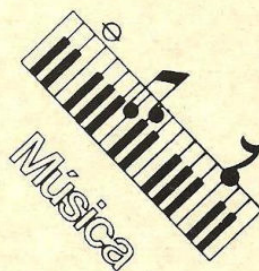


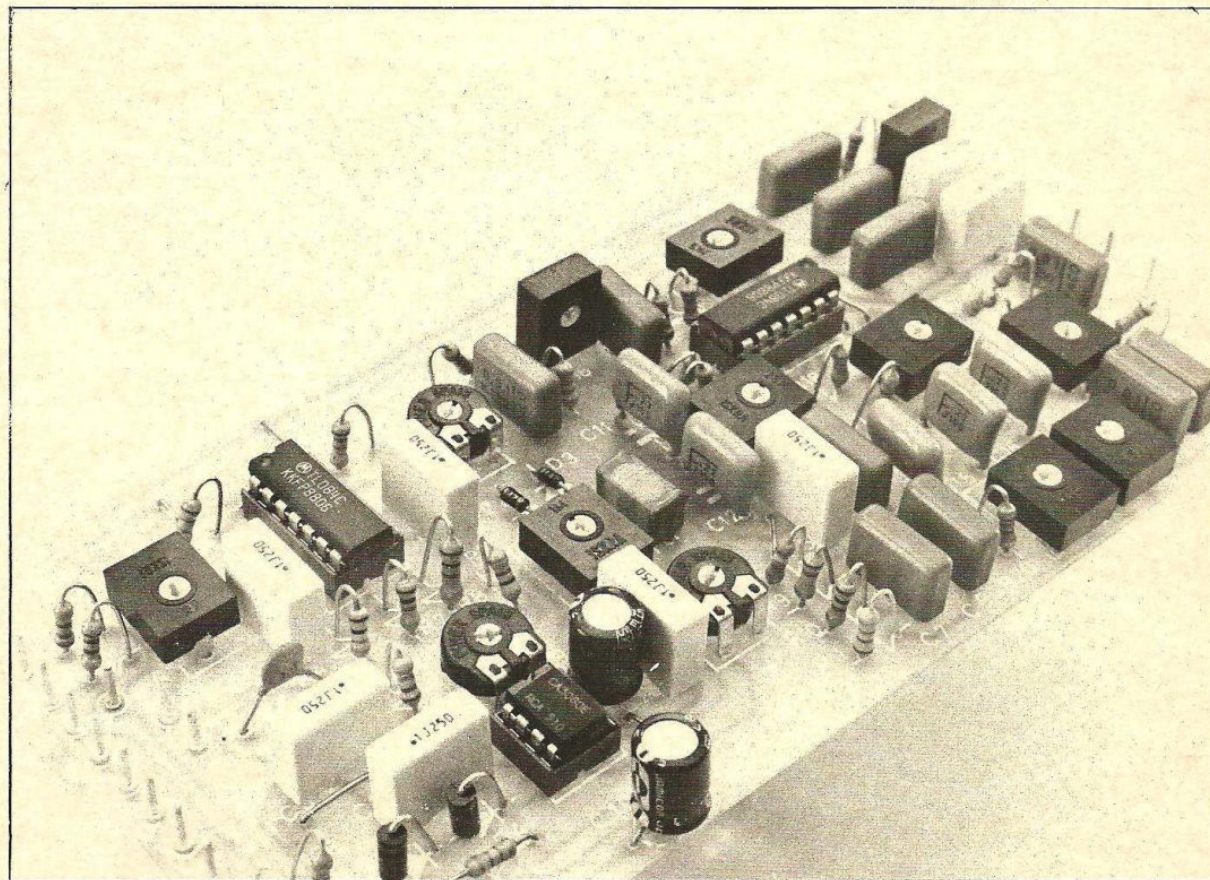
TIMBAL PARA BATERIA

En el presente artículo se realiza la simulación mediante circuitos electrónicos de un timbal de batería. A pesar de que con los valores descritos sólo se pueden realizar uno de estos elementos, siguiendo las indicaciones se puedan realizar utilizando el mismo esquema otros elementos de la batería, por lo que se puede obtener todos los elementos de la batería a excepción de los platos y charles.

La simulación se basa en mezclar las frecuencias producidas por cuatro osciladores, las frecuencias de estos osciladores, en contra de lo que cabría esperar, no son múltiples enteros de la frecuencia del primer oscilador, esto es debido a que los instrumentos de percusión no se comportan como los demás instrumentos, produciendo una frecuencia y múltiples de la misma. Esto es debido a que por la forma de vibración de las membranas no se producen múltiples enteros de la frecuencia.



ANTONIO DE MIGUEL
EDUARDO NOGUEIRA
CARLOS SANTAMARIA
VIDAL GARCIA



ESQUEMA ELECTRICO (BLOQUES)

A continuación vamos a describir el esquema eléctrico, para ello se divide este en una serie de bloques:

- Osciladores
- Golpeador
- Circuito de envolvente
- Circuito salida.

El circuito de osciladores está compuesto por 4 de ellos oscilando aproximadamente a las frecuencias de 90, 220, 345, 460 Hz.

El esquema oscilador es (Fig. 1): Se trata de un oscilador por cambio de fase.

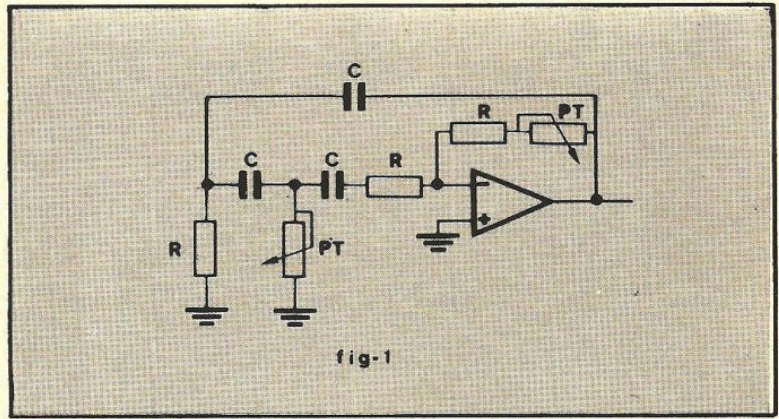
La frecuencia de oscilación está dada por la fórmula:

$$F = \frac{1}{\pi RC \sqrt{24}}$$

Las frecuencias anteriormente citadas están sujetas a variación, pudiéndose ajustar según el gusto del batería, derivando de este timbal base los timbales aéreos, con sólo cambiar las frecuencias de los osciladores, ajustando dichas frecuencias obtenemos los distintos sonidos de los timbales aéreos.

Todos los osciladores no pueden tener la misma amplitud por eso las ganancias no son iguales pudiéndose ajustar al gusto del batería. Así como las amplitudes que se go-

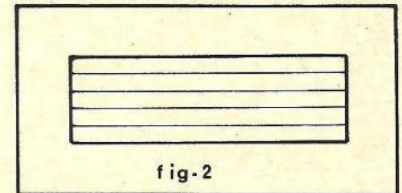
biernan a través de las resistencias R9, R10, R11 y R12, valores que también se pueden variar para conseguir el sonido que deseemos. Con el potenciómetro P4, regulamos la amplitud del oscilador, por la ganancia del operacional, mientras que con el potenciómetro Pt2 lo que se regula es la frecuencia del oscilador, hasta conseguir la frecuencia deseada. Es importante que la señal que sale del oscilador sea una senoide lo más pura posible, no recortando, en el caso de que aparezca la senoide recortada, este recorte se anulará con el potenciómetro Pt2 que gobierna la ganancia.



GOLPEADOR

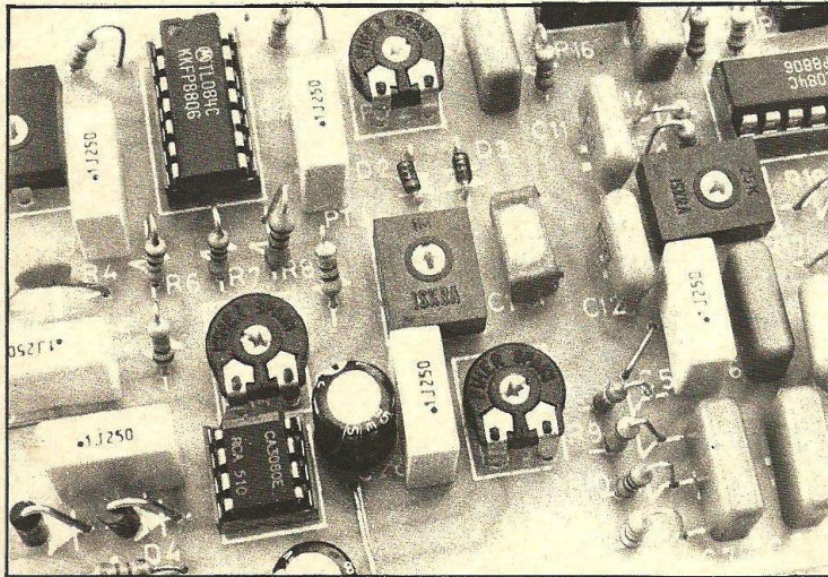
El golpeador puede ser de fabricación propia, no teniendo gran complejidad.

El golpeador tiene una base de madera de cualquier forma geométrica pudiendo ser un círculo, hexágono, etc... Ajustándose más a la realidad el hexágono. El grosor de la madera o bse será aproximadamente de unos 3 a 4 centímetros. Aunque la forma final depende del gusto del usuario.



PROCEDIMIENTO DE FABRICACION

A) Cortaremos la madera con la forma elegida dando las dimensiones que más nos agraden, una vez cortada la madera (hexagonalmente) trazaremos una circunferencia inscrita dejando un margen para fijar posteriormente una membrana, posteriormente trazaremos otra circunferencia concéntrica con la anterior y de menor tamaño según el tamaño del altavoz que posteriormente daremos sus características.



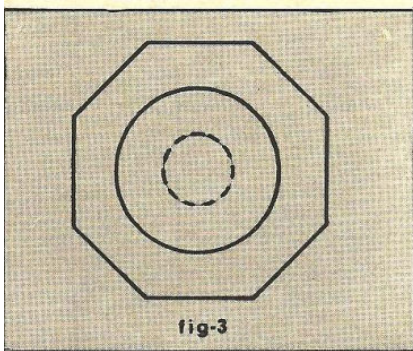


fig-3

B) Procederemos a rebajar la madera en forma de cono, tomando como base inferior del cono el tamaño del altavoz y como base mayor la circunferencia trazada sobre la cara superior, para rebajar la madera recomendamos hacer el taladro del altavoz primeramente y hacerlo pasante, procediendo posteriormente al rebajado progresivo con un formón curvo, y posteriormente el pulido de la superficie resultante con una lijadora circular.

C) Fijaremos el altavoz a la parte inferior del golpeador mediante tornillos, sellando las juntas del

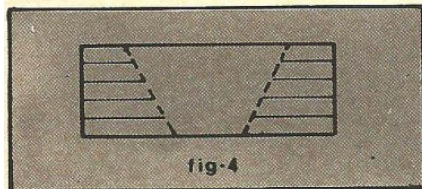


fig-4

altavoz con silicona, y si se quiere proteger el altavoz se le puede cubrir con una pequeña caja de madera hecha de contrachapado y rellena de goma espuma con esto evitaremos sea dañado el altavoz.

D) La membrana sobre la que golpearemos puede ser rígida o flexible a gusto del batería, como

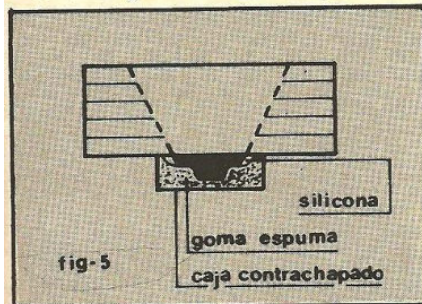


fig-5

membrana rígida se puede poner chapa de cartón-piedra, y encima de ella unas láminas de goma, siendo recomendable poner de dos a tres para obtener rebote al golpear.

Para hacer una membrana flexible se pone una goma cuanto más rígida mejor procurando se tense lo más posible y cogiéndola a los extremos del golpeador con unas chapas metálicas para evitar que cuando se golpee la goma se raje si está clavada.

E) Para fijar el golpeador es conveniente poner unas escuadras dobladas un poco más y éstas atornilladas a la base del golpeador, para darle la inclinación adecuada, si se desea colocar sobre una superficie plana, si se desea fijar sobre un pie se puede sujetar por una escuadra colocada sobre uno de sus bordes.

F) Los altavoces que recomendamos utilizar son de 4Ω ó 8Ω y de reducido tamaño, pudiéndose

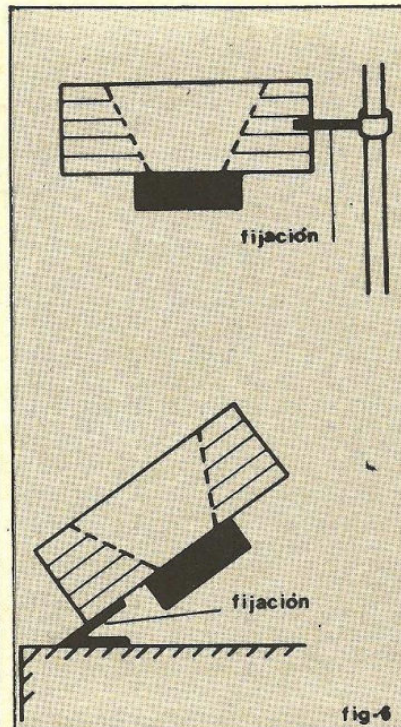


fig-6

utilizar también un captador microfónico, pero no es recomendable por la diferencia de precio que existe y por que la diferencia de calidad no es grande de uno a otro.

El circuito eléctrico del golpeador consta de un altavoz que ataca una etapa amplificadora. Regulable mediante el potenciómetro Pt1 ajustando la eficacia de captado del altavoz y el operacional A3 posteriormente la señal se rectifica dejando los impulsos positivos únicamente, a continuación se ataca un amplificador operacional A4 que funciona como etapa separadora, a la salida de este amplificador se sitúa un potenciómetro Pt2 que permite sumar a las señales de los osciladores al golpe del parche.

CIRCUITO DE ENVOLVENTE

Está constituido por los diodos D2 y D3, así como los elementos pasivos asociados, los operacionales A5 y A1.

El funcionamiento del circuito es generar una envolvente a través de la carga y descarga de un condensador, la carga se hace a través del diodo D2, y al presentar éste una resistencia en directa. En directa muy pequeña, ésta se hace prácticamente instantánea y la descarga se realiza a través del potenciómetro Pt3 y el diodo D3, siendo recomendable colocar dicho potenciómetro exterior para así tener más posibilidades de conseguir una variación más grande en la selección del sonido deseada.

Según la posición del cursor de Pt3 el condensador C1 se descargará más rápidamente o más lentamente, el amplificador A5 es una etapa separadora y la salida de este operacional ataca la entrada del control de ganancia del O.A., el potenciómetro Pt4 se debe regular de manera que cuando no se golpee no exista señal a la salida.

CIRCUITO DE SALIDA

Está constituido por el amplificador operacional A2, los potenciómetros Pt14 y Pt15, así como los elementos pasivos asociados. La señal que sale del operacional O.A. es amplificada por el amplificador O.A., la salida del amplificador A2 se regula mediante el potenciómetro Pt14 que nos sirve de volumen pudiendo regular el nivel sonoro del timbal,

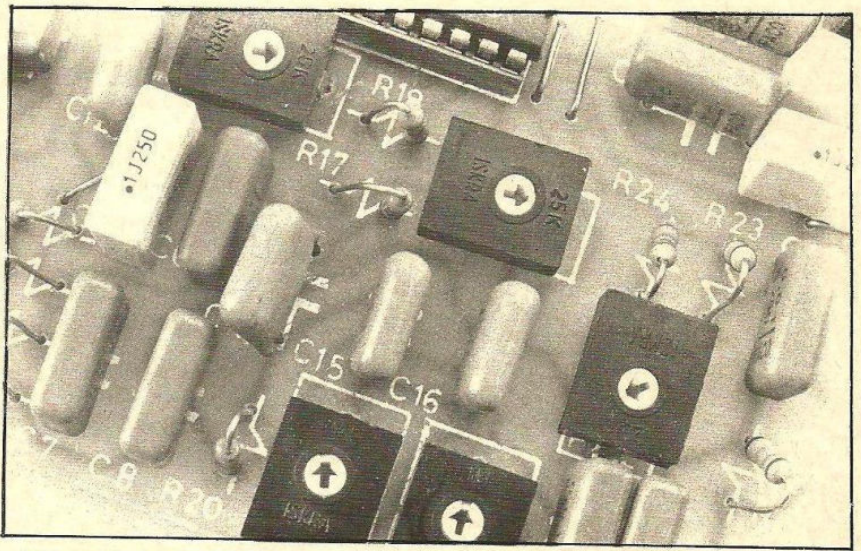
posteriormente el potenciómetro Pt15, hace las veces de balance, no nos da la salida en estéreo, sólo nos da la salida por dos canales distintos para dar una sensación mayor al salir por los dos altavoces.

MONTAJE

Para la consecución de un circuito impreso de calidad es necesaria la observancia de ciertas reglas, por otra parte de todos conocidos. No estará de más, de todos modos, el recordarlas. La etapa de montaje resulta peculiarmente delicada, pues de ella depende no sólo el que el circuito funcione o no, si no que una mala soldadura (por ejem.), puede deteriorar grandemente el funcionamiento que debería obtenerse. La pérdida de calidad puede llegar a ser muy importante. Para completar el cuadro funesto que un mal montaje puede acarrear, diremos que la destrucción de uno o todos los componentes (los activos con mayor facilidad) pueden resultar destruídos en unos instantes.

Partiendo de la placa ya serigrafiada, los pasos a seguir son:

- a) montaje de espadines y puentes.
- b) montaje de resistores fijos
- c) montaje de condensadores sin polaridad
- d) " " " " electrolíticos
- e) " " de resistores variables
- f) " de zócalos de IC
- g) " de diodos
- h) " de IC



a) Montajes de espadines y puentes

Para montar los espadines sólo es necesario comprobar que el diámetro del orificio de placa es el adecuado a los terminales a insertar. Como quiera que puede no ser necesario quizá agrandar los agujeros, con cuidado de no dañar las pistas. En cuanto a los puentes, se pueden obtener de los terminales de resistores o condensadores. Poner cuidado en la soldadura para que no existan soldaduras frías, cuidado que ha de mantenerse en toda la etapa de soldadura.

b) Montaje de resistores fijos

Dado que éstos componentes no presentan polaridad ha de cuidarse

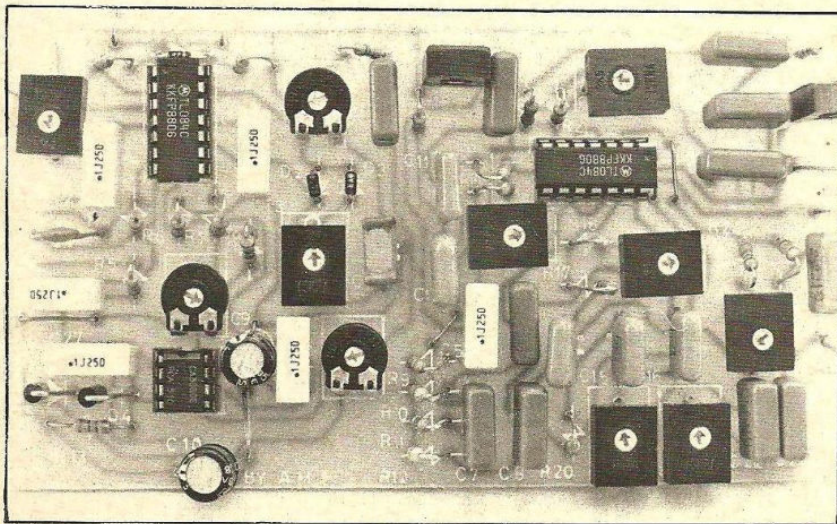
únicamente el preformado de terminales previa su inserción. Como quiera que alguno de ellos está montado en posición vertical será necesario que el preformado de terminales sea diferente de aquellos cuyo montaje sea horizontal. Una vez insertados los resistores, se procede a sus soldaduras, cuidando de que sean limpias, brillantes y con el estaño necesario, sin montañas. Puede después recortarse los terminales a ras de soldadura sin arrancar le estaño.

c) Montaje de condensadores sin polaridad

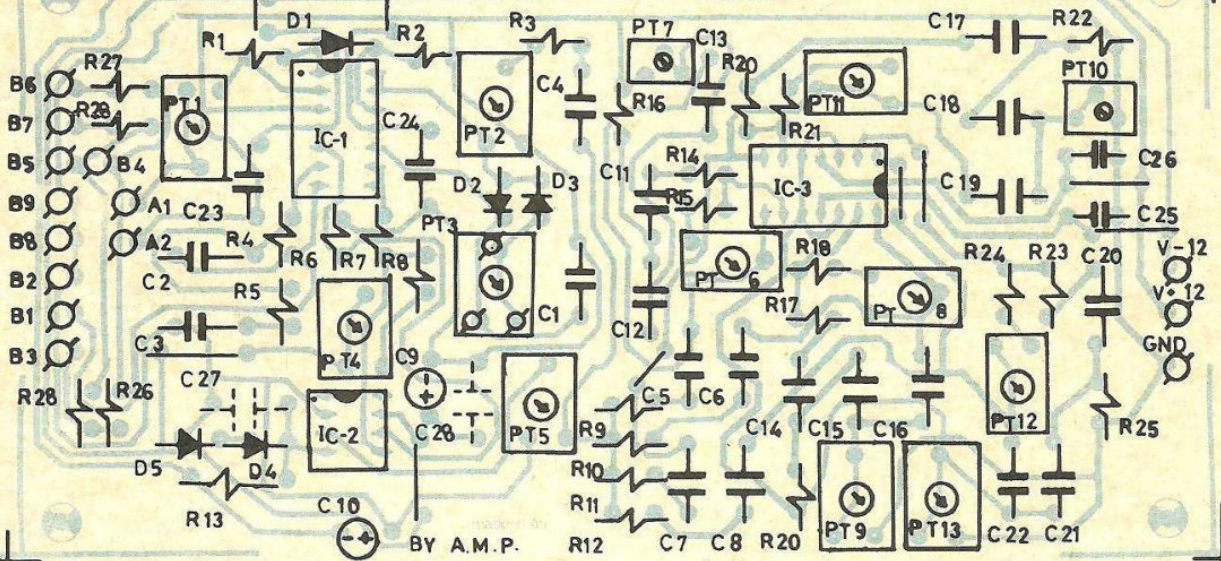
Una vez identificados los condensadores y preformados los terminales se insertarán en la placa, fijándonos en la serigrafía de la placa esta etapa no debe presentar ninguna dificultad. Una vez soldados los terminales y recortado el sobrante se pasará a la siguiente etapa.

d) Montaje de condensadores electrolíticos

Pondremos ahora un cuidado especial en esta etapa, pues existe un riesgo de equivocación en la inserción de componentes. Los condensadores electrolíticos vienen marcados por el fabricante en la carcasa, con un + y una flecha para los terminales positivos serigrafados en la placa. Otros fabricantes marcan el terminal negativo. Identificados los condensadores, preformados los terminales y en su



- TIMBAL -



made in an

posición adecuada (ojo a la polaridad) se procede a su soldadura y posterior recorte del sobrante de terminales. Es de hacer notar que los condensadores van montados ambos en posición vertical.

e) Montaje de resistores variables

Esta etapa no presenta dificultad y puede referirse a la de resistores fijos para los cuidados respecto a soldadura. Los resistores variables no necesitan preformado de terminales ni que se recorten tras la soldadura, pero han de ser, por otra parte, situados en el punto medio de su recorrido, por razones eléctricas.

f) Montajes de zócalos de C.I.

Para evitar que los materiales semiconductores se dañen en la etapa de soldadura por las corrientes de fuga del soldador (si este no está aislado) se recomienda la utilización de zócalos, que, dado su reducido precio no encarecen el montaje y simplifican, en su caso, la separación. Estos zócalos no necesitan ni preformado de terminales ni recorte de los mismos.

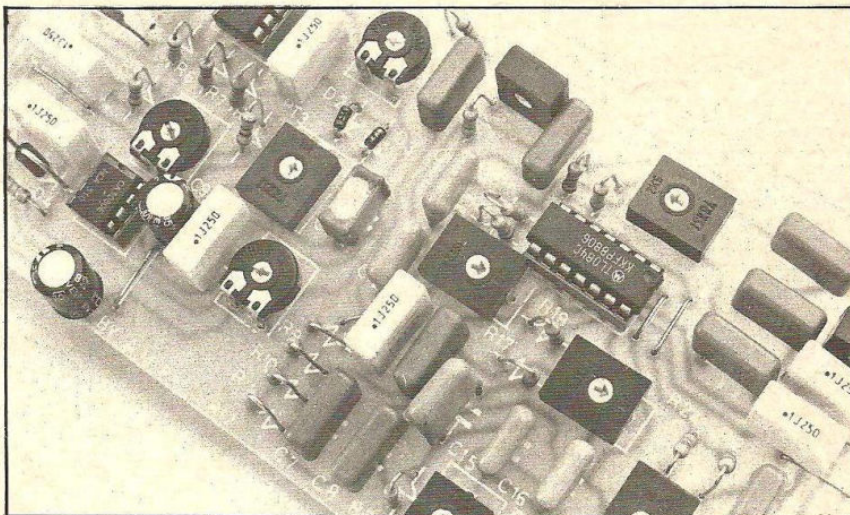
g) Montaje de diodos

Los componentes activos, en este montaje diodos y circuitos integrados, se montan en último lugar dada su fragilidad frente a los agentes externos, (calor, corrientes de fuga, etc.). Como estos componentes también tienen su polaridad, hay que vigilar que la inserción se produzca de forma correcta. Preformados, soldados y recortados pasamos a la siguiente etapa.

h) Montaje de C.I.

Una vez montados los zócalos se insertan en la posición adecuada. Hay que tener en esta etapa especial cuidado en insertarlos en la posición adecuada, para evitar su destrucción.

La resistencia R7 aunque en el esquema figura con un valor de 1K, en la práctica, se puede variar, pudiendo el valor oscilar entre 100Ω y 100 K, esto se ajustará para conseguir un mayor o menor nivel sonoro a la salida.



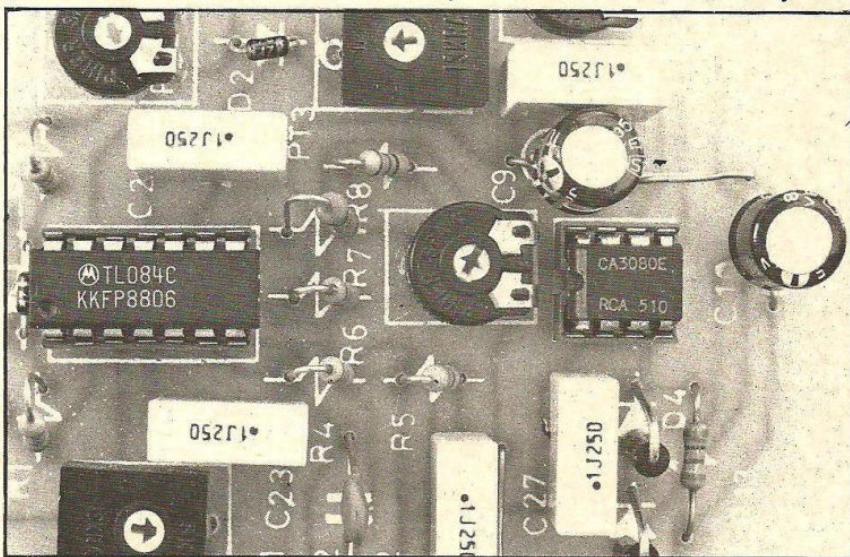
Los condensadores C9 y C10 electrolíticos pueden sustituirse por los C28 y C27 poliéster de 100nF, la placa está preparada para poder colocar los cuatro condensadores, pero sólo se debe montar una de las dos parejas, según las pruebas realizadas en varios prototipos es mejor colocar C9 y C10, y omitir C28 y C27, aunque puede ocurrir que en otro caso resultan más conveniente colocar la pareja poliéster. Insistimos en que sólo se deben montar dos de los cuatro.

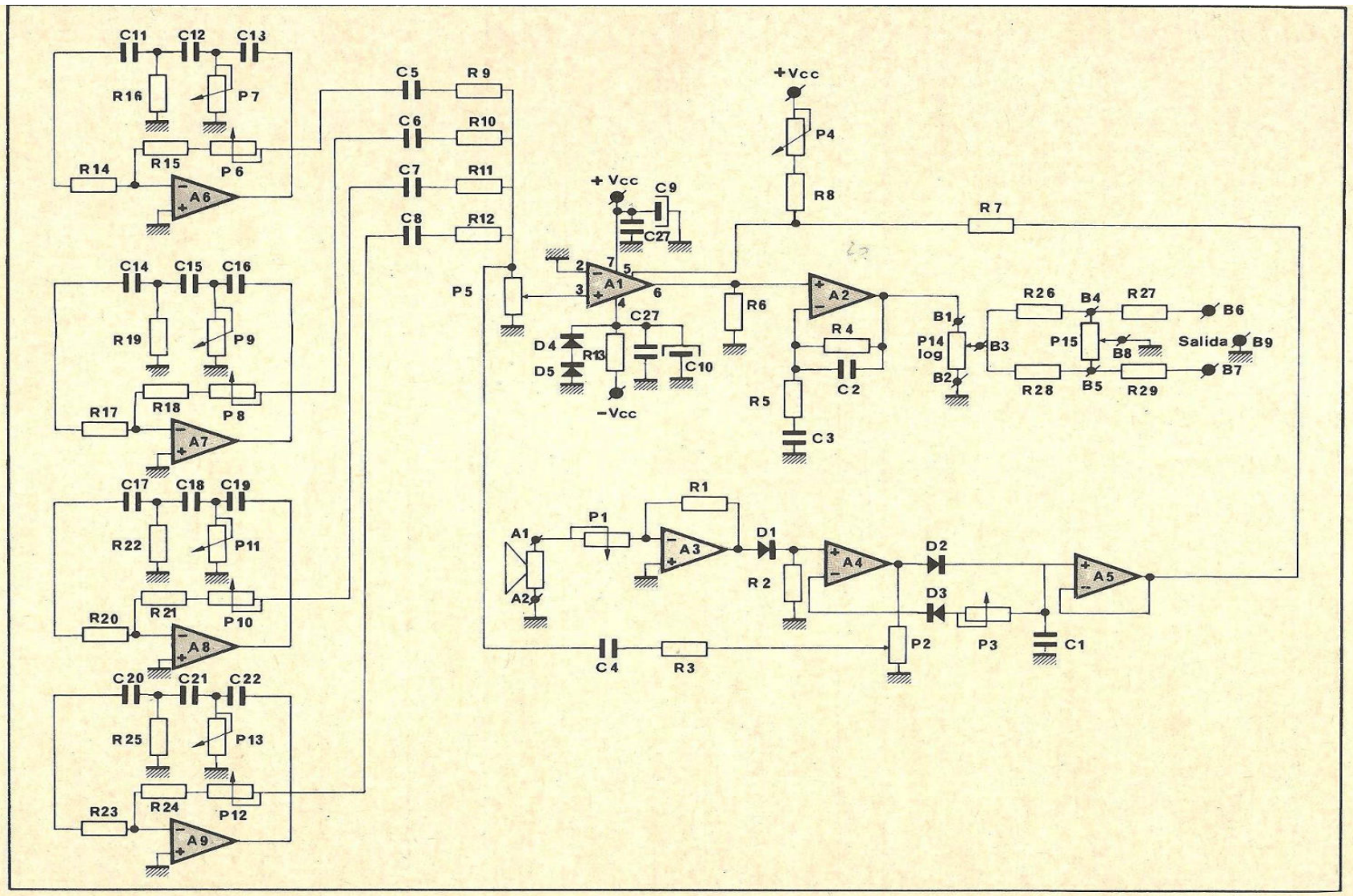
El potenciómetro Pt3 de valor 1MΩ sirve para regular la caída de la envolvente. Ha sido previsto su montaje en placa, para lo cual se debe colocar uno horizontal. Si el batería desea poder regular este parámetro desde el exterior, debe

colocar un potenciómetro en el frontal y conectar mediante cable sus terminales a la placa, naturalmente el valor del potenciómetro se puede variar, según el valor que se le dé a este así será el tiempo de caída.

Como indicamos anteriormente basando en el mismo esquema podemos obtener otros elementos de la batería, como pueden ser los tímbrales aéreos, bombos y caja sin bordenes completando así la batería.

Los tímbrales aéreos y la caja son más agudos que el timbal descrito por lo que las frecuencias deben ser más agudas para conseguir esto se debe disminuir los valores de las resistencias R16, R19, R2 y R25 y los potenciómetros P7, Pt9, Pt11 y Pt13.





Para conseguir el bombo se debe hacer lo contrario.

AJUSTE

Antes de dar tensión al módulo se deben colocar todas los potenciómetros en su posición intermedia. El ajuste se comienza por el primer oscilador, realizado en torno a A6, variaciones Pt7 hasta conseguir la frecuencia deseada, con Pt6 realizamos dos funciones, la primera es

la de evitar la distorsión y la segunda la ganancia del oscilador.

Este proceso se debe realizar para cada uno de los otros tres osciladores, realizados en torno a los amplificadores operacionales A7, A8 y A9.

El potenciómetro Pt2, simula el golpe de la baqueta sobre el parche su ajuste depende del gusto del batería. Pt1 regula la ganancia del captador (altavoz), su ajuste depende del altavoz utilizado. Pt5 nos proporciona más o menos nivel

de salida y evita la distorsión del O.A.

El potenciómetro Pt4 sirve para evitar que exista sonido en la salida, cuando no se golpea el timbal, su regulación consistirá en girar el cursor hasta que no exista sonido en la salida cuando no se golpee el parche.

La etapa de salida puede realizarse para que tenga salida estéreo salidas B6 y B7 o salida mono eliminando R26, R27, R28, R29 y Ptis y tomando la salida de B3.

LISTA DE COMPONENTES

R1	27K
R2	330K
R3	68K
R4, 5, 15	82K
R6	10K
R7	1K
R8	5K7
R9	39K
R10	680K
R11	1M
R12	1M2
R13	820Ω
R14	3K3
R16	3K3
R17, 19, 20, 22	1K2

R23, 25	620Ω
R24	22K
R26, 27, 28, 29	150Ω
C1	470pF POLIESTER
C2, 4, 6, 7, 8	10pF CERAMICO
C3, 5, 23, 24, 25, 26, 27,	28100pF POLIESTER
C9, 10	100NF/16v ELECTROLITICO
C11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	
21, 22	220pF POLIESTER
PT1	5K HORIZONTAL PARA PLACA
PT2, 14, 15	500K HORIZONTAL PARA PLACA
PT3	1M HORIZONTAL (Potenciometro)

PT6, 18	25K HORIZONTAL PARA PLACA
PT7	5K VERTICAL PARA PLACA
PT9	2K5 HORIZONTAL PARA PLACA
PT10	25K VERTICAL PARA PLACA
PT11, 13	2K5 HORIZONTAL PARA PLACA
PT12	25K HORIZONTAL PARA PLACA
PT14	10K POTENCIOMETRO
PT15	250Ω "
D1, 2, 3	OA-81 GERMANIO
D4, 5	1N4007
IC1	TL084
IC2	CA3080
IC3	TL084 ó LM324