparato telefónico situado en otro local.

Para alimentar este circuito no se necesita una tensión estabilizada; en consecuencia, como se puede ver en el esquema eléctrico, la tensión de 8 voltios (con una intensidad de 0,2 a 0,5 amperios) que proporciona el secundario del transformador T1 se rectifica con el puente RS1 y se filtra con los condensadores

Fig. 4 Esquema práctico de montaje del kit LX1036. En los dos primeros terminales de la regleta de 4 terminales, que se observa en la parte inferior derecha, se aplica el interruptor de red S1 y, en los otros dos, la tensión de red de 220 voltios. Al conectar las dos líneas telefónicas a los dos conectores de entrada, hay que respetar la polaridad.



electrolíticos señalados como C1 y C2.

Realización práctica

En el circuito impreso marcado LX1036, de doble cara con orificios metalizados, se montan todos los componentes, tal como se indica en la figura 4.

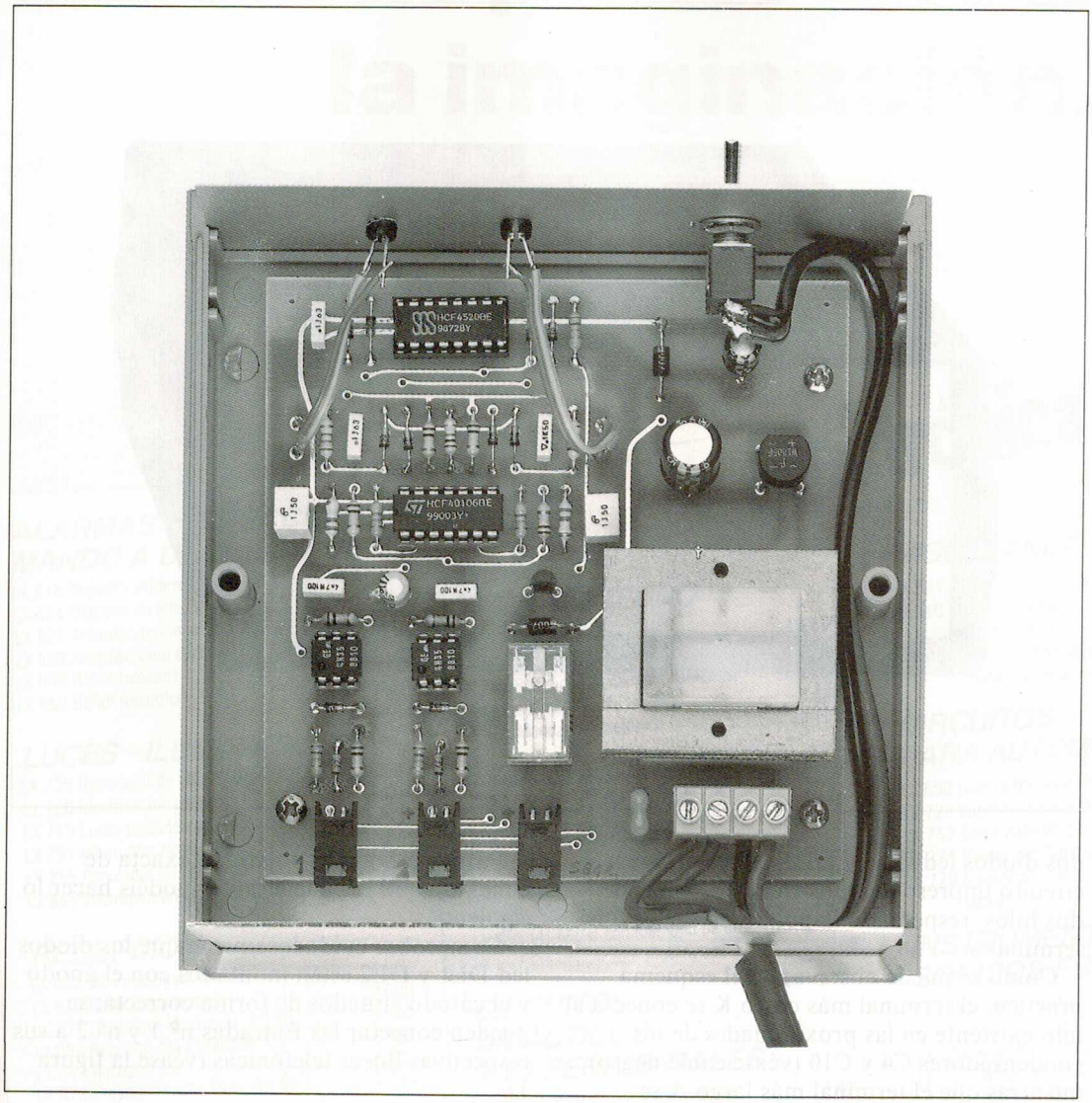
Conviene comenzar el montaje con los zócalos para los integrados, sin olvidarse de soldar todos sus terminales a las pistas del circuito impreso.

Finalizada esta operación, se pueden montar todas las resistencias, los diodos de silicio y los dos diodos zener de 22 voltios.

En cuanto a estos diodos zener DZ1 y DZ2, recordamos que el lado de sus cuerpos que lleva una franja negra va orientado hacia los dos conectores CONN.1 y CONN.3.

(NOTA: en el dibujo práctico de la figura 4 hemos dibujado los diodos zener con el cuerpo negro y una franja blanca).

En el caso de los diodos de silicio, por el



El circuito que proponemos, se fija con tres tornillos autorroscantes en el interior de un mueble de plástico de color gris, de nuestro modelo MTK08.02 o cualquier otro. NOTA: el panel frontal y el trasero no están perforados.

contrario, la franja negra va orientada en el sentido que se indica en el esquema práctico.

Respecto a los diodos de silicio de cristal, puntualizaremos que muchos fabricantes marcan su cuerpo con una sola franja negra y otros con cuatro franjas de color, cosa que provoca múltiples errores al montar estos componentes, comprometiendo el buen funcionamiento del circuito.

Si en estos diodos hubiera cuatro franjas de distinto color, la de referencia sería la de color amarillo (que se debe orientar hacia el punto del esquema práctico en que figura dibujada una sola franja negra).

Si estos diodos llevan sólo una franja de color negro, hay que respetar las indicaciones de la figura 4.

Sólo en el caso de los diodos de plástico DS2 a DS5 tienen un lado rodeado por una franja blanca o de color plateado que hay que orientar tal como aparece dibujado en el esquema práctico.

Para continuar con el montaje, se instalan todos los condensadores de poliéster y los electrolíticos, respetando la polaridad + y — de sus terminales, y por último el puente rectificador RS1 y el fusible de recuperación automática F1.

Ahora se puede tomar ya el transistor TR1 y, sin acortar sus terminales, colocarlo en la posición indicada, dirigiendo la parte plana de su cuerpo hacia el relé.

En la parte inferior del circuito impreso hay que soldar los tres conectores con posición, que sirven para las entradas de las dos líneas telefónicas y para la salida hacia el contestador, el fax u otro teléfono.

En el lado derecho del circuito impreso se aplica la regleta de 4 terminales que sirve para la entrada de la tensión de red de 220 voltios y para conectar el interruptor de encendido S1.

En último lugar, se montan el transformador de alimentación T1, insertando los terminales de su zócalo en los orificios ya existentes en el circuito impreso, y el relé.

En el panel frontal del mueble se fijan los

Fotografía del mueble en cuyo interior hemos colocado este circuito que conmuta automáticamente a un fax o a un contestador dos líneas telefónicas.



dos diodos led DL1 y DL2, conectándolos al circuito impreso con dos trozos de cable de dos hilos, respetando la polaridad de los dos terminales.

Como se puede observar en el esquema práctico, el terminal más corto K se conecta al hilo existente en las proximidades de los condensadores C4 y C10 (véase cable negro) mientras que el terminal más largo A se conecta a los otros dos terminales (véase cable blanco).

Finalizado el montaje, se encajan en sus zócalos todos los integrados, orientando las marcas de referencia, en forma de U o de "o", tal como se indica en el esquema práctico de la figura 4.

El circuito se puede colocar ya en un mueble de plástico, modelo MTK08.02, o en el que os parezca más adecuado de los existentes en las tiendas de componentes electrónicos.

Unos últimos consejos

Al conectar los dos terminales Entrada 1 y Entrada 2 en paralelo a los dos cables de las dos líneas telefónicas, hay que respetar la polaridad positiva y negativa existente en las mismas.

Para averiguar la polaridad exacta de conexión a la línea telefónica, podéis hacer lo siguiente.

Comprobar cuidadosamente que los diodos led DL1 y DL2 estén montados con el ánodo y el cátodo situados de forma correcta; se pueden conectar las Entradas nº 1 y nº 2 a sus respectivas líneas telefónicas (véase la figura 1).

Entonces, se da tensión de red de 220 voltios al primario del transformador T1 y se comprueba si se encienden ambos diodos led DL1 y DL2.

Si uno de ellos no se enciende, es seguro que se han invertido los dos cables en la toma de entrada.

Si invertís los dos hilos en la toma de Entrada (en el esquema práctico de la figura 4 hemos reflejado las dos polaridades, positiva y negativa), observaréis que se enciende el diodo led que estaba apagado.

CURSO DE INSTALACI

La colocación de las antenas con los dipolos en posición horizontal no es siempre la manera correcta de actuar, como explicaremos en este artículo.

La mayoría de nosotros está acostumbrado a ver que los dipolos de la antena receptora se colocan siempre en sentido horizontal con respecto al suelo, ya que en nuestro país la onda irradiada por los transmisores es de "polarización horizontal". Como algunas emisoras podrían empezar próximamente a transmitir con "polarización vertical", para recibirlas habría que situar los dipolos de la antena en posición vertical con respecto al suelo ya que, de no hacerlo así, las señales captadas quedarían muy atenuadas.

Esto ya lo saben muy bien los antenistas que viven en ciudades cercanas a la frontera con Francia, que reciben sus emisiones con polarización vertical.

También en Italia comienzan a utilizar la polarización vertical debido a la saturación de emisiones, lo que permite una mayor discriminación en de emisoras que utilizan la misma frecuencia.

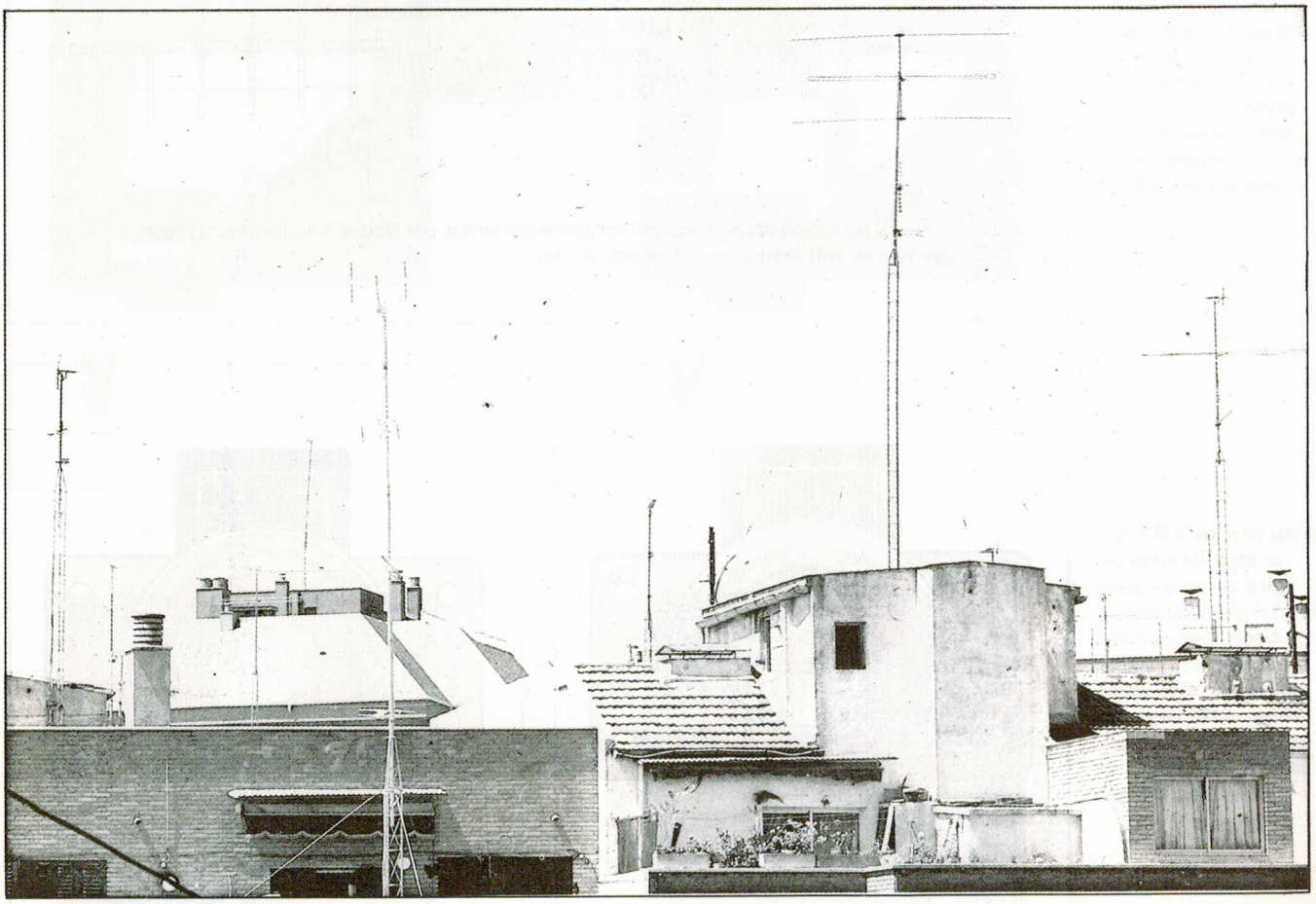
Estos últimos artículos de nuestro "Curso para antenistas" los dedicaremos a explicar todas las posibles soluciones para esos pequeños problemas que, si no se les presta atención, pueden ser un tropiezo para los instaladores principiantes.

Una antena receptora puede captar la máxima señal sólo cuando está colocada en el mismo plano de la antena transmisora, por lo que si está situada en sentido horizontal respecto al suelo, también los dipolos de la antena receptora deben estar colocados en sentido horizontal (véase la figura 1); por el contrario, si está colocada en sentido vertical respecto al suelo, también los dipolos de la antena receptora tendrán que estar situados en sentido vertical (véase la figura 2).

Al colocar una antena en sentido horizontal para recibir una señal transmitida con polarización vertical o a la inversa, no se captará señal aguna, o bien se captará una señal muy débil.

La razón por la que muchas emisoras de televisión transmiten con polarización vertical y no horizontal, se debe a la aglomeración de los canales en la gama de UHF.

ON DE ANTENAS (XXIV)



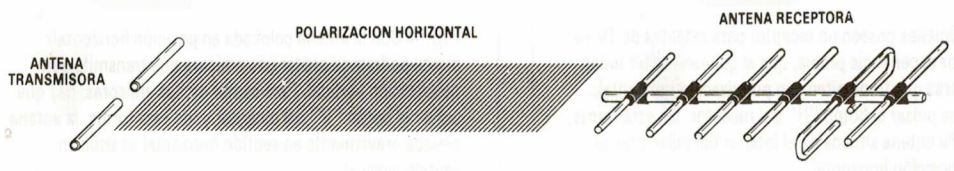


Fig. 1 **Si una emisora transmite una señal con polarización horizontal, para captarla, la antena receptora tiene que estar instalada en sentido horizontal respecto al suelo.**

Como una antena situada en posición horizontal no puede captar las señales transmitidas con polarización vertical, y a la inversa, en el mismo canal pueden transmitir simultáneamente dos emisoras, siempre que una lo haga en polarización horizontal y la otra en polarización vertical.

En consecuencia, muchas emisoras situadas en zonas sobrecargadas, para evitar la interferencia de unas con otras, modifican la polarización de sus antenas transmisoras de horizontal a vertical.

Quienes desde hace años siguen Nueva Electrónica, al leer todos los artículos dedicados a los Satélites reemisores de TV, habrán observado que, junto a la denominación de cada emisor, figura una H o

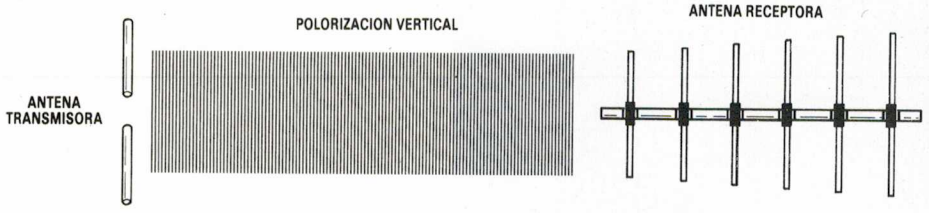


Fig. 2 Si una emisora transmite una señal con polarización vertical, para captarla, la antena receptora tiene que estar instalada en sentido vertical respecto al suelo.

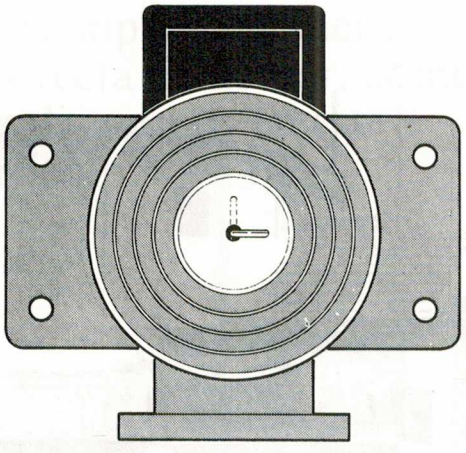


Fig. 3 Quienes poseen un receptor para satélites de TV ya saben, por experiencia propia, que si quieren recibir todas las emisoras que transmiten con polarización horizontal, tienen que pulsar el botón "H" del receptor. De esta forma, la pequeña antena situada en el interior del polarrotor se sitúa en posición horizontal.

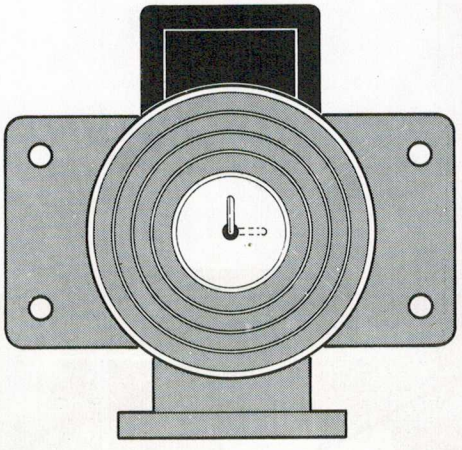


Fig. 4 Con la antena colocada en posición horizontal, nunca podremos captar una emisora que transmita con polarización vertical. Para captar dichas emisoras, hay que pulsar el botón "V" del receptor y, de esta forma, la antena situada previamente en sentido horizontal se sitúa en sentido vertical.

una V, que indica que, para recibirlos, la antena presente en el interior del polarrotor se debe colocar en posición H = horizontal o bien V = vertical.

Quien posea un receptor para satélites, ya sabrá que, al desplazar el conmutador a la posición H (conmutador o botón presente en el panel del receptor), se puede captar una emisora y, al desplazarlo en la posición V, se capta otra, distinta a la anterior, aunque ambas transmiten en el mismo canal.

El conmutador que acabamos de mencionar, se encarga automáticamente de girar la pequeña antena existente en el polarrotor, en posición horizontal o vertical (véanse las figuras 3 y 4).

Para haceros comprender la razón de que una señal horizontal no se capte con una antena vertical, o a la inversa, plantearemos un pequeño ejemplo de óptica.

Situando frente a una lámpara una pantalla con una ranura rectangular estrecha, es fácil suponer que si se sitúa en posición horizontal, de ella sale un haz de luz horizontal, mientras que, al situarla en posición vertical, sale un haz de luz vertical.

Suponiendo que queramos iluminar toda la

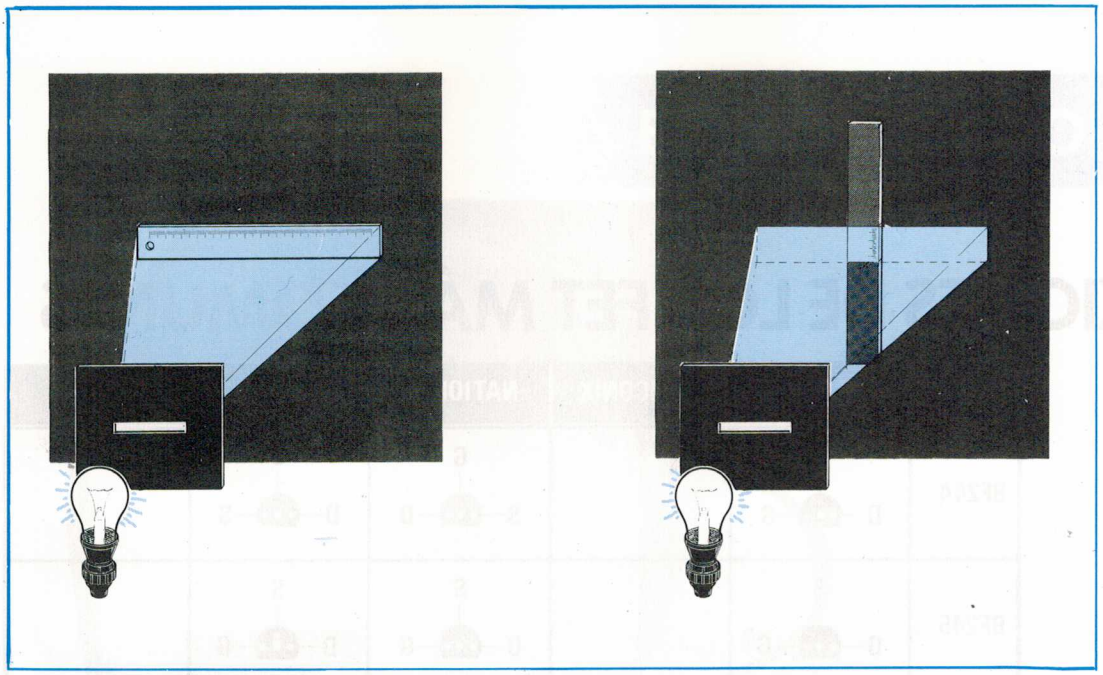


Fig. 5 La señal emitida por una antena transmisora se puede tratar de comparar a un haz de luz que salga de una ranura orientada en sentido horizontal: la superficie de una regla (antena receptora) situada frente a ella quedaría totalmente iluminada sólo si está situada en el plano horizontal. Por el contrario, girando la regla en sentido vertical, quedaría prácticamente a oscuras.

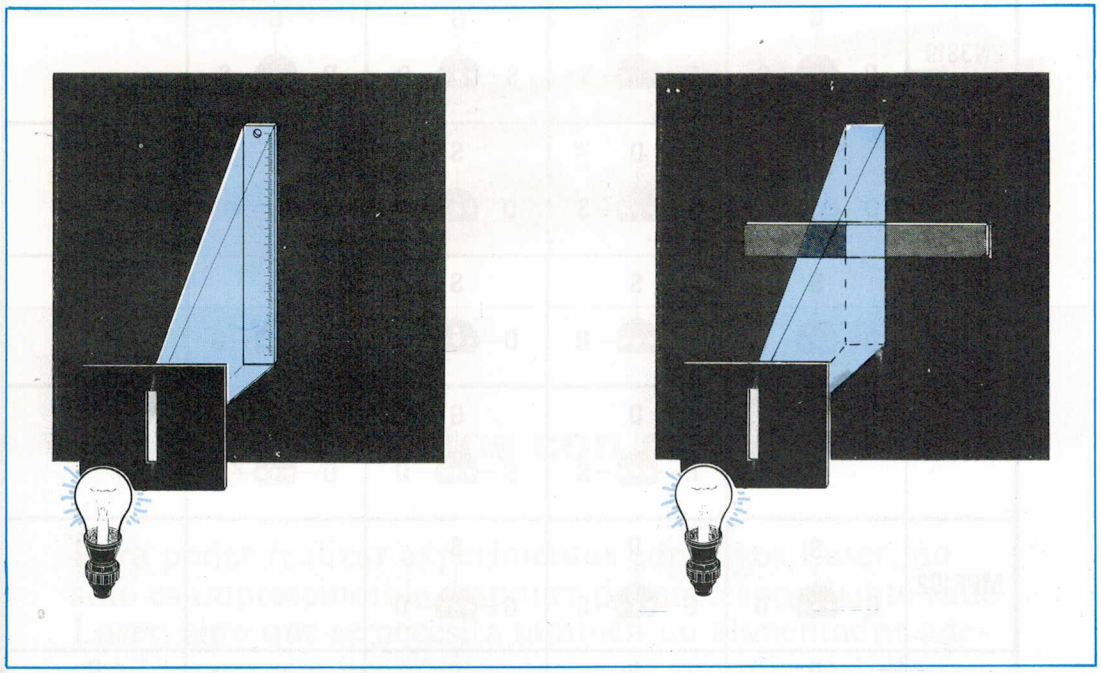


Fig. 6 Si el haz de luz sale de una ranura horizontal, se puede suponer que la regla quedaría totalmente iluminada sólo si se coloca en sentido vertical y no en sentido horizontal. Por consiguiente, para captar más luz (señal de RF), la regla tendrá que estar siempre situada en la misma dirección que la ranura.

superficie de una regla con dicho haz de luz, no dudaremos en situarla en sentido horizontal si la ranura se encuantra dispuesta en posición horizontal, o en sentido vertical si la ranura se encuentra en posición vertical (véanse las figuras 5 y 6).

Si la regla se orienta en sentido contrario al de la ranura, como es lógico, quedaría a oscuras.

Al saber que la señal máxima de televisión se capta cuando la antena receptora está situada en el mismo plano que la antena transmisora, si os encontráis en zonas donde se reciben emisoras con las dos polarizaciones, vertical y horizontal, si recibís una emisora débil con la antena en posición horizontal, tratad de colocar la antena receptora en posición vertical.

Si observáis que la señal aumenta de intensidad, hay que fijar la antena en este sentido; si, por el contrario, observáis que en posición vertical la señal se atenúa, podréis deducir que se trata de una emisora que llega débil a la zona.

Por consiguiente, antes de aplicarla a la entrada del módulo de canal, hay que preamplificar su señal, siguiendo las indicaciones que hemos ofrecido en el artículo anterior (nº 23 en la revista nº 96).