

MONTAJES DE FUENTES DE ALIMENTACIÓN



LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Los circuitos destinados a la alimentación, conocidos generalmente bajo la denominación de «fuentes», desempeñan un importante papel en cualquier equipo electrónico al ser los encargados de suministrar la corriente continua en las condiciones de tensión e intensidad necesarias para que funcione correctamente el equipo electrónico.

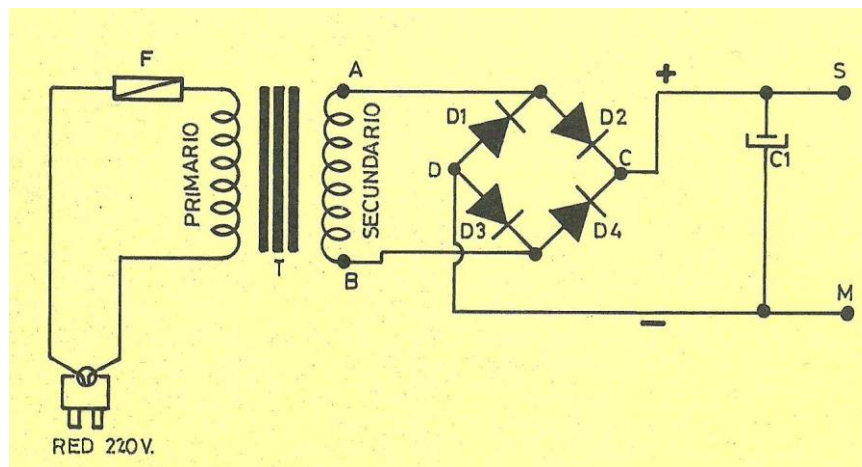
Su diseño puede estar basado en un simple rectificador a diodos, seguido de un filtro por condensador, o constituir un sistema mucho más complejo con el que alcancen elevadas prestaciones en cuanto a estabilidad y protección.

FUNCIONES IMPRESINDIBLES

Cualquier fuente de alimentación, incorpora siempre un conjunto de funciones consideradas como imprescindibles, pudiéndose añadir a éstas, según los casos, otras que mejoran y complementan el circuito básico.

Las operaciones que se deberán realizar siempre, son las siguientes:

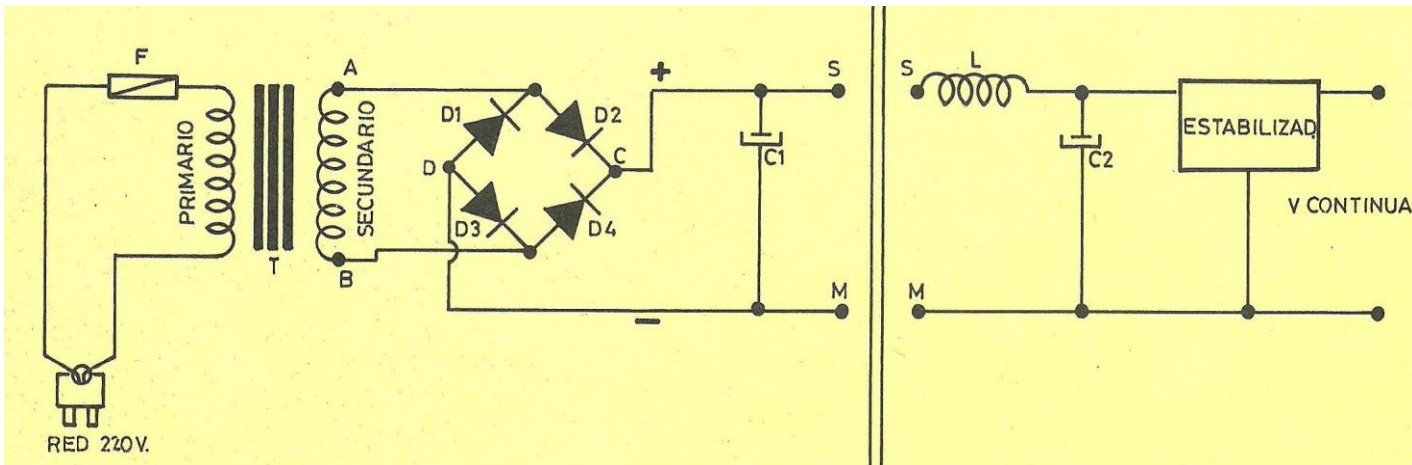
- ❖ Protección de sobretensiones o cortocircuitos (fusible F).
- ❖ Transformación de la tensión de entrada, obtenida de la red eléctrica, a los niveles necesarios (transformador T).
- ❖ Rectificación de las tensiones alternas (puente rectificador).
- ❖ Filtrado de la corriente continua obtenida (condensador C1).

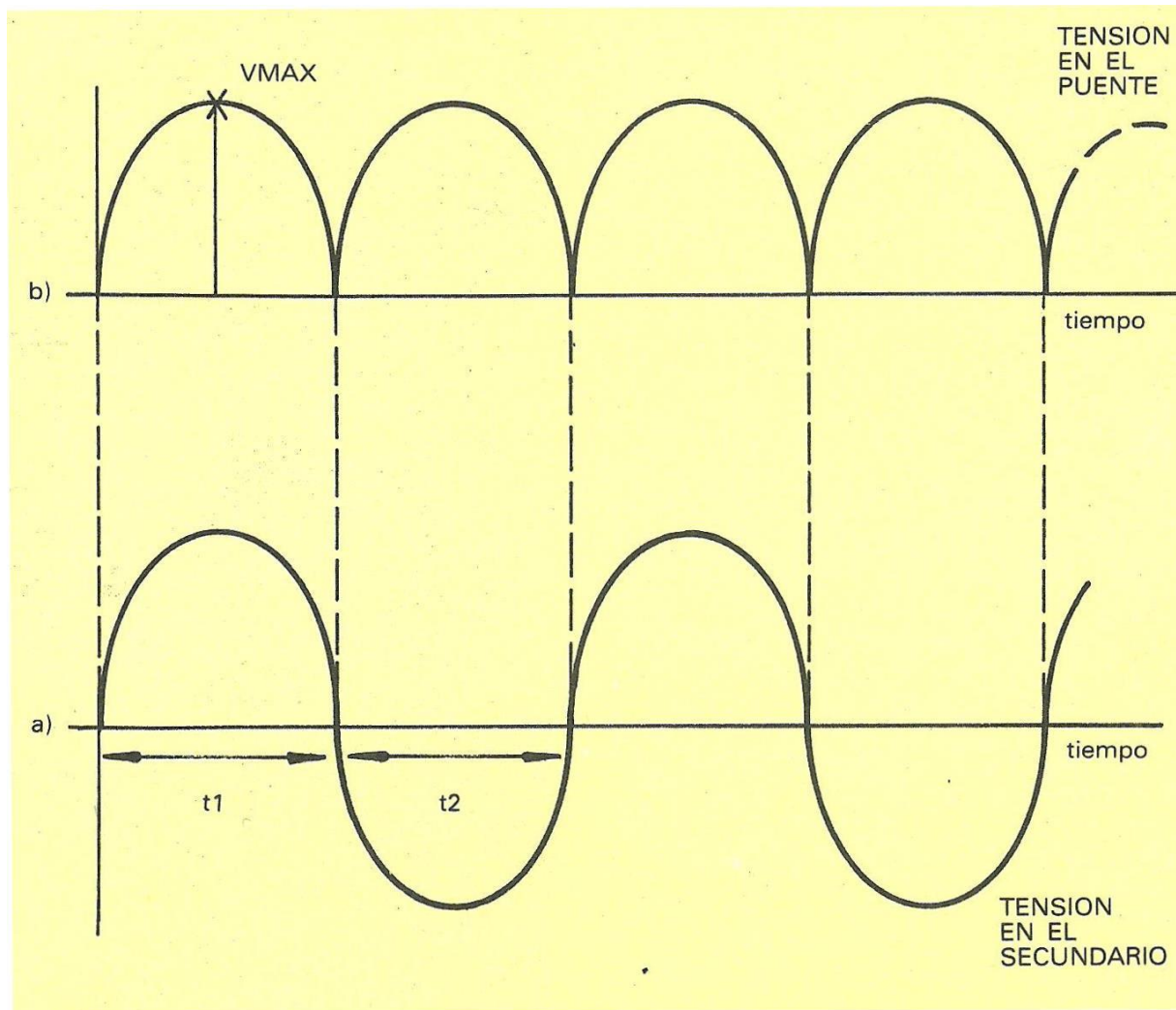


FUNCIONES MEJORABLES

A éstas se pueden añadir tres funciones más con las que puede llegar a obtenerse una tensión y corriente como se desea:

- ❖ Filtrado adicional.
- ❖ Estabilizador de tensión.
- ❖ Autoprotección contra sobrecargas.

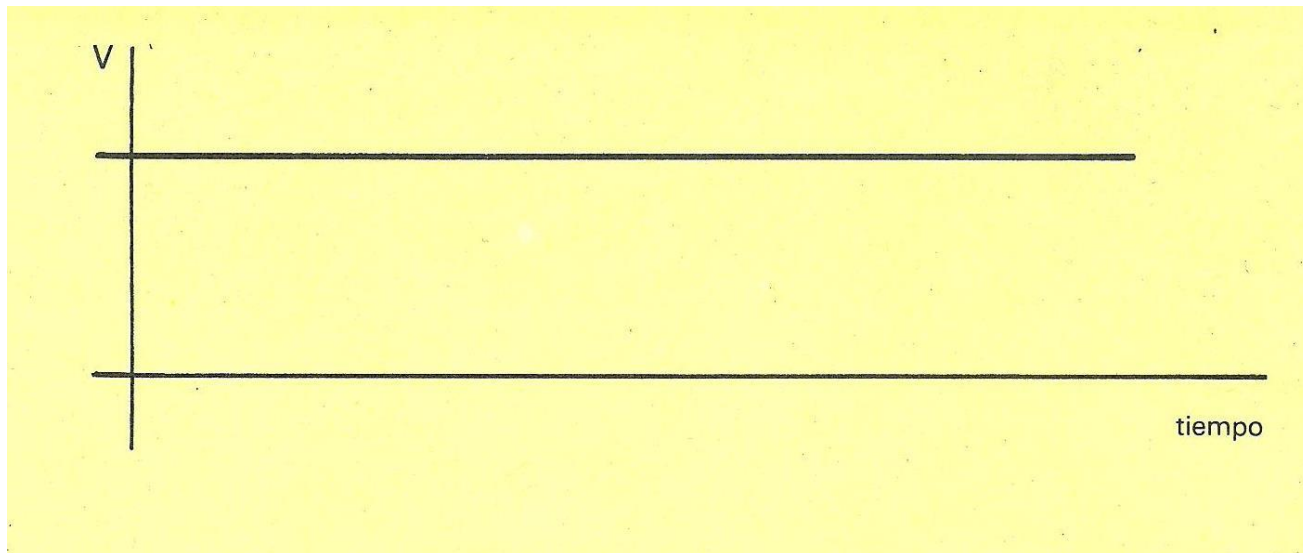




Representación en el tiempo de las tensiones alterna y continua de secundario y puente rectificador: a) Tensión alterna del secundario del transformador. b) Tensión pulsante después del rectificador.

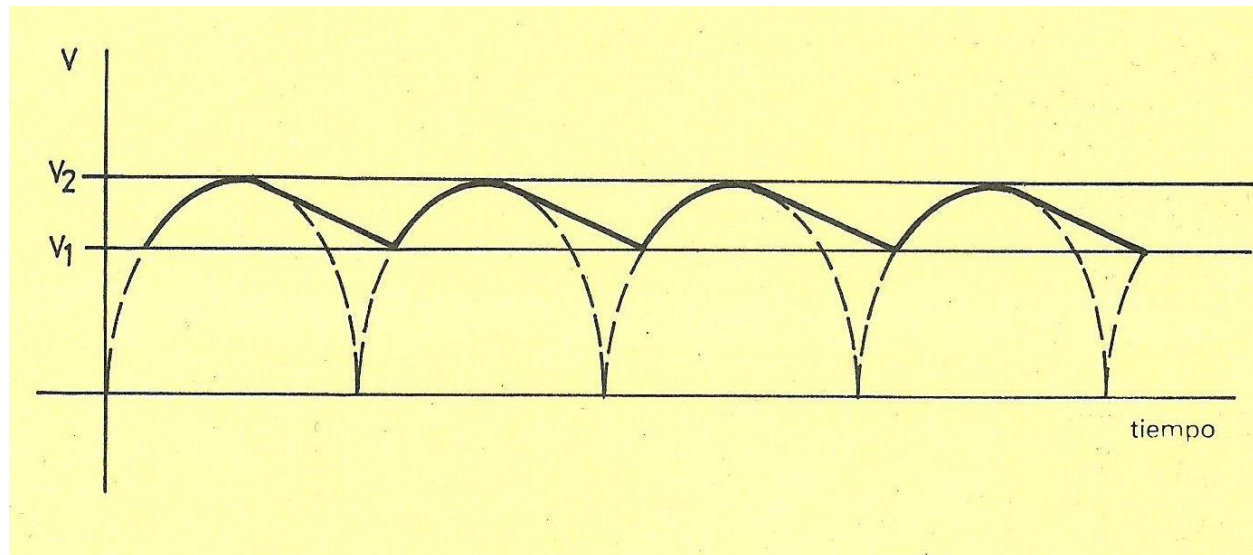
LA TENSIÓN CONTINUA IDEAL

No obstante, la tensión continua obtenida del rectificador necesita una corrección adicional que elimine las ondulaciones que presenta y permita obtener un valor uniforme y constante en el tiempo, cuya representación gráfica correspondería a una línea horizontal en el tiempo y sería una tensión continua ideal, tal como se muestra en la siguiente figura.



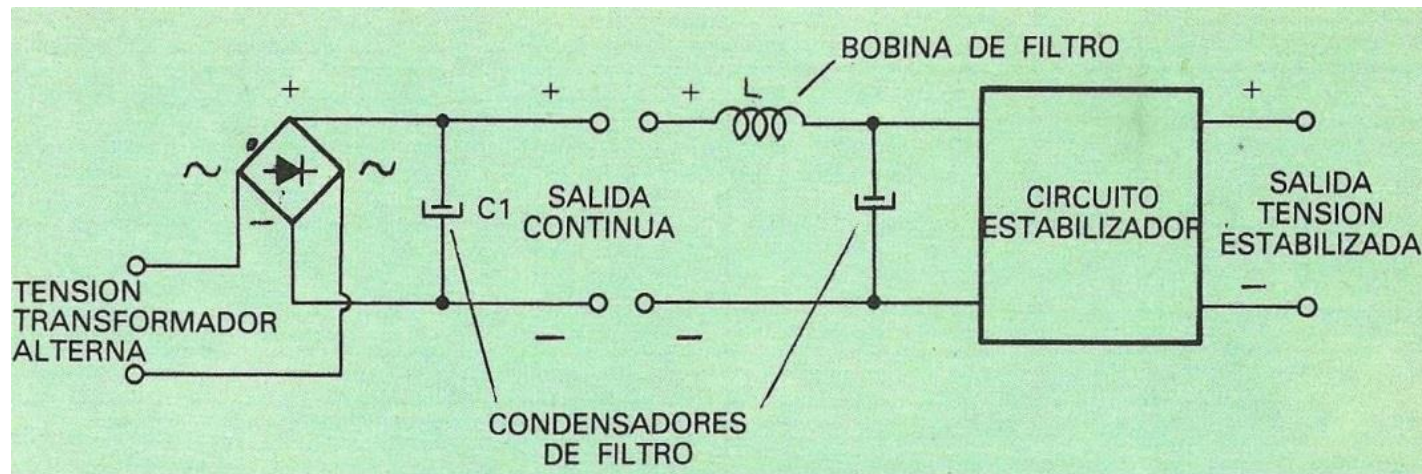
EL FILTRO A CONDENSADOR

Para obtener una tensión continua ideal se emplea el filtro formado por un condensador de alta capacidad el cual tiende a cargarse a la tensión máxima que presentan las ondulaciones, descargándose durante el tiempo que transcurre hasta llegar al siguiente máximo, y así sucesivamente; con ello se logra que la corriente producida por la descarga del condensador sea la que entrega la fuente en su salida durante los intervalos de tiempos mencionados y cuya representación gráfica se muestra en la siguiente figura, consiguiéndose acercarse a una línea horizontal.



MEJORAS EN EL FILTRO

Un modelo de filtro muy empleado consiste en añadir al condensador de filtro principal C1 una bobina en serie con un segundo condensador de alta capacidad, formando una estructura o célula denominada filtro en « π » (pi), según se observa en la siguiente figura. En este tipo se combina los efectos electrostáticos de acumulación de carga eléctrica propios de los condensadores, con los de acumulación de energía electromagnética propios de la bobina.



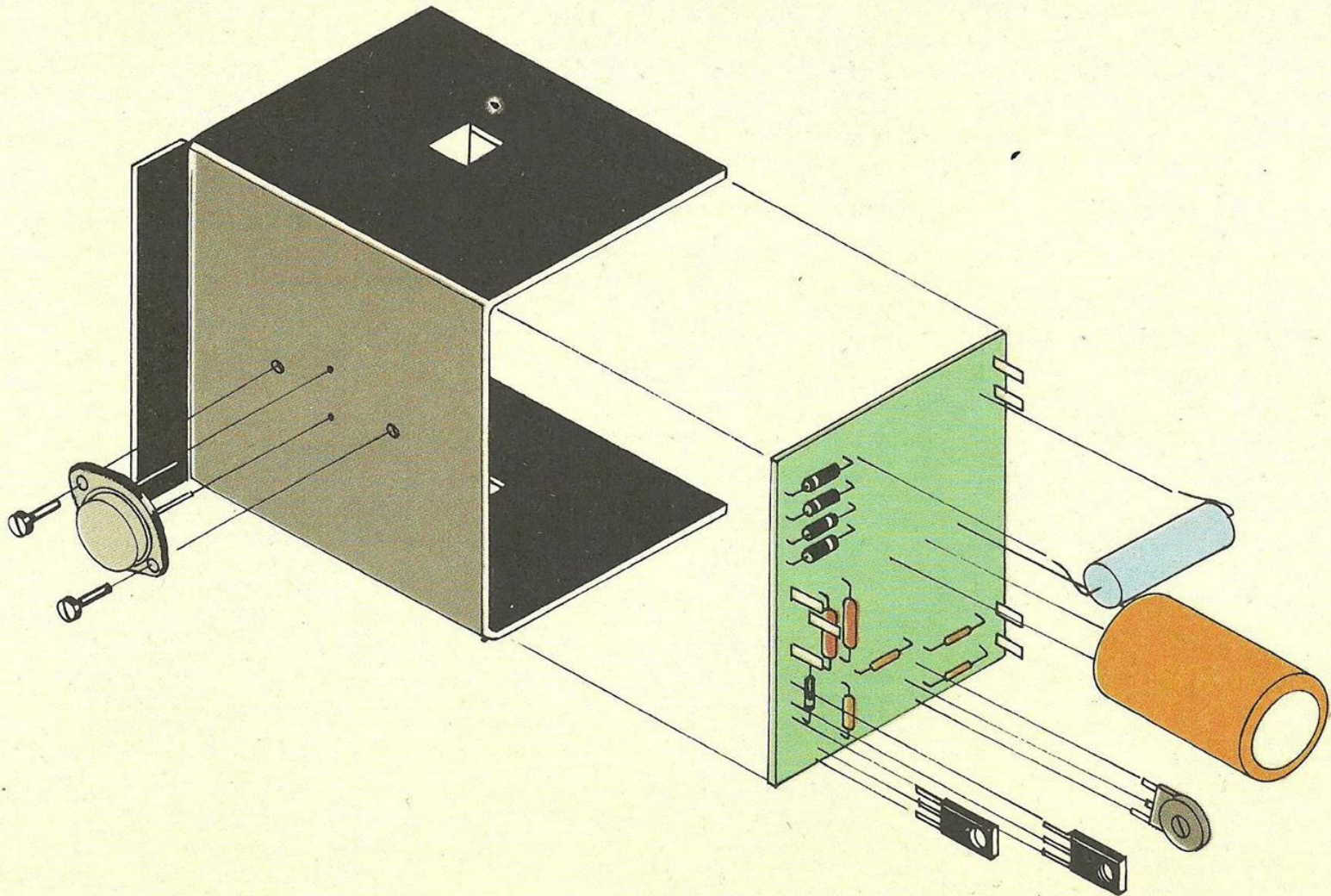
FACTORES DE LA TENSIÓN CONTINUA

Rizado: En ella se observa una pequeña ondulación cuyos límites están indicados por V_1 y V_2 . Esta ondulación o rizado residual serán tanto menor cuanto mayor sea el valor de la capacidad del condensador de filtro.

Regulación: Este factor indica la mejor o peor capacidad de la fuente para poder mantener su tensión continuade salida de la forma más independiente posible de la corriente que entrega.

Estabilización: Este factor evita las posibles variaciones que se producen en la tensión de la red eléctrica que se transmite a través del transformador de una forma proporcional. Esto se soluciona empleando los circuitos estabilizadores de tensión, que veremos a continuación, y que aseguran un suministro de tensión constante.

MONTAJE DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN ESTABILIZADA

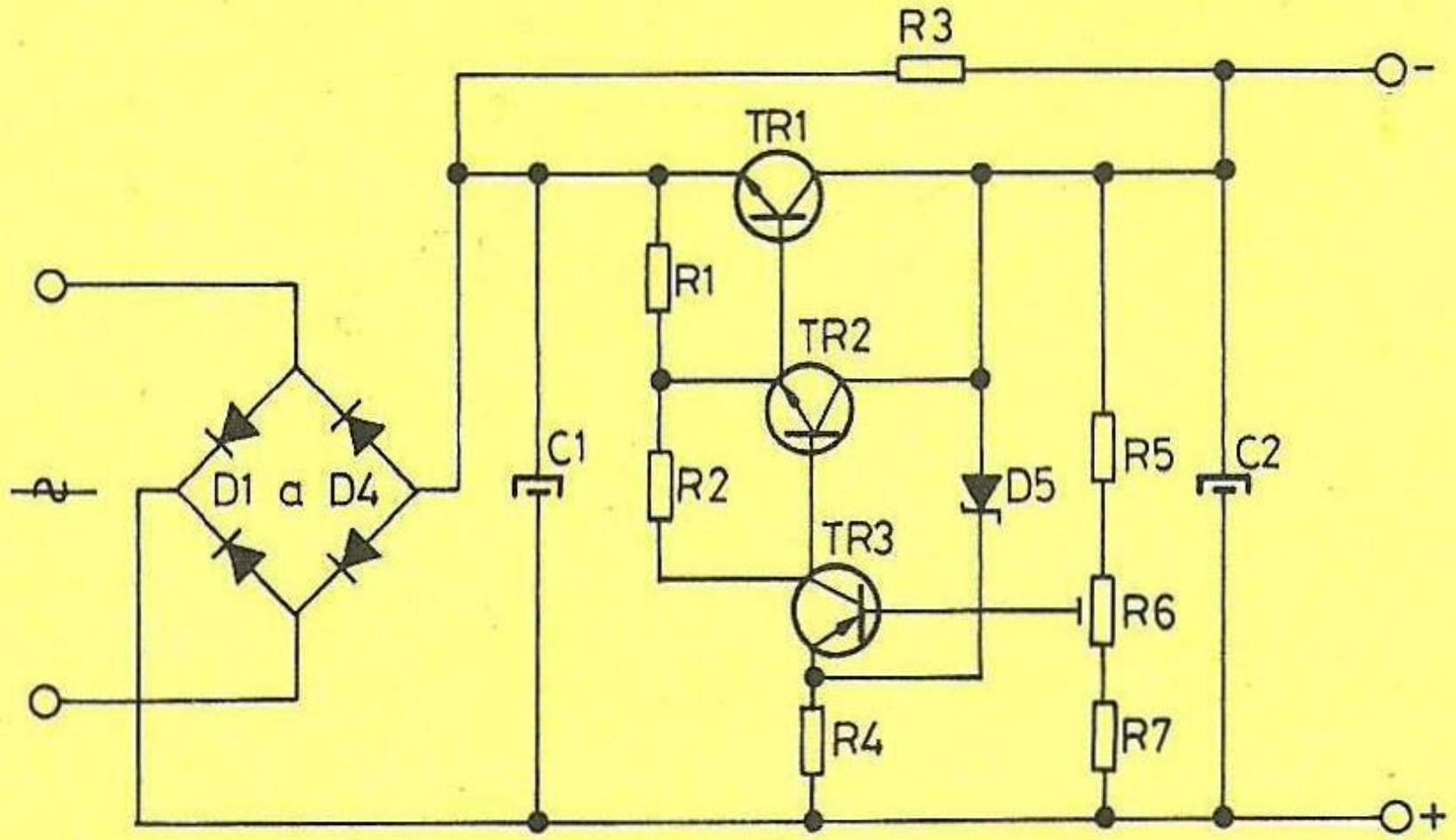


UNA FUENTE CON BUENAS PRESTACIONES

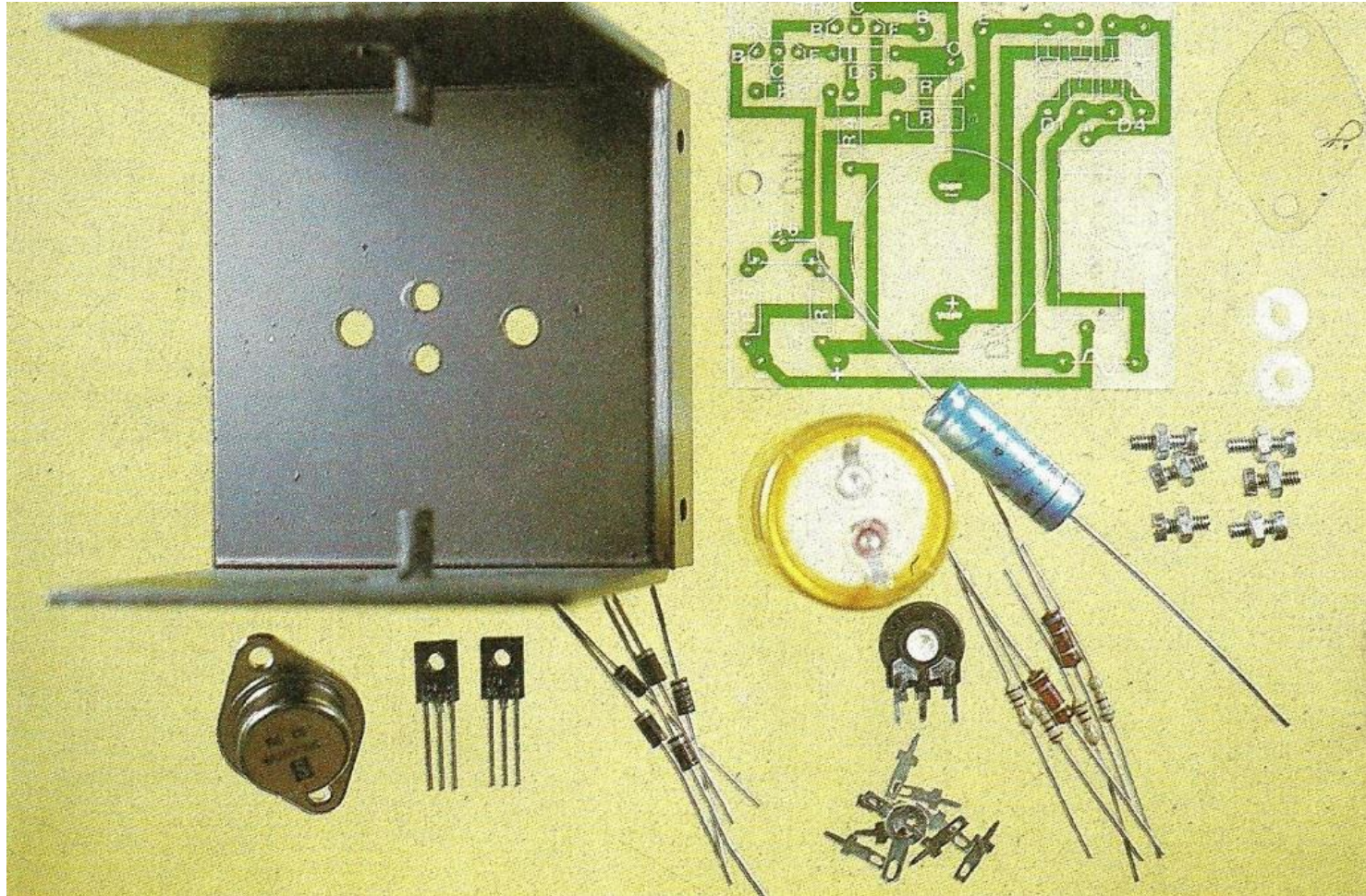
Este primer montaje que se describe a continuación constituye una fuente de alimentación estabilizada, mediante un circuito regulador serie situado a continuación de la etapa rectificadora y de filtro, cuyas características la hacen idónea para ser empleada en amplificadores de audio de potencia. Su tensión de salida puede ser regulada entre 48 y 58V, mediante una resistencia ajustable; la intensidad que puede suministrar es de 2,5A, aunque admite corrientes de pico de 5A y en caso de cortocircuito en la salida limita a los 7A de consumo cortando la tensión, lo que supone una buena protección para el equipo electrónico. Admitiendo unas variaciones de $\pm 10V$ sin que con ello cambie la tensión de salida.

Su diseño modular es muy compacto formando un bloque muy homogéneo.

ESQUEMA ELÉCTRICO



COMPONENTES DE LA FUENTE



RESISTENCIAS

R1 = Resistencia de ½ W de 68Ω

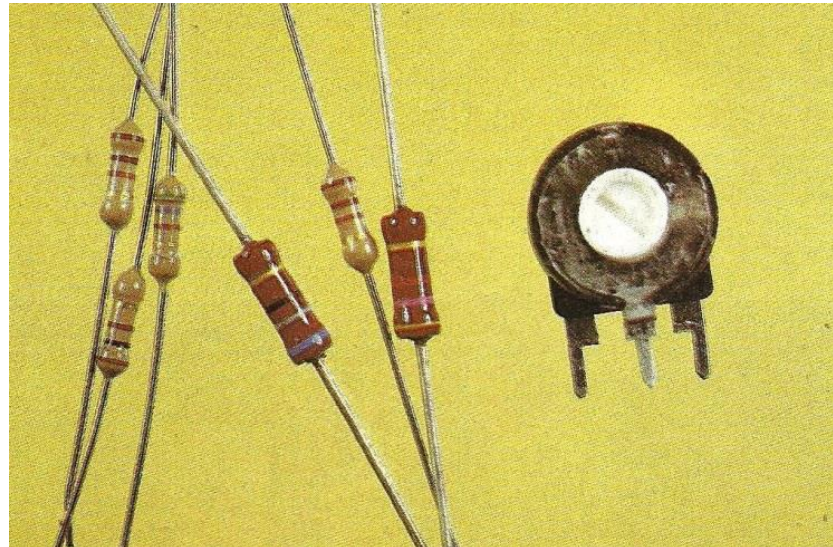
R2 = Resistencia de ½ W de 1K

R3 = Resistencia de ½ W de 4K7

R4 = Resistencia de ½ W de 5K6

R5 y R7 = Resistencias de ½ W de 22K

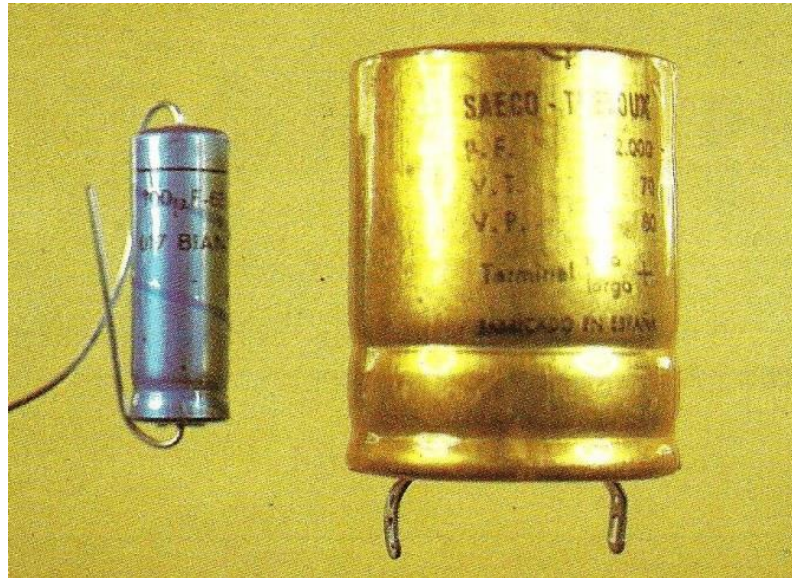
R6 = Resistencia ajustable de c.i. 4K7



CONDENSADORES

C1 = Condensador electrolítico de 2000 μ F/70V

C2 = Condensador electrolítico de 100 μ F/63V



SEMICONDUCTORES

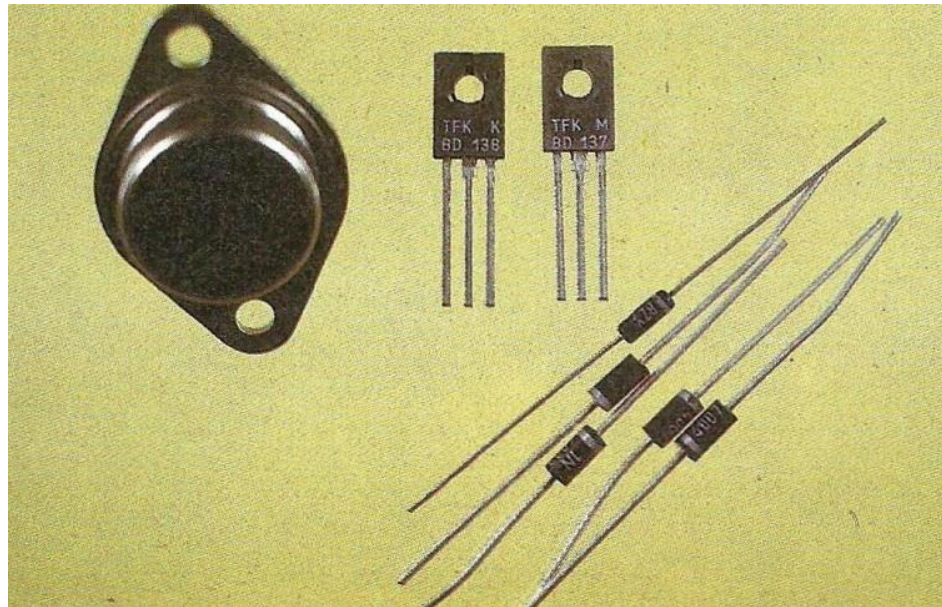
D1, D2, D3 y D4 = Diodos 1N4007

D5 = Diodo zener BZY88C27

TR1 = Transistor NPN 2N3055

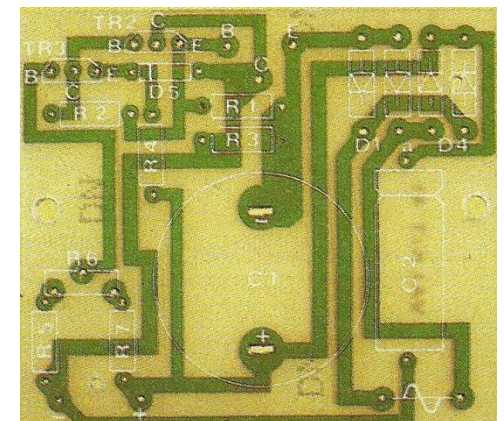
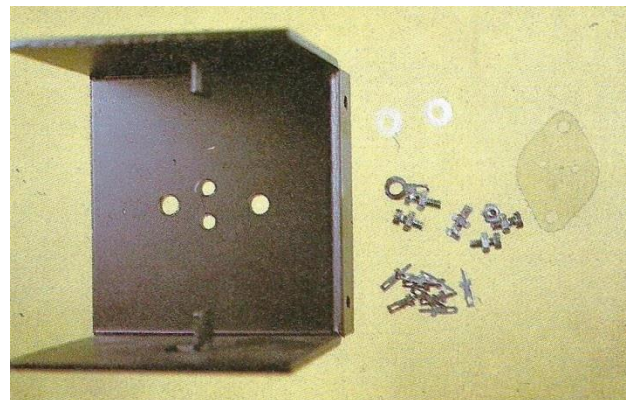
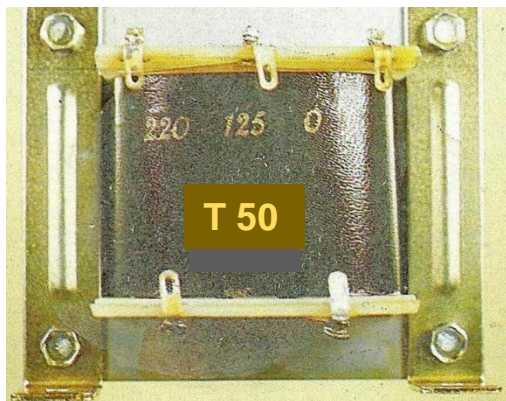
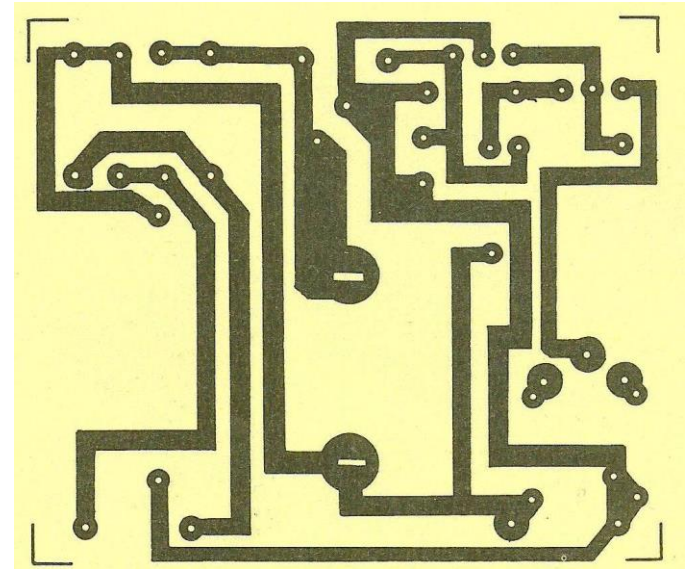
TR2 = Transistor NPN BD-137

TR3 = Transistor PNP BD-138

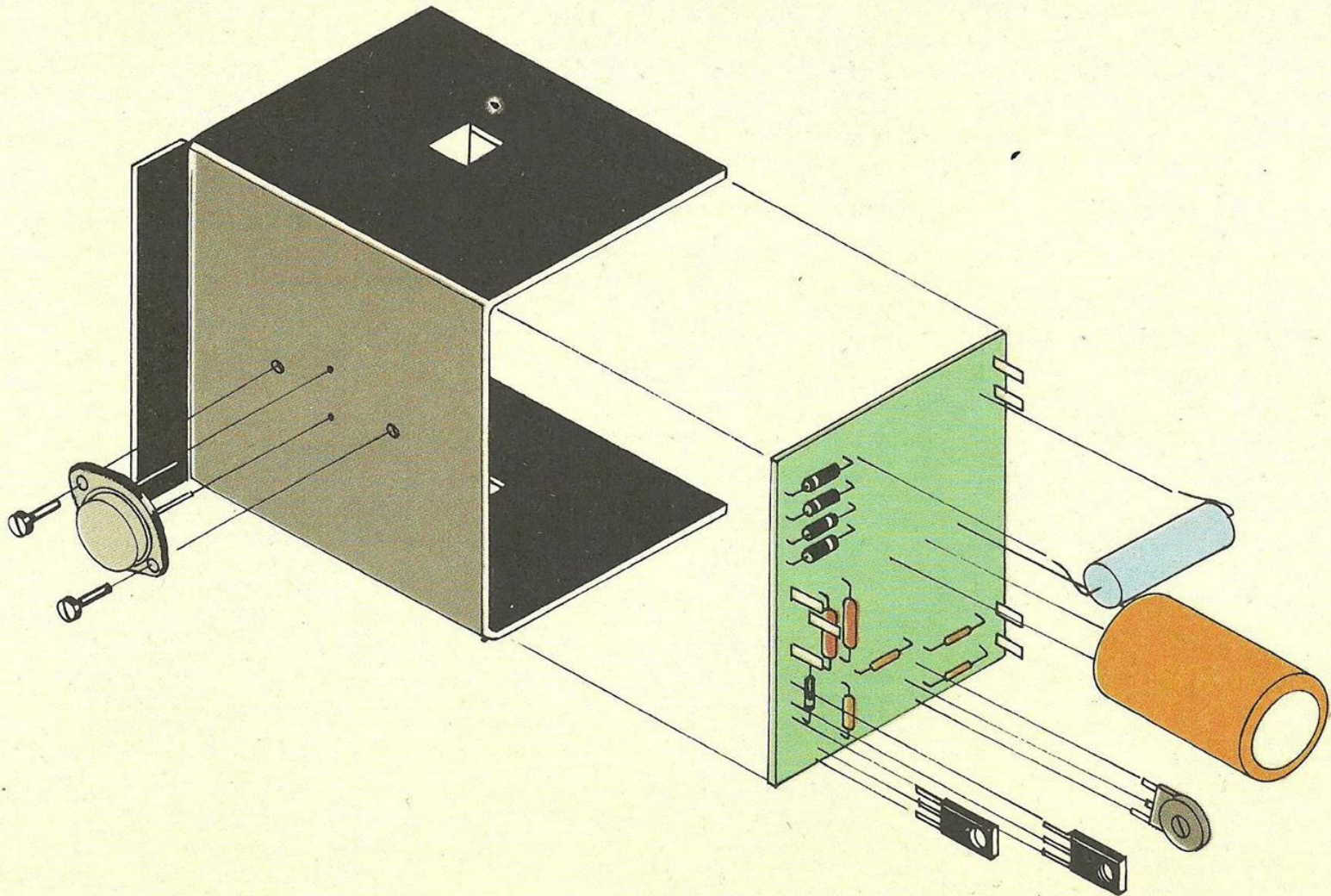


OTROS MATERIALES

- 1 circuito impreso de 80x70mm.
- 1 transformador de 125-220/50V, 3A.
- 1 radiador de aluminio mecanizado para TO-3
- 1 lámina de mica para TO-3
- 2 separadores de plástico para TO-3
- 8 terminales de espadín
- 4 tornillos de 1/8 x 8 c/t
- 2 tornillos de 1/8 x 10 c/t
- 1 terminal de masa.

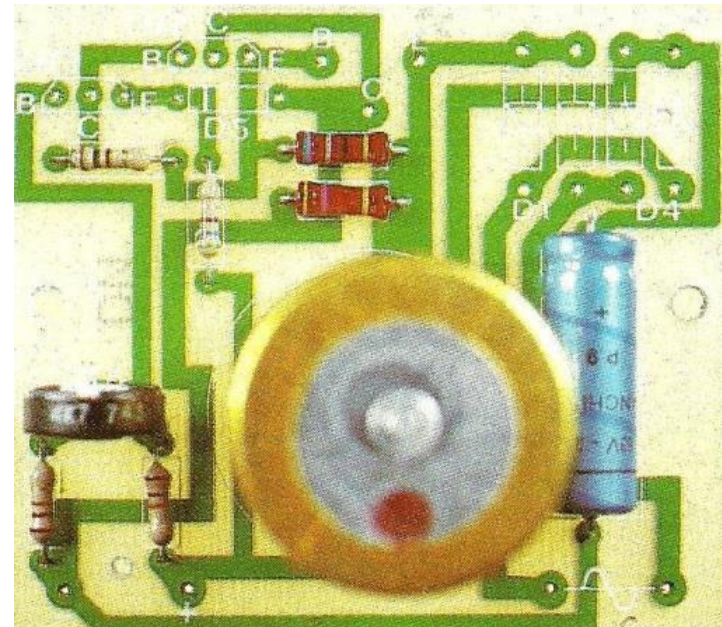
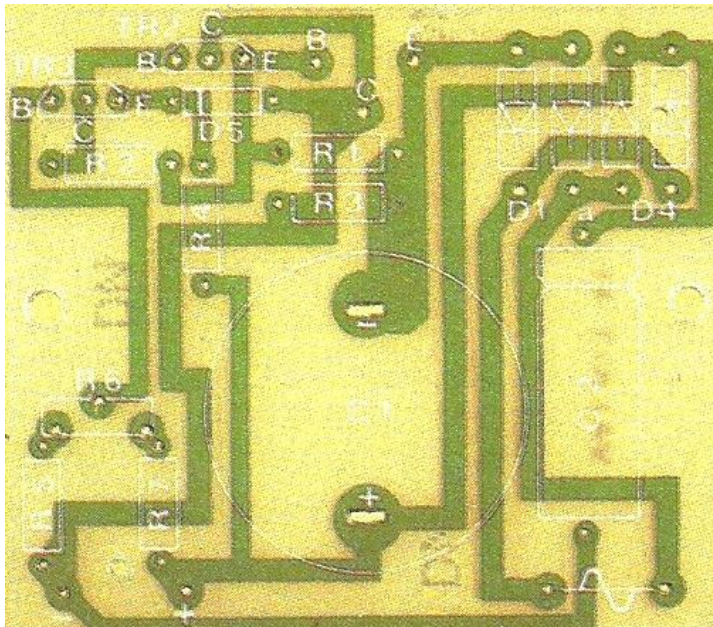


MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI



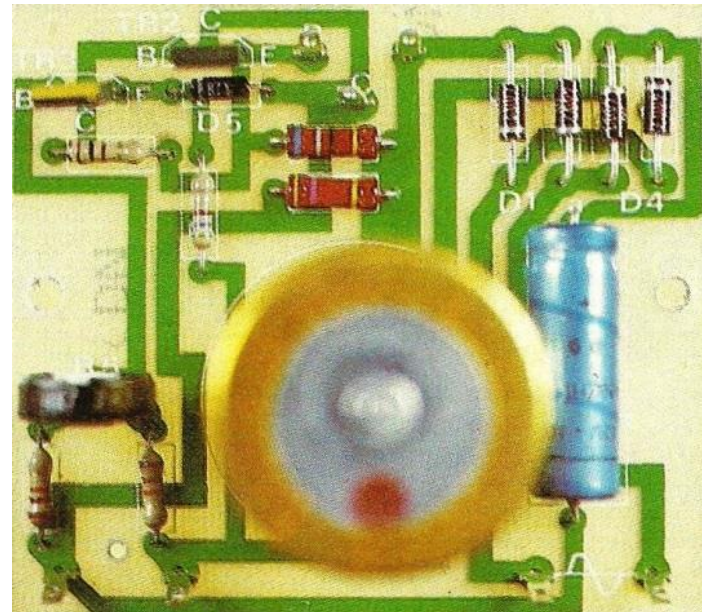
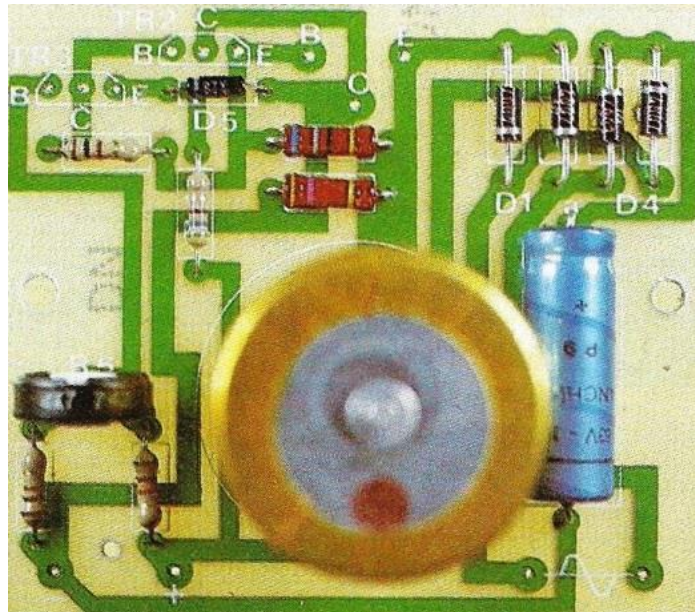
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Una vez que se ha efectuado la identificación de todos los componentes puede iniciarse el montaje comenzando con la inserción de todas las resistencias fijas y ajustables sobre los lugares correspondientes en la PCI, preformando, soldando y cortando los terminales sobrantes. Seguidamente se montará los dos condensadores electrolíticos radial en la PCI, poniendo atención a la polaridad de estos componentes + y -.



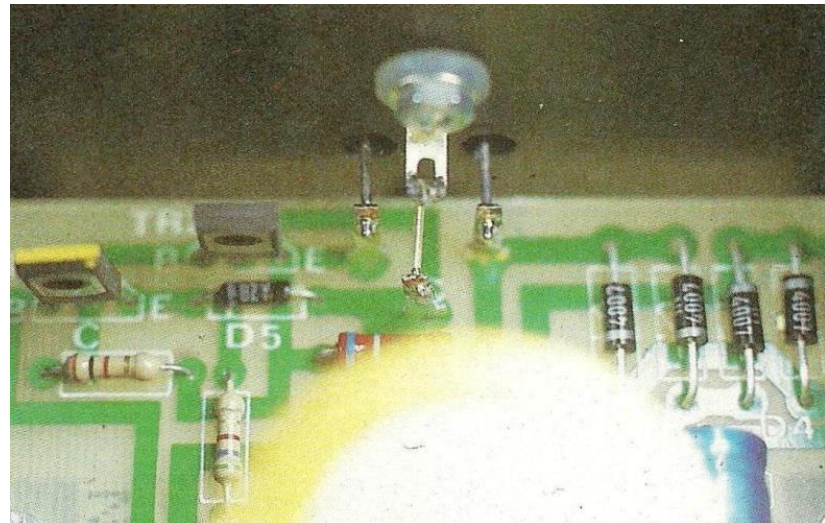
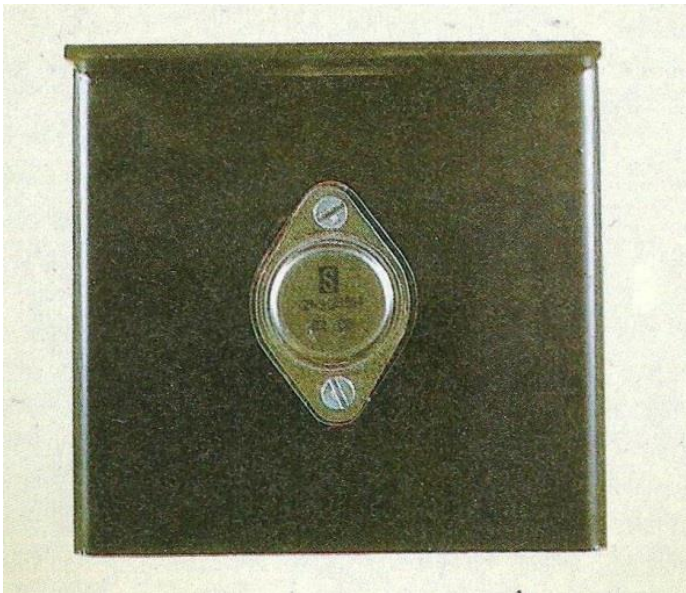
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

En la siguiente operación de montaje está destinada a insertar todos los semiconductores en la PCI excepto el transistor TR1 que va montado en el disipador de calor. Comenzando con la inserción de los cinco diodos y su posición correcta a-k; preformar, soldar y cortar los terminales sobrante. Seguidamente se insertarán los dos transistores de media potencia TR2 y TR3. Prestando atención en la posición de sus terminales E-B-C y realizar las soldaduras en el menor tiempo posible.



MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

A continuación se montará el transistor de potencia TR1 sobre el disipador, en los taladros preparados para ello. Se utilizará una lámina de mica entre ambos y unas arandelas de plástico con los tornillos, que garanticen un buen aislamiento eléctrico. Procediendo seguidamente a montarlo sobre el circuito impreso, de forma que los terminales de Base-Colector-Emisor coincidan con los terminales de espadines de la PCI. El colector va conectado a un terminal de masa.



FINAL DEL MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

En esta última operación fijaremos con dos tornillos y dos tuercas el disipador a la placa de circuito impreso. Seguidamente soldaremos el transistor de potencia TR1 sus terminales Emisor-Base-Colector a los espadines de la PCI. Revisaremos finalmente todo el montaje realizado, conexiones, soldaduras, componentes.

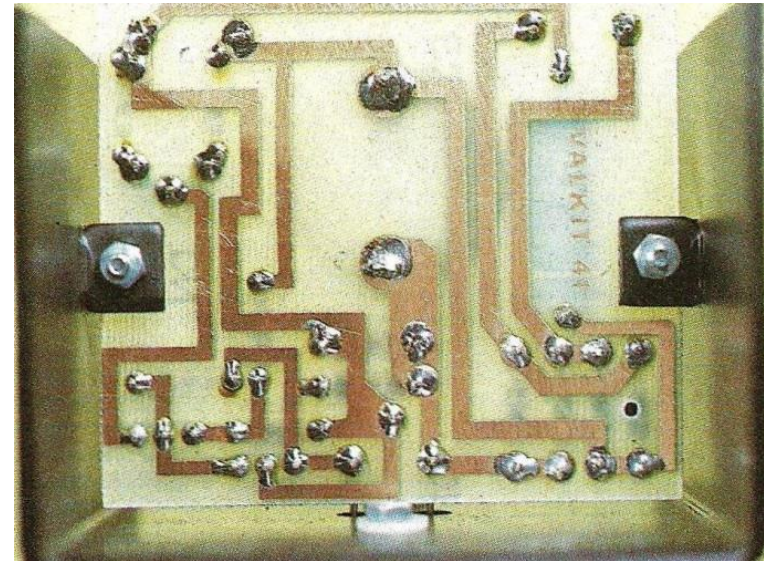
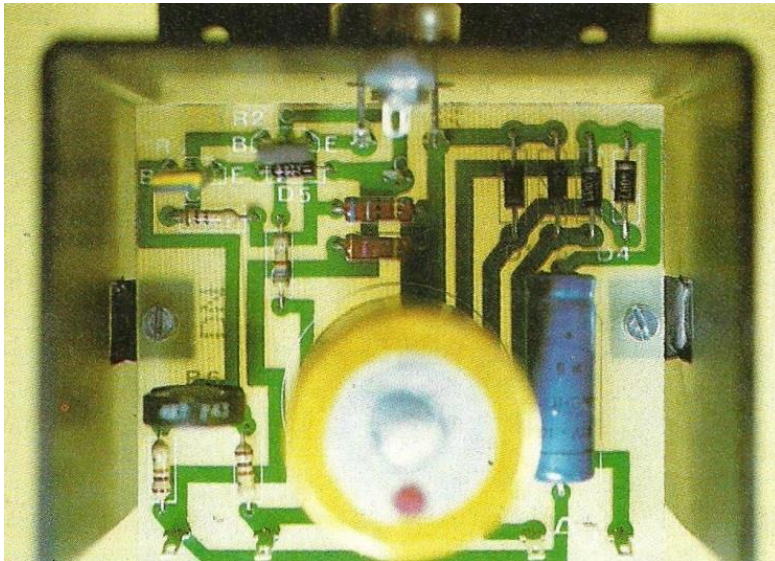
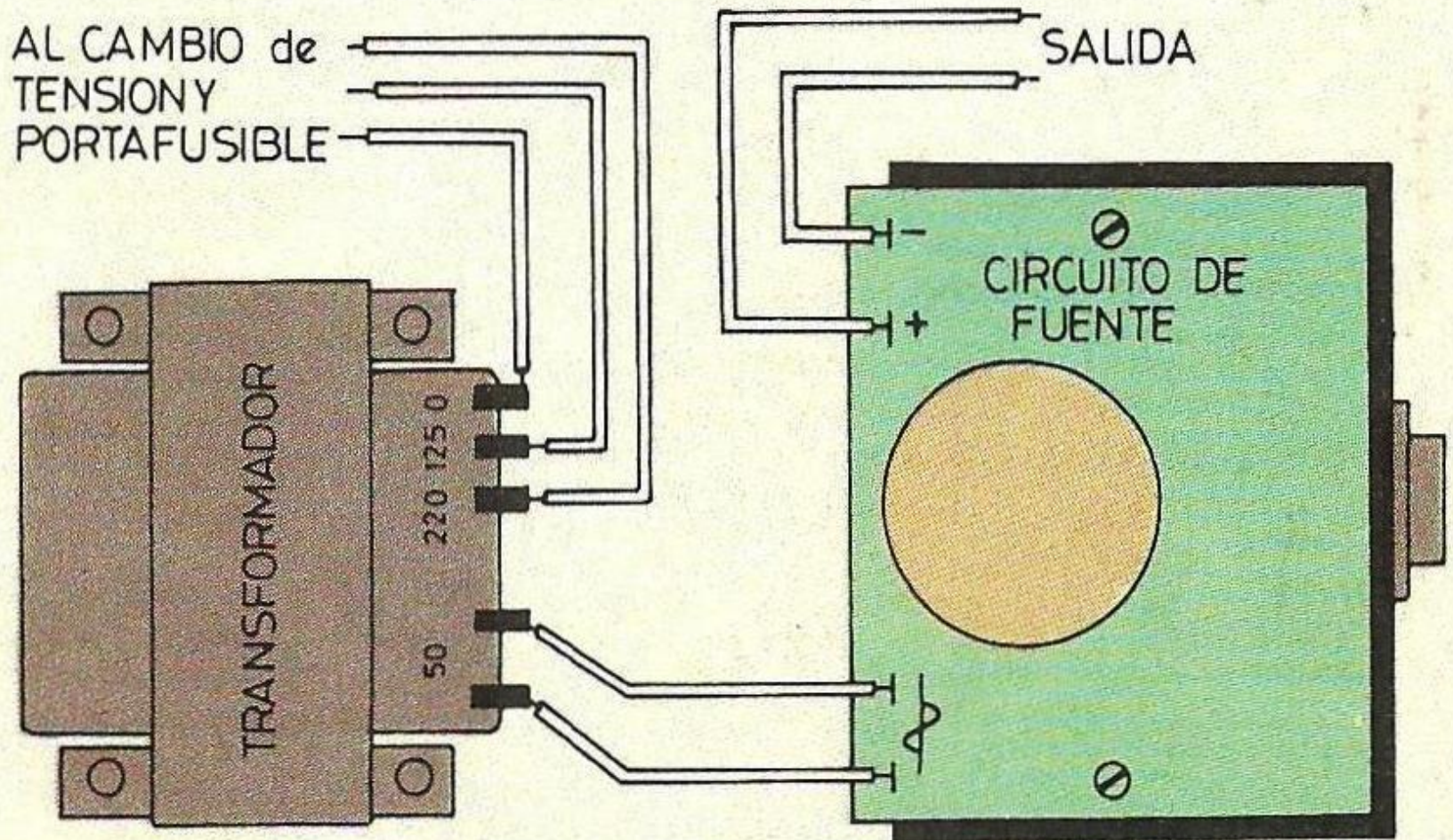
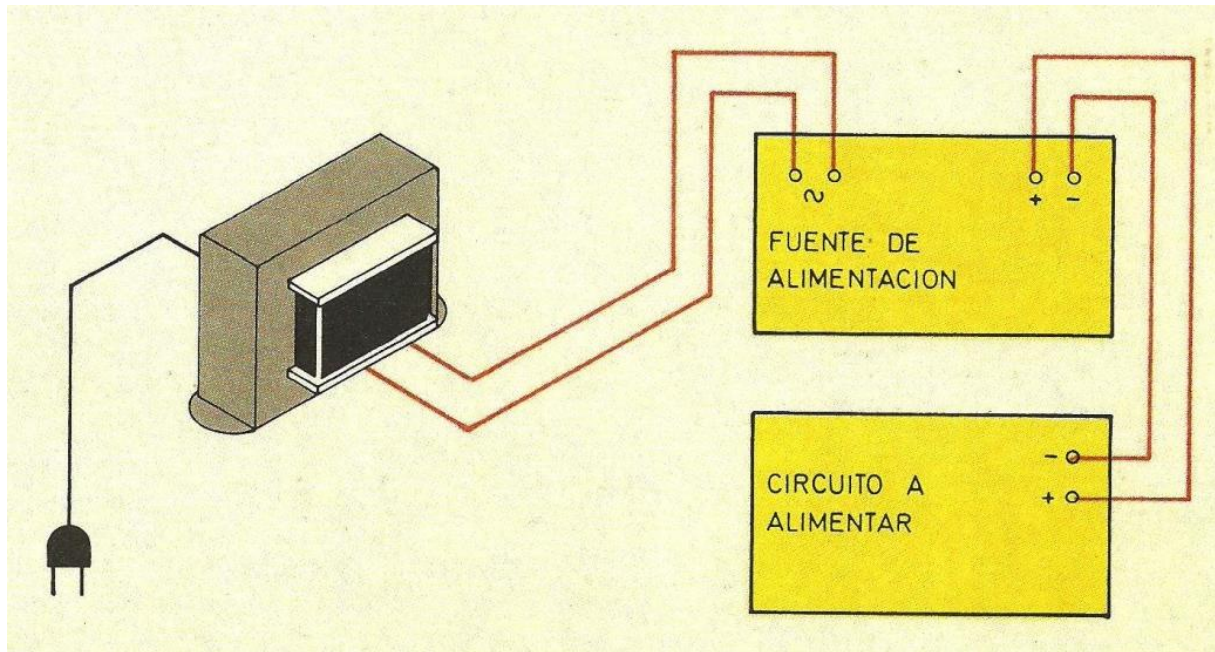


DIAGRAMA DE CONEXIONES



AJUSTES Y COMPROBACIÓN

Para efectuar el ajuste de esta fuente de alimentación se debe retocar la resistencia ajustable R6 hasta obtener en la salida la tensión que se desee tener fija, dentro del margen de 48 a 58 V.



Forma de conectar la fuente a cualquier circuito

AMPLIACIÓN E INSTALACIÓN

Una fuente de este tipo resulta muy adecuada para alimentar equipos de audio de alta fidelidad, mono o estereofónicos. La tensión de alimentación de dichos equipos depende, fundamentalmente, de la potencia de salida eficaz que se requiera de los mismos, ver la tabla siguiente:

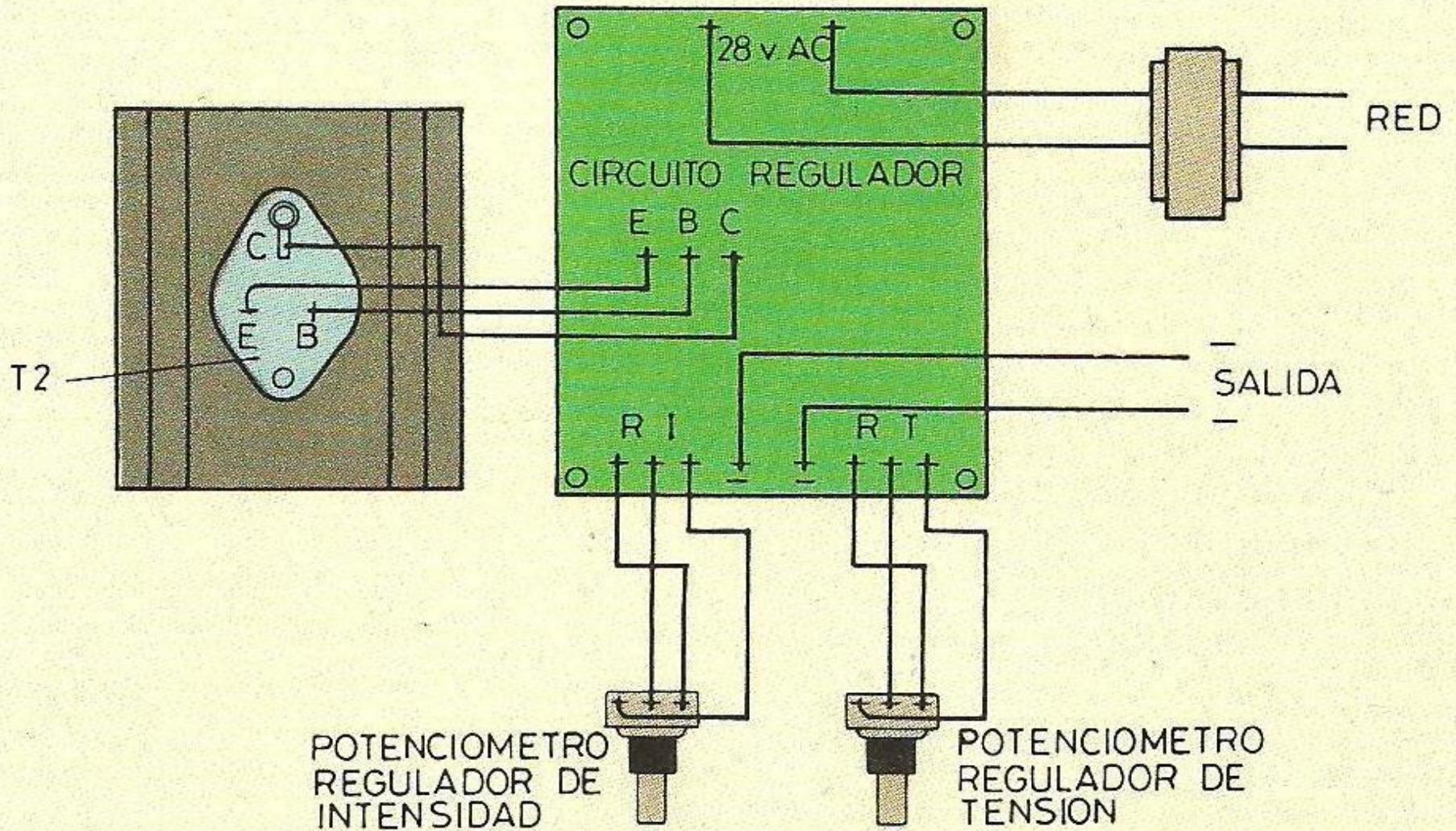
Tensión alimentación	Corriente de alimentación		Potencia de salida por altavoz (8 Ω) (mono)
	1 \times 8 Ω	2 \times 8 Ω	
30 V	0,5 A	1 A	10 W
35 V	0,62 A	1,25 A	15 W
44 V	0,8 A	1,6 A	25 W
52 V	0,95 A	1,9 A	35 W
61 V	1,2 A	2,4 A	50 W

AMPLIACIÓN E INSTALACIÓN

Aunque con la resistencia ajustable que incorpora puede hacerse que la tensión de salida de la fuente varíe en unos pocos voltios, tal margen es muy escaso para poderla utilizar para otros equipos que requieran de una tensión diferente. Si se mantienen los valores de todos los componentes, a excepción del transformador de alimentación y el diodo zener D5, pueden conseguirse muy amplios valores en la tensión y/o corriente de salida, ver la siguiente tabla.

Tensión secundario transf. (V)	Tensión Zener (V) D5	Margen tensión salida (V)	Corriente salida (A)
30	15	26 a 32	2,2
35	15	26 a 32	1,5
35	18	32 a 38	2,1
40	22	39 a 47	2,1
45	27	48 a 58	2,4
50	27	48 a 58	1,6
55	33	59 a 72	2,0
60	33	59 a 72	1,4

MONTAJE DE UNA FUENTE DE LABORATORIO



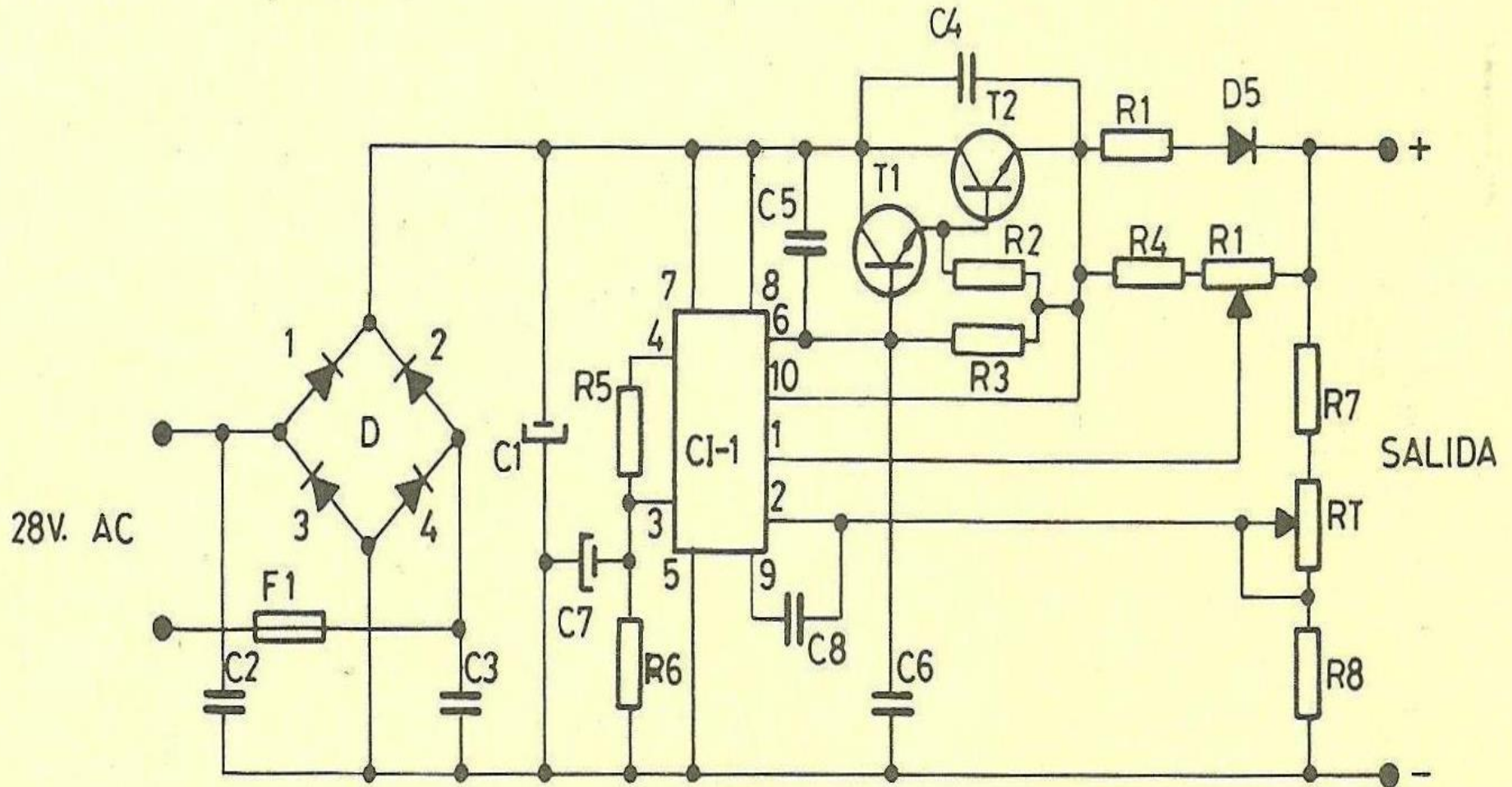
UN MODELO DE LABORATORIO

En este tipo de montaje está preparado para trabajar como fuente de alimentación regulable de laboratorio, aunque por su construcción modular también puede ser utilizada como circuito de alimentación de cualquier equipo que se alimente de tensiones incluidas dentro de su margen de regulación, siendo únicamente necesario sustituir sus dos potenciómetros de control por resistencias fijas.

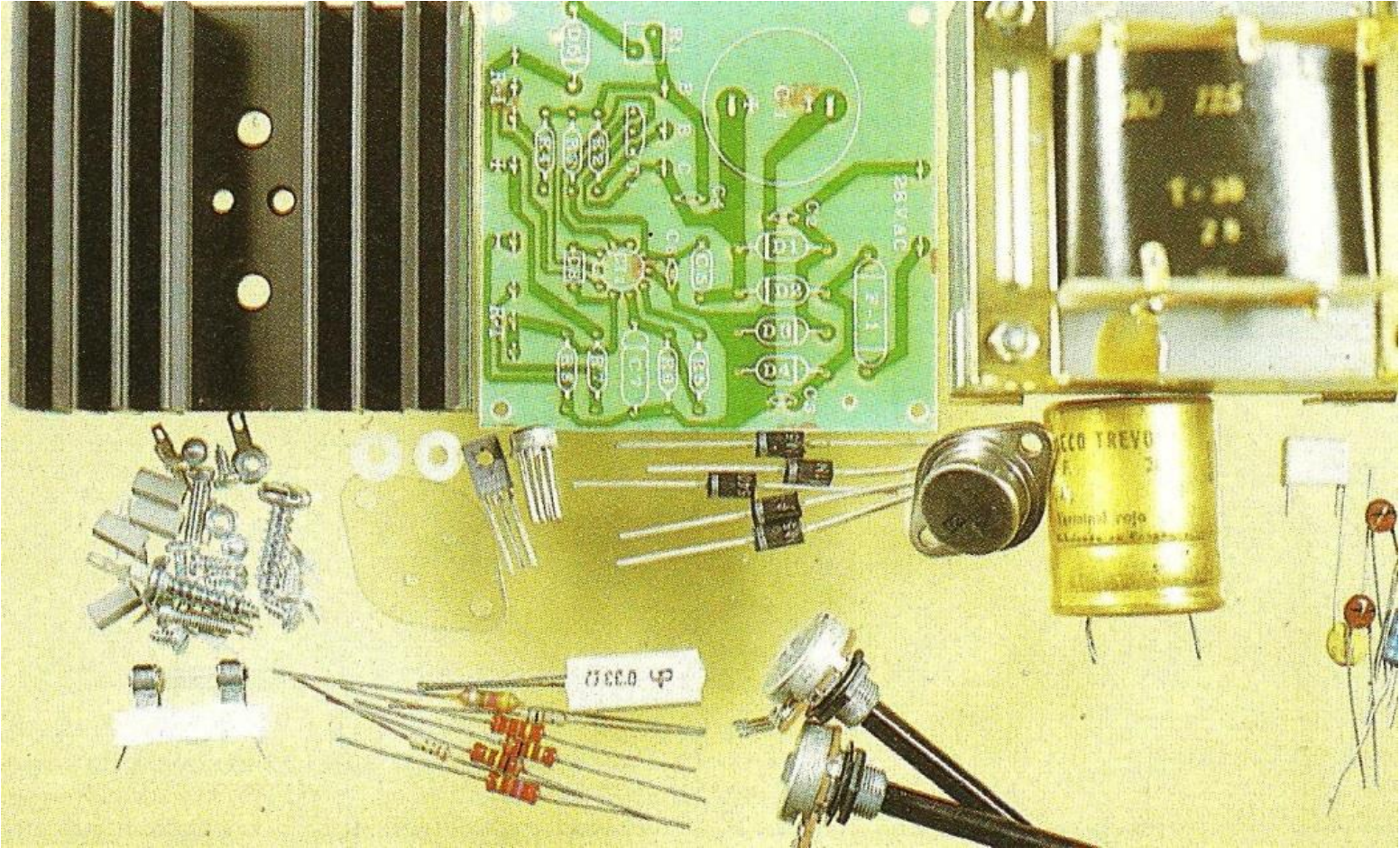
Sus características más destacables son las siguientes:

- ❖ Tensión de salida regulable entre 2 y 30V,
- ❖ Corriente de salida regulable entre 10mA y 2,5A
- ❖ Protección completa ante cortocircuito y sobrecargas.

ESQUEMA ELÉCTRICO



COMPONENTES DE LA FUENTE



RESISTENCIAS

R1 = Resistencia bobinada vertical de 4W de $0,33\Omega$

R2 y R3 = Resistencias de $\frac{1}{2}$ W de 100K

R4 = Resistencia de $\frac{1}{2}$ W 270Ω

R5 = Resistencia de $\frac{1}{2}$ W 1K

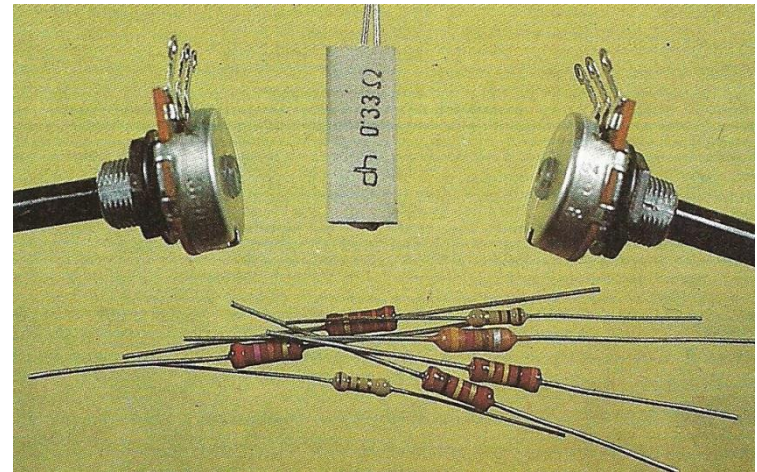
R6 = Resistencia de $\frac{1}{2}$ W 470Ω

R7 = Resistencia de $\frac{1}{2}$ W $2,2\Omega$

R8 = Resistencia de $\frac{1}{2}$ W 330Ω

RI = Potenci3metro de panel 470Ω lineal

RT = Potenci3metro de panel $4,7K$ lineal.



CONDENSADORES

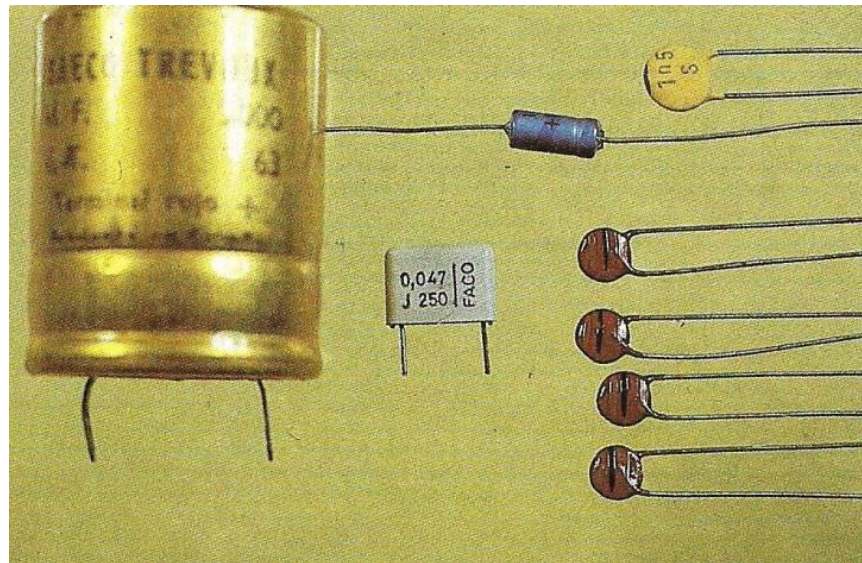
C1 = Condensador electrolítico de 2000 μ F/63V

C2, C3, C4 y C6 = Condensadores cerámicos de disco de 1K

C5 = Condensador placo de 47K

C7 = Condensador electrolítico de 10 μ F/16V

C8 = Condensador cerámico de disco de 1,5K



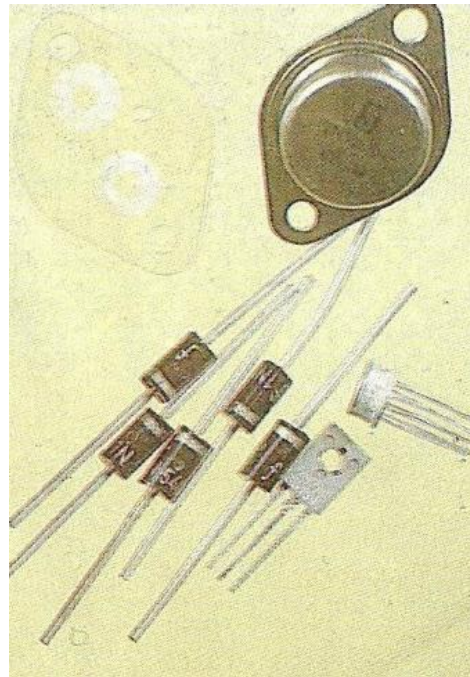
SEMICONDUCTORES

D1, D2, D3, D4 y D5 = Diodos 1N5404

T1 = Transistor de media potencia NPN BD-139

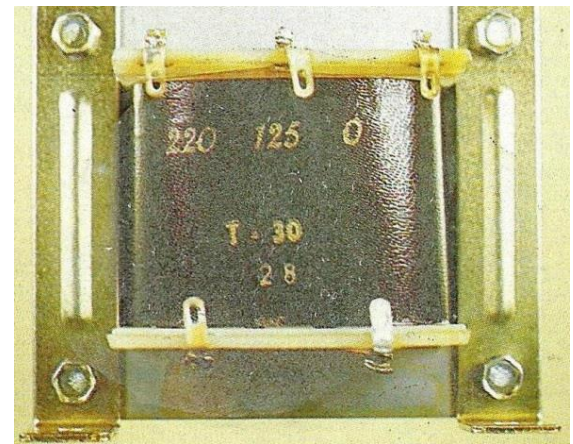
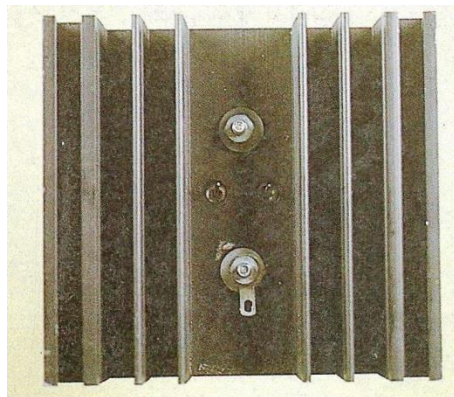
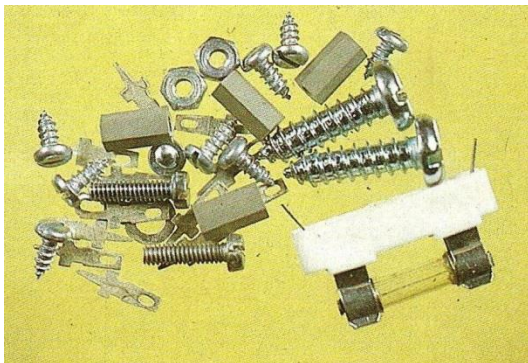
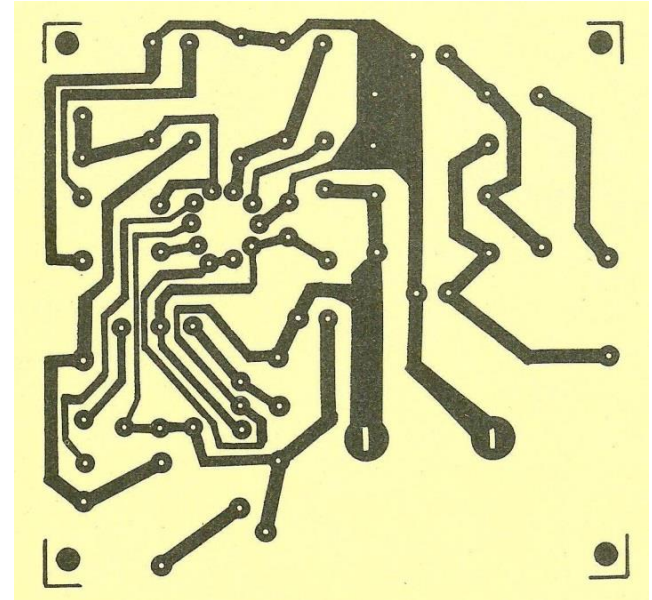
T2 = Transistor de potencia NPN 2N3055

CI1 = Circuito integrado metálico CA-723 o LM-723.



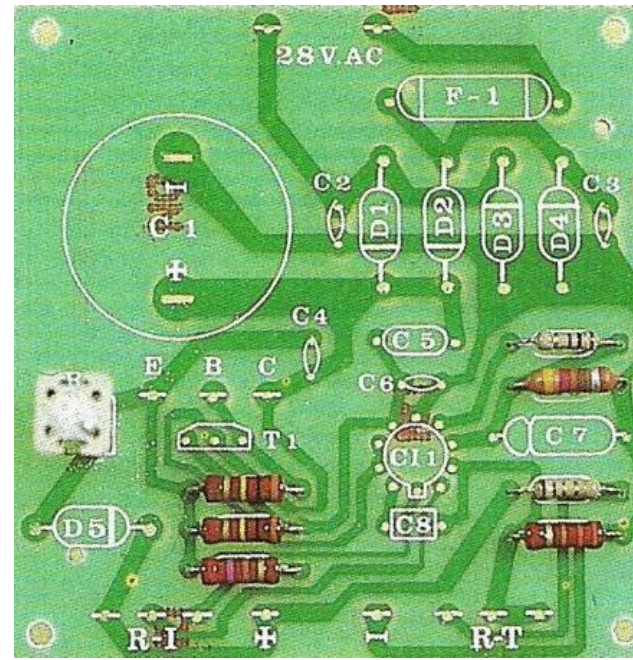
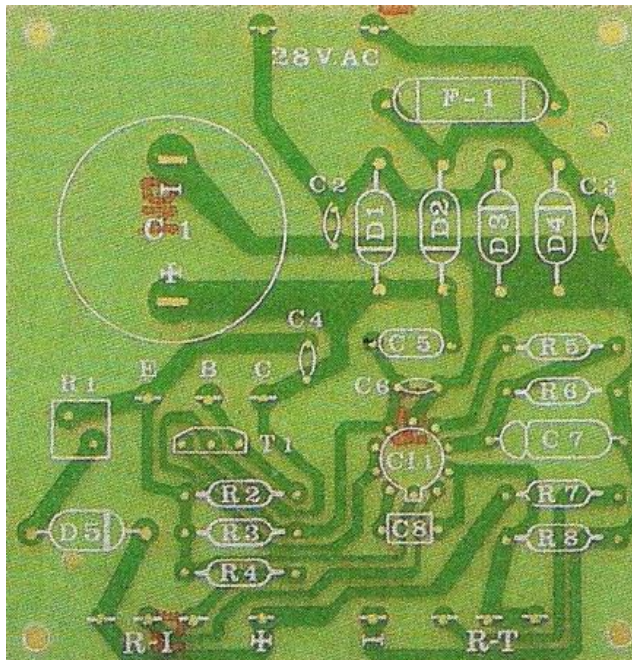
OTROS MATERIALES

- 1 placa de circuito impreso
- 1 porta fusible para circuito impreso
- 1 fusible de 2,5A
- 13 terminales de espadín
- 4 Separadores
- 8 tornillos 1/8 x 12c/t
- 2 tornillos roscachapa
- 1 transformador de red 125V-230V/28V. 3A
- 1 radiador metálico para TO-3.



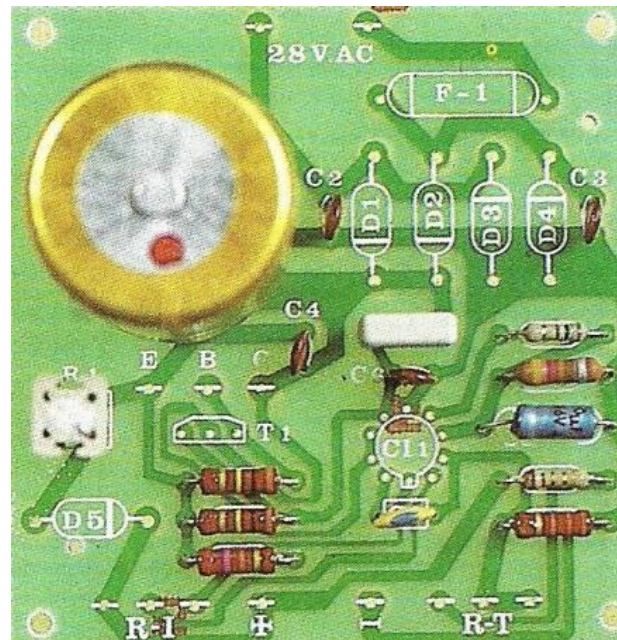
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

La primera operación de montaje corresponderá a la inserción de todas las resistencias fijas sobre el circuito impreso, teniendo que preformar el componente para que se inserte fácilmente en su correspondiente orificio, soldándose y cortando los terminales sobrantes. La bobina de potencia R1 debe situarse en posición vertical.



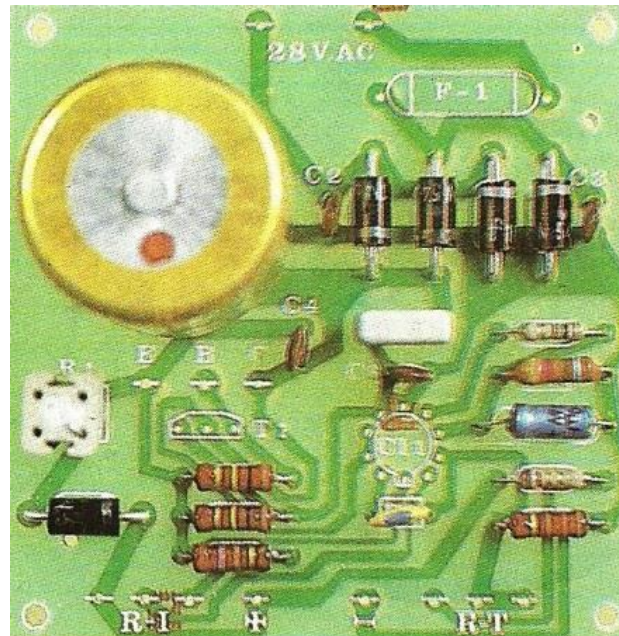
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

El segundo paso de montaje se destinará a insertar y soldar todos los condensadores sobre el circuito impreso. Con los dos condensadores electrolíticos se cuidará que su polaridad no se invierta y coincida con la señalada en la PCI. El de mayor tamaño C1 se montará en posición vertical estando el positivo indicado por el punto rojo.



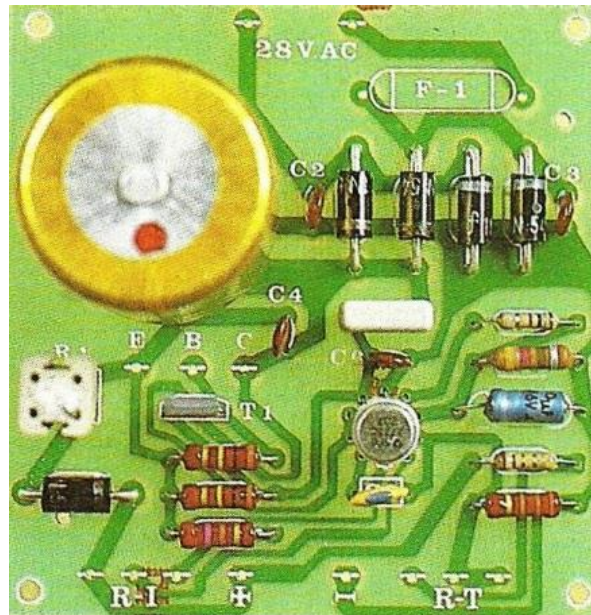
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Esta operación corresponde al montaje de los cinco diodos rectificadores sobre el circuito impreso. Para ello habrá de tenerse en cuenta que el anillo corresponde al cátodo para evitar posiciones invertidas.



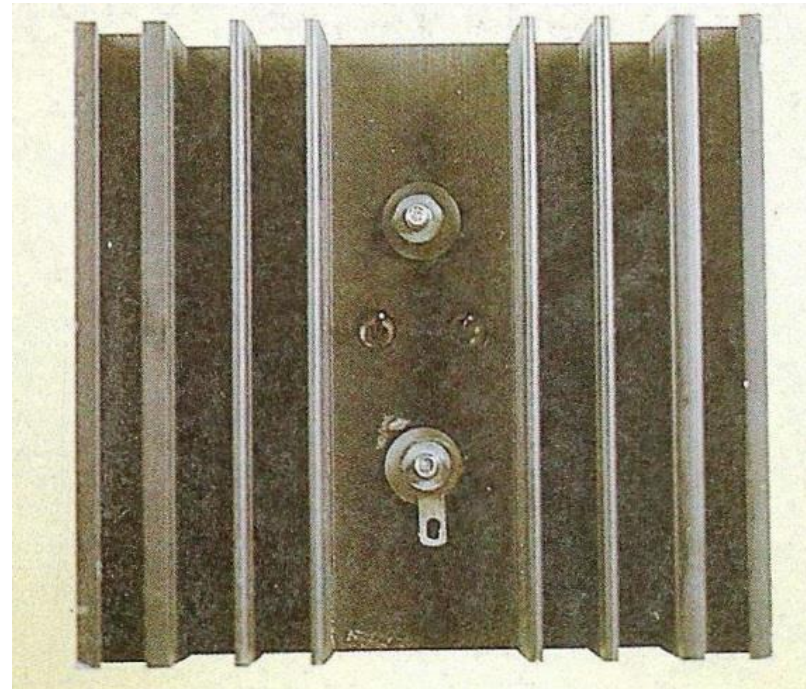
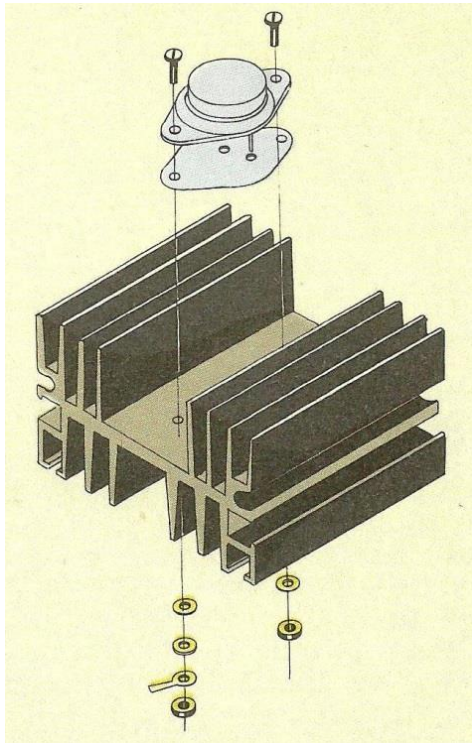
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Después se efectuará el montaje del transistor de media potencia sobre la posición T1 y del circuito integrado, con cápsula metálica circular, en el lugar C11. Con este último se cuidará que todas sus patillas penetren sin deformarse y se hará coincidir el resalte de la cápsula con la marca de la placa. No se debe de exceder en el tiempo de soldadura de estos componentes para evitar su destrucción.



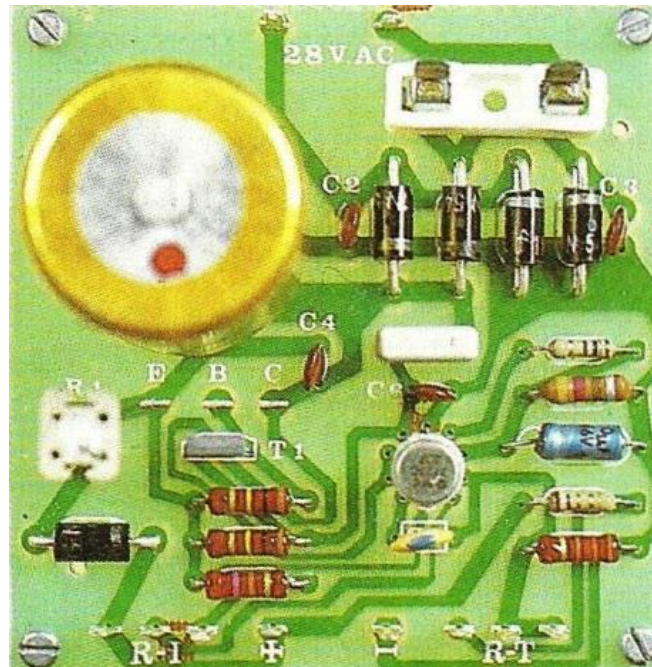
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Para completar el montaje de los transistores es necesario fijar el transistor de potencia T2 sobre el disipador TO-3, empleando una lámina de mica y unas arandelas aislantes en los tornillos. Se montará un terminal de masa para la conexión del colector.



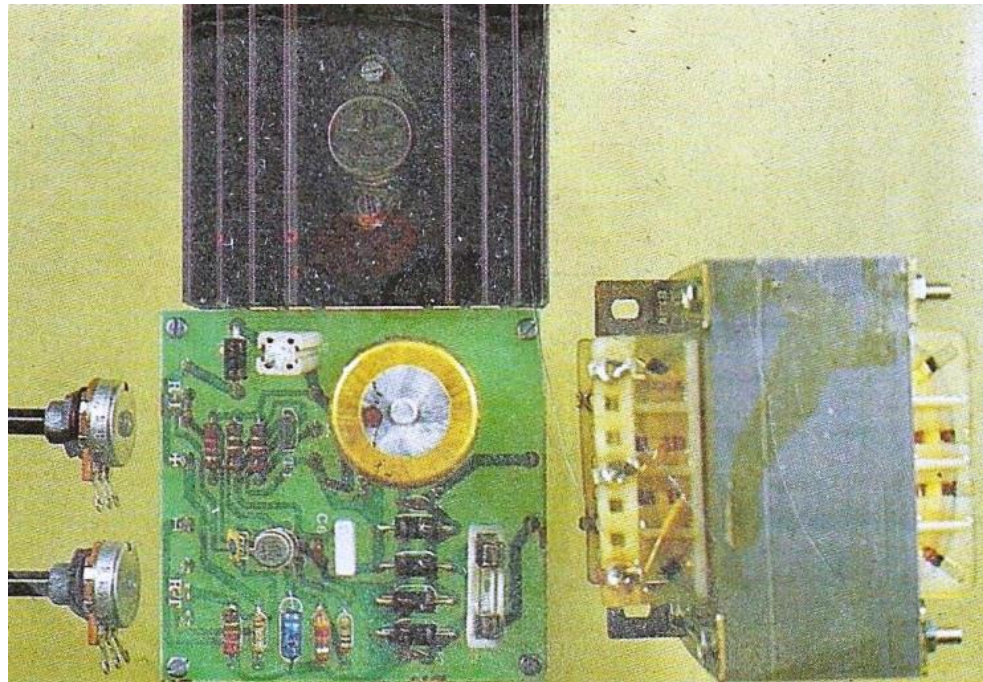
FINAL DEL MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Las últimas operaciones de montaje del circuito impreso corresponde a la inserción y soldadura de los terminales de espadín y del portafusible de c.i. en sus lugares respectivos, así como de la fijación, mediante tornillos, de los separadores en los vértices de la placa.

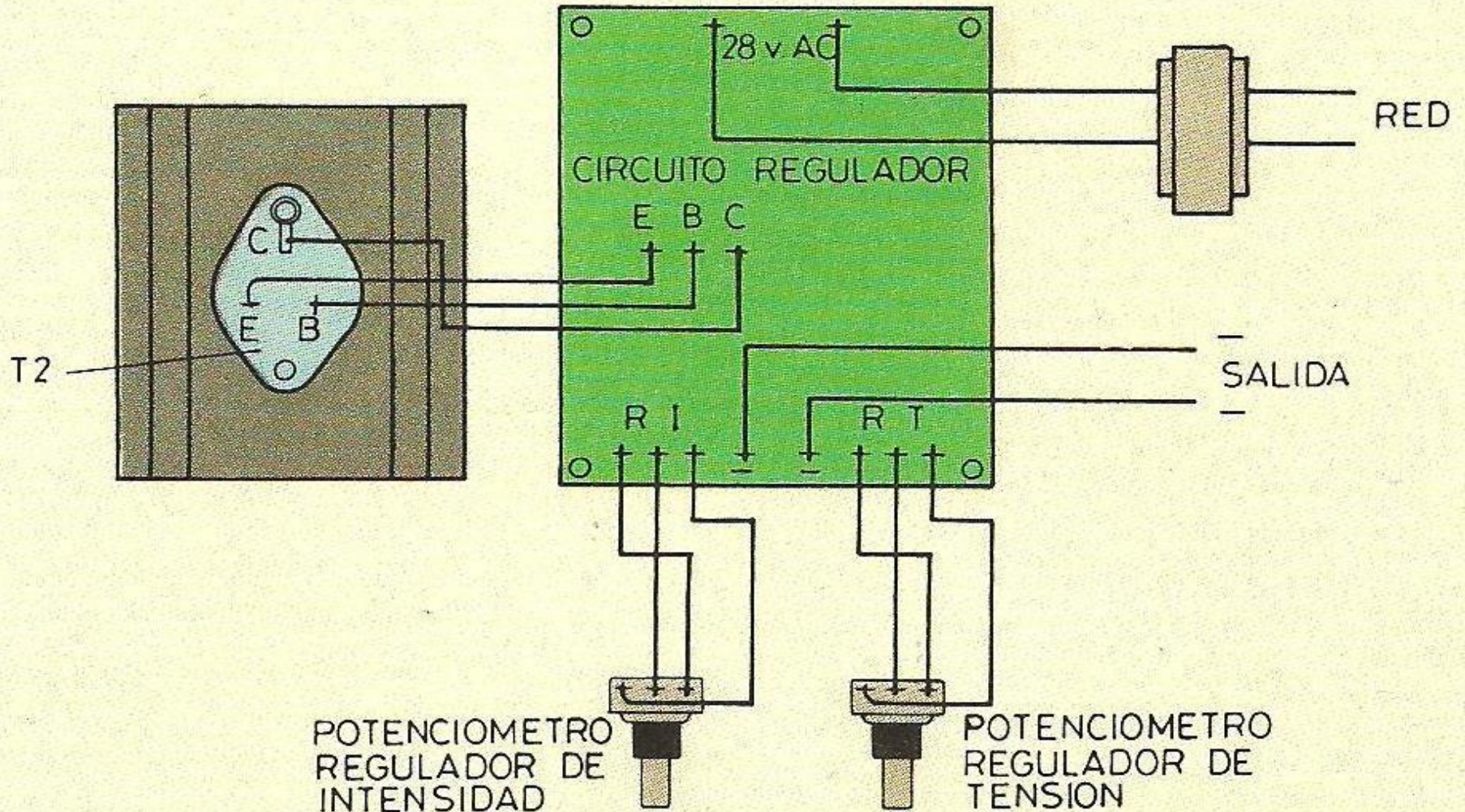


CONJUNTO COMPLETO DE LA FUENTE DE LABORATORIO

Aspecto final de todas las partes que componen la fuente de alimentación de laboratorio. Como puede observarse, todas ellas están perfectamente preparadas para ser montadas en una caja apropiada que sirva de soporte definitivo al equipo.



CONEXIONADO DE LA PCI CON EL RESTO DE COMPONENTES



AJUSTES Y COMPROBACIÓN

Es recomendable antes de conectar la red eléctrica a la fuente repasar detenidamente todas las soldaduras, conexiones y componentes que estén correctamente insertados y no estén invertidos o confundido.

Esta fuente no precisa ajuste interno. La variación y control se realizan mediante dos potenciómetros externos:

1. RI de 470Ω que controla la corriente de salida regulable entre 10mA y 2,5A.
2. RT de 4,7K que controla la tensión de salida regulable entre 2 y 30V.

AMPLIACIÓN Y COMPLEMENTOS

Con el mismo circuito básico del regulador pueden obtenerse distintos amperajes de salida, para lo cual sólo hay que emplear los componentes adecuados. El transformador debe tener un secundario que proporcione 28 voltios eficaces con la corriente de salida que vaya a necesitarse.

El tipo y/o valor de los componentes a emplear según la corriente de salida se dan en la tabla siguiente. Los componentes no mencionados permanecen, como en el circuito original.

Corr. max. salida	C2	F1	TRT1	R1	Radiador T1	Radiador TRT1
0,6 A	2.000 μ F	1,5 A	—	1 Ω -1 W	9,2° C/W 25 cm ² Al	—
1,1 A	2.000 μ F	1,5 A	BD137	0,56 Ω -1 W	3,4° C/W 100 cm ² Al	40° C/W 4 cm ² Al
1,5 A	4.000 μ F	2,5 A	BD137	2 \times 0,82 Ω -1 W en paralelo	1,7° C/W 6 cm p/40D	20° C/W 12 cm ² Al
1,9 A	4.000 μ F	3 A	BD228	0,33 Ω -3 W	1° C/W 12 cm p/40D	15° C/W 20 cm ² Al

FIN DE LA PRESENTACIÓN

