

ESTE DISPOSITIVO DISPONE
DE CUATRO CANALES SEPARADOS
INDEPENDIENTES

luces sicodélicas "sin conductores"

- 1** Características
- 2** Sección amplificadora
- 3** Sección de contaje
- 4** Sección de potencia
- 5** Alimentación
- 6** Realización práctica
- 7** Potencia máxima pilotable
- 8** Comprobación



En los dispositivos de luces sicodélicas de tipo normal, las señales que se toman de una fuente sonora llegan a un circuito de control que hace destellar un cierto número de lámparas de color. Con su encendido siguen perfectamente las variaciones de frecuencia y de amplitud de las señales-piloto. Cuando los dispositivos se caracterizan por la presencia de más canales de salida, se hace destellar un grupo de lámparas en correspondencia con los sonidos agudos, otro con los medios y otro con los graves. La luminosidad de las lámparas de cada canal varía en función de la amplitud de las señales.

En el circuito que se describe a continuación la señal eléctrica que constituye la inmediata transformación de la señal acústica captada «vía aire» de un pequeño altavoz, se envía a un solo circuito de control que, independientemente de la amplitud y de la frecuencia, la transforma en ondas cuadradas que, a su vez, pilotan un circuito digital de contaje al que están conectados directamente cuatro canales de salida, independientes y adecuados para las lámparas de filamento unidas a los mismos.

El encendido de las lámparas está subordinado exclusivamente, por lo tanto, a las variaciones de frecuencia de la señal, las cuales, provocando un contaje más o menos rápido del contador binario, establecen la velocidad de destello de las lámparas.

Hemos aclarado así la diferencia de funcionamiento que existe entre los dos sistemas actualmente más en auge de encendido de luces sicodélicas, acentuando el hecho de que, en el segundo sistema, se renuncia a la modulación de la luminosidad de las lámparas pero se conquista el beneficio de no intervenir de manera alguna en el amplificador de alta fidelidad, el estereofónico o en las cajas acústicas, con un efecto óptico particularmente agradable que puede ser tranquilamente comparado al derivado de otros dispositivos funcionando en conexión directa con dichos aparatos.

1

Las características más sobresalientes de este dispositivo son:

- No se precisan conductores de conexión, bastando aproximarlo a cualquier fuente sonora para provocar una secuencia ininterrumpida de destellos sicodélicos.
- Circuitos con cuatro canales separados independientes.
- Corriente controlada máxima para cada canal: 880 W.
- Potencia real máxima para cada canal: 100-400 W.
- Alimentación: 220 V.

El circuito teórico del proyecto se muestra en la figura 1. El esquema puede dividirse idealmente en algunos bloques, cada uno de los cuales corresponde a una importante función circuital.

La primera parte del circuito, por ejemplo, corresponde al sector de amplificación de la señal. La segunda, en cambio, se identifica con la sección de contaje; la tercera, con la final de potencia.

Pasemos al análisis de la primera sección del proyecto, o sea la amplificadora.

2

La amplificación de la señal se confía a un circuito integrado operacional: el clásico modelo $\mu A741$. La señal de entrada, que pilota el amplificador, se toma directamente de un pequeño altavoz que actúa como micrófono. Se trata de una solución extremadamente cómoda, práctica y, sobre todo, segura. En efecto, evita cualquier problema de intervención en los aparatos de reproducción sonora, dado que no existe ningún conductor de conexión entre el dispositivo de encendido y el acústico piloto.

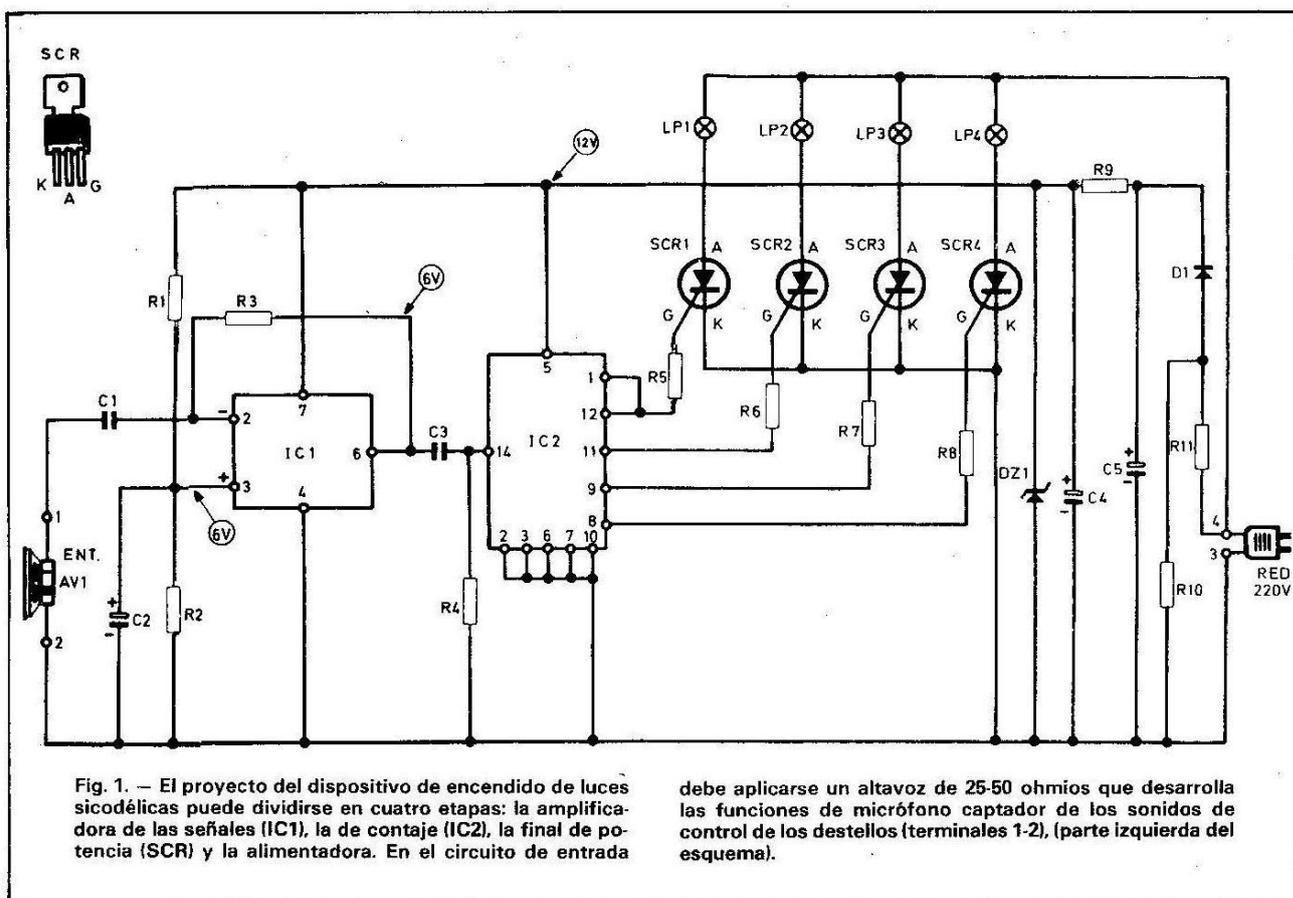


Fig. 1. — El proyecto del dispositivo de encendido de luces sicodélicas puede dividirse en cuatro etapas: la amplificadora de las señales (IC1), la de conteo (IC2), la final de potencia (SCR) y la alimentadora. En el circuito de entrada

debe aplicarse un altavoz de 25-50 ohmios que desarrolla las funciones de micrófono captador de los sonidos de control de los destellos (terminales 1-2), (parte izquierda del esquema).

La ausencia de conexiones asegura, por otra parte, la integridad de la cadena de reproducción sonora contra eventuales cortocircuitos que pueden producirse cuando el dispositivo para luces sicodélicas permanece bajo tensión, tal como sucede normalmente. En efecto, los triacs de pilotaje de las lámparas están conectados directamente a la tensión de red de 220 voltios, mientras que la masa eléctrica del amplificador está habitualmente vinculada al neutro de red. El circuito integrado IC1 amplifica notablemente la señal de entrada, habiendo sido montado en la configuración de amplificador realimentado con entrada inversora.

La amplificación que se obtiene de la etapa, utilizando un altavoz de 40 ohmios, es de unas 10.000 veces. Se puede decir, pues, que la amplificación es grande y el circuito se comporta como un escuadrador, dado que la señal de 1 mW es capaz de provocar la saturación de la salida. En los terminales de la resistencia R4 se producen los impulsos capaces de hacer avanzar el conteo del contador decimal IC2. El acoplamiento entre la sección amplificadora y la de conteo se produce a través del condensador de acoplamiento C3, o sea mediante un sistema de acoplamiento capacitivo.

3

El componente IC2 representa un circuito integrado digital de tipo CMOS como el conocido contador a décadas SN7490. Se trata del MM74C90 y resulta perfectamente compatible, en lo que se refiere a los terminales, con el equivalente modelo TTL. A diferencia de este último, sin embargo, puede ser alimentado indistintamente con tensiones comprendidas

entre 3 y 18 voltios, siendo menos crítico que los integrados TTL en lo que se refiere a la estabilización de la tensión de alimentación y a la sensibilidad a las perturbaciones eventuales presentes en la red.

Otra ventaja de los integrados realizados en tecnología CMOS consiste en que necesitan un reducidísimo consumo, simplificando enormemente el trabajo de proyecto de la sección alimentadora.

El integrado IC2 está compuesto, internamente, por cuatro

TABLA 1
Correspondencia entre impulsos de entrada y transiciones de las salidas

N.º de los impulsos	Salidas patillas			
	A Pat. 12	B Pat. 11	C Pat. 9	D Pat. 8
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

flip-flops oportunamente conectados entre sí, de modo que formen una secuencia de contaje de tipo decimal. En efecto, está dotado de una entrada de «reloj» correspondiente al terminal 14, al cual llegan los impulsos a contar procedentes del integrado IC1.

En realidad, en IC2 existen dos entradas: la ya mencionada (terminal 14) y la correspondiente al terminal 1. Esta última, que sirve para obtener el contaje decimal, se conecta con la salida del primer flip-flop (patilla 12) externamente en el propio integrado.

Cada impulso de entrada determina una transición de las cuatro salidas, según la tabla 1, que muestra la correspondencia entre los impulsos de entrada y transiciones de las salidas.

4

Es evidente que en base al número de impulsos hasta aquel momento contabilizados, a cada instante se presenta en la salida una cierta configuración que provoca el cebado de los SCR conectados con las salidas en nivel «1» y la desconexión de los conectados con las salidas en nivel «0».

Por lo tanto, cada SCR puede controlar cargas de potencia hasta un máximo de 880 vatios teóricos, traducidos en la práctica a 400 vatios aproximadamente, siempre que los SCR se equipen con oportunos radiadores. Las cargas de potencia se reducen a 100 vatios, dejando el dispositivo tal como se muestra en la figura 1.

5

La alimentación de todo el dispositivo se toma directamente de la red de 220 voltios mediante una reducción efectuada con las resistencias R10-R11, que componen un divisor de tensión.

A continuación del divisor existe una sección rectificadora de una sola semionda, compuesta por el diodo de silicio D1 y por la célula de filtro en «pi» realizada con la resistencia R9 y con los dos condensadores electrolíticos C4-C5. La tensión que sale de dicha célula es estabilizada por medio del diodo zener DZ1 de 12 voltios, que resulta más que suficiente para garantizar la modesta estabilización que necesitan los circuitos integrados empleados en el proyecto de la figura 1.

6

El proyecto del dispositivo de encendido de luces sicodélicas ha sido concebido de manera que resultase fácilmente realizable incluso por cuantos no dispongan de una notable experiencia en montajes con circuitos integrados. De cualquier forma, la construcción se facilita con la ayuda del circuito impreso que se muestra a tamaño natural en la figura 2 y el esquema práctico de la figura 3.

El peligro de dañar los dos circuitos integrados IC1-IC2, por inexperiencia o por uso de soldadores inadecuados o defectuosos, se anula con el empleo de dos zócalos que evitan la soldadura directa de las patillas de ambos componentes. Los dos zócalos para IC deben montarse en primer lugar en la placa de circuito impreso, introduciendo los circuitos integrados sólo después de haber finalizado el montaje del resto de elementos. Después de haber soldado los terminales de los zócalos en las correspondientes pistas del circuito impreso, se procederá a la conexión de los componentes pasivos, o sea las resistencias y los condensadores, prestando atención a no cambiar entre sí los electrodos de los tres condensadores electrolíticos C2, C4 y C5. A tal propósito, en el esquema de la figura 3, en correspondencia con los terminales positivos

de estos componentes, se han dibujado tres signos (+). Por último se conectarán en el circuito impreso los cuatro SCR (SCR1 a SCR4), e inmediatamente después los dos diodos, el de silicio D1 y el zener DZ1, que también son elementos polarizados y que imponen un preciso sentido de conexión.

Sólo cuando se hayan ultimado todas las operaciones de soldadura, comprendida la del altavoz y de los conductores conectados con las lámparas, se podrán introducir los dos circuitos integrados IC1-IC2 en sus correspondientes zócalos, respetando también el sentido de orientación impuesto por una entalladura en IC1 y por un círculo en IC2.

Las dos resistencias R10-R11 disipan una discreta cantidad de calor durante el funcionamiento del dispositivo. La que se calienta en mayor medida es, sin duda, la resistencia de potencia R11, que es capaz de disipar la energía de 10 vatios. Conviene por lo tanto proceder a un sistema que facilite la disipación del calor. En la figura 4 puede apreciarse una sugerencia para ello: R11 está situada en íntimo contacto, mediante una capa de grasa de silicona, con una de las paredes de la caja metálica que se utilice para la realización del dispositivo. Naturalmente, éste deberá resultar absolutamente aislado eléctricamente de la caja.

Quienes no deseen utilizar una caja metálica, deberán montar las dos resistencias R10-R11 de manera que éstas queden separadas lo máximo posible de la placa de circuito impreso. Todos los otros elementos, en cambio, se situarán en la superficie plana de la placa.

7

Hemos dicho ya que la potencia máxima pilotable con este dispositivo alcanza los 880 vatios por canal. Esto es sólo

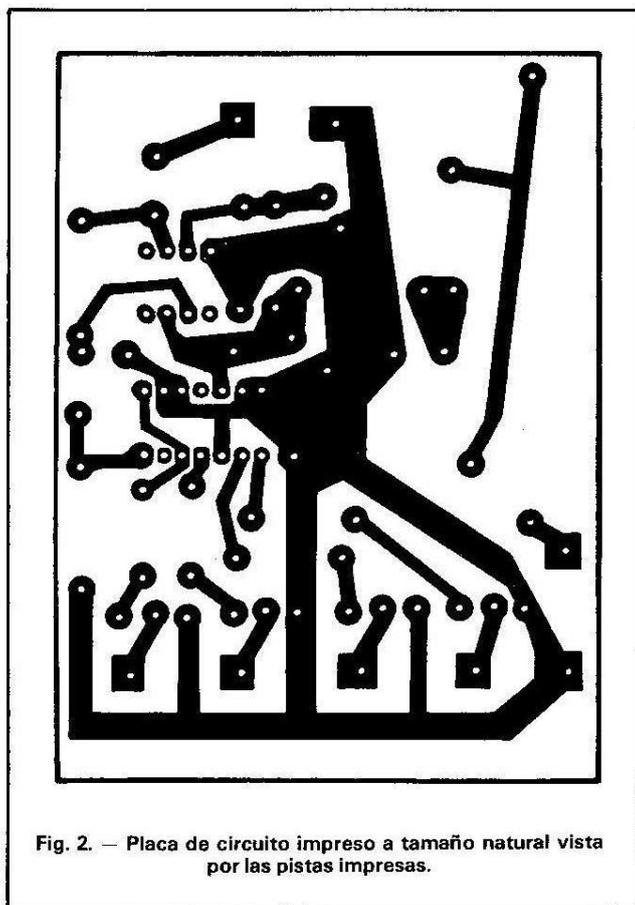
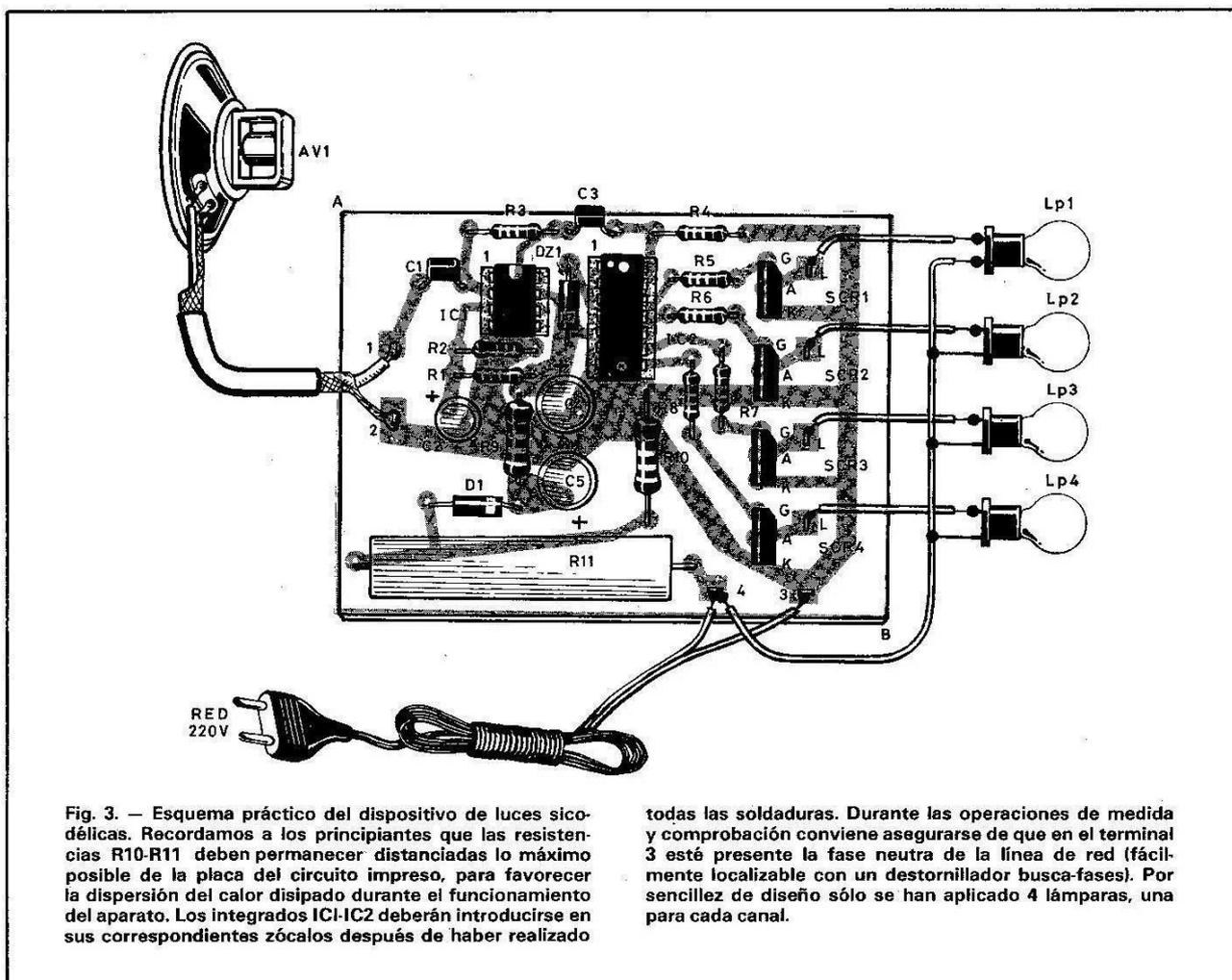


Fig. 2. — Placa de circuito impreso a tamaño natural vista por las pistas impresas.



un dato teórico, porque en la práctica conviene siempre mantenerse dentro de ciertos límites de seguridad que no deben superar los 400 vatios, dotando a los SCR de adecuados radiadores capaces de favorecer una adecuada aireación. Sin elementos radiantes la potencia de seguridad, para cada uno de los cuatro canales, debe mantenerse dentro de los límites de 100 vatios. En la práctica, en cada una de las cuatro salidas se podrá conectar una lámpara de 100 vatios, dos de 50 vatios, cuatro lámparas de 25 vatios, y así sucesivamente. Es importante no superar nunca la potencia de conjunto de 100 vatios para cada canal.

Cuantos quieran aprovechar este dispositivo para pilotar potencias eléctricas superiores, al conectar los elementos radiantes en las aletas de los cuatro SCR deberán tener en cuenta que éstas se encuentran eléctricamente unidas con el ánodo del componente, y por lo tanto, están bajo tensión. Los radiadores deben colocarse con las máximas precauciones, adecuadas para garantizar el mejor aislamiento eléctrico posible. En la práctica se deberán intercalar unas delgadas hojas de mica impregnadas con grasa de sílica. Además deberán utilizarse aisladores pasantes para los tornillos de fijación de los diversos elementos.

Una vez ultimada la realización del circuito y efectuadas las conexiones con el altavoz y con las lámparas, siguiendo

el esquema de la figura 3, se podrán introducir los dos circuitos integrados IC1-IC2 en los zócalos correspondientes.

8

Para tener una confirmación del correcto funcionamiento del aparato, aconsejamos efectuar algunas medidas eléctricas después de haber tomado la precaución de conectar con el terminal 3 la línea neutra de alimentación de red, que todos pueden localizar mediante un destornillador busca-fases. Esto evita lógicamente el peligro de recibir sacudidas eléctricas durante las pruebas de medida y comprobación. No obstante, *se recomienda máxima precaución con el manejo del circuito impreso a cuya masa se conecta la línea neutra de red.*

La primera medida debe servir para tener la seguridad de que en los terminales del diodo zener DZ1 hay una tensión de 12 voltios. Una eventual tensión de 0,6 voltios en los terminales de este elemento indicará que el componente se ha conectado erróneamente. El error puede residir también en una conexión invertida del diodo D1. Un valor de tensión superior a 12 voltios indicará que el diodo DZ1 está interrumplido y será preciso sustituirlo. Tal indicación podría significar también que, en lugar del zener se ha conectado erróneamente un normal diodo de silicio. Otra me-

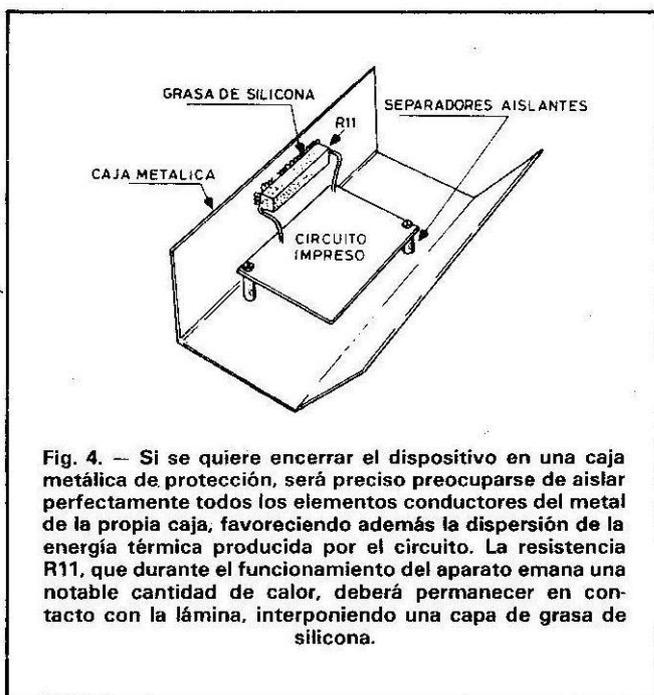


Fig. 4. — Si se quiere encerrar el dispositivo en una caja metálica de protección, será preciso preocuparse de aislar perfectamente todos los elementos conductores del metal de la propia caja, favoreciendo además la dispersión de la energía térmica producida por el circuito. La resistencia R11, que durante el funcionamiento del aparato emana una notable cantidad de calor, deberá permanecer en contacto con la lámina, interponiendo una capa de grasa de silicona.

didada de tensión se realizará en el terminal 6 del circuito integrado IC1, en el cual, en condiciones de alimentación normal, se deberán medir aproximadamente 6 voltios. Un valor sensiblemente distinto a éste podrá ser causado por una inversión de los electrodos del condensador electrolítico C2, o bien por un distinto valor capacitivo o por una conexión equivocada de las resistencias R1-R2. Valores muy distintos a los 6 voltios obtenidos en la patilla 6 del IC1 pueden significar que el componente está dañado.

Si todas las medidas han tenido éxito, aproximando el altavoz a un manantial sonoro, deberá producirse el inmediato movimiento de las luces, lo que indicará que el contador IC2 desarrolla su función normal. La velocidad de los encendidos podrá variarse aproximando más o menos el altavoz al manantial sonoro, o bien aumentando la intensidad de emisión de esta última.

Lista de componentes

- C1 = 10.000 pF, poliester plano miniatura
- C2 = 50 μ F/25 V, electrolítico
- C3 = 10.000 pF, poliester plano miniatura
- C4, C5 = 250 μ F/16 V, electrolíticos
- R1, R2 = 10.000 ohmios 1/3 W \pm 10 %
- R3 = 4,7 megohmios 1/3 W \pm 10 %
- R4 = 10.000 ohmios 1/3 W \pm 10 %
- R5 a R8 = 1.000 ohmios 1/3 W \pm 10 %
- R9 = 40 ohmios 1 W 10 %
- R10 = 1.200 ohmios 2W \pm 10 %
- R11 = 1.200 ohmios 20 W
- IC1 = Circuito integrado μ A741
- IC2 = Circuito integrado MM74C90 ó SN7490
- SCR1 a SCR2 = 4 \times C106B1
- D1 = Diodo de silicio 1N4007
- DZ1 = Diodo zener (12 V-1 W)
- AV1 = Altavoz min. 25-50 ohmios