

Libro de Instrucción



PHILIPS

ALL TRANSISTOR

*E*lectronic *E*ngineer



Electroacústica

Telecomunicaciones

Radio

Señalización electrónica

Equipo de medida y control





Introducción

La electrónica es utilizada hoy en día en todos los campos: se la encuentra, tanto en el cuadro familiar (Televisión, Radio, etc...) como en el cuadro de la industria (Aeronáutica, Radar, Energía Atómica, Comunicaciones espaciales, etc...). Hemos pensado que sería interesante iniciarles en esta nueva técnica y con este objeto, después de muchas investigaciones, hemos puesto a punto el juguete revolucionario que les proponemos.

Gracias a su concepción, les permitirá realizar montajes electrónicos cuya construcción les parecía hasta ahora reservado sólo a los especialistas de esta opasionante profesión.

Para facilitarles la tarea nosotros hemos previsto:

- Una placa de montaje universal que se utilizará en todas las realizaciones.
- Un esquema de montaje para cada aparato propuesto.
- Un sistema ingenioso y muy simple que permite efectuar todas las uniones eléctricas sin ninguna soldadura.
- La posibilidad de asegurar el montaje de diferentes piezas sin herramientas.
- En fin, un sistema de alimentación compuesto de pilas y por consiguiente, sin peligro.

Vd. realizará de este modo:

Un órgano electrónico, un amplificador bi-ampli, un anti-robo electrónico con alarma permanente, varios receptores de radio y muchas otras cosas...

También hemos pensado, a fin de guiarles en esta nueva técnica, una iniciación por la imagen, completada por algunas explicaciones que les permitirán comprender mejor el principio de montaje que Vd. habrá realizado. Con este objeto, la presente instrucción de manejo está dividida en dos partes:

- La parte superior está reservada a la teoría de la electrónica y a la explicación de cada uno de los montajes efectuados.
- El libro inferior está reservado a la práctica, es decir, a todas las operaciones que Vd. debe hacer para obtener el montaje deseado.

Esperamos que este nuevo juguete les apasionará, y quizás, seguramente suscitará en Vd. una vocación de ingeniero.

Con la caja de montaje electrónico  8 se pueden hacer los 8 siguientes modelos.

- | | |
|---|-----------------------------|
| A1 Amplificador con auricular para pick-up | D1 Detector de luz |
| B1 Lector de código morse con auricular | D2 Intermitente electrónico |
| C1 Receptor de un transistor con auricular | E1 Iluminación automática |
| C2 Receptor de dos transistores con auricular | E2 Detector de humedad |

Con la caja de montaje electrónico  20 o con las cajas de montaje

 8 +  8/20 se pueden hacer los 22 siguientes modelos.

- | | |
|--|---|
| A1 Amplificador con auricular para pick-up | C2 Receptor de dos transistores con auricular |
| A2 Amplificador con altavoz para micrófono y pick-up | C3 Receptor de tres transistores con altavoz |
| A3 Amplificador push-pull con altavoz | D1 Detector de luz |
| A4 Amplificador a dos canales (bajos y agudos) | D2 Intermitente electrónico |
| A5 Órgano electrónico de 8 teclas | D3 Detector de ruido |
| B1 Lector de código morse con auricular | D4 Anti-robo electrónico |
| B2 Lector de código morse con altavoz | D4.1 Anti-robo electrónico de débil consumo |
| B3 Interfono con altavoz | D5 Anti-robo electrónico de alarma permanente |
| B4 Amplificador universal muy sensible | E1 Iluminación automática |
| Amplificador telefónico | E2 Detector de humedad |
| C1 Receptor de un transistor con auricular | E3 Reloj electrónico |
| Antena exterior | E4 Aparato de medida universal |



Libro I

•

Libro de teoría

Libro II

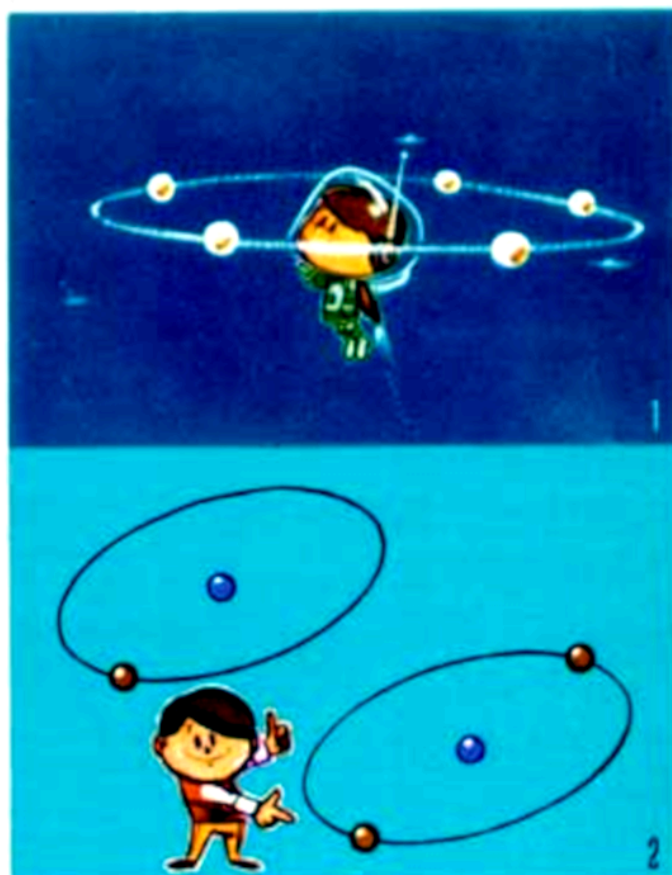
•

Libro de práctica

Capítulo I

Corrientes y tensiones continuas

- 1 La corriente eléctrica está constituida por la circulación de partículas extremadamente pequeñas, que se denominan electrones.
- 2 Los electrones son pequeños planetas... porque ellos — giran alrededor de un sol como la tierra. (Fig. 1).
- 3 El sol alrededor del cual giran los electrones lleva el nombre de NÚCLEO.
- 4 Núcleo y electrones constituyen pues un verdadero sistema solar, al cual se le ha dado el nombre de ATOMO.
- 5 Pero el átomo es un sistema solar en miniatura: porque la más pequeña partícula de materia palpable aloja millares y millares...
- 6 Todos los cuerpos de la naturaleza están compuestos de átomos, pero difieren los unos de los otros por la constitución de su núcleo y por el número de electrones que giran alrededor.
- 7 El átomo del cuerpo más simple es el del hidrógeno. Un solo electrón gira alrededor de su núcleo. (Fig. 2).
- 8 Otros átomos, los del helio, tienen dos electrones... (Fig. 2).
- 9 El átomo del cobre por su parte, tiene 29 electrones — que no giran todos a la misma distancia del núcleo.
- 10 El último electrón del átomo de cobre es un solitario — que gira solo, lejos del núcleo.
- 11 Esta situación le hace un privilegiado: pasa fácilmente de un átomo a otro átomo de cobre, porque él no está ligado a su sistema solar por una fuerza muy importante: es un electrón libre. (Fig. 3).
- 12 Los electrones libres de una pequeña partícula de cobre



3

ELECTROACUSTICA

A1 Amplificador con auricular para pick-up	40
A2 Amplificador con altavoz para micrófono y pick-up	42
A3 Amplificador push-pull con altavoz	44
A4 Amplificador a dos canales (bajos y agudos)	45
A5 Organo electrónico de 8 teclas	46

TELECOMUNICACIONES

B1 Lector de código morse con auricular	47
B2 Lector de código morse con altavoz	49
B3 Interfono con altavoz	50
B4 Amplificador universal muy sensible Amplificador telefónico	51

RADIO

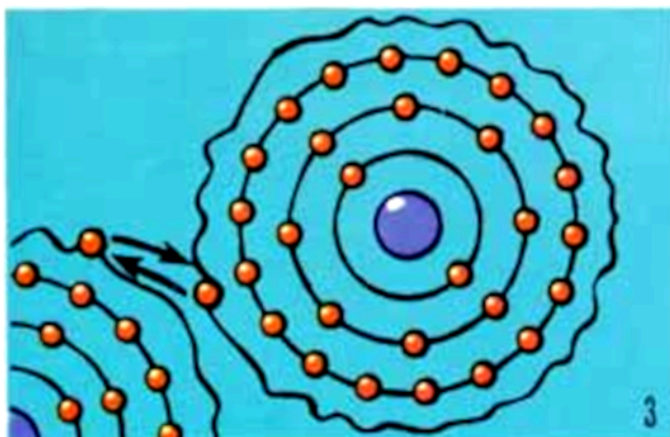
C1 Receptor de un transistor con auricular Antena exterior	53
C2 Receptor de dos transistores con auricular	56
C3 Receptor de tres transistores con altavoz	57

SEÑALIZACION ELECTRONICA

D1 Detector de luz	58
D2 Intermitente electrónico	60
D3 Detector de ruido	61
D4 Anti-robo electrónico	62
D4.1 Anti-robo electrónico de débil consumo	64
D5 Anti-robo electrónico de alarma permanente	65

EQUIPO DE MEDIDA Y CONTROL

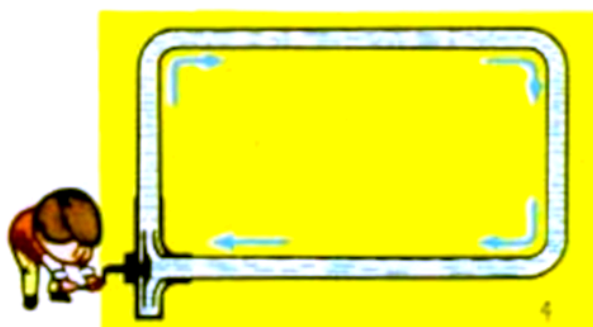
E1 Iluminación automática	66
E2 Detector de humedad	68
E3 Reloj electrónico	70
E4 Aparato de medida universal	71



son millares y millares, puesta que esta partícula contiene millares y millares de átomos.

- 13 En un hilo de cobre son innumerables y como son muy pequeños, se les puede comparar a granos de arena, de harina y a al misma agua en una tubería.
- 14 ¿Por qué en estas condiciones no imaginar una „bomba“ especial para electrones?, cuyos orificios de entrada y salida se conectarían a las extremidades de un cable de cobre.
- 15 No hay ninguna razón en estas condiciones para que los electrones libres del cable de cobre no se pongan a circular.
- 16 ¿El agua de una tubería no circula por ella más que cuando se conecta esta tubería a los orificios de entrada y salida de una bomba hidráulica? (Fig. 4).

- 17 ¿Sabe Vd. que la bomba de electrones existe verdaderamente? Una pila eléctrica, por ejemplo, es un modelo de bomba de electrones muy extendida...
- 18 Cuando se conectan sus bornes a las extremidades de un hilo de cobre, los electrones libres se ponen a circular. ESTA CIRCULACION ES LA CORRIENTE ELECTRICA. Así esta corriente eléctrica se le llama CONTINUA por que la pila, a semejanza de la turbina hidráulica, hace circular los electrones siempre en el mismo sentido. (Fig. 5).
- 19 Si se pone un simple cordel en el lugar del hilo de cobre, no se observa ninguna corriente: los átomos que constituyen el cordel tienen electrones, bien entendido como todos los otros cuerpos, pero ninguna de estos electrones está libre. La pila está sin acción en esta circunstancia: los electrones son prisioneros de su átomo y continúan girando alrededor de su núcleo. (Fig. 5).
- 20 Se dice simplemente que el cobre es un buen conductor y que el cordel es un aislante.



4

A. ELECTROACUSTICA

A1 — AMPLIFICADOR CON AURICULAR PARA PICK-UP

Este amplificador permite escuchar los discos con ayuda de un auricular. Usted podrá reproducir sus discos preferidos sin molestar a nadie.

Encontrará los datos generales de montaje en el capítulo „instrucciones de montaje“. Sitúe la placa de montaje de tal manera que el potenciómetro esté colocado en la parte baja y delante de usted.

Utilice la hoja de montaje marcada A1. Coloque ésta sobre la placa de montaje de tal manera que los agujeros de la hoja correspondan con los de la placa.

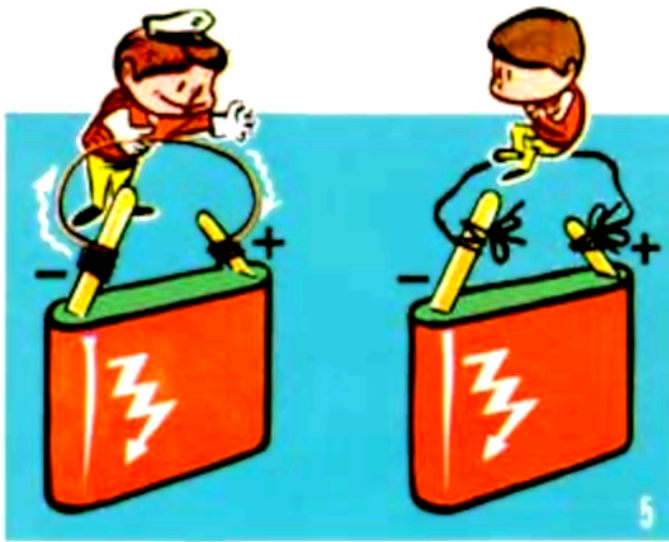
Las pilas y el potenciómetro están ya montados. Coloque pues las horquillas, seguidamente los muelles de presión en todos los agujeros excepto los marcados S1 + P1, P2, P3. Montar después los diferentes elementos dibujados sobre la hoja de montaje. Utilizar las resistencias siguientes:

- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón
- 3.300 Ohm, naranja, naranja, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 100.000 Ohm, marrón, negro, amarillo
- 330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo
- 680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

Montar los condensadores polyester y electrolíticos en su lugar respectivo, asegurándose que los condensadores electrolíticos están conectados en buen sentido. Los hilos de los transistores deben estar bien separados. Montar los hilos desnudos (línea de un solo trazo sobre la hoja de montaje). Unir después el auricular a las dos conexiones en el lugar donde está dibujado el auricular. Conectar el tocadiscos a

las conexiones previstas a este efecto; a fin de evitar todo error, el tocadiscos está dibujado. Si se oye un zumbido, invierta los dos hilos del tocadiscos. Atar un hilo rojo aislado al contacto P3 de su potenciómetro, este hilo a través del agujero P3 en la placa de montaje y la otra extremidad se une a la conexión que recibe el condensador de 10 μ F. Utilizar un hilo similar y proceder de la misma manera para el contacto P2 del potenciómetro; este hilo aislado pasa a través del agujero marcada P2. Otro hilo aislado parte de la conexión situada en la base del auricular, atraviesa el agujero marcado S1 + P1 y después éste es unido a los contactos P1 y S1 del potenciómetro. Conectar las pilas después. Un hilo aislado asegura la unión entre la lámina larga de la pila superior y el punto marcado B sobre la hoja de montaje. La lámina corta de la pila inferior se une al punto S2 del potenciómetro con ayuda de un hilo aislado, este hilo pasa a través de un agujero de la placa de montaje.

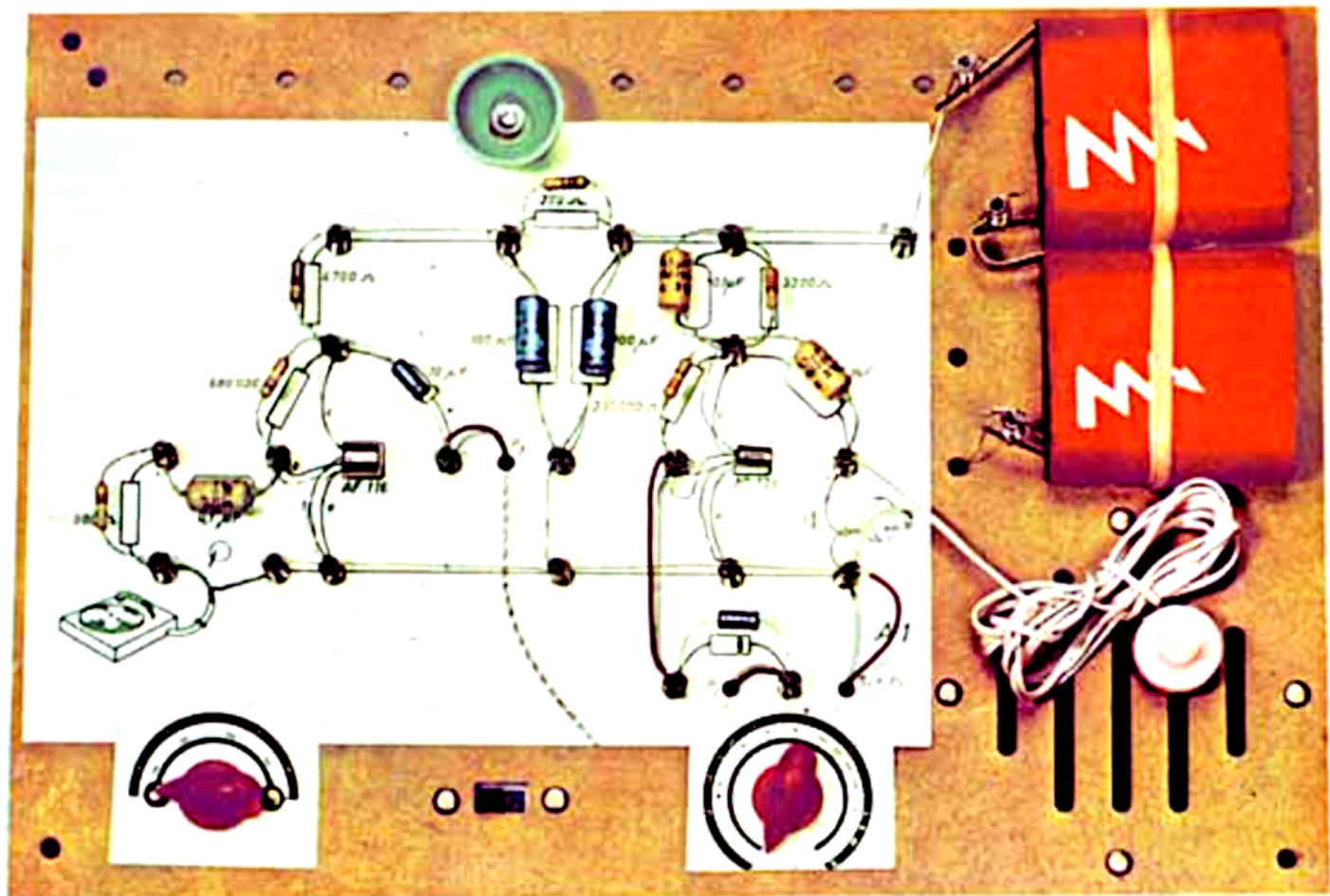
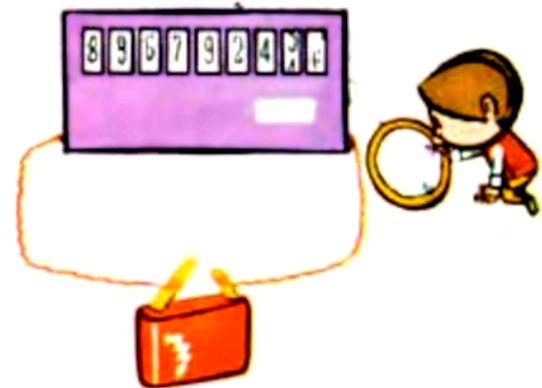
Asegurarse que las dos pilas estén bien unidas entre si. Cuando todo esté terminado, colocar un disco sobre el tocadiscos, poner en marcha el amplificador; para ello girar el botón del potenciómetro, hacia la derecha. Usted puede ajustar el volumen sonoro de su potenciómetro. Si no se oye ningún sonido en su auricular ver capítulo „Reparaciones“.



Unidades y símbolos

- 21 La misma que se puede medir el caudal en un circuito hidráulico (cantidad de agua por segundo), del mismo modo se puede medir el caudal de electrones en un circuito eléctrico. El caudal se denomina intensidad de corriente. La intensidad de una corriente eléctrica se expresa en AMPERIOS. Un amperio (A) corresponde al paso de un poco más de seis trillones de electrones por segundo. (Fig. 6).
- 22 Cuando se tiene un negocio de débiles caudales se expresa en MILLIAMPERIOS (mA), (1 mA = 1/1.000 amperios).

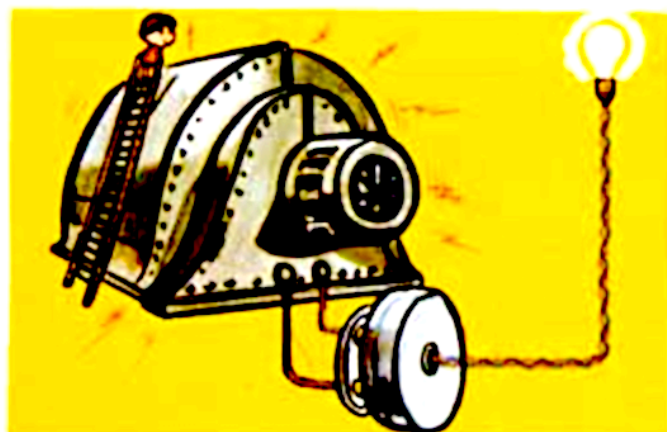
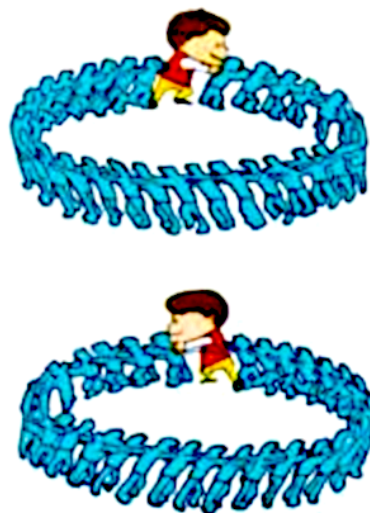
- 23 El caudal en un circuito hidráulico depende de la presión ejercida por la bomba.
La intensidad de corriente en un circuito eléctrico depende de la presión ejercida por la pila.
- 24 Si la presión es fuerte, los electrones circulan rápidamente. Si se ponen dos pilas idénticas una continuación de la otra, se obtiene una presión dos veces más fuerte. La corriente es entonces dos veces más grande.
- 25 En electrónica la presión se llama TENSION. Se expresa en VOLTIOS.
- 26 Nuestra última precisión concierne a la representación simbólica de una pila. Esta representación es .
- 27 El trazo largo corresponde al polo positivo (+) y el trazo corto corresponde al polo negativo (-).
- 28 En un circuito eléctrico los electrones se desplazan del polo — al polo +.



Capítulo II

Corrientes y tensiones alternas

- 1 La pila no es el único modelo de bomba de electrones. La red de distribución eléctrica es otra.
- 2 La bomba gigantesca de la cual ella dispone hace, por ejemplo, circular electrones en el filamento de la lámpara de iluminación, que se conecta a una toma de corriente (Fig. 7).
- 3 Esta bomba es muy diferente de una pila: su tensión es más importante (110-220 voltios) y ella se distingue también por otra particularidad.
- 4 En lugar de hacer siempre circular los electrones en el mismo sentido, ella les solicita tanto en un sentido como



en el otro. Se dice que el régimen de la bomba es alterno.

- 5 Este cambio se efectúa a una cadencia muy rápida. Se produce 50 veces por segundo.
- 6 ¿Qué acontece a los electrones libres del cobre en un circuito que contiene una bomba alterna?
- 7 Ellos son evidentemente arrastrados tanto en un sentido como en el otro: la bomba les mueve de izquierda a derecha y de derecha a izquierda, de una parte a otra de su posición de reposo. (Fig. 8).
- 8 Este movimiento de vaivén es la corriente alterna. (Fig. 8).

6

Funcionamiento

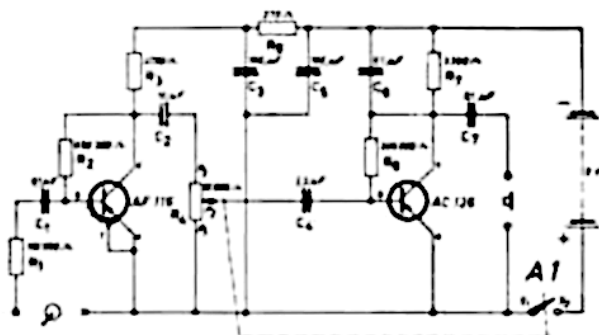
Se propone hacer vibrar la lámina de un auricular por medio de la tensión alternada de audio-frecuencia suministrada por la cabeza del pick-up.

Este resultado no puede obtenerse con el concurso de un solo transistor pues la tensión suministrada para esta cabeza de pick-up es muy débil: serán pues necesarios dos transistores: AF 116 y AC 126.

La cabeza de pick-up alimenta al transistor AF 116, resultando una corriente de audio-frecuencia alterna que circula entre la base y el emisor del transistor AC 126 gracias al condensador C 2 de 10 μ F, al potenciómetro de 10.000 ohm y al condensador C 4 de 3,2 μ F.

Esta corriente alimenta pues al transistor AC 126 que suministra a su vez la vibración a la lámina del auricular.

NOTA: Desplazando el mando del potenciómetro de 10.000 ohms, se varía la intensidad de la corriente que atraviesa el espacio base emisor del transistor AC 126. De esta forma se regula la potencia de sonido en el auricular.



A2 — AMPLIFICADOR CON ALTAVOZ

Este amplificador permite la reproducción sonora con ayuda de un altavoz. Se podrá utilizar con un tocadiscos y un micrófono. Usted podrá utilizar el auricular como micrófono. Estudie el capítulo „Instrucciones generales de montaje“.

Tome la hoja de montaje marcada A 2. Coloque esta última correctamente sobre la placa de tal manera que los agujeros de la hoja correspondan con los de la placa. Coloque después las conexiones en los diferentes agujeros excepto aquellos marcados S 1 + P 1, P 2, P 3, S 3, S 4, S 5. Estos agujeros son reservados para el paso de cables.

Utilice las resistencias siguientes:

- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón
- 3.300 Ohm, naranja, naranja, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja
- 100.000 Ohm, marrón, negro, amarillo
- 330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo
- 680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

Montar ahora los elementos y los cables desnudos. Poner cuidado al colocar los transistores AC 126 y AF 116. No olvide la aleta de radiación del transistor AC 126 situada a su derecha.

Coloque los seis cables aislados rojos; estos son representados por una línea doble si están situados sobre la hoja de montaje y por una línea doble de puntos cuando pasa por debajo de la placa. Cortar estos hilos a la longitud correcta, pelar un centímetro de aislante en cada extremidad. Pasar cada cable por su agujero correspondiente, conectar una de sus extremidades a su conexión y la otra a la correspondiente indicada sobre la hoja de montaje (P 2 - P 3 - S 4, etc. ...).

-
- The diagram illustrates the effect of a valve on fluid flow in a closed loop. The top part shows a valve being closed, and the bottom part shows the valve being open, with arrows indicating the direction of flow.

16 Hemos visto ya que una tensión alterna se expresa en
voltios, lo mismo que una tensión continua.

17 Una corriente alterna, así como una corriente continua,
se expresa en Amperios y Milliampérios.

18 He aquí el símbolo adoptado para la corriente alter-
na $\sim$ y algunas precisiones a este respecto.

19 Imagine, en efecto, que se ata una mina de lápiz al pis-
tón de la bomba alterna, a fin de hacerle grabar su
movimiento.

Es posible que en posición micrófono oiga Vd. un zumbido en el altavoz, aleje el micrófono de éste último o reduzca la potencia girando hacia la izquierda el botón del potenciómetro. Para la conexión del tocadiscos ver el capítulo „A1 Amplificador con auricular para pick-up”.

Cuando el conmutador está en posición „pick-up”, este aparato funciona de la misma manera que el amplificador A1, pero el auricular se ha reemplazado por un altavoz. Cuando el conmutador está en posición „micrófono”, el primer transistor AC 126 llamado „preamplificador” se pone en marcha.

- 20 Esta mina de lápiz deja su trazo sobre una hoja de papel móvil, que se hace deslizar regularmente. (Fig. 10).
- 21 El lápiz dibuja „S” unas a continuación de las otras. Este es el símbolo que ha sido grabado. (Fig. 10).



Capítulo III

Resistencia

- 1 Una RESISTENCIA está constituida por un cuerpo, menos buen conductor que el cobre.
- 2 Este cuerpo puede ser, por ejemplo, carbón, en el cual los electrones libres son poco numerosos.
- 3 La presencia de una resistencia en un circuito eléctrico, modera el desplazamiento de los electrones.

Caso de una tensión continua

- 4 Volvamos a tomar nuestra tubería, en la cual una bomba hace circular agua. Si se coloca en el circuito un tubo lleno de gravilla, es claro que la circulación del líquido se encuentra disminuida por este trozo parcialmente obstruido.



5

A3 — AMPLIFICADOR PUSH-PULL CON ALTAVOZ

Es un amplificador para tocadiscos que permite obtener mayor volumen sonoro y mejor calidad de reproducción que los aparatos montados anteriormente. Dos altavoces son utilizados. Se puede utilizar un solo altavoz, pero el resultado no es tan bueno.

Puesto que Vd. comienza a estar familiarizado con este tipo de aparato, le daremos solamente algunos consejos. A continuación, lista de resistencias utilizadas:

- 10 Ohm, marrón, negro, negro
- 1.500 Ohm, marrón, verde, rojo
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja (2 x)
- 100.000 Ohm, marrón, negro, amarillo
- 330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo

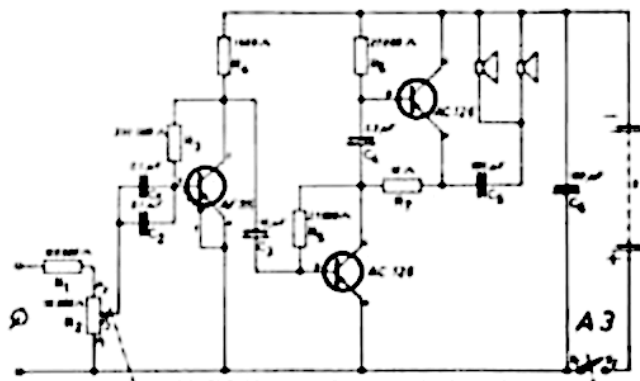
El único punto un poco especial es el ajuste de los dos altavoces. Uno de éstos, fijados bajo la placa de montaje, se une normalmente a sus dos conectores. Asegurarse, no obstante, que el cable que parte de la conexión B está unido al contacto del altavoz marcado por un punto de pintura roja. Preferentemente, el segundo altavoz se montará sobre un pequeño baffle a una pequeña caja. Este se conectará a las mismas conexiones que el primero; iguales observaciones respecto al punto rojo. Vigile bien el ajuste correcto de estos dos altavoces si se desea obtener una buena reproducción sonora.

Funcionamiento

La tensión alterna de audiofrecuencia suministrada por la cabeza de pick-up controla al transistor AF 116 por medio del potenciómetro de volumen sonoro de 10.000 Ohm. De ello resulta una corriente alterna de audio-frecuencia que es la que hace circular, gracias al condensador de 10 μ F entre base y emisor del transistor AC 126 colocado en la parte inferior del esquema.

Se exige a este transistor amplificar esta última corriente. Resultando una corriente alterna de audio-frecuencia aún más intensa que circula, de una parte, a través de los altavoces y, de otra parte, a través del espacio base emisor del segundo transistor AC 126, colocado en la parte superior del esquema. La asociación de los AC 126 permite obtener una mejor musicalidad.

Nota: Desplazando el mando del potenciómetro de 10.000 Ohm se hace variar la tensión de entrada del primer transistor AF 116 y como consecuencia, regular el volumen de sonido.





Es una resistencia que nosotros hemos insertada en el circuito. (Fig. 11).

- 5 Otra comparación consiste en recordar el tráfico de coches los días de afluencias: si la calzada es estrecha, por una razón cualquiera, la circulación se encuentra considerablemente obstruida: los coches deben circular en fila india, de forma que se producen largas filas de espera en la parte de libre circulación de coches, es la parte resistente del circuito. (Fig. 12).
- 6 Tomemos ahora un caso real, el de vuestra linterna, por ejemplo.
- 7 El espacio de vía estrecha y con circulación difícil es el filamento alargado de la lámpara y de sección estrecha en la cual a la pila fuerza los electrones a circular.

- 8 Este filamento, cuerpo menos buen conductor que el cobre, es el "espacio de carretera obstruido". Se calienta al punto de volverse blanco, dentro del vacío de la ampolla.

Caso de una tensión alterna

- 9 Volvamos a tomar nuestra circuito hidráulico anterior, pero reemplacemos la bomba rotativa por un pistón.
- 10 Bajo el empuje del pistón, las partículas de agua van y vienen a través de la gravilla.
- 11 Tomemos ahora un caso real: el de una lámpara luminosa conectada a los contactos de una toma de corriente.
- 12 El filamento, como en el caso de la pila, se calienta y enrojece dentro de la ampolla vaciada, porque el calentamiento se produce de todas las maneras, sea cual sea el sentido en el cual se desplazan los electrones.

Unidad y símbolo

- 13 El valor de una resistencia se expresa en OHMS (Ω). Cuando más se eleva este valor, mayores dificultades ofrece este elemento para el desplazamiento de electrones. (Fig. 13).
- 14 En los esquemas la resistencia está representada por un rectángulo, en el interior del cual o próximo, está escrito el valor. (Fig. 13).



9

A4 — AMPLIFICADOR DE DOS CANALES

(Bajos y agudos)

En este montaje se utilizan dos altavoces, uno para la reproducción de notas bajas y otro para la de las agudas.

Utilizar la hoja de montaje A 4.

A continuación lista de las resistencias necesarias:

- 680 Ohm, azul, gris, marrón
- 1.500 Ohm, marrón, verde, rojo
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja (2 x)
- 100.000 Ohm, marrón, negro, amarillo
- 330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo

Unir el altavoz situado bajo su placa de montaje a las dos conexiones marcadas sobre la hoja de montaje por una clave de FA. Este altavoz se destina a las notas bajas. El altavoz para las notas agudas se une por medio de dos cables aislados de 1 metro de longitud. Sobre la hoja de montaje, este altavoz está marcado con una clave de SOL. El altavoz para las notas agudas se colocará a alguna distancia del altavoz situado bajo la placa.



Sol



Fa

Funcionamiento

La tensión alterna de audio-frecuencia suministrada por la cabeza de pick-up llega al transistor AF 116 por medio del potenciómetro de 10.000 Ohm.

Así resulta una corriente alterna de audio-frecuencia que se le hace circular:

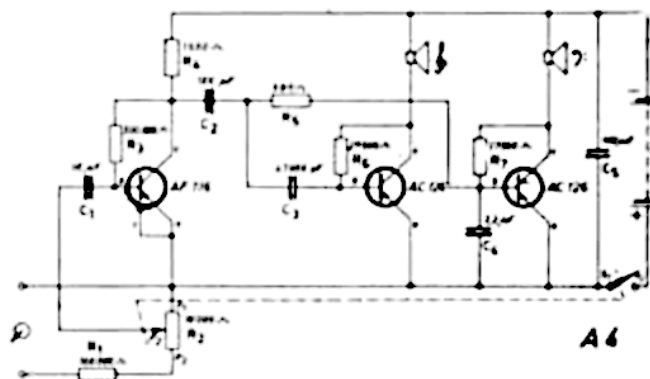
Primeramente, a través del espacio base emisor del transistor AC 126 de la izquierda (condensador de 100 μ F, condensador de 47.000 pF).

En segundo lugar, a través del espacio base emisor del transistor AC 126 de la derecha (condensador de 100 μ F, resistencia de 680 Ohms).

Esta división en dos ramas de la corriente de audio-frecuencia que llega del transistor AF 116, permite reproducir separadamente los sonidos agudos, y los graves.

El canal de la izquierda (altavoz: clave de sol), reproduce los sonidos agudos.

El canal de la derecha (altavoz: clave de fa), reproduce los sonidos graves.



A 4

45

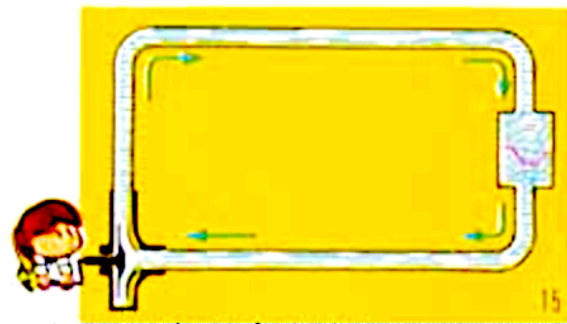
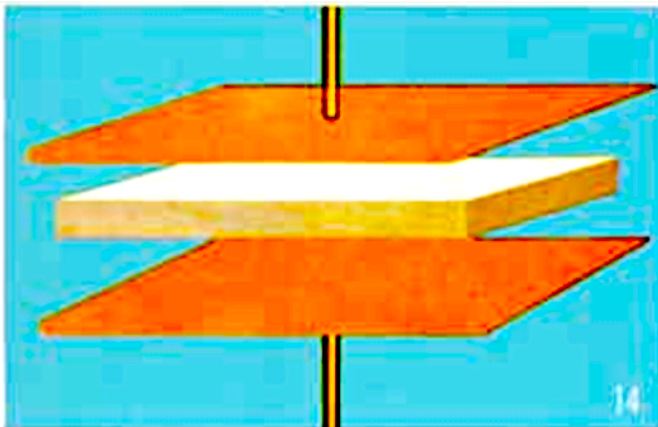
Capítulo IV

Condensador

- 1 Un CONDENSADOR está constituido de tres partes: dos placas metálicas, llamadas ARMADURAS, y una placa aislante que se denomina DIELECTRICO. (Fig. 14).
- 2 El dieléctrico (una lámina de mica por ejemplo) está colocada en "sandwich" entre las dos armaduras. (Fig. 14).
- 3 El desplazamiento de los electrones en un circuito donde se ha insertado un condensador deberá ser nulo, puesto que la resistencia del dieléctrico es infinitamente grande: ausencia total de electrones libres, como en el caso del cordel. Esto no es completamente lo que se comprueba.

Caso de una tensión continua

- 4 Volvamos a tomar nuestra tubería, en la cual una bomba hace circular el agua, pero interceptando la circulación



- 5 con una membrana de caucho.
- 5 ¿Qué pasa en estas condiciones? La bomba impulsa al agua para que circule, pero ella no puede hacerlo porque la membrana es impermeable.
- 6 Como esta membrana es elástica, se comba bajo la presión del líquido, empujado por la bomba. (Fig. 15).
- 7 De esto resulta un desplazamiento de toda la columna de agua, hasta que la tensión mecánica de la membrana sea igual a la presión de la bomba.
- 8 Esto es exactamente lo que pasa con los electrones.
- 9 La pila impulsa a los electrones a circular, pero ninguno puede hacerlo porque nuestro dieléctrico (perfectamente aislante) no puede dejarles libre el paso.
- 10 Pero la presión ejercida por la pila, provoca una deformación de los átomos del aislante. Esta deformación corresponde a una modificación de la trayectoria de los electrones alrededor de su núcleo. (Fig. 16).
- 11 Es decir, el dieléctrico tiene una forma de elasticidad, comparable a la de la membrana.
- 12 Esta elasticidad permite a todos los electrones del circuito, bajo la presión de la pila, desplazarse hacia ade-

10

A 5 — ORGANO ELECTRONICO DE 8 TECLAS

Con un poco de práctica usted podrá tocar el órgano electrónico. Usted dispone de un teclado que cuenta con 8 teclas y un potenciómetro que le permitirá utilizar 3 octavas diferentes.

Este órgano es uno de los montajes más complicados contenidos en su caja electrónica. Pensamos que usted ha adquirido una cierta experiencia con otros montajes. En primer lugar desmonte la lámpara que anteriormente estuvo fijada en la placa de montaje. La hoja de montaje A 5 debe colocarse a la inversa de las otras hojas de montaje. Tome la placa de tal manera que el potenciómetro y el condensador variable se encuentren situados en la parte de arriba y enfrente de uno mismo. Coloque después la hoja de montaje de tal manera que las explicaciones sean legibles. Comience el montaje de una forma normal. No olvide dejar libres las dos series de agujeros dibujados sobre las 8 teclas del teclado.

Las resistencias necesarias son:

- 120 Ohm, marrón, rojo, marrón (2 x)
- 150 Ohm, marrón, verde, marrón
- 180 Ohm, marrón, gris, marrón
- 220 Ohm, rojo, rojo, marrón
- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón (2 x)
- 560 Ohm, verde, azul, marrón
- 680 Ohm, azul, gris, marrón
- 2.200 Ohm, rojo, rojo, rojo
- 3.300 Ohm, naranja, naranja, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 15.000 Ohm, marrón, verde, naranja
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja
- 100.000 Ohm, marrón, negro, amarillo
- 680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

Pase usted ahora un cable desnudo a través del agujero situado en la parte de adelante de la placa, fuera de la hoja de montaje. Monte este cable muy exactamente como se indica sobre la figura. Usted puede entonces montar las teclas. (Ver página 35).

Para la puesta en marcha del aparato deslice el botón del conmutador hacia el botón del potenciómetro.



Regulación

Si usted apoya sobre una tecla debe oír un sonido. Si usted no oye nada ha cometido una falta y lo mejor es comprobar completamente su montaje. Apoye sucesivamente sobre las teclas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Note entonces que el sonido por el altavoz es cada vez más agudo. Gire entonces el botón del potenciómetro de tal manera que la tonalidad de las 8 teclas corresponda a las 8 notas siguientes: DO - RE - MI - FA - SOL - LA - SI - DO.

Usted puede ayudarse por alguien que conozca la música. Ejercitese ahora con el órgano electrónico que usted mismo ha construido. Cuando usted haya adquirido suficiente experiencia, será capaz de tocar una primera voz en una octava grave y una segunda en una octava aguda sirviéndose del potenciómetro.

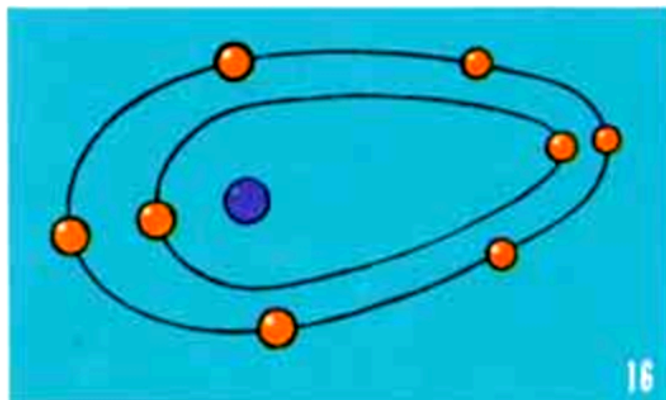
lante como las partículas de agua bajo el impulso de la bomba, hasta que la tensión de la pila equilibre la „deformación“ de los átomos del aislante.

- 13 Este desplazamiento „hacia adelante“ provoca un aumento de la densidad de los electrones sobre una de las armaduras del condensador, y una disminución en la otra armadura.

Se dice que el condensador está cargado. (Fig. 17).

Caso de una tensión alterna

- 14 Volvamos a tomar nuestro ejemplo hidráulico anterior, pero reemplazemos la bomba rotativa por un pistón.
15 ¿Qué ocurre entonces a la membrana de caucho?
16 Ella se comba bajo la presión del pistón, tanto en un sentido como en el otro. La columna de agua efectúa, pues, gracias a la elasticidad de la membrana, un movimiento de vaivén.



- 17 Igual sucede con un condensador sometido a una tensión alterna: se carga tanto en un sentido como en el otro. Hay un movimiento alternativo e ininterrumpido de electrones en el circuito.



Unidad y símbolo

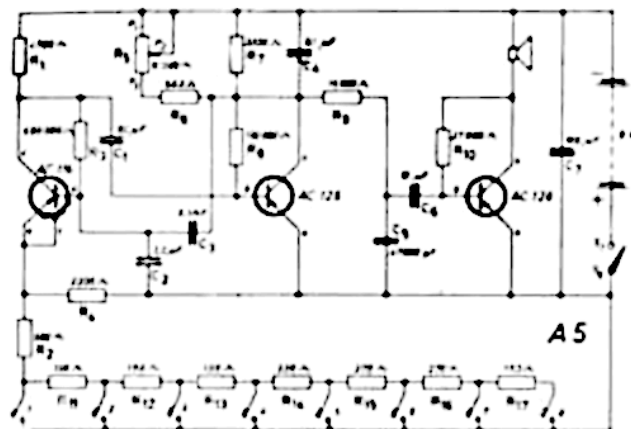
- 18 La capacidad de un condensador se expresa en FARADIOS. Cuanto más elevado es este valor, mayor es el desplazamiento de electrones bajo el efecto de la tensión.
19 En los esquemas electrónicos se utiliza corrientemente el **microfaradio** (μF) que es la millonésima parte del Faradio y el **picrofaradio** (pF), que es la millonésima parte del Microfaradio. (Fig. 18).
20 En los esquemas el condensador está representado por dos trazos paralelos de igual longitud, junto a los cuales está escrito el valor.



11

Funcionamiento

A la inversa de los amplificadores anteriores, el órgano no utiliza ni pick-up ni micrófono como fuente de corriente alterna de audio-frecuencia. El órgano electrónico no es solamente un amplificador sino que funciona también como generador de corriente alterna. La corriente alterna de audiofrecuencia que corresponde a las diferentes notas es producida por dos transistores (los transistores AF 116 y AC 126 que ocupan la parte izquierda y la parte central del esquema). Esta corriente circula a través del espacio base emisor del segundo transistor AC 126 gracias a la resistencia R9 de 15.000 Ohms y al condensador C6 de 10 μF . De ello resulta una corriente alterna de audiofrecuencia que hace vibrar la bobina móvil de la membrana del altavoz y produce así el sonido. La frecuencia de la corriente alterna producida por los dos primeros transistores puede ser modificada por las 8 resistencias R2 y R11-R17 de 680 ohms a 150 ohms. Ello corresponde a las notas: DO - RE - MI - FA - SOL - LA - SI - DO.

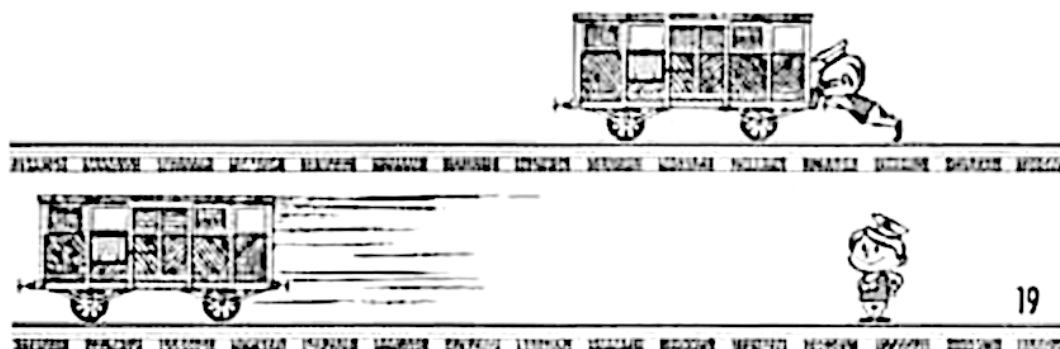


Autoinducción

- 1 Una AUTOINDUCCION que será denominada todavía BOBINA DE AUTOINDUCCION, está constituida por un hilo de cobre de más o menos longitud, que se enrolla sobre sí mismo.
- 2 No debería ocurrir nada de particular en el desplazamiento de los electrones en un circuito donde se ha insertado una Autoinducción: los electrones bajo la acción de la pila deben, sin dificultad, desplazarse tanto si el hilo está enrollado como extendido.
- 3 Esto no es, sin embargo, lo que se puede comprobar.

Caso de una tensión continua

- 4 Nosotros no volvemos a tomar aquí nuestra comparación hidráulica, sino otra comparación mejor adaptada al fenómeno que nosotros vamos a examinar.
- 5 Imaginar un pesado vagón que un ferroviario desea desplazar. La vía es horizontal, los frenos están aflojados. El ferroviario llega a poner un vagón en ruta y a darle velocidad, pero él no lo logra más que progresivamente y al precio de un esfuerzo continuado. (Fig. 19).
- 6 Al contrario, cuando el vagón está lanzado el ferroviario puede encender un cigarrillo: la enorme masa continua rodando ella sola. (Fig. 19).
- 7 Si se quiere interceptar la vía, colocando por ejemplo un obstáculo sobre esta última, el vagón tiende a proseguir su ruta, utilizando contra este obstáculo toda la



12

Después los condensadores polyester y los condensadores electrolítico. Ponga atención a la posición de éstos, la garganta es el polo positivo. Monte después el transistor AC 126; el punto sobre el mismo corresponde al terminal del colector. Este mismo punto está referido sobre la hoja de montaje.

Coloque el manipulador en su lugar refiriéndose a las indicaciones dadas sobre la figura y a la descripción del montaje página 18. Conecte el auricular a los dos conectores situados abajo y a la derecha. Una entonces el polo negativo de la pila superior al conector marcado B sobre el esquema. Un cable aislado irá del polo positivo de la pila inferior (lámina corta) al contacto S2 del potenciómetro. Antes de poner en marcha su aparato verifique por última vez que usted no se ha olvidado ningún elemento y que todas las conexiones están correctas. Si usted queda persuadido de ello ponga en marcha girando hacia la derecha el botón del potenciómetro. Apoye sobre el manipulador y usted oír un sonido modulado en su auricular, si no vea capítulo Reparaciones.

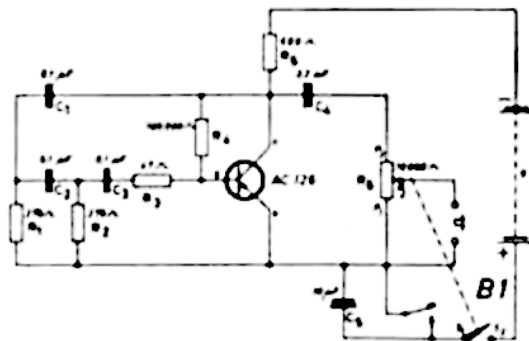
Usted tiene siempre la posibilidad de entrenarse en grupo, para eso se precisa derivar varios auriculares en los dos conectores previstos a este efecto.

Funcionamiento

La corriente alterna de audio-frecuencia que corresponde a la tonalidad que se oye en el auricular, es producida por el transistor AC 126. La frecuencia de esta corriente es del orden de 1.000 c/s; está determinada por la resistencia de 270 ohms, y el condensador de 0,1 μ F.

Esta corriente hace vibrar la lámina del auricular gracias al condensador de 3,2 μ F y al potenciómetro; este último permite dosificar la intensidad del sonido.

Cuando el manipulador está levantado, el transistor AC 126 no está alimentado: cuanto más corriente alterna surja, más sonido...





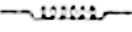
energía que el ferroviario ha acumulado en él.

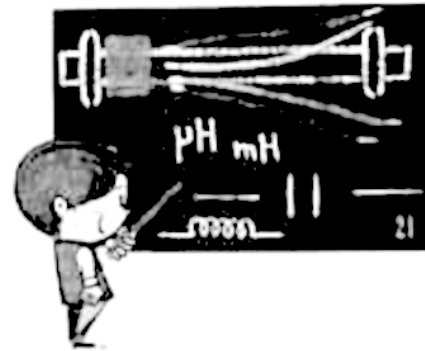
- 8 Esto es exactamente lo que pasa con los electrones: se comportan bajo la potencia de la pila, como el vagón bajo el esfuerzo del ferroviario.
- 9 La pila llega a desplazar los electrones y a darles velocidad, pero éstos no toman la velocidad más que PROGRESIVAMENTE. Se comportan como si ellos se hubieran vuelto súbitamente PESADOS. (Fig. 20).
- 10 Por otra parte, si se quiere "cortar la vía" (lo que corresponde a cortar el hilo) ellos intentan proseguir su camino, arrastrados por su velocidad.
- 11 No pudiendo pararse de un golpe, los electrones durante un corto intermedio continúan su camino y franquean "el abismo" en el lugar donde se han apartado los dos hilos. Esto se traduce en un chispazo.
- 12 Esta pesadez aparente que se comunica a los electrones, enrollando el hilo sobre sí mismo, es el fenómeno de autoinducción.

Caso de una tensión alterna

13 Este párrafo será tratado en el capítulo "Radio-Receptor".

Unidad y símbolo

- 14 El valor de una autoinducción se expresa en HENRIOS. Cuanto más elevado es este valor, más importante es la MASA APARENTE que esta autoinducción confiere a los electrones. Se utiliza corrientemente el MILIHENRIO (mH) que es la milésima parte del Henrio, y el Microhenrio (μ H) que es la millonésima parte del Henrio. (Fig. 21).
- 15 En los esquemas la autoinducción está representada por una pequeña bobina .



13

B2 — LECTOR DE CODIGO MORSE CON ALTAVOZ

La diferencia entre este aparato y el anterior es que la señal Morse se reproduce ahora por un altavoz. Utilizar la hoja de montaje B2. Referirse seguidamente a las instrucciones dadas para el montaje B1. Montar todos los elementos sin olvidar el segundo transistor AC 126 y su aleta de radiación. Las resistencias son:

- 47 Ohm, amarillo, violeta, negro
- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón (2 x)
- 680 Ohm, azul, gris, marrón
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja
- 100.000 Ohm, marrón, negro, amarillo

Coloque en su lugar los 3 cables aislados indicados sobre el esquema: partiendo del condensador de 47.000 pF, un cable aislado pasa a través del agujero P3 y está unido a la conexión P3 del potenciómetro; de la misma manera un cable aislado parte del conector de la derecha directamente a través del agujero marcado P1 + S1 y va a los contactos P1 y S1 del potenciómetro. No olvide el cable aislado que va al contacto P2. Un cable desnudo se une al polo positivo del condensador de 10 μ F y pasa bajo la placa de montaje entre los dos puntos A, después sobre la hoja entre los puntos A y B, después nuevamente bajo la placa entre los dos puntos B.

Coloque un cable aislado entre el polo positivo de la pila inferior y el contacto S2 del potenciómetro. Una el altavoz a los conectores situados en la parte de arriba a la derecha de la hoja. Antes de poner su aparato en marcha controle los diferentes elementos y conexiones, después gire el botón del potenciómetro hacia la derecha. Ajuste la potencia sonora con la ayuda de este mismo botón.

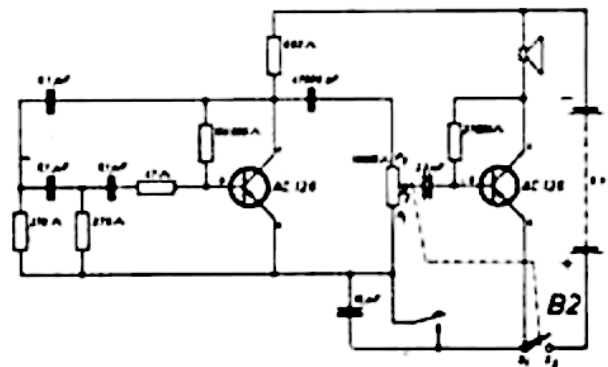
Funcionamiento

El principio de funcionamiento es el mismo que el del aparato B1, pero se ha añadido un transistor suplementario a fin de poder reproducir el sonido por medio de un altavoz y no de un auricular.

El nuevo transistor AC 126 funciona según el proceso clásico que hemos explicado.

Entre emisor y base circula la corriente alterna producida por el transistor AC 126 de la izquierda, gracias a los condensadores de 47.000 pF, de 3,2 μ F, y al potenciómetro de 10.000 Ohm, que permite regular la intensidad.

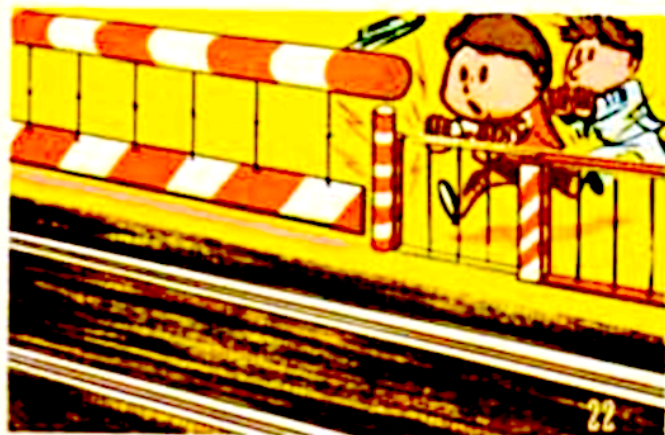
La bobina del altavoz, gracias a esta corriente de control, es recorrida por una corriente de audio-frecuencia ampliada.



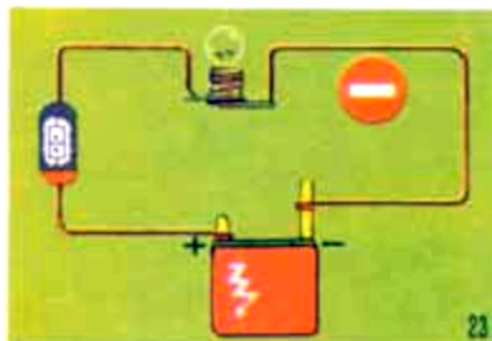
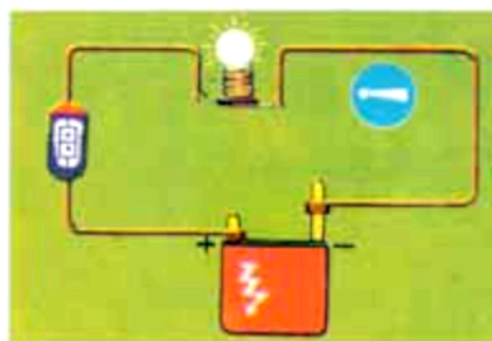
Capítulo VI

Diodo

- 1 Un DIODO es un dispositivo eléctrico que no deja pasar los electrones más que en un solo sentido.
- 2 Se compone de dos elementos unidos el uno al otro, que llevan el nombre de ANODO y CATODO.
- 3 Colocado en un circuito eléctrico el diodo se comporta como una barrera. (Fig. 22).
- 4 En efecto una barrera que se abre sin dificultad cuando se la empuja en un sentido, y resiste a todos los esfuerzos cuando se le empuja en el otro.
- 5 Cuando los electrones, libres del circuito, son invitados



14



por la pila a desplazarse en el sentido cátodo-anodo, la barrera se abre y la circulación se efectúa libremente. (Fig. 23).

- 6 Pero cuando la pila solicita los electrones en el sentido

B3 — INTERFONO CON ALTAVOZ

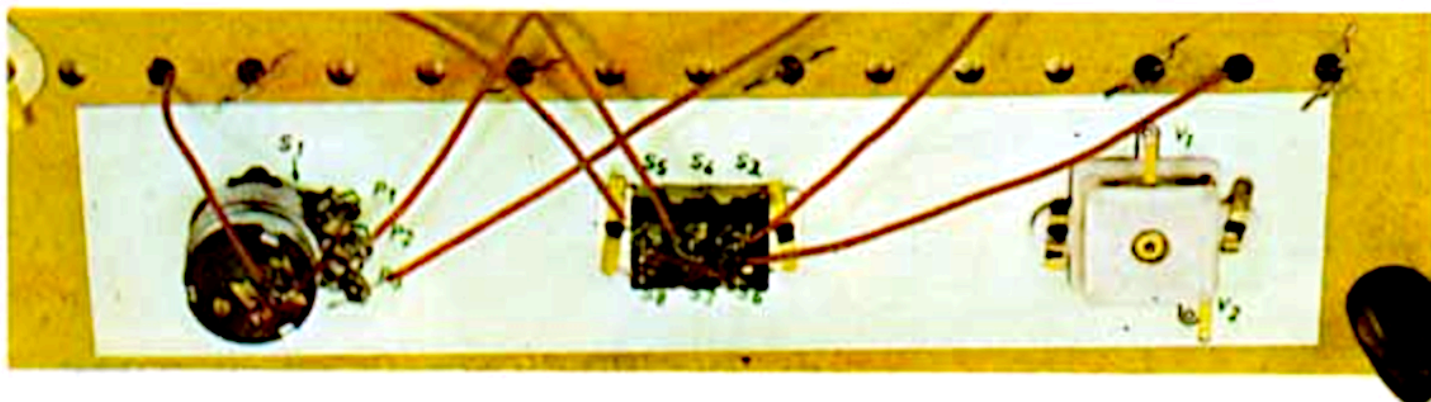
En las fábricas, oficinas, almacenes y restaurantes, se utilizan los interfonos. Se puede hacer hablar a una persona situada en otra habitación. Esta misma persona puede además contestar a la primera. Vamos a realizar este tipo de aparato.

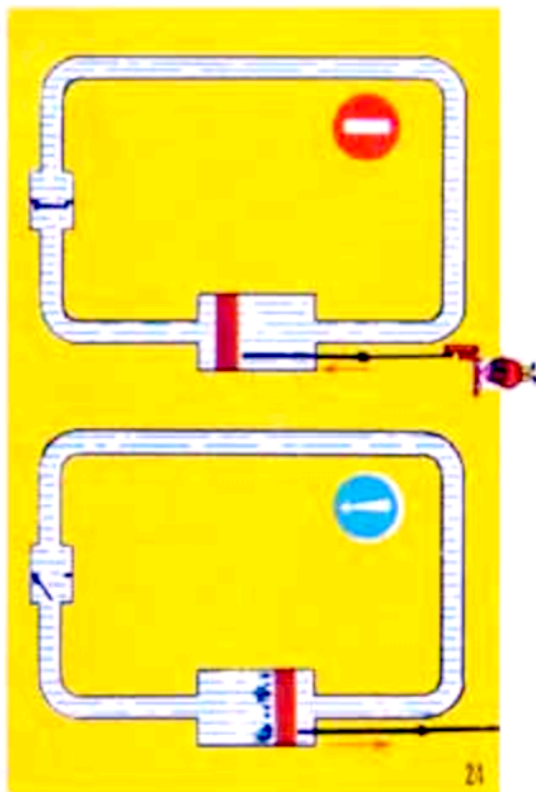
Este aparato es bastante complicado y pensamos que Vd. no debe comenzar por él sin haber adquirido una cierta experiencia con aparatos más simples. Utilizar la hoja de montaje B3.

Las resistencias siguientes son necesarias:

- 150 Ohm, marrón, verde, marrón
- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón
- 1.500 Ohm, marrón, verde, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja
- 330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo
- 680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

A la derecha del esquema de montaje podrá Vd. ver el símbolo de un altavoz; este último corresponde al altavoz montado sobre su aparato. Unirlo como indica sobre la hoja de montaje. Otro altavoz está dibujado sobre la parte baja del lado izquierdo de la hoja de montaje. Una este último a las dos conexiones correspondientes con ayuda de dos cables largos aislados. Puede Vd. utilizar cable eléctrico „scindex” que encontrará fácilmente en el comercio. Ponga el montaje en marcha girando el botón del potenciómetro a la derecha. Sitúe ahora el botón del conmutador a la izquierda y hable en el altavoz montado en el aparato. Su voz debe ser oída claramente en el otro altavoz. Coloque ahora el botón del conmutador hacia la derecha, su amigo, en la otra habitación, puede hablar en su altavoz y Vd. escucharle.





ánodo-cátodo la barrera, no se abre. Todos los electrones permanecen en su lugar: la circulación está bloqueada. (Fig. 23).

- 7 El diodo se comporta por tanto como un cuerpo buen conductor cuando se trata de atravesarlo en un sentido, y como un aislante cuando se quiere atravesarlo en el otro.
- 8 En nuestro circuito hidráulico, el diodo es una válvula que se abre o que se cierra bajo la presión del líquido, siguiendo el desplazamiento del pistón. (Fig. 24).
- 9 El diodo está representado por el símbolo $\begin{array}{c} \text{---} \text{---} \text{---} \\ \text{---} \text{---} \text{---} \end{array}$ la flecha $\leftarrow$ corresponde al ánodo, y el trazo al cátodo. (Fig. 25)



15

Funcionamiento

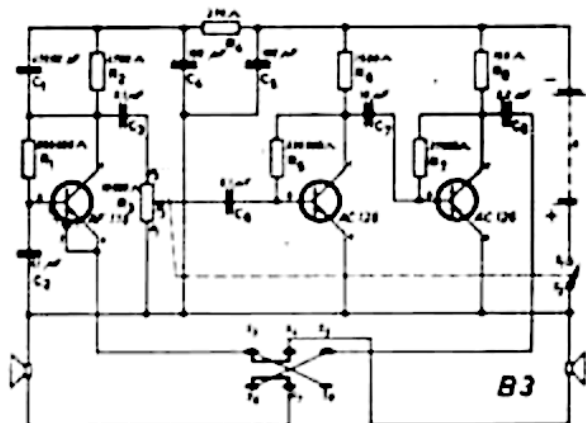
El altavoz de la derecha se utiliza como micrófono. Alimenta al transistor AF 116 por medio del conmutador.

Como la tensión es muy débil, se precisa, para obtener una corriente de audio-frecuencia suficientemente grande en la bobina del altavoz de la izquierda, recurrir a tres pasos de amplificación.

Hay pues tres transistores, un AF 116 y dos AC 126, funcionando según el procedimiento que hemos explicado varias veces.

La regulación del sonido consiste en hacer circular entre base y emisor del primer AC 126, una parte más o menos grande de la corriente (girando el eje del potenciómetro), que se dispone a la salida del AF 116.

Cuando el conmutador se ha desplazado a la derecha, el altavoz de la izquierda está conectado al emisor del AF 116 y sirve de micrófono. El altavoz de la derecha está conectado al colector del AC 126 de la derecha.



B 4 — AMPLIFICADOR UNIVERSAL MUY SENSIBLE

Es un amplificador particularmente sensible que permite captar los sonidos más débiles y reproducirlos por medio de un altavoz.

Utilizar la hoja de montaje B 4. Las resistencias son:

- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón
- 1.500 Ohm, marrón, verde, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja
- 330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo
- 680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

El auricular está unido a las dos conexiones situadas en la parte baja y a la izquierda de la hoja de montaje. Tome ahora la pequeña auto-inducción marrón que se encuentra en su caja de montaje y conéctela a dos cables aislados, en los cuales habrá pelado 1,5 cm de aislante. Una la extremidad libre de uno de estos cables al contacto S3 del conmutador, pasando por el agujero previsto a este efecto; la extremidad libre del otro cable se une a la segunda conexión, situada en la parte baja y a la izquierda de la hoja de montaje. Deslice el botón del conmutador hacia la derecha.

Amplificador para micrófono

Cuando Vd. haya puesto en marcha su aparato, pida a alguien que hable bajo delante del auricular que se utiliza aquí como micrófono. Puede ocurrir que el altavoz se ponga a „zumar“, esto proviene del hecho que el altavoz y el micrófono están demasiado cerca el uno del otro. Vd. debe entonces alejar el micrófono del altavoz o bien girar el botón del potenciómetro hacia la izquierda a fin de reducir la potencia del altavoz.

Capítulo VII

Transistor

- 1 He aquí un recipiente al que dos tabiques dividen en tres compartimentos; los llamaremos E, B y C. (Fig. 26).
- 2 En la base del tabique, entre B y E se encuentra una válvula D1; se abre de B hacia E.



- 3 En la base del tabique entre C y B se encuentra una compuerta: D2; puede subir y bajar gracias a un dispositivo mecánico, mandado por D1.
- 4 Una bomba P1 comunica con B y E. No gira más que en un solo sentido, aspirando el agua de E e introduciéndola en B.
- 5 Una bomba P2 comunica con C y E; no gira nada más que en un solo sentido, aspira el agua de E y la introduce en C. (Fig. 26).

16

- 6 Este conjunto es el equivalente hidráulico de un transistor.

- 7 Porque un TRANSISTOR es la asociación de tres elementos unidos que se denominan: EMISOR, BASE y COLECTOR, a los cuales corresponde los tres compartimentos: E, B y C. (Fig. 27).

- 8 El emisor y la base de un transistor constituyen un diodo, al cual corresponde la válvula D1.

- 9 El colector y la base de un transistor constituyen otro diodo, comportándose en los montajes como lo hace la compuerta de D2.

- 10 Una pila P1, a la cual corresponde la bomba P1, está conectada entre base y emisor del transistor.

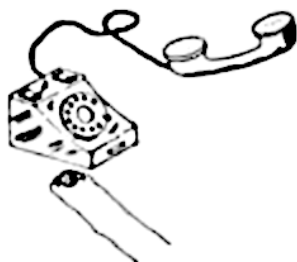
- 11 Una pila P2, a la cual corresponde la bomba P2, está conectada entre colector y emisor del transistor. (Fig. 27). Estudiemos ahora el mecanismo del recipiente donde funciona P1 y P2.



Estudiemos ahora el mecanismo del recipiente donde funciona P1 y P2

Amplificador telefónico

Deslice el botón del conmutador hacia la izquierda y coloque la pequeña bobina cerca del teléfono, como se indica en la figura. Llame entonces a un amigo al teléfono. Todo lo que Vd. le diga y todo lo que él le conteste será reproducido por el altavoz. En efecto, cuando Vd. habla, se producen corrientes en una bobina situada en el interior del aparato telefónico. Esta bobina produce un campo magnético que es captado por la pequeña bobina que ha colocado en su proximidad. Localice por tanteo la mejor posición de esta bobina.



Escucha secreta

Si Vd. no quiere utilizar un altavoz o si tiene dificultades porque su micrófono está demasiado cerca de este último, utilizar el altavoz como micrófono. Conectar entonces el altavoz en el lugar del auricular. El auricular está entonces conectado al punto B y al punto b del transistor AC 126 de la derecha. Este transistor, así como la resistencia de 27.000 Ohm, están desconectados.

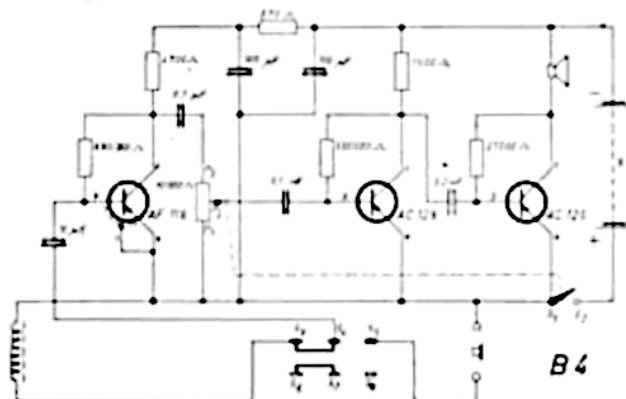
Funcionamiento

El montaje amplificador que se utiliza aquí debe ser muy sensible pues la tensión alterna de audio-frecuencia que se propone convertir en sonido en el altavoz, es muy débil. Se trata, en efecto, de amplificar la señal, bien sea de una bobina telefónica o de un auricular utilizado como micrófono. Se pasa de una posición a otra por medio del conmutador.

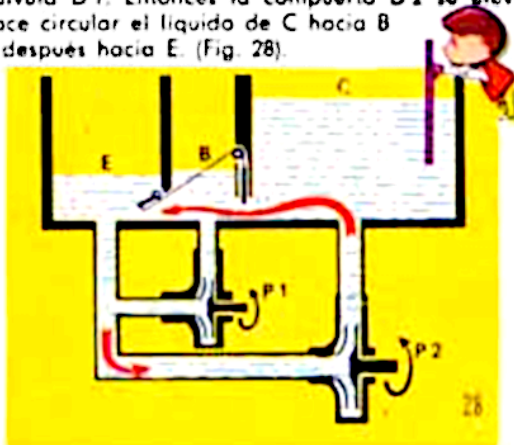
La tensión alterna que nace de una u otra de estas fuentes, alimenta al primer transistor AF 116.

El potenciómetro de 10.000 Ohm permite hacer pasar una parte más o menos grande de la corriente que resulta de esta alimentación en el circuito base emisor del primer transistor AF 116 (condensadores de 0,1 μ F).

El proceso de amplificación se persigue por medio del segundo transistor AC 126, basta que la corriente alterna de audio-frecuencia que resulta del control de este transistor, permita atravesar la bobina móvil del altavoz y reproducir el sonido.



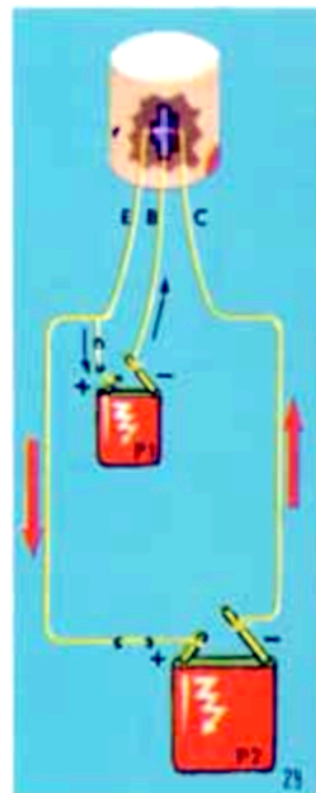
- 12 Cuando P1 no gira, D1 está cerrado y D2 lo está también.
- 13 Si P2 gira, ninguna circulación se produce en el recipiente, porque hay dos tabiques herméticos entre los compartimentos C y E.
- 14 Cuando P1 gira aspira el agua de E la introduce hacia B, cambiando todo pues la presión del líquido abre la válvula D1. Entonces la compuerta D2 se eleva y P2 hace circular el líquido de C hacia B y después hacia E. (Fig. 28).



- 15 La corriente que circula entre B y E bajo la acción de la bomba P1, es siempre una corriente débil porque no hay gran esfuerzo que desarrollar para levantar la compuerta D2.
- 16 La corriente que circula entre C y E bajo la acción de la bomba P2, es siempre una corriente intensa porque la compuerta abre la entrada a una gran circulación de agua. (Fig. 28).

- 17 Se puede, pues, mandar una gran corriente por medio de una pequeña bomba: P1 es una bomba de mando, pues ella abre la compuerta D2. P2 es una bomba de alimentación porque ella hace circular el agua.

- 18 Esta misma es un transistor: La corriente intensa que circula entre colector y emisor bajo la acción de la pila P2, es mandada por una corriente débil que circula entre base y emisor, bajo la acción de la pila P1. P1 es llamada pila de POLARIZACIÓN, P2 pila de ALIMENTACIÓN. (Fig. 29).
- 19 El transistor permite dirigir „grandes cosas“ con pequeños medios.



17

C. RADIO

C1 — RECEPTOR DE UN TRANSISTOR CON AURICULAR

Este receptor tiene su propia antena incorporada. La escucha se logra con ayuda de un auricular. Está provisto para recibir las ondas medias.

Vd. ha situado ya todos los elementos básicos en su lugar, es decir: potenciómetro, condensador variable, pilas, etc... como indicado en el capítulo Instrucciones de montaje.

Ponga en su lugar la hoja de montaje C1, sitúela sobre la placa, de tal manera que todos los agujeros de la hoja coincidan con los agujeros de la placa. La hoja estará situada de tal manera que puedan leerse las indicaciones, cuando el potenciómetro y el condensador variable queden situados en la parte baja frente a usted. Leer: Instrucciones generales de montaje.

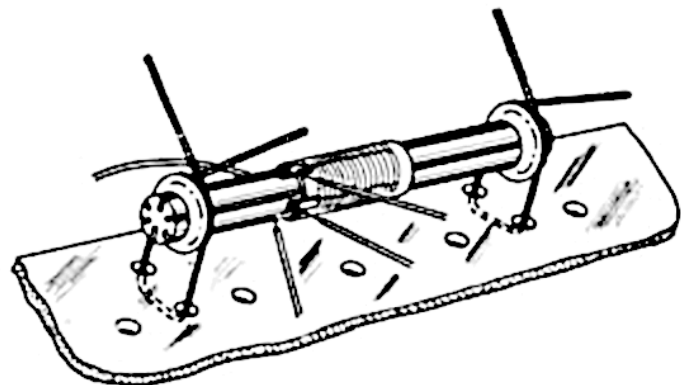
A continuación la lista de resistencias utilizadas:

4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
15.000 Ohm, marrón, verde, naranja
680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

Vd. va a montar su bobina de antena. Deslice la bobina de antena sobre la barra de ferrocubo hasta que ésta se encuentre hacia la mitad. Acúñe con precaución un trozo de cerilla entre la bobina y la barra, de tal manera que ésta no pueda desplazarse. Ponga una arandela grande de caucho en cada extremidad de la barra. Ahora su „ferrocaptor“ está dispuesto y puede montarlo sobre su aparato. Coloque éste como se indica en la hoja de montaje, de tal manera que la salida de la bobina unida al cable rojo se encuentre contra la placa de montaje.

Perfore cuatro agujeritos en la hoja de montaje, exacto-

mente encima de los agujeros previstos en la placa, de tal manera que queden situados a la derecha e izquierda de los soportes de caucho. Si necesario, desplace estos soportes. Fijar entonces el conjunto con ayuda de dos trozos de bramante que pasarán por la garganta de los soportes de caucho y por los agujeros previstos sobre la hoja de montaje.



Conectar ahora el cable rojo (1) de la bobina a la conexión que está unida por una línea de puntos al grifo. El cable amarillo (2) de la bobina irá al contacto V2 del condensador variable, el cable verde (3) está unido a la base del transistor AF 116 y finalmente, el cable gris (4) al punto común: condensador 47.000 pF y diodo OA 79.

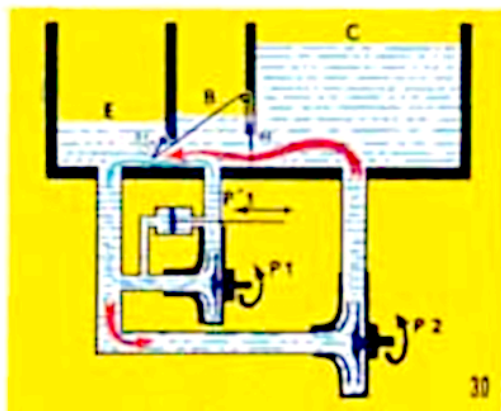
Antes de poner en marcha su aparato, asegúrese que los diferentes elementos están montados correctamente. Para poner en marcha su aparato es suficiente girar el botón del potenciómetro a fondo hacia la derecha. Después gire lentamente el botón del condensador variable hasta que reciba una emisora.

53

Capítulo VIII

Amplificación

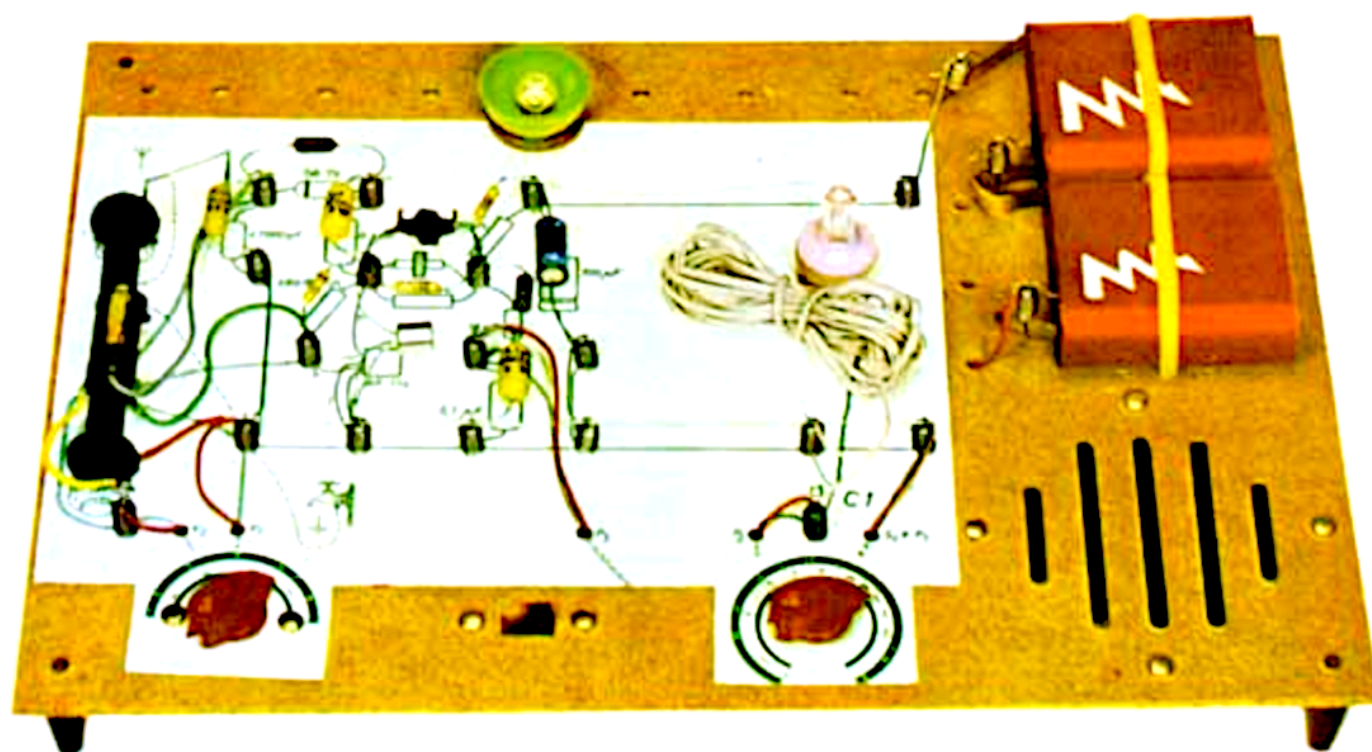
- 1 Coloquemos una pequeña bomba alterna en el circuito de P1. La llamaremos P'1. (Fig. 30).
- 2 Su pistón se mueve tanto en un sentido como en el otro.
- 3 La bomba refuerza y disminuye la acción de P1 alternativamente.

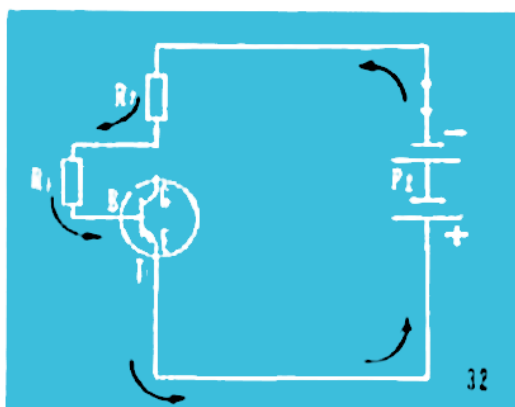
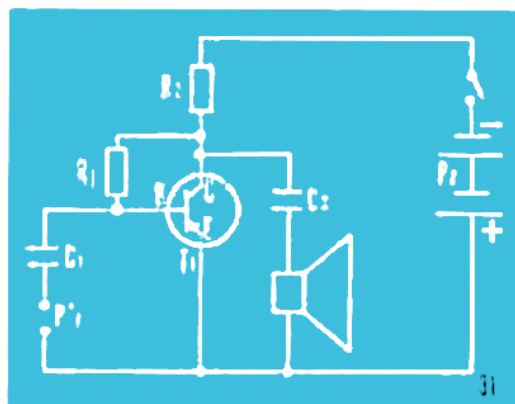


- 4 La válvula D1 sigue todas estas variaciones porque la corriente que la eleva, unas veces aumenta y otras veces disminuye.
- 5 La compuerta D2 hace exactamente la misma cosa, sube y baja alternativamente.
- 6 La corriente que va de C hacia E bajo la presión de P2 aumenta también cuando D2 se eleva y disminuye, cuando D2 baja. (Fig. 30).

- 7 La bomba P'1 gracias al mecanismo actúa sobre un circuito en el cual no está directamente colocada.
- 8 Ella hace aumentar o disminuir la corriente debida a P2, como lo haría una bomba P'2, mucho más importante colocada en el circuito de P2.
- 9 Decimos „mucho más importante” porque las débiles variaciones de corriente de manda se traducen, gracias a este mecanismo por variaciones semejantes pero más grandes de la corriente debida a P2.
- 10 Esto es exactamente lo mismo que ocurre en un transistor. Se pueden obtener variaciones muy importantes de corriente debidas a P2, partiendo de variaciones semejantes, pero mucho más débiles que una corriente debida a P1. Para hacer esto se utiliza una bomba alternativa P'1 que se coloca en el circuito de P1.
- 11 Este montaje es llamado **AMPLIFICADOR**, y el trabajo que se efectúa de esta forma se llama **AMPLIFICACION**.
- 12 Vd. verá en las páginas siguientes que la bomba alterna de manda puede ser por ejemplo la cabeza de lectura de un tocadiscos, o la antena de un aparato de radio.
- 13 Esta bomba gracias al transistor, puede mandar corrientes relativamente importantes.
- 14 Gracias tan solo a esto, es posible hacer vibrar la placa de un auricular, o la membrana de un altavoz.
- 15 He aquí el esquema real de una etapa de amplificación, que es el que Vd. encontrará en la mayor parte de sus montajes.

1R





Descripción y funcionamiento

16 — A — Los elementos. (Fig. 31).

1. — Un transistor: T1.
2. — Dos resistencias: R1 y R2.
3. — Dos condensadores: C1 y C2.
4. — Dos pilas, la una a continuación de la otra, constituyendo una gran bomba de electrones: P2, de 9 voltios de tensión.
5. — Una bomba alterna P1.
6. — Un altavoz.

17 R1, R2, C1, C2 son las novedades en este montaje; nosotros no hemos, en efecto, encontrado ni gravilla, ni membranas elásticas en nuestro amplificador recipiente.

18 Por el contrario la bomba P1 ha desaparecido.

19 Estas novedades y esta supresión son toda la diferencia entre el esquema de principio y el esquema real, pero volvamos nuevamente sobre ello.

A — Los circuitos:

20 Busquemos los caminos tratados por los electrones bajo la acción de las dos bombas del montaje, P2 y P1.

Comencemos en principio por P2.

a) Circuito de mando. (Fig. 32).

Los electrones parten del polo negativo de la pila atraviesan R2, después el espacio base emisor del transistor y retornan al polo POSITIVO.

Esta corriente circula entre base y emisor, es pues la corriente de mando del transistor.

21 Esta prueba que P1 no es indispensable; P2 la ha reemplazado.

22 R1, es la que da a P2 esta posibilidad: su posición permite a la corriente de mando circular; su valor, muy grande, permite la circulación de los electrones y obtiene por consecuencia la débil corriente de mando deseada.

19

Antena exterior

Cuando la recepción es mala, Vd. puede mejorarla considerablemente conectando al aparato una antena exterior. Una antena exterior puede estar fijada entre dos puntos elevados.

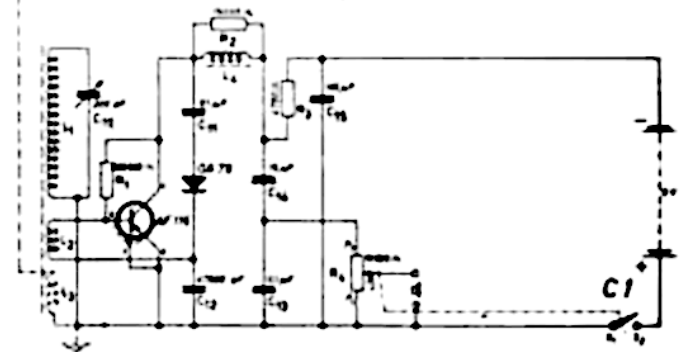
Este trabajo no puede ser efectuada por Vd. y debe realizarlo una persona mayor. Utilice un cable especial de antena y dos aisladores que pueden ser comprados en una tienda de material de radio. Cuando se utiliza una antena exterior es necesaria una toma de tierra. La mejor toma de tierra es una tubería de agua. No olvide de raspar la pintura o el óxido que se encuentre sobre el tubo, antes de efectuar la unión. Si Vd. lo desea, puede también conectar el cable de tierra al tubo de calefacción central.

Para unir la antena y la tierra a su receptor, proceda de la manera siguiente: fije un conector a la parte superior izquierda de la hoja de montaje. Tome un trazo de cable aislado rojo, enrolle 2 o 3 espiras alrededor de la barra de ferroxcube. Una extremidad de esta bobina se une al conector que acaba de colocarse y la otra extremidad al conector que está unido al contacto V1 del condensador variable. Una su antena exterior al conector superior y al cable de tierra como indicado sobre la hoja de montaje. Vd. puede, a fin de mejorar la recepción, desplazar la pequeña bobina que acaba de realizar a lo largo de la barra de ferroxcube.



Funcionamiento

El circuito oscilante sintonizado sobre la emisora que se desea recibir, está constituido por la auto-inducción designada por las cifras 1 y 2 y por el condensador variable de 200 pF, por medio del cual se sintoniza este circuito. Se sabe que la radiación hertziana de la emisora que se selecciona de esta manera, produce una corriente alterna de radio-frecuencia en el circuito oscilante sintonizador. Esta misma corriente alterna de radio-frecuencia se encuentra en la pequeña bobina (puntos 3 y 4) que pertenece también a la antena, puesta que está bobinada sobre la barra de ferroxcube como la bobina (1 y 2). Esta corriente circula pues entre emisor y base del transistor AF 116 que se encarga de su amplificación. De ello resulta una corriente alterna de radio-frecuencia más intensa, que se la somete a la detección. Esta operación se efectúa gracias al diodo OA 79, que permite conocer las variaciones de la corriente de radio-frecuencia representando el sonido. Estas variaciones se traducen en una corriente alterna con la cual se hace vibrar el auricular.



b) **Circuito gobernado.** (Fig. 33).

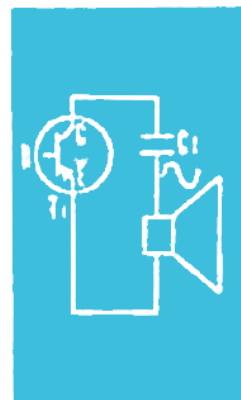
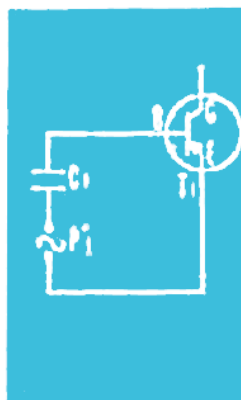
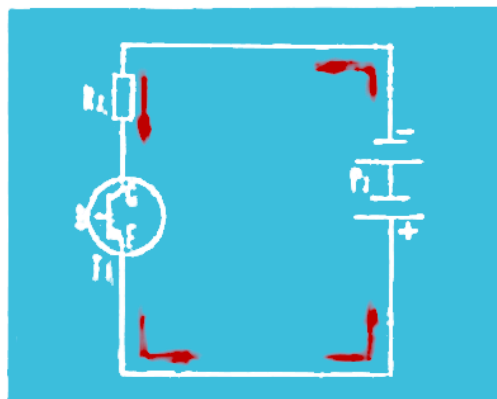
- 23 Si circula una corriente entre base y emisor, el transistor T1 conduce. Los electrones a la salida de R2 pueden, pues, no solamente pasar por R1, sino también atravesar el colector, la base y emisor de T1, para volver al polo MAS de P2. Este es, pues, el **circuito gobernado**. Pasemos ahora a P1.

a) **Circuito gobernado.** (Fig. 34).

- 24 P1 es una bomba alterna que "sacude" los electrones en el circuito base-emisor del transistor a través del condensador C1.
- 25 Ella, pues, unas veces refuerza y otras veces disminuye la corriente que circula entre la base y el emisor del transistor.

b) **Circuito gobernado.** (Fig. 35).

- 26 Gracias al mecanismo del transistor, la bomba P1 hace aumentar o disminuir la corriente que atraviesa el colector, la base y el emisor del transistor.
- 27 El resultado es cargas y descargas sucesivas del condensador C2, que produce una corriente alterna en el circuito del altavoz.
- 28 Por tanto P1 actúa sobre los electrones y altavoz, como lo haría una bomba P2, mucho importante que se colocara directamente en su circuito.
- 29 Cuando P1 es demasiado débil son necesarias varias etapas de amplificación. T1 no está entonces al "servicio" de un altavoz, sino al "servicio" de un segundo transistor T2. En este caso el altavoz es reemplazado por el espacio base-emisor de este transistor T2.



20

C2 — RECEPTOR DE DOS TRANSISTORES CON AURICULAR

En este aparato se utiliza un segundo transistor para obtener una mayor potencia.

Es deseable aprovechar la experiencia dada por la construcción del receptor C1, pues sino el receptor C2 no funcionará tan bien como Vd. lo desearía. La gran sensibilidad del circuito impone una situación exacta de los componentes eléctricos, leer cuidadosamente las instrucciones de montaje del C1. El montaje de C2 es aproximadamente el mismo que el de C1, pero utiliza un segundo transistor. Tome la hoja de montaje C2.

Utilizar las resistencias siguientes:

- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón
- 3.300 Ohm, naranja, naranja, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 15.000 Ohm, marrón, verde, naranja
- 330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo
- 680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

Para mejorar la recepción, oriente su receptor.

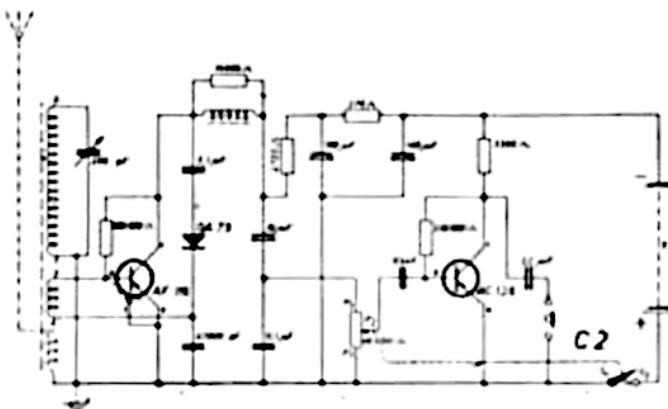
Si la recepción es aún demasiado débil, utilice una antena exterior.

Funcionamiento

Toda la parte izquierda de este aparato es idéntica al receptor C1.

La parte derecha es un amplificador de audio-frecuencia equipada con un transistor AC 126.

Su proceso de funcionamiento es el de todo amplificador de audio-frecuencia: en lugar de hacer vibrar directamente el auricular como en el caso anterior (C1), se hace circular una parte más o menos grande de la corriente de audio-frecuencia por el espacio base-emisor del transistor AC 126. El auricular funciona con la corriente de audio-frecuencia más intensa que resulta de esta amplificación.



Capítulo IX

Electroacústica

1 EL SONIDO

- 1 Se agrupan bajo este título todos los montajes relacionados con el registro eléctrico y la reproducción del sonido.
- 2 Pero antes de hablar de electroacústica, quizá es necesario precisar qué es un sonido.
- 3 Imaginemos una varilla metálica sujeta por un tornillo.
- 4 Sepáremosla con la uña de su posición original.
- 5 Ella va y viene, pasa a la posición inversa y nuevamente vuelve a su posición de reposo, continuando así sucesivamente. (Fig. 36).
- 6 Se dice que la lámina vibra.
- 7 Esto se ve claramente.
- 8 También se entiende.
- 9 Un sonido es, pues, la percepción de una vibración por nuestro oído.
- 10 Vd. conoce este mecanismo, al menos sucintamente.
- 11 La lámina al vibrar hace vibrar el aire.
- 12 El cual hace vibrar nuestro tímpano.
- 13 Las vibraciones del tímpano que reproducen las de la lámina vibrante, son gracias al mecanismo de nuestro oído, percibidas por nuestro cerebro. (Fig. 37).

EL REGISTRO

- 1 Grabar un sonido es un poco el "ponerle en conserva".
- 2 Vd. sabe que esto se hace sobre un disco.
- 3 Se utiliza un buril que traza un surco sobre un disco de cera.
- 4 El buril actúa como un arado, con la sola diferencia que



- el „arado“ está fijo y es el disco el que gira. (Fig. 38).
- 5 Pero dirá Vd. que si el arado está fijo se obtendrá una circunferencia y no una espiral.
 - 6 ¡Es verdad!, también el arado se desplaza lentamente hacia el centro, mientras el disco gira.
 - 7 De esta manera, después de un giro, no se vuelve al trazo que se acaba de grabar.



21

C3 — RECEPTOR DE TRES TRANSISTORES CON ALTAVOZ

Para la utilización de un altavoz es necesario mayor potencia. Para hacer esto, utilizamos un tercer transistor. Este montaje es todavía más crítico que el del aparato anterior y nuestro consejo es que empiece con el receptor de un transistor para evitar desilusiones. Para el montaje leer de nuevo las instrucciones del receptor C1, proceder de la misma manera pero utilizar la hoja de montaje C3.

Las resistencias necesarias son:

- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón
- 1.500 Ohm, marrón, verde, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 15.000 Ohm, marrón, verde, naranja
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja
- 330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo
- 680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

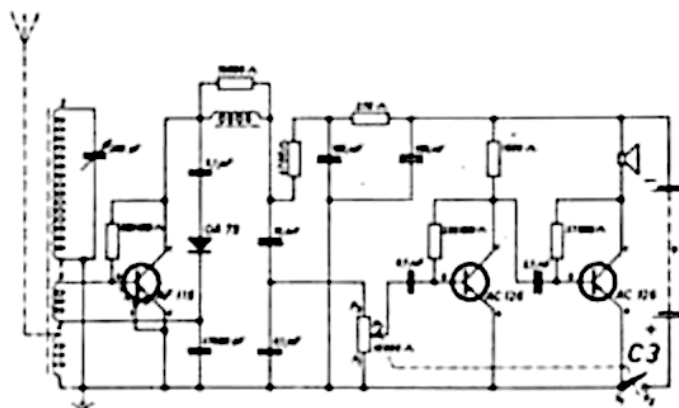
Deseamos llamar su atención particularmente sobre dos puntos. No olvide la aleta de radiación del transistor AC 126 de la derecha. Si usted lo olvida, el receptor funcionará pero hay peligro, pues se corre el riesgo de destruir su transistor. A su derecha, sobre la hoja de montaje, encontrará el símbolo del altavoz que está situado bajo la placa de montaje; éste está unido a las dos conexiones situadas encima o debajo de este símbolo. Utilice dos cables aislados que pasarán bajo la placa de montaje a través de los agujeros previstos a este efecto.

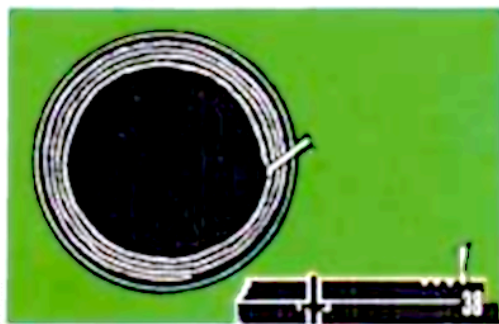
Funcionamiento

Este aparato es una extensión del modelo anterior; deseando escuchar el sonido en un altavoz, se añade un paso de amplificación.

El circuito base-emisor del segundo AC 126 ocupa el lugar del auricular utilizada en el montaje anterior.

Por medio de este transistor AC 126 se obtiene una nueva amplificación. La corriente de audio-frecuencia que resulta atraviesa la bobina móvil del altavoz. Es así como se reproduce el sonido. Colocando la célula fotosensible en el circuito base del AC 126 de la izquierda, se reduce fuertemente la amplificación de este transistor cuando la L.D.R. no está iluminada y por tanto, su resistencia es muy elevada.





- 8 Además de su desplazamiento hacia el centro, el buril está animado de una vibración que corresponde a la del sonido que se quiere grabar. (Fig. 38).
- 9 Es, pues, un surco sinuoso la que se graba.
- 10 Las sinuosidades representan el sonido.

III REPRODUCCION

Cabeza de pick-up

- 1 La punta de lectura de la cabeza está colocada en el surco, mientras que el disco gira ella recorre el camino sinuoso a medida que desfila bajo ella. Ella reproduce así el movimiento del buril grabador. Su vibración corresponde a la del sonido grabado.
- 2 La punta comunica sus vibraciones a una lámina alojada en el interior de la cabeza de lectura. (Fig. 39).
- 3 Pero no crea Vd. que se pueden oír las vibraciones de esta lámina, pues ellas son demasiado pequeñas para que nuestro oído pueda captarlas.
- 4 Esta lámina no es más que un intermediaria: sus vibraciones son convertidas en vibraciones eléctricas.

22

He aquí en algunas frases el mecanismo de esta conversión.

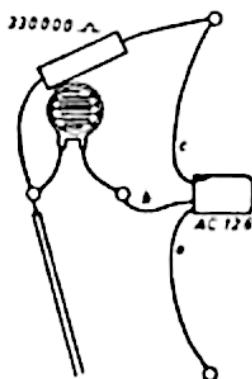
- 5 La materia en la cual está tallada nuestra lámina vibrante se llama **CRISTAL DE CUARZO**.
- 6 Este es un cuerpo cuyas propiedades son muy curiosas y corresponden exactamente al objeto que nosotros nos proponemos.
- 7 Retuerza esta lámina en un sentido y Vd. comprobará que una de sus caras se convierte en el polo + de una pila miniatura siendo la otra cara el polo —.
- 8 Retuérzala en el otro sentido y la situación se habrá invertido: la cara que era + se convierte en —; la cara que era — se convierte en +. (Fig. 39).
- 9 Se recubre cada cara de una capa conductora, se suelda un hilo y se tiene una pequeña bomba electrónica cuyas tensiones alternas son la imagen exacta de las vibraciones.
- 10 Esta bomba alterna es la bomba de mando de un montaje amplificador. Ella manda gracias al mecanismo del transistor una corriente de fuerte intensidad. Es esta corriente la que hace vibrar la placa de un auricular o la membrana de un altavoz.
- 11 Las corrientes, las tensiones alternas que representan al sonido son llamadas corrientes y tensiones de **AUDIO-FRECUENCIA**.

Reversibilidad

- 12 El fenómeno que nosotros acabamos de explicar es reversible: Una lámina de cristal de cuarzo a la cual es aplicada una tensión alterna se pone a vibrar. Si la tensión es suficiente la vibración aunque débil puede ser escuchada por el oído a condición de ser canalizada. El auricular utilizado en los montajes funciona de esta manera.

Aplicación especial

Usted tendrá la posibilidad de utilizar su receptor como despertador. Cuando el sol aparezca, comenzará a funcionar y se parará cuando le dé la sombra. Para llegar a este resultado es necesario utilizar una célula fotosensible. En primer lugar, coloque un conector suplementario cerca del conector sobre el cual está fijada la base del transistor AC 126 de la izquierda. Para ello haga un agujero en la hoja de montaje a la izquierda del conector en cuestión. Cambie al nuevo conector el terminal de la resistencia de 330.000 Ohm, y el cable que va al condensador de 0,1 μ F. Coloque la resistencia L.D.R. (célula fotosensible) entre estos dos conectores — ver figura —. Usted podrá observar que si eso ha sido hecho correctamente, se comportará como se indica más arriba.



D. SEÑALIZACION ELECTRONICA

D1 — DETECTOR DE LUZ

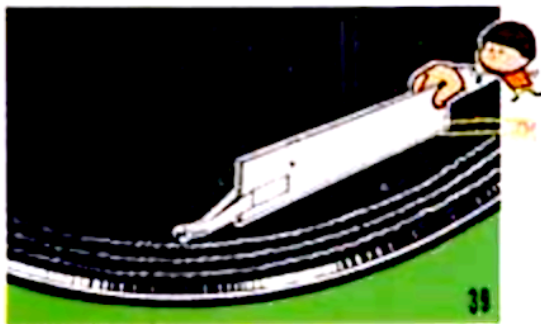
Este aparato está previsto para detectar toda fuente luminosa. Cuando una luz penetra, por ejemplo, en una habitación oscura donde su aparato está colocado, la lámpara testigo se ilumina. Así puede usted comprobar, incluso varias horas después, si alguien ha penetrado en la habitación y ha encendido la luz.

Tome la hoja de montaje D1 y colóquela sobre la placa, de tal manera que los agujeros de la hoja correspondan a los de la placa y que las indicaciones impresas sobre la hoja sean legibles. El potenciómetro debe quedar colocada en la parte de abajo y frente a usted. Ponga en su lugar la lámpara, las pilas y el potenciómetro.

Las resistencias necesarias son:

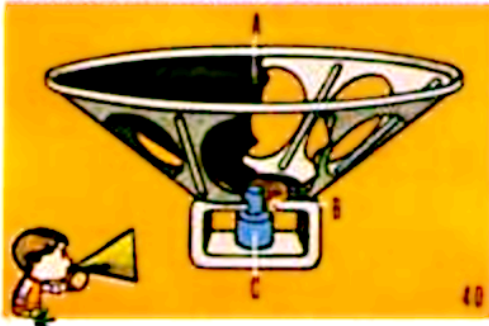
- 47 Ohm, amarillo, violeta, negro
- 2.200 Ohm, rojo, rojo, rojo
- 3.300 Ohm, naranja, naranja, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, naranja
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja

Ponga en su sitio el manipulador que le permitirá encender la lámpara (ver capítulo Instrucciones generales de montaje). No olvide el cable que va desde el manipulador a la base del transistor AC 126. Por último, ponga en su lugar la célula L.D.R. sobre las dos conexiones de la parte baja de la izquierda, el lado rayado corresponde a la superficie sensible. Verifique el montaje, ponga en marcha su aparato girando el botón del potenciómetro hacia la derecha y la lámpara se ilumina. Ahora apague la luz y apóyese sobre el conmutador. La lámpara testigo debe apagarse. Encienda después una linterna de bolsillo y comprobará que su detector de luz es muy sensible.



B Altavoz (Fig. 40).

- 13 La membrana (A) de un altavoz no está formada únicamente de cartón: El cono termina en un anillo cilíndrico sobre el cual se han bobinado algunas espiras de hilo de Cobre.
- 14 Esta bobina vibra cuando se hace pasar una corriente alterna. Ella arrastra así la membrana de cartón que



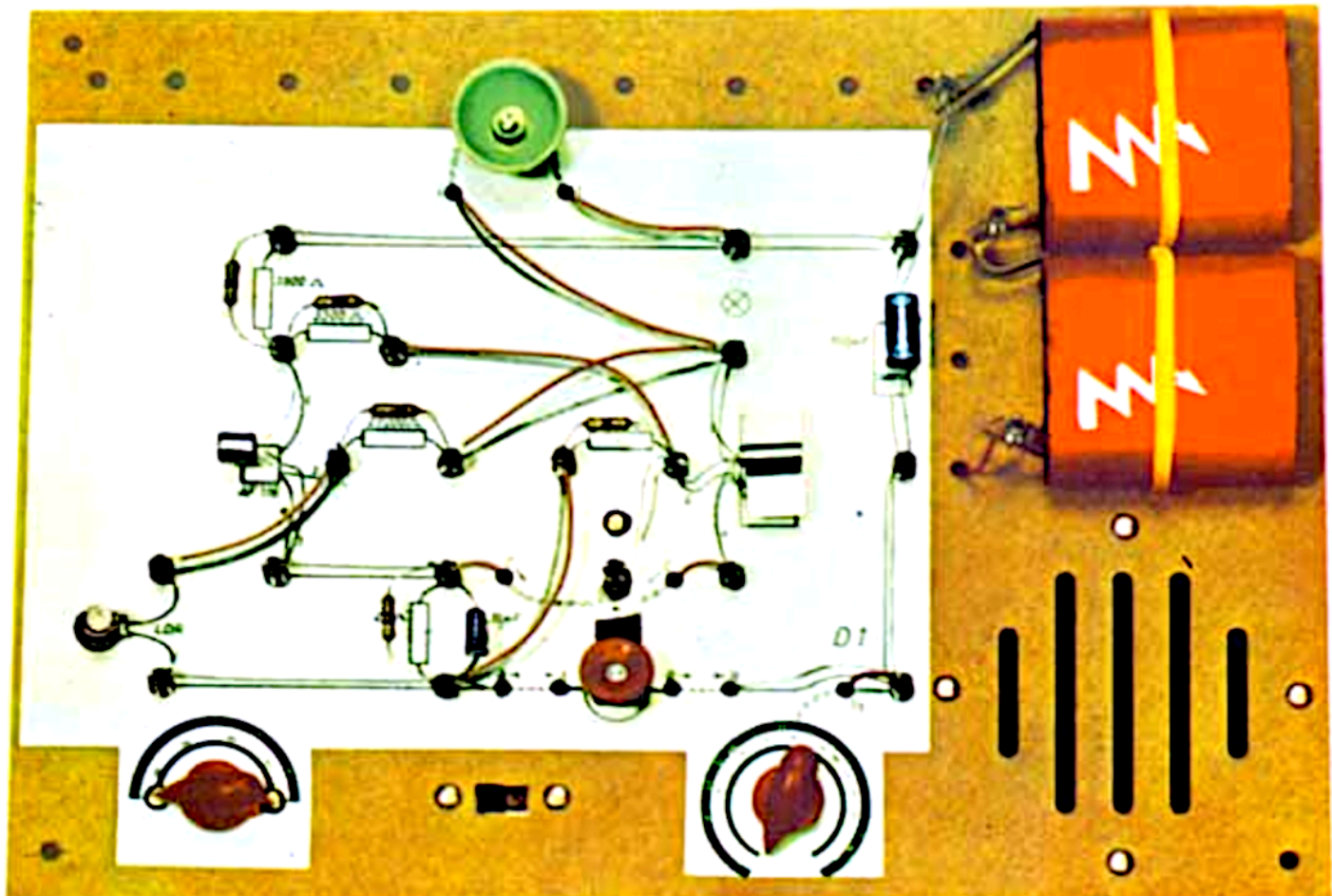
hacer vibrar el aire. De esta forma es como se reproduce el sonido.

- 15 La corriente alterna que se hace pasar por la bobina móvil es evidentemente la corriente de audio-frecuencia gobernada por la cabeza de lectura del tocadiscos gracias al mecanismo de amplificación.
- 16 Pero no es suficiente hacer circular una corriente alterna por una bobina para hacerla vibrar.
- 17 Hace falta también que esta bobina esté colocada dentro de un **campo magnético** sin lo cual es imposible hacerla desplazar.
- 18 Esta es la razón por la cual nuestra bobina está colocada en un pequeño alojamiento cilíndrico entre los polos NORTE y SUR de un imán de forma apropiada (C).
- 19 Cuando los electrones del hilo de cobre son solicitados en un sentido, la bobina y por consecuencia la membrana, son empujadas hacia el exterior.
- 20 Cuando, al contrario, los electrones del hilo de cobre se desplazan en sentido inverso, las fuerzas que se ejercen sobre la bobina la desplazan hacia el interior.

Reversibilidad

- 21 Un altavoz es un órgano reversible: una tensión alterna aparece en los bornes de su bobina móvil cuando se la hace vibrar.
- 22 Esto es lo que se produce cuando se emite un sonido delante del altavoz: la membrana y la bobina móvil se ponen a vibrar. Este último se convierte así en una pequeña bomba alterna cuyas tensiones representan el sonido emitido.
- 23 Es por esto por lo que un altavoz puede ser utilizado como **micrófono**. Usted lo utilizará de esta manera en varios montajes que usted tendrá que efectuar.

23



Capítulo X

Radio

I EMISION

- 1 La antena de una emisora de radio es un faro que emite rayos, para nosotros invisibles y que se llaman RAYOS HERTZIANOS.
- 2 Si nuestros ojos son ciegos a los rayos hertzianos de las emisoras, las antenas, de los receptores de radio saben muy bien descubrirlos. (Fig. 41).
- 3 Usted sabe que se puede transmitir un mensaje por medio de un faro: es suficiente encender y apagar la lámpara siguiendo un código. Un destello de corta duración representa, por ejemplo, un punto, un destello de larga duración representa un trazo. Cada letra del alfa-



24

beto, cada cifra, corresponde a una asociación de puntos y trazos.

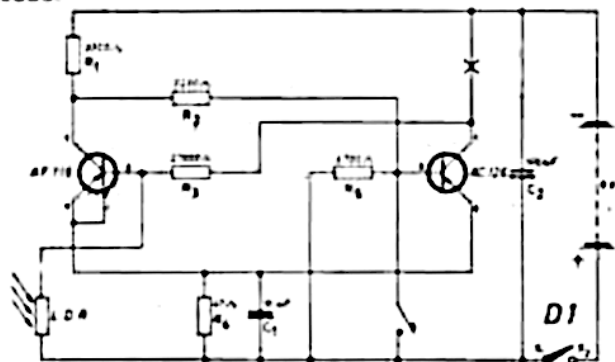
- 4 ¿Por qué el emisor de radio no puede transmitir así un mensaje en Morse a la antena receptora como nosotros podemos hacerlo por medio de una lámpara eléctrica?
- 5 Pero es necesario, bien entendido, que el receptor traduzca en sonidos en el altavoz los destellos, para nosotros invisibles, captados por la antena de recepción.
- 6 Esto es exactamente lo que se produce en las transmisiones telegráficas.
- 7 Pero el Morse no es el único medio de transmitir un mensaje:
- 8 Puesto que nosotros sabemos reemplazar el sonido por una bomba alterna ¿por qué no podemos servirnos de una de ellas para mandar sobre la potencia del emisor?
- 9 En lugar de hacer funcionar un altavoz, después de una conveniente amplificación, se gobierna la potencia del emisor.
- 10 Para la antena de recepción, la antena de emisión es entonces un faro que parpadea porque la bomba de electrones alterna hace variar los destellos.
- 11 El receptor está finalmente concebido para volver a convertir en sonido los „parpadeos“ del faro: estos parpadeos representan en efecto el mensaje sonoro inicial que el emisor está encargado de comunicar.

II RECEPCION

- 1 Los rayos hertzianos de las emisoras juegan el papel de pequeña bomba alterna, pues ellos hacen vibrar los electrones en el hilo de cobre de la bobina sobre la antena del receptor.
- 2 Las emisoras son numerosas. La antena está pues sujeta

Funcionamiento

El valor de la resistencia L.D.R. varía según la iluminación a la cual se la somete. Cuando está en la oscuridad su valor es grande, cuando está iluminada su valor es débil. Se propone encender una lamparita cuando esta resistencia L.D.R. es bruscamente iluminada. Para obtener este resultado, se recurre a dos transistores: Un AF 116 y un AC 126. La lamparita se coloca en el circuito colector-base-emisor del transistor AC 126. La resistencia L.D.R. se coloca en el circuito base-emisor del transistor AF 116. Cuando la resistencia L.D.R. no está iluminada, una corriente atraviesa el espacio base-emisor del transistor AF 116. Por esta razón es preciso un segundo transistor que invierta la situación del primero. Es preciso que el AC 126 se bloquee cuando el AF 116 deje pasar la corriente. Se ilumina la resistencia L.D.R., la corriente entre base-emisor deja de funcionar, el transistor AF 116 queda bloqueado. El mecanismo funciona en sentido inverso: una corriente nace en el circuito base-emisor del transistor AC 126 que desde ese momento deja pasar la corriente. La lamparita se ilumina y se obtiene el resultado deseado.



D2 — INTERMITENTE ELECTRONICO

Este aparato es una ilustración de los intermitentes utilizados para la señalización de carreteras.

Coloque la hoja D2 de tal manera que sus agujeros coincidan con los de la placa, el potenciómetro colocada en la parte de abajo y frente a usted. Fije los conectores en todos los agujeros excepto los marcados por L, L, y S1, después monte las resistencias siguientes:

- 47 Ohm, amarillo, violeta, negro
- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 100.000 Ohm, marrón, negro, amarillo
- 330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo

Monte los condensadores electrolíticos asegurándose que la garganta de su cartucho está colocada como se indica en la hoja.

Coloque los cables de conexión, después los transistores. No olvide poner la aleta de radiación. Atornille la lámpara en su soporte. Asegúrese que la conexión entre las dos pilas está colocada, una el polo negativo de la pila superior, (lámina larga) al conector marcado B y con ayuda de un cable aislado, el polo positivo de la pila inferior al contacto S2 del potenciómetro. No olvide el cable aislado que va desde el contacto S1 al conector situado abajo y a la derecha de la hoja de montaje.

La lámpara deberá unirse con ayuda de dos cables aislados a los dos conectores correspondientes. No se olvide, además, los dos cables aislados conectados a la base y al conector del AC 126. Ponga en funcionamiento el aparato girando el botón del potenciómetro hacia la derecha. La lámpara se encenderá intermitentemente.

a rayos hertzianos de procedencia diversa.

Entre estas radiaciones, una sola en cada momento nos interesa. El primer objeto de la recepción es pues hacer una **SELECCION**.

- 3 Pero la distancia entre emisor y receptor es grande y los rayos hertzianos tienen una débil intensidad. Las corrientes de radio-frecuencia son pues corrientes muy débiles; el segundo objeto del receptor es la **AMPLIFICACION** de las mismas.
- 4 La tercera misión del receptor consiste en traducir en sonidos los „parpadeos“ del faro, es decir, las variaciones de intensidad de los rayos hertzianos captados.

A Selección

- 5 La selección consiste en no hacer vibrar los electrones de la antena más que para una sola radiación en cada momento.
- 6 Para obtener este resultado se crea una asociación: se toma un condensador y se conectan sus armaduras a las extremidades del hilo de cobre con el que nuestra antena está construida. Esta asociación auto-inducción condensador tiene curiosas propiedades.
- 7 Imaginemos un condensador cargado que se conecta a los bornes de una auto-inducción. Observemos atentamente lo que va a pasar.
- 8 Los electrones en gran cantidad sobre la armadura negativa van a desplazarse a través de la bobina en dirección de la armadura positiva hasta que el equilibrio sea restablecido.
- 9 Pero los electrones en la auto-inducción se comportan como si ellos fueran pesados. Arrastrados por su velocidad ellos no se paran hasta que el equilibrio no es alcanzado.
- 10 También la situación se invierte:

la armadura que al principio era positiva se carga y llega a ser negativa.

la armadura que era negativa se descarga y llega a ser positiva.

- 11 Esto semeja fuertemente a un péndulo al que se hace oscilar: arrastrado por su velocidad el peso atraviesa su posición de equilibrio y pasa al otro lado.
- 12 Bien entendido, nuestra condensador se carga y descarga y, una vez más la posición de equilibrio, a causa de los „pesados electrones“ se ve atravesada.
- 13 Volvamos de nuevo a nuestro punto de partida.
¿No sucede lo mismo en un péndulo que después de una ida y vuelta se encuentra de nuevo en el mismo punto de donde ha partido?
- 14 La misma operación vuelve a comenzar...
- 15 ¿Qué piensa Vd. de nuestra antena cuando se encuentra asociada a un condensador?
Sus electrones no pueden vibrar más que a un sólo ritmo, aquel que es propio a la asociación „condensador-antena“ que nosotros hemos formado.
- 16 Por tanto es insensible a todos los rayos hertzianos que intenten hacer vibrar sus electrones a un ritmo diferente del que es propio de esta asociación.
- 17 No hay más que un solo emisor con el cual él puede ponerse de acuerdo: es aquel cuyos rayos hertzianos intentan desplazar sus electrones al ritmo exacto de la asociación formada.
- 18 Si este emisor existe y si sus radiaciones son bastante potentes sobre el lugar de la recepción, la antena capta la emisión. Si no hay emisor o está demasiado lejano, la antena no capta nada.
- 19 Pero hay un modo de poner de acuerdo el circuito con otras radiaciones hertzianas:

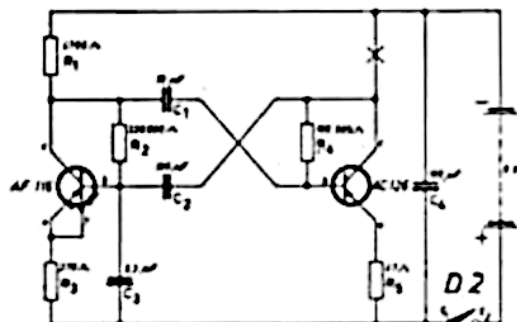
25

Funcionamiento

Este montaje está equipado con dos transistores que funcionan como dos interruptores. Cuando el uno está bloqueado, el otro se hace conductor e inversamente.

Cuando el transistor AC 126 es conductor, la lámpara se ilumina; ella se apaga cuando éste no es conductor.

La frecuencia de encendido apagado de la lámpara está determinada por el valor de los condensadores de unión de 10 y 100 microfaradios y por el valor de la resistencia colocada en el colector de cada uno de los transistores.



D3 — DETECTOR DE RUIDO

Este aparato es un interruptor electrónico que enciende una lámpara cuando se produce un ruido. La sensibilidad del conjunto es ajustable si bien el aparato puede quedarse bloqueado a un nivel sonoro determinado. Por ello, es posible utilizarlo para medir un nivel sonoro en cuyo caso la lámpara se encenderá cuando el ruido sobrepase un cierto volumen.

Instrucciones de montaje

Utilice la hoja de montaje D3. Utilice las resistencias siguientes:

- 47 Ohm, amarillo, violeta, negro
- 1.500 Ohm, marrón, verde, rojo
- 2.200 Ohm, rojo, rojo, rojo
- 3.300 Ohm, naranja, naranja, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja
- 100.000 Ohm, marrón, negro, amarillo
- 680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

Ponga en su lugar el manipulador como indicada en la página 18. Abajo y a la izquierda de la hoja de montaje se encuentran dos conectores; una un cable aislado a cada uno de ellos y las extremidades libres de estos dos cables a un altavoz.

Usted utilizará este altavoz como micrófono.

Ponga en marcha el aparato girando hacia la derecha el botón del potenciómetro.

Utilización

Disponga el altavoz en el lugar en que usted desea detectar el ruido. Gire el botón del potenciómetro de tal manera que la lámpara empiece a encenderse cuando un ruido que usted considere bastante fuerte sea captado por el altavoz.

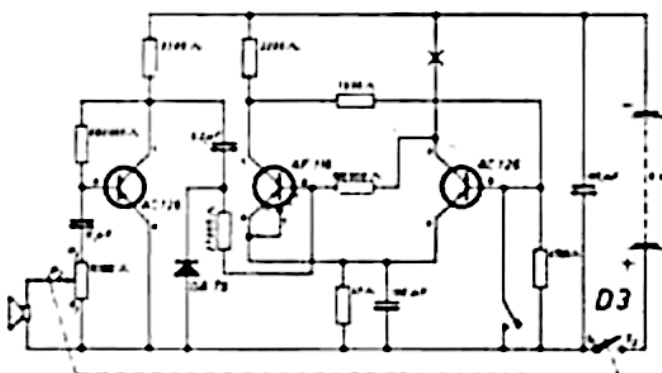
Apoyando sobre el manipulador, la lámpara debe apagarse.

25 Gracias a los rayos hertzianos todo esto pasa como si el generador de audiodfrecuencia instalado en el emisor para hacer variar la potencia estuviera realmente presente sobre el mismo lugar de la recepción.

Usted encontrará en este capítulo todas las indicaciones básicas comunes a los diferentes montajes. Le recomendamos

26

El transistor AF 116 deja de ser conductor cuando la membrana del altavoz utilizada como micrófono vibra, momento en que se produce el ruido. De ella resulta un desbloqueo del transistor AC 126 de la derecha, la lamparita en el circuito colector-base-emisor de este último transistor se enciende. Esto nos recuerda una parte del funcionamiento del detector de luz (montaje D1) pero no hay aquí resistencia variable a la luz: es el altavoz quien provoca el bloqueo del AF 116. El transistor AC 126 de la izquierda y el diodo OA 79 permiten llegar a este resultado. El transistor AC 126 está montado en amplificador. El diodo OA 79 está colocado en el circuito de la corriente alterna de audiofrecuencia resultante de esta amplificación. Es este último quien hace cesar la corriente que circula entre emisor y base del transistor AF 116 y quien bloquea, por consiguiente, este último. La iluminación de la lamparita puede ser regulada con ayuda del potenciómetro de 10.000 Ohm, que ajusta el valor de la tensión alterna de audiofrecuencia que controla al transistor AC 126 de la izquierda.



D	=	Alemania	N	=	Noruega
DK	=	Dinamarca	NL	=	Holanda
E	=	España	P	=	Portugal
F	=	Francia	S	=	Suecia
GB	=	Gran Bretaña	SF	=	Finlandia
I	=	Italia			

Si todo está normal, debe oírse un sonido agudo en el altavoz. Coloque entonces su mano sobre la célula L.D.R. de tal manera que quede en la oscuridad. El sonido agudo cesa

Montaje de los elementos fijos

- a — 4 pies
- b — 1 potenciómetro
- c — 1 condensador variable
- d — 1 conmutador
- e — 2 pilas planas (4,5 V)
- f — 1 lamparita con soporte
- g — 1 altavoz

a. Montaje de los pies:

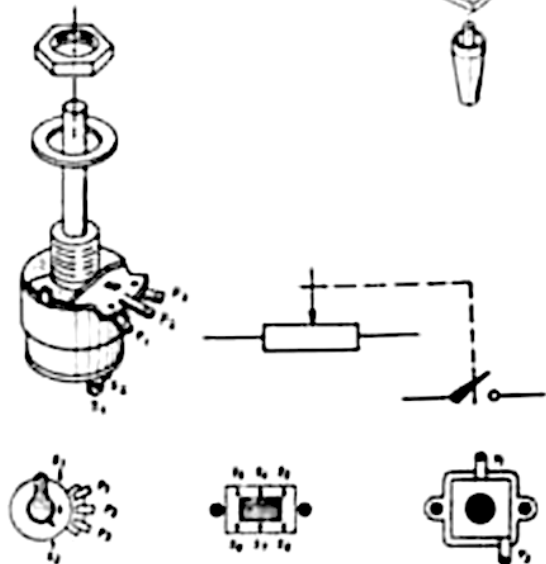
Fijar en las cuatro esquinas y bajo vuestra placa de montaje. A fin de no montar la placa a la inversa, observe la figura.

b. Montaje del potenciómetro:

Un potenciómetro es utilizado para regular el volumen sonora de un receptor de radio o de un amplificador. Es una resistencia que puede variarse desplazando a lo largo de sí misma un contacto que permite obtener una tensión más o menos importante.

Este potenciómetro está provisto de un interruptor que abre o cierra el circuito eléctrico de las pilas. Este interruptor se gobierna por el eje del potenciómetro. Cuando el botón se gira a fondo en el sentido inverso de las agujas del reloj, el interruptor está fuera de circuito. Cuando el interruptor se gira a la derecha, el interruptor está en circuito. Tome la pequeña hoja de montaje rectangular que lleva las instrucciones P1 — P2 — P3 — S1 — S2 — S3 etc... V1 — V2 y colóquela bajo la placa perforada de manera tal que los agujeros coincidan con los agujeros de la parte perforada y que la parte impresa permanezca visible. Usted puede entonces montar el potenciómetro bajo la placa de montaje. Para hacer esto, pasar el eje de este último a través del agujero redondo de la hoja de montaje (S1 — S2 — P1 — P2 —

P3). Colocar entonces la escala circular del potenciómetro sobre la placa y poner en su lugar la arandela y la tuerca; apretar esta última. Fijar el botón sobre el eje del potenciómetro; antes de apretar el pequeño tornillo del botón, asegurarse que este último está girado completamente a la izquierda, su flecha se encontrará sobre el punto O de la escala.



27

Utilización

Disponga el altavoz en el lugar en que desea detectar un ruido. Gire el botón del potenciómetro de tal manera que la lamparita comience a encenderse cuando un ruido que usted considere bastante fuerte sea captado por el altavoz. Apoyando sobre el manipulador la lamparita debe apagarse.

Aplicaciones

Usted puede imaginar las numerosas aplicaciones. Ejemplo: si usted desea controlar el acceso a un lugar determinado, es preciso que coloque allí su aparato. Cuando se abra este lugar será inmediatamente advertido. Puede ser necesario colocar la célula L.D.R. en el interior de un cilindro de cartón de tal manera que ésta no sea influida por la luz ambiente.

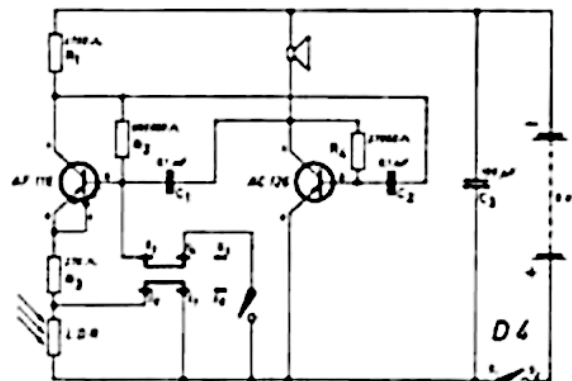
Otra posibilidad

En la parte baja y a la izquierda de la hoja de montaje se encuentran dos conectores no utilizados. Conecte dos cables que irán a una puerta o a una ventana. Cuando estos cables se pongan en contacto, el altavoz permanecerá silencioso, pero si el contacto se abre, el altavoz producirá un sonido agudo. Tome dos chinchetas metálicas, clave una de ellas en el cerco de la ventana después de haberla unido a uno de los cables y clave la otra en la hoja batiente, después de haberla unido al segundo cable. El altavoz permanecerá mudo mientras que la ventana esté cerrada y se advertirá el sonido del altavoz cuando la ventana se abra. Deslice el conmutador sobre la izquierda para la puesta en marcha.

Funcionamiento

Este aparato no utiliza ninguna fuente de corriente alterna de audio-frecuencia para producir un sonido: el sonido que se haya en el altavoz es producido por el grupo de dos transistores AF 116 y AC 126 que funciona como generador de corriente.

Pero es preciso para lograrlo que la resistencia L.D.R. se ilumine: cuando está en la oscuridad, su resistencia es muy grande y el generador AF 116-AC 126 no puede funcionar. El dispositivo de alerta (sonido de altavoz) se desbloquea cuando la resistencia L.D.R. está iluminada; su valor llega a ser entonces muy débil, lo que permite al generador su funcionamiento.



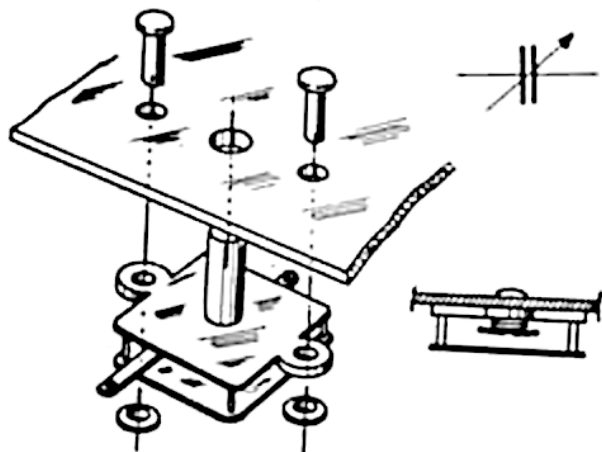
c. Montaje del condensador variable:

El condensador variable se utiliza para sintonizar el receptor de radio con la estación a recibir.

Para el montaje utilizar dos grapas encuadernadoras y dos pequeñas arandelas de caucho. La escala semi-circular estará puesta en su lugar sobre la placa y los dos grapas pasarán a través de la escala, y la placa, después a través de las dos patas del condensador variable. Se ponen entonces las dos arandelas de caucho, después de lo cual, las patas de las grapas se abrirán. Asegúrese Vd. entonces que éstas no penetran en el condensador variable.

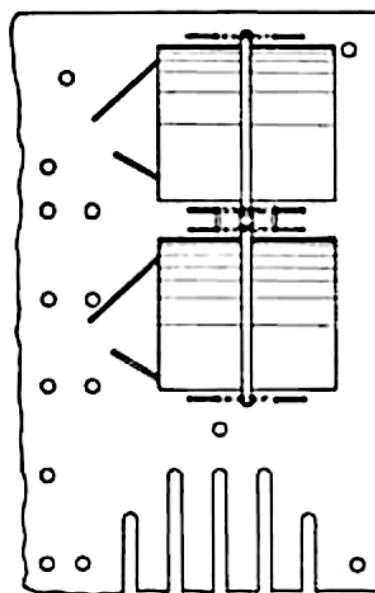
d. Montaje del conmutador:

Este es colocado entre el potenciómetro y el condensador variable. El conmutador está montado de la misma manera que el condensador variable, con la ayuda de dos grapas encuadernadoras y de dos pequeñas arandelas de caucho.



e. Fijación de las pilas:

Las dos pilas planas de 4,5 V. (no suministradas) son colocadas a la derecha sobre la placa de montaje. Están situadas la una cerca de la otra y la larga lámina metálica (pola negativo de una de las pilas) se debe encontrar junto a la corta (pola positivo de la otra pila). Cada pila se sujeta con ayuda de una goma. Cada goma pasa a través de un agujero de la placa de montaje y es mantenida con la ayuda de un trozo de cable eléctrico. Asegúrese Vd. que las dos pilas



28

D4.1 — ANTI-ROBO ELECTRONICO DE DEBIL CONSUMO

Es un anti-robo que no consume corriente cuando el altavoz permanece silencioso.

Instrucciones de montaje

Utilice la hoja de montaje D4.1. Lea las instrucciones de montaje de D4. Dos transistores AC 126 se utilizan. Con cada uno de éstos se suministra una aleta de radiación. Marque los diferentes agujeros en los cuales Vd. no debe colocar conectores.

Las resistencias utilizadas son:

- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón
- 680 Ohm, azul, gris, marrón
- 4700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 15.000 Ohm, marrón, verde, naranja
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja
- 680.000 Ohm, azul, gris, amarillo

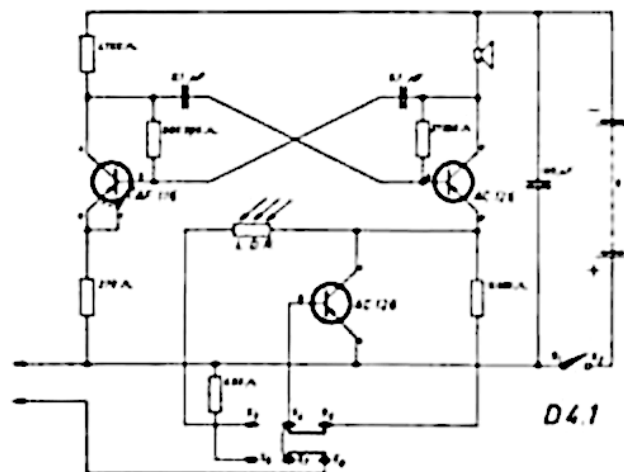
Note que la célula L.D.R. está colocada ahora en un lugar diferente y que el conmutador trabaja en sentido contrario; desplazado a la izquierda, el aparato es sensible a la luz y desplazado a la derecha señala las aperturas de puertas o de ventanas.

Funcionamiento

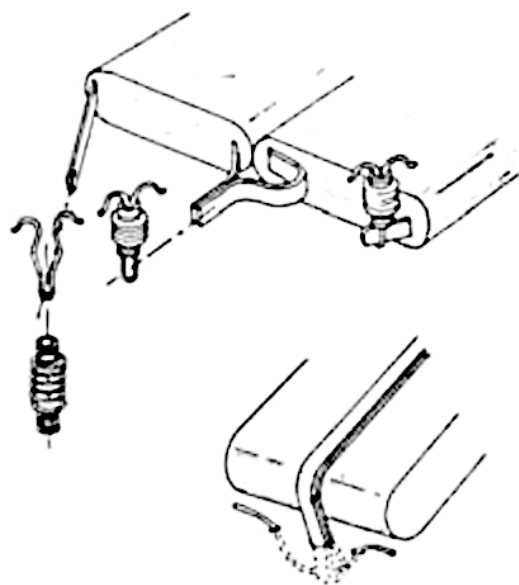
El transistor AF 116 y el transistor AC 126 de la derecha funcionan como generador de corriente alterna de audio-frecuencia.

Cuando la resistencia L.D.R. no está iluminada, el transistor AC 126 del centro no es conductor y se comporta como una resistencia de gran valor. La posición de esta resistencia entre el polo positivo de la pila y el emisor del transistor AC 126 de la derecha, impide a este último de ser conductor, de tal suerte que el generador no puede funcionar; el altavoz está mudo.

La situación se invierte cuando la resistencia L.D.R. se ilumina: su resistencia es débil, el transistor AC 126 queda desbloqueado y se comporta como una resistencia débil. El AC 126 de la derecha es conductor, el generador de audio-frecuencia funciona, el dispositivo de alerta (sonido en el altavoz) queda desbloqueado.

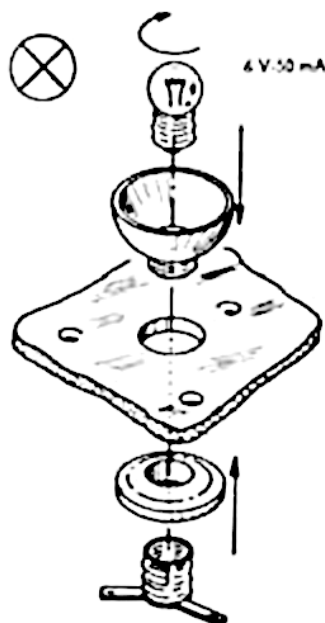


están bien montadas (ver figura). Ahora unir las dos láminas de las pilas que se encuentran una cerca de la otra. Para ello juntar la lámina corta de la pila superior a la larga de la pila inferior. Tomar una horquilla y un muelle, enfilar este último en la horquilla e introducir los dos contactos a través de la horquilla para que quede oprimida por el muelle. Empuje bien el resorte hacia abajo para asegurar un contacto correcto.



f. Montaje de la lámpara:

Tome el soporte de la lámpara y coloque sobre esta última una gran arandela de caucho. El soporte se pondrá en su lugar bajo la placa de montaje y pasará a través del agujero redondo situado en el eje del conmutador. Entonces roscar el reflector sobre el soporte y poner en su lugar la lámpara.



29

D 5 — ANTI-ROBO ELECTRONICO DE ALARMA PERMANENTE

En este aparato la alarma funciona y se mantiene hasta que se oprime sobre el manipulador. Aquí también es posible trabajar con señales luminosas o contactos eléctricos. Utilice la hoja de montaje D 5.

Utilice las resistencias siguientes:

- 120 Ohm, marrón, rojo, marrón
- 150 Ohm, marrón, verde, marrón
- 1 500 Ohm, marrón, verde, rojo
- 2 200 Ohm, rojo, rojo, rojo
- 4 700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 27 000 Ohm, rojo, violeta, naranja
- 100 000 Ohm, marrón, negro, amarilla
- 330 000 Ohm, naranja, naranja, amarilla

Después de haber montado todos los elementos y transistores (no olvide la aleta de radiación sobre el AC 126), monte dos manipuladores como se indica en la página 135. Bajo los manipuladores se encuentra un cable desnudo que hará pasar por los agujeros de la placa de montaje. Presente el cable de manera que cuando se apoye sobre los manipuladores estén en contacto con este. Una entonces las pilas y el altavoz (ver D 4). No olvide la célula LDR.

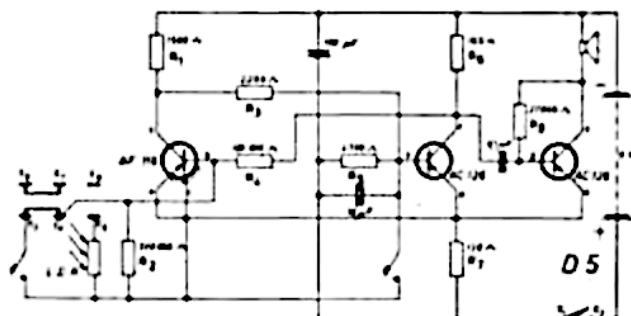
Cuando el conmutador se desliza hacia la derecha y la célula LDR se ilumina, el altavoz funciona. Cuando el conmutador se desliza hacia la izquierda, el altavoz funciona si se apoya sobre el manipulador de la derecha. Usted puede parar su funcionamiento apoyando sobre el manipulador de la izquierda, bajo la condición de, que no incida más luz sobre la célula LDR, o que el manipulador de la derecha esté sin oprimir.

Funcionamiento

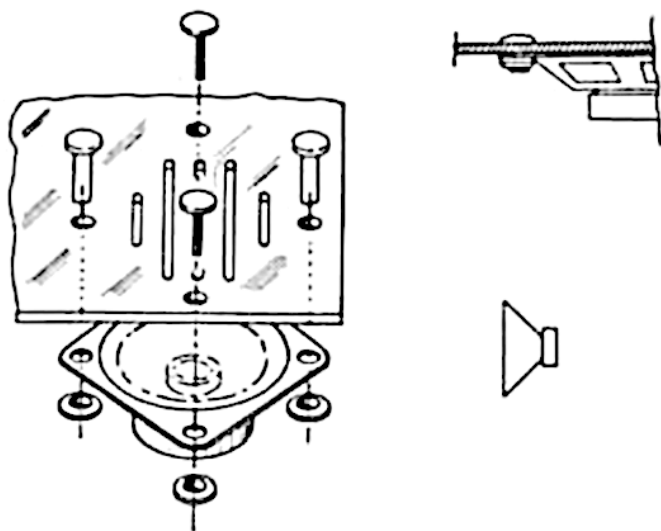
Al igual que los montajes anteriores, este anti-robo no utiliza fuente de corriente alterna de audio frecuencia pero produce un sonido. Son los dos transistores AC 126 asociados, los que funcionan como generador de corriente.

Por el contrario, el dispositivo de alerta está invertido: la iluminación de la resistencia LDR se traduce por el mutismo del altavoz que funciona en permanencia cuando la célula está en la oscuridad.

Cuando la resistencia LDR se ilumina, su resistencia es de un valor elevado. En estas condiciones ninguna corriente circula en el circuito base-emisor del transistor AF 116 que se encuentra por consiguiente bloqueado. Así resulta una corriente entre base y emisor del transistor AC 126 de la izquierda. El generador de audio-frecuencia en el cual forma parte este AC 126 puede así funcionar y oiremos un sonido. Al iluminar la resistencia LDR, el transistor AF 116 se encuentra bruscamente desbloqueado. Así pues resulta, un bloqueo del primer transistor AC 126 y la parada del generador de audio-frecuencia con siguiente; nuestro altavoz queda muda.



65



g. Montaje del altavoz:

El auricular y el altavoz transforman la corriente eléctrica en sonidos, lo que está explicado en el capítulo reservado a electroacústica.

El altavoz está colocado abajo a la derecha bajo las ranuras perforadas de la placa de montaje. Colocar primero una grapa encuadernadora en cada uno de los cuatro agujeros. Estas grapas atravesarán al armazón del altavoz. Por último, una pequeña arandela de caucho será colocada sobre cada una de las grapas. Para terminar, las extremidades de las grapas serán abiertas como se indica en la figura.

30

E1 — ILUMINACIÓN AUTOMÁTICA

La lámpara de este aparato se enciende automáticamente cuando éste está colocado en la oscuridad.

Si no está hecho ya, fije el soporte de la lámpara, la pila y el potenciómetro sobre la placa de montaje. Tome entonces la hoja E1 y sitúela sobre la placa, de tal manera que las indicaciones puedan ser leídas, el potenciómetro situado en la parte baja y enfrente de usted. Monte los conectores en todos los agujeros, salvo los indicados S1, L, L. Utilice las resistencias siguientes:

- 47 Ohm, amarillo, violeta, negro
- 270 Ohm, rojo, violeta, marrón
- 680 Ohm, azul, gris, marrón
- 2.200 Ohm, rojo, rojo, rojo
- 3.300 Ohm, naranja, naranja, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo

Monte los cables desnudos en su lugar y el cable rojo entre la resistencia de 2.200 Ohm y la de 47.000 Ohm. Respete el sentido de montaje del condensador electrolítico de 100 μ F. Fije ahora los dos transistores, ponga atención a la unión de sus cables de conexión. Después de haber fijado la aleta de radiación sobre el AC 126, conecte la lámpara con ayuda de dos cables. Estos dos cables pasan bajo la hoja de montaje por los dos agujeros marcados L.

Conecte la célula L.D.R. a los conectores previstos a este efecto. Conecte el polo negativo de la pila superior (lámina larga) al conector marcado B y el polo positivo de la pila inferior (lámina corta) con ayuda de un cable aislado al contacto S2 del potenciómetro. Después de haber verificado cuidadosamente su montaje, ponga el contacto. ¿Qué sucede?... Nada, ahora apague la luz y la lámpara de su aparato se encenderá.

REALIZACIÓN DE UN APARATO

Los aparatos que usted tiene la posibilidad de realizar están divididos en cinco grupos:

— Electro-acústica, Telecomunicaciones, Receptores de Radio, Control y señalización y Aparatos de medida.

Hemos clasificado los esquemas de cada grupo por orden creciente de dificultad y es por esto que nosotros comenzamos por los montajes A1 o B1, etc.... Sin embargo, si usted desea comprender lo que va a hacer, lo mejor es comenzar por la Electro-acústica, después por la Telecomunicación, para seguir con los receptores de radio.

Cuando usted haya escogido su montaje, tome la hoja correspondiente y colóquela sobre la placa perforada, de tal manera que las indicaciones dibujadas sobre la hoja sean legibles, quedando los botones de mando colocados en la parte inferior y delante suya. Hacer coincidir los agujeros de la hoja con los de la placa. En estos agujeros usted debe colocar las conexiones que permitirán fijar los diferentes elementos eléctricos y los cables de conexión.

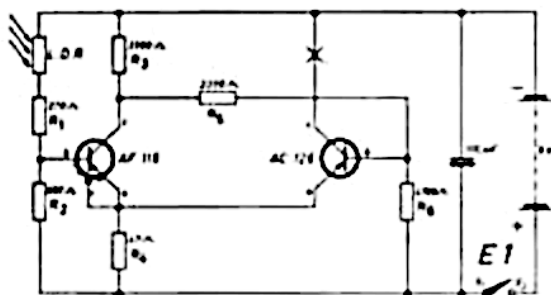
Montaje de los conectores. Los conectores se componen de dos partes: una horquilla y un muelle de presión. Los conectores son colocados en todos los agujeros, excepto en aquellos que sirvan para el paso de cables. Estos últimos son marcados con una letra o por una letra y una cifra. (Por ejemplo, P2).

Vd. puede también reconocerlos recordando que los cables que pasan bajo la placa de montaje están indicados por una línea de puntos. Un agujero que lleva a la vez una línea seguida y otra de puntos, es siempre un agujero de paso. En este caso Vd. no debe nunca utilizar un conector. Introducir entonces la horquilla bajo la placa de montaje y empujarla a fondo hacia el alto introduciéndola después den-

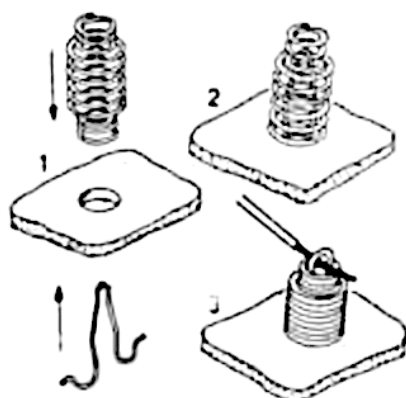
Funcionamiento

Cuando la célula L.D.R. está iluminada, su resistencia es muy débil, una corriente circula entonces entre base y emisor del AF 116. Este último llega a ser conductor y una fuerte corriente circula entre colector y emisor; la tensión entre base y emisor del AC 126 es por tanto, prácticamente nula; no siendo éste conductor, la lámpara colocada en el conector no se enciende.

A la inversa, si la célula L.D.R. no está iluminada, su resistencia es muy elevada y ninguna corriente circula entre base y emisor del AF 116; éste no es conductor, la tensión aplicada entre base y emisor del AC 126 lo vuelve conductor; una corriente intensa circula entonces del colector al emisor y la lámpara se enciende.



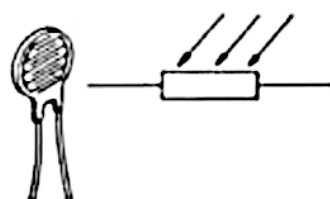
tra de un muelle. Repetir la operación para todos los agujeros excepto para los destinados al paso de cables. Para conectar los cables empujar el resorte hacia abajo. Introducir el cable dentro de la horquilla y soltar el muelle. La forma de los elementos eléctricos, así como los diferentes valores están marcados sobre la hoja de montaje; esta debe



ser suficiente para evitar todo error. Antes de comenzar el montaje de los elementos eléctricos, es más cómodo fijar primero todos los cables desnudos que están representados por una simple línea.

Montaje de las resistencias

Como su nombre indica, la resistencia se opone a la circulación de la corriente eléctrica.

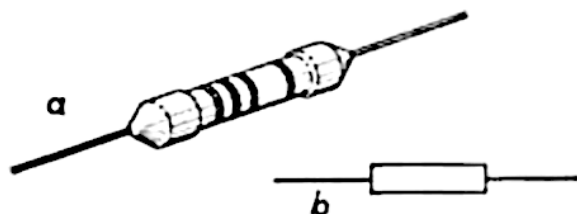


Resistencia variable con la luz

Ciertas resistencias llamadas resistencias variables con la luz presentan una particularidad: su resistencia varía bajo el efecto de la luz incidente. Son llamadas LDR.

Resistencia de carbón

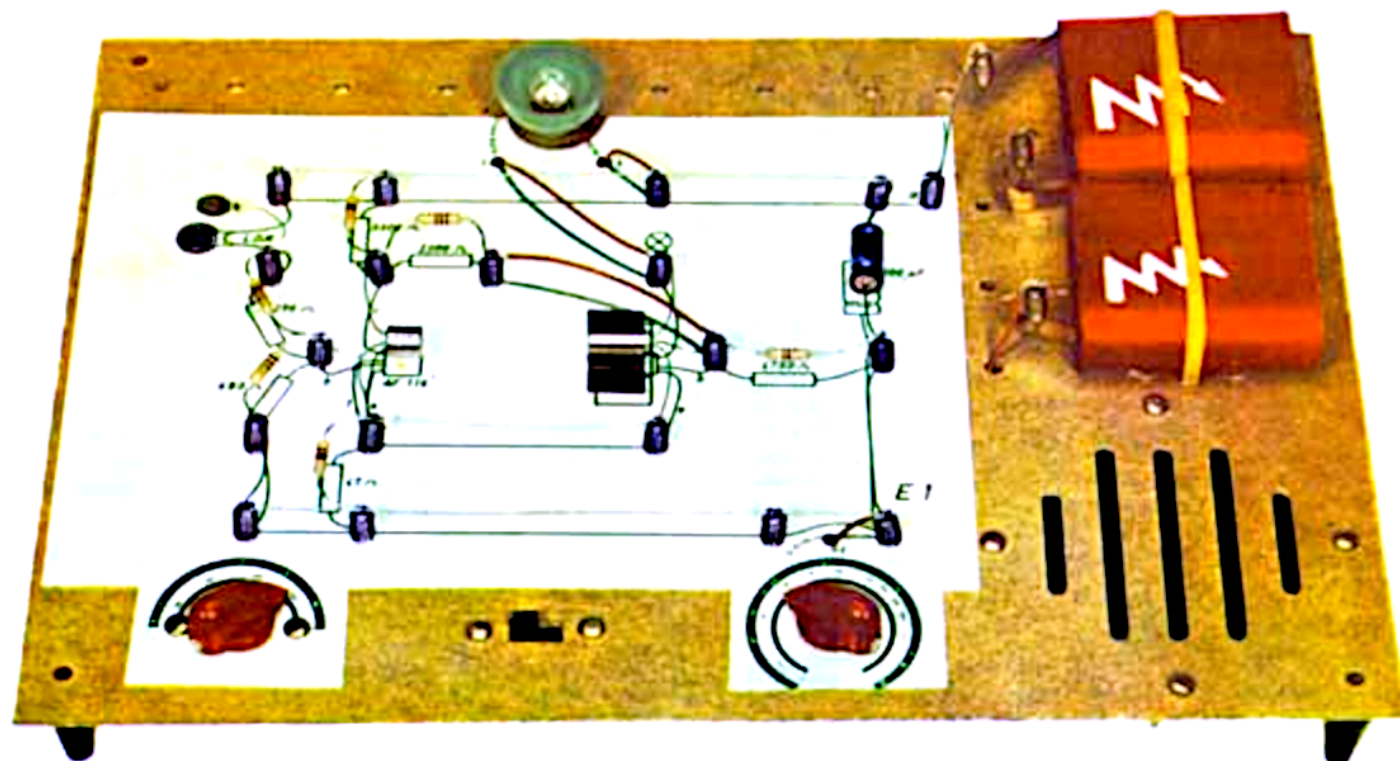
La resistencia de carbón se presenta bajo la forma de un



pequeña tubo cerámico dentro del cual está depositada una capa de carbón.

El valor de la resistencia está indicado por cuatro barras de colores; la última barra es de color plata u oro. Para leer el valor de la resistencia, esta última barra debe ser colocada a la derecha y la lectura se efectúa de izquierda a derecha. El color de la primera barra indica la primera cifra, el color de la segunda barra la segunda cifra y el color de la tercera barra el número de ceros. La cuarta barra indica la tolerancia de la resistencia: 10% para una barra plata y 5% para una barra oro. El valor de una resistencia se expresa en ohms (Ω) Vd. encontrará en la página siguiente una tabla que da la significación de los diferentes colores utilizados.

31



Color	1a y 2a barra	3a barra
Negro	0	
Marrón	1	0
Rojo	2	00
Naranja	3	000
Amarillo	4	0000
Verde	5	00000
Azul	6	000000
Violeta	7	0000000
Gris	8	00000000
Blanco	9	000000000

Por ejemplo, una resistencia que posee por este orden las cuatro barras de colores siguientes, rojo, rojo, rojo y plata, es una resistencia de 2.200 Ohms. Tolerancia $\pm 10\%$.

A continuación damos la lista de resistencias.

	EE8	EE8/20	EE20	Color
10 Ohm	1	1		marrón, negro, negro
47 Ohm	1	1		amarillo, violeta, negro
120 Ohm	2	2		marrón, rojo, marrón
150 Ohm	1	1		marrón, verde, marrón
180 Ohm	1	1		marrón, gris, marrón
220 Ohm	1	1		rojo, rojo, marrón
270 Ohm	2	2		rojo, violeta, marrón
560 Ohm	1	1		verde, azul, marrón
680 Ohm	1	1		azul, gris, marrón
1.500 Ohm	1	1		marrón, verde, rojo
2.200 Ohm	1	1		rojo, rojo, rojo
3.300 Ohm	1	1		naranja, naranja, rojo
4.700 Ohm	1	1		amarillo, violeta, rojo
15.000 Ohm	1	1		marrón, verde, naranja
27.000 Ohm	1	1	2	rojo, violeta, naranja
100.000 Ohm	1	1		marrón, negro, amarillo
330.000 Ohm	1	1		naranja, naranja, amarillo
680.000 Ohm	1	1		azul, gris, amarillo

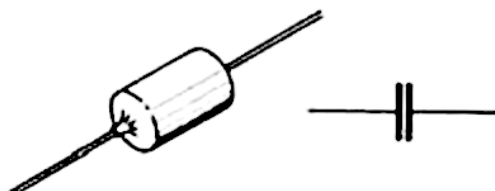
32

Montaje de los condensadores

Los condensadores no permiten el paso de la corriente continua, pero sí el de la corriente alterna. A mayor capacidad, mayor facilidad para atravesarlos la corriente alterna. La capacidad se mide en Faradios que es una unidad grande, nosotros utilizamos el microfaradio (μF) (una millonésima de faradio) así como el picofaradio (pF) (un millón de veces más pequeño). Existen varios tipos de condensadores:

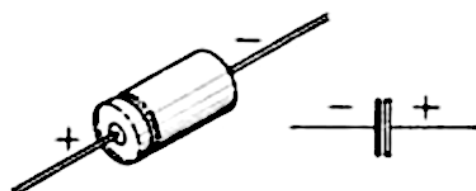
Condensadores de polyester

Estos condensadores se presentan bajo la forma de un pequeño cilindro amarillo.



Condensadores electrolíticos

Para valores de capacidad más importantes se utiliza este tipo de condensadores, los cuales se presentan bajo la forma de un tubo metálico recubierto de una funda de plástico azulado.



E2 — DETECTOR DE HUMEDAD

Este montaje utiliza una lámpara que se enciende cuando la "cápsula" del aparato se humedece. Numerosas experiencias interesantes pueden ser realizadas con este montaje.

Utilice la hoja de montaje E2. Sitúe en su lugar el soporte de la lámpara, el potenciómetro y las pilas.

Después de haber fijado los conectores y los diferentes cables, monte las tres resistencias siguientes:

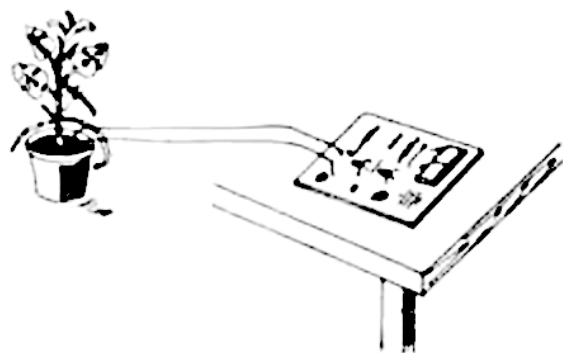
- 47 Ohm, amarillo, violeta, negro
- 3.300 Ohm, naranja, naranja, rojo
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja

Coloque en su sitio el condensador electrolítico de 100 μF (vigile la buena situación de la garganta). Conecte el transistor AC 126 con su aleta de radiación, la lámpara y para terminar, las pilas. El polo negativo de la pila superior (lámina larga) está unido al conector marcado B. El polo positivo (lámina corta) de la pila inferior, está conectado con ayuda de un cable aislado al contacto S2 del potenciómetro. No una los dos conectores que están respectivamente conectados a la base y al colector del AF 116. Todas las indicaciones están dadas a este objeto en el párrafo siguiente:

Aplicaciones

- a. Conecte dos cables aislados respectivamente a la base y al colector del AF 116. Tome un trozo de papel periódico y apoye las extremidades de los dos cables sobre él. Nada se producirá; deje caer algunas gotas de agua sobre el periódico y aplique los dos cables en este lugar; la lámpara se iluminará inmediatamente. El papel húmedo deja pasar la corriente eléctrica.

- b. La misma experiencia puede ser hecha con papel secante.



- c. Introduzca estos dos mismos cables en un tiesto poco separados el uno del otro. Si la tierra está seca, la lámpara no se encenderá; si la tierra está lo suficientemente húmeda, la lámpara se encenderá.
- d. **Indicador de nivel:** Uno de los cables se fija a un recipiente metálico. Coloque el otro cable aislado en el recipiente a alguna distancia del fondo. La lámpara se encenderá cuando la superficie del líquido toque el cable. Esto es válido solamente para un líquido conductor de corriente, pero no tendrá ningún éxito con aceite o agua muy pura.
- e. **Efecto rectificador de los diodos:** Para esta experiencia, conecte primero una resistencia de 4.700 Ohm entre la base del AF 116 y la base de la resistencia de 27.000 Ohm. Conecte ahora un diodo entre la base y el colector del AF 116. En primer lugar, el lado del diodo marcado

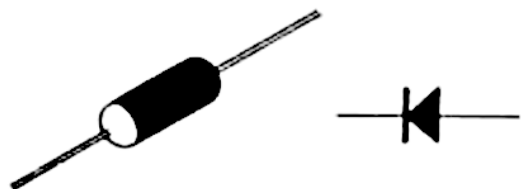
Cuando Vd. coloque un condensador químico no confunda el polo negativo y el polo positivo. Una de las extremidades de este condensador tiene una pequeña garganta, es el polo positivo. Es necesario colocar el condensador en posición idéntica a la indicada en la hoja.

Designaciones

	EE 8	EE 8/20	EE 20
Condensador polyester 47.000 pF	1		1
Condensador polyester 100.000 pF	3		3
Condensador electrolítico 32 μ F	1		1
Condensador electrolítico 10 μ F	1		1
Condensador electrolítico 100 μ F	2		2

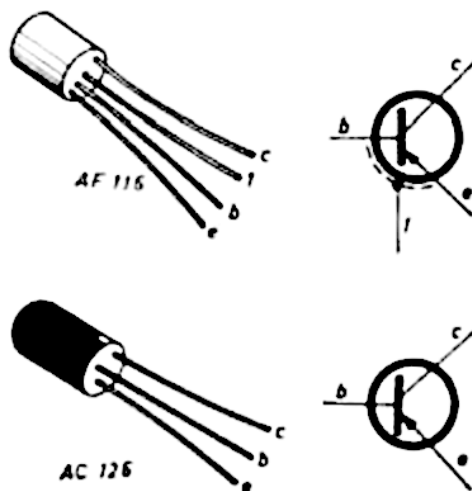
Montaje del diodo y de los transistores

Después de haber montado la resistencia y los condensadores, colocar en su lugar el diodo (si necesario). Prestar



atención a la marca pintada sobre el diodo, es el polo positivo; el diodo no debe ser montado a la inversa. Esta marca está debidamente señalada en la hoja de montaje. Finalmente, ponga en su lugar los transistores. Sobre la hoja de montaje están indicadas las letras c, b y e, es decir, colector, base y emisor. El transistor AC 126 está provisto de un

punta coloreado; el terminal más próximo a este punto corresponde al colector. Si usted comete un error, el aparato no funcionará y el transistor corre riesgo de ser destruido. En el transistor AC 126 el cable situado en la proximidad del colector es la base y el más alejado el emisor. Respecto del transistor AF 116 el colector está separado un poco de los otros terminales, los cuales se encuentran en el orden siguiente: un terminal marcado 1 sobre la hoja de montaje (blindaje), después el terminal base y después el emisor. Tengo cuidado con los transistores, evite curvar los terminales más de lo necesario. Asegúrese después del montaje que los terminales no se tocan los unos con los otros.



33

con un anillo, será conectada al lado de la base del AF 116; la lámpara no se enciende. Ahora invierta los cables del diodo, es decir, sitúe el anillo del diodo al lado del colector del AF 116; la lámpara se enciende. Esto prueba que el diodo deja pasar la corriente en un solo sentido.

- Después de haber retirado la resistencia suplementaria de 4.700 Ohm conecte la célula L.D.R. entre base y colector del AF 116; cuanto más luz incide sobre la L.D.R., más brillará la lámpara.

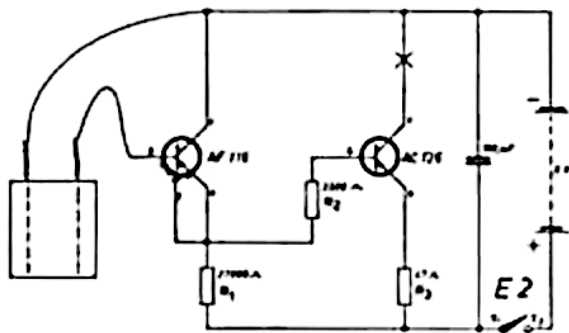
Notas

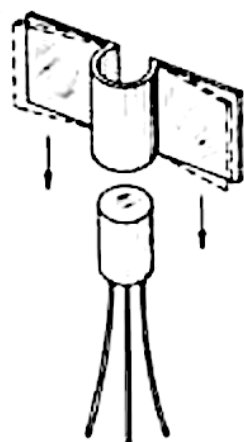
Este detector, muy sensible a la humedad de ambiente, en tiempo húmedo puede comenzar a encenderse la lámpara antes de estar conectada cualquier cosa al transistor AF 116. En este caso Vd. debe reemplazar la resistencia de 27.000 Ohm por una de 15.000 Ohm.

Las aplicaciones del detector de humedad son muy numerosas. Vd. puede, por ejemplo, poner un trozo de papel secante en un vestido que está colgado para secar, cuando el vestido esté seco, la lámpara se apagará. Si Vd. tiene una pistola de agua, Vd. puede hacer una diana automática. Coja un disco y haga en el centro un agujero de dos centímetros de diámetro. Coloque detrás de éste el elemento sensible que puede ser, por ejemplo, un trozo de papel secante. Cuando Vd. haga „blanco” el elemento se hace conductor y la lámpara se enciende.

Funcionamiento

Cuando los dos cables situados a la izquierda del esquema están separados o cuando la pieza aislante no es conductora, ninguna corriente circula entre base y emisor del AF 116; éste no conduce. La tensión aplicada entre base y emisor del AC 126 es entonces muy débil, de forma que este AC 126 no conduce. Ninguna corriente circula pues del colector hacia el emisor; la lámpara permanece apagada. Si se coloca una resistencia, incluso de gran valor (tierra húmeda, agua, etc.) entre las extremidades de los dos cables situados a la izquierda del esquema, es decir, entre colector y base del AF 116, ésta se hace conductor y una corriente circula entre colector y emisor. Una corriente circula también entre base y emisor del AC 126, el transistor se hace conductor y una corriente entonces circula del colector hacia el emisor. La lámpara se enciende.

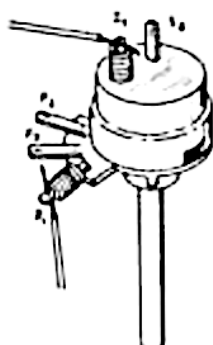




No olvide colocar unas aletas de radiación de calor sobre los transistores cuando estas estén señaladas en las instrucciones y sobre la hoja de montaje del aparato. Sino, el transistor se calentará y correrá el riesgo de ser destruido. Para facilitar su colocación sobre el transistor AC 126, estas aletas deben ser ligeramente separadas. La parte inferior del transistor (lado de donde salen los cables) debe estar al mismo nivel que el borde inferior de las aletas. Cuando las aletas están en su lugar, deben estar mantenidas íntimamente alrededor del transistor, para asegurar una buena refrigeración.

Montaje de los cables aislados

Las conexiones del potenciómetro y otros elementos están generalmente realizadas en cable aislado. Este cable está indicado en el circuito de montaje por una línea doble. Cuando los cables pasan por bajo la placa de montaje, están indicados con líneas de puntos. Cuando los cables son conectados a un elemento eléctrico o a un conector, la funda aislante roja debe ser retirada aproximadamente 1 centímetro de



34

E3 — RELOJ ELECTRONICO

Este es un aparato que permite encender una lámpara durante un periodo de tiempo determinado. Vd. puede hacer variar la duración del tiempo encendido con ayuda del potenciómetro.

Comience por situar todos los conectores sobre la hoja E3, excepto en los agujeros señalados por una letra o por una letra y una cifra. Coloque los elementos eléctricos y las resistencias siguientes:

- 47 Ohm, amarillo, violeta, negro
- 1.500 Ohm, marrón, verde, rojo
- 2.200 Ohm, rojo, rojo, rojo
- 3.300 Ohm, naranja, naranja, rojo
- 4.700 Ohm, amarillo, violeta, rojo
- 27.000 Ohm, rojo, violeta, naranja

Ponga en su lugar los condensadores electrolíticos. No olvide la aleta de radiación sobre el transistor AC 126 de la derecha. El interruptor del potenciómetro fuera de servicio (girado completamente a la izquierda), monte los cables rojos y ponga la lámpara en su soporte. Una el polo negativo de la pila superior (lámina larga) al conector marcado B y el polo positivo de la pila inferior (lámina corta) al contacto S2 del potenciómetro. Después de haber conectado el conmutador, ponga el aparato en marcha girando el botón del potenciómetro hacia la derecha y el conmutador desplazado a la izquierda. Ahora deslice el conmutador a la derecha: la lámpara se encenderá y después de algunos instantes se apagará. Esta duración puede ser regulada con ayuda del potenciómetro. Si usted quiere obtener una nueva iluminación, debe en primer lugar colocar el conmutador a la izquierda.

longitud, con la ayuda de un cortaplumas. Cortar solamente la funda de plástico y no el cable eléctrico.

Cuando un agujero está previsto para el paso de cables, está marcado por una letra y una cifra (P1, S8, etc...). La extremidad libre del cable una vez bajo la placa está conectada al contacto que lleva la misma marca (P1, S8, etc...). Algunas veces, dos indicaciones están marcadas cerca de un mismo agujero, por ejemplo: S1 + P1. Esto significa que el cable irá al contacto S1 y después al P1. En este caso usted debe desnudar 2 cm. en lugar de 1 cm. la extremidad del cable, como habíamos indicado anteriormente.

Para conectar el cable al potenciómetro y a su interruptor, colocar primeramente un muellecito sobre cada patilla. Se operará de la misma manera para el condensador variable y el conmutador.

Conexión de las pilas

La extremidad del cable de conexión debe pasar entre las dos patillas de la horquilla.



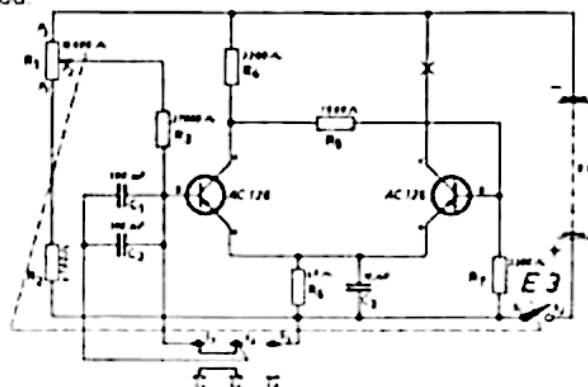
Conexión del altavoz

Para conectar el altavoz utilizar las dos patillas situadas sobre las dos arandelas de cartón aislantes. Atravesar los agujeros previstos en cada una de las dos patillas anteriores con una grapa encuadernadora, después introducir la extremidad del cable desnudo entre las dos patas de la grapa; colocar enseguida un pequeño muelle y para terminar separar las dos extremidades de la grapa, después de haber comprimido este último.

Funcionamiento

Cuando el conmutador está colocado a la derecha, los dos condensadores de 100 microfaradios están conectados a las bornas de las pilas 9 Voltios a través del potenciómetro de 10.000 Ohms y la resistencia de 27.000 Ohms. La pila va a cargar los dos condensadores lo que toma un cierto tiempo dado el fuerte valor y la presencia de las resistencias que limitan la intensidad de la corriente de carga. Durante toda la duración de esta carga, el transistor AC 126 de la izquierda no es conductor. Por ello resulta una corriente que circula entre base y emisor del transistor AC 126 de la derecha que es por lo tanto conductor. Una corriente entonces circula del colector al emisor. La lámpara se enciende. Cuando los dos condensadores están cargados, el AC 126 de la izquierda es conductor. El de derecha deja de conducir y la lámpara se apaga.

Para que el ciclo vuelva a comenzar es necesario descargar los condensadores colocando el conmutador hacia la izquierda.



Todavía algunos símbolos:

Símbolo
de un
micrófono

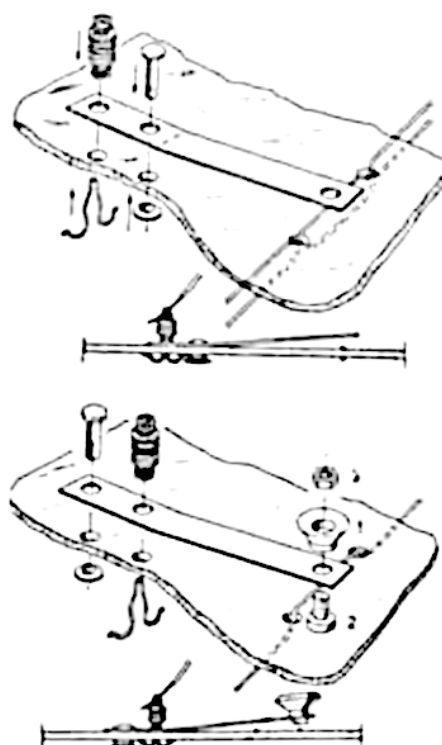


Símbolo
de un
tocado



Montaje de las teclas

Para el montaje de las teclas del órgano electrónico (a) colocar primeramente las láminas metálicas en las posiciones correctas, después colocar las grapas en los agujeros de la placa de montaje y de las láminas metálicas. Colocar entonces los muelles sobre las horquillas. Finalmente, introducir las grapas en las láminas metálicas y en la placa de montaje colocar después sobre las uniones las arandelas de caucho y separar las dos extremidades. El manipulador (b) que se utiliza para aprender Morse se realiza de la misma manera, además un pequeño botón (1) se fija con ayuda de un tornillo (2) y una tuerca (3) sobre la parte libre de la lámina metálica.



35

E 4 — APARATO DE MEDIDA UNIVERSAL

El aparato que usted va a realizar ahora le permite medir: resistencias y condensadores cuyo valor usted ignora, así como la intensidad de la luz.

Monte sucesivamente las resistencias siguientes:

220 Ohm, rojo, rojo, marrón	(*) En algunas hojas de
270 Ohm, rojo, violeta, marrón	montaje está impreso
560 Ohm, verde, azul, marrón	470 Ohm en lugar de
680 Ohm, azul, gris, marrón (*)	400 Ohm. El último
1.500 Ohm, marrón, verde, rojo	valor es el correcto y
330.000 Ohm, naranja, naranja, amarillo	será utilizado.

Fije los condensadores electrolíticos vigilando la buena posición de la garganta, después los dos transistores AC 126; no olvide la aleta de radiación. Los dos AC 126 deben tener el colector hacia arriba, el cable del centro corresponde a la base y el cable más alejado al emisor.

Fije las conexiones del cable desnudo, después las conexiones del cable rojo que irán a los diferentes contactos del potenciómetro, así como a los dos conectores situados abajo y a la izquierda de la hoja de montaje. El polo negativo de la pila superior debe estar unido al conector B, el polo positivo de la pila inferior al contacto S 2 del potenciómetro. Se conectará seguidamente el auricular. Vigile que la escala del potenciómetro está fijada correctamente; cuando el interruptor está abierto, la flecha del botón debe estar muy exactamente sobre el punto cero de la escala.

Medida de resistencias

Las medidas que efectuaremos consisten en comparar el valor de una resistencia desconocida con el de una resistencia conocida. Abajo y a la izquierda del aparato se encuentran tres conectores, entre el segundo y el tercero empezando por la izquierda (bornas marcadas X), conectaremos la resistencia conocida que utilizamos para compararla con la resistencia desconocida. Para este uso, podemos utilizar por ejemplo una resistencia de 1.500 Ohm (marrón, verde, rojo).

Tome después otra resistencia sin mirar su valor y conéctela entre la primera y la segunda borna empezando por la izquierda.

Conecte entonces el aparato y aplique el auricular a su oreja; usted escuchará un sonido agudo. Gire el potenciómetro hasta que el sonido desaparezca; mire ahora en qué punto de la graduación de la escala se encuentra el botón. Este determina el valor de la resistencia desconocida. Supongamos que leemos 10, sabemos entonces que la resistencia desconocida es 10 veces más grande que la resistencia de referencia. En nuestro ejemplo la resistencia desconocida es $10 \times 1.500 \text{ Ohm} = 15.000 \text{ Ohm}$. Si la tonalidad desaparece cuando el botón indique 0,1 la resistencia desconocida es entonces $1/10$ de 1.500 Ohm, es decir, 150 Ohm.

Medida de condensadores

La medida de los condensadores se efectúa de la misma manera que la medida de las resistencias. Hay, sin embargo, una diferencia: el condensador de referencia debe estar conectado entre la 1ª y la 2ª de las bornas empezando por la izquierda. El condensador desconocido esté conectado entre la 2ª y la 3ª borna del lugar donde está impresa una X.

Desmontaje

Ha llegado el momento de desmontar el aparato que usted ha realizado. En primer lugar, corte el interruptor, después desconecte las pilas. La unión entre las dos pilas puede permanecer. Retire inmediatamente los transistores. Para ello, apoye sobre los resortes de presión de tal manera que los transistores puedan ser liberados fácilmente. Tire de los hilos y no del transistor. Continúe con las resistencias y los condensadores. Al desmontar no enderece los hilos de los diferentes elementos pues podrá ser necesario para un próximo montaje curvarlos de nuevo. Si tuerce varias veces los hilos de estos elementos corre el riesgo de romperlos. Quite los hilos de las conexiones del potenciómetro, del condensador variable, etc. Estos diferentes hilos que pueden servir en nuevos montajes, no tirarlos.

Le aconsejamos poner inmediatamente todos los elementos desmontados en su caja. De esta manera no arriesgará perder o deteriorar su material. Hecho éste desmonte las horquillas, los resortes de presión y las uniones después de haber retirado todos los demás elementos. Para terminar, quite la hoja de montaje y ponerla en su lugar. Le recomendamos, no obstante, que las pilas, la lamparita con su soporte, el altavoz, el potenciómetro, el conmutador y el condensador variable queden fijos sobre la placa de montaje.

Reparación

Si un aparato no funciona correctamente corte inmediatamente el interruptor y verifique los puntos siguientes:

1. Controle las conexiones. Compárelas con las indicadas sobre la hoja de montaje. Asegúrese de que no ha olvidado ninguna conexión y ningún elemento. Asegúrese de que los hilos hacen buen contacto en los muelles de presión y que no se tocan entre ellos.
2. Asegúrese de que no ha confundido el polo positivo y el polo negativo de las pilas, que la conexión entre las pilas no ha sido olvidada.
3. Asegúrese de que los transistores y el diodo están montados de forma correcta.
4. Asegúrese que los condensadores electrolíticos están conectados correctamente, es decir, que la garganta situada sobre su cortucho se encuentra del mismo lado que los dibujados sobre el esquema de montaje.
5. Asegúrese con ayuda del código de colores que las resistencias que usted ha utilizado son del valor correcto.
6. Compruebe la lamparita y cada pila separadamente, si no destruirá su lamparita.

36

Medida de luz (luxómetro)

El lux es una intensidad de iluminación. Una buja distancia un metro produce una iluminación de un lux. Para leer tenemos necesidad al menos de 250 lux. Para dibujar, más de 500 lux. Para iluminación ambiente de una sala de estar, 75 lux son suficientes.

La luz del día es mucho más intensa que la luz artificial y tiene valores de iluminación mucho más importantes. Si Vd. hace fotografías, este luxómetro le será muy útil. Vd. deberá sin embargo, calibrarlo.

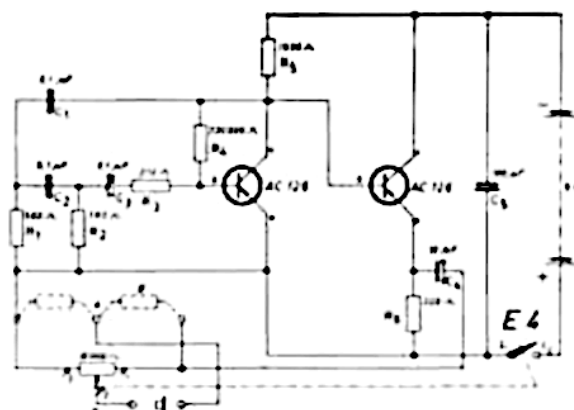
Entre el 1º y 2º conector abajo a la izquierda, conecte una resistencia de 120 Ohm — marrón, rojo, marrón —. La célula L.D.R. está conectada entre el 2º y 3º conector, es decir, en el lugar donde hay una X. Póngala de tal manera que el lado rayado que corresponde al lado sensible esté hacia arriba. Exponga ahora la célula a la luz y gire el botón del potenciómetro hasta que la tonalidad en el auricular desaparezca; la posición del potenciómetro da el nivel de iluminación. Si el botón está entre 200 y 300, la iluminación es entonces aproximadamente 250 lux. Este equipo no es un instrumento de laboratorio. Vd. puede no obstante, calibrar su luxómetro utilizando otro con escala graduada en lux.

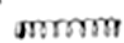
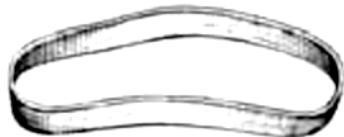
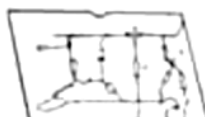
Funcionamiento

La corriente alterna de audio-frecuencia que hace vibrar el auricular, es producida por el transistor AC 126 de la izquierda. El transistor AC 126 de la derecha se utiliza como amplificador de corriente, según el proceso expuesto en los capítulos precedentes pero aquí la corriente alterna de audio-frecuencia aplicada al auricular, está tomada entre el emisor del AC 126 de la derecha a través de 10 μ F y el polo positivo

de la pila 9 Voltios. Gracias a la utilización del potenciómetro de 10.000 Ohm y de las dos resistencias que figuran con puntos sobre el esquema, el auricular se encuentra en los brazos de un puente. Cuando el puente está "equilibrado", el sonido en el auricular es nulo. La cifra que se lee entonces sobre el cuadro del potenciómetro, indica la relación entre la resistencia conocida (resistencia de puntos) y la resistencia desconocida (resistencia marcada X).

Se puede también utilizar dos condensadores en lugar de las dos resistencias. Es suficiente equilibrar el puente con ayuda del potenciómetro hasta que el sonido en el auricular sea nulo y leer sobre su escala la cifra que indica la relación entre el condensador conocido y el condensador desconocido.



	EE 8	EE8/20	EE 20		EE 8	EE8/20	EE 20
	12	9	21		-	1	1
	1		1		1	-	1
	1	-	1		4	-	4
	4	-	4		30	-	30
	4	-	4		30	-	30
	1	-	1		15	-	15
	1	-	1		1	-	1
	1	-	1		1	-	1
	1	-	1		1	-	1
0A 79	1	-	1		2	-	2
AF 118	1	-	1		5 m	5 m	10 m
AC 128		1	2		5 m	5 m	10 m
	1	1	2		2	-	2
	-	2	2		1	-	1
	1	-	1		1	-	1
	1	-	1		1	-	1
	1	7	8		10	15	25
	1	-	1		8	14	22
	1	-	1				
	10	15	25				

