

SABER

Nº 9
AÑO 1/1988
A 8,80

editorial
QUARK



ELECTRÓNICA

**"PISTOLA LASER"
PARA VIDEOJUEGOS
Y TIRO AL BLANCO**



**LECCION Nº 9:
LA RESISTENCIA
ELECTRICA**

**¡NO SE PIERDA ESTE
IMPORTANTE TEMA!**

ARCHIVO "SABER ELECTRONICA"

Informaciones útiles, características de componentes, tablas, fórmulas de gran importancia para el estudiante, el técnico y el hobbista.

Todos los meses, las fichas de esta colección traerán las informaciones que usted precisa. Debido a su practicidad, permiten la consulta rápida, inmediata, inclusive en el taller, sin dificultad. Recórtelas y plastifíquelas, o saque copias para pegarlas en cartón. ¡Haga como quiera, pero no se pierda ninguna!

Nº 27 - REV. 9

Nº 28 - REV. 9

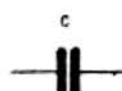
Nº 29 - REV. 9

FÓRMULAS

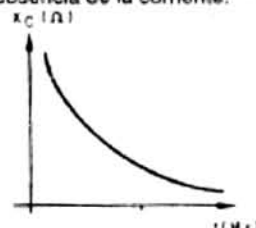
REACTANCIA CAPACITIVA

ARCHIVO SABER ELECTRONICA

Definimos la reactancia capacitiva (X_C) como la oposición presentada por un capacitor al pasaje de una corriente alterna. Esta reactancia depende de la capacitancia y de la frecuencia de la corriente.



$$X_C = 1 / (2 \times \pi \times f \times C)$$



Donde: X_C = reactancia capacitiva en ohms (Ω)

π = 3,14 (constante)

f = frecuencia en hertz (Hz)

C = capacitancia en farads (F)

Propiedades:

- La reactancia disminuye con la frecuencia.
- La reactancia disminuye con el aumento de la capacitancia.

INFORMACIONES

UNIDADES ELECTRICAS

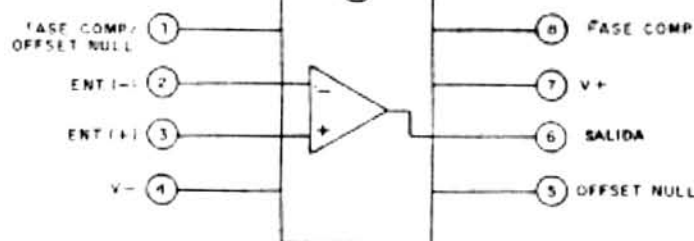
ARCHIVO SABER ELECTRONICA

COLUMB(C) -	Unidad de carga eléctrica Submúltiplo: micro-coulomb (μC) = $10^{-6} C$
AMPERE(A) -	Unidad de corriente eléctrica Submúltiplos: milliampere (mA) = $10^{-3} A$ microampere (μA) = $10^{-6} A$ nanoampere (nA) = $10^{-9} A$
VOLT(V) -	Unidad de tensión eléctrica Múltiplos: kilovolt (kV) = $10^3 V$ Submúltiplos: milivolt (mV) = $10^{-3} V$ microvolt (μV) = $10^{-6} V$
OHM(Ω) -	Unidad de resistencia eléctrica Múltiplos: kilohm (k Ω) = $10^3 \Omega$ megohm (M Ω) = $10^6 \Omega$ Submúltiplos: miliohm (m Ω) = $10^{-3} \Omega$ microhm ($\mu \Omega$) = $10^{-6} \Omega$

INTEGRADOS LINEALES

748

ARCHIVO SABER ELECTRONICA



Amplificador operacional de ganancia elevada para uso en instrumentación.

Ganancia sin realimentación (A_0): 200.000 (tip)

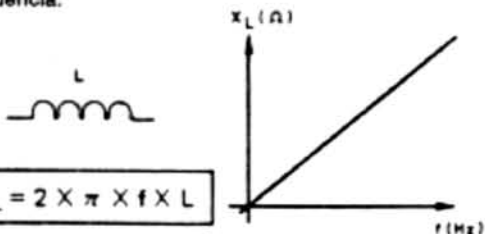
Número de amplificadores por unidad: 2

Gama de tensiones de alimentación: 3-0-3 a 18-0-18V

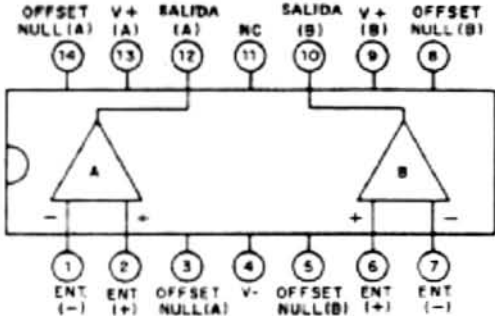
Corriente máxima de alimentación: 2,8 mA

Resistencia de entrada: 2M

Frecuencia de transición (fT): 1MHz

FÓRMULAS	REACTANCIA INDUCTIVA	ARCHIVO SABER ELECTRONICA
<p>Definimos la reactancia inductiva (X_L) como la oposición presentada por un inductor a la circulación de una corriente alterna. La reactancia inductiva depende de la inductancia y de la frecuencia.</p>		
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $X_L = 2 \times \pi \times f \times L$ </div>		
<p>Donde: X_L = reactancia inductiva en ohms (Ω) π = 3,14 (constante) f = frecuencia en hertz (Hz) L = inductancia en henry (H)</p>		
<p>Propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con el aumento de la frecuencia, aumenta la reactancia inductiva. - Mayores inductancias presentan mayores reactancias. 		

INFORMACIONES	UNIDADES ELECTRICAS	ARCHIVO SABER ELECTRONICA
<p>WATT (W) - Unidad de resistencia eléctrica</p> <p>Múltiplos: kilowatt (KW) = 10^3 W megawatt (MW) = 10^6 W</p> <p>Submúltiplos: miliwatt (mW) = 10^{-3} W microwatt (μW) = 10^{-6} W</p> <p>FARAD (F) - Unidad de capacitancia</p> <p>Submúltiplos: microfarad (μF) = 10^{-6} F nanofarad (nF) = 10^{-9} F picofarad (pF) = 10^{-12} F</p> <p>HENRY (H) - Unidad de inductancia</p> <p>Submúltiplos: milihenry (mH) = 10^{-3} H microhenry (μH) = 10^{-6} H</p> <p>HERTZ (Hz) - Unidad de frecuencia</p> <p>Múltiplos: kilohertz (kHz) = 10^3 Hz megahertz (MHz) = 10^6 Hz gigahertz (GHz) = 10^9 Hz</p>		

INTEGRADOS LINEALES	747	ARCHIVO SABER ELECTRONICA
		
<p>Amplificador operacional de ganancia elevada para uso en instrumentación.</p> <p>Ganancia sin realimentación (AO): 200.000 (tip)</p> <p>Gama de tensiones de alimentación: 3-0-3 a 18-0-18V</p> <p>Corriente máxima de la fuente: 3,3 mA</p> <p>Resistencia de entrada: 2M</p> <p>Banda de frecuencias de operación: 1MHz</p>		

ELECTRONICA

Nº 9

- (4) Del Editor al Lector
- (43) Sección del Lector
- (44) Libros

ARTÍCULO DE TAPA

- (5) Pistola Laser para video juegos y tiro al blanco

INFORMACION TÉCNICA

- (1) Fichas
- (12) Informaciones de Texas Instruments

MONTAJES

- (14) Control para perforadora
- (20) Altoparlante como micrófono
- (21) Circuitos de radio
- (37) Señalizador de FM

TÉCNICA GENERAL

- (17) Cálculos de bobinas
- (27) Dispositivo de Disparo SCRs

INSTRUMENTACIÓN

- (30) Usando el Osciloscopio (II)
- (64) ICM 7223 Reloj de Cristal Líquido

AYUDA AL PRINCIPIANTE

- (33) Conociendo los osciladores
- (56) Conozca los monoestables

AUDIO

- (40) Pre-para Captador Magnético

CONTROL REMOTO

- (45) Radiocontrol: Transmisor Telemétrico

CÓMO FUNCIONA

- (50) Infrarroja: La luz que no podemos ver

TALLER

- (60) Construya un Magnetizador
- (68) Reparación de Amplificadores

DIGITALES

- (70) Interfase para micros

CURSOS

- (72) Curso Completo de Electrónica Lección 9na.

DEL EDITOR AL LECTOR

Enero y Febrero son, vacaciones mediante o no, dos meses de descanso. Este número trae, por lo tanto, como artículo de tapa, un proyecto eminentemente "para diversión": una "pistola láser" (o "especial" o "marciana") para "disparar" contra un juego de video, o armarse una galería de tiro al blanco, o practicar puntería inocentemente y en silencio en las calurosas noches de verano.

Además encontrará una buena cantidad de montajes y proyectos, la mayoría sencillos, como para armar en un fin de semana. Y también varios artículos "de fondo", como el interesante "Conociendo algunos integrados", una serie que recomendamos a todos, el segundo artículo sobre "Instrumental", sumamente didáctico, y dos temas "básicos":

"El Infrarrojo", y "Conociendo los Osciladores", para leer despacio a la sombra.

Recomendamos a los más neófitos estudiar a conciencia la lección 9 del Curso de Electrónica, preparándose bien para la Lección 10, donde entrarán de lleno a la electrónica práctica.

El Editor

Febrero 1988

**editorial
QUARK** **

Correspondencia:
San Roque 4630
(1702) Ciudadela
Pcia. de Buenos Aires
Teléfono: 624-4168

SABER ELECTRONICA

Editor Responsable
Bernardo J. S. Rusquellas

Director Técnico
Elio Somaschini

Jefe de Redacción
M. Hilda Quinteros

Corrección Técnica
Ing. Julio Terraza

Fotos
Cerrí

Armado
A.C. May

Compaginación
Sergio A. Rusquellas

Publicidad
BG Producciones
Tucumán 540, P. 5 "I"
(1049) Capital, Argentina
Teléfono: 313-1350

Impresión
Talleres Gráficos Conforti
Av. Patricios 1941 - Capital

Distribución
Capital:
Mateo Cancellaro e Hijo
Echeverría 2469 - 5° C - Capital
Interior:
Distribuidora Río Cuarto
California 2587 - Capital

Uruguay:
Altavista S.A.
Paraná 750 - Montevideo
TE.: 95-1456

SABER ELECTRONICA es una publicación mensual en castellano de Editorial **QUARK**, editora propietaria de los derechos en castellano.

Editor Internacional
Helio Fittipaldi

Director Técnico Internacional
Newton C. Braga

Impreso en Buenos Aires,
Argentina

Copyright by Editora Saber Ltda. Brasil
Derechos de Autor: R N° 1808

La editorial no se responsabiliza por el contenido de las notas firmadas. Todos los productos o marcas que se mencionan son a los efectos de prestar un servicio a nuestros lectores, y no entrañan responsabilidad de nuestra parte. La reproducción total o parcial del material contenido en esta revista está prohibida.

PISTOLA LASER PARA MICROCOMPUTADORES

NEWTON C. BRAGA / WAGNER PEREIRA DOS SANTOS

Transforme su microcomputadora en un juego de TV, de mucho realismo, acoplando una "pistola láser" para destruir monstruos y naves espaciales. Derribará "enemigos" con tiros reales, haciéndolos explotar y obteniendo el recuento de puntos, con muchos buenos efectos que sólo se consiguen en máquinas de tecnología avanzada. Simple de armar, esta pistola se conecta en el toma del "joystick" de cualquier microcomputadora común como las TK85, TK90X, MSX, Commodore, etc.

No cabe duda de que los cientos de juegos que se programan para microcomputadoras y que hacen uso de "joysticks" ejercen gran atracción sobre todo en el público joven.

Con el "joystick" podemos mover nuestras naves, disparar contra las enemigas y mucho más... Todo depende de la imaginación del programador.

Pero si bien el "joystick" es un recurso interesante para el movimiento, en el tiro deja mucho que desear. En realidad no tenemos la forma real de un arma ni una manera para apuntarla que no sea la evaluación de la posición del blanco en la pantalla.

Partiendo de ese hecho es que imaginamos un recurso nuevo para su micro, que podría convertir a los juegos bélicos en algo más interesante y realista.

Creamos una "pistola láser" que puede lanzar "haces invisibles" de radiación destructora.

Si apunta el arma sobre el blanco en el momento de apretar el gatillo, el sistema electrónico detectará ese hecho y hará explotar en pedazos al enemigo, contando los puntos que gana. Pero si el arma no estuviera apuntada cuando aprieta el gatillo, el circuito sólo contará una "carga de láser" gastada y la restará de su stock de tiros disponibles.

Es muy simple la adaptación a cualquier micro ya que no se interviene en el circuito interno: el arma

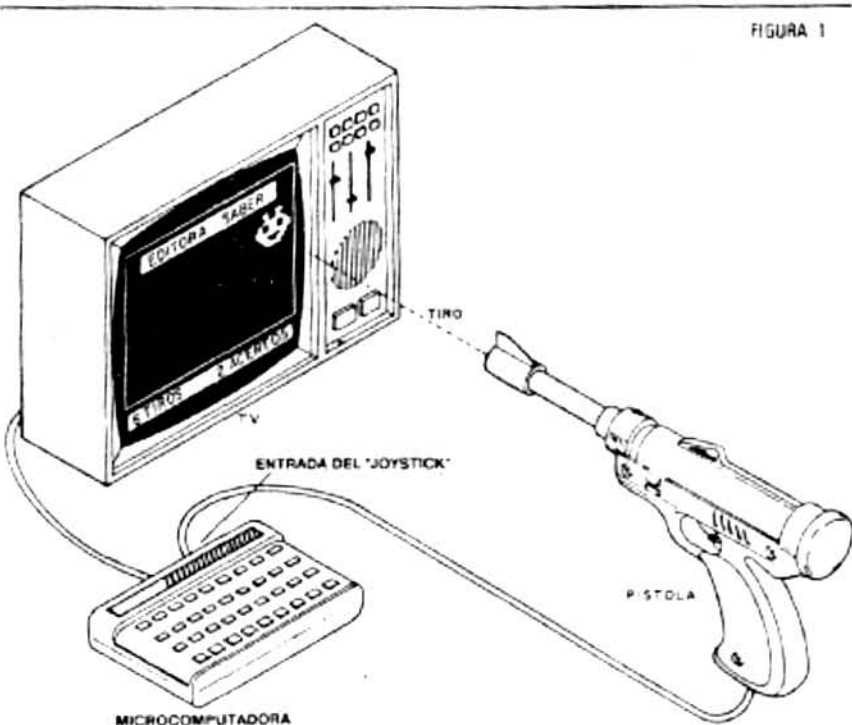


FIGURA 1

se conecta en forma directa en la entrada del "joystick" y puede desconectarse en cualquier momento para permitir el uso convencional del "joystick". (figura 1)

El tipo de juego depende exclusivamente de la imaginación del programador. En nuestro artículo figura un interesante juego producido por uno de nuestros colaboradores.

Como se ve, este juego genera un "monstruito" al que debe destruirse. Pero lo más interesante es que usted, acomodado en el sofá, o detrás de una trinchera hecha con almohadones, puede declarar

la guerra a los invasores y empuñar un arma "de verdad".

Para los que no tienen microcomputadora existe también una posibilidad muy interesante para usar nuestra arma: puede apuntar a cualquier blanco luminoso. Si vive en departamento, puede disponer de una gran cantidad de blancos luminosos cuando pasan los automóviles con los faros encendidos.

Daremos también un circuito de blanco pulsante que puede servir para practicar.

¿Efectos de sonido? Sí, según el micro que tenga pueden agre-

garse a los programas, pero si no existiera esa posibilidad, como en el caso de un TK85 o un CP200, damos un circuito especial para eso (conectado al arma).

Las características del arma pueden resumirse como sigue:

- Tipo de conexión: al "joystick";
- Alimentación: 110/220V o pilas;
- Alcance: desde 1 metro hasta el infinito;
- Precisión: según el ajuste;
- Número de integrados: 3
- Tipo de sensor: LDR o fototransistor.

CÓMO FUNCIONA

En la figura 2 se ve el diagrama de bloques de nuestra "pistola especial láser" a partir del cual explicamos su funcionamiento.

Eso significa que es el blanco el que "dispara" luz hacia el arma y es así que se evita el problema de emitir cualquier tipo de radiación. En la práctica los efectos son los mismos: ¡yendo o viniendo, la radiación que destruye al enemigo es invisible!

El gatillo del arma es un multivibrador monoestable con un integrado 555. El tiempo de gatillado y, por consiguiente, de disparo, está dado por los componentes R3 y C2.

Cuando apretamos el gatillo, la salida de CI-1 permanece en el nivel alto (HI) por un cierto tiempo t_1 .

Esa salida va entonces al LDR (o fototransistor en la segunda versión) alimentando el circuito de acierto.

Si en este momento hubiera luz en el sensor, o sea, si el arma es-

incide en el sensor, la salida 2 pasa al nivel bajo (LO). Si no hubiera coincidencia, entonces la salida 1 pasa al nivel bajo (LO). En un caso tenemos tiro y acierto y en el otro, tiro y yerro.

Entonces basta conectar esas dos salidas a las dos entradas elegidas del "joystick" que se "leen" por orden del propio programa. A partir de ese momento el proceso del juego resulta determinado por el "software" apropiado.

La alimentación del circuito se efectúa con una tensión de 5V y tenemos dos posibilidades para eso:

La primera consiste en una fuente con regulador que se energiza por la red.

La segunda consiste en usar 4 pilas comunes y dos diodos que produzcan una caída de 1,2V aproximadamente. Obtenemos así cerca de 4,8V que está dentro de lo permitido para el uso de los integrados TTL (figura 3).

Terminamos advirtiendo a los lectores que el sistema descrito impide que, manteniendo el gatillo oprimido, podamos "barrer" la pantalla hasta encontrar el blanco y de esa manera, acertar. Cuando se aprieta el gatillo se produce un solo tiro de duración limitada; el jugador debe soltar el gatillo para apuntar y disparar nuevamente. Para aumentar la dificultad disminuyendo la duración del disparo, basta disminuir C2.

El lector debe hacerse dado cuenta de que uno de los puntos más importantes del armado es el sector óptico. De hecho, la precisión del tiro va a depender de esta parte que se analizará oportunamente. El sistema óptico debe

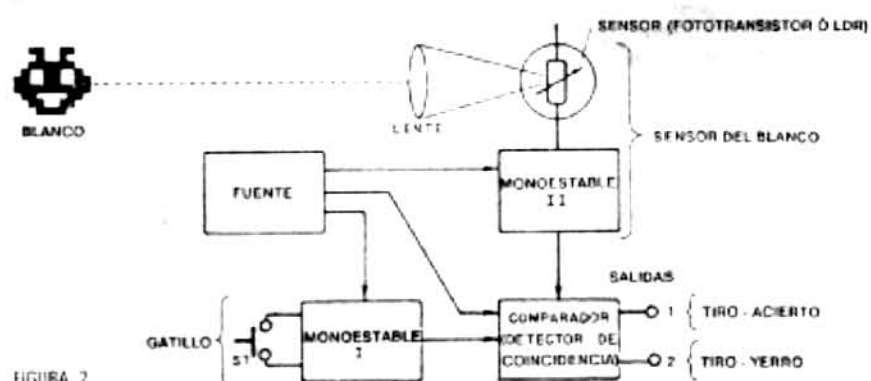


FIGURA 2

Es claro que no podemos disparar nada contra nuestro televisor porque se corre el riesgo de arruinarlo. Por eso el arma no tira en realidad sino que funciona justamente al revés: en el caño del arma existe una lente y un sensor de luz que puede ser un LDR o un fototransistor.

Si se apunta al blanco (que debe ser claro) en la pantalla del televisor, incide luz en el sensor y se produce una señal eléctrica. Si el arma no apuntara al blanco (fondo oscuro) no hay luz y no se produce la señal.

tuviera correctamente apuntada, un segundo monoestable, formado por CI-2, dispara.

El tiempo que la salida permanece en el nivel HI (alto), está dado por R5 y C5. Llamamos t_2 a ese tiempo.

En la salida de los monoestables tenemos un detector de coincidencia formado por 3 puertas NAND de dos entradas. Se usa un 74LS00 porque es compatible con la lógica de entrada de las microcomputadoras.

Si el instante del disparo coincide con el instante en que la luz

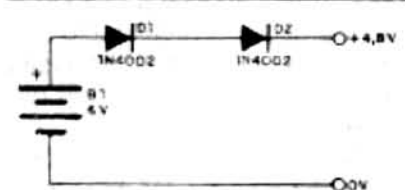


FIGURA 3

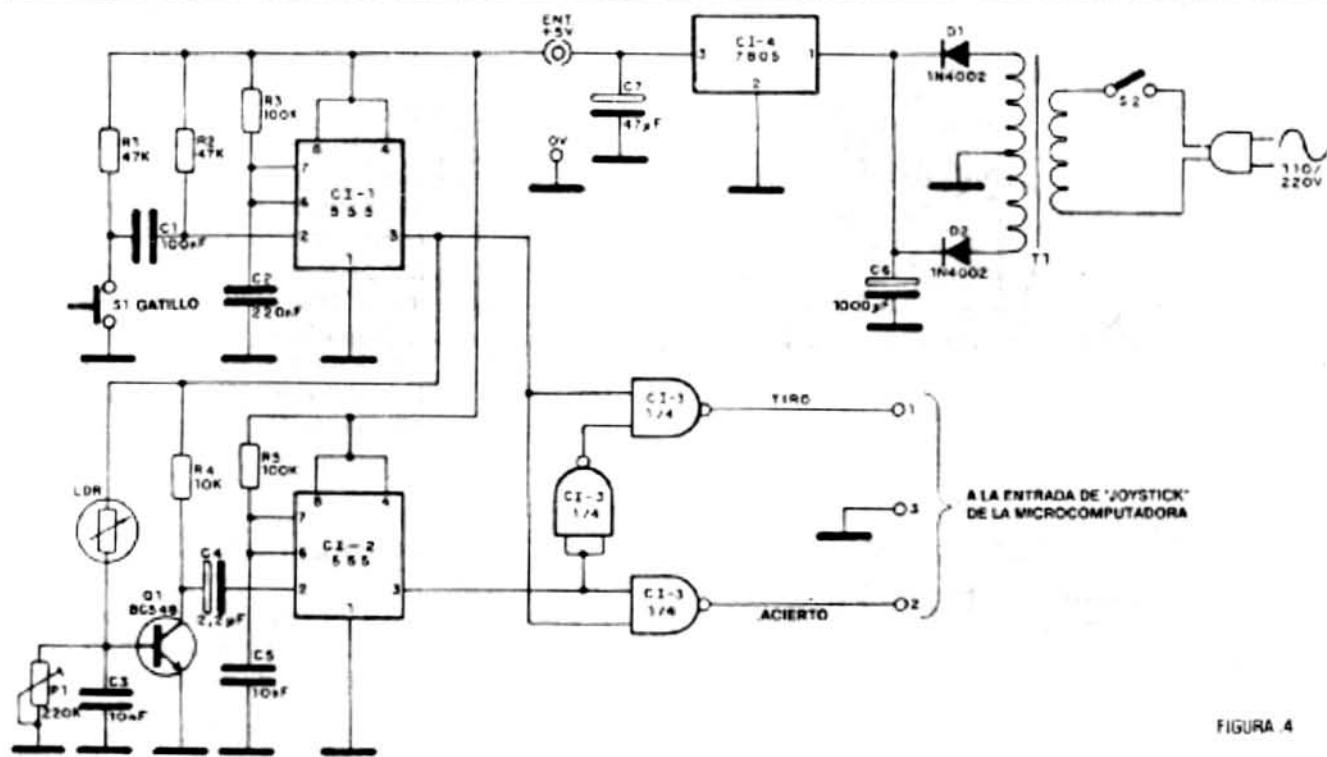


FIGURA 4

poder registrar solo la luz de una pequeña área de video de su monitor.

tuirse por otros de la serie TTL normal 7400, ni por los de otras series como 74H00, 74S00 y otros. No

son equivalentes en este caso.

Los resistores pueden ser de 1/4 ó 1/8W y los capacitores, con

MONTAJE

Damos dos versiones de nuestro aparato: la primera usa como sensor un LDR común y su diagrama se ve en la figura 4.

El LDR puede aprovecharse de algún televisor viejo que posea control automático de brillo. Este LDR queda en la parte delantera del aparato de modo que recibe la luz ambiente.

La segunda versión, cuyo circuito completo se ve en la figura 5, usa un fototransistor como sensor.

La placa de circuito impreso para la versión con LDR se ve en la figura 6 y la versión con fototransistor se ve en la figura 7. El fototransistor debe ser del tipo Darlington.

Para el montaje, hacemos las siguientes observaciones respecto de los componentes:

Los integrados 555 deben montarse en zócalos Molex y también el 74LS00. El 74LS00 no debe susti-

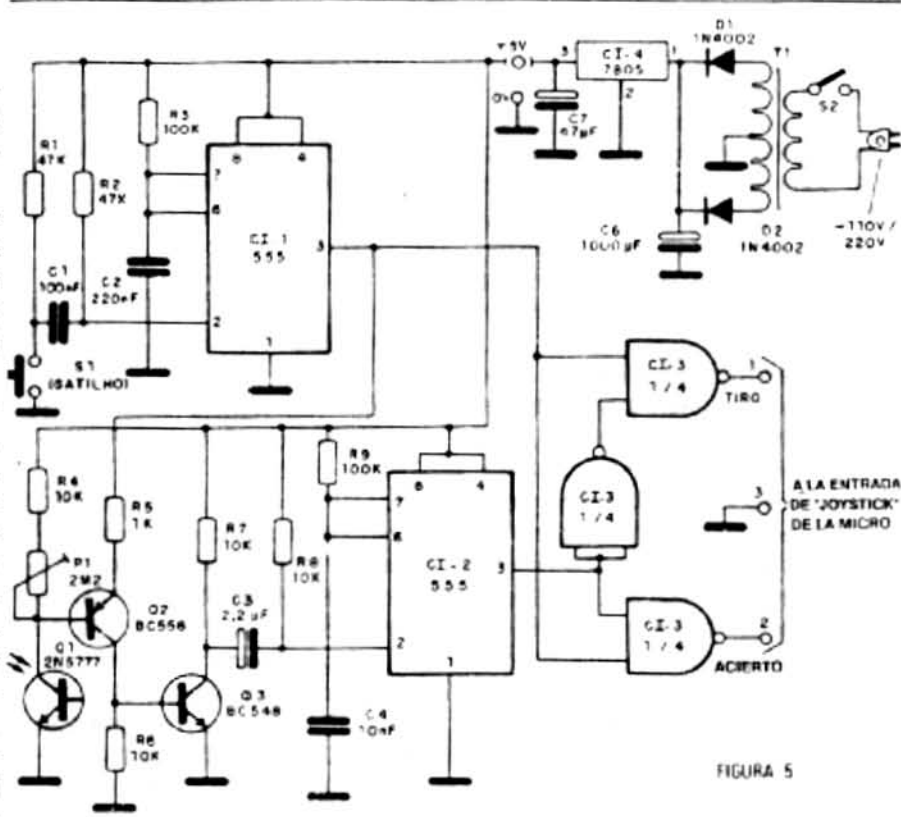


FIGURA 5

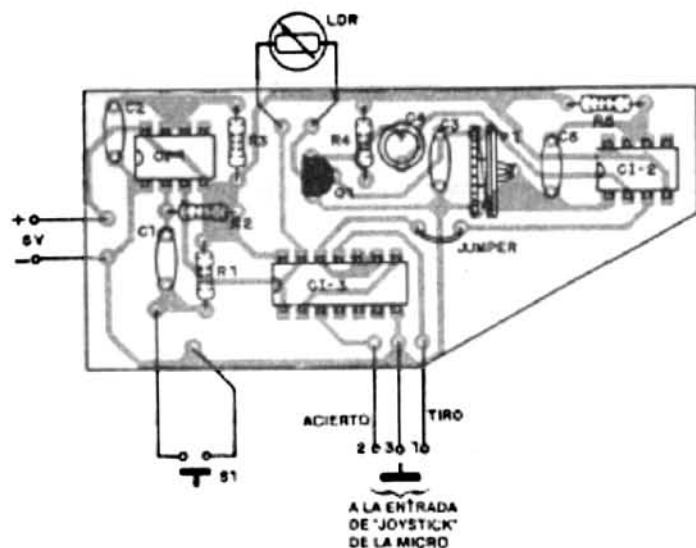
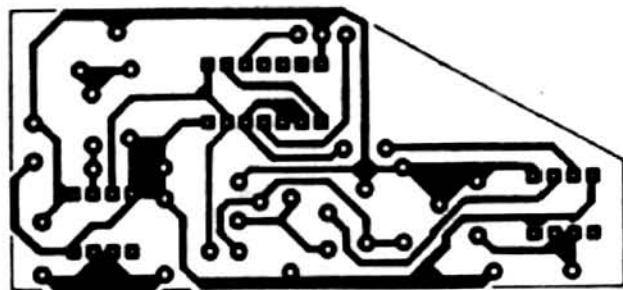


FIGURA 6

excepción del C4, son cerámicos o de poliestere. El C4 es electrolítico para 6V ó más. La polaridad del electrolítico, la posición del transistor y la posición del fototransistor deben respetarse cuidadosamente.

Observe que el diseño de placa de circuito impreso que damos tiene en cuenta una pistola de plástico que aprovechamos de un juguete viejo. Respecto de la pistola, hay dos opciones: usar alguna de plástico de juguete, o hacer una de madera u otro material.

El circuito impreso, según el espacio disponible, puede quedar embutido en la pistola o colocarse en una caja anexa como muestra la figura 8.

En este caso tendremos alambres del gatillo (S1) y del sensor

(LDR o fototransistor). Esos alambres no deben ser largos pues producirían inestabilidad debido a la sensibilidad del circuito.

SISTEMA OPTICO

Según dijimos, del sistema óptico depende la precisión y la sensibilidad del arma.

El LDR o el fototransistor deben montarse en un tubo de aproximadamente 25 cm de longitud y 1,5 cm de diámetro. Puede ser un tubo de PVC opaco de 1/2 pulgada. Si su LDR fuera grande, la parte posterior del arma deberá ser más grande. En este caso hay que usar un tubo o "manguito" de mayor diámetro: 1 pulgada. (figura 9)

La lente puede provenir de dis-

tintas fuentes. Debe ser convergente, o sea "de aumento". Una solución es usar una lupa para fotografías.

Es interesante el uso de dos tubos, uno con la lente fijada y el otro que corra por fuera en forma telescópica para enfocar, con el LDR. Eso permite obtener la posición de mayor precisión y sensibilidad.

Lograda esa posición, pegamos los tubos y los fijamos en la base del arma. El gatillo es un simple interruptor de presión (botón de timbre).

PRUEBA

La prueba de funcionamiento puede efectuarse de manera simple conectando un capacitor de 10 μ F en los pins 6 y 7 del CI-2 y un multímetro en la salida de CI-2 como se ve en la figura 10.

Apunte el arma a cualquier blanco luminoso y oprima el gatillo. Al recibir la luz, la salida de CI-2 pasa al nivel alto, con un salto de la aguja para una tensión alrededor de 4V. Después de unos segundos, la tensión debe caer a cero. Puede ajustar la precisión del arma moviendo la lente y el sensor de manera de obtener el disparo con el cursor de la micro en la pantalla.

El ajuste del "trimpot" es crítico y debe efectuarse con sumo cuidado, por pasos bien cortos. El fondo de la pantalla debe ser perfectamente oscuro. Es conveniente que la pantalla no reciba luz ambiente que podría reflejarse y disparar el circuito.

Comprobado el funcionamiento retire el capacitor en paralelo con C4 y conecte a la micro.

CONEXIÓN

La conexión se hace en la entrada del "joystick". En la figura 11 damos la conexión para la TK90X.

Para otros tipos basta con abrir el "joystick" e identificar los alambres. Vea entonces los dos alambres.

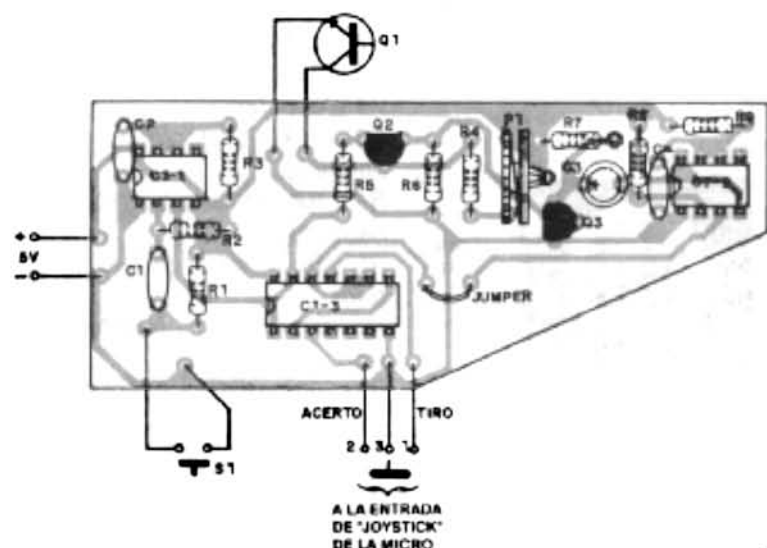
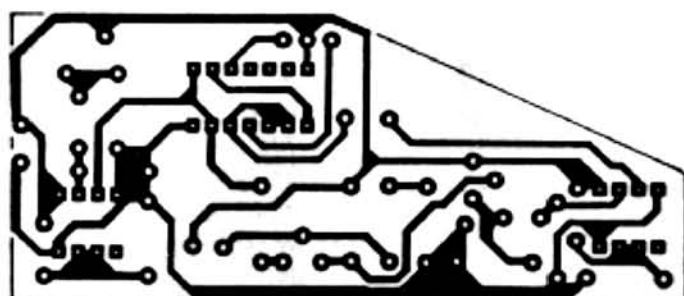


FIGURA 7

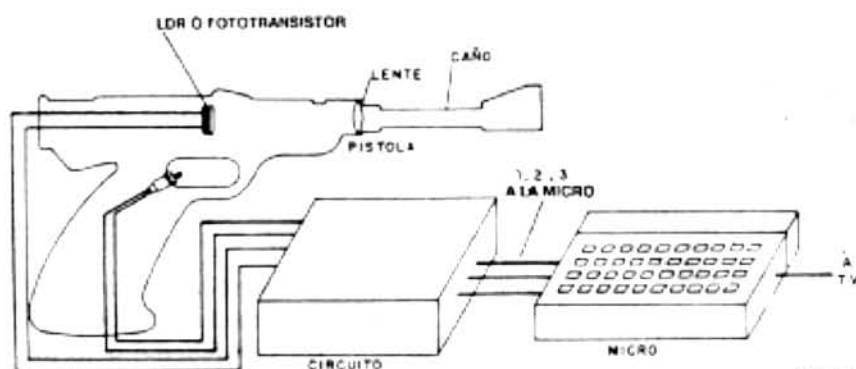


FIGURA 8

bres que corresponden a las posiciones de movimiento (no de tiro) y la tierra. Busque en el plug cuáles son esos alambres y adquiera un conector igual, soldando en los puntos correspondientes los alambres de salida 1 y 2, y tierra.

Tenga presente cuáles son los alambres que está usando para incluirlos correctamente en su pro-

grama: la salida del alambre 1 va a activar el circuito en el caso de tiro y error, y la 2 en el caso de tiro y acierto.

Hecha la conexión, puede empezar el programa de prueba y ajuste.

Este programa permite que usted use el cursor generando letras diferentes para los casos de acier-

to y error, comprobando así la sensibilidad del sistema.

Comprobado el funcionamiento, sólo queda por hacer la conexión definitiva y pasar el programa del juego. ¡Destruya los monstruos invasores y buena suerte!

EFFECTOS ADICIONALES Y SUGERENCIAS

La mayoría de las micro modernas tienen efectos de sonido. Pero si su microcomputadora no los tiene, y usted no va a limitarse a usar los faros de los autos como blancos, le sugerimos el circuito de efectos de sonido de la figura 12.

Este circuito produce dos tipos de sonido determinados por la acción de una de las dos salidas (acierto y error).

Ajuste los "trimpots" para obtener los sonidos diferentes que desee.

LISTA DE MATERIALES

a) VERSIÓN CON LDR

CI-1, CI-2 - 555 - circuitos integrados

CI-3-74LS00 - circuito integrado de baja potencia Schottky TTL

Q1 - BC548 - transistor NPN de uso general

LDR - LDR redondo común (FR-27 ó equivalente)

P1 - 220k - "trimpot"

S1 - interruptor de presión

R1, R2 - 47k - resistores (amarillo, violeta, naranja)

R3, R5 - 100k - resistores (marrón, negro, amarillo)

R4 - 10k - resistores (marrón, negro, naranja)

C1 - 100 nF - capacitor cerámico o de poliéster

C2 - 220 nF - capacitor cerámico o de poliéster

C3, C5 - 10 nF - capacitores cerámicos o de poliéster

C4 - 2,2 µF - capacitor electrolítico

Varlos: Parte óptica, fuente, placa de circuito impreso, alambres y soldadura.

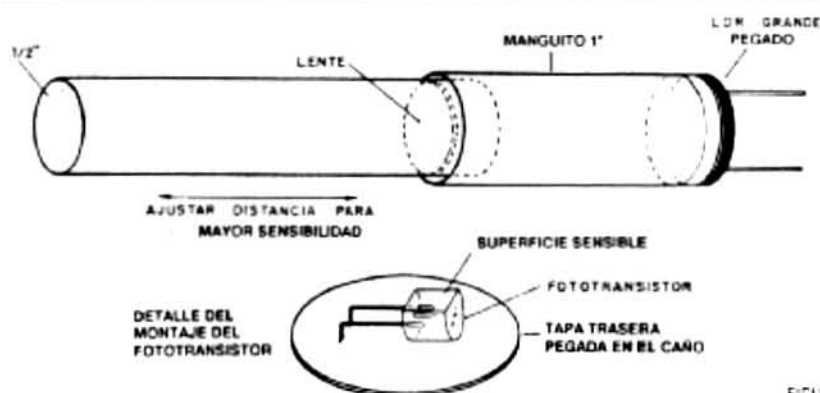


FIGURA 9

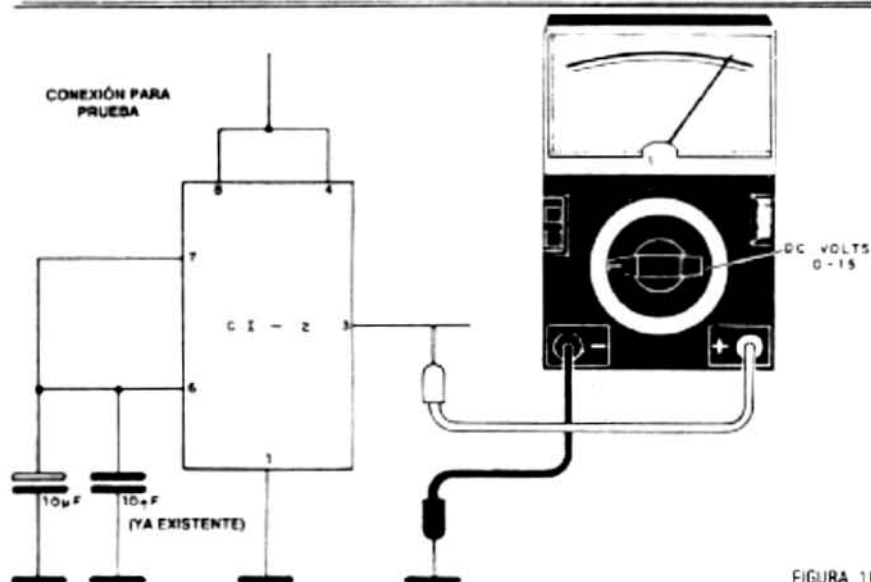


FIGURA 10

b) VERSIÓN CON FOTOTRAN- SISTOR

CI-1, CI-2 - 555 - circuitos integra-
dos
CI-3 - 74LS00 - circuito integrado
TTL de baja potencia Schottky
Q1 - 2N5777 - Fototransistor Dar-
lington o equivalente
Q2 - BC558 - transistor PNP de uso
general
Q3 - BC548 - transistor NPN de uso
general
P1 - 2M2 - "trimpot"
S1 - interruptor de presión
R1, R2 - 47k - resistores (amarillo,
violeta, naranja)
R3 - 100k - resistor (marrón, negro,
amarillo)
R4 - 10k - resistor (marrón, negro,
naranja)
R5 - 1k - resistor (marrón, negro,
rojo)
R6 - R7, R8 - 10k - resistores (ma-
rrón, negro, naranja)
R9 - 100k - resistor (marrón, negro,
amarillo)
C1 - 100 nF - capacitor cerámico o
de poliéster
C2 - 220 nF - capacitor cerámico o
de poliéster
C3 - 2,2 µF - capacitor electrolítico
C4 - 10 nF - capacitor cerámico o
de poliéster
Varios: placa de circuito impreso,
material para la parte óptica, fuen-
te, alambres, soldadura, soportes
para los integrados, etc.

c) FUENTE

T1 - Transformador con primario
según la red y secundario de 9 + 9
ó 12 + 12V con 500 mA ó 1A de
corriente
CI-4 - 7805 - circuito integrado re-
gulador de tensión
D1, D2 - 1N4002 o equivalente -
diodos de silicio
C6 - 1.000 µF x 16V - capacitor elec-
trolítico
C7 - 47 µF x 6V - capacitor elec-
trolítico
Varios: conector para "joystick",
cable de alimentación, led y resis-
tor de 1k (optativo), alambres, sol-
dadura, caja, etc.

CABO DE JOYSTICK TIPO ATARI

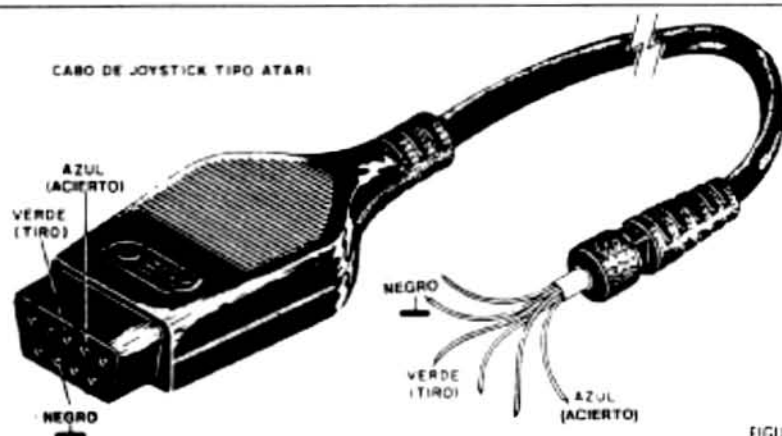


FIGURA 11

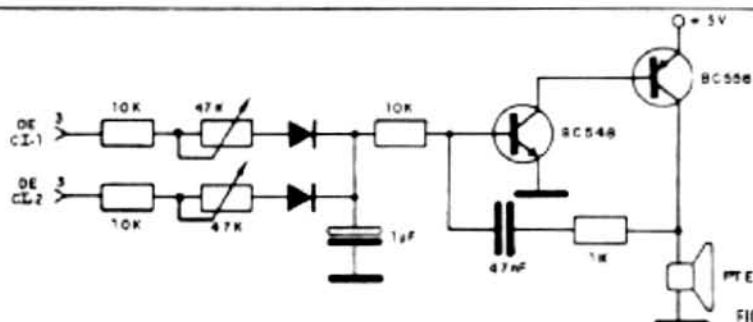


FIGURA 12

A continuación damos el programa que genera "monstruos espaciales" que sirven de blanco, elaborado en nuestro laboratorio

por Wagner Pereira dos Santos. Si usted acierta, el monstruo "explosiona" con efectos sonoros y recuento de tiros y aciertos. El programa se

hizo en una computadora del tipo Sinclair TK90X. Quien tenga otras micros como la Commodore podrá usarlos con los debidos cambios.

PROGRAMA

```
5 LET xv = 10 : LET yv = 12 : LET b = 50 : LET a = 0 :
CLS
10 REM *** WAGNER PEREIRA DOS SANTOS ***
20 PAPER 0 : BORDER 0 : INK 6 : INVERSE 0
30 LET i = 1 : LET k = 2
40 PLOT 0,8 : DRAW 255,0 : DRAW 0,167 : DRAW
-255,0 : DRAW 0,-167
50 INVERSE 1 : INK 2 : PRINT AT 2,1: "BBBBBBBBBE
DITORABBSABERBBBBBBBB"
60 INK 5 : PRINT AT 21,0: "BBBBBPROGRA
MABBBTVB-BARMABBBB"
70 INK 4 : PRINT AT 3,1: "BBWAGNERBPEREIRAB
DOSBSANTOSBBB"
80 INVERSE 0 : INK 7 : PAPER 0 : BORDER 0
90 LET xn = xv + i
100 IF (xn > 5) AND (xn < 14) THEN GOTO 120
110 LET i = -1 * i
120 LET yn = yv + k
130 IF (yn < 3) OR (yn >= 26) THEN LET k = -1 * k
140 INK 0 : INVERSE 0
150 PRINT AT xv,yv: "
160 PRINT AT xv + 1,yv: "
170 PRINT AT xv + 2,yv: "
180 PRINT AT xv + 3,yv: "
190 PRINT AT xv + 4,yv: "
200 LET xv = xn : LET yv = yn : INK 7 : INVERSE 1
210 SOUND .05,-46
```

```
220 PRINT AT xn,yn: "
230 PRINT AT xn + 1,yn: "
240 PRINT AT xn + 2,yn: "
250 PRINT AT xn + 3,yn: "
260 PRINT AT xn + 4,yn: "
270 IF b <= 0 THEN GOTO 310
280 IF INKEY$ = "6" THEN SOUND .01,-20 : SOUND
.01,40 : SOUND .01,40 : LET b = b - 1 : PRINT AT
21,0: "BB";b;"BBTIROS";"BBBBB";a;"BBACIERTOSBBB
BB"
290 IF INKEY$ = "8" THEN GOSUB 1000
300 GOTO 90
310 SOUND .016,40 : SOUND .016,50
320 GOTO 90
1000 REM *** sub-rutina de explosión ***
1010 FOR x = xn TO xn + 4 STEP 2
1020 PRINT AT x,yn: "
1030 PRINT AT x + 1,yn: "
1040 NEXT x
1050 PRINT AT x - 1,yn: "
1060 SOUND .016,-29 : SOUND .031,-7 : SOUND
.016,-20 : SOUND .031,45
1070 PAUSE 2000
1080 LET a = a + 1 : LET b = b - 1 : PRINT AT
21,0: "BB";b;"BBTIROS";"BBBBB";a;"BBACIERTOSBBB
BB"
1100 RETURN
```

OBS.: B CORRESPONDE A 1 ESPACIO EN BLANCO.

Curso de electrónica

LECCION 10:

LOS RESISTORES EN LA PRÁCTICA

- * Resistores de Carbono
- * Resistores de Película metálica
- * Resistores de alambre
 - * Los trim-pots
- * Potenciómetros log y lin
- * Asociación de resistores

¡ATENCIÓN: ESTA LECCIÓN ES INDISPENSABLE PARA EL CURSO!



CIRCUITOS INTEGRADOS

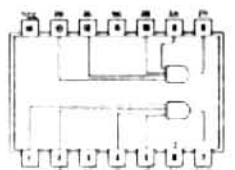
74 - Familias de Circuitos TTL Compatibles
DISPOSICION DE TERMINALES (VISTOS DESDE ARRIBA)

Dos puertas AND positivas de 4 entradas

DUAL 4-INPUT
POSITIVE-AND GATES

21

LOGICA POSITIVA
Y = ABCD



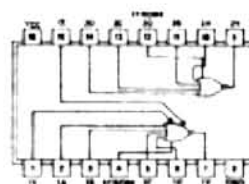
SN74H21 (J, N)
SN74LS21 (J, N)

Dos puertas NOR positivas expansibles de 4 entradas con estrobo

EXPANDABLE DUAL 4-INPUT
POSITIVE NOR GATES
WITH STROBE

23

LOGICA POSITIVA
1Y = $\overline{15(1A+1B+1C+1D)+X}$
2Y = $\overline{20(2A+2B+2C+2D)}$
X = output of SN54660/SN74660



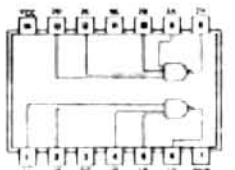
SN7423 (J, N)

Dos puertas NAND positivas de 4 entradas (C.A.)

DUAL 4-INPUT
POSITIVE NAND GATES
WITH OPEN-COLLECTOR OUTPUTS

22

LOGICA POSITIVA
Y = ABCD



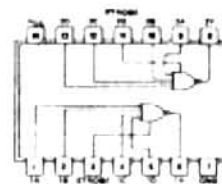
SN7422 (J, N)
SN74H22 (J, N)
SN74LS22 (J, N)
SN74S22 (J, N)

Dos puertas NOR positivas de 4 entradas con estrobo

DUAL 4-INPUT
POSITIVE NOR GATES
WITH STROBE

25

LOGICA POSITIVA
Y = $\overline{0(A+B+C+D)}$



SN7425 (J, N)

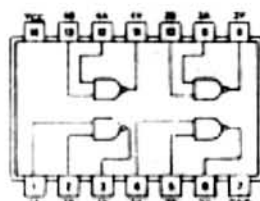
Estos componentes pueden encontrarse en los siguientes distribuidores mayoristas: DESAC, Santa Rosa 3803 (esq. Perú), Florida (1602), Tel. 760-5749, 760-7134, 761-4720; ELECTROCOMPONENTES, Solís 227, Capital (1078), Tel. 45-9933, 45-1864; TECNOS, Independencia 1861, Capital (1225) Tel. 37-3793, 37-0239.

Cuatro puertas NAND positivas de 2 entradas para
interface de alto voltaje (C.A. 15 V)

QUADRUPLE 2-INPUT
HIGH VOLTAGE INTERFACE
POSITIVE NAND GATES

26

LÓGICA POSITIVA
 $Y = AB$



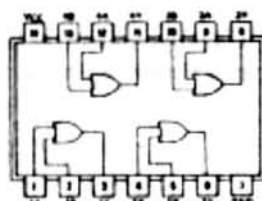
SN7426 (J, NI)
SN74LS26 (J, N)

Cuatro puertas OR positivas de 2 entradas

QUADRUPLE 2-INPUT
POSITIVE OR GATES

32

LÓGICA POSITIVA
 $Y = A+B$



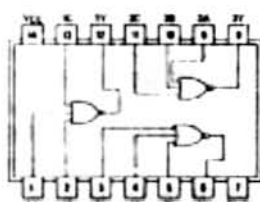
SN7432 (J, NI)
SN74LS32 (J, NI)
SN74S32 (J, NI)

Tres puertas NOR positivas de 3 entradas

TRIPLE 3-INPUT
POSITIVE NOR GATES

27

LÓGICA POSITIVA
 $Y = \overline{A+B+C}$



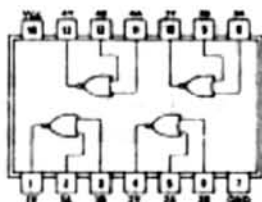
SN7427 (J, NI)
SN74LS27 (J, N)

Cuatro buffers NOR positivos de 2 entradas (C.A.)

QUADRUPLE 2-INPUT
POSITIVE NOR BUFFERS
WITH OPEN-COLLECTOR OUTPUTS

33

LÓGICA POSITIVA
 $Y = \overline{A+B}$



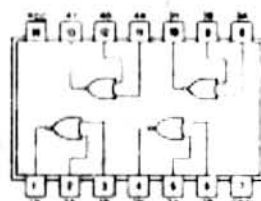
SN7433 (J, NI)
SN74LS33 (J, NI)

Cuatro buffers NOR positivos de 2 entradas

QUADRUPLE 2-INPUT
POSITIVE NOR BUFFERS

28

LÓGICA POSITIVA
 $Y = \overline{A+B}$



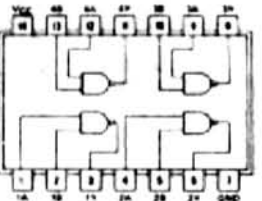
SN7428 (J, NI)
SN74LS28 (J, NI)

Cuatro buffers NAND positivos de 2 entradas

QUADRUPLE 2-INPUT
POSITIVE NAND BUFFERS

37

LÓGICA POSITIVA
 $Y = AB$



SN7437 (J, NI)
SN74LS37 (J, NI)
SN74S37 (J, NI)

Puerta NAND positiva de 8 entradas

8-INPUT
POSITIVE NAND GATES

30

LÓGICA POSITIVA
 $Y = \overline{ABCDEFGH}$



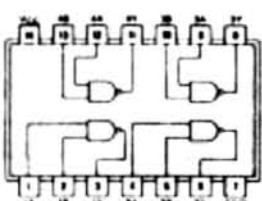
SN7430 (J, NI)
SN74H30 (J, NI)
SN74LS30 (J, NI)
SN74S30 (J, NI)

Cuatro buffers NAND positivos de 2 entradas (C.A.)

QUADRUPLE 2-INPUT
POSITIVE NAND BUFFERS
WITH OPEN-COLLECTOR OUTPUTS

38

LÓGICA POSITIVA
 $Y = AB$



SN7438 (J, NI)
SN74LS38 (J, NI)
SN74S38 (J, NI)

CONTROL DE VELOCIDAD PARA PERFORADORA (110 Y 220 V)

Un proyecto para el hobista que "incursiona" en otros sectores, como la carpintería, la herrería o la reparación de vehículos. Se trata de un control de velocidad para perforadoras que hará más agradable su uso.

Newton C. Braga

Uno de los problemas de las perforadoras eléctricas para la red de 110V ó 220V, es que la velocidad es única. Como para cada tipo de trabajo existe una velocidad ideal de operación, puede decirse que no siempre se utiliza esa herramienta de acuerdo con lo que exigiría un trabajo perfecto.

Lo que proponemos en este artículo es un control de velocidad para perforadoras comunes de pequeño porte (3/4") para la red local, tanto de 110V como de 220V.

El control actuará en una banda que permite obtener velocidades bajas lo que resulta interesante para los trabajos más delicados.

El montaje del aparato es muy simple y se usan pocos componentes. Podemos recomendar este circuito a los aficionados que recién se han iniciado

en la electrónica y que desean armar algo simple pero de gran utilidad.

Como funciona

Este control tiene la configuración tradicional. Se trata de un control por retardo de fase con un triac del tipo TIC226.

El triac se conecta en serie con la perforadora de manera que proporcione su alimentación.

En la compuerta del triac se conecta un circuito de disparo formado por una lámpara de neón, dos resistores, un potenciómetro y un capacitor (marcados NE-1, R1, R2, P1 y C1).

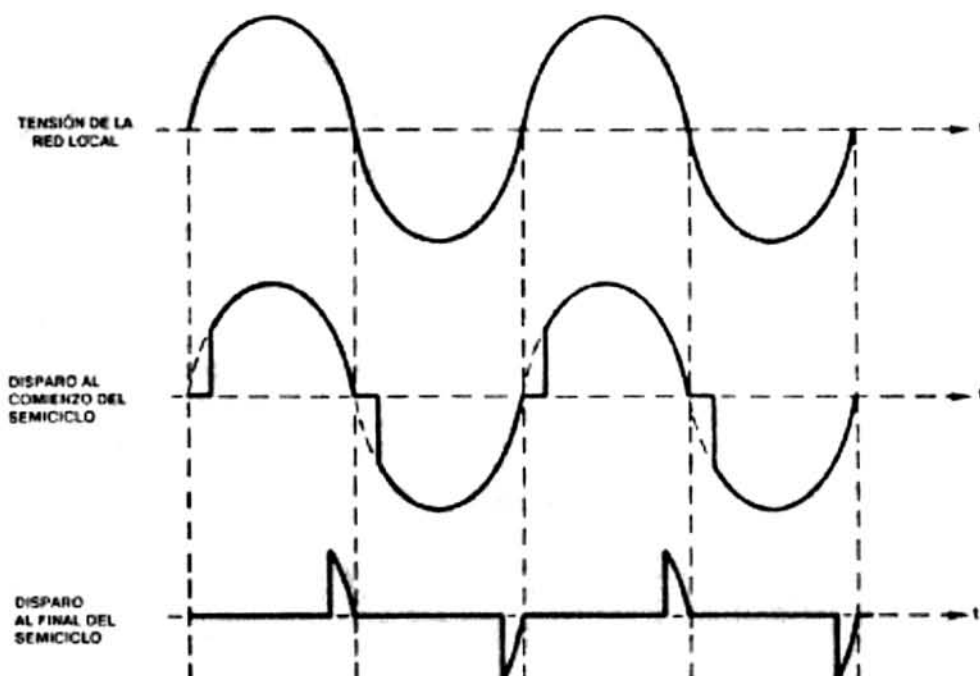


Figura 1

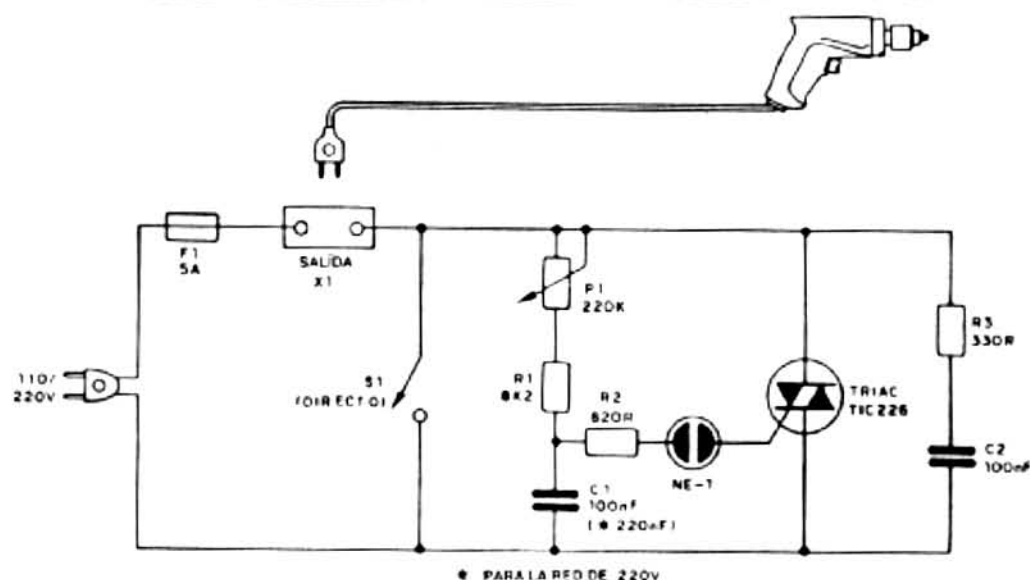


Figura 2

Según la resistencia presentada por el potenciómetro, la carga del capacitor puede ser más rápida o más lenta, demorando entonces más o menos la llegada a la tensión de disparo de la lámpara de neón, alrededor de 80 volts.

Solamente cuando la tensión de la lámpara de neón llega al punto de disparo, el triac conecta, conduciendo la corriente al motor.

De esta manera, en función de la alimentación de corriente alternada de la red local, podemos, mediante la regulación de P1, hacer el disparo del triac al principio o al final de cada semiciclo.

Si el disparo se hiciera al principio, en la posición de menor resistencia del potenciómetro, la conducción será casi total y la potencia del motor será casi la máxima (decimos casi porque siempre existe un pequeño retardo).

Si el disparo fuera al final del semiciclo, se conducirá poca corriente y la potencia será mínima.

En la figura 1 se muestra el gráfico que demuestra lo que ocurre.

Entre el máximo y el mínimo de resistencia del potenciómetro P1 podemos obtener cualquier velocidad del motor.

Un punto importante de este tipo de circuito es que el control se hace por pulsos, lo que significa que el motor, en las velocidades menores, prácticamente no tiene problemas de inercia. El impulso rotativo (torque) del motor se mantiene igual en las velocidades más bajas. La velocidad varía mucho pero el momento de torsión se mantiene el mismo.

El aparato se arma de manera de permitir su uso con otros tipos de herramientas, tales como pulidoras, sierras y hasta lámparas comunes (no usar lámparas fluorescentes).

Una llave permite la conexión directa, en el caso que el control se quite del circuito, con la alimentación de toda la tensión disponible.

Montaje

El circuito completo de control de velocidad se muestra en la figura 2.

El armado del aparato con un pequeño puente de terminales se fija sobre una base aislante y luego dentro de una caja, como se ve en la figura 3.

Los principales cuidados en el montaje y la obtención de los componentes son los siguientes:

—El triac es del tipo TIC226 (¡no use equivalente!) y debe tener un pequeño radiador de calor, sobre todo si su perforadora exige más de 200W de potencia. El triac debe tener una tensión de trabajo de 200V si la red es de 110V y de 400 si la red es de 220V.

—La lámpara de neón es el tipo común NE-2H ó equivalente, con terminales paralelos, según vemos por el diseño del puente.

—El potenciómetro es de 220k, lineal o log. Observe el orden de conexión para que el control no actúe al revés.

—Los dos capacitores deben tener alta tensión de trabajo. Sugerimos los tipos de poliéster, con 450V de tensión de trabajo, por lo menos, si la red es de 110V y 600V por lo menos si la tensión de la red es de 220V.

—Los resistores son comunes. El resistor R1 debe ser de 1/2W ó 1W pues se calienta un poco a altas velocidades.

—El fusible F1 es de 5A y sirve para proteger el aparato.

El resto del material puede ser a gusto de cada uno: el cable de alimentación, toma de salida y la caja.

Prueba

Para probar el aparato puede conectarse en forma provisoria, en la salida, una lámpara de 40 a 100W.

Conecte el aparato a la red de alimentación y gire P1. La lámpara debe aumentar el brillo poco a poco, indicando así que funciona el control.

Después... ¡Sólo se trata de usar la herramienta!

Obs.: todos los controles que usan triac y SCR pueden generar leves interferencias de radio si hay equipos cerca.

LISTA DE MATERIALES

Triac - TIC226 - triac para su red de alimentación

NE-1 - lámpara de neón NE-2H o equivalente

P1 - 220k - potenciómetro

S1 - interruptor simple

C1, C2 - 100nF x 450V - capacitores de políester

R1 - 8k2 x 1/2W - resistor (gris, rojo, rojo)

R2 - 820 ohms x 1/4W - resistor (gris, rojo, marrón)

R3 - 330 ohms x 1/4W - resistor (naranja, naranja, marrón)

F1 - fusible de 5A

X1 - fusible de 5A

X1 - toma de alimentación

Varios: caja para el montaje, puente de terminales, cable de alimentación, alambres, soldadura, etc.

Atención: para la red de 220V puede ser necesario usar, para C1, un capacitor de 220 nF para tener una banda mayor de control.

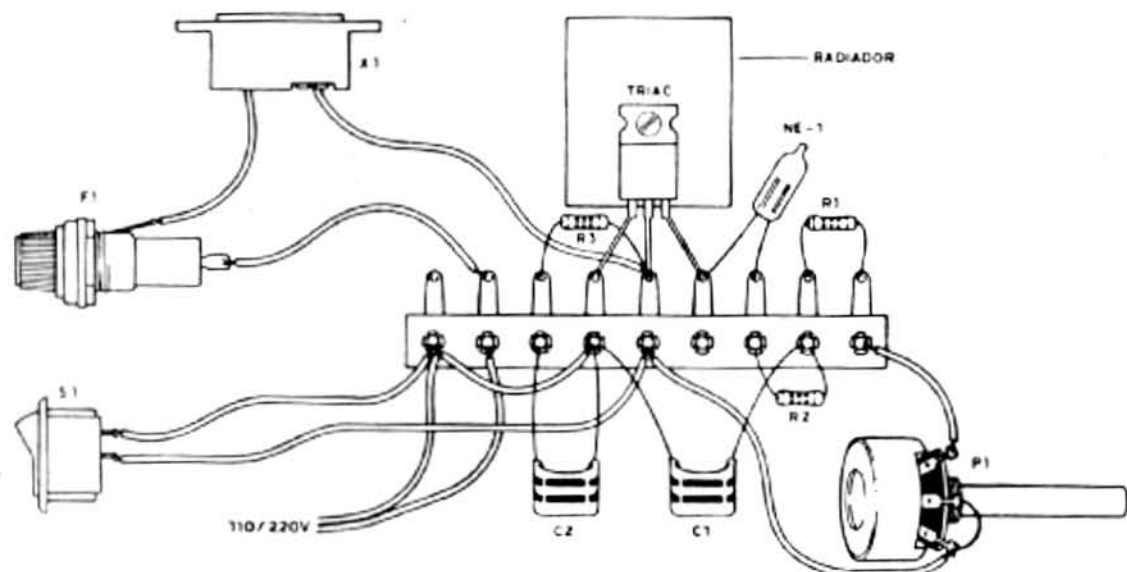


Figura 3

NÚMEROS ATRASADOS

Si desea completar su colección de SABER ELECTRONICA, solicite en su Kiosco habitual los números anteriores.

Nuestros distribuidores están atentos a su pedido.

Usted recibirá la revista en el tiempo de ir el pedido y volver el ejemplar.

No se impacienta, en lugares alejados, quizá tarde una semana.

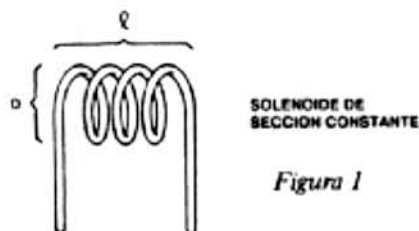
CALCULO DE BOBINAS

En muchas aplicaciones prácticas se usan bobinas cuyas inductancias son tales que exigen que las confeccione el armador según sus necesidades. Por consiguiente el técnico debe ser capaz de calcular en función de la inductancia el número de espiras, el diámetro y la longitud de la misma. Esto constituye un problema bastante serio para los que tienen menos conocimientos, sobre todo si no conocen la fórmula que se usa, y qué hay que tener en cuenta en cada caso. Este artículo da una solución simple al problema.

Newton C. Braga

Las bobinas o inductancias tienen diversas aplicaciones prácticas en electrónica. Podemos citar los divisores de frecuencias para cajas acústicas, los receptores y transmisores de radio, los filtros para sistemas de radiocontrol, los filtros selectores, etc.

La inductancia de una bobina depende de diversos factores, además del número de espiras y sus dimensiones. La existencia de un núcleo, la separación entre espiras, la relación entre su diámetro y longitud, son algunos de esos factores, pero en muchos casos, cuando la bobina es del tipo "solenoides" como muestra la figura 1, pueden despreciarse lo que simplifica considerablemente el cálculo.



La fórmula que daremos constituye por lo tanto una aproximación que puede ser muy útil, cuando se hace la compensación debida de las desviaciones encontradas entre el valor calculado y el real, con ayuda de elementos adicionales como un núcleo ajustable o un trimmer.

La fórmula tiene en cuenta el diámetro de la bobina, la longitud y el número de espiras.

En esta fórmula, los símbolos tienen el significado siguiente:

L = inductancia en H (Henry)

n = número de espiras

l = longitud de la bobina en cm (centímetros)

s = sección de la espira (área de la sección de la bobina en centímetros cuadrados, cm²)

La fórmula para el cálculo es:

$$L = 1,257 \cdot \frac{n^2 \cdot S}{10^3 l} \quad (I)$$

La superficie que abarca una espira puede calcularse en función del diámetro de la bobina mediante la fórmula siguiente:

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \quad (II)$$

En esta fórmula D es el diámetro de la bobina en centímetros.

Veamos en el ejemplo siguiente como se aplican las fórmulas.

Ejemplo:

Para un divisor de frecuencias de caja acústica precisamos una bobina con 2,5 mH de inductancia, con núcleo de aire, que se enrollará en una varilla de 1,5 cm de diámetro (promedio) y cuya longitud (altura de la bobina) o sea de 3 cm. ¿Cuántas espiras de alambre barnizado deben enrollarse para obtener la inductancia deseada?

En este problema tenemos:

$$L = 2,5 \text{ mH} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$

$$D = 1,5 \text{ cm}$$

$$\ell = 3 \text{ cm}$$

Comenzamos por calcular S:

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$S = \frac{3,14 \cdot (1,5)^2}{4}$$

$$S = 1,767 \text{ cm}^2$$

$$n = \sqrt{\frac{10^8 \cdot L \cdot \ell}{1,257 \cdot S}} \quad (\text{III})$$

$$n = \sqrt{\frac{10^8 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 3}{1,257 \cdot 1,767}}$$

$$n = \sqrt{\frac{7,5 \cdot 10^5}{2,221}}$$

$$n = \sqrt{\frac{7 \cdot 5}{2,221} \cdot 10^2}$$

$$n = \sqrt{33,77 \cdot 100}$$

$$n = 5,81 \cdot 100$$

$$n \approx 581 \text{ espiras}$$

Otra dos fórmulas derivadas de (I) permiten calcular directamente la longitud de la bobina y la sección de la misma, en función de la inductancia.

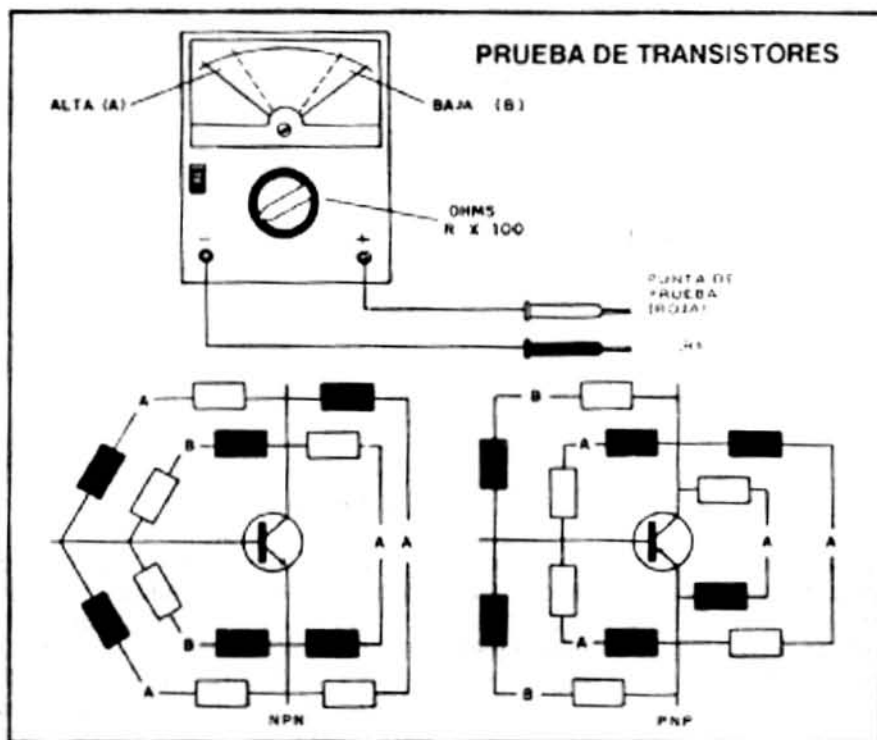
Estas fórmulas son:

$$\ell = 1,257 \cdot \frac{n^2 \cdot S}{L} \cdot 10^{-8} \quad (\text{IV})$$

$$S = \frac{10^8 \cdot L \cdot \ell \cdot 0,795}{n^2} \quad (\text{V})$$

Ahora aplicamos la fórmula siguiente que deriva de la (I) y permite encontrar directamente el número de espiras de la bobina, en función de la inductancia, superficie de cada espira (sección) y longitud:

CIRCUITOS & INFORMACIONES



ALTOPARLANTE COMO MICROFONO

Un altoparlante chico, común, de baja impedancia, puede usarse como micrófono siempre que haya buena pre-amplificación de su señal. El circuito presentado sirve para esta finalidad, pudiendo excitar prácticamente cualquier amplificador.

Newton C. Braga

Se usa un solo transistor de uso general PNP para elevar la impedancia de la señal y al mismo tiempo su intensidad para permitir la excitación del preamplificador.

La alimentación proviene de una sola batería de 9V con un consumo de corriente del orden de sólo 2mA.

Los pocos componentes que forman este circuito permiten su instalación en una cajita plástica como muestra la figura 1, junto con el altoparlante que servirá de micrófono.

En la figura 2 tenemos el diagrama completo del aparato.

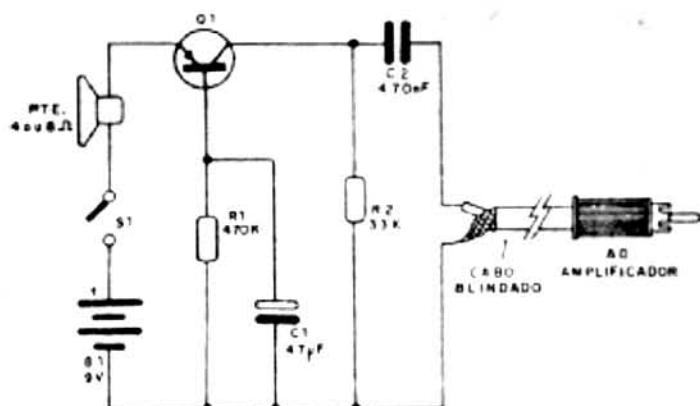


FIGURA 2

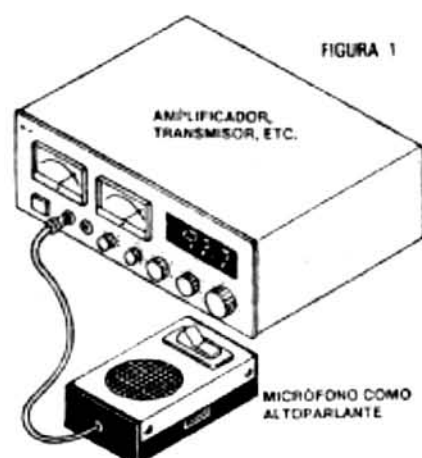


FIGURA 1

El altoparlante usado como micrófono puede ser de 1 ó 2 pulgadas, con 4 u 8 ohms de impedancia. Los de 8 ohms presentan mayor sensibilidad que los de 4 ohms.

En la figura 3 tenemos el montaje en placa de circuito impreso. La calidad del sonido de este tipo

de micrófono es relativamente buena, dependiendo fundamentalmente del altoparlante que se use. Como estos altoparlantes tienen un cono relativamente duro respecto del que se exigiría para el diafragma de un verdadero micrófono, sus aplicaciones se restringen a los sonidos cercanos y no muy débiles.

LISTA DE MATERIALES

PTE 1 - Altoparlante de 4 u 8 ohms - ver texto

Q1 - BC558 ó equivalente - transistor PNP de uso general

S1 - interruptor simple

B1 - Batería de 9V

C1 - 47 μ F x 16V - capacitor electrolítico

C2 - 470nF - capacitor cerámico de poliéster

R1 - 470k x 1/8W - resistor (amarillo, violeta, amarillo)

R2 - 33k x 1/8W - resistor (naranja, naranja, naranja)

Varios: caja para el montaje, conector para la batería, placa de circuito impreso, cable blindado, enchufe correspondiente a la entrada del amplificador, etc.

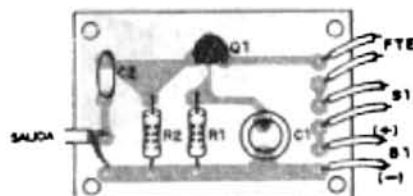
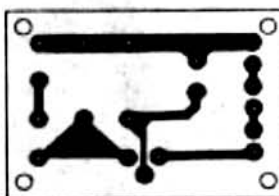


FIGURA 3

Los resistores son todos de 1/8W, el capacitor electrolítico es de 16V o más, y el capacitor de 470 nF puede ser de poliéster metalizado o cerámico.

La salida debe hacerse con cable blindado para evitar la capacitación de zumbidos.

CIRCUITOS DE RADIO

Newton C. Braga

Las radios elementales siempre atraen la atención del estudiante, el aficionado y hasta el investigador curioso. Si bien es cierto que a muchos les parece que las radios simples son todas iguales, eso no es cierto. Las técnicas elementales de recepción son distintas y algunas son testimonios del avance histórico que nos llevó a los modernos receptores heterodinos. Vea en este artículo cómo funcionan algunos tipos populares de receptores elementales, su valor histórico y ame algunos circuitos seleccionados.

La historia de la radio empieza con James C. Maxwell elaborando la teoría que sirvió para prever la existencia de ondas electromagnéticas "tenues" que se propagan por el espacio con la velocidad de la luz. Heinrich Hertz, con un montaje experimental, consiguió comprobar la existencia de esas ondas y a partir de Marconi la radio se convirtió en realidad.

Durante los 121 años que nos separan del nacimiento de la teoría de Maxwell (1865) la radio evolucionó pasando de las configuraciones extremadamente simples a los circuitos sumamente elaborados, con características nunca soñadas por los hombres del tiempo de Hertz y Marconi.

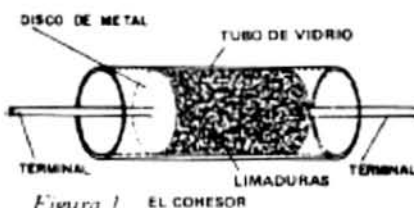
En este artículo analizaremos algunos circuitos antiguos pero con montajes modernos, utilizando componentes que hoy están en los negocios especializados. El principio histórico y didáctico se mantiene, sólo que la configuración final es la que corresponde a la electrónica de nuestro tiempo.

La unión de dos eras permite realizar experiencias de gran valor para el lector, en la radiorecepción y la investigación histórica de la electrónica.

1. La radio de galena

El receptor usado por Marconi en sus primeras experiencias tenía un proceso de recepción poco común: el cohesor. Descubierto por E. Branley, en 1890, consistía en un tubo lleno de limaduras de hierro que al recibir las señales de alta frecuencia de una antena cambiaba su comportamiento eléctrico. La resistencia disminuía rápidamente

permitiendo así la circulación de la corriente eléctrica. (figura 1).



Un cohesor, usado como detector de señales de RF en la época de Marconi.

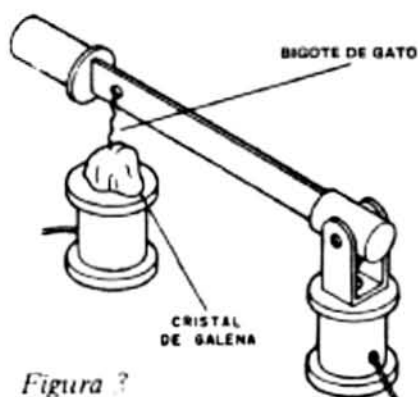
Posteriormente se descubrieron otras sustancias que al dejar circular la corriente en un solo sentido, rectificaban las corrientes de alta frecuencia captadas por una antena, posibilitando así la "detección".

Una de estas sustancias es la galena, un mineral de plomo en forma cristalina, que dio su nombre a la radio mejor que podía lograrse en esos tiempos.

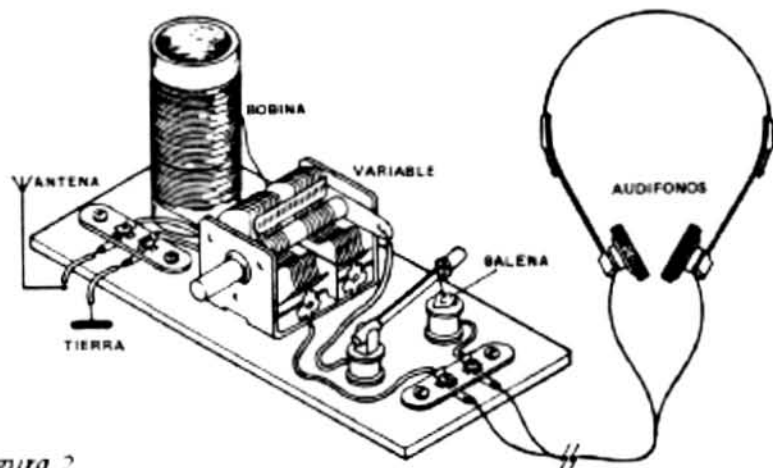
El receptor "de galena" tiene una estructura muy simple como muestra la figura 2.

El circuito de sintonía, ligado a una enorme antena externa (el receptor dependía de la mayor cantidad de energía posible que la antena pudiese captar, por eso las antenas eran enormes) estaba formado por una bobina y un capacitor.

El detector consistía en un cristal de galena en el que se apoyaba un alambre fino para hacer el contacto en el punto sensible. El "bigote de gato", como se llamaba al alambre,



Un cristal de galena. El "bigote de gato" debía ser apoyado en el punto sensible del cristal.



Un receptor primitivo de cristal de galena. No había fuente de alimentación, pues toda la energía debía ser captada por la antena.

debía colocarse en el punto encontrado experimentalmente para lograr la detección, operación que exigía habilidad y paciencia (figura 3).

El auricular era de tipo magnético de alta impedancia. Las débiles señales detectadas no tenían intensidad suficiente para excitar otro tipo de transductor.

Podemos armar una versión moderna de esa radio en la forma siguiente:

GALENA MODERNA

En la versión moderna hacemos algunas "alteraciones" del proyecto original en lo que se refiere a los componentes utilizados. Pero el principio es el mismo.

Es así que cambiamos la bobina del circuito de sintonía, enrollada alrededor de un cilindro de cartón por una bobina con núcleo de ferrite. El variable, que en la versión antigua podía ser sustituido por un capacitor fijo, haciéndose la selección de estaciones a lo largo de la bobina, es del tipo que se usa en la actualidad y puede aprovecharse el de alguna radio vieja.

Finalmente, el detector de galena se sustituye por un moderno diodo de germanio como el 1N34 o el 1N60. (figura 4).

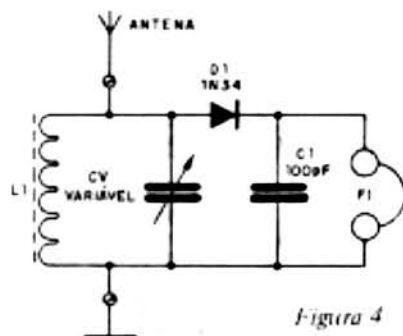


Figura 4

Un receptor de cristal que puede montar usted mismo. La antena debe tener por lo menos 10 metros de largo y estar aislada en los extremos.

Es importante que el audifono sea de alta impedancia para que la sensibilidad permita la audición de

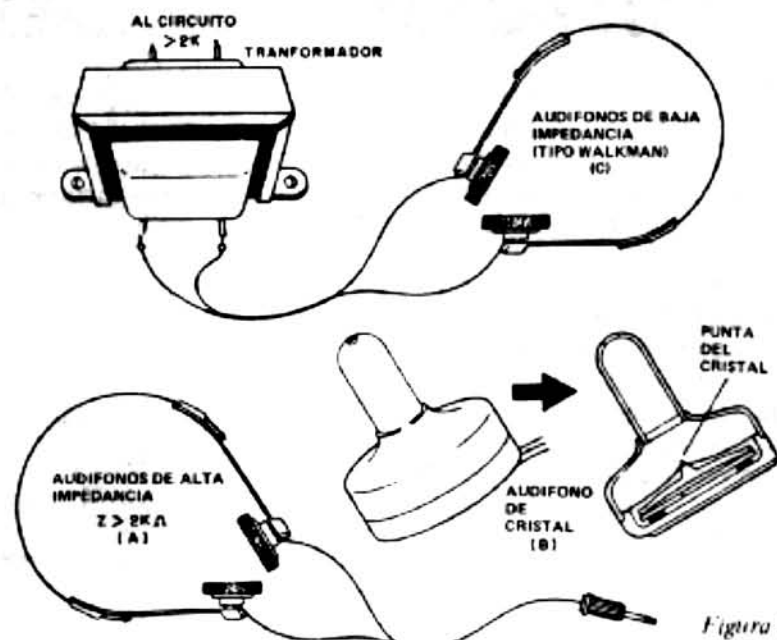


Figura 5

Configuraciones posibles para los audifonos: en "A" tenemos el tipo "teléfono" de alta impedancia, en "B", el de cristal que necesita un resistor de 10k (tip) en paralelo, y en "C", una configuración que permite usar audifonos de Walkman de baja impedancia.

las estaciones locales con una buena antena externa. Existen las siguientes posibilidades de uso de los audifonos:

- El audifono puede ser magnético de alta impedancia del tipo "teléfono" con 2.000 a 10.000 ohms.
- El audifono puede ser de cristal y puede identificarse fácilmente por el diafragma con un resalto donde se fija la sal de Rochelle.
- El audifono puede ser de baja impedancia pero con un transformador con primario de 2.000 a 10.000 ohms y un secundario de 8 ohms. (figura 5).

Recordemos que la antena externa debe tener por lo menos 10 metros de longitud y estar conectada a tierra, (al polo neutro del toma o a un objeto de metal en contacto con el suelo).

2. Radio de amplificación directa

La primera válvula amplificadora fue el triodo, inventado por Lee de Forest en 1906. Con esa válvula, que se muestra en la figura 6, era

posible amplificar las señales detectadas obteniéndose así una mayor sensibilidad en las radios.

El principio de funcionamiento de la fálvula en un receptor era muy sencillo: al aplicar la señal del circuito de sintonía en la reja de la válvula (elemento de control) al mismo tiempo en que se producía la detección, también ocurría una

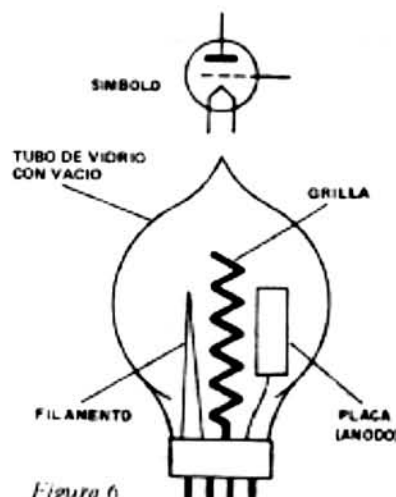


Figura 6

Aspecto de una válvula triodo primitiva y su símbolo.

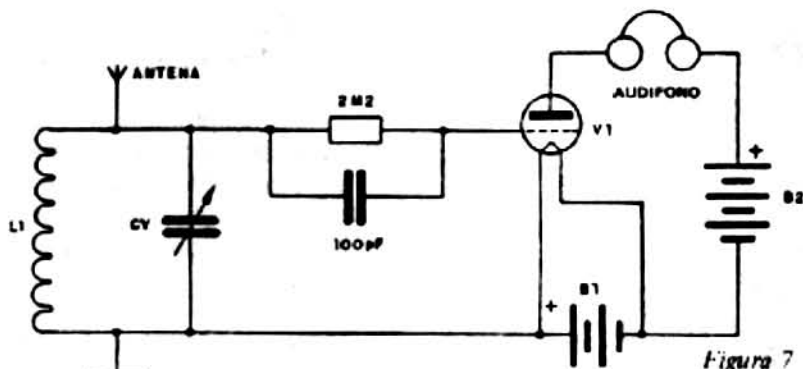


Figura 7
Circuito de receptor con válvula triodo. Observe las dos baterías. Una válvula como la 6C4 se puede usar en este circuito. Su filamento precisa 6 volts.

buen amplificación y los sonidos obtenidos en los auriculares eran más fuertes. (figura 7).

Vea que la válvula debe ser alimentada por dos baterías: una de baja tensión (B1) que servía para calentar el filamento, y otra de alta tensión (entre 40 y 200 volts) que servía para alimentar el circuito de "placa" (B2).

Los transistores aparecen en 1948 y pueden hacer la misma cosa que las válvulas, o sea detectar y amplificar, y así resulta que se proyectan receptores equivalentes de amplificación directa.

El lector podrá armar una versión "moderna" de un receptor de este tipo usando un solo transistor.

RECEPTOR DE AMPLIFICACION DIRECTA

En nuestra versión "moderna" sustituimos la válvula triodo por un transistor bipolar común y además usamos bobina con núcleo de ferrite en el circuito de sintonía. (figura 8).

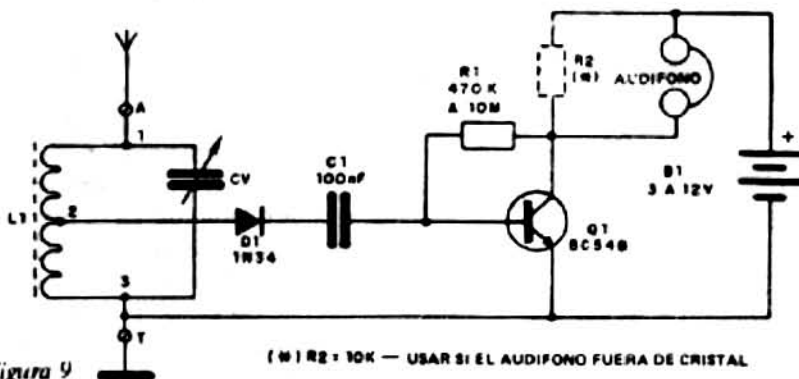


Figura 9

(R2 = 10K — USAR SI EL AUDIFONO FUERA DE CRISTAL)

La bobina es enrollada en un bastón de ferrite que puede aprovecharse de una radio a transistores en desuso.

La derivación es responsable también de la sensibilidad y la selectividad del receptor.

Cuanto más cerca de la tierra estuviera esta derivación, mayor será la selectividad. Para los transistores comunes, la ubicación entre las espiras 20 y 40 proporciona óptimos resultados prácticos. (figura 9).

La antena externa también debe ser larga y debe estar bien puesta a tierra. El audifono debe ser magnético de alta impedancia; o bien, una de las opciones que se muestran en la figura 5.

Con un transistor BC548 puede tenerse una "ganancia" entre 50 y 500, según la polarización.

Esta polarización puede regularse experimentalmente de manera de tener la mayor ganancia sin distorsión. El resistor R1 debe tener un valor, obtenido empíricamente, entre 470K y 10M. Cuanto mayor es el resistor, mayor es la ganancia.

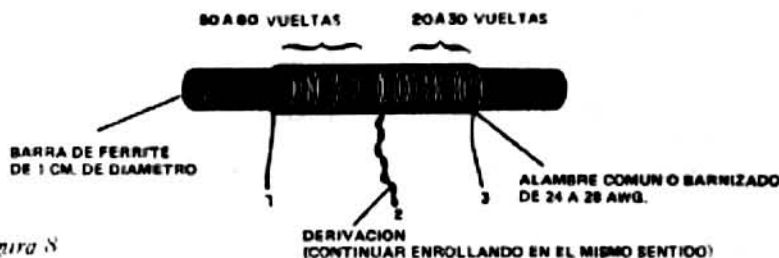


Figura 8

Versión transistorizada de un receptor de amplificación directa. En lugar del BC548 se puede usar cualquier transistor NPN de uso general.

La detección la hace un diodo de germanio 1N34 o equivalente, debiendo respetarse su polaridad.

El montaje del receptor en un puente de terminales se muestra en la figura 10.

La tensión de alimentación, que también tiene influencia en la ganancia, se obtiene de pilas. Pueden emplearse de 3 a 12 Volts con resultados excelentes.

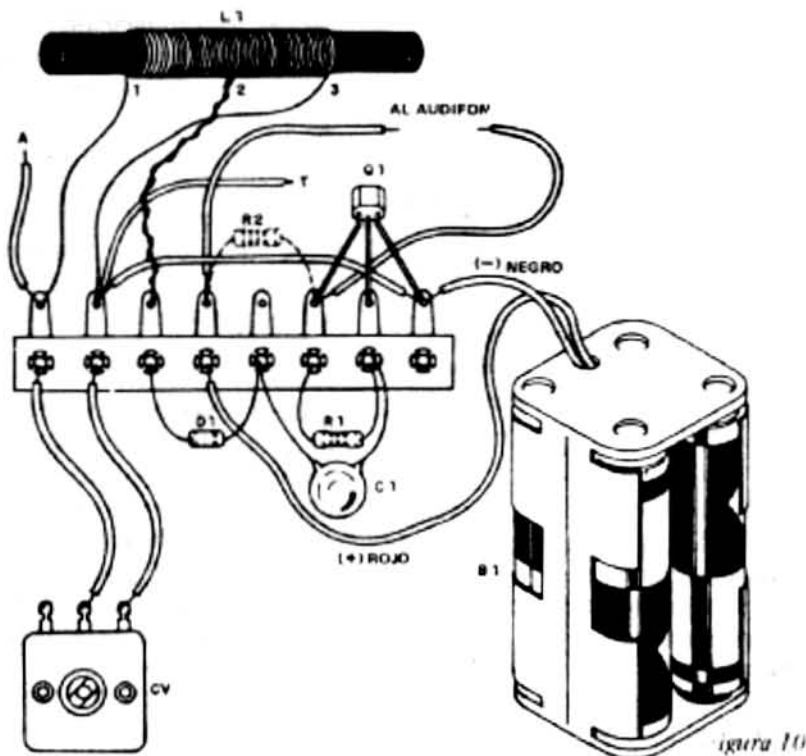


figura 10

Montaje de la radio en puente de terminales. CV se aprovecha de una radio vieja a transistores. En todo el conjunto en una base de madera y se usa una buena antena externa.

3. Receptor regenerativo

Durante la primera guerra mundial, el mayor Edwin H. Armstrong procuraba obtener un circuito que fuese muy sensible, capaz de captar las señales enviadas por aviones enemigos y que cubriese incluso la banda de las altas frecuencias. El resultado fue la creación del circuito regenerativo como el que se ve en la figura 11.

En este circuito, la misma válvula amplifica varias veces la misma señal que la realimenta. Es así que

después de sintonizada y amplificada, la bobina reapplica la señal en la placa de la válvula, en la entrada del circuito, recibiendo una nueva amplificación.

El resultado es un estrechamiento de la banda captada con mejor selectividad y mayor sensibilidad.

Observe que este circuito necesita también dos baterías, una de baja tensión para calentar el filamento de la válvula y otra de alta tensión para el circuito de placa.

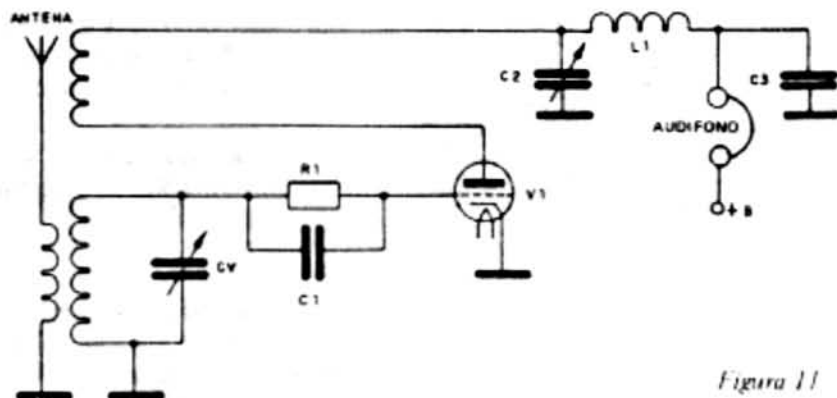


Figura 11

Circuito regenerativo usando una válvula triodo, según la configuración descubierta por E. Armstrong.

RECEPTOR REGENERATIVO TRANSISTORIZADO

Los receptores regenerativos en especial resultan interesantes para escuchar ondas cortas, con mucha mayor sensibilidad que la de los receptores de amplificación directa.

El circuito que proponemos es una versión "moderna" en la que se sustituye la válvula triodo por un transistor. (figura 12).

Los pormenores de construcción de la bobina son muy importantes para tener éxito con el montaje de este receptor.

Tenga en cuenta que, si hubiera exceso de regeneración, el circuito oscila produciendo un chillido continuo en el audífono y no se oye nada. El punto de ajuste ideal del receptor, cuando se obtiene la mayor sensibilidad, está inmediatamente antes de que ocurra la regeneración total.

En la figura 13 tenemos el montaje de este receptor para una banda de ondas medianas en el puente de terminales.

La antena también debe ser externa y de por lo menos 5 metros para que se oiga bien por el audífono.

El micrófono puede ser magnético de alta impedancia o bien como los sugeridos en la figura 5.

4. Receptor reflex

El receptor reflex tiene una configuración bastante interesante: utiliza el mismo componente activo (válvula o transistor) para ampliar dos veces la señal, pero en condiciones diferentes. La primera vez la señal amplificada es de alta frecuencia y se obtiene directamente del circuito de sintonía. Después de la amplificación, la señal se detecta y se devuelve al transistor pero en la forma de baja frecuencia que recibe una nueva amplificación.

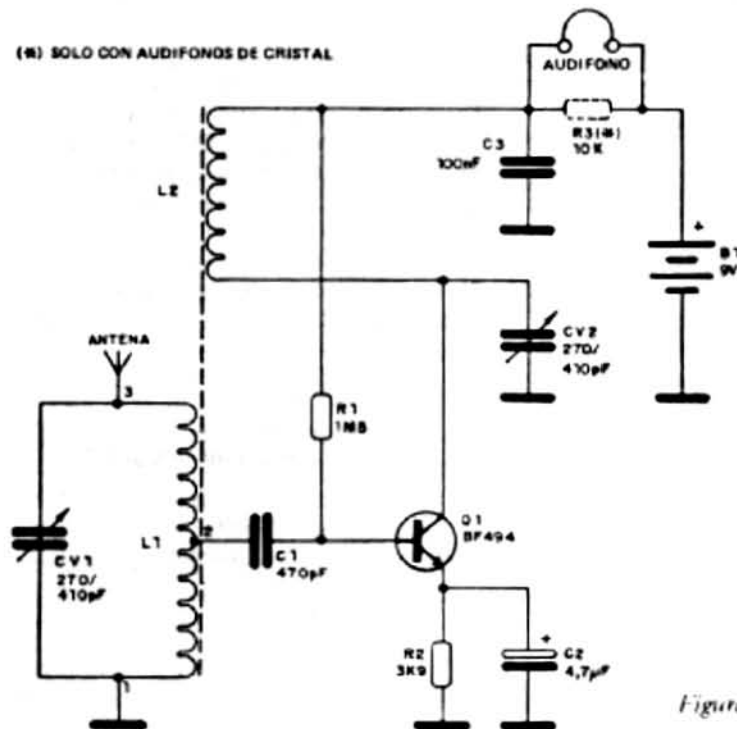


Figura 12

Receptor regenerativo para ondas medias para que el lector pueda armarlo. Si no hubiera aumento de ganancia, ajuste CV2, e invierta las conexiones de L2.

RECEPTOR REFLEX MODERNO

Podemos hacer un receptor reflex moderno usando un transistor BF494 como se muestra en la figura 14. Este receptor capta las estaciones locales medias, pero también requiere audifono.

En la figura 15 se dan los detalles de la bobina y del montaje en puente de terminales.

El micrófono debe ser de alta impedancia como se indica en la figura 15.

El control de regeneración se efectúa en el punto en que se obtiene mayor intensidad de la señal, sin oscilación.

Reduciendo el número de espiras de la bobina se pueden captar las estaciones de la banda de ondas

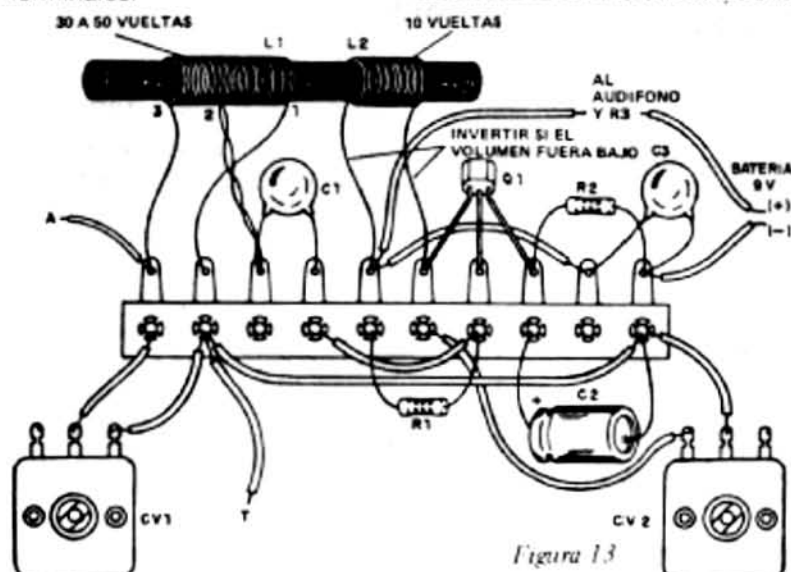


Figura 13

Montaje del circuito regenerativo en puente de terminales. Haga experiencias reduciendo las espiras de la bobina, captando así estaciones de ondas cortas.

cortas. Con unas 30 espiras tendremos la banda de 80 metros y con 15 espiras, las bandas de 40 y 30 metros. Debe cambiarse en forma proporcional la posición de toma.

LISTA DE MATERIALES

Circuito de la figura 4

L1 - 80 a 100 espiras de alambre 24 a 28 AWG en bastón de ferrite de 1cm. de diámetro y 10 a 20 cm. de largo.

CV - variable para radios AM.

D1 - 1N34 o equivalente - diodo de germanio.

C1 - 100pF - capacitor cerámico.

Varios: terminales antena/tierra, alambres, audifono de impedancia alta o cristal.

Circuito de la figura 8

L1 - ver texto.

CV - variable de radio de ondas medias.

D1 - diodo 1N34 o equivalente de germanio.

Q1 - BC548 o equivalente - transistor NPN.

C1 - 100nF - capacitor cerámico.

R1 - 470k a 10M - resistor (el valor se obtiene experimentalmente para mayor ganancia).

R2 - 10k (marrón, negro, naranja) resistor para el caso de audifono de cristal.

B1 - 3V a 12V - pilas comunes.

Varios: puente de terminales, soporte de pilas, alambres, base de montaje, etc.

Circuito de la figura 12

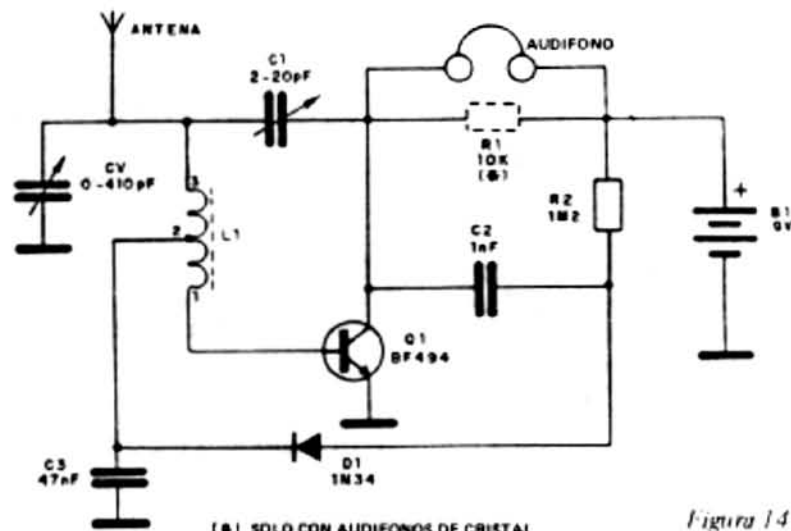
Q1 - BF494 o equivalente - transistor de RF.

CV1, CV2 - variables de radios de onda media.

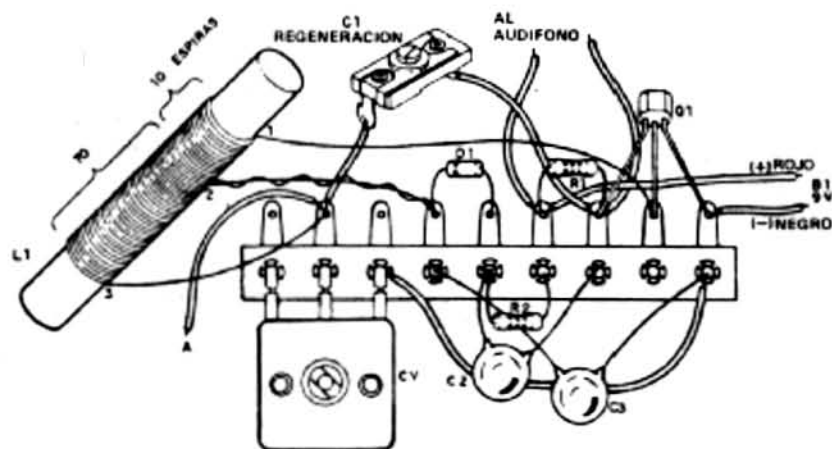
C1 - 470pF - capacitor cerámico.

C2 - 4.7μF x 12V - capacitor electrolítico.

C3 - 100nF - capacitor cerámico.



Circuito reflex de un transistor para la banda de ondas medias.



Montaje del receptor reflex en puente de terminales.

- R1 - 1M5 x 1/8W - resistor (ma-
rón, verde, verde).
R2 - 3k9 x 1/8W - resistor (na-
ranja, blanco, rojo).
R3 - 10k x 1/8W - resistor (ma-
rón, negro, naranja).
L1, L2 - ver figura 13 - alambre 24
a 28 AWG en bastón de 1 cm.
x 15 cm.
Varios: puente de terminales, so-
porte para batería de 9V o con-
ector, alambres, soldadura,
etc.

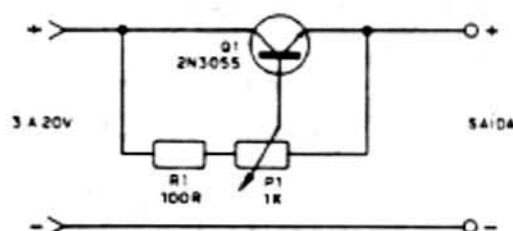
Circuito de la figura 14

- L1 - ver figura 15 - alambre 24 a
28 AWG.
CV - variable de radio de ondas
medias.
Q1 - BF494 - transistor NPN de
RF.
D1 - 1N34 - diodo de germanio.
C1 - trimmer de base de porcelana
común.
C2 - 1nF - capacitor cerámico.
C3 - 47nF - capacitor cerámico.
R1 - 10k x 1/8W - resistor (ma-
rón, negro, naranja).
R2 - 1M2 x 1/8W - resistor (ma-
rón, rojo, verde).
Varios: audifono de alta impedan-
cia, puente de terminales, conec-
tor para batería de 9V, alambres
soldadura, etc.

CIRCUITOS & INFORMACIONES

REOSTATO

La tensión sobre una carga de hasta algunos amperes de corriente de consumo puede ser regulada en P1, un potenciómetro de disipación pequeña, común. El transistor debe montarse en un disipador de calor apropiado y R1 es un resistor de 1W.



Dispositivos de disparo para SCR's

Newton C. Braga

Los SCR y los Triacs son dispositivos de estado sólido empleados en circuitos conmutadores de potencia, encuadrándose ambos en los grupos de los Tiristores. En muchas aplicaciones de esos dispositivos, el disparo puede hacerse mediante elementos auxiliares de distintas clases. En este artículo haremos una breve introducción a estos componentes con los que nuestros lectores tal vez no estén familiarizados.

Los SCR son dispositivos conmutadores de potencia, unilaterales, es decir que presentan las mismas características de los diodos rectificadores, conduciendo la corriente controlada en un único sentido, mientras que los Triacs son conmutadores bilaterales ya que, una vez disparados, pueden conducir la corriente en ambos sentidos.

Diremos de una manera simplificada que, en un circuito de corriente alternada, los SCR permiten el control de media onda en tanto que los Triacs permiten el control de la onda completa, según lo sugiere la figura 1.

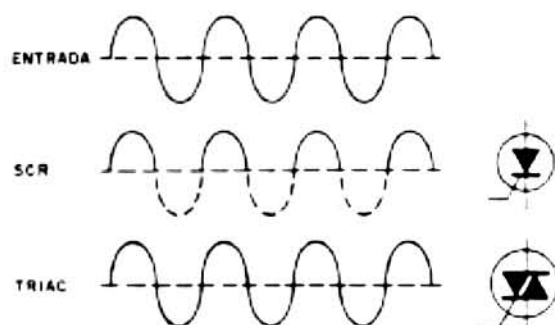


Figura 1

Para disparar un SCR o Triac podemos hacer uso de dos técnicas:

La primera consiste en polarizar la compuerta (gate) de manera determinada para que la propia tensión entre el ánodo y el cátodo (o electrodos principales) lleve en un instante determinado el dispositivo al disparo.

La segunda consiste en aplicar a la compuerta una señal de la intensidad apropiada en el momento en que se necesite el disparo.

Es justamente para este segundo caso que los dispositivos de disparo entran en acción.

La forma en que se aplica la señal de disparo al SCR o al Triac es muy importante para obtener un funcionamiento estable, la conexión en el instante determinado y un comportamiento un poco diferente del que se obtendría si se mantuvieran las características normales del funcionamiento del componente.

LOS DISPOSITIVOS

Todos los dispositivos usados en conjunto con los SCR y Triacs son semiconductores con características que difícilmente puedan compararse con las de un componente simple conocido. Por ese motivo, en la explicación de su funcionamiento, con frecuencia usaremos circuitos equivalentes que por supuesto no pueden traducir exactamente la estructura real que presentan los mismos.

LASCR: Light Activated SCR o, traduciendo, SCR disparado por acción de la luz. Todos los dispositivos semiconductores son sensibles a la luz, que puede ser responsable de la liberación de portadores de carga y por consiguiente capaz de alterar la intensidad de corrientes circulantes.

Es por este motivo que los transistores, diodos, etc., deben tener cubiertas opacas. Sólo así podemos garantizar que la luz ambiente no les altere las características de su funcionamiento.

En el caso del LASCR, cuyo símbolo y aspecto se muestran en la figura 2, se hace intencionalmente el montaje en una cubierta dotada de una ventana transparente para que la luz pueda llegar a las junturas.

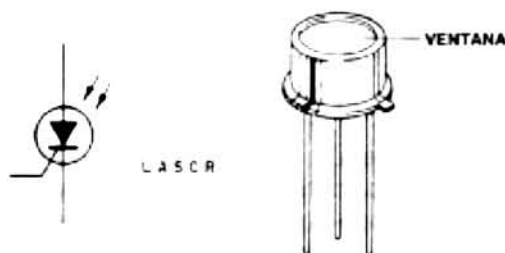
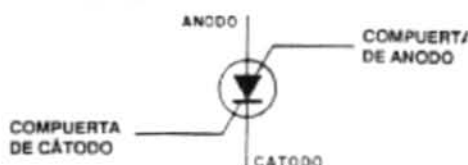


Figura 2

La incidencia de la luz en esas junturas provoca que se logre fácilmente la corriente de disparo, cuando se produce su conmutación.

En resumen: el LASCR permite la sustitución de un circuito electrónico de disparo por un haz de luz.

SCS: Silicon Controlled Switch o llave controlada de silicio. Se trata de un dispositivo semiconductor cuyo símbolo se muestra en la figura 3 junto con su circuito equivalente.



En las condiciones de funcionamiento normal, el dispositivo trabaja con la compuerta desconectada y en este caso, por acción del zener, la tensión de disparo aplicada entre el ánodo y el cátodo debe ser de 8V ($7,4V + 0,6V$).

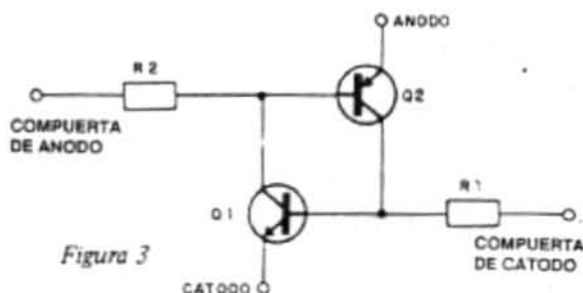


Figura 3

El lector puede darse cuenta de que se trata de un circuito equivalente al de un SCR común con la diferencia de que tiene dos terminales de disparo: una compuerta conectada al cátodo y la otra, al ánodo.

Vea que las características de ese componente se comparan con las de un SCR excepto por los puntos siguientes:

a) El dispositivo puede dispararse tanto aplicando un pulso positivo en el terminal de la compuerta del cátodo como un pulso negativo en el terminal de la compuerta del ánodo. Vea que eso equivale a polarizar en el sentido directo la juntura emisor-base de cualquiera de los dos transistores del circuito equivalente, llevando la llave regeneradora a conmutación.

b) Al contrario de los SCR, este dispositivo semiconductor puede desconectarse aplicando una señal que polarice las junturas emisor-base de los transistores equivalentes en el sentido inverso, o sea aplicando un pulso negativo en la compuerta del cátodo, o un pulso positivo en la compuerta del ánodo.

LASCS: Se trata de un SCS activado por la luz. El componente, con las características ya citadas, se fabrica incluido en una cápsula que tiene una ventana transparente para que pueda dispararse por la luz.

En este caso, los terminales de las compuertas del ánodo y el cátodo sirven para una polarización previa del dispositivo, que lo lleva al umbral del disparo, o a presentar la sensibilidad exigida en cada caso.

SUS: Silicon Unilateral Switch o conmutador unilateral de silicio. El símbolo y el circuito equivalente para este dispositivo se muestran en la figura 4.

Como puede ver el lector, se trata de un dispositivo semejante a los SCR con algunas pequeñas diferencias, como por ejemplo el hecho de tener la compuerta conectada al ánodo, y un diodo zener en ella que determina la tensión de disparo, normalmente del orden de 7,4 V.

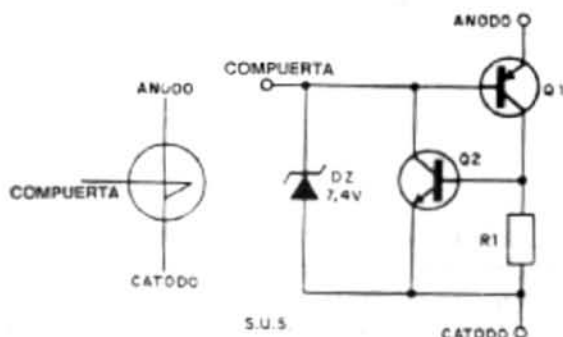


Figura 4

Polarizando de la manera adecuada la compuerta del ánodo, se puede cambiar el valor de la tensión de disparo modificando por consiguiente las condiciones de funcionamiento del dispositivo. Esta polarización consiste en conectar en paralelo con el diodo ya existente otro diodo de menor tensión.

SBS: Silicon Bilateral Switch o conmutador bilateral de silicio. El circuito equivalente de este dispositivo se muestra en la figura 5 junto con su símbolo.

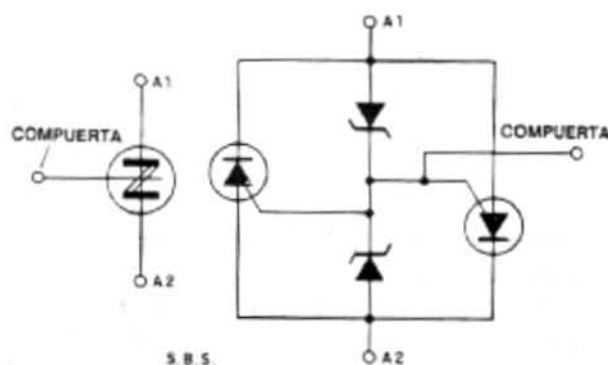


Figura 5

Mientras el SUS, por sus características, se usa para conducir la corriente en un sentido, el SBS presenta el mismo comportamiento básico pero puede conducir la corriente en ambos sentidos.

Su estructura puede compararse con la de dos SUS conectados en oposición, en paralelo, que tienen en común un electrodo de disparo.

Siendo así, el disparo puede efectuarse por la polarización directa de uno o de otro SUS, lo que hará que la corriente sea conducida en uno u otro sentido.

DIAC: El diac es un conmutador bilateral cuyo símbolo se ve en la figura 6 y que se incorpora normalmente a los Triacs como dispositivo de disparo.



Figura 6

Es común el uso de la denominación de "Quadrac" en los triacs que tienen un diac incorporado como muestra la figura 7.

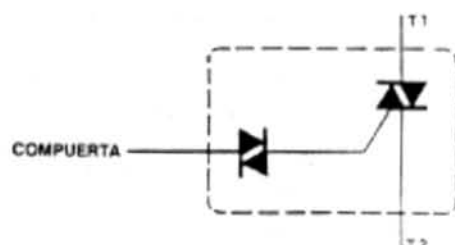


Figura 7

En la figura 8 vemos el símbolo del transistor unijuntura con las dos posibilidades de circuitos equivalentes.

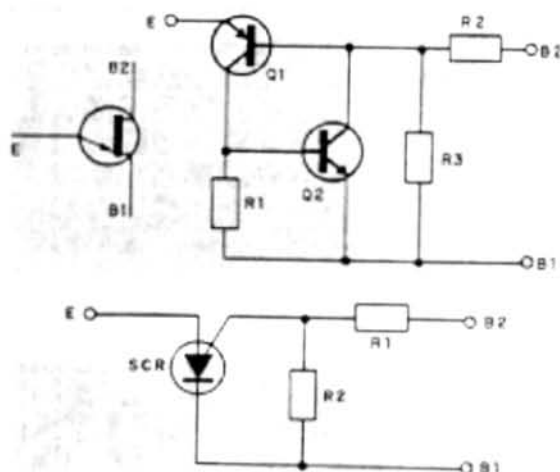


Figura 8

En el equivalente de transistores tenemos la configuración de una llave regeneradora que se dispara por el emisor de uno de los transistores. Cuando en este electrodo la tensión llega a un valor determinado tal que la diferencia en relación al cátodo sea suficiente para vencer la barrera de potencial, el dispositivo dispara, pasando del estado de no conducción al de conducción plena.

El lector debe tener en cuenta, sólo para efectos de comparar, que el transistor unijuntura puede ser analizado en la configuración indicada, ya que estructuralmente es muy diferente.

Estos son los componentes que pueden aparecer en los circuitos de disparo de Tiristores (SCR y Triac)

cuyas características permitirán funcionamientos de acuerdo con el que se pretende. La utilización de cada uno de estos componentes debe tener en cuenta las características individuales de cada componente.

Si bien el símbolo de los diac recuerda al de dos diodos, se trata de un dispositivo más complejo formado por transistores que presentan una característica de resistencia negativa en el punto de disparo.

Los diacs son dispositivos que pasan rápidamente del estado de no conducción al de conducción plena cuando se alcanza la tensión de 30V entre sus extremos, lo que nos lleva a decir en forma simplificada que es un SBS de "alta tensión".

Si la tensión cae por debajo de un cierto valor, desconecta el diac.

Por el hecho de que el diac puede dispararse con tensiones de cualquier polaridad, no hay una manera determinada de conectarlo a la compuerta de un triac.

TUJ o UJT: Transistor Unijuntura. Sin duda es un componente bastante conocido por nuestros lectores en vista de que sus aplicaciones no se limitan solamente al disparo de los SCR y Triac.

EJEMPLOS DE COMPONENTES DE DISPARO Y SUS CARACTERÍSTICAS

2N2646 - Transistor Unijuntura - UJT

Tensión máxima = 30 V

$V_{BB} \text{ máx} = 35V$

Corriente RMS de emisor (máx) = 50 mA

Corriente de pico de emisor (máx) = 2 A

$R_{BB} = 4,7 \text{ a } 9,1 \text{ k}$

Relación intrínseca = 0,56 a 0,75

1N5411 ó 40583(RCA) - Diac

Corriente máxima (pulso) = 2 A

Tensión de disparo típica = 32V

Corriente de pico de salida $I_p = 200 \text{ mA}$.

40511 - Quadrac (RCA)

Tensión inversa máxima = 200V (para red de 110V)

Corriente máxima = 6 A

Corriente de pico de compuerta = 1 A

2N4990 - SUS

Tensión de disparo = 30V

Corriente máxima (RMS) = 175 mA

Corriente de disparo = 0,5 mA

Tensión de disparo = 7V

2N4991 - SBS

Tensión de disparo = 30V

Corriente máxima (RMS) = 175 mA

Corriente de disparo = 0,5 mA

Tensión de disparo = 6V

USANDO EL OSCILOSCOPIO (II)

En el taller de reparaciones de aparatos electrónicos, el osciloscopio es un instrumento indispensable. Específicamente en el caso de la reparación de televisores, donde se encuentran las más diversas formas de ondas en las distintas etapas, el análisis con el osciloscopio permite una verificación rápida del funcionamiento, economizando tiempo y dinero. Vea en este artículo como usar el osciloscopio en la reparación de televisores.

Newton C. Braga

Un osciloscopio es un instrumento que permite visualizar fenómenos transitorios así como formas de ondas en circuitos electrónicos. En el caso de los televisores, las formas de las ondas encontradas en los distintos puntos de los circuitos están bien definidas, y mediante su análisis podemos diagnosticar con facilidad cuáles son los problemas del funcionamiento.

Por las informaciones de una señal, verificadas con un osciloscopio, podemos llegar fácilmente a las etapas y componentes con problemas en un televisor.

Para el técnico reparador, el osciloscopio usado debe permitir la visualización de señales de por lo menos 4,5Hz lo que permite la verificación de etapas de video, barrido vertical y horizontal, y hasta de fuentes.

Si bien el más común es el osciloscopio de trazo simple, nada impide que se disponga de uno de trazo doble, en el que más de un fenómeno o forma de onda pueden visualizarse simultáneamente.

Con el osciloscopio podemos visualizar las formas de ondas de señales alternantes, midiendo su intensidad pico a pico, media o rms.

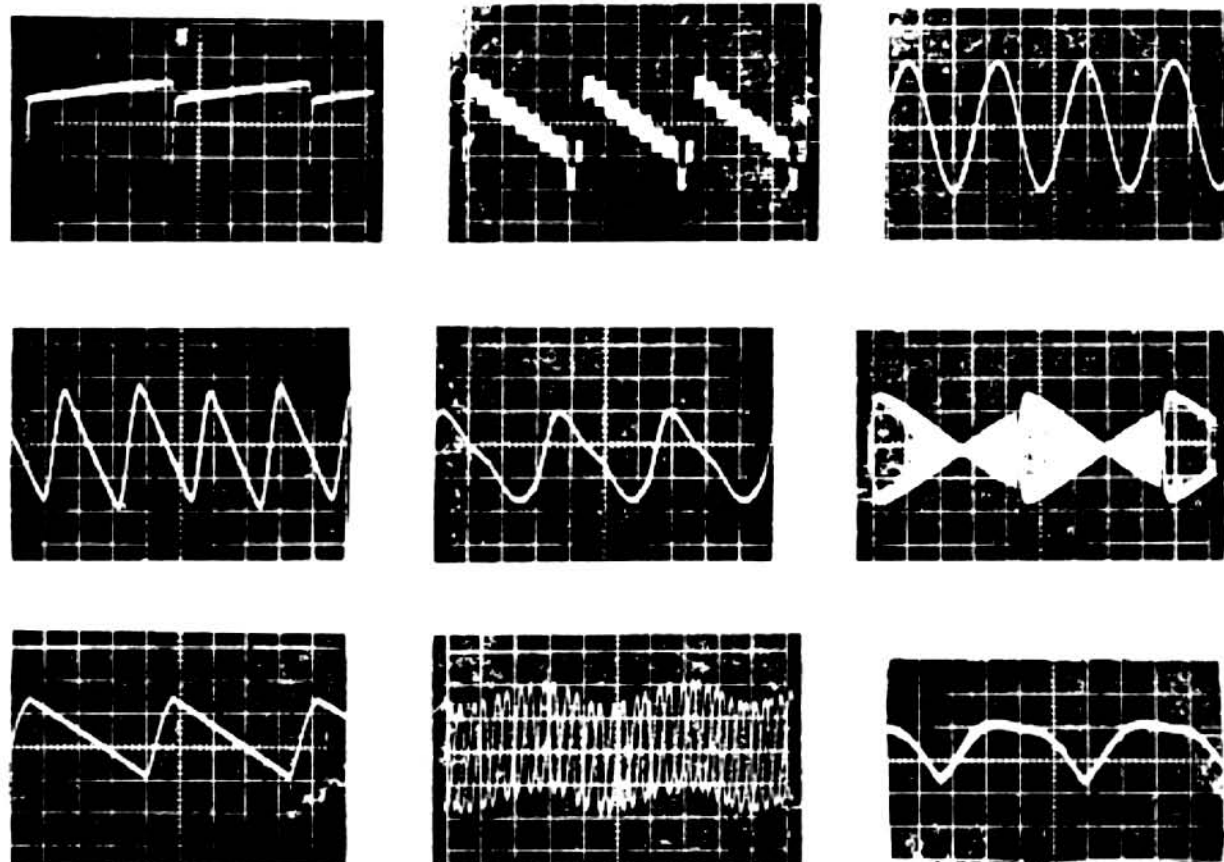


FIGURA 1

Vea que si en un circuito tenemos señales con una forma de onda solamente, por ejemplo sinusoidal, el uso del osciloscopio no se justifica tanto. Pero en un televisor podemos encontrar señales con las más variadas formas de onda, por eso no basta hacer la medida de la intensidad de una señal con el multímetro u otro instrumento para averiguar si todo está en orden. Además de eso debemos tener la certeza de que la señal tiene la forma de onda original, la exigida para su función, lo que solo puede saberse con la ayuda del osciloscopio.

Para que usted tenga una idea de la variedad de formas de onda que existe en un circuito de TV, basta consultar un diagrama cualquiera que tenga esa indicación. En la figura 1 damos algunos ejemplos.

Tanto las formas de onda como las frecuencias varían sensiblemente y también las intensidades.

Para el trabajo en TV, el técnico debe disponer de algunas puntas de prueba especiales, dadas las características de las señales a medir.

a) Punta de prueba directa

Esta es una punta que normalmente acompaña al osciloscopio y que es sólo un medio físico para hacer la conexión del instrumento con el punto del circuito que se quiere analizar.

Como el instrumento tiene una entrada de alta impedancia, deben tomarse todas las precauciones, para que la señal no

se deforme debido a la captación de ruidos. Por eso el cable de conexión de esta punta es del tipo coaxial, como se muestra en la figura 2.

La capacitancia del cable es del orden de 60 pF, mientras que la capacidad normal de entrada de un osciloscopio es del orden de 10 pF. Este valor total de 70 pF debe pues ser considerado en las pruebas.

Solamente en los casos en que una capacitancia de ese valor es demasiado chica para producir cualquier alteración en la forma de onda analizada, es que debe usarse la punta directa. Eso sucede con señales de frecuencias más bajas y de mayor intensidad.

La punta de prueba directa debe entonces usarse solamente en el trabajo con señales hasta un máximo de 20KHz o sea dentro de la banda de audiodfrecuencias.

b) Punta de baja capacitancia

Esta punta tiene una configuración interna que permite la reducción de los efectos de la capacitancia del cable y de entrada del osciloscopio, permitiendo el trabajo con corrientes de altas frecuencias.

Este recurso consiste en un resistor de alto valor, por lo común equivalente a 9 veces la resistencia de entrada del osciloscopio, lo que significa que los valores de lectura quedan divididos por 10, debiendo hacerse la conversión mentalmente, multiplicando por 10.

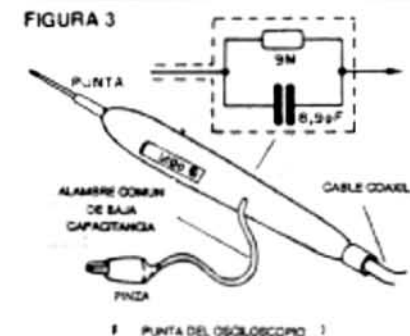
El resistor aísla la entrada del osciloscopio eliminando así los efectos de la capacitancia.

Una lectura de 4Vpp con esta punta, significa una señal real que tiene una amplitud de 40Vpp.

Vea que la punta de prueba de baja capacitancia debe usarse en la investigación de las señales que tengan transiciones rápidas, que no corresponden tensiones sinusoidales.

En la verificación de formas de onda correspondientes a señales de video, sincronismo, deflexión,

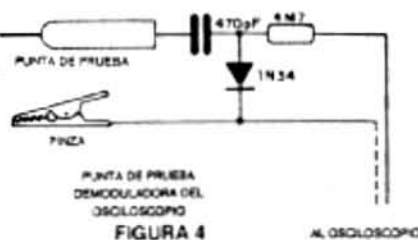
etc., debe usarse esa punta de prueba. (figura 3)



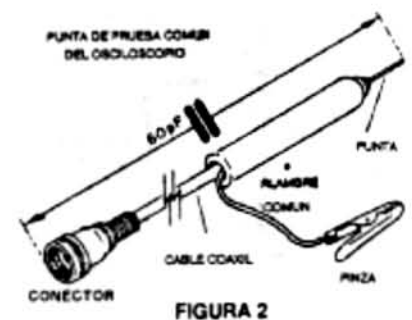
Observe en la figura que el resistor en serie se coloca lo más cerca posible de la punta y no del osciloscopio, pues su finalidad es aislar los efectos del cable del circuito que se analiza.

c) Punta demoduladora

Esta punta de prueba se usa para la verificación de señales moduladas de alta frecuencia y posee en su interior, para la detección, un diodo, un capacitor y un resistor en la configuración que se ve en la figura 4.



La rectificación proporcionada por esta punta de prueba permite utilizar la señal del generador de barrido para verificación visual en los circuitos de video, F1, y croma. Es importante observar que el diodo, siendo de silicio, exige una tensión de por lo menos



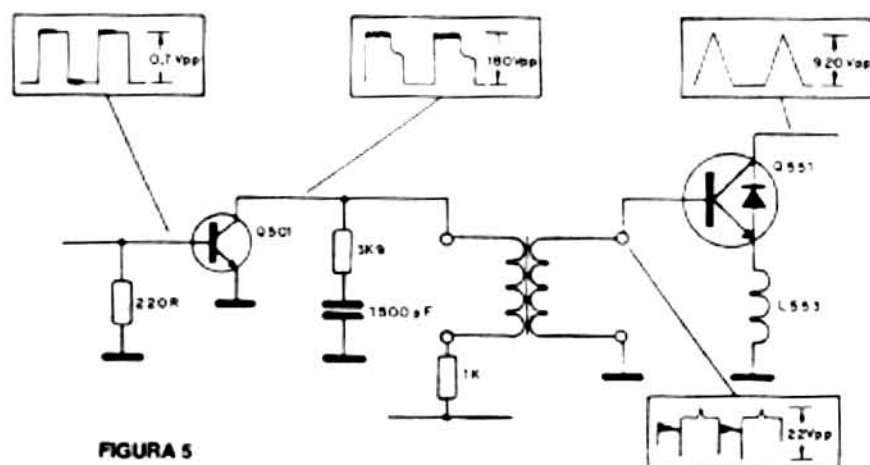


FIGURA 5

0,6V para que se produzca la actuación.

Como se conecta el osciloscopio

En los diagramas de muchos televisores encontramos puntos determinados del circuito con las formas de onda y valores máximos indicados. En la figura 5 tenemos un ejemplo.

En este punto, según la amplitud y la frecuencia de la señal, el técnico debe conectar la punta de prueba de su osciloscopio. El negativo de la entrada del osciloscopio debe conectarse a la tierra del televisor para esta prueba.

Entonces se ajusta la frecuencia de barrido y la sensibilidad del osciloscopio para la visualización de la forma de onda. Vea que el ajuste de la sensibilidad, o sea la que corresponde a más volts por división, exactamente como en el caso de un multímetro cuando se pretende leer una tensión desconocida.

Obtenida una imagen estacionaria y bien enfocada, puede compararse lo que se ve con lo que se espera en el diagrama. Las deformaciones indican problemas en el circuito, que pueden ser muy variados como describiremos a continuación:

a) Falta de señal = etapas que no funcionan en absoluto; transistores u otros elementos en corto o abiertos.

b) Señal con deformación = componentes con valores alterados o fugas. Transistores con problemas de cambio de características debido a sobrecargas o calentamiento; circuitos integrados con problemas y resistores abiertos.

c) Señal con poca amplitud = resistores alterados, componentes activos con baja ganancia, capacitores alterados.

El barrido del televisor

Un recurso importante en la utilización del osciloscopio en la

reparación del televisor es usar el propio barrido del televisor (que debe funcionar bien) como sincronismo para la imagen. En este caso, la señal de barrido de 15.750 Hz puede usarse para la verificación de las distintas formas de onda del mismo aparato.

La conexión se efectúa como muestra la figura 6.

El sincronismo interno del osciloscopio se desconecta y la señal se retira de la sección horizontal del televisor, donde su amplitud es mayor.

Los osciloscopios poseen informaciones sobre el tipo de señal que debe usarse como sincronismo externo, debiendo respetarse ese factor. Puede emplearse hasta otro televisor del mismo taller, que esté en funcionamiento, como sincronismo externo para la observación de las señales del televisor con problemas.

Conclusión

Es muy importante que el técnico se familiarice con la interpretación de las deformaciones o anomalías de una forma de onda visualizada en un osciloscopio. Esta información puede conducir directamente a la causa del problema, facilitando así la reparación de televisores y de otros muchos equipos electrónicos. Sólo cuando suceda eso, el técnico realmente dará al osciloscopio el valor que tiene.

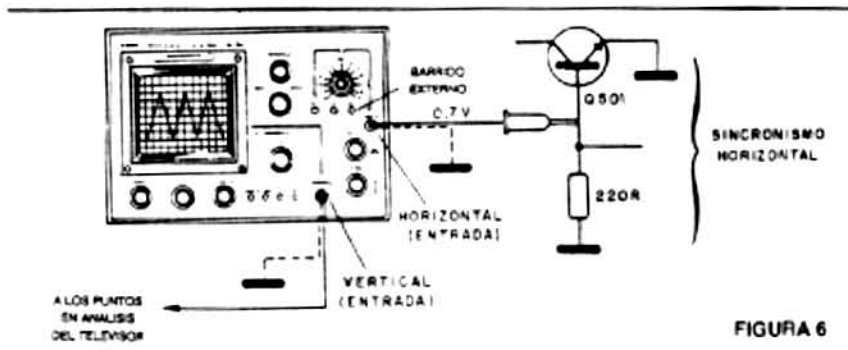
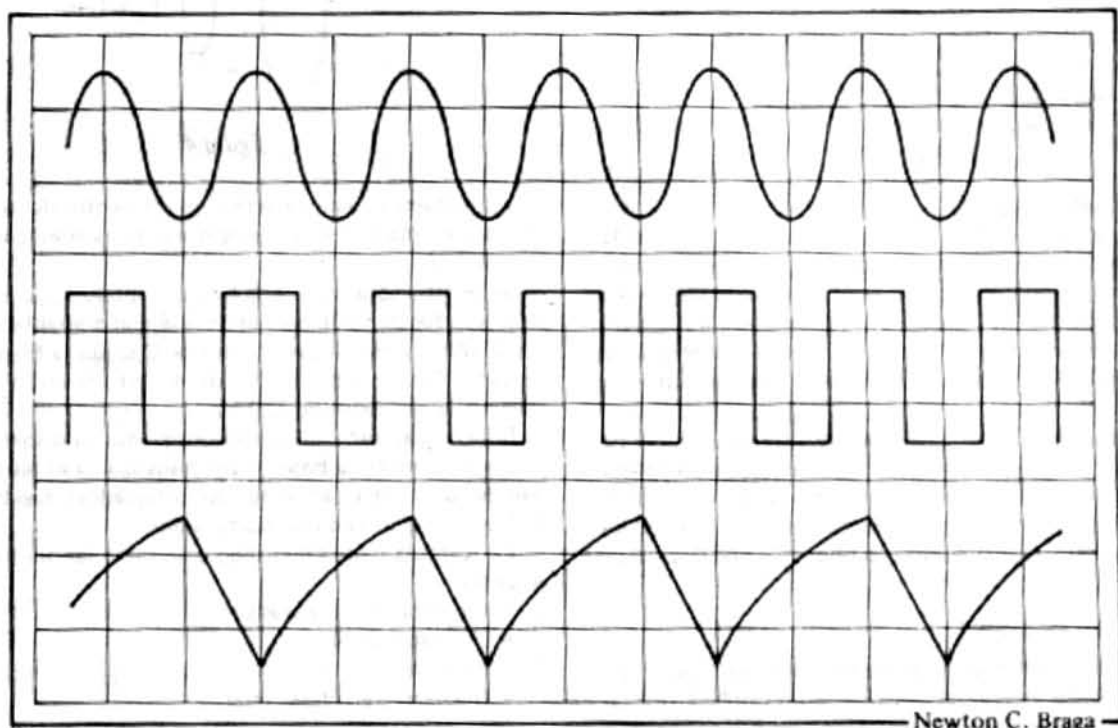


FIGURA 6

CONOCIENDO LOS OSCILADORES



¿Qué es la forma de la onda? ¿Qué es la frecuencia? ¿Cuál es la intensidad de la señal? ¡No importa! Si su problema es el oscilador, vea en este artículo algunos circuitos importantes, cómo calcular la frecuencia, los valores más comunes y las aplicaciones principales. Este artículo no dejará al lector en la duda cualquiera sea la señal deseada.

No podemos decir cuántas son las aplicaciones prácticas de los osciladores. ¿Infinitas? ¡No importa! Lo que es importante es que muchas veces el lector desea realizar algún proyecto y se ve en apuros para encontrar un circuito que produzca exactamente cierta señal, con la forma de onda, frecuencia e intensidad adecuadas para esa aplicación.

Del mismo modo que son muchas las utilidades de los osciladores, son también muchas las configuraciones en que podemos encontrar esos circuitos. Y es justamente esa enorme cantidad de variaciones lo que dificulta la elección al proyectista.

¿Cuál es el mejor oscilador para producir una señal rectangular de 1 kHz? ¿Cuál es el mejor circuito para tener una señal senoidal de 10 Hz? ¿Cuál es la configuración ideal para producir 1 MHz de señal senoidal?

Este artículo responde a todas esas preguntas y empieza, como es lógico, por el principio:

QUE ES UN OSCILADOR

Un oscilador es un circuito que produce, a partir de una fuente de energía externa, una señal periódica, de frecuencia, forma de onda e intensidad determinadas.

Los osciladores producen entonces señales, y los tipos más comunes de señales se describen por sus formas de onda: rectangular, sinusoidal o en diente de sierra (figura 1).

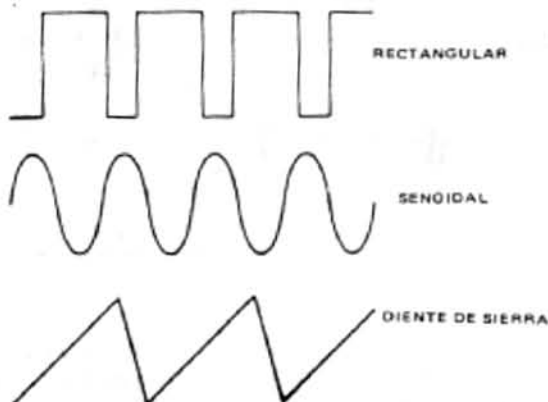


Figura 1

En la figura 2 se muestra un oscilador básico. Consta de una etapa amplificadora en la que parte de la señal de salida se lleva de vuelta a la entrada para producir la realimentación.

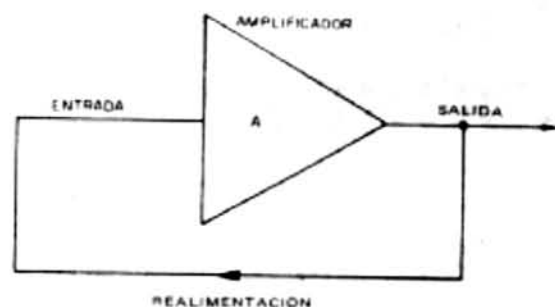


figura 2

Según el tiempo de realimentación, tenemos la frecuencia, y según el tipo de circuito, la forma de la onda. Lo importante en este caso es que la ganancia del circuito sea mayor que 1, o sea, que amplifique la señal realimentada. Si eso no sucediera, toda la energía de salida debería enviarse de vuelta a la entrada para mantener la oscilación, y no sería posible hacer el aprovechamiento externo.

Los circuitos básicos que daremos de osciladores sirven como ejemplos a los lectores, o sea que sus configuraciones funcionan, pues los valores dados sirven para eso, pero en función de esas configuraciones pueden hacerse muchas variaciones que no podemos investigar aquí por falta de espacio.

1. Oscilador de doble T

Este oscilador emplea un transistor amplificador que es el elemento activo del circuito, y un doble T que determina la frecuencia de operación según muestra la figura 3.

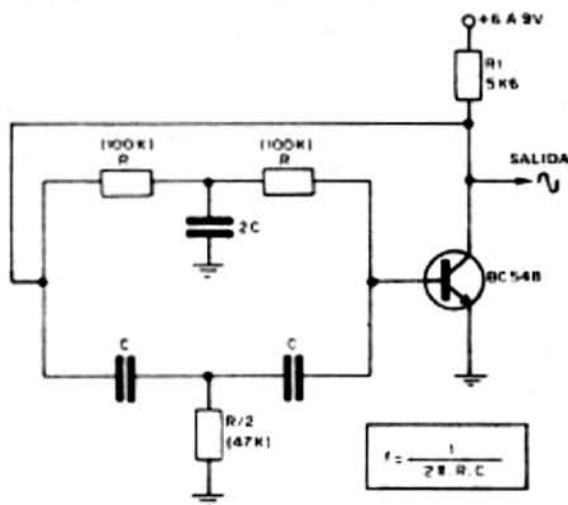


figura 3

Su aplicación básica es en los circuitos de audio con frecuencias hasta alrededor de 20 kHz y la forma de onda obtenida en la salida es senoidal.

El límite inferior de frecuencias que se pueden obtener con este circuito es alrededor de 0,1 Hz.

Encontramos el oscilador de doble T en aplicaciones de audio tales como en la producción de timbres de campanillas, triángulos, tambores en los que se trabaja con amortiguación, o cualquier otra modulación de señales de audio, como en el caso del trémolo o vibrato (figura 4).



figura 4

La frecuencia está dada por los elementos del doble T que deben mantener las relaciones de valores dadas en el esquema.

Se acostumbra en la práctica a mantener fijo el valor R, alrededor de 100k para el BC548 con alimentación de 6 a 9 volts, y modificar el valor de C según la frecuencia deseada. Para el valor de C, de 4,7 nF, tendremos una frecuencia alrededor de 330 Hz.

Si se desean oscilaciones amortiguadas, el disparo puede hacerse sobre la base de un transistor y el ajuste del puente de funcionamiento (amortiguador) cambiando R/2 por un trim-pot del mismo valor.

La fórmula dada en el diagrama tiene las unidades siguientes:

C = capacitancia en Farads (F);

π = constante 3,14;

R = resistencia en ohms;

f = frecuencia en Hertz (Hz).

2. Multivibrador estable

Esta configuración emplea dos transistores y permite obtener oscilaciones con forma rectangular de onda en la banda de frecuencia que va de 0,01 Hz hasta más de 10 MHz. (figura 5).

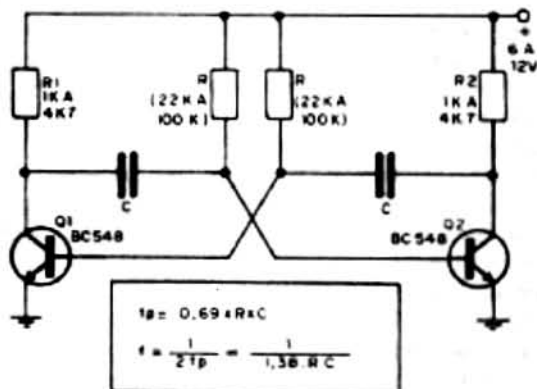
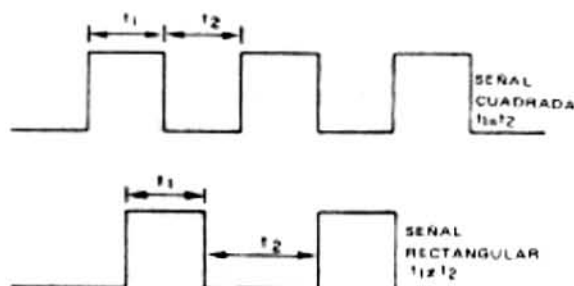


figura 5

Los dos transistores se realimentan vía dos capacitores (C en el diagrama) que en combinación con R determinan la frecuencia de las señales producidas.

Si en los dos brazos del multivibrador, los capacitores y los resistores fueran iguales, tendríamos una señal simétrica o "cuadrada". La utilización de valores diferentes permite obtener señales asimétricas, o rectangulares, como muestra la figura 6.

Como los dos transistores operan desfasados, tenemos dos salidas en este circuito con características opuestas.



El tiempo de conducción de cada transistor está determinado por la constante RC en la fórmula:

$$tp = 0,69 \times R \times C$$

Para una configuración simétrica en la que los dos capacitores y los dos resistores son iguales, tenemos que la frecuencia está dada por:

$$f = 1/2 \text{ tp} = 1/1.38 \cdot R.C$$

onde: R es la resistencia en Ohms

C es la capacidad en Farads

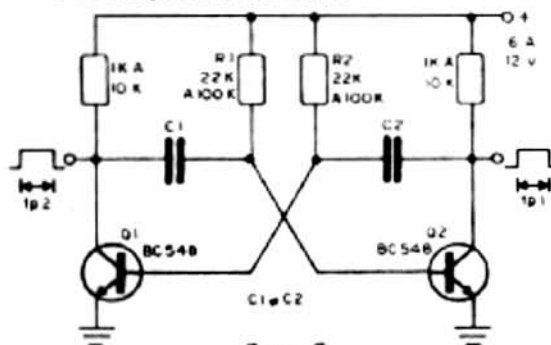


figura 7

Si los capacitores fueran diferentes (figura 7) podemos hacer:

$$f = 1/(tp1 + tp2)$$

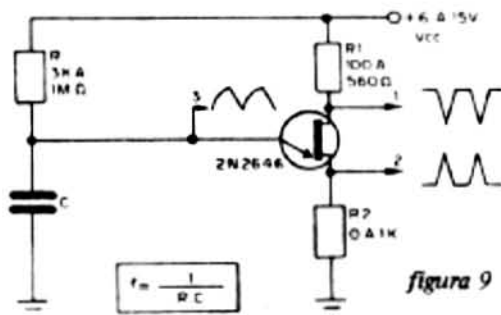
Donde: $tp1 = R1 \cdot C1 \cdot 0,69$

$$tp2 = R2 \cdot C2, 0.69$$

Para facilitar las cosas a los lectores damos en la figura 8 un gráfico mediante el cual, por medio de una familia de curvas, se puede calcular la frecuencia de un multivibrador en el que la forma de la onda sea cuadrada.

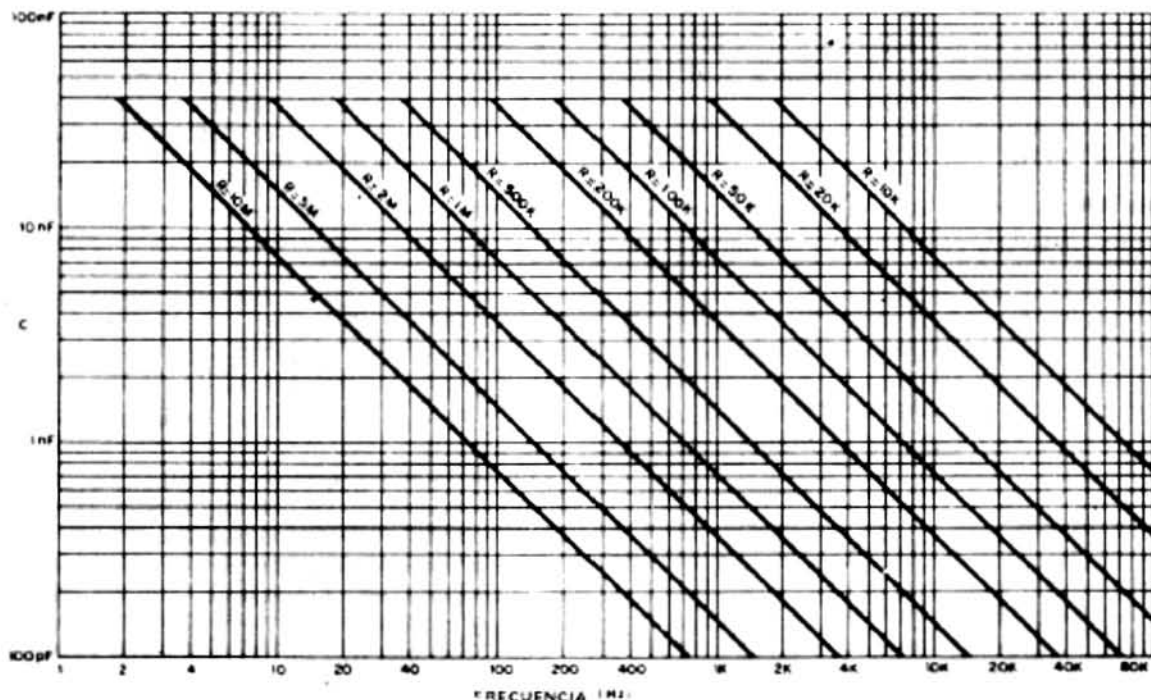
3. Oscilador unijuntura

Tres formas de onda pueden obtenerse con este oscilador cuyo circuito básico se muestra en la figura 9.



Utilizado para la producción de señales en la banda de 0,005 Hz hasta cerca de 10 kHz, el oscilador de relajación con transistor unijuntura se usa en timers, circuitos de audio, trémos y vibratos, bases de tiempos de instrumentos, etc.

Una característica importante de este circuito es su estabilidad de frecuencia en relación a las variaciones de tensión de la fuente.



Las formas de onda que se obtienen se muestran en la figura 10.

En el emisor del transistor tenemos pulsos en "diente de sierra". En verdad, la "subida de tensión" en este punto del circuito es una exponencial, que en algunas aplicaciones puede aproximarse al diente de sierra. La misma representa la carga del capacitor C por el resistor R. Del mismo modo, la bajada también es una exponencial que representa la descarga de C por el resistor R2 y por el transistor.

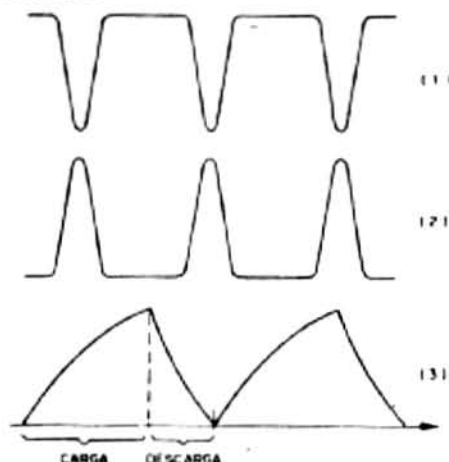


figura 10

En la salida 1 tenemos pulsos negativos; en la salida 2 tenemos pulsos positivos.

La frecuencia está dada, aproximadamente, por la fórmula:

$$f = 1/R \cdot C$$

Donde: f es la frecuencia en Hz;
C es la capacidad en Farads;
R es la resistencia en Ohms.

El resistor R para las aplicaciones comunes puede tener valores en la banda de 3k a 1M, mientras que C puede tener valores entre 1 nF y 1000µF.

Para C = 100 nF y R = 100k, la frecuencia será aproximadamente 100 Hz.

4. Astable 555

El circuito integrado 555, un timer, es utilizado en

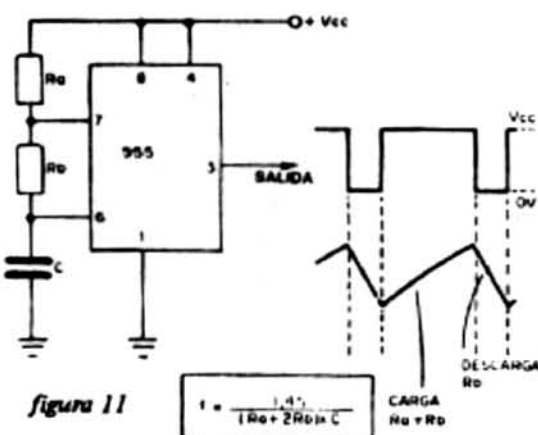


figura 11

una variedad casi infinita de aplicaciones (o infinita según nuestro amigo Aquilino R. Leal), y entre ellas destacamos la producción de señales rectangulares en la banda comprendida entre 0,01 Hz y 100 kHz (figura 11).

La forma de onda se muestra en la misma figura en la que damos el circuito básico. Se observa que la forma depende, en su simetría, tanto de los valores de Ra como de Rb, mientras que la frecuencia está asociada a las dos y al capacitor C.

La frecuencia estará dada por la fórmula que se muestra en el diagrama donde las unidades son:

Ra y Rb en Ohms y C en Farads.

Otros límites que deben respetarse en estos osciladores son los siguientes:

Ra = Rb no deben tener más que 3M;

Ra y Rb no deben ser menores que 1k.

En la figura 12 damos una familia de curvas mediante las cuales puede calcularse fácilmente la frecuencia de este oscilador.

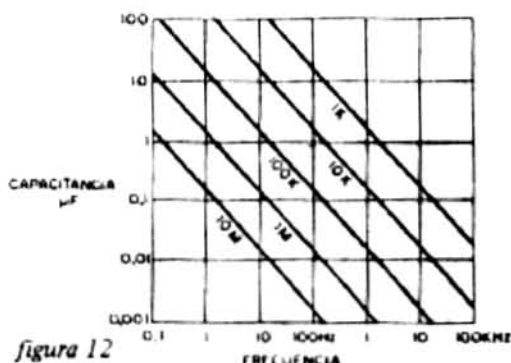


figura 12

Una característica importante de este circuito es su potencia. El 555 puede alimentarse con tensiones entre 4 y 15V y proporciona una salida de hasta 200 mA.

5. Multivibrador TTL

El 555 alimentado con 5V es compatible con la lógica TTL normal, pero si el lector busca un oscilador que use puertas lógicas como por ejemplo, las disponibles en NAND, en número de 4, en el 7400, no hay mejor que la configuración de la figura 13.

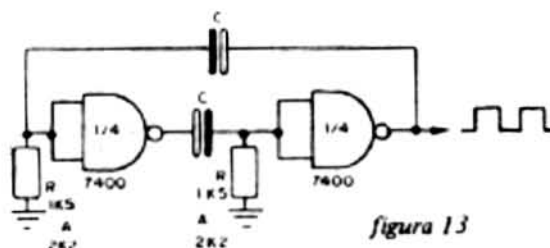


figura 13

Con un 7400, por ejemplo, podemos hacer dos multivibradores astables en los que los períodos, igual que en vibrador común, están determinados por R y C.

Observe los valores límites para los resistores R. Estos, en conjunto con los capacitores C, determinan la frecuencia del oscilador.

Con capacitores de 22nF y resistores de 1,8k obtenemos una frecuencia de aproximadamente 18 kHz.

El límite superior de frecuencia de este multivibrador

SEÑALIZADOR DE FM



¿Qué les parece poder encontrar un objeto, persona o animal por las señales de radio emitidas? Como una especie de "baya de señalización electrónica" el aparato propuesto emite señales que permiten su localización en un radio de hasta 200 metros, con facilidad. Algunas aplicaciones interesantes y útiles sugieren la inmediata realización de este proyecto sencillo.

Los espías usan los "señalizadores" para poder seguir y encontrar al agente enemigo. Los "señalizadores" pueden ubicarse en vehículos u objetos que use el agente enemigo sin que éste se dé cuenta de que también lleva un equipo de radio.

Con la tecnología moderna pueden hacerse señalizadores pequeñísimos. En algunos países pueden colocarlos en píldoras que ingiere el enemigo sin darse cuenta y eso posibilita que se lo siga por las señales que emite.

Los que estudian la vida de los animales usan señalizadores en animales para poder seguirlos a distancia por medio de receptores sensibles. Capturados los animales, los señalizadores se colocan en collares, y éstos en los animales y se activan los señalizadores. Las baterías de larga duración garantizan una autonomía de días y hasta de semanas, durante el período en que se realiza el estudio.

Otra aplicación interesante se hace en aeromodelos cuando un señalizador ayuda a localizar un avión que ha caído en lugar difícil y se ha roto. Con una simple radio se puede localizar el aparato por la señal que emite.

En nuestro caso, no tenemos la posibilidad de realizar un montaje muy compacto, teniendo en cuenta el uso de transistores y pilas comu-

nes, pero existen algunas aplicaciones igualmente interesantes en las que el uso es viable, por ejemplo:

- Localización de objetos robados (el señalizador está escondido en su interior)
- Localización de perros (señalizador en el collar)
- Localización de aeromodelos y
- Señalización remota sin alambres.

Pero quizá la aplicación más interesante para el público joven sea el juego que podría llamarse "patrulla perdida" o "tesoro oculto" (la elección depende de la modalidad).

En el juego el señalizador es transportado por una "patrulla" o está escondido, y hay que localizarlo por la señal que emite.

Cada uno con su receptor de FM debe intentar localizar la patrulla o el tesoro por la señal que emite. Eso no ofrece dificultades pues la señal se hace más fuerte a medida que uno va aproximándose al emisor y también depende de la posición relativa (orientación).

Gana el juego (que puede tener como premio el contenido del tesoro) el que lo localiza primero.

El circuito

El circuito tiene una etapa que transmite señales de FM con baja po-

tencia, modulada por dos multivibradores astables con un transistor BF494.

Uno de los multivibradores produce un sonido agradable de audio y el otro lo interrumpe a intervalos regulares.

La tonalidad del sonido es determinada por los capacitores C1 y C2 que pueden variarse si se desea aumentar o disminuir la frecuencia.

El tiempo que duran los "bips" de audio y el intervalo son determinados por C3 y C4, que también pueden variarse.

Recordamos que la producción de bips con mayores intervalos también implica una cierta economía de la corriente de la fuente.

La aplicación de la señal moduladora al transmisor se hace vía C5.

Para operar en la banda de FM, se puede hacer la bobina L1 con 3 o 4 vueltas de alambre común, autosustentadas con diámetro de 1 cm. El ajuste fino de la frecuencia se hace en el trimmer CV.

El montaje

Damos el diagrama completo del señalizador en la figura 1.

Puede hacerse un montaje con mayor espacio ocupado utilizando un puente de terminales. En esta versión

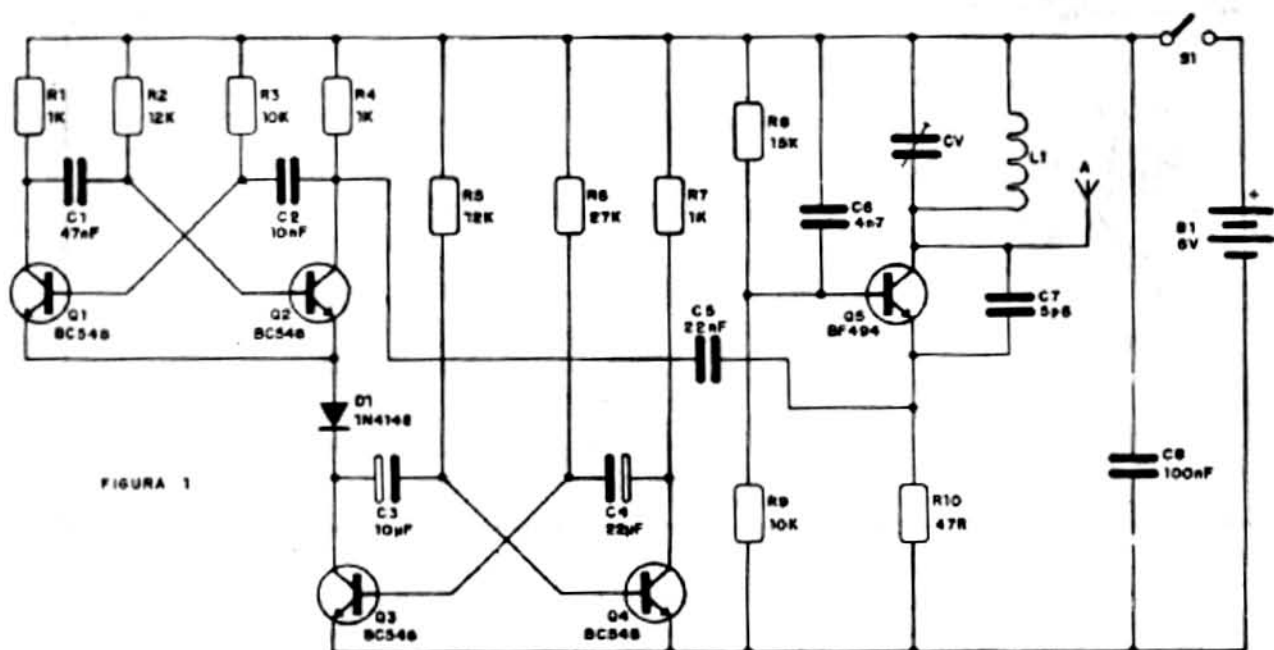


FIGURA 1

será preciso mantener las conexiones cortas y tener cuidado para que los terminales de los componentes no se toquen. El diseño se da en la figura 2.

Un montaje más compacto se logra con el uso de una placa de circuito impreso como la que se muestra en la figura 3.

En las dos versiones es necesario tener cuidado con ciertos componentes porque su uso indebido puede causar problemas.

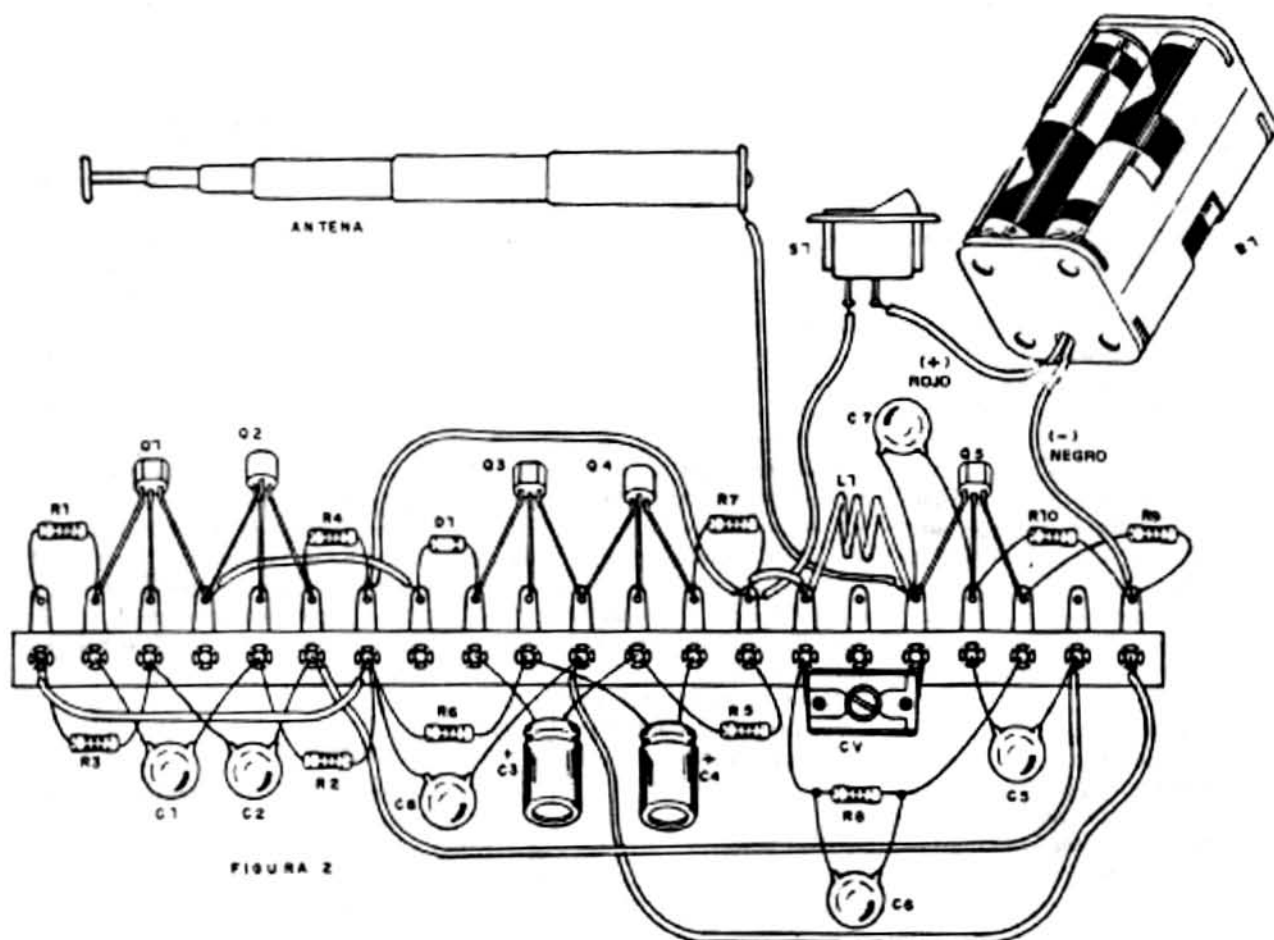


FIGURA 2

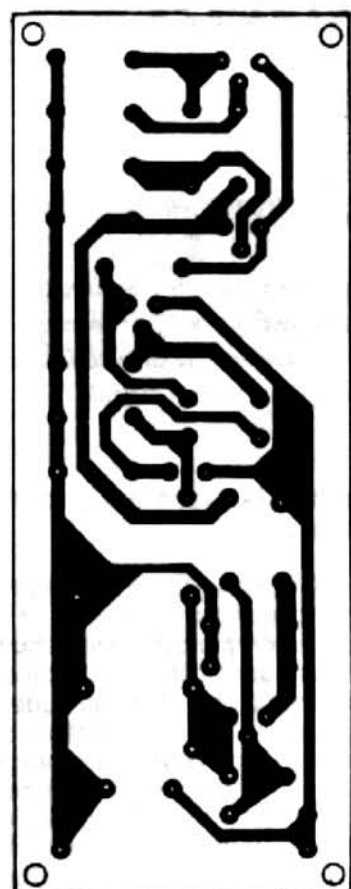


FIGURA 3

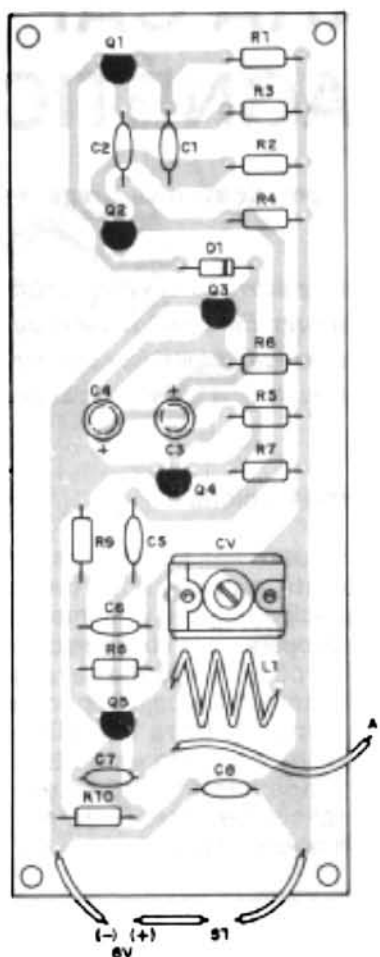


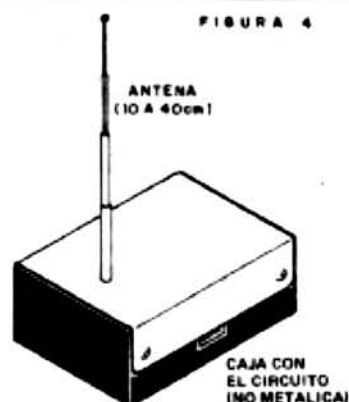
FIGURA 4

Es así que mientras todos los resistores pueden ser de 1/8 o 1/4W, según la disponibilidad de cada uno, los capacitores C6 y C7 deben ser cerámicos, de preferencia tipo placa ("plate").

Los demás capacitores, según su valor, pueden ser cerámicos, de poliéster y también electrolíticos. La tensión de trabajo de los electrolíticos es de 6V por lo menos. La antena es un trozo de alambre de 10 a 30 cm., o bien telescópica, si la caja elegida tiene espacio para su instalación. Si se hiciera el juego de la "caza del tesoro", la antena puede fijarse verticalmente sobre la caja como se ve en la figura 4.

La fuente de alimentación está constituida por 4 pilas (B1) chicas que se instalarán en el soporte apropiado.

El trimer es del tipo común de base de porcelana y su valor no tiene mucha importancia pues puede compensarse alterando las espiras de la bobina.



Prueba y Uso

Para probar el aparato, se conecta una radio de FM en sus proximidades (2 a 5 metros), en el medio de la banda (o en los extremos) en un punto en que no esté operando ninguna estación.

Después, se altera la sintonía (CV) hasta encontrar la señal. La señal se manifiesta con un "bip-bip" fuerte que puede captarse a distancias de hasta 200 metros en campo abierto.

Hecho el ajuste informe siempre

la frecuencia en que está la señal para que el grupo localice el transmisor con facilidad.

En el juego de la caza del tesoro o la patrulla perdida tenga presente:

a) No instale el transmisor en lugares cerrados de metal como por ejemplo vehículos. El transmisor debe quedar lejos de objetos de metal.

b) Informe la frecuencia de operación o el punto de la radio en que se capta la señal.

Si coloca un señalizador a un animalito doméstico, préndalo en el collar. En este caso la antena puede ser un alambre enrollado en el collar.

Lista de materiales

Q1, Q2, Q3, Q4 - BC548 o equivalentes - transistores NPN

Q5 - BF494 - transistor de radiofrecuencia

D1 - 1N4148 - diodo de uso general

R1, R4, R7 - 1k x 1/8W - resistores (marrón, negro, rojo)

R3 - 10k x 1/8W - resistor (marrón, negro, naranja)

R2, R5 - 12k x 1/8W - resistores (marrón, rojo, naranja)

R6 - 27k x 1/8W (rojo, violeta, naranja)

R8 - 15k x 1/8W - resistor (marrón, verde, naranja)

R9 - 10k x 1/8W - resistor (marrón, negro, naranja)

R10 - 47 ohms x 1/8W - resistor (amarillo, violeta, negro)

C1 - 4n7 - capacitor cerámico o de poliéster

C2 - 10 nF - capacitor cerámico o de poliéster

C3 - 10 µF x 6V - capacitor electrolítico

C4 - 22 µF x 6V - capacitor electrolítico

C5 - 22 nF - capacitor cerámico o de poliéster

C6 - 4n7 - capacitor cerámico

C7 - 5p6 o 4p7 - capacitor cerámico

C8 - 100 nF - capacitor cerámico o de poliéster

CV - trimer

L1 - bobina (ver texto)

S1 - interruptor simple

B1 - 6V - 4 pilas pequeñas

Varios: puente de terminales o placa de circuito impreso, soporte para 4 pilas, caja para montaje, antena, alambres, soldadura, etc.

Observaciones: para mayor alcance use el transistor 2N2218 o 2N2222 y alimente el circuito con 9V o 12V.

PRE PARA CAPTADOR MAGNÉTICO

por Newton C. Braga

Los captadores magnéticos para bajo o guitarra poseen características que exigen el empleo de circuitos especiales para excitar los amplificadores. Eso significa que es difícil que los amplificadores comunes (comerciales o caseros) puedan usarse con esos dispositivos a no ser que se tenga un pre de características especiales. Este pre para captadores de baja impedancia es lo que describimos en este artículo.

Los captadores magnéticos para bajos y guitarras son dispositivos de baja impedancia que proporcionan una señal de poca intensidad del orden de algunos milivolts, insuficiente para excitar amplificadores comunes, cuya sensibilidad exige por lo menos algunas centenas de milivolts para operar a plena potencia.

Eso significa que, si conectamos captadores comunes en forma directa a las entradas de los amplificadores de tipo comercial (de aparatos de audio, 3 en 1, etc.) no conseguiremos un volumen de sonido comparable al del propio instrumento sin otro recurso.

Para excitar en forma conveniente esos amplificadores y poder conectarlos a guitarras y bajos, es preciso usar un amplificador con características propias. Este preamplificador deber ser específico para entrada de baja impedancia y debe operar con pilas para mayor versatilidad de uso. Este es el proyecto que proponemos.

Con él hasta puede excitarse un amplificador común con un captador casero.

Características

Sensibilidad de entrada.....5 a 10 mV
Señal de salida.....500 mV
Imp. de entrada.....inferior a 10 Ω
Tensión de alimentación.....6V
Ganancia de tensión.....100

Cómo funciona

Se usan tres transistores en un circuito amplificador de configuración normal. El primer transistor opera en la configuración de base común, de manera que tendremos una baja impedancia de entrada. Para cumplir esa función, la opción es un BC549 que, además de una excelente ganancia, se caracteriza por su bajo nivel de ruido.

Los demás transistores operan en la configuración de emisor común y en la salida tenemos un potenciómetro que permite dosar la intensidad de la señal de salida para que no haya saturación del amplificador usado.

Montaje

En la figura 1 tenemos el diagrama completo del aparato y en la figura 2 nuestra sugerencia

sobre la placa del circuito impreso.

Como se trata de un preamplificador muy sensible, la preocupación principal que debe tener el armador debe ser la captación de zumbidos. Por eso sugerimos el uso de una caja metálica con el negativo de la batería conectado a la misma para que sirva de blindaje. El cable de conexión al potenciómetro y al enchufe de entrada debe ser blindado, y también el cable de salida.

Con relación a los componentes usados, recomendamos lo siguiente:

a) Q1 debe ser BC239 o BC549 porque tienen el nivel de ruido más bajo. Los demás pueden ser BC547, BC548, BC549, BC237, BC238 o BC239. Respete las posiciones de montaje.

b) El potenciómetro es simple, lineal. Puede tener conjugada la llave general S1.

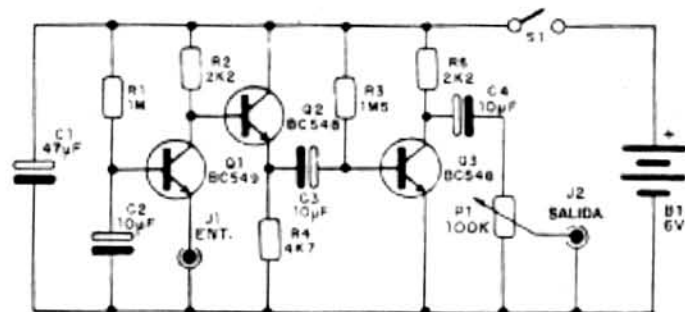
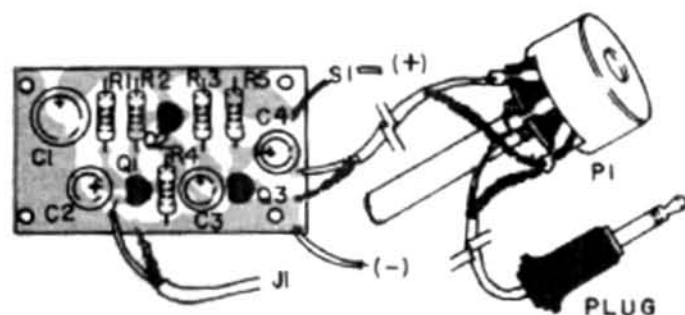


FIGURA 1



c) Los resistores son todos de 1/8 ó 1/4W y los valores no son críticos.

d) Los capacitores son todos electrolíticos con tensión de trabajo a partir de 6V. Respete la polaridad cuando conecte.

e) El enchufe de entrada debe estar de acuerdo con el que se

usa en el captador, y para la salida puede usarse un enchufe conectado un alambre de extensión o dejando un alambre blindado con un "plug" en la punta; esto, según la entrada de su amplificador (entrada auxiliar o AUX).

f) La batería está formada por 4 pilas chicas que necesitan el

soporte apropiado. Respete la polaridad de las pilas según los colores de los alambres del soporte. El rojo corresponde al polo positivo.

Terminado el montaje, se efectúa la prueba y el uso.

Prueba y Uso

Para la prueba se necesita un captador de tipo magnético que deberá conectarse al pre y este a un amplificador como muestra la figura 3.

Hecha la conexión, conecte el amplificador y verifique si no hay ruidos cuando se ajusta a 3/4 de su volumen con la llave selectora para permitir la entrada de la señal de entrada auxiliar.

Si no hay ruidos, conecte S1. Si hay ruidos, verifique el blindaje de los cables de entrada y salida.

Ajuste entonces PI para obtener mejor reproducción.

Para usar el aparato instálelo definitivamente en una caja como muestra la figura 4.

Si usted trabaja en un conjunto y necesita conectar más de uno de estos preamplificadores al mismo amplificador, debe hacer lo que muestra la figura 5.

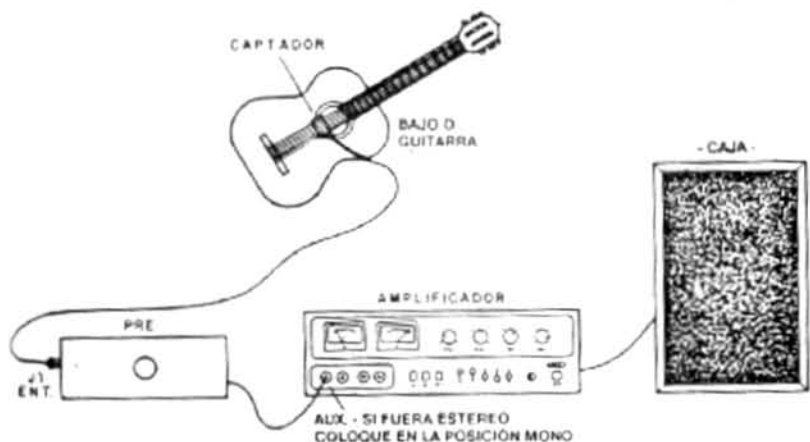


FIGURA 3

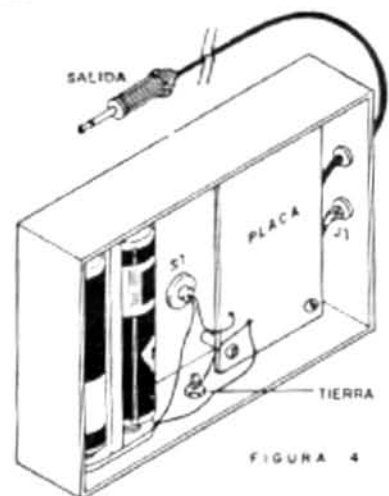


FIGURA 4

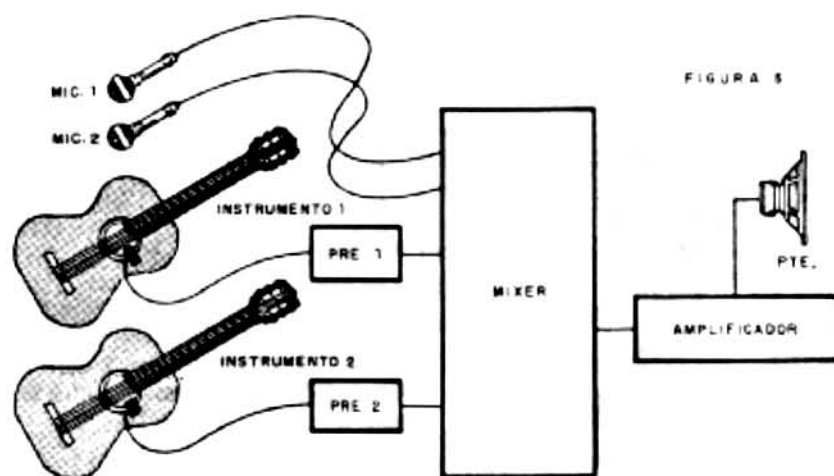


FIGURA 5

El pre de cada instrumento debe conectarse a un mixer, que puede ser el que publicamos en el N° 4, además tiene efectos

sonoros y admite señales adicionales de micrófonos y de otras fuentes de mayor intensidad.

LISTA DE MATERIALES

Q1-BC549 ó equivalente - transistor NPN

Q2, Q3-BC 548 ó equivalente-transistores NPN

P1-100k-potenciómetro con o sin llave

R1-1M x 1/8W-resistor (marrón, negro, verde)

R2-2k2 x 1/8W-resistor (rojo, rojo, rojo)

R3-1M5 x 1/8W-resistor (marrón, rojo, verde)

R4-4k7 x 1/8W-resistor (amarillo, violeta, amarillo)

R5-2k2 x 1/8W-resistor (rojo, rojo, rojo)

C1-47 μ F - capacitor electrolítico

C2, C3, C4 - 10 μ F-capacitor electrolítico

S1-interruptor simple

B1-6V 4 pilas pequeñas

Varios: caja para montaje, alambres blindados, placa de circuito impreso, soporte para 4 pilas, botón para el potenciómetro, enchufes de entrada y salida (macho y hembra), cables, etc.

MANUAL DE SEMICONDUCTORES DE SILICIO



TEXAS INSTRUMENTS

TIPOS PREFERIDOS EN LATINOAMÉRICA.

TOMO 1: INCLUYE NUEVOS REGULADORES DE TENSIÓN, DISPOSITIVOS ESPECIALES, Y NOTAS DE APLICACIÓN TALES COMO:

**AMPLIFICADORES, EQUIPOS DE AUDIO, Y
PRE AMPLIFICADORES, CON DISEÑOS DE CIRCUITOS IMPRESOS.**

TOMO 2: INCLUYE CIRCUITOS INTEGRADOS TTL Y NUEVOS PRODUCTOS DE IMPORTACIÓN.

OFERTA VÁLIDA HASTA EL 1/4/88.

— Tomo I (Ed. 86/87) ▲ 29,00 — Tomo II (Ed. 86/87) ▲ 27,80

Solicítelos por correo, mediante Giro postal a la orden de **Editorial QUARK** agregando A6 — para gastos de envío certificado

SECCION DEL LECTOR

En esta sección publicamos los proyectos o sugerencias enviadas por nuestros lectores y respondemos a preguntas que nos parecen de interés general; también aclaramos las dudas que puedan surgir sobre nuestros proyectos. La elección de los proyectos que serán publicados así como las cartas que serán respondidas en esta sección queda a criterio de nuestro departamento técnico. La revista no tiene obligaciones de publicar todas las cartas y proyectos que le lleguen, por obvias razones de espacio.



"Club" de amigos de la electrónica

A continuación damos nombres y domicilios de entusiastas de la electrónica que desean cartearse con colegas de Latinoamérica:

JOSÉ MARIANO BARBOSA
R. APOLONIO JR - S/N
VILA TIUMA
54700 - S. LOURENÇO MATA - PE - BRASIL

CARLOS FELIPE DA SILVA
AV. CAPITAO CASAS, 328
BAIRRO DOS CASAS
09700 - SAO BERNARDO DO CAMPO - SP - BRASIL

MAURO ANTONIO ROCHA DA SILVA
RUA 05 QUODRA 16 CASA 16
CONJUNTO IMPE - SAO CRISTOVAO
65055 - SAO LUIS - MA - BRASIL

JOSÉ LAERCIO DA SILVA
CAIXA POSTAL: 1740
86001 - LONDRINA - PR - BRASIL

VANDER LUCIO ROCHA
R. LUIZ VIEIRA TAVARES, 1484
CUSTÓDIO PEREIRA
38400 - UBERLANDIA - MG - BRASIL

CARLOS RAFAEL PEREIRA FRANCO
R. JOAO HERINGER, 560
BRAUNES
28600 - NOVA FRIBURGO - RJ - BRASIL

PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA
RUA DO PROGRESSO, 215 - APTº 9
BOA VISTA
50070 - RECIFE - PE - BRASIL

ALEJANDRO LINCONAO
CALLE 18 ENTRE 29 Y 33
(1862) GUERNICA - BS.AS.
ARGENTINA

Invitamos a nuestros lectores a enviarnos su nombre y dirección, y el tema (o temas) que más les interesa, para publicarlos en este espacio.

SABER ELECTRONICA, una revista para coleccionar

A nuestro simpático lector Walter G. Costa queremos aclararle que no es exacto que los ejemplares no vendidos se "mandan a disolver para imprimir los que saldrán a la venta". Dado que se trata de una revista para coleccionar, los ejemplares atrasados se reservan para ir satisfaciendo los pedidos de lectores que desean tener su colección completa. Lamentamos mucho, por lo tanto, no poder acceder a su deseo de canjear sus revistas, estropeadas por el uso, por otras nuevas. En cambio, le aconsejamos que las "encuadernar" en alguna de las diversas carpetas que se venden en las librerías comerciales para archivar documentos.

En cuanto a su consulta técnica, ya la hemos remitido a nuestros técnicos; le pedimos paciencia, ya que las cartas son muchas y el tiempo poco.

Proyectos de Lectores

Estamos recibiendo muchos proyectos interesantes de nuestros lectores. Como ya anunciamos aquellos cuyos proyectos sean publicados en nuestro número especial recibirán interesantes premios.

A modo de ejemplo de lo que pueden enviar, publicamos este "Motor Lámpara en Versión Integrada", de Edson N. Dalcol, (Acesita), una versión del Motor Lámpara publicado en SABER ELECTRONICA Nº 6.

En este proyecto, la frecuencia del inversor de alta tensión está dada por un astable 555, el cual es controlado por medio del potenciómetro P2 de 100 k.

Los demás componentes del circuito permanecen prácticamente inalterados. El transistor de conmutación TEXAS TIPL763A debe ser montado en un buen disipador de calor, y LX consiste en una bobina de encendido de automóvil.

El transformador de alimentación debe tener secundario de 12 + 12V, con por lo menos 3A de corriente, y el transistor Q1 de la fuente de alimentación también debe ser montado en un buen disipador de calor.

El resistor R3 de 0,47 ohms debe tener por lo menos 2W de disipación (alambre) mientras que los demás resistores son todos de 1/4W. Para más detalles, principalmente del sistema de propulsión, sugerimos leer el artículo publicado en SABER ELECTRONICA Nº 6.

Placas de Circuito Impreso

Aclaremos a los lectores G.M. Ortiz (Tucumán) y Héctor R. Tschopp (Colonia Caroya, Córdoba) que no están en venta las placas ya hechas de los circuitos impresos que aparece en los montajes de la revista. Tal vez puedan, en cambio, ponerse en contacto, consultando en comercios de electrónica locales con fabricantes de placas a pedido.

Por otra parte, les recomendamos a los lectores que recién se inician, como nuestro amigo Ortiz, de 12 años, que se dediquen a los montajes más sencillos (que generalmente permiten optar por un montaje en puente), y que vayan intentando hacer ellos mismos algunas placas de circuito impreso más sencillas,

antes de lanzarse a proyectos más complejos (y costosos).

Por último, les agradecemos sinceramente sus palabras de aliento y amistad.

Envíos por Correo

Pedimos disculpas a todos los lectores que han pedido "kits" por correo, por las demoras sufridas en los envíos de los mismos. En alguna medida se puede culpar a nuestra inexperiencia, pero lamentamos decir que buena parte de los problemas emanan de las huelgas y otras falencias del Correo. Por ejemplo, hemos recibido de vuelta varios envíos, en un estado lamentable, y nos consta (porque los destinatarios nos llamaron por teléfono) que no llegaron nunca a manos de los destinatarios, sino que fueron devueltos por la oficina de correo receptora, por haber llegado en mal estado o abiertos.

Por supuesto, queremos tranquilizar a los que nos han enviado giros que su pedido ha sido o será satisfecho.

Para el futuro, estamos organizando un sistema de distribución mejor, para facilitar el acceso de todos los lectores a los elementos de montajes, como es nuestra firme meta.

LIBROS

EL LIBRO DEL MES

SISTEMAS DE SONIDO

de EDICENT EDITORES

Quiero en esta oportunidad, recomendarles una obra sencilla que llena con su contenido la carencia de material bibliográfico básico en el campo del audio.

Hasta no hace muchos años, los equipos de audio de elevada potencia necesitaban un tratamiento particular por lo complicado de su diseño que ya requerían válvulas termiónicas para su funcionamiento.

A partir de la segunda mitad de la década del 60 comenzaron a desarrollarse unidades pequeñas y atractivas pero no de elevada potencia, con el uso de semiconductores. El avance de la tecnología ha permitido, con el uso de transistores y circuitos integrados, lograr una perfecta armonía entre amplificadores de reducido tamaño, parlantes y cajas acústicas pequeñas, manteniendo la calidad de sonido.

Los autores de este texto han tenido en cuenta la revolución en la década del 70 en el campo del audio, recopilando material técnico suministrado por las empresas PHILIPS y FAPESA, permitiendo así, que el lector pueda interiorizarse sobre el uso de los semiconductores en amplificadores de audio y pueda construir el equipo que desee.

En el prólogo del texto, el Sr. E. C. A. Lázzari escribe: "FAPESA en colaboración con PHILIPS de Holanda, Miniwatt y Edicent quiere brindar al público argentino especializado, una pequeña obra que llenará con su contenido la actual carencia dentro del campo del audio".

Se explican aquí los procesos de fabricación de transistores, requerimientos de diseño de preamplificadores de audio, circuitos auxiliares para control de calidad, etapas de salida de audio, amplificadores de alta fidelidad, etc.

Se dedica un capítulo completo al diseño y construcción de cajas acústicas de alta fidelidad. En resumen, es una obra recomendable para los amantes de audio, quienes podrán adquirirlo en librerías técnicas a un precio accesible.

Ing. Horacio D. Vallejo
Miembro del Cuerpo Docente de CEPA

RADIO CONTROL



¡Un proyecto diferente para los que gustan del control remoto y cosas similares! Se trata de un sistema electrónico para transmitir información desde un lugar lejano: un barco, un globo, una boya. Sin alambres y usando un receptor común de radio FM. El sistema tiene un alcance del orden de los 200 metros, pero en campo abierto, con un receptor sensible, puede tener un alcance mucho mayor.

El transmisor en manos del operador emite la señal que recibe el receptor en el modelo, después de lo cual se realiza una maniobra. Pero ¿tiene la inversa alguna justificación? ¿Si quisiéramos recibir una información del modelo para comprobar la realización de una operación, o simplemente conocer pormenores de su funcionamiento general, temperatura, velocidad, etc., qué debemos hacer?

La idea básica se investiga en este artículo, pudiendo perfeccionarse para una aplicación más precisa o más importante. Lo que proponemos es un pequeño transmisor de monitoreo, que se colocará en el modelo (si tiene lugar para eso) capaz de transmitir informaciones sobre una magnitud física determinada que deba ser vigilada, como por ejemplo una temperatura, una intensidad de luz, etc.

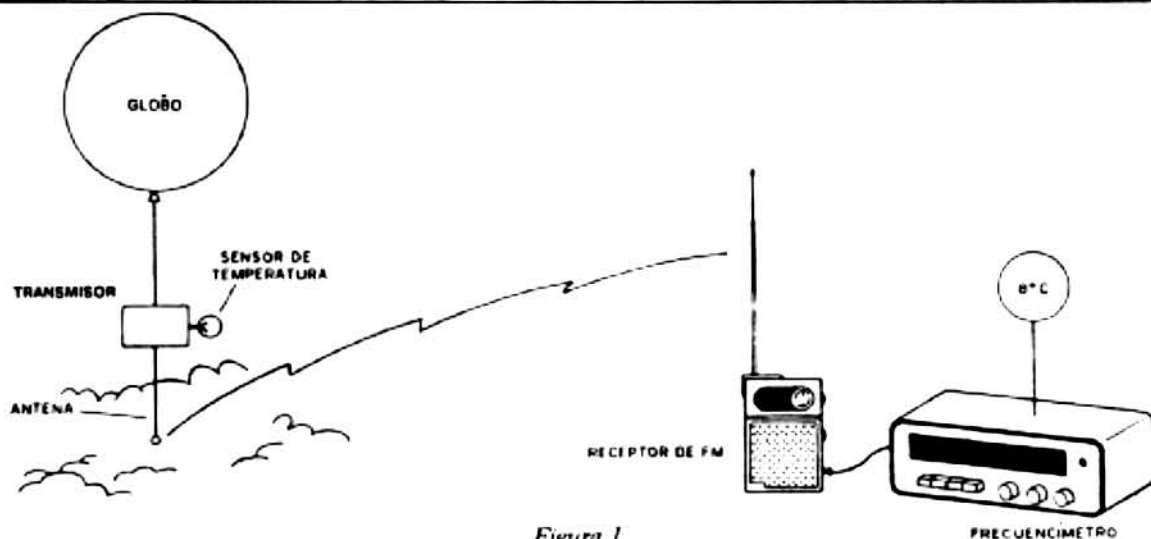


Figura 1

En un globo sonda, por ejemplo, podemos usar este sistema para verificar, durante el ascenso, las temperaturas encontradas y entonces tener una idea de la altura alcanzada. (figura 1)

En una boya, el sistema puede usarse para transmitir a distancia la temperatura del agua.

La emisión se efectúa con una señal de audio cuya frecuencia varía en función de la magnitud medida. Por comparación (antes y después del registro) puede hacerse con facilidad la lectura de la frecuencia y así determinar el valor de la magnitud medida.

Como funciona

El circuito en bloques se analiza en la figura 2.

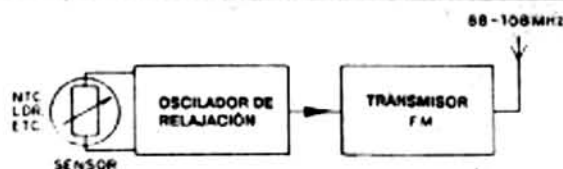


Figura 2

Conectado a una pequeña etapa transmisora común con un transistor que opera en la banda de FM, tenemos un oscilador de modulación.

Este oscilador de modulación con transistor unijuntura es el corazón del sistema y tiene el circuito básico que se muestra en la figura 3

El transistor unijuntura funciona como un oscilador de relajación, en el que la frecuencia está dada por el capacitor C y por el valor de la resistencia total R conectada entre el emisor y la alimentación positiva.

El circuito en la configuración indicada, con un capacitor de 47 nF y una resistencia variando entre 20k y 200k, oscilará entre 1kHz y 10kHz aproximadamente.

En nuestro caso, el resistor R es variable y consiste de un sensor que puede ser un NTC, un LDR o cualquier otro.

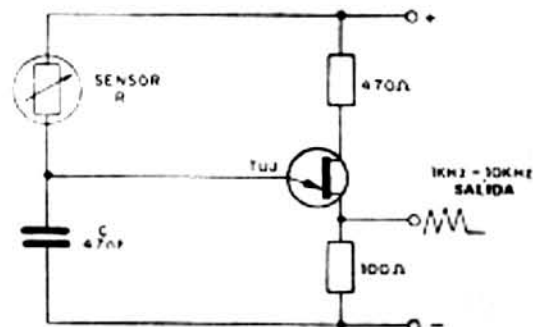


Figura 3

En el caso de un NTC, su resistencia varía con la temperatura y por eso se usa como sensor de esta magnitud. (figura 4)

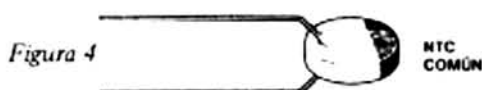


Figura 4

Si usamos un NTC cuya resistencia a 20°C esté alrededor de los 50k, se podrán medir las temperaturas que provocan alteraciones en la banda de 20k a 200k, lo que corresponde, para los tipos comunes, a una banda muy amplia.

Para determinar la banda, o sea, hacer la calibración, existen distintos métodos. Uno de ellos consiste simplemente en conectar el oscilador a un frecuencímetro y anotar las lecturas comparando con un termómetro común las diferentes frecuencias que se producen a temperaturas diferentes del sensor. (figura 5)

Los que no tienen el frecuencímetro, pueden "grabar" el sonido de diferentes temperaturas y

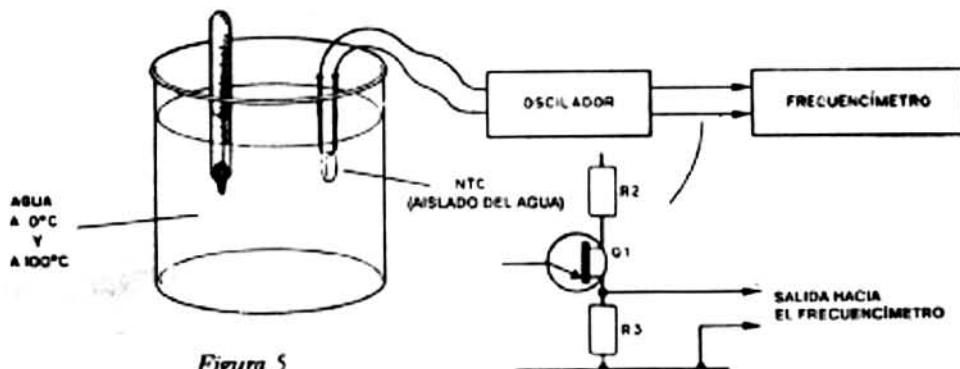


Figura 5

después hacer la comparación auditiva con el sonido recibido. Para grabar puede retirarse la señal como muestra la figura 6.

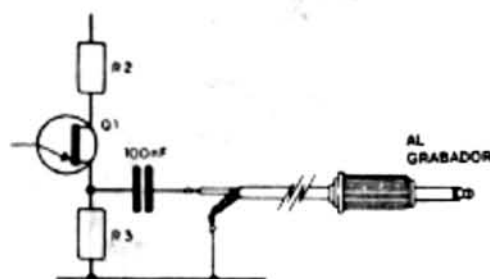


Figura 6

Un circuito de prueba o ajuste puede hacer fácilmente con el uso de un "trimpot" y un resistor, que se indican en el circuito con P1 y R1.

Montaje

El circuito es bastante sencillo y no es crítico. Puede realizarse con puente de terminales o con placa de circuito impreso. Es claro que la versión en placa es más compacta, siendo la que se recomienda para los casos en que se dispone de poco espacio.

En la figura 7 damos el circuito completo del aparato.

El montaje en puente de terminales se muestra en la figura 8.

La versión en placa de circuito impreso se muestra en la figura 9.

En el montaje deben tomarse algunas precauciones:

a) En primer lugar, enrolle la bobina L1, que consiste en 4 vueltas de alambre común barnizado con 1 cm. de diámetro aproximadamente. La separación entre las espiras es del mismo orden del diámetro del alambre o sea 1mm aproximadamente.

b) Al soldar los transistores observe bien su posición. En el caso del Q1 está dada por la parte achatada de la envoltura, que, en el caso del puente de terminales debe quedar hacia arriba. En el caso del transistor unijuntura existe un pequeño resalto que sirve de guía. En la versión con puente de terminales, este resalto queda para arriba y ligeramente hacia la izquierda.

Suelde con rapidez pues los transistores son sensibles al calor.

c) La conexión del capacitor Cv no es crítica. Se trata de un trimmer común con base de porcelana, que hará el ajuste de la frecuencia de funcionamiento. En la versión en puente se conectará mediante cortos trozos de alambre soldados a los terminales o, si fuera posible, se encajará directamente en los agujeros del puente donde se soldará.

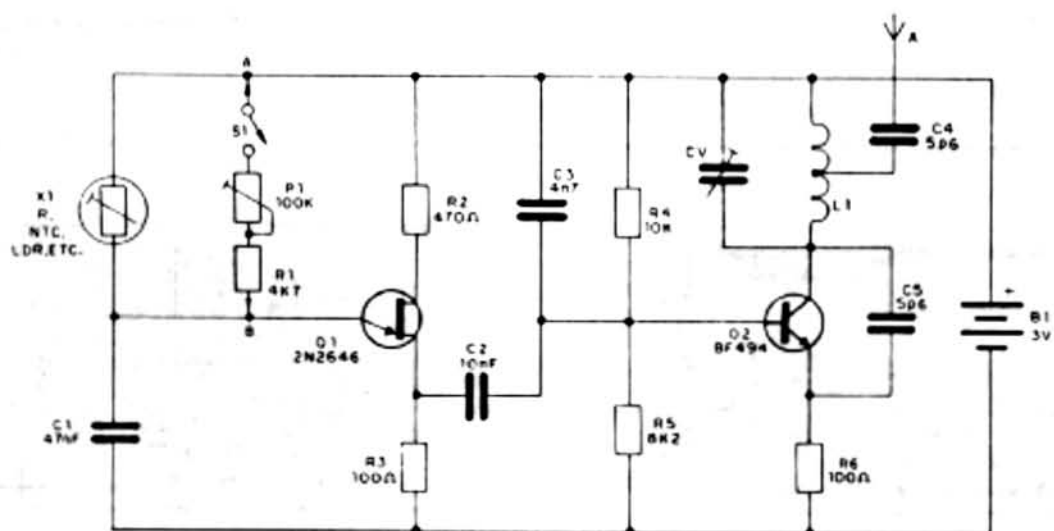


Figura 7

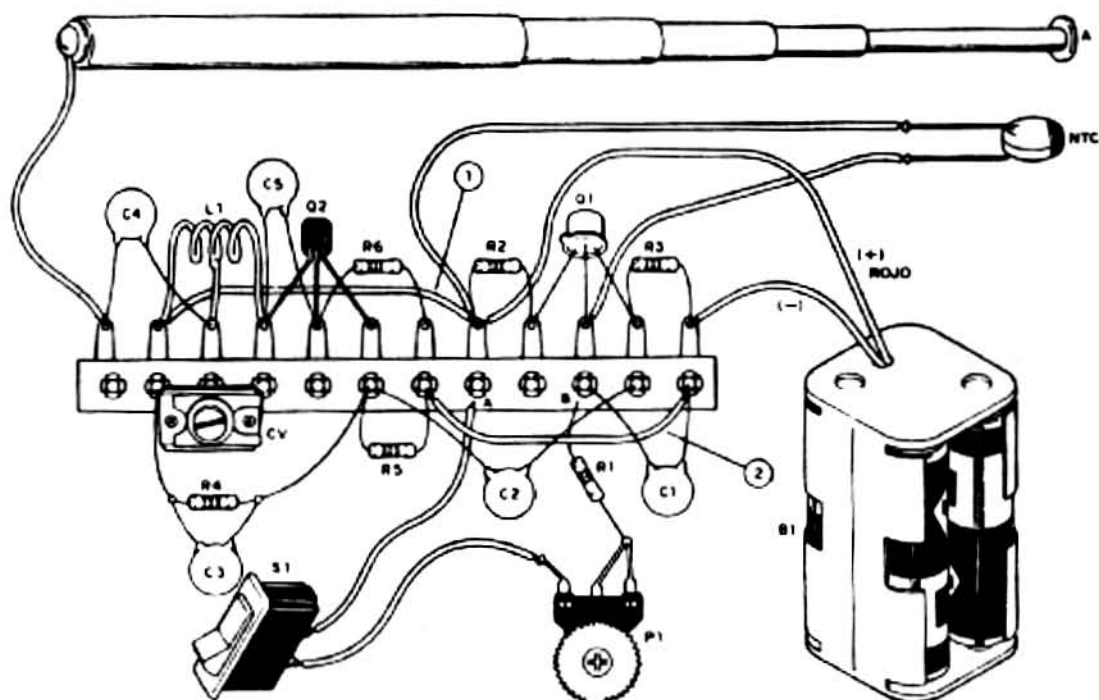


Figura 8

d) Los resistores son todos de 1/8W, con los valores indicados en la lista de materiales. Los valores están dados por las bandas de colores. En la versión con puente mantenga los terminales lo más cortos posible.

e) Todos los capacitores son cerámicos, con valores que pueden dar distintos códigos. El de 47nF puede estar marcado 473 ó 0,05 y el de 10nF puede estar marcado 103 o 0,01. Suelde los capacitores rápidamente pues son sensibles al calor.

f) Si usa la versión con puente de terminales tendrá que hacer las dos conexiones que figuran como (1) y (2) en la figura.

Ahora pasamos a los componentes externos.

g) El primero es el transductor que puede ser un NTC, un LDR o cualquier otro que varíe de resistencia con la magnitud medida. Es importante que la resistencia media presentada por este transductor esté alrededor de los 50k, para que su funcionamiento se produzca y para la cobertura total

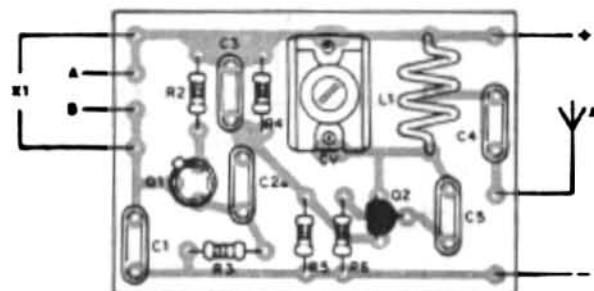
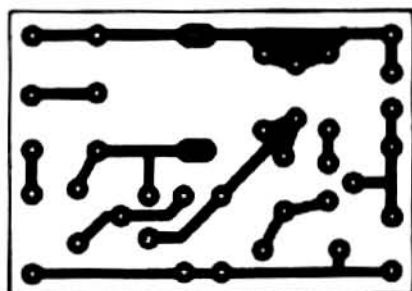


Figura 9

de la escala con precisión, debe variar la resistencia en una banda de 5k a 1M como máximo. El ideal es la cobertura de la banda con resistencias entre 20k y 200k. Para la medida de la temperatura existen los NTC que se usan en la estabilización de circuitos electrónicos y que pueden comprarse sin gastar demasiado. Según la aplicación, el transductor debe quedar lejos del aparato. No use alambre de más de 3 metros de longitud. Si necesita más alambre, use el blindado.

h) La antena consiste en una varilla de 50 a 100cm y puede usarse la de tipo telescópico si no hubiera problema de peso y de espacio. La conexión a la antena debe efectuarse con un trozo corto de alambre.

i) Finalmente tenemos el soporte de las 4 pilas chicas cuya polaridad debe respetarse. El alambre rojo corresponde al polo positivo y el negro al negativo.

El circuito de prueba, formado por el potenciómetro, S1 y por un resistor de 4k7, se conectará en los puntos A y B. Este circuito es optativo.

Terminado el montaje debemos hacer la verificación de su funcionamiento y luego calibrarlo.

Prueba y uso

Consiga una radio de FM, de preferencia portátil y con salida para auriculares.

Coloque pilas nuevas en el transmisor y conecte el receptor de FM (de unos 100MHz) en un punto en el que no haya ninguna estación transmitiendo. El receptor debe quedar a unos 2 metros del transmisor.

Ajuste el "trimmer" Cv con ayuda de una llave no metálica y el sonido del oscilador se captará con mayor o menor intensidad. Trate de usar la señal de mayor intensidad.

Comprobado el funcionamiento debemos verificar si variando la resistencia del transductor, cambia la frecuencia del sonido. Para eso tome el

transductor, si fuera un NTC. El calentamiento hará cambiar la tonalidad del sonido emitido por la radio. Si fuera un LDR, ilumínelo.

Para usar el aparato, la configuración dependerá de los recursos del lector. Lo ideal sería disponer de un frecuencímetro conectado a la salida del receptor y usar una tabla con la frecuencia correspondiente a cada temperatura y leer los valores convertidos.

Para los que no disponen de este recurso, lo más simple es grabar antes una cinta con sonidos de toda la banda, con anotaciones perteneciente a las temperaturas correspondientes.

Luego se graba la señal recibida y se compara con las frecuencias de audio para saber cuál fue la temperatura. Si el lector lo desea, existe la posibilidad de armar un frecuencímetro analógico, pero tendrá menor precisión.

LISTA DE MATERIALES

Q1 - 2N2646 - transistor unijuntura

Q2 - BF494 - transistor de RF

L1 - bobina (ver texto)

X1 - transductor NTC u otro (ver texto)

Cv - "trimmer" común

R1 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarillo, violeta, rojo) - optativo

R2 - 470R x 1/8W - resistores (amarillo, violeta, marrón)

R3, R6 - 100R x 1/8W - resistores (marrón, negro, marrón)

R4 - 10k x 1/8W - resistor (marrón, negro, naranja)

R5 - 8k2 x 1/8W - resistor (gris, rojo, rojo)

C1 - 47nF (473) - capacitor cerámico

C2 - 10nF (103) - capacitor cerámico

C3 - 4nF (472) - capacitor cerámico

C4, C5 - 5p6 - capacitores cerámicos

P1 - 100k - potenciómetro o "trimpot" (optativo)

B1 - 6V - 4 pilas chicas

Varios: puente de terminales o placa de circuito impreso, soporte para 4 pilas chicas, alambre, soldadura, antena, etc.



¡ENVÍE SU PROYECTO PARA NUESTRO

NUMERO ESPECIAL DE PROYECTOS DE LECTORES!

¡INTERESANTES PREMIOS!



INFRARROJA: la luz que no podemos ver

Newton C. Braga

El espectro visible representa sólo una franja muy estrecha del espectro electromagnético. Más allá de la luz visible, con todos sus colores que maravillan al mundo, existen clases de radiaciones electromagnéticas penetrantes que no podemos percibir. La infrarroja es una de esas radiaciones y puede emplearse en una gran gama de aplicaciones prácticas de la electrónica.

Nuestros ojos son sensibles receptores de ondas electromagnéticas de altísima frecuencia. Si bien captan sólo una franja muy estrecha de las radiaciones, con los ojos podemos percibir una banda cuyas longitudes de onda se extienden desde 4.000 Å hasta 7.000 Å.

(Å = angstrom; 1 Å equivale a 10^{-8} cm)

Eso corresponde a una franja de frecuencias que va de $4,285 \times 10^{14}$ Hz hasta $2,25 \times 10^{15}$ Hz. (figura 1)

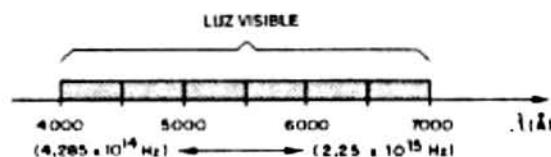


Figura 1

Las ondas electromagnéticas de esa banda de longitudes pueden atravesar con facilidad determinados medios, llamados transparentes, como el vidrio y es la misma de las ondas de radio: 300.000 kilómetros por segundo!

Los colores se diferencian por las longitudes de onda de las radiaciones correspondientes.

Los colores

Si hacemos pasar un haz de luz blanca por un prisma de cristal, como muestra la figura 2, observamos un fenómeno importante.

Las radiaciones de diferente longitud de onda que componen la luz blanca se desvían de distinta manera al pasar por el prisma. Se dice que el prisma tiene un índice de refracción que depende de la frecuencia de la luz. Es así que las radiaciones de menor longitud de onda (mayor frecuencia) se

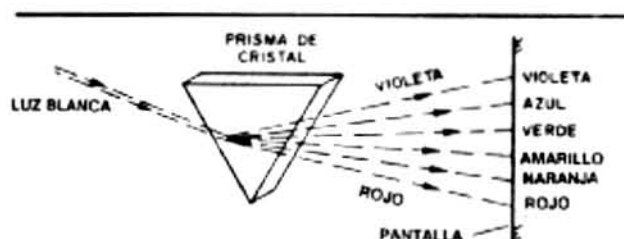


Figura 2

desvían más que las de mayor longitud de onda (menor frecuencia).

La luz blanca (que en verdad es la mezcla de todos los colores) se descompone cuando pasa por el prisma.

Así es como obtenemos el "espectro visible" cuyos límites son justamente los que citamos. (figura 3)

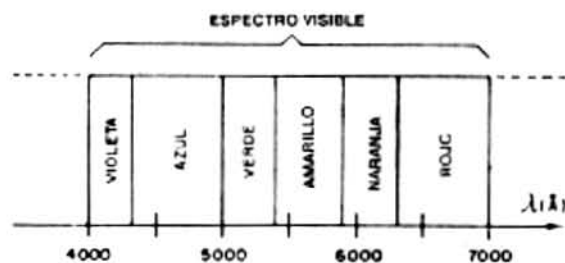


Figura 3

Energía: propiedades cuánticas de luz

La energía de cualquier forma de radiación electromagnética, como la luz, existe en forma de porciones discretas. Es como si existieran pequeñas "partículas" que llevan pequeños "paquetes" de energía, denominados "cuantos".

radiación. Cuanto mayor es el salto, mayor es la energía emitida en el "paquete" (fotón) y por consiguiente, mayor es su frecuencia. (figura 6)

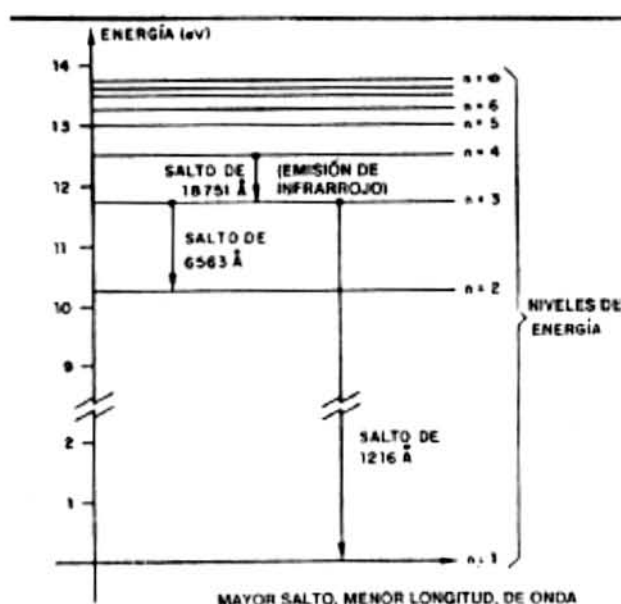


Figura 6

Como los saltos son, en cierta manera, aleatorios, lo que ocurre es que las frecuencias emitidas cubren una cierta banda. Para los cuerpos calentados podemos tener un "espectro térmico" en función de la temperatura, como se muestra en la figura 7.

El espectro que se muestra es válido para un filamento de carbono incandescente a diferentes temperaturas.

Vemos que a medida que se eleva la temperatura, la luz emitida, que inicialmente se concentraba en la banda infrarroja, pasa al rojo y luego al azul, llegando un momento en el que cubre una buena parte del espectro visible, cuando la luz es blanca.

Por este motivo, los cuerpos calentados a una temperatura más baja brillan con luz rojiza, los más calientes brillan con luz blanca y los muy calientes tienden a producir una luz azulada.

Una plancha, por ejemplo, no llega a enrojecerse, pero emite radiación infrarroja.

¡Una persona con temperatura normal de unos 310°K, o sea 37°C, es una buena fuente de radiación infrarroja!

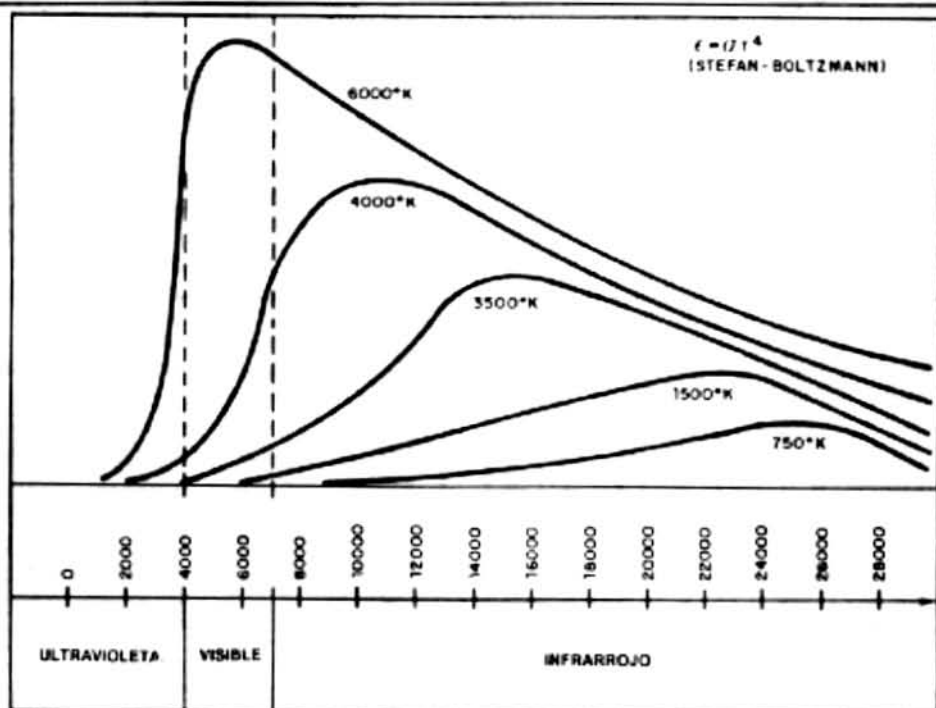
Si nuestra visión percibiera una buena parte de la infrarroja, no necesitaríamos iluminación artificial en las ciudades pues veríamos perfectamente en la oscuridad ya que todo brillaría con un color bien visible. ¡Los médicos podrían saber a distancia si una persona tiene fiebre por su color, en total oscuridad!

Sensores electrónicos para infrarrojo

Cuando la radiación electromagnética de ciertas longitudes llega a determinados materiales, puede arrancar electrones. Esos electrones liberados se mueven con cierta libertad por el medio en que se encuentran y este medio se torna conductor.

Ese fenómeno se denomina "efecto fotoeléctrico".

Figura 7



radiación. Cuanto mayor es el salto, mayor es la energía emitida en el "paquete" (fotón) y por consiguiente, mayor es su frecuencia. (figura 6)

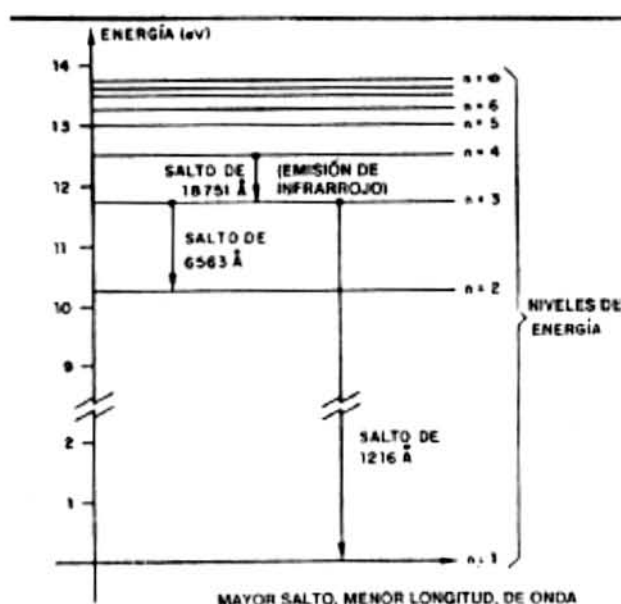


Figura 6

Como los saltos son, en cierta manera, aleatorios, lo que ocurre es que las frecuencias emitidas cubren una cierta banda. Para los cuerpos calentados podemos tener un "espectro térmico" en función de la temperatura, como se muestra en la figura 7.

El espectro que se muestra es válido para un filamento de carbono incandescente a diferentes temperaturas.

Vemos que a medida que se eleva la temperatura, la luz emitida, que inicialmente se concentraba en la banda infrarroja, pasa al rojo y luego al azul, llegando un momento en el que cubre una buena parte del espectro visible, cuando la luz es blanca.

Por este motivo, los cuerpos calentados a una temperatura más baja brillan con luz rojiza, los más calientes brillan con luz blanca y los muy calientes tienden a producir una luz azulada.

Una plancha, por ejemplo, no llega a enrojecerse, pero emite radiación infrarroja.

¡Una persona con temperatura normal de unos 310°K, o sea 37°C, es una buena fuente de radiación infrarroja!

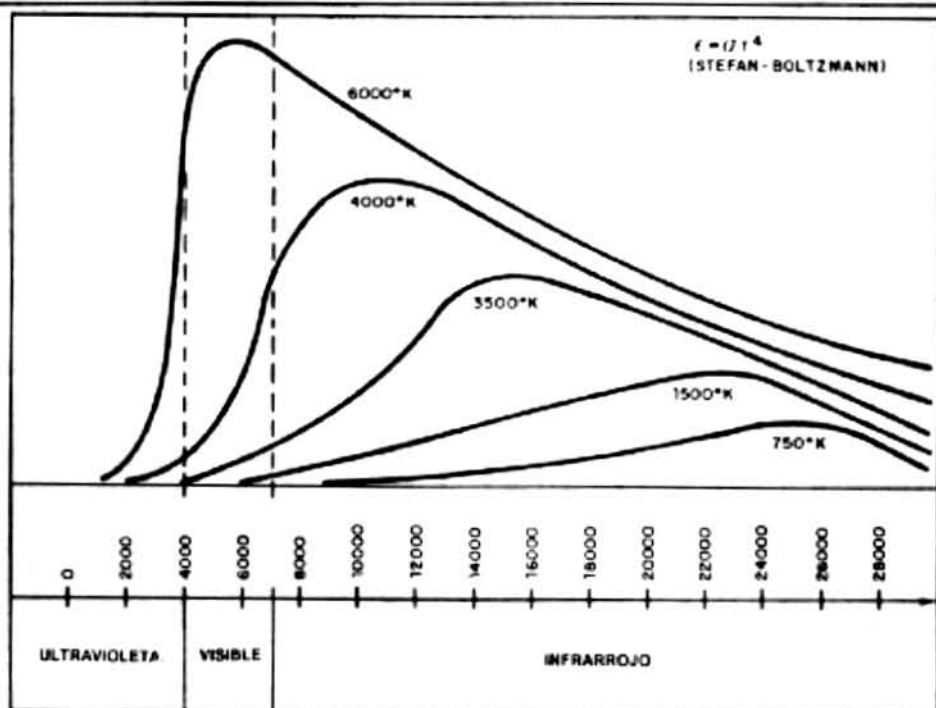
Si nuestra visión percibiera una buena parte de la infrarroja, no necesitaríamos iluminación artificial en las ciudades pues veríamos perfectamente en la oscuridad ya que todo brillaría con un color bien visible. ¡Los médicos podrían saber a distancia si una persona tiene fiebre por su color, en total oscuridad!

Sensores electrónicos para infrarrojo

Cuando la radiación electromagnética de ciertas longitudes llega a determinados materiales, puede arrancar electrones. Esos electrones liberados se mueven con cierta libertad por el medio en que se encuentran y este medio se torna conductor.

Ese fenómeno se denomina "efecto fotoeléctrico".

Figura 7



Podemos entonces construir sensores fotoeléctricos cuya resistencia depende de la cantidad de luz incidente.

Podemos citar los LDR que disminuyen la resistencia con el aumento de la cantidad de luz incidente, y los fototransistores que se comportan de la misma manera. Ambos aparecen en la figura 8.

Mientras, como cada longitud de onda tiene un "paquete" diferente de energía, existen los que por

su tamaño son insuficientes para liberar electrones de un material semiconductor.

Es así que las longitudes de onda menores (mayores frecuencias) tienen facilidad para liberar electrones de un material, mientras que las longitudes mayores pueden no lograrlo.

Nuestros ojos no alcanzan a ver en el infrarrojo pero los sensores electrónicos pueden hacerlo con mucha facilidad, como se ve en la figura 9.

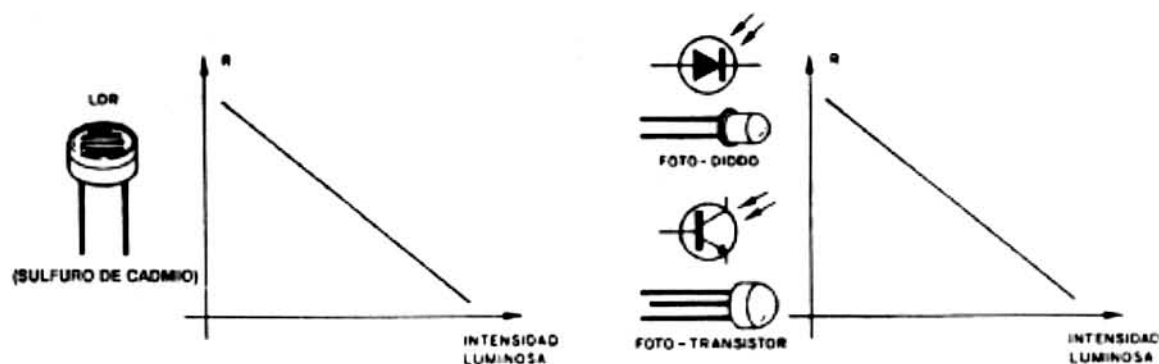


Figura 8

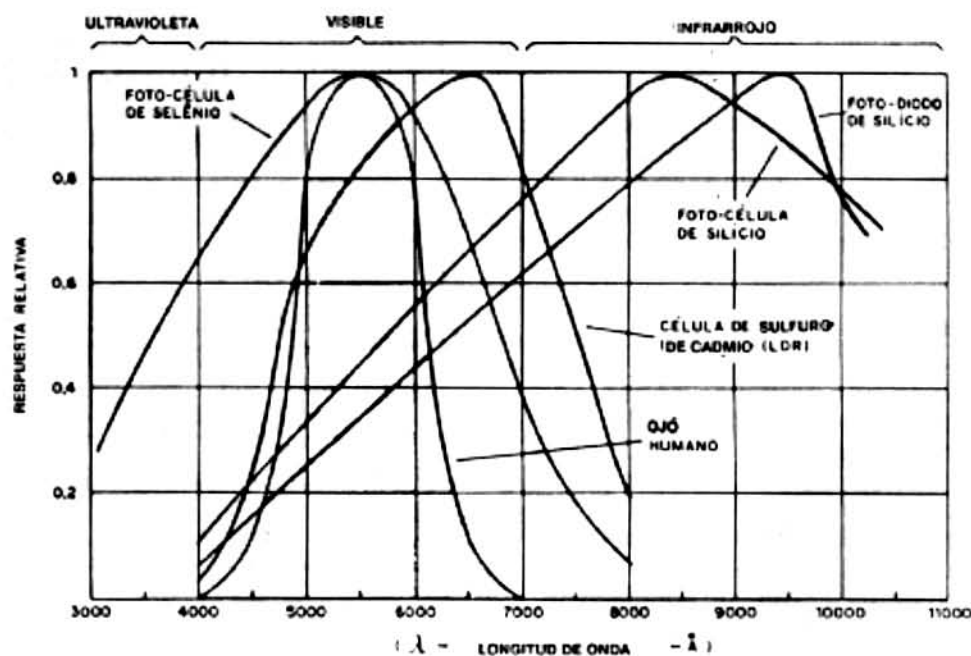
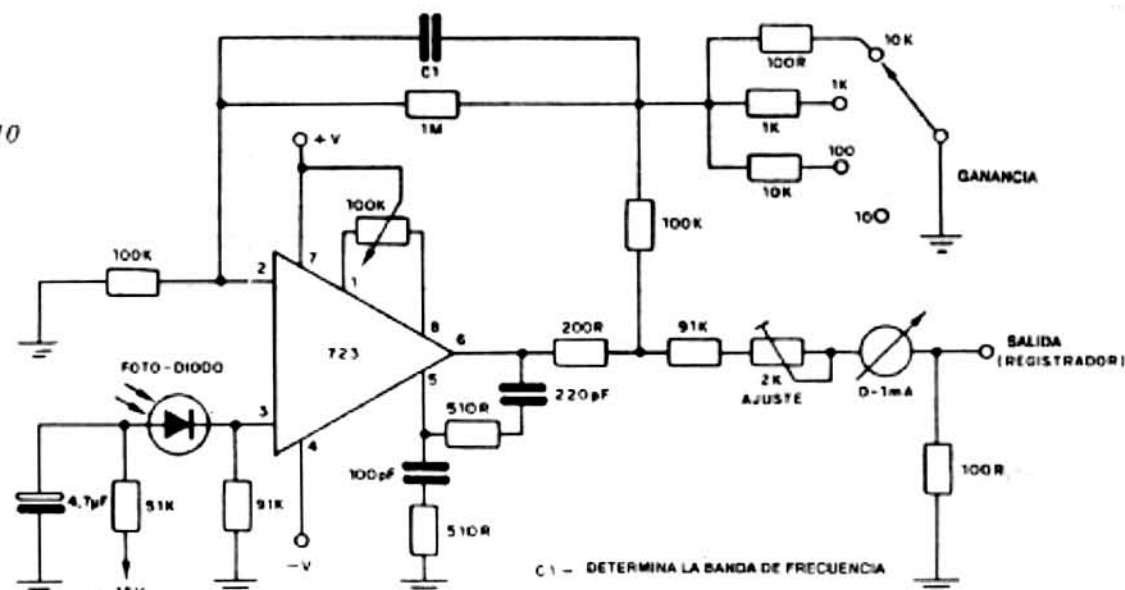


Figura 9

Figura 10



Las fotocélulas de silicio, por ejemplo, poseen un punto de mayor sensibilidad justamente en 8.000 Å, que es donde empieza la banda infrarroja. Los fotodiodos de silicio poseen un pico de sensibilidad en los 8.500 Å, lo que está bien dentro de la banda del infrarrojo cercano.

Los sensores de sulfuro de cadmio, como los LDR, pueden, con menor sensibilidad, percibir una franja de radiación infrarroja y "ver" lo que nosotros no podemos.

La colocación de un filtro infrarrojo, delante de un sensor de este tipo, evita que otras frecuencias de radiación, a las que es sensible, interfieran.

En la figura 10 damos un circuito simple de un fotosensor.

Emisores de infrarrojos

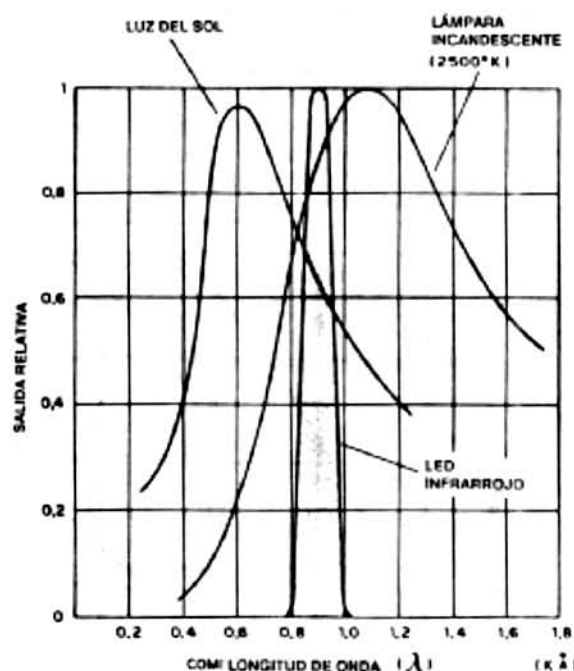
Del mismo modo que tenemos sensores electrónicos, podemos tener también emisores electrónicos de radiación infrarroja.

El más inmediato es sin duda el LED-infrarrojo.

El color de la luz emitida por un led depende de los "saltos" que sus electrones hacen durante el pasaje de la corriente. Este salto puede estar determinado por las impurezas que se han agregado al material semiconductor durante su fabricación.

En la figura 11 mostramos la curva estrecha de radiación infrarroja que puede obtenerse para un led.

Los láser semiconductores, que operan según el mismo principio, pueden concentrar en un haz una gran cantidad de radiación infrarroja.



Dónde usar la infrarroja

Partiendo del principio de que todos los cuerpos por encima del cero absoluto emiten radiación infrarroja, y que cuanto mayor sea su cantidad,

mayor es la temperatura, y que además existen sensores electrónicos muy sensibles a esa radiación, podemos tener muchas aplicaciones prácticas interesantes.

En la guerra, podemos citar dos aplicaciones importantes: sensores de infrarrojos colocados en la cabeza de cohetes, pueden "seguir" aviones enemigos por el calor de sus turbinas. Los cohetes alcanzan al avión enemigo por la radiación infrarroja que emiten las turbinas calientes.

Visores infrarrojos "convierten" la luz emitida en esta banda, por el cuerpo del enemigo, en luz visible. Es así que se puede ver al soldado enemigo en la oscuridad, debido al calor de su cuerpo.

En medicina encontramos que la infrarroja sirve para una forma de diagnóstico muy importante: los problemas de circulación en una persona pueden detectarse mediante el relevamiento infrarrojo de la región afectada. Las regiones que no son bañadas por la sangre en la forma normal, poseen una

temperatura más baja y por consiguiente "brillan" menos ante un sensor de infrarrojo.

En la industria pueden detectarse los puntos "calientes" de las máquinas mediante sensores de infrarrojo sensibles.

Y en el hogar podemos protegernos contra los intrusos con sensibles alarmas infrarrojas.

Un fotoemisor infrarrojo ilumina un sensor infrarrojo en un pasaje de la casa. Ni el emisor ni el sensor se ven, pero la interrupción del haz de luz invisible dispara una alarma.

Conclusión

No podemos ver la radiación infrarroja pero podemos tratarla de la misma manera que a la luz, construyendo emisores y sensores. Con eso abrimos un campo grande de aplicaciones prácticas a la fotoelectrónica, que extiende así su campo de acción.

CIRCUITOS & INFORMACIONES

volumen para altoparlante remoto

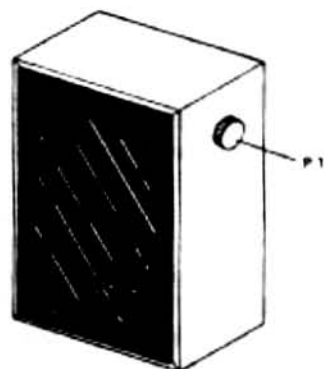
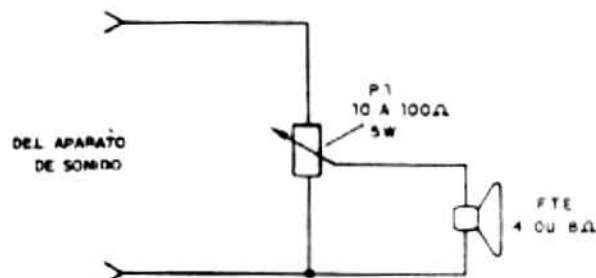
Si tiene un sistema remoto de sonido con un altoparlante adicional de baja potencia (hasta 5 watts) conectado a una radio de AM/FM, chica, portátil o de mesa, el control de volumen junto con este componente puede aumentarse fácilmente.

Use un potenciómetro de hilo de por lo menos 5 watts de disipación con valor mayor que la impedancia del altoparlante. Pueden usarse potenciómetros de hilo desde 10 ohms hasta 100 ohms.

La conexión es muy simple y se muestra en la figura.

El control puede colocarse en la parte externa de la caja acústica remota o adicional como muestra la misma figura.

Si la potencia del aparato al que se conecta la cajita remota fuera mayor de 5 watts, el sistema no debe usarse pues el potenciómetro podría quemarse.



CONOZCA LOS MONOESTABLES

74121-74122-74123

Los circuitos que poseen sólo un estado estable, encuentran una gran gama de aplicaciones prácticas en la electrónica digital. En este artículo explicamos qué son o cómo funcionan estos monoestables tomando como base los 74121, 74122 y 74123 de la tecnología TTL. Circuitos prácticos completan este artículo, de gran utilidad para el proyectista y el estudiante.

Los circuitos monoestables (multivibradores monoestables) se caracterizan por poseer dos estados: uno estable y otro inestable.

El tipo más conocido de configuración monoestable se obtiene mediante un integrado 555, que se muestra en la figura 1.

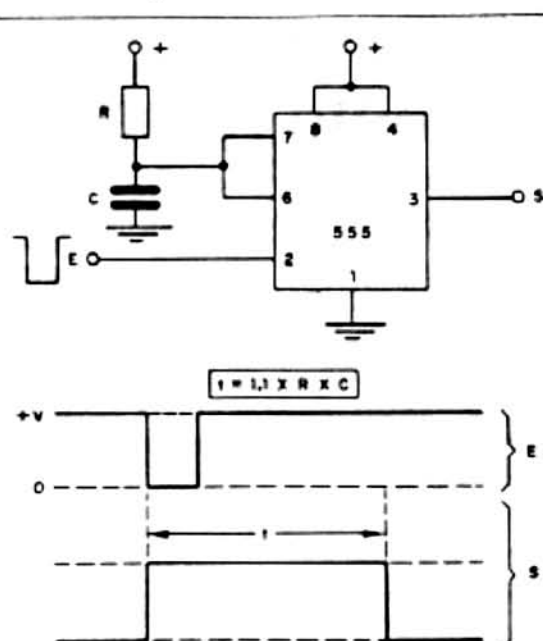


Figura 1

En esta configuración, con la transición de la entrada de +V a 0V, la salida pasa al nivel HI y permanece en ese estado por un intervalo que depende de los componentes R y C del circuito en cuestión.

En la figura 1 mostramos las formas de onda obtenidas, observándose que el intervalo en que permanece en el nivel HI (período inestable) es independiente de la duración del pulso de excitación.

En la práctica existen límites para la duración del pulso de excitación así como para el intervalo en el que el 555 permanece en el período inestable.

En el caso del 555, después del intervalo inestable, cuando la salida vuelve al nivel LO, puede producirse un redisparo por nueva entrada.

Si bien el 555 puede usarse para excitar circuitos integrados TTL, y hasta puede ser disparado por sus salidas, existen aplicaciones en las que su comportamiento simple no es suficiente para la finalidad deseada.

LOS MONOESTABLES TTL

En la tecnología TTL encontramos tres integrados monoestables de gran utilidad. Se citan a continuación, con sus principales características:

- 74121 - contiene un monoestable no redisparable;
- 74122 - contiene un monoestable redisparable;
- 74123 - contiene dos monoestables redisparables.

Decimos que un monoestable es redisparable cuando podemos aplicar un pulso de excitación cuando todavía se encuentra en el estado inestable; mientras que el no redisparable ignora la aplicación de ese pulso.

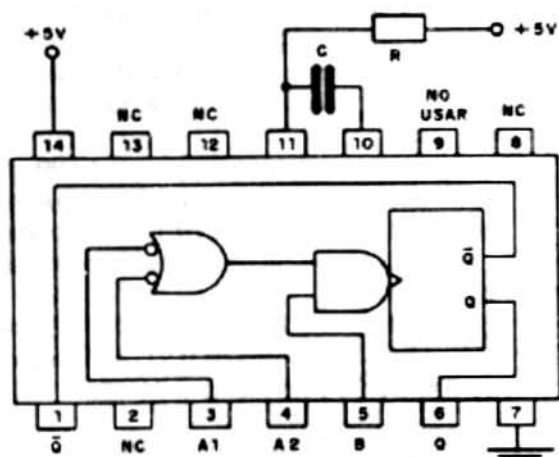
En la figura 2 mostramos la disposición de los pins y el circuito equivalente interno de estos integrados así como la tabla de estados que es común a todos.

Observe que estos integrados pueden dispararse tanto con el flanco positivo de la señal de excitación, es decir cuando la tensión asciende del nivel LO al HI, como con el flanco negativo en el que cae de HI a LO, según la entrada usada.

En el caso del 555 tenemos el disparo simplemente con la transición negativa de la señal.

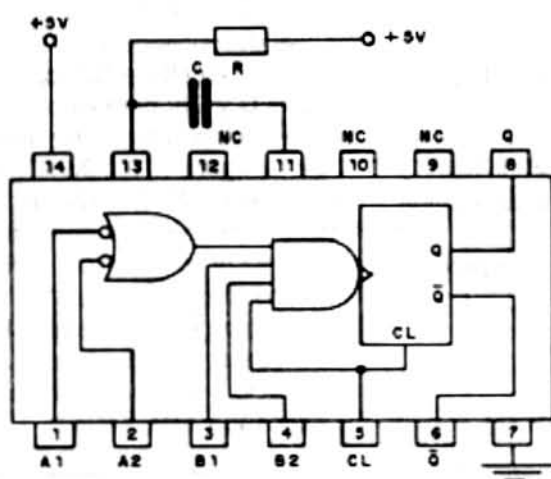
Con el diagrama interno de cada uno de estos monoestables podemos tener una idea mejor de su funcionamiento.

Vea que los elementos externos al circuito son los que determinan el tiempo (t) en el que la salida permanece en el nivel HI (estado inestable) después de la señal de excitación de entrada.

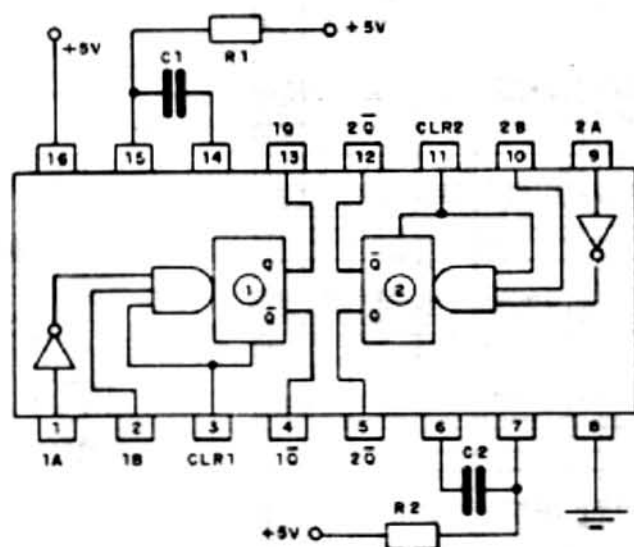


74121

A1	E	A2	B	Q	\bar{Q}
1			X	0	1
X			0	0	1
0					
			1		



74122



74123

Figura 2

CALCULO DEL PERIODO INESTABLE

Para el 74121, el tiempo (t) en el que la señal de salida permanece HI está dado por la expresión:

$$t = 0,7 \times R \times C$$

Donde: t es el tiempo en segundos (s)

R es la resistencia en ohms (Ω)

C es la capacitancia en farads (F)

Los límites de los valores para R y C deben respetarse para obtener un buen funcionamiento del monoestable 74121. Estos son:

- R debe situarse entre 1.400 ohms y 40.000 ohms (cuando se usa C).

- C no puede ser superior a 1.000 μ F, valor determinado sobre todo por la existencia de fugas.

- La duración del pulso de disparo debe ser superior a 50 ns.

Con eso se obtiene un intervalo máximo, para el estado inestable, cercano a 28 segundos y un intervalo mínimo de 30ns cuando se eliminan el capacitor (C) y el resistor (R). En este caso el pin 9 del integrado debe conectarse a +5V.

Como en la salida de este dispositivo tenemos un "flip-flop", podemos trabajar también con un tiempo inestable en el nivel LO. Para eso basta usar la salida \bar{Q} .

Para los 74122 y 74123, la fórmula que permite calcular el intervalo (t) es:

$$t = 0,3 \times R \times C$$

Donde: t es el tiempo en segundos (s)

R es la resistencia en ohms (Ω)

C es la capacitancia en farads (F)

En verdad los dos monoestables del 74123 tienen las mismas características del existente en el 74122 y deben respetarse las limitaciones de valores para los componentes:

- R debe situarse entre 5k y 50k (cuando se usa C).

- C no tiene límites de valor a no ser por la existencia de fugas.

En el caso de ser C mayor que 1.000 μ F el resistor no debe tener más de 30k y debe emplearse un diodo adicional como en el circuito que muestra la figura 3.

Este diodo es de uso general, como el 1N4148 o equivalente.

En la figura 4 damos un gráfico que nos permite determinar los valores de R y C en función de t, tanto para el 74122 como para el 74123.

APLICACIONES

Comenzamos por dar un circuito simple de disparo manual que sirve para el 74122 y 74123 (figura 5).

En este circuito, el tiempo máximo obtenido (1.000 μ F para C y 50k para R) del orden de 15 segundos, puede monitorearse con dos leds.

En la figura 6 tenemos un interesante circuito, basado en un 74121 y un 74123, que permite usar un frecuencímetro digital como tacómetro.

El sensor es de tipo óptico, en este caso un fototransistor, que produce los pulsos de duración variable para el monoestable formado por el 74121.

El monoestable proporciona una salida con pulsos de duración constante, alrededor de 0,5 ms.

Aplicando esta entrada al frecuencímetro, cuya

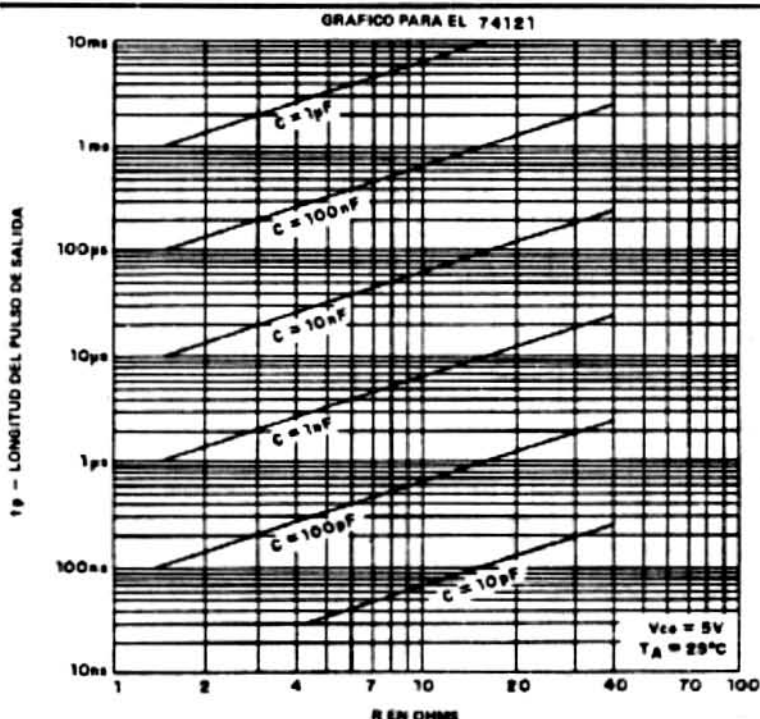
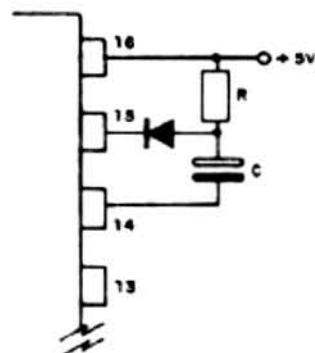


Figura 3



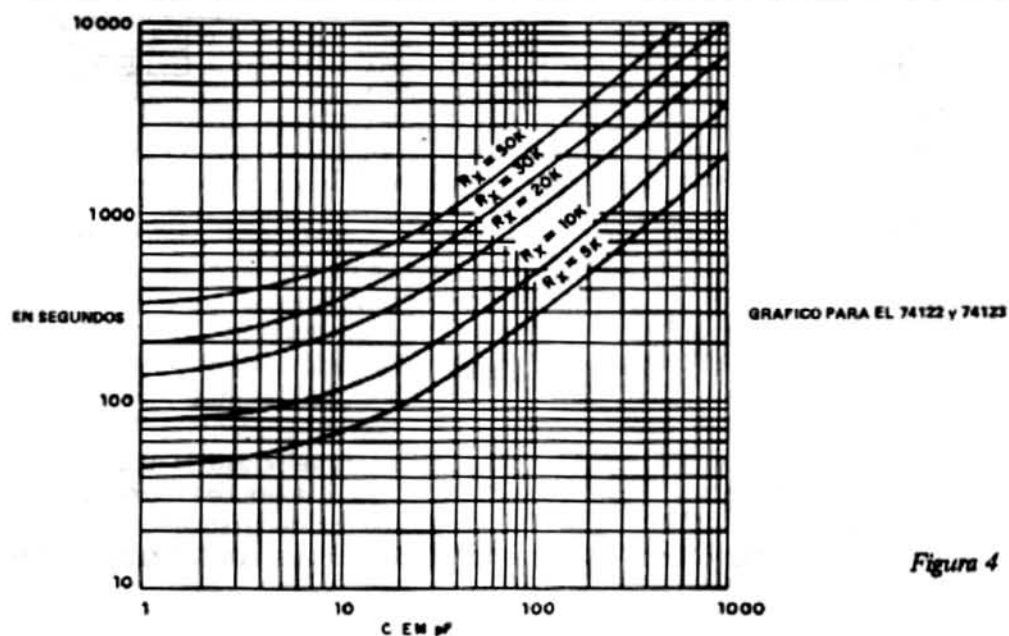


Figura 4

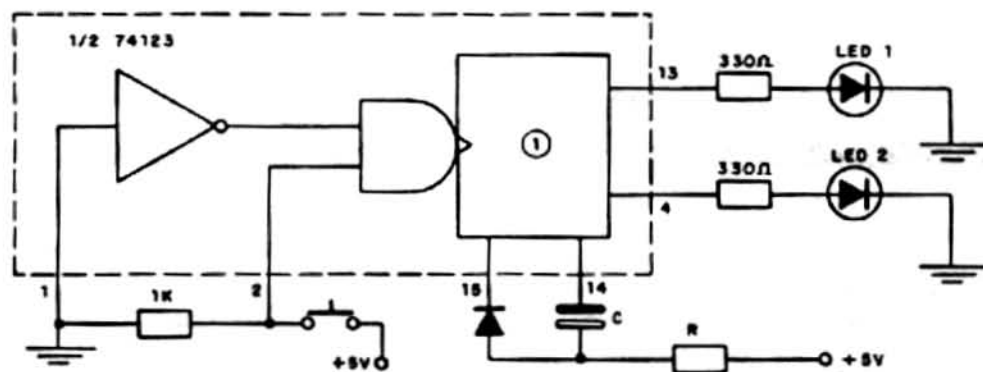


Figura 5

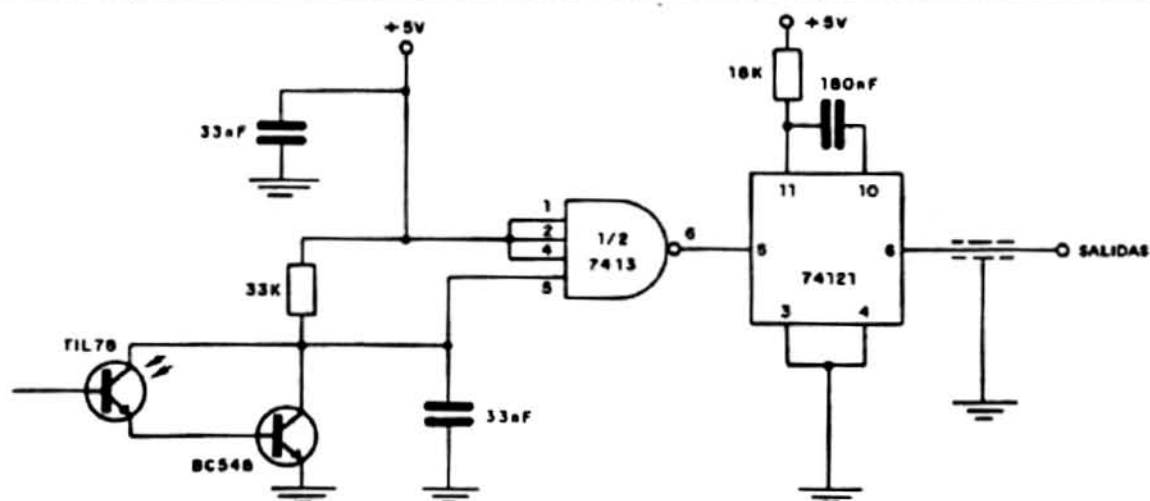


Figura 6

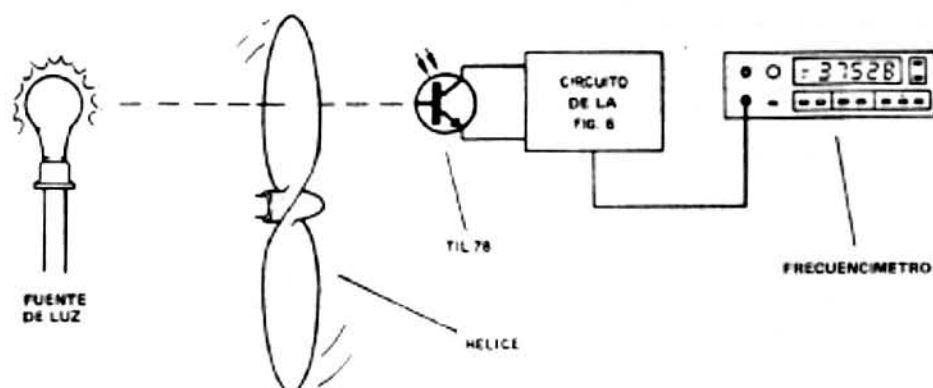


Figura 7

base de tiempo debe ajustarse a 1 segundo, podemos medir la rotación de una hélice, por ejemplo, con buena precisión. (figura 7).

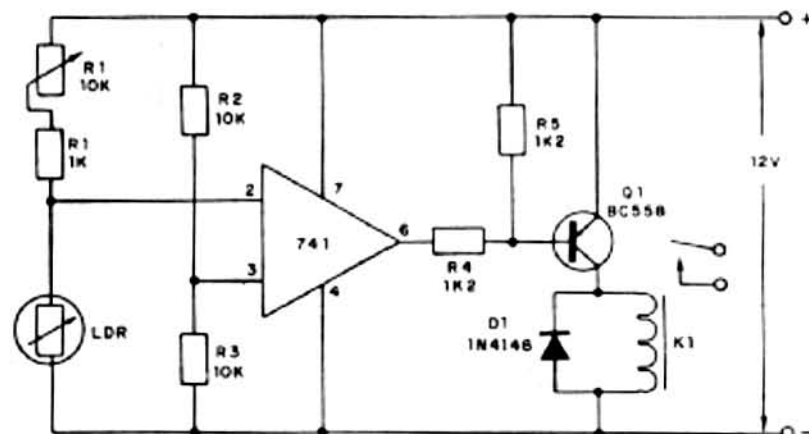
El valor leído en el frecuencímetro debe multiplicarse por 60 para tener RPM (rotaciones por minuto).

El límite de velocidad de rotación medida por este sistema está alrededor de 100.000 RPM y entonces la base del tiempo debe reducirse en forma conveniente, así como la constante del estado inestable del 74121 también debe cambiarse.

CIRCUITOS & INFORMACIONES

ALARMA CON EL 741

Este circuito dispara cuando la luz deja de incidir en el LDR. La sensibilidad se ajusta en el potenciómetro P1 que puede tener valores entre 10k y 100k. Para un desempeño positivo, o sea cuando incide la luz, basta cambiar la posición del LDR mediante P1 y R1. El relé es del tipo sensible RU101012 con bobina para 12V.



CONSTRUYA UN MAGNETIZADOR

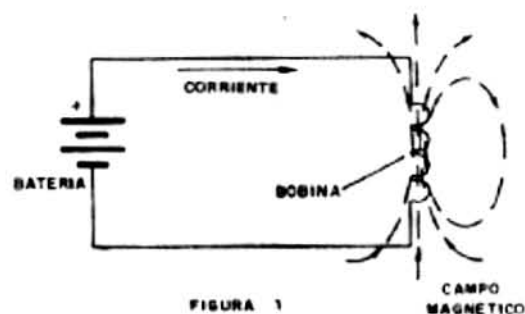
En la lección, que trata el magnetismo natural, de nuestro Curso de Electrónica, vimos que existen materiales que pueden imantarse convirtiéndose en imanes permanentes. Un montaje interesante que proponemos a los que deseen perfeccionar sus conocimientos de magnetismo con la experiencia, es el de un magnetizador que puede imantar (y desimantar) herramientas y muchos otros objetos de metal.

Según estudiamos, existen materiales cuyos imanes elementales (que existen en su estructura) pueden orientarse en forma permanente por procesos diversos, convirtiéndose de esa manera en imanes capaces de atraer otros objetos de hierro. Existen diversas formas de magnetizar un cuerpo, por ejemplo repasándolo con un imán permanente, siempre en el mismo sentido para orientar los imanes elementales. Otra manera de magnetizar un cuerpo, la que aprovechamos en nuestro proyecto, es sometiendo el cuerpo a un campo magnético fuerte e instantáneo, en forma bien concentrada. Los objetos de acero como herramientas, tijeras, barras de metal, pueden adquirir un magnetismo permanente convirtiéndose en imanes. En el taller, el mismo aparato puede ayudar a desmagnetizar destornilladores u otras herramientas que se hayan imantado por el uso o por estar en contacto con un imán permanente. La red local alimenta el aparato, que es fácil de usar y totalmente inofensivo.

Como funciona

Usamos en este montaje dos componentes cuyo principio de funcionamiento ya es conocido por el lector: el capacitor y la bobina.

La bobina aprovecha el efecto magnético de la corriente eléctrica. Si enrollamos un alambre en forma de bobina por donde pasa una corriente eléctrica, en su interior se crea un campo magnético como se muestra en la figura 1.



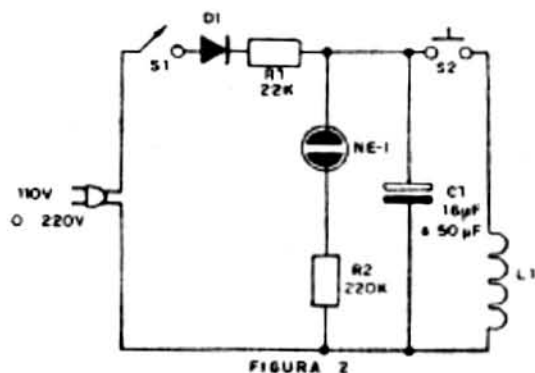
Cuanto más fuerte sea la corriente y mayor el número de vueltas del alambre usado para enrollar la bobina, más fuerte será el campo magnético

producido. Para tener una corriente muy fuerte no conviene conectar la bobina directamente a la red pues sería peligroso y, además, no funcionaría en este caso porque la corriente de la red es alterna y crearía un campo de intensidad variable que no imanta ningún objeto. Una manera de obtener una corriente intensa de corta duración es con la ayuda de un capacitor. Podemos cargar un capacitor hasta el máximo de su carga y después descargarlo por la bobina en una fracción de segundo, obteniéndose así una corriente muy intensa, ideal para la producción de un campo magnético fuerte.

Es justamente eso lo que hacemos: conectamos un capacitor al circuito de carga relativamente lento que opera a partir de la red local. Cuando se carga el capacitor, lo que se advierte al encenderse una lámpara de neón, oprimimos un botón y una fuerte corriente de descarga circula por la bobina. Cualquier objeto de metal que estuviera dentro de la bobina o cerca de ella, se puede magnetizar y se convertirá en imán permanente. Herramientas, agujas, objetos de acero que se colocaran en el interior de la bobina, podrán convertirse en imanes permanentes. Por otra parte, si el objeto ya estuviera imantado y se colocara cerca de la bobina en posición contraria al campo, se producirá su desimantación.

El montaje

En la figura 2 tenemos el circuito completo del magnetizador.



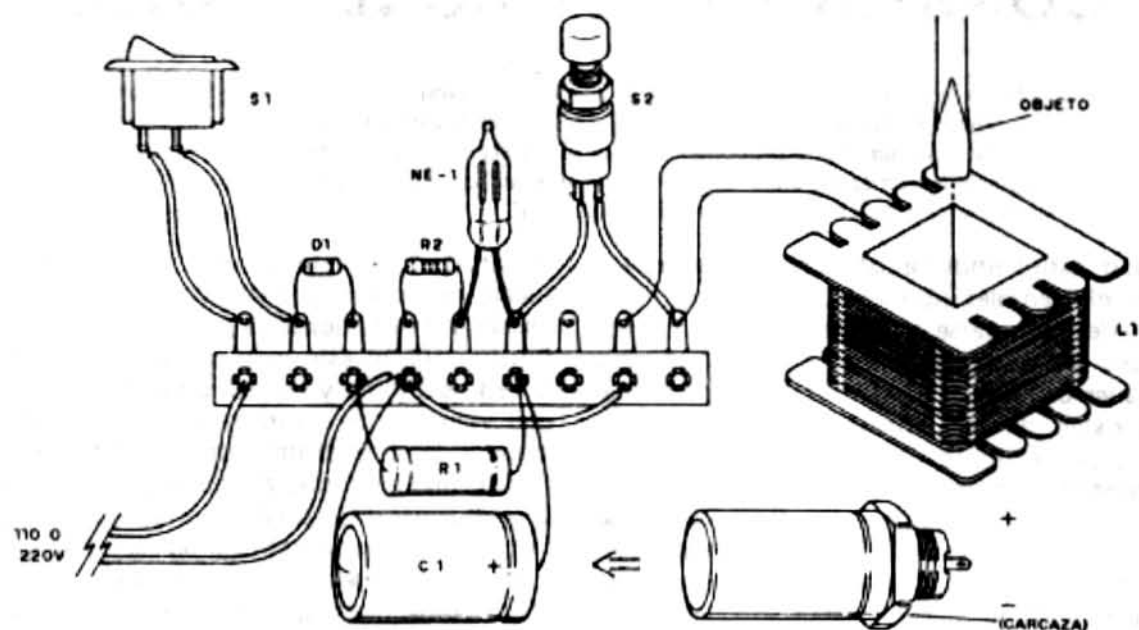


FIGURA 3

En la figura 3 tenemos el aspecto final del montaje, que puede realizarse sobre la base de un puente de terminales.

La bobina de imantación se enrolla en cualquier carretel de plástico o papel con diámetro interno entre 2 y 5 centímetros, como lo sugiere la figura, sin necesidad de que sea redonda ni cuadrada. En el diseño se usó como base el carretel de un transformador viejo, que puede obtenerse con facilidad. La bobina consiste de 20 a 50 vueltas de alambre común decapado. Además de la atención normal a la polaridad y al aislamiento de los alambres, recomendamos lo siguiente para el montaje:

(1) La lámpara de neón es del tipo NE-2H o equivalente, con terminales paralelos.

(2) El resistor R1 debe ser de alambre con 10 o más watts de disipación y ese valor no es crítico. Recomendamos 22k pero sirven los valores en la banda de 10k a 33k.

(3) El capacitor C1 determina la intensidad de la descarga y por consiguiente la "fuerza" del campo. Los electrolíticos de 16 μ F a 50 μ F (pueden aprovecharse los de aparatos de válvulas antiguos) son ideales pero deben estar en buen estado. La tensión de trabajo del capacitor debe ser de 200V por lo menos, si la red es de 110V, y de 400V por lo menos, si la red es de 220V.

(4) S2 es un interruptor de presión o "botón de campanilla" que sirve para accionar el aparato.

Prueba y Uso

Para la prueba basta conectar el aparato a la red y accionar S1. Así se enciende la lámpara de neón lo que ocurre rápidamente y es la señal de que C1 está cargado y el aparato listo para usarse. Basta entonces con colocar el objeto de metal con hierro (como un destornillador) en el interior de la bobina y apretar S2. Debe haber un estallido y apagarse la lámpara de neón.

Debe retirarse el objeto de la bobina y verificar su magnetismo. Vea si atrae objetos chicos como alfileres, broches, etc. Es claro que no pueden imantarse todos los objetos pues según el material, los imanes elementales se desordenan hasta que el campo desaparece. Experimente con distintos materiales.

LISTA DE MATERIALES

- D1 - 1N4004 o 1N4007 - diodo de silicio
- NE-1 - lámpara de neón NE-2H.
- S1 - interruptor simple.
- S2 - interruptor de presión.
- R1 - 22k x 10W - resistor de alambre.
- R2 - 220k x 1/8W - resistor (rojo, rojo, amarillo).
- C1 - 16 μ F x 200V(110V) o 16 μ F x 400V(220V) - capacitor electrolítico - ver texto.
- L1 - bobina (ver texto).

Varios: cable de alimentación, forma para la bobina, alambres, puente de terminales, caja para montaje, soldadura, etc.

está determinado por la capacidad de operación de las puertas TTL, en el caso del 7400, alrededor de 10 MHz.

El límite inferior de operación está dado por las fugas de los capacitores.

Evidentemente, como se trata de oscilador con el integrado TTL, su alimentación es de 5V.

6. Oscilador Hartley

En la figura 14 tenemos un Oscilador Hartley modificado que puede operar en frecuencias hasta de 10 MHz, aproximadamente, y a veces hasta más alta.

Es un oscilador de radiofrecuencia que puede servir de base para pequeños transmisores, marcadores de banda, generadores de señales, etc.

Se trata de un oscilador LC y como tal produce una señal senoidal cuya frecuencia está dada por la fórmula:

$$f = 1 / \sqrt{2\pi \cdot L \cdot C}$$

Donde: π es la constante 3,14

f es la frecuencia en Hertz

C es la capacidad en Farads

L es la inductancia en Henries

La alimentación del circuito dado como ejemplo puede variar entre 3 y 9V y su salida es del orden de algunos miliwatts con los transistores recomendados. ■

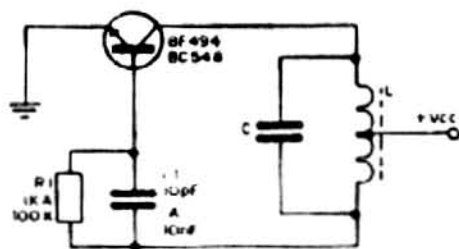


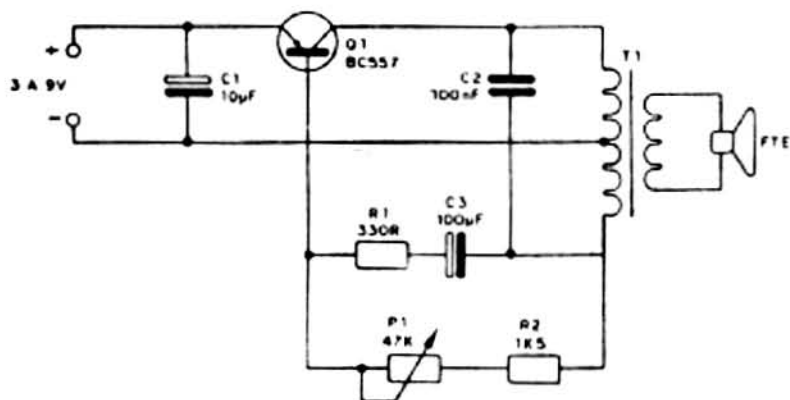
figura 14

$$f = \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot L \cdot C}}$$

CIRCUITOS & INFORMACIONES

METRÓNOMO

La frecuencia de este metrónomo es controlada por P1 y depende también del valor de C3 que puede estar entre 10 nF y 470 nF. El transformador T1 es de salida para transistores con impedancia del primario entre 200 y 1000 ohms. El altoparlante es común, de 8 ohms.



ICM7223

RELOJ DE 3 Y 1/2 DIGITOS PARA DISPLAY DE CRISTAL LIQUIDO

El ICM 7223 (Intersil) es un circuito integrado para un reloj con despertador completo para accionar el display de cristal líquido de 3 y medio dígitos. Para lograr gran precisión y bajo consumo, el circuito tiene por base de tiempo un cristal de 37.768 kHz y los componentes periféricos se reducen a un mínimo. La tensión de alimentación es de sólo 1.5V y la corriente consumida es de apenas 6 µA (máx)

Este integrado se usa en muchos relojes de cristal líquido comerciales. Tal vez el lector no desee armar su propio reloj con este integrado y display, ya que los aparatos de este tipo son de bajo costo. Pero el conocimiento del circuito, del componente y del principio del funcionamiento pueden resultar importantes para el que arregla esos relojes y para quien quiera usar el componente para otra aplicación. Podemos citar como ejemplo el accionamiento de carga externa en horario programado y hasta la simulación de presencia aprovechando los pulsos del oscilador de base de tiempo.

Este reloj tiene despertador y puede ajustarse en una frecuencia de 2Hz.

Las principales características eléctricas del circuito son:

Características (máximos absolutos)

Banda de temperatura de operación: -10 a + 60°C

Disipación de potencia: 100 mW

Tensiones de alimentación:

V + - V1: 2.0V

V + - V3: 5.5V

Las características de operación se ven en la tabla siguiente.

En la figura 1 tenemos el circuito equivalente interno dado en bloques para este integrado.

La identificación de los terminales de la cubierta DIL de 40 pins es la que se ve en la figura 2.

El integrado tiene protección interna contra cortocircuito en todas las entradas y salidas, pero la disipación, en todos los casos, debe limitarse a 100 mW para que no se destruya el componente.

En la figura 3 tenemos un circuito de aplicación típica del ICM7223 con alimentación de una pila de 1.5V (tipo botón).

Vea que la elección del modo de operación 12/24 horas lo hace una entrada especial. Si esa entrada se conectara al V+ tendremos un recuento en ciclo de 24 horas y si se dejara libre, tendremos un ciclo de 12 horas (al llegar a 12, vuelve a 0).

Características de operación	Mín.	Típ.	Máx.	Unidad
Tensión de alimentación	1,2	—	1,8	V
Corriente de alimentación	—	4,0	6,0	µA
Salida del triplicador	4,2	—	—	V
Corriente de excitación de los segmentos del display	5	—	—	µA
Estabilidad del oscilador	—	2	—	PPM

OPERACIÓN: Operación normal

En la operación como reloj, las horas y minutos aparecen como se muestra en la figura 4, con los dos puntos guiñando en una frecuencia de 1Hz. En el modo "12 ho-ras", el indicador del período aparece en el ángulo superior izquierdo: AM (mañana) y PM (tarde). Encima de los dos puntos se ve un símbolo de alarma activada.

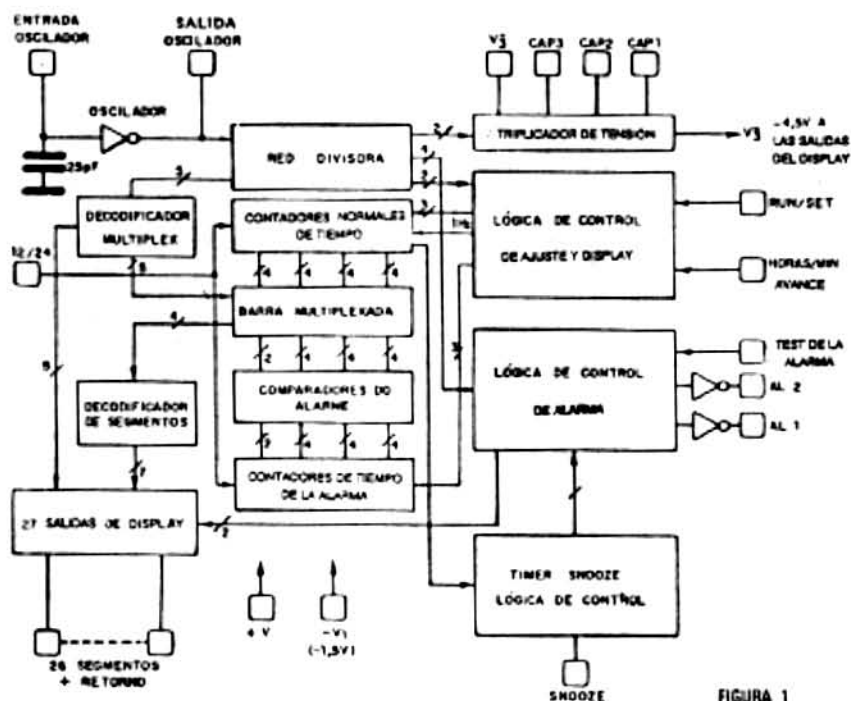


FIGURA 1

La forma de onda de la señal generada es compleja, imitando un grillo, obteniéndose la potencia máxima en la frecuencia de 4 kHz, lo que exige que el transductor reaccione en esta frecuencia para tener el máximo rendimiento.

En la figura 6 tenemos la secuencia de actuación de la alarma.

Operación del "Snooze"

El "Snooze" es un sistema que hace que la alarma suene de nuevo después de un cierto tiempo, cuando se activa la llave "Snooze".

Si usted desea dormir un poco más y que vuelva a sonar la alarma, basta apretar el "snooze". La alarma sonará de nuevo después de 8 minutos y continuará sonando durante 2 minutos hasta que se active la llave ALARM OFF o bien, la "snooze" de nuevo y en

Ajuste

El ajuste se hace según la secuencia de la figura 5.

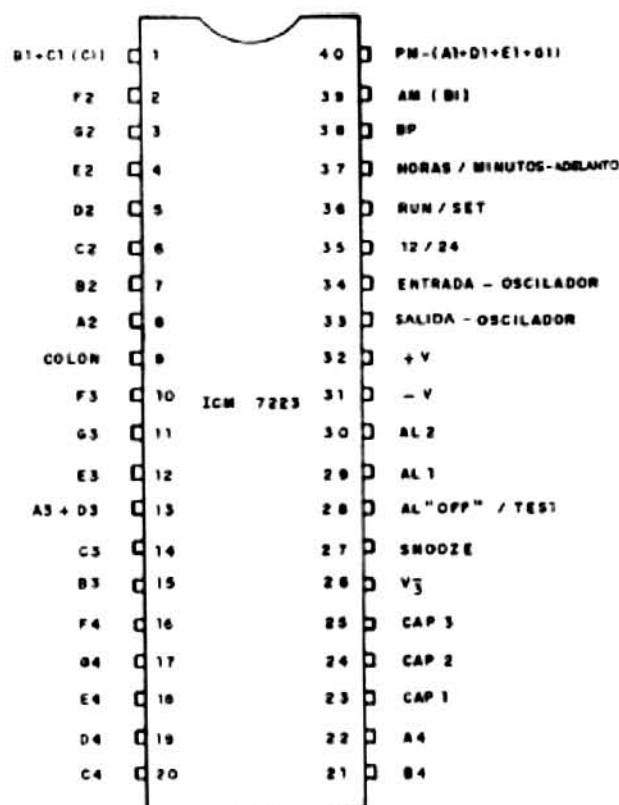
La llave RUN/SET debe colocarse en la posición de ajuste (de horas y minutos). Enseguida empezarán a correr los minutos y las horas en una frecuencia de 2 Hz.

Desconectando la llave de ajuste, el reloj vuelve a la operación normal.

Operación de la alarma

La alarma funciona con ciclo de 24 horas aunque la modalidad del "display" sea de 12 o de 24 horas.

La alarma consiste en una señal de baja frecuencia capaz de excitar directamente un transductor piezoeléctrico (cristal). Para que se obtenga mayor potencia se puede agregar un transistor NPN amplificador, teniendo presente que la corriente máxima no puede exceder los 13 mA, lo que equivale a una resistencia de bobina de 100 ohms.



SÍMBOLOS ENTRE PARENTESIS PARA OPERAR EN 24 H.

FIGURA 2

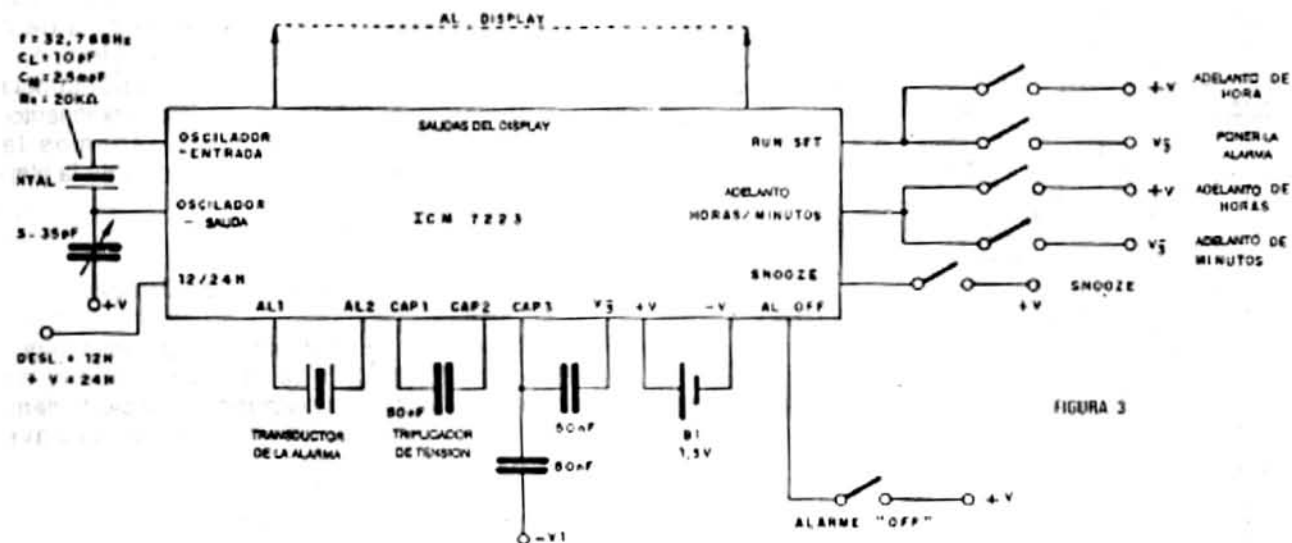


FIGURA 3

este caso tendremos otros 8 minutos de nuevo ciclo hasta un nuevo toque.

Si se abre por un momento la llave de la alarma, muestra la hora y minuto en que se la programó para funcionar.

"Driver" de la alarma

Los transistores internos del ICM7223 son capaces de producir



FIGURA 4

Ajuste de la alarma

Hay una llave propia para poner la alarma, que debe cerrarse.

Entonces, usando el avance de las horas y minutos, podemos elegir la hora en que queremos que suene el despertador. Cuando la llave de ajuste de la alarma queda abierta, el "display" pasa a presentar el horario normal.

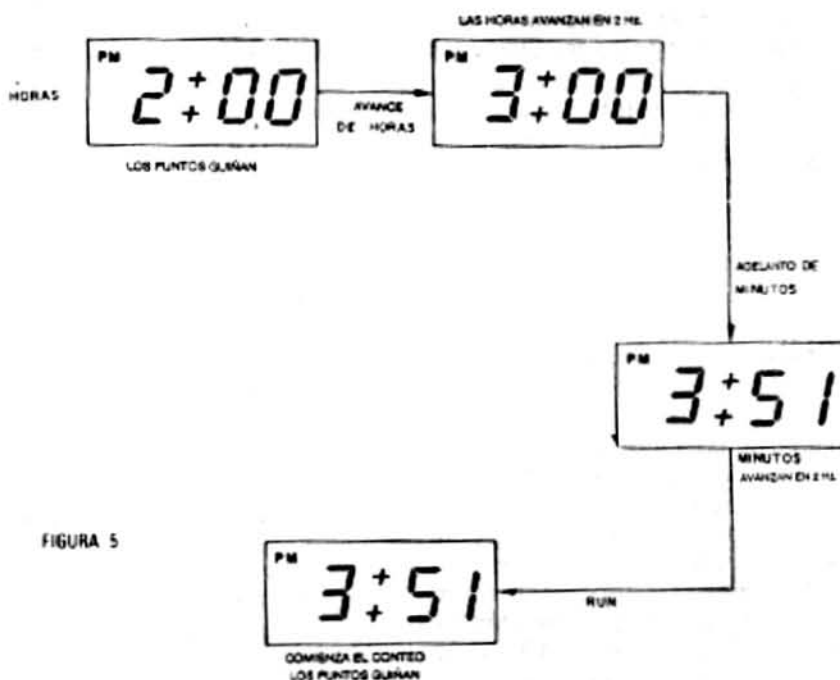


FIGURA 5

una tensión de pico de 3V para la excitación del transductor piezoeléctrico. Cualquier transductor, que no exija más de 1 mA de corriente pico puede emplearse en esta salida. Para obtener sonido

de más intensidad debe emplearse un transistor adicional.

"Displays"

En la figura 7 tenemos los displays que pueden usarse, con la identificación de los "pins".

Bibliografía

Manual Intersil de Circuitos Integrados.

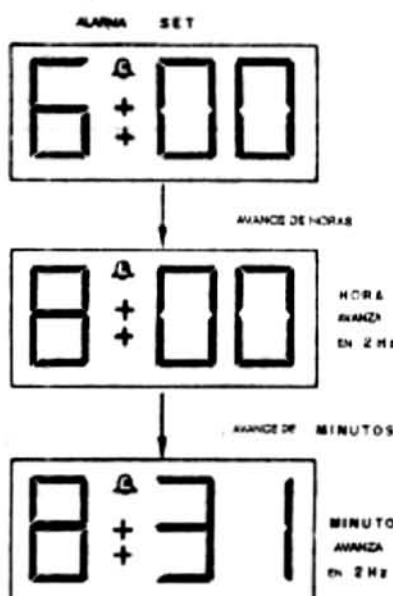


FIGURA 6

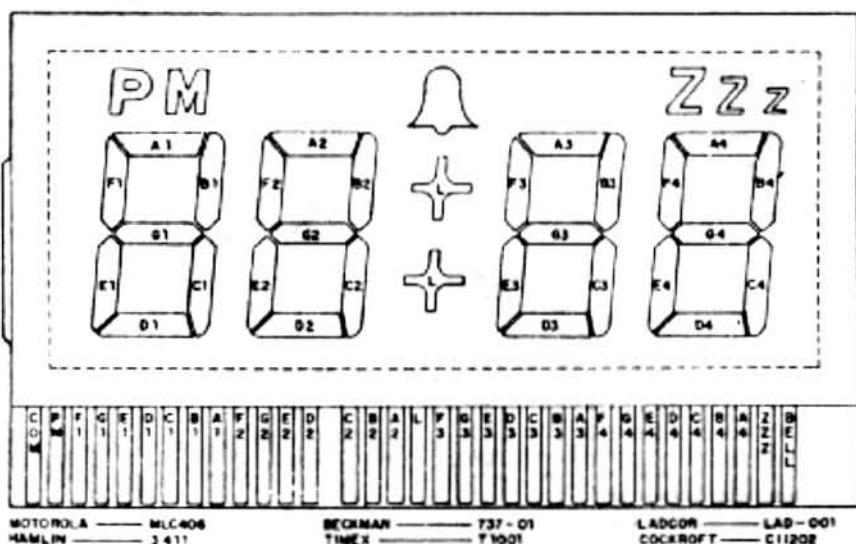


FIGURA 7

CIRCUITOS & INFORMACIONES

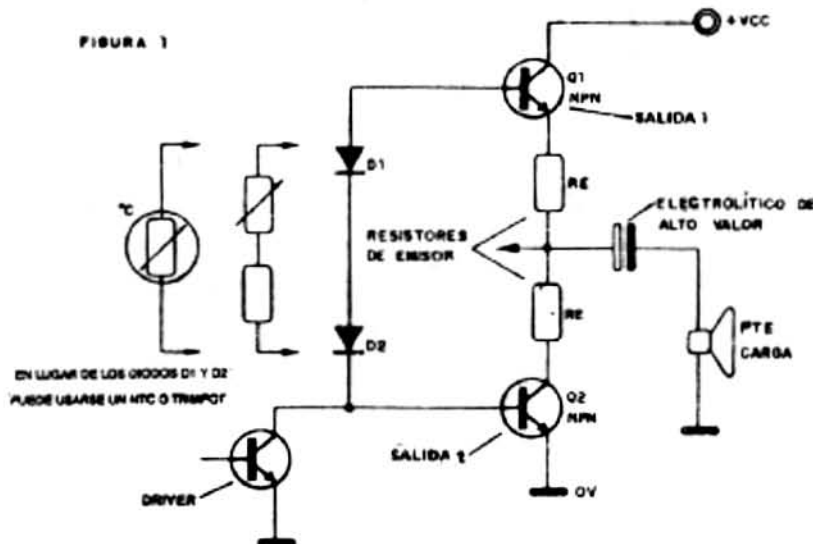
ALFABETO GRIEGO

LETRA	NOMBRE	LETRA	NOMBRE
A α	alfa	N ν	ny
B β	beta	Ξ ξ	xi
Γ γ	gamma	O ο	ómicron
Δ δ	delta	Π π	pi
E ε	épsilon	P ρ	ro
Z ζ	zeta	Σ σ	sigma
H η	eta	T τ	tau
Θ θ	theta	Υ υ	ypsilon
I ι	iota	Φ φ	phi
K κ	kappa	X χ	ji
Λ λ	lambda	Ψ ψ	psi
M μ	my	Ω ω	omega

REPARACION DE AMPLIFICADORES

Cuando se queman los transistores de salida de amplificadores de audio, el equipo "enmudece". Si bien la localización del problema es casi inmediata, la sustitución representa la mayor dificultad, ya que muchas fábricas usan códigos propios para ese componente y eso impide que se identifiquen las características y, por consiguiente, el empleo de equivalentes que puedan conseguirse en el mercado con facilidad. En este artículo damos algunos datos para sustitución de esos componentes con un buen margen de seguridad.

FIGURA 1



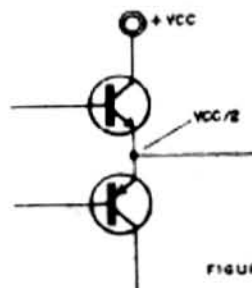
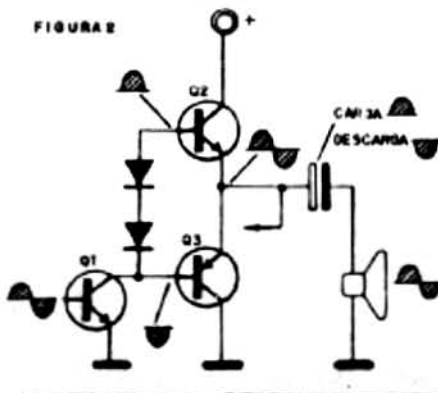
La mayoría de los amplificadores de audio de equipos de sonido comerciales, tales como receptores, tres en uno, etc., utilizan etapas de potencia en simetría complementaria como la configuración que se muestra en la figura 1.

En este circuito, cada uno de los transistores de salida amplifica la mitad del ciclo de la señal, de manera que la unión posterior de las dos mitades en el altoparlante, reproduce el ciclo completo. Los semiciclos positivos son conducidos por uno de los transistores y los negativos por otro como muestra la figura 2.

El transistor "driver" (excitador) polariza esta etapa de modo que haya una distribución de la señal

(semiciclos) entre los transistores, en forma equitativa para que en la amplificación no haya distorsión.

FIGURA 2



En los circuitos comunes, el punto de reposo, es decir cuando no hay señal amplificada, lleva la salida a una tensión igual a la mitad de la tensión de alimentación. (figura 3)

En funcionamiento, esa tensión oscilará para más o para menos, según la polaridad de la señal reproducida, es decir, según que conduzca uno u otro transistor.

Estos transistores de salida son justamente los que trabajan en el régimen más "pesado" en un amplificador, debiendo soportar toda la corriente especificada para la potencia máxima.

Cuanto mayor es la potencia del amplificador, mayor es la corriente máxima soportada por estos transistores.

En función de la tensión proporcionada por la fuente del amplificador y de la corriente máxima que soportan los transistores en esta etapa, el técnico puede evaluar su potencia sonora con facilidad.

Y en el caso de que alguno se haya quemado puede indicar equivalentes que deberán fun-

cionar tan bien como los originales.

La sustitución

Cuando uno de los transistores de la etapa de salida se quema (o los dos) suelen "arrastrar" también a los resistores del emisor que se habrán recalentado. También es conveniente verificar el electrolítico en serie con el altoparlante para ver si el quemado no se produjo por su entrada en corto. (figura 4)

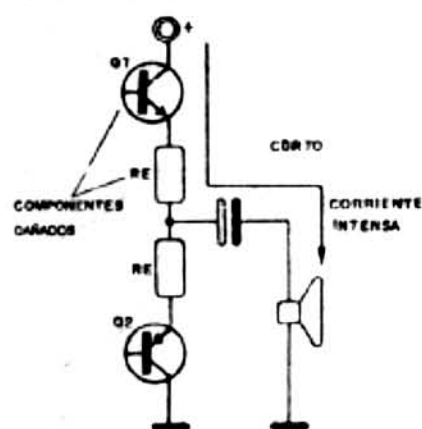
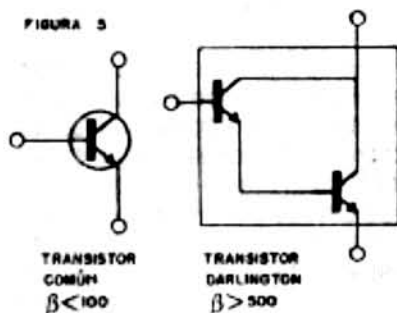


FIGURA 4

Teniendo en cuenta el esquema se verifica si el transistor quemado es el NPN o el PNP, y si es del tipo Darlington o común. (figura 5)



En principio podemos sustituir el transistor quemado por uno del mismo tipo con la corriente máxima de colector (IC) igual o mayor.

La tensión máxima entre el colector y el emisor del sustituto (VCE máx.) debe ser igual o mayor que la del transistor sustituido.

La polaridad del transistor es muy importante pues no podemos sustituir un PNP por un NPN, y la

disposición de los terminales debe verificarse. Debe darse preferencia a un transistor con la misma disposición de terminales que el original, pues eso facilitará, normalmente, su colocación en función de la necesidad de un contacto con el disipador.

Vea que estos transistores se montan en disipadores con un aislador, como muestra de la figura 6.

El aislador, untado con pasta de silicona, aísla la electricidad, es decir, evita el contacto eléctrico de la aleta (conectada al colector) con el disipador pero no impide el pasaje de calor.

La elección del sustituto puede hacerse fácilmente a partir de las sugerencias que damos en la tabla.

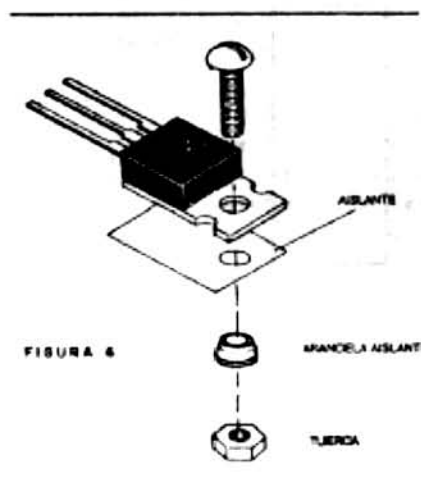


FIGURA 6

Equivalencias

Las equivalencias se darán en función de la potencia del amplificador y la tensión de la fuente.

Potencia del amplificador	NPN	PNP	Vce
hasta 5W	BD135	BD136	45
	BD137	BD138	60
	BD139	BD140	80
de 5 a 10 watts	BD233	BD234	45
	BD329	BD330	20
	TIP 29	TIP30	40
de 10 a 15 watts	BD433	BD434	22
	BD435	BD436	32
	BD437	BD438	45
de 15 a 25 watts	BD675	BD676	45 (D)
	TIP31	TIP32	40
	BD677	BD678	60 (D)
	TIP41	TIP42	40

(D) Darlington

Los valores dados son por canal.

Para potencias mayores siempre es aconsejable usar los originales.

Interfase para micros

Por Stefano Spalín Baron

Describimos en este artículo una interfase básica que puede ampliarse según las necesidades de los lectores. El circuito básico permite el accionamiento de un relé a partir de un programa de computadora, posibilitando así muchos usos prácticos interesantes que analizaremos a continuación.

La disponibilidad de un microcomputador en su casa presentará ventajas que aumentan si agregamos una interfase. Con una interfase de salida podemos controlar relés a partir de programas en un microcomputador, abriendo el camino a innumerables aplicaciones interesantes como:

- Simulación de presencia en un lugar determinado, por ejemplo para la conexión y desconexión de aparatos electrodomésticos;
- Control de procesos industriales;
- Control de modelos, por ejemplo de robots.

Lo que presentamos en este artículo es un módulo básico para micro computadoras de la línea Apple, pero el circuito puede usarse con facilidad con otros tipos de computadoras, cambiando las conexiones a los "pins" del conector.

El circuito

Las microcomputadoras de la línea Apple poseen un conector DIL de 16 pins que permite el acceso al "hardware".

En la figura 1 tenemos la identificación de los pins del conector.

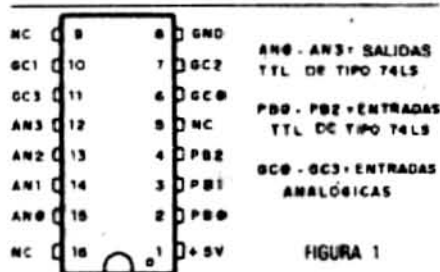


FIGURA 1

Vea que la Apple tiene entradas analógicas. Una tensión variable entre 0 y 5V genera números de 0 a 255. Debe conectarse un divisor de tensión en esta entrada con un potenciómetro de 150k.

La tabla siguiente da las instrucciones correspondientes a las salidas TTL.

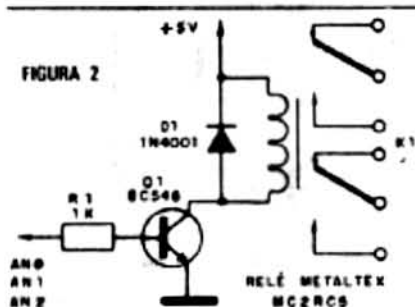
	HIGH - 5V	LOW - 0V
AN 0	POKE - 16295,0	POKE - 16296,0
AN 1	POKE - 16293,0	POKE - 16294,0
AN 2	POKE - 16291,0	POKE - 16292,0
AN 3	POKE - 16289,0	POKE - 16290,0

Instrucciones correspondientes a las salidas TTL

Las salidas TTL, normalmente están en el nivel LOW. Cuando las salidas se "llaman" con las ins-

trucciones respectivas, van al nivel HI hasta el comando que las lleva de vuelta al nivel LOW.

En el circuito de la figura 2 tenemos el modo de aprovechamiento del nivel HI para accionar un relé mediante un transistor.



MÓDULO BÁSICO DO DRIVER PARA AS SAÍDAS DO APPLE. PODEM SER MONTADOS ATÉ 4 MÓDULOS.

El relé que se usa es del tipo Microrrelé - Metallex que soporta en sus contactos corrientes de hasta 2A. En esos contactos podemos conectar el circuito externo controlado.

Pueden armarse 4 circuitos semejantes y controlar así a través de un programa, 4 circuitos externos de carga. Otra posibilidad interesante consiste en codificar las salidas en binario (4 salidas llevan a 16 combinaciones) y así tenemos 16 salidas (no al mismo tiempo) controladas por un programa. La elección del proceso depende del lector.

Lista de materiales (1 canal)

K1 - MC2RC5 - relé metallex de 5v

Q1 - BC548 - transistor de uso general

D1 - 1N4001 ó equivalente - diodo de silicio

R1 - 1k - resistor (marrón, negro, rojo)

Varios conectores de 16 "pins" para la computadora alambres, placas de circuito impreso, conector de salidas, etc.

Finalmente damos un programa para pulsos en interfase:

RUTINA EN BASIC (lenta):

```
10 TEXT : HOME : INPUT "NUMERO DE PULSOS  
? (0-255) " ; N  
20 PRINT : INPUT "¿CUÁL SALIDA? (0-3) " ; S  
30 IF N < 1 OR N > 255 THEN 10  
40 IF S < 0 OR S > 3 THEN 10  
50 IF S = 1 THEN A = -16295 : B = -16296  
60 IF S = 2 THEN A = -16293 : B = -16294  
70 IF S = 3 THEN A = -16291 : B = -16292  
80 IF S = 4 THEN A = -16289 : B = -16290  
90 FOR T = 1 TO N  
100 POKE A, 0  
110 POKE B, 0  
120 NEXT  
130 GOTO 10
```

RUTINA EN ASSEMBLER (rápida):

```
10 FOR X = 769 TO 789 : READ Y : POKE X, Y  
: NEXT : DATA 160, 0, 169, 0, 141, 88,  
192, 169, 0, 141, 89, 192, 200, 204,  
0, 3, 216, 3, 3, 96  
20 TEXT : HOME : INPUT "NUMERO DE PULSOS ?  
(1-255) " ; N  
30 IF N < 1 OR N > 255 THEN 20  
40 POKE 768, N  
50 CALL 769  
60 GOTO 20
```

ESTE PROGRAMA SÓLO MANDARÁ PULSOS POR LA SALIDA 0 (AN 0).

CIRCUITOS & INFORMACIONES

LOS TRANSISTORES QUEMADOS SIRVEN COMO DIODOS

¡No tire sus transistores quemados! Cuando quite un transistor quemado de algún aparato, verifique antes que una de las juntas, por lo menos, esté en buenas condiciones. Para eso, mida la resistencia con el multímetro en el sentido directo y en el inverso. Si constata que la resistencia en un sentido es alta y en el otro es baja, es señal de que la junta está bien y puede usarse como diodo. Corte el otro terminal que tiene el defecto (corto o abierto) y guarde el componente. Podrá usarlo como diodo de silicio de uso general. Esto se aplica sólo en el caso de quemarse una sola de las juntas del transistor (abrir o entrar en corto).

REACTIVACION DE PILAS

Las pilas comunes no pueden recargarse porque la reacción química que se produce en su interior no es reversible. Pero algunas pilas, aparentemente agotadas, sólo necesitan un "tiempo" para que el depolarizante actúe, después de haberles proporcionado una energía más intensa.

También puede ocurrir que una pila reactive su solución por un tiempo si tuviera la excitación conveniente. Existen entonces dos procesos simples que permiten obtener más energía de las pilas:

a) Déjelas descansar por un tiempo cuando note que están agotadas. El descanso de algunas horas puede ayudar a la "reactivación" y entonces proporcionan energía durante un tiempo más.

Algunos colocan las pilas en la heladera creyendo que el frío las reactiva pero lo que funciona es el tiempo de descanso.

b) Haga circular una corriente (no más de 100 mA) en el sentido inverso, conectando la pila a una fuente en serie con un resistor y déjela por lo menos una hora.

Una fuente de 12V debe tener un resistor de 120 ohms x 1W para reactivar 4 pilas simultáneamente. La corriente inversa colabora en la reactivación del electrolito.

Curso de electrónica

Resumen de la lección anterior

Vimos en la lección 8 que la reacción que ofrece el medio por el que circula una corriente eléctrica se denomina "resistencia eléctrica". Vimos también que esta resistencia puede variar bastante según el medio pero que tiene un efecto constante. Es así que estudiamos la Ley de Ohm que establece que en una resistencia, la corriente es directamente proporcional a la tensión, y que el factor de proporcionalidad es numéricamente igual a una magnitud que se llama resistencia eléctrica. Vimos también que uno de los más importantes efectos de la corriente es la producción de calor. Los temas de nuestra lección 9 son: los componentes que ofrecen oposición al pasaje de la corriente, y el efecto consiguiente.

Lección 9

LOS RESISTORES Y LA LEY DE JOULE

En las aplicaciones prácticas puede resultar necesario ofrecer una cierta oposición al pasaje de la corriente. Eso puede hacerse con finalidades diversas como por ejemplo reducir la intensidad de una corriente muy intensa para un fin determinado, transformar la energía eléctrica en calor, y también reducir la tensión que se aplique a un elemento de un aparato.

En electrónica encontramos, entonces, el uso de dispositivos cuya finalidad es justamente ofrecer una oposición al pasaje de una corriente, o sea que presentan "resistencia eléctrica". Estos dispositivos se denominan "resistores".

Los resistores son, de todos los componentes electrónicos, los más comunes, apareciendo en gran cantidad en los aparatos. El funcionamiento de los resistores es uno de los temas de esta lección.

El otro tema se refiere a lo que sucede con la energía eléctrica en los resistores. El efecto térmico que estudiamos anteriormente es el más importante manifestado por los resistores, y su tratamiento es fundamental en los proyectos de aparatos. La importante ley que rige la transformación de energía eléctrica en calor, en los resistores, es la Ley de Joule, que también se trata en esta lección.

9.1 Los resistores

Los resistores son bipolos que siguen la Ley de Ohm, o sea, dispositivos en los que dentro de una banda determinada de tensiones, la corriente es

directamente proporcional, lo que significa una resistencia constante.

En la figura 1 mostramos los dos símbolos más comunes que se usan en la representación de los resistores.

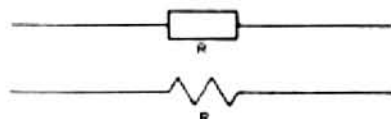


figura 1

En los diagramas en que se representan muchos resistores, éstos se identifican con la letra "R" seguida del número de orden 1, 2, 3 etc. que indica la posición del componente en el circuito.

Junto con la identificación del resistor puede citarse su valor en las unidades que ya conocemos, como el ohm y sus múltiplos (kilohm y megaohm).

En la figura 2 se ven algunos tipos de resistores (cuya construcción se tratará en la próxima lección).

En verdad, los conductores pueden considerarse como resistores de valores muy bajos, ya que no

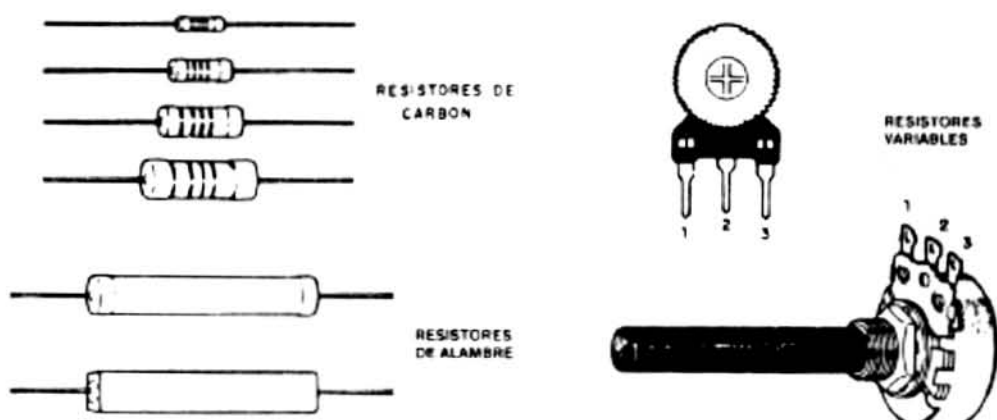


figura 2

existen conductores perfectos. Solamente cuando necesitamos resistencia por encima de un cierto valor es que hacemos uso de componentes específicos. Una resistencia de fracción de ohm puede obtenerse cortando un trozo de conductor de largo y espesor determinados. Para una resistencia mayor, digamos 1.000 ohms ó 100.000 ohms, necesitamos ya un componente específico pues el alambre empleado para eso tendría una longitud prácticamente imposible.

Es así que el material usado en la construcción de los resistores depende fundamentalmente de la resistencia que deseamos que presente.

9.2 La Ley de Joule

La energía eléctrica puede convertirse en energía térmica, o sea en calor. El efecto térmico de la corriente eléctrica, que fue tema de lecciones anteriores, mostró al lector que su utilidad práctica es muy grande, por la cantidad de aparatos que podemos construir.

Pero ¿cuál es el origen del efecto térmico?

Cuando una corriente eléctrica encuentra oposición a su pasaje, el "esfuerzo" que tiene que efectuar para poder pasar, se convierte en calor.

Los portadores de carga que forman la corriente eléctrica "chocan" con los átomos del material conductor aumentando su agitación y, por consiguiente, su temperatura. (figura 3)

Podemos sacar en conclusión que en todo medio que presenta una cierta resistencia al pasaje de una corriente, siempre hay producción de calor. En un resistor, todo esfuerzo que se gasta para que pase la corriente, se transforma en calor.

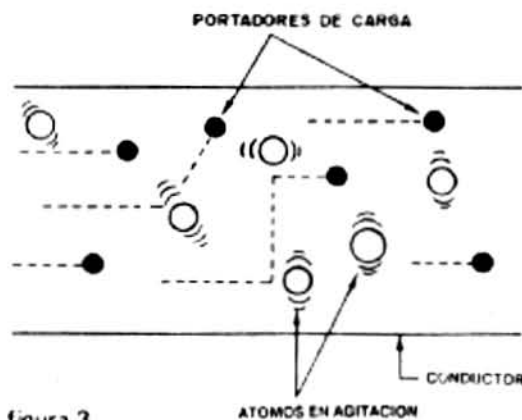


figura 3



figura 4

Recuerde

—En los resistores la energía eléctrica se convierte en calor (energía térmica)

Por supuesto que el lector **no debe** confundir **calor** con **temperatura**. El calor es una forma de energía mientras que la temperatura indica el estado de agitación de las partículas de un cuerpo.

Cuando calentamos un cuerpo, aumenta la agitación de sus partículas y eso significa que la temperatura **sube**. Pero si tenemos dos porciones diferentes de agua, vemos que una necesita más tiempo que la otra para calentarse a la misma temperatura. Eso significa que la cantidad de energía térmica que debemos entregar a una es mucho mayor que la otra, o sea que precisa mayor cantidad de calor. (figura 4)

Es así que después de calentadas, las dos cantidades de agua, aun con la misma temperatura, representan distintas cantidades de calor.

La cantidad de calor que puede proporcionar una corriente cuando circula por un resistor, obedece a la Ley de Joule que se explica a continuación.

9.3 Ley de Joule

La cantidad de energía que se convierte en calor en cada segundo en un resistor, se mide en watts (W). El watt puede usarse también para medir otros tipos de potencia (potencia es la cantidad de energía por segundo).

Podemos usar el watt para medir la potencia de un motor (potencia mecánica); la potencia de un amplificador (potencia sonora) o la potencia de una lámpara eléctrica (potencia luminosa), y muchas otras.

En nuestro caso usar el watt para medir la potencia de un motor (potencia mecánica); la potencia de un amplificador (potencia sonora) o la potencia de una lámpara eléctrica (potencia luminosa), y muchas otras.

En nuestro caso trataremos ahora exclusivamente la potencia **térmica**, o sea la cantidad de energía que los resistores convierten en calor.

Es importante observar que en los resistores **toda** la energía que reciben se convierte en calor (figura 5)

La potencia que se convierte en calor en un resistor depende tanto de la tensión en sus extremos, como de la corriente circulante. Llamando P a la potencia, I a la intensidad de la corriente, y V a la tensión entre sus extremos, podemos escribir la expresión matemática de la Ley de Joule:

$$P = V \times I \quad (9.1)$$

Eso quiere decir que, para calcular la potencia que se convierte en calor en un resistor, debemos multiplicar la corriente por la tensión en el resistor y

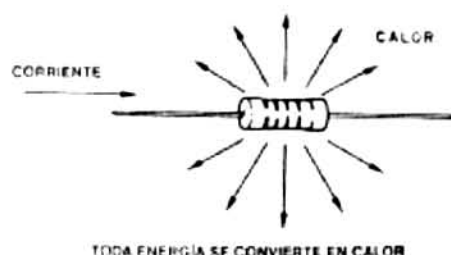


figura 5

el resultado se obtendrá en watts (¡si la corriente estuviera dada en amperes y la tensión en volts, claro!)

Ejemplo: en un resistor conectado a una fuente de energía de 10V, circula una corriente de 2A. ¿Cuál es potencia convertida en calor?

$$I = 2A \quad V = 10V$$

Por lo tanto:

$$P = I \times V$$

$$P = 2 \times 10$$

$$P = 20 \text{ watts}$$

El resistor convierte en calor una potencia de 20 watts.

Ahora, como la circulación de la corriente en un resistor está regida por la Ley de Ohm, podemos calcular también la potencia en función de la resistencia. Partiendo de la relación $R = V/I$ podemos llegar a dos nuevas expresiones de la Ley de Joule:

$$P = V^2 / R \quad (9.2)$$

$$P = R \times I^2 \quad (9.3)$$

La primera se usará cuando querramos calcular la potencia en función de la tensión y la resistencia, y la segunda cuando querramos calcular la potencia a partir de la resistencia y la corriente.

9.4 Un poco de termodinámica

El calor generado en los circuitos electrónicos, en vista de la Ley de Joule, no puede quedar en los circuitos. Es importante saber cómo puede "disiparse" el calor o sea cómo puede transferirse al medio ambiente para asegurar la estabilidad térmica del conjunto, evitando que la temperatura se eleve por encima de los límites que pueden soportar las piezas. Las maneras por las que se propaga el calor deben formar parte entonces de nuestro curso, por la importancia que tienen en este caso.

Hay tres formas de propagación del calor:

1. Conducción: esta forma se parece mucho a la electricidad. Del mismo modo que los portadores pueden "saltar" de átomo en átomo, el calor producido por la agitación de las partículas puede transmitirse de átomo a átomo de un cuerpo. (figura 6)

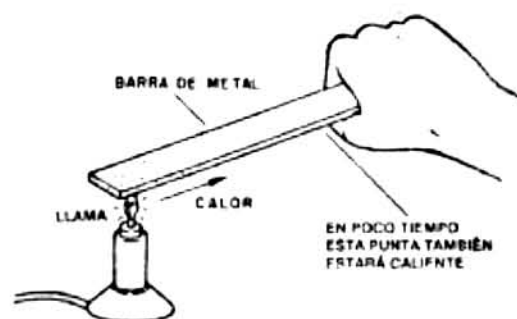


figura 6

Como ocurre con la electricidad, también hay conductores buenos y malos del calor.

Los metales son buenos conductores del calor. Tomando a un cuchillo por el mango y calentando la punta al fuego, en poco tiempo el mango estará caliente también, por conducción.

2. Radiación: todos los cuerpos que estén por encima del cero absoluto (-273°C) tienen sus partículas en estado de vibración continua. Esa vibración hace que los electrones salten a niveles

diferentes de energía y en esos saltos, emiten radiación electromagnética. (figura 7)



figura 8

Si la temperatura del cuerpo fuera inferior a 1.500°K , la mayoría de los saltos de los electrones se producen entre niveles tales que la emisión de radiación se efectúa en el espectro infrarrojo (entre 8.000 y 40.000\AA). No podemos ver esta radiación, pero la sentimos cuando acercamos la mano a una plancha caliente. (figura 8)

¡El hecho es que esta radiación significa que el "calor" está siendo irradiado al espacio, en forma de ondas que se propagan a 300.000 kilómetros por segundo!

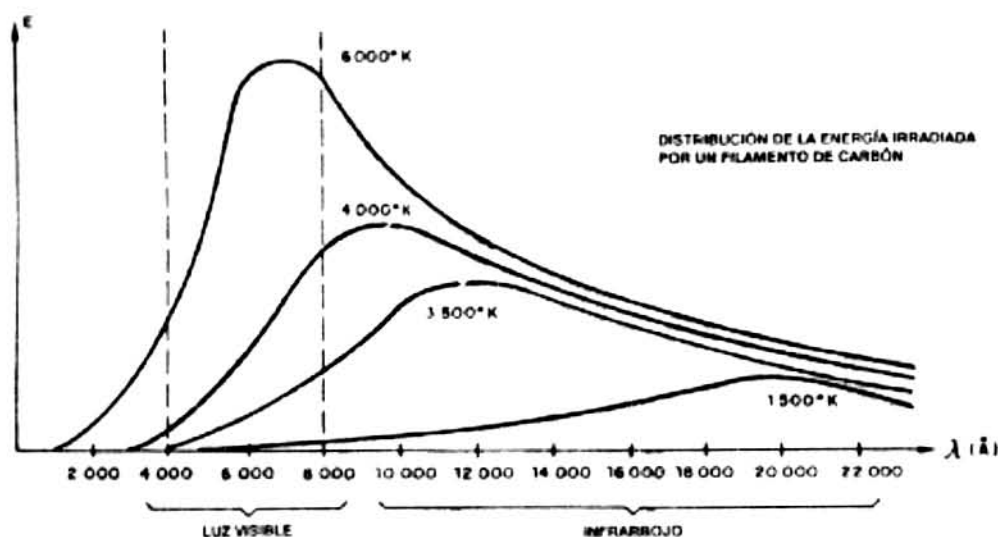


figura 7

Los cuerpos pintados de negro irradian mejor el calor que los claros.

3. Convección: finalmente tenemos la irradiación de calor por convección, que ocurre porque el agua y el aire calentados son más livianos que el agua o el aire fríos.

Los globos llenos de aire caliente ascienden por esta razón. Cuando el aire toca un cuerpo caliente, se calienta, se hace más liviano y puede ascender formando corrientes de convección que "llevan" el calor lejos.

9.5 Las unidades de potencia, energía y calor

¡Para cada magnitud, una unidad! No debemos confundir de ninguna manera las tres magnitudes (o cuatro) que hemos citado en esta lección: potencia, energía y calor.

La potencia es el centro de nuestra atención pero debemos empezar por la energía.

Decimos que un resorte contiene energía porque puede realizar un trabajo, o sea, puede mover alguna cosa, puede accionar algo, o ejercer una fuerza durante un cierto tiempo. (figura 9)

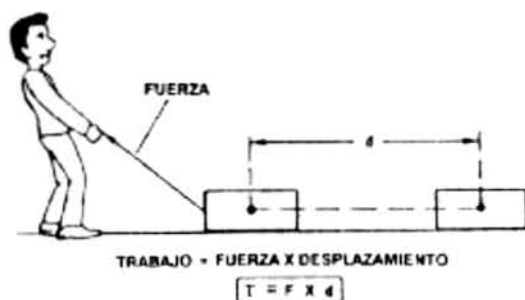


figura 9

Un cuerpo cargado, que pueda producir una corriente eléctrica, también posee energía que puede usarse para establecer una corriente en un conductor o en un resistor.

En los dos casos, la energía disponible se mide en joules (J).

El efecto que pueda tener la energía, depende de la cantidad de ella que se gaste por segundo. Un resistor puede "gastar" energía más o menos rápidamente, precisando más o menos energía en cada segundo.

Esa "velocidad" con que la energía se gasta, es la potencia. Un motor de mayor potencia "consume" más combustible (o más rápidamente) que un motor de menor potencia.

Esa potencia se mide en watts (W).

1 watt = 1 joule por segundo

Por otra parte, para indicar la energía que se gasta en el calentamiento de los cuerpos, existe una unidad propia que es la caloría (cal). (figura 10)

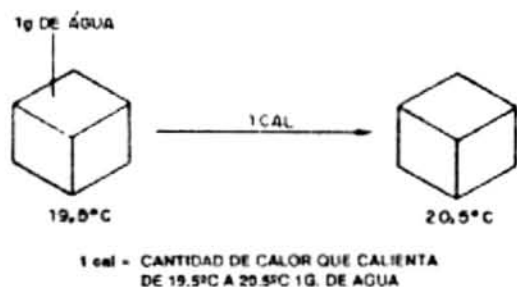


figura 10

1 caloría = 4,18 joules o 1 joule = 0,24 cal

Hay una fórmula que permite establecer el calentamiento de un cuerpo (si no hay cambio de estado, esto es, fusión o ebullición) en función de su capacidad térmica:

$$Q = c \times m \times \Delta t$$

Donde:

Q es la cantidad de calor en calorías

c es el calor específico del cuerpo

m es la masa del cuerpo en gramos

Δt es la variación de temperatura que ocurre

Recuerde

El calor que puede transferirse de un cuerpo a otro por conducción, radiación o convección.

Aclarando dudas 9

—¿Qué son los bipolos?

—Llamamos bipolos a los elementos de un circuito que poseen dos terminales, o sea un punto por donde "entra la corriente" y un punto por donde "sale". Es el caso de los resistores, de un conductor que posee dos extremos. En electrónica existen otros tipos de elementos con 3 terminales, 4 terminales y aun más. Usaremos con frecuencia este

término para indicar un elemento que posee dos terminales.

—¿Qué es disipar calor?"

—Cuando una corriente atraviesa un resistor por ejemplo, la energía eléctrica se convierte en calor. Ese calor va a producir una elevación de temperatura en el resistor. Si todo el calor producido queda retenido en el resistor, o en cualquier cuerpo, se irá calentando cada vez más hasta destruirse. Un resistor "se quema" y un conductor de alambre, se funde. En la práctica ningún cuerpo puede calentarse indefinidamente pues cuanto más calor recibe, tanto más transfiere al ambiente. (figura 11)

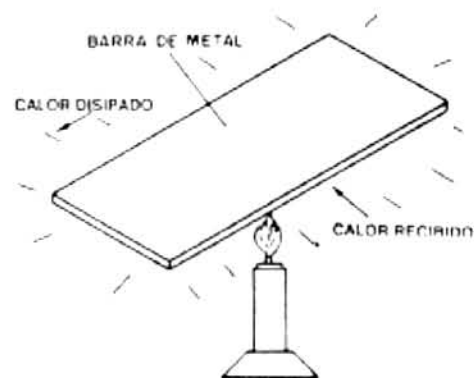


figura 11

Existe una temperatura de equilibrio en la que la cantidad de calor producido es igual a la trans-

mitida al medio ambiente, o sea a la cantidad de calor "disipada". En un resistor este punto de equilibrio térmico debe alcanzarse antes de que la temperatura a que llega ocasione su destrucción. En muchos casos es necesario "ayudar" al componente a disipar el calor, o sea a transferirlo al medio ambiente, mediante cuerpos que conduzcan el calor o que lo irradien. Esos son los "disipadores de calor", que muestra la figura 12.

EXPERIMENTOS PARA REALIZAR

Experimento 10

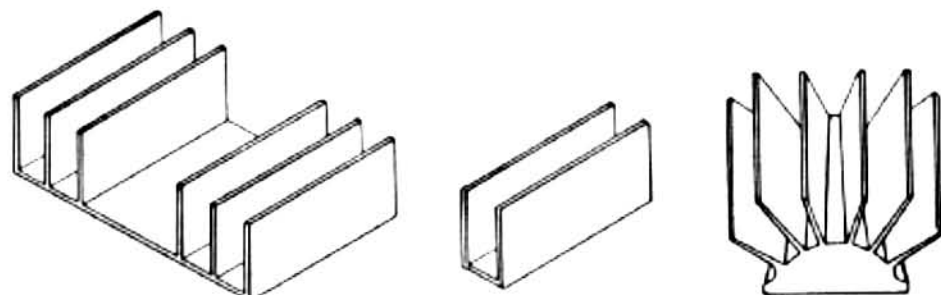
La paradoja de la resistencia y la potencia

La experiencia es muy interesante pues revelará al lector que la potencia realmente no es directamente proporcional a la resistencia, y que las cosas funcionan de un modo un poco diferente. Haga el experimento, anote los resultados y procure **razonar** y ver porque está equivocado (o acertado) pues la respuesta vendrá en la próxima lección.

Para este experimento debe conseguir algunos resistores. Si tiene algún aparato electrónico viejo, desármelo y quítele los resistores.

Los valores de los resistores están indicados por las bandas de colores, según el código que estudiaremos en la próxima lección. Por eso damos ahora los valores más comunes que pueden usarse en este experimento, con los colores correspondientes.

- 10 ohms: marrón, negro, negro
- 12 ohms: marrón, rojo, negro
- 15 ohms: marrón, verde, negro
- 18 ohms: marrón, gris, negro
- 22 ohms: rojo, rojo, negro
- 27 ohms: rojo, violeta, negro
- 33 ohms: naranja, naranja, negro



DISIPADORES DE CALOR USADOS EN ELECTRONICA

figura 12

39 ohms: naranja, blanco, negro
47 ohms: amarillo, violeta, negro

Todos los resistores deben ser del mismo tamaño. (Si los compra, prefiera los de 1/4W).

El experimento se efectúa de la siguiente manera: (figura 13)

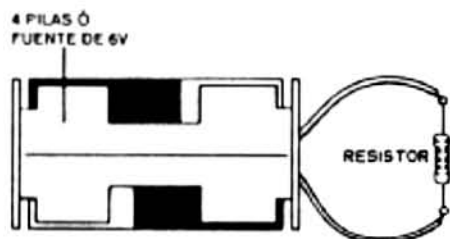


figura 13

Tome por el cuerpo a cada resistor y conéctelo por unos segundos a una fuente de 6V que puede estar formada por 4 pilas chicas, medianas o grandes.

Hágalo prestando atención al calentamiento del resistor y anote en una hoja.

¿Y ahora?

¿Cuál debe calentarse más, el de mayor o el de menor resistencia?

¿Qué constató el lector? ¡Explique lo que ocurre!

Cuestionario

1. ¿Cómo se denominan los componentes que se destinan a "ofrecer una oposición" al pasaje de la corriente?
2. ¿Son los resistores bipolos óhmicos? ¿Por qué?
3. ¿En qué clase de energía se convierte la energía eléctrica en un resistor?
4. ¿Qué establece la Ley de Joule?
5. ¿Cuál es la unidad de potencia eléctrica?
6. ¿Si se retira calor de un cuerpo, su temperatura, aumenta o disminuye?
7. ¿Qué potencia se transforma en calor en un resistor de 10 ohms recorrido por una corriente eléctrica de 2A?
8. ¿Cuáles son las tres formas de propagación del calor?

Respuestas del cuestionario de la lección anterior

1. Analogía significa que existe una relación de semejanza entre los fenómenos, de manera que las explicaciones sobre uno pueden aplicarse al otro.
2. Resistencia eléctrica es la oposición al pasaje de la corriente.
3. Directamente.
4. Basta dividir 12 por 2, obteniéndose 6 ohms.
5. Basta multiplicar 10 por 3 obteniéndose 30 volts.
6. Una recta inclinada.
7. Los buenos conductores tienen baja resistividad.
8. Aumenta.

Información

Nuestra primera tabla da el calor específico de diversas sustancias, medido a 20°C. Por lo tanto se trata de la cantidad de calorías que se necesitan para elevar en un grado centígrado la temperatura de 1 gramo de la sustancia que se encontraba a 20°C.

Substancia	Calor específico (X cal/g.°C)	Punto de fusión (°C)
Acetona	0,52	-94,3
Aluminio	0,21	658,7
Benzeno	0,407	5,5
Bronce	0,0917	900
Cobre	0,094	1 083
Alcohol etílico	0,58	-114
Éter etílico	0,56	-116,3
Glicerina	0,58	-20
Oro	0,032	1 063
Agua	1	0
Hierro	0,119	1 530
Plomo	0,03	327
Mercurio	0,033	-38,9
Alcohol metílico	0,6	-97
Níquel	0,11	1 452
Plata	0,056	960
Tolueno	0,414	-95,1

Nuestra segunda tabla da la conductividad térmica de algunos materiales

Substancia	Conductividad térmica (kcal/m · h · °C)
Aluminio	180
Hierro	54
Cobre	335
Oro	269
Mercurio	25
Plata	360
Acero	39
Amianto	0,135
Concreto	0,1 a 0,3
Baquelita	0,25
Vidrio	0,64
Granito	1,89
Hielo	1,9
Papel	0,12

Substancia	$\alpha \times 10^6$
Aluminio	22,9
Bismuto	13,4
Bronce	18,9
Grafito	7,9
Constantan	17,0
Cobre	16,7
Diamante	0,91
Duraluminio	22,6
Ebonita	70
Vidrio común	8,5
Vidrio pirex	3
Oro	14,5
Hielo (-10° a 0°C)	50,7
Irídio	6,5
Plomo	28,3
Magnesio	25,1
Níquel	13,4
Platino	8,3
Porcelana	3,0
Cuarzo (fundido)	0,5
Tungsteno	4,3
Zinc	30,0
Acero	3,0

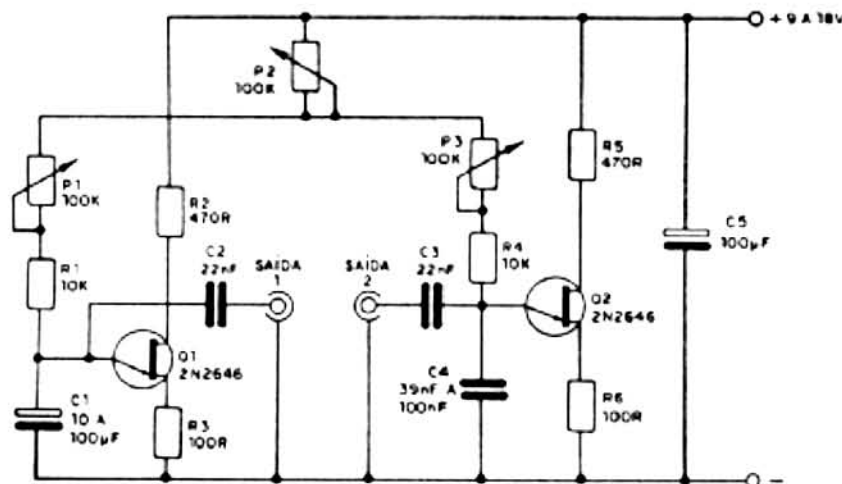
Nuestra tercera tabla da la dilatación de algunos sólidos en función de la temperatura. El coeficiente dice cuanto, en cada grado centígrado, aumenta la longitud de una barra del material indicado.

α es el coeficiente de dilatación lineal (a 20°C)

CIRCUITOS & INFORMACIONES

OSCILADOR DE RELAJACIÓN MODULADA

La frecuencia de la modulación está dada por C1 y su control por P1. La profundidad de la modulación está dada por P2. P3 controla la tonalidad del sonido, que depende también de C4. Las dos salidas posibles de este circuito se ven con formas de ondas en dientes de sierra.





Nº 4

BECAS DE ESPECIALIZACION EN:



Cumpliendo rigurosamente con los beneficios exclusivos ofrecidos a nuestros alumnos, el día 9/11/87 ingresaron a "INATEL" el primer grupo de becados por CEPA a través del Instituto Nacional CIENCIA. Al término de tan valioso curso de especialización, tanto los alumnos, como el cuerpo docente de INATEL manifestaron su mutua satisfacción y agrado por la elevada calidad de la Beca y por el alto nivel demostrado por nuestros estudiantes.

Las becas de especialización en INATEL constituyen un valioso aporte para nuestros alumnos colaboradores, que pueden especializarse en: COMUNICACION VIA SATELITE - TELEFONIA RURAL - SISTEMAS DE RADIO DIGITAL - SISTEMAS DE COMUNICACIONES OPTICAS - CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES - SISTEMAS DE MICROONDAS - REDES DE TELEPROCESAMIENTO. En cualquiera de estas opciones el Becado, Alumno de CEPA, estudia a razón de 8 horas diarias, capacitándose con experimentados Profesores. El equipamiento de apoyo técnico/didáctico que compone el Parque Educativo del Instituto es moderno, abundante y variado, con instrumental sofisticado de alta precisión.

En ese instituto se formaron numerosos profesionales, muchos de los cuales son hoy, dueños de Empresas de Equipos Electrónicos. Todos los allí formados constituyen el justo orgullo de Profesores y Cuerpo Directivo de INATEL.



EXCLUSIVA OBRA EDUCACIONAL Y FORMATIVA DE CEPA

El Sistema de Enseñanza Libre a Distancia dictado por CEPA es el único que REALMENTE facilita apoyo y beneficia en tal alto grado a sus Alumnos y Graduados, a través de la Beca de Especialización, de gran valor tecnológico en las mejores Entidades, con los mejores Equipamientos y con la orientación de los mejores Profesores. ¡Es innegable que CEPA DA, SIEMPRE MUCHO MAS DE LO QUE PROMETE!

Nuestra OBRA EDUCACIONAL Y FORMATIVA es Ex-

clusiva en el País, somos los únicos que formamos, a través de nuestro Extraordinario Método, VERDADEROS Profesionales en Electrónica con posibilidades REALES de Especialización en las más importantes áreas de la Tecnología, logrando un mayor y mejor Futuro.

A las exclusivas Becas de Especialización, se añade toda la Enseñanza Libre, las valiosas Carpetas de Trabajos Prácticos y el Material Didáctico proporcionado por las más importantes Empresas de Electrónica, las múltiples Herramientas, todos los Kits, Aparatos, Instrumentos Electrónicos, y algo más. Prácticas al concluir la Primera Etapa, en las propias Instalaciones de CEPA, que mantiene en su Sede, Aulas y Laboratorios, funcionales, modernos y completos. Ser un Profesional con títulos de CEPA y de las Instituciones donde se Especializan Tecnológicamente, asegura un futuro de Altos Ingresos y Alto Nivel de Vida.

Toda persona que realmente investigó las ofertas educativas en nuestro país y que ya tuvo la oportunidad de conversar con nuestros Alumnos o Graduados Superiores, sabe muy bien que sólo CEPA tiene la exclusividad de ser el único que, con toda la GARANTIA, forme en Cursos Libres, auténticos y confiables Profesionales en Electrónica Superior.

SEMINARIOS

En los meses de febrero y marzo de 1988 se dictarán en CEPA tres seminarios con el objeto de acrecentar la capacitación de sus estudiantes superiores y egresados.

El dictado de los mismos estará a cargo de docentes de amplia trayectoria en el campo de la enseñanza, con total dominio teórico/práctico en el área a desarrollar.

El cronograma de dichos seminarios es el siguiente:

SEMINARIO A: "CONVERSION DE NORMAS, ADAPTACION DE LA NORMA PAL N", a dictarse en días hábiles de 19 a 21.30 horas del 22/2/88 al 4/3/88. Estará a cargo el Ing. Enrique Souto (UTN), miembro del Depto. Técnico de la Empresa CARL ZEISS División Análisis de Imágenes, quien realizó trabajos de especialización en el exterior.

SEMINARIO B: "LABORATORIO ELECTRONICO-OSCILOSCOPIA II", a dictarse los días 7, 9 y 11/3/88 de 19 a 21.30 horas. Estará a cargo el Ing. Horacio D. Vallejo (UTN), ex miembro del Servicio Internacional de ENTEL y autor de diversas publicaciones en distintos medios.

SEMINARIO C: "EL FLASH ELECTRONICO Y ESTROBOSCOPIA INDUSTRIAL", a dictarse los días 14, 16 y 18/3/88 de 19 a 21.30 horas. Estará a cargo el Ing. Eduardo S. Falk (UTN), Profesor Titular Ordinario de Electrónica Industrial del Instituto Industrial "Luis A. Huergo", especializado en Flashes Electrónicos.

Para mayor información e inscripción dirigirse a la Sede Central de CEPA, RIVADAVIA 2012.

CEPA

CENTRO DE ENSEÑANZA PROFESIONAL ARGENTINO

CASILLA DE CORREO 3882
1000 BUENOS AIRES

Personalmente:
RIVADAVIA 2012
RINCON 70
Buenos Aires