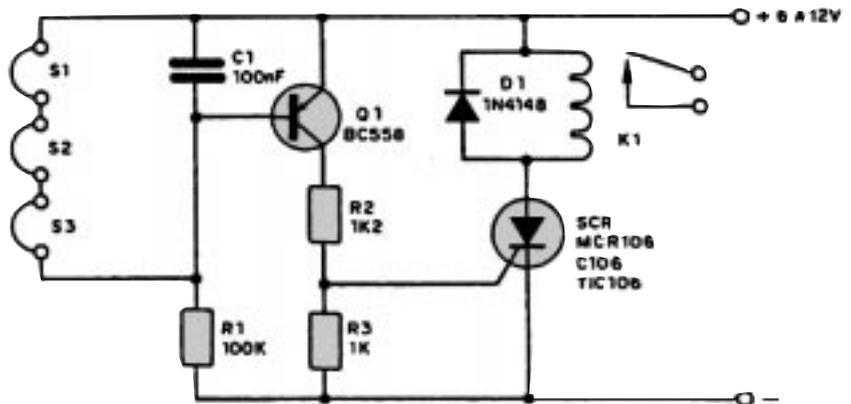


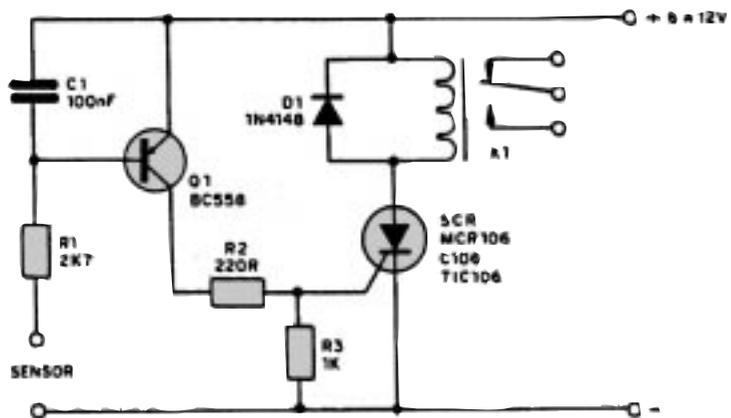
## ALARMA DE BAJA CORRIENTE (60 $\mu$ A)

1



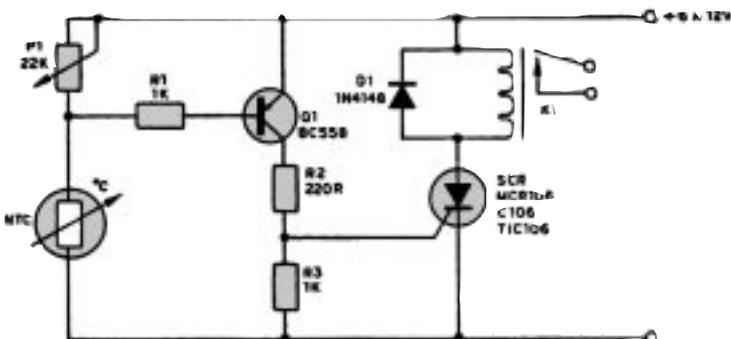
## ALARMA DE HUMEDAD

2



## ALARMA DE TEMPERATURA

3



## **1 ALARMA DE BAJA CORRIENTE (60 $\mu$ A)**

La corriente de reposo de este circuito depende del transistor y está alrededor de 60 $\mu$ A para los casos comunes. La apertura de cualquiera de los interruptores S1, S2 o S3 hace disparar el relé. El relé tiene su bobina de acuerdo con la tensión de alimentación.

## **2 ALARMA DE HUMEDAD**

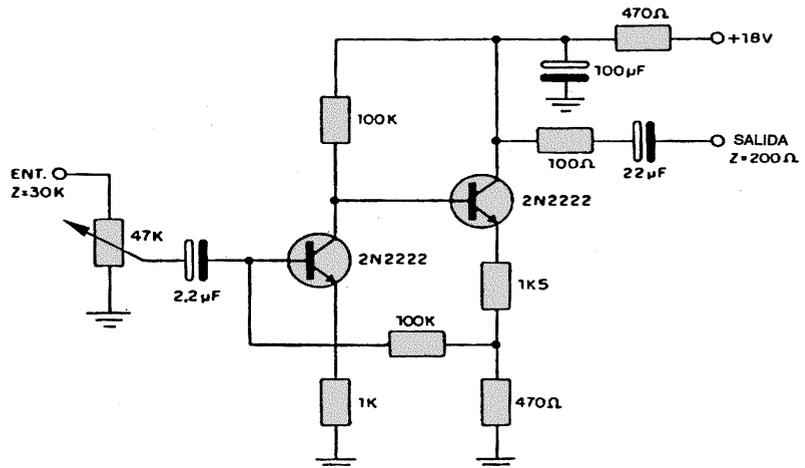
El sensor de esta alarma puede estar formado por dos varillas enterradas en una maceta o en el jardín, o también dos telas separadas por un trozo de tejido o de papel poroso con un poco de sal. Si el SCR tiende a dispararse solo, eso se debe a fugas eventuales en el transistor Q1, que deberá cambiarse. El relé tiene una bobina de acuerdo con la tensión de alimentación.

## **3 ALARMA DE TEMPERATURA**

El sensor es un NTC que a temperatura ambiente presenta una resistencia comprendida entre 20k $\Omega$  y 100k $\Omega$ . P1 permite el ajuste de sensibilidad para que el disparo se produzca a una determinada temperatura. El relé, para circuitos impresos, debe tener una bobina acorde con la tensión de alimentación.

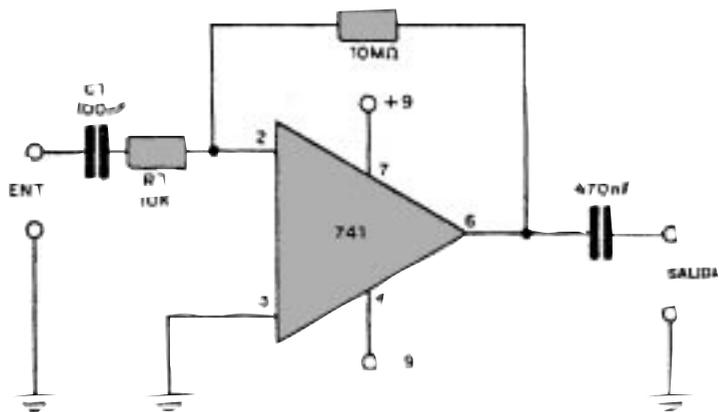
## AMPLIFICADOR 10dB

4



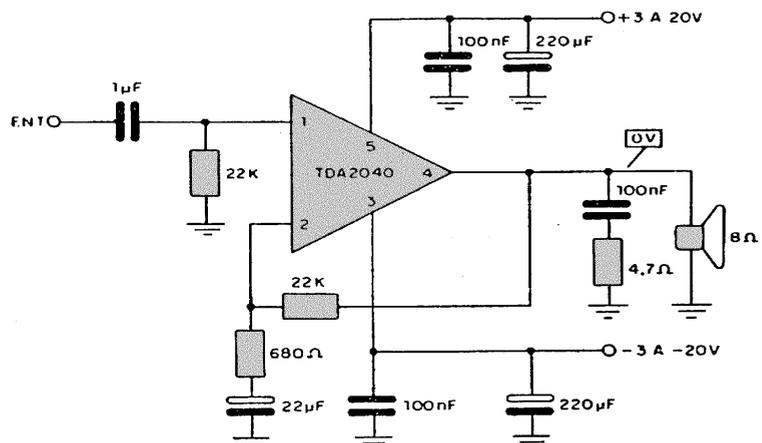
## AMPLIFICADOR CON GANANCIA 1.000

5



## AMPLIFICADOR CON TDA2040

6



**4**

## **AMPLIFICADOR 10dB**

Este amplificador tiene una ganancia de 10dB y presenta una impedancia de entrada de 30k $\Omega$ . La impedancia de salida es de 200 ohm. Se puede experimentar con transistores equivalentes.

**5**

## **AMPLIFICADOR CON GANANCIA 1000**

La ganancia de esta etapa amplificadora de audio es 1.000 y está dada por la relación de valores entre el resistor de realimentación y el resistor de entrada R1. La salida es de baja impedancia (alrededor de 50 ohm) y la entrada tiene una impedancia determinada por R1. La fuente de alimentación debe ser simétrica.

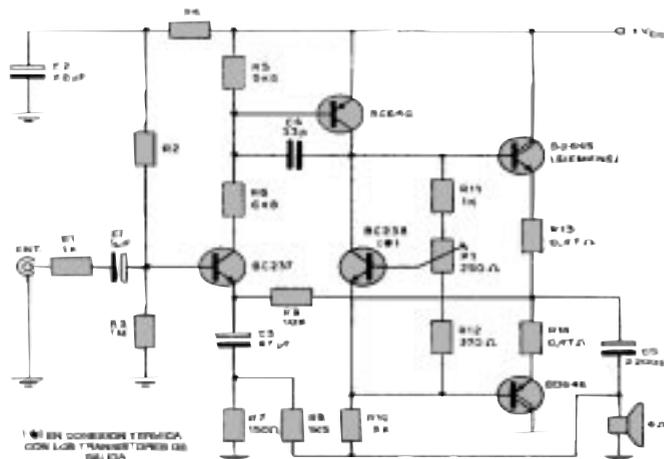
**6**

## **AMPLIFICADOR CON TDA2040**

Con alimentación simétrica de 12 volt, la potencia de este amplificador es de 8 watt en carga de 4 ohm. Para 20 volt, en carga de 8 ohm, la potencia es de 14 watt. El máximo se obtiene con 18 volt y carga de 4 ohm, cuando la potencia llega a 19,4 watt. El circuito integrado se debe montar en un buen disipador de calor.

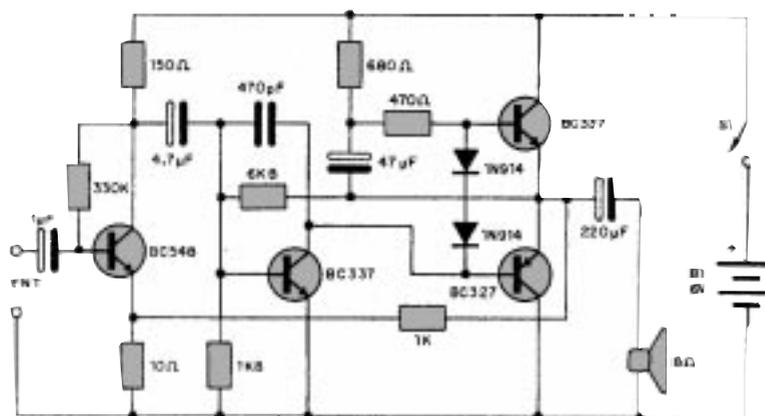
## AMPLIFICADORES DARLINGTON (10A 50W)

7



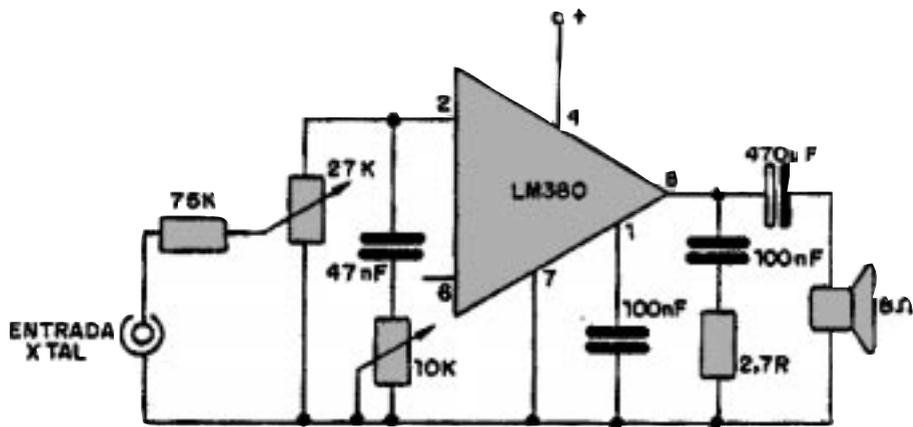
## AMPLIFICADOR DE 1/2W TRANSISTORIZADO

8



## AMPLIFICADOR DE 2,5W

9



## **7 AMPLIFICADORES DARLINGTON (10A 50W)**

Los transistores de salida deben ser dotados de buenos disipadores de calor y, para la versión estéreo, la fuente debe proveer el doble de corriente. Los resistores son todos de 1/4W, con excepción de R13 y R14 que son de 1W.

## **8 AMPLIFICADOR DE 1/2W TRANSISTORIZADO**

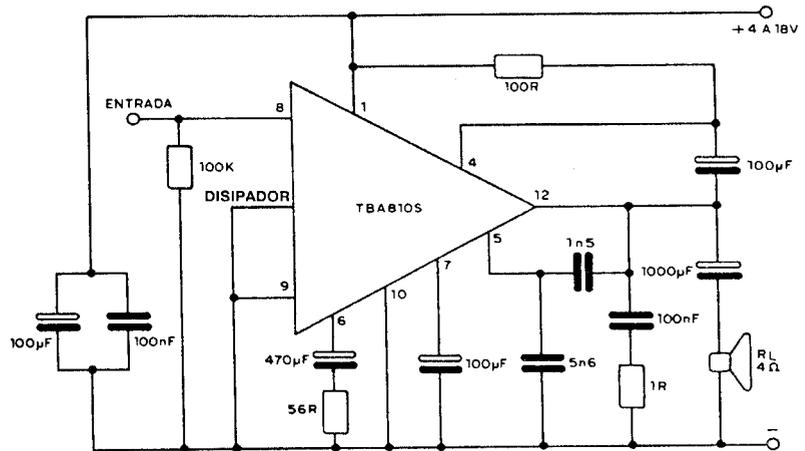
Este amplificador de gran sensibilidad puede aprovecharse en intercomunicadores, etapas de salida de radios, alarmas, etc. Su alimentación se efectúa con tensiones entre 6 y 9V, con una salida cuya potencia estará entre 0,5 y 1W. El altoparlante de 4 u 8 ohm y los electrolíticos son para tensiones de trabajo un poco mayores que la tensión de alimentación.

## **9 AMPLIFICADOR DE 2,5W**

Este amplificador puede ser alimentado con tensiones entre 8V y 20V y ofrece una potencia máxima de 2,5W en 8 ohm. La ganancia es de 50dB y la resistencia de entrada de 150k.

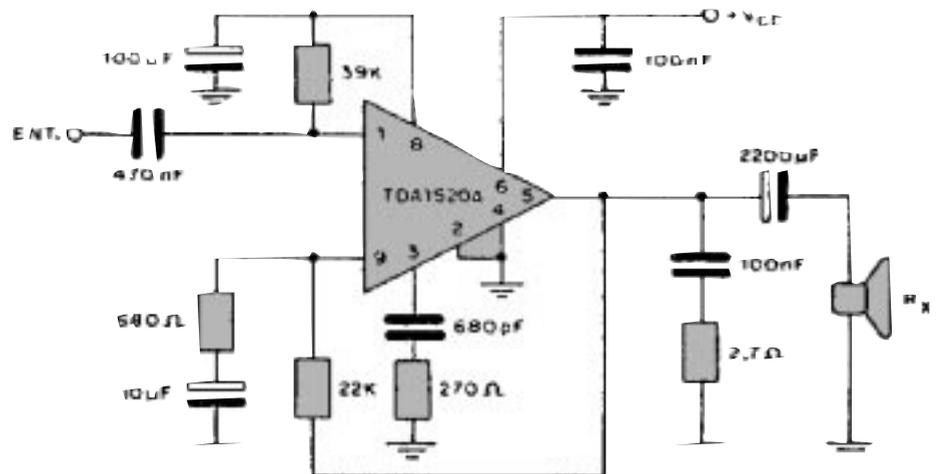
## AMPLIFICADOR DE 8W

10



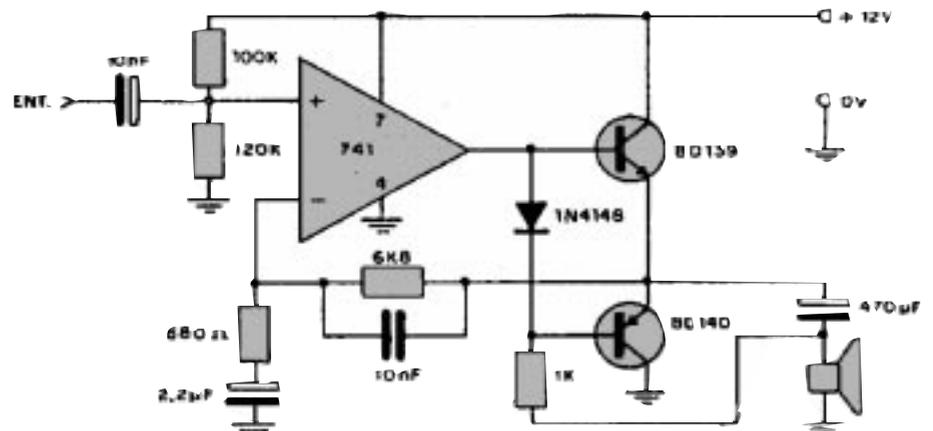
## AMPLIFICADOR DE 13W

11



## AMPLIFICADOR DE AUDIO CON 741

12



**10**

## **AMPLIFICADOR DE 8W**

Este amplificador proporciona una potencia máxima de 8W conforme con la tensión de alimentación (18V). Con 12V la potencia es de aproximadamente 5W.

Posee muchas aplicaciones. El integrado debe estar dotado de un disipador apropiado. La impedancia del parlante debe estar comprendida entre  $4\Omega$  y  $8\Omega$ .

**11**

## **AMPLIFICADOR DE 13W**

Con una tensión de alimentación de 36V, la potencia en carga de 4 ohm es de 16 watt y con 40 volt, en carga de 8 ohm, la potencia es de 13,8 watt. La corriente máxima en el primer caso es de 870mA y en el segundo de 600mA. Estos valores deben ser tenidos en cuenta principalmente para el dimensionamiento de la fuente.

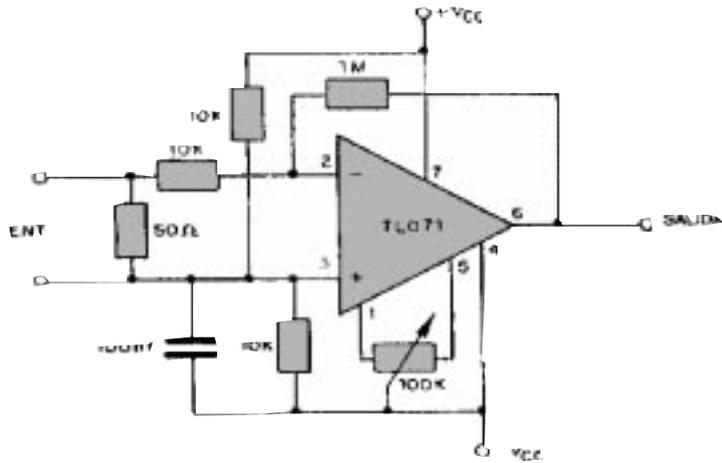
**12**

## **AMPLIFICADOR DE AUDIO CON 741**

Este amplificador proporciona un poco más de 1 watt en carga de  $8\Omega$  y no precisa fuente simétrica. Los transistores deben montarse en disipadores de calor. La ecualización se hace por el resistor de 6k8 y por el capacitor de 10nF. Se pueden experimentar otros valores.

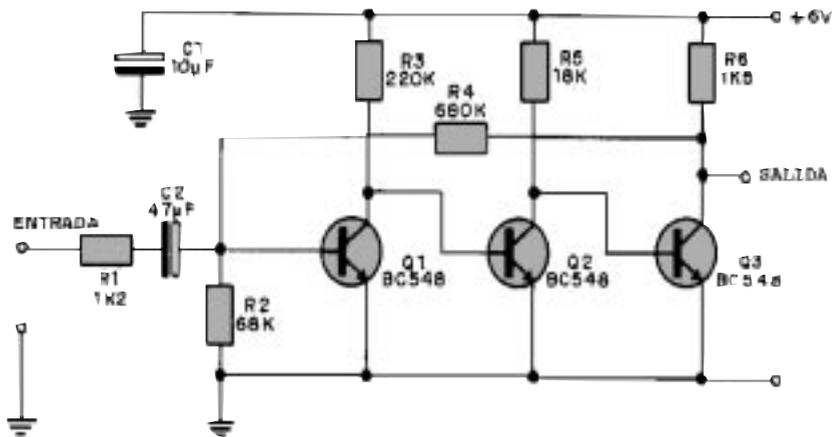
### AMPLIFICADOR DE CORRIENTE ALTERNA

13



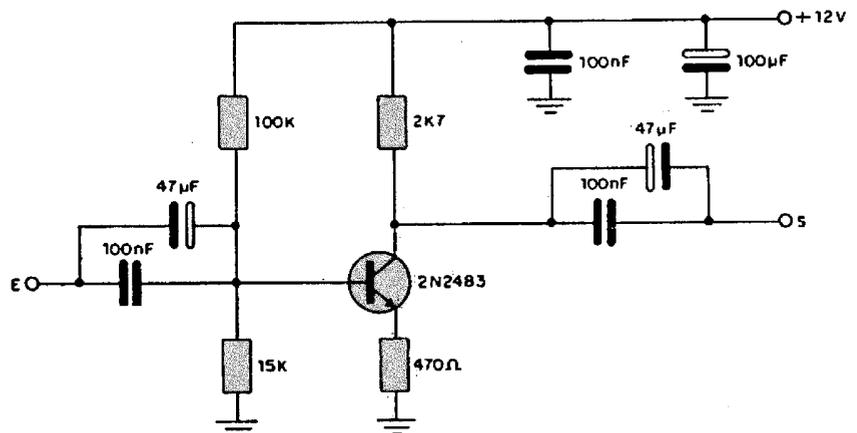
### AMPLIFICADOR DE TRES TRANSISTORES

14



### AMPLIFICADOR DE VIDEO

15



### **13 AMPLIFICADOR DE CORRIENTE ALTERNA**

Este amplificador opera con señal alterna y no hace uso de fuente simétrica. Sugerido por Texas Inst., presenta una impedancia de entrada de  $50\Omega$  y el punto de funcionamiento para mayor simetría de la señal se obtiene en el potenciómetro de  $100k\Omega$ .

### **14 AMPLIFICADOR DE TRES TRANSISTORES**

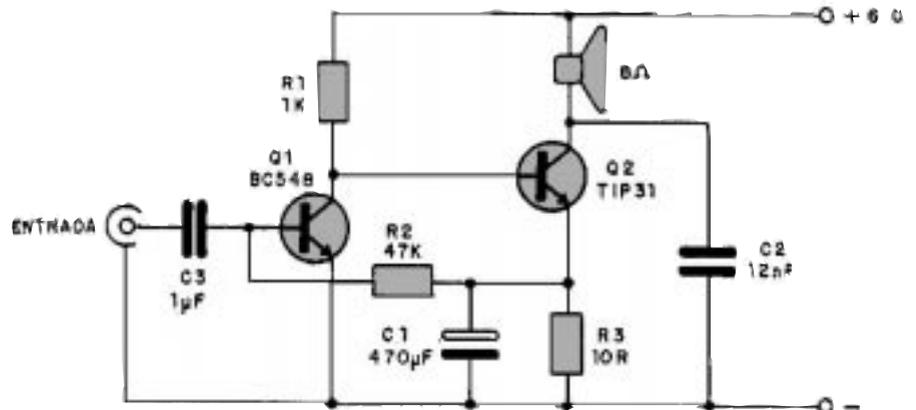
Esta etapa de alta ganancia puede usarse con auriculares de alta impedancia y también para excitar circuitos de potencia. Los transistores deben tener alta ganancia.

### **15 AMPLIFICADOR DE VIDEO**

El circuito presentado tiene una ganancia de tensión de 5,7 (915dB) y puede operar en una frecuencia de 4MHz. Se puede conectar en paralelo un capacitor de 120pF, con el resistor de 470 ohm, para mejorar la compensación de frecuencia.

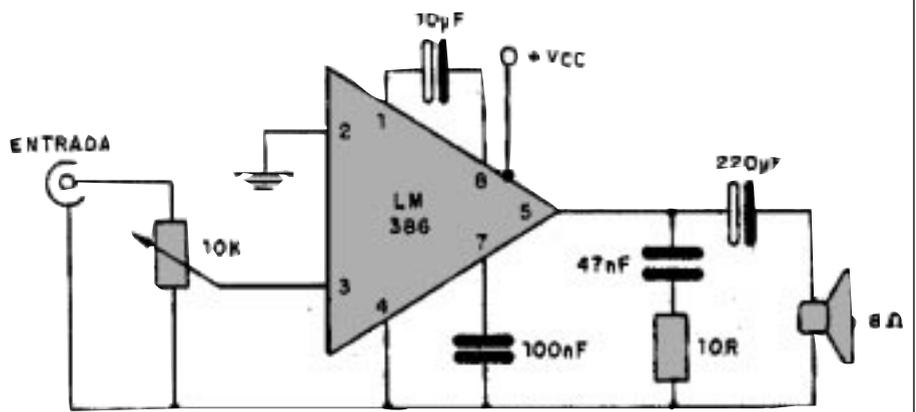
## AMPLIFICADOR EXPERIMENTAL

16



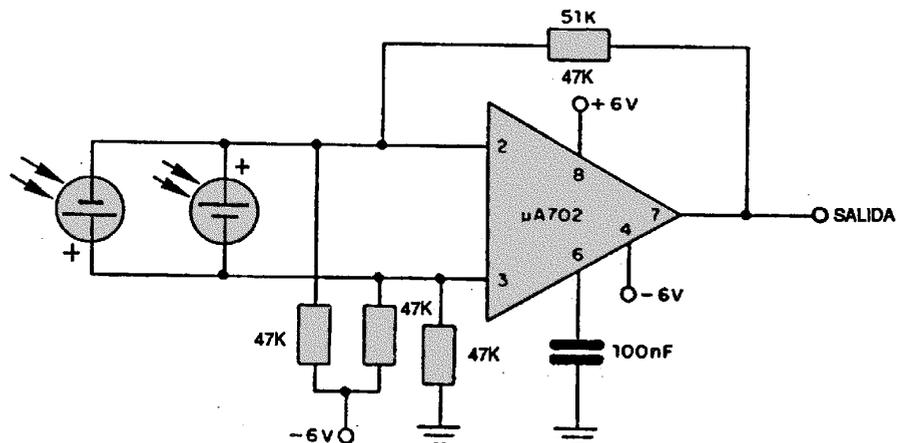
## AMPLIFICADOR INTEGRADO DE 300mW a 1W

17



## AMPLIFICADOR PARA CELULA SOLAR

18



**16**

## **AMPLIFICADOR EXPERIMENTAL**

Una etapa de poca potencia puede usarse en radios experimentales intercomunicadores, seguidores de señales, alarmas, juegos, etc. Al transistor Q2 eventualmente habrá que montarlo con un pequeño disipador de calor.

**17**

## **AMPLIFICADOR INTEGRADO DE 300mW a 1W**

Este amplificador puede alimentarse con tensiones entre 4 y 12V cuando la potencia varía entre 300mW y 1W. La distorsión es de 0,2% a 1Hz y la impedancia de entrada es de 50k.

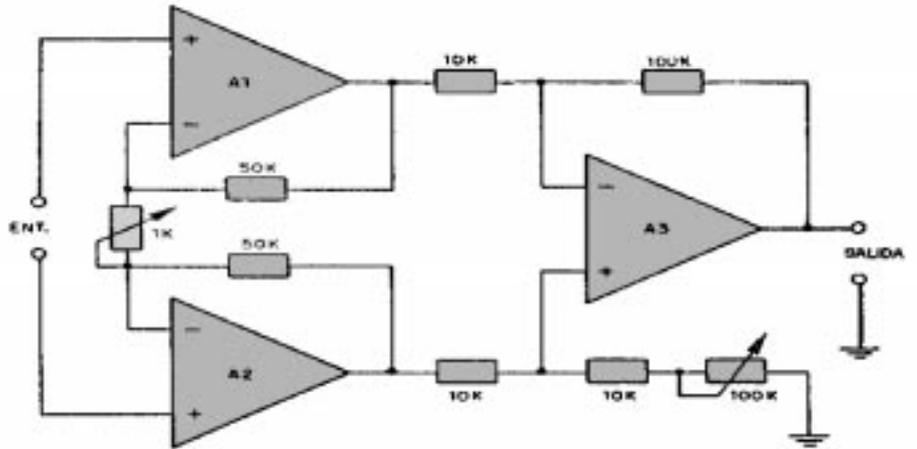
**18**

## **AMPLIFICADOR PARA CELULA SOLAR**

El circuito presentado está indicado para la excitación de servomotores a partir de la luz incidente en dos células solares de silicio, ya que éstas operan de modo diferencial. La sensibilidad del circuito es de 50mV/ $\mu$ A. La fuente debe ser simétrica.

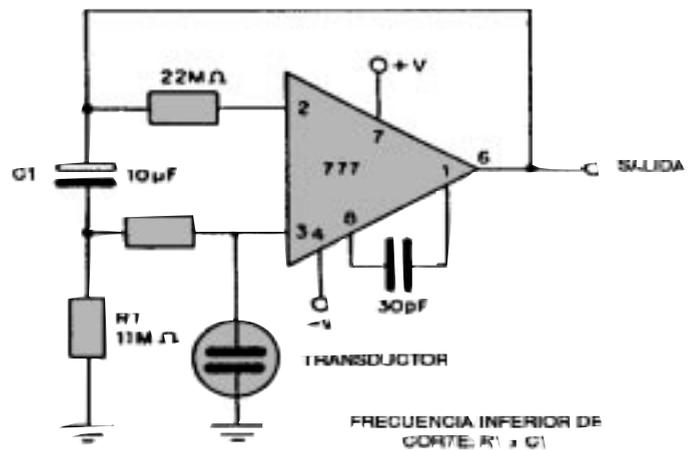
## AMPLIFICADOR PARA INSTRUMENTACION

19



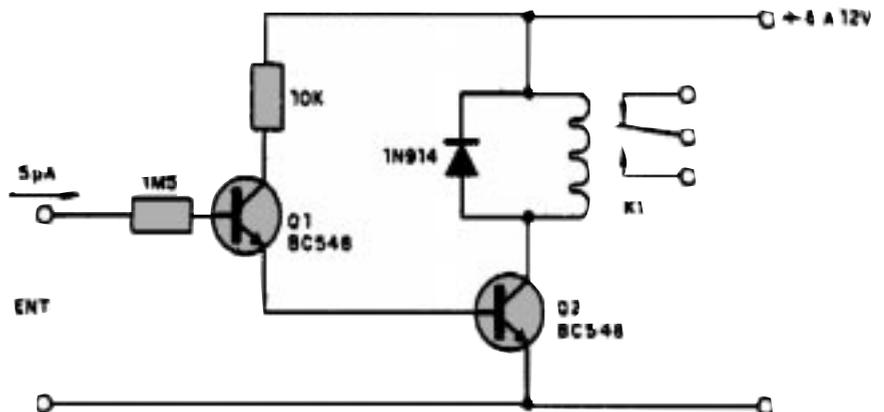
## AMPLIFICADOR PARA MICROFONOS ELECTRET

20



## AMPLIFICADOR PARA RELE

21



## **19 AMPLIFICADOR PARA INSTRUMENTACION**

Este amplificador para instrumentación tiene ganancia 1.000 y los operacionales pueden ser de tipos de uso general como el 741. La entrada es diferencial fluctuante y la fuente de alimentación debe ser simétrica. En este tipo de aparatos se recomienda el uso de baterías solamente para evitarse el problema con los ruidos.

## **20 AMPLIFICADOR PARA MICROFONOS ELECTRET**

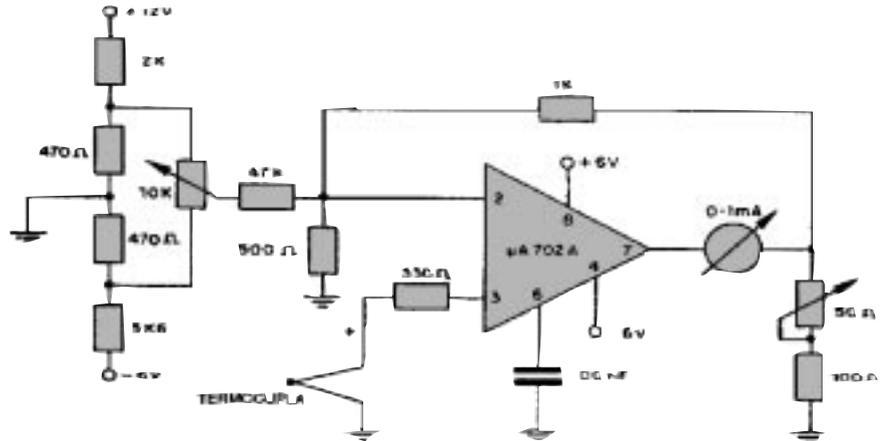
El 777 es un amplificador operacional de precisión (Intersil) que se puede usar como base para este preamplificador para transductor capacitivo. La frecuencia inferior de corte está dada por el producto  $R1 \times C1$  y la fuente de alimentación debe ser simétrica.

## **21 AMPLIFICADOR PARA RELE**

Este circuito tiene una gran sensibilidad y puede accionar un relé con una corriente de sólo 5 $\mu$ A. La tensión de alimentación determina la tensión de operación del relé usado. Recomendamos relés como el MC2RC1 para 6V y también el MC2RC2 para 12V.

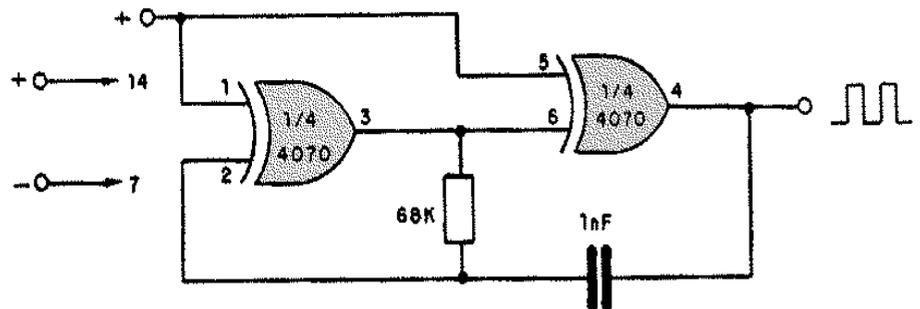
## AMPLIFICADOR PARA TERMOCUPLA

22



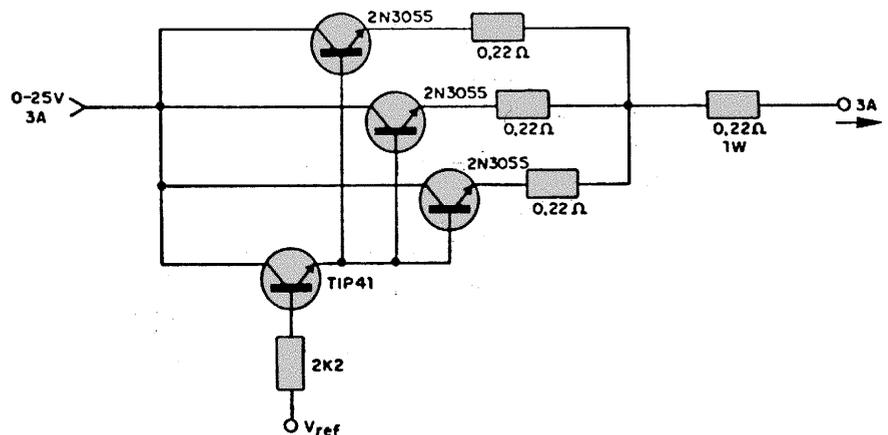
## ASTABLE DE 1kHz

23



## BOOSTER DE CORRIENTE

24



**22**

## **AMPLIFICADOR PARA TERMOCUPLA**

Este circuito puede usarse en temperaturas de hasta 1.000°C y proporciona una salida de 40μV/°C. La base es un operacional μA702, que debe tener fuente de tres tensiones. El ajuste del funcionamiento se hace en el potenciómetro de 10kΩ, mientras que el de 50Ω (47Ω) determina el fondo de escala del instrumento.

**23**

## **ASTABLE DE 1kHz**

Este multivibrador astable utiliza dos puertas OR-exclusivo (O exclusivo) y funciona con tensiones entre 5 y 15V. El capacitor determina la frecuencia de operación.

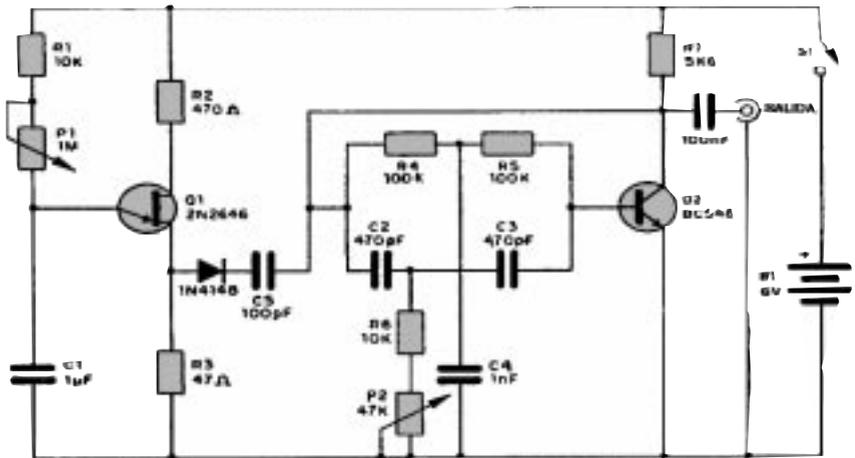
**24**

## **BOOSTER DE CORRIENTE**

Esta configuración puede usarse en fuentes de altas corrientes, para obtener la regulación a partir de integrados como el 723, o simples reguladores con corrientes del orden de hasta 50mA. Se pueden conseguir tensiones en la banda de 5 a 25 volt con corrientes hasta 3A. Los transistores 2N3055 deben ser montados en buenos disipadores de calor.

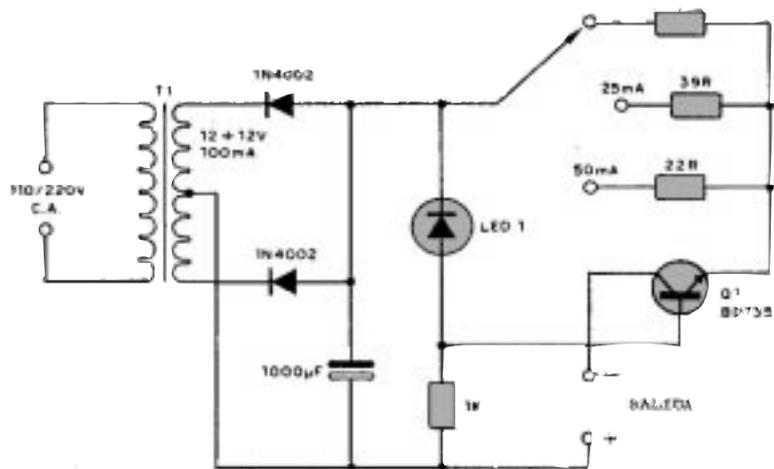
## CAMPANA ELECTRONICA

25



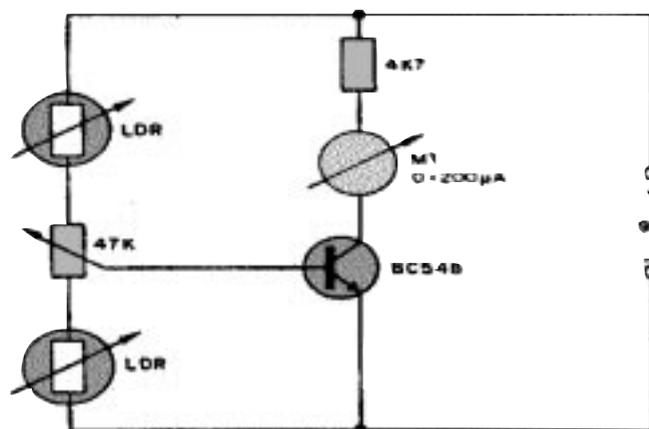
## CARGADOR DE CORRIENTE CONSTANTE

26



## COMPARADOR DE LUZ

27



**25**

## **CAMPANA ELECTRONICA**

Este oscilador modulado produce sonido de timbre o campanilla y debe ser conectado en la entrada de cualquier amplificador. El sonido amortiguado del doble T para el efecto de campanita es ajustado en P2 y la frecuencia de modulación en P1. Los capacitores del doble T (C2, C3 y C4) pueden ser alterados para modificar el timbre.

**26**

## **CARGADOR DE CORRIENTE CONSTANTE**

Esta fuente proporciona corrientes constantes en los valores seleccionados con la llave, para la carga de baterías de níquel-cadmio (Nícad) o para la carga de pequeños acumuladores de plomo-ácido. Pueden colocarse resistores de otros valores en el circuito para otras intensidades de corriente.

**27**

## **COMPARADOR DE LUZ**

Este comparador de luz o de tonalidad usa dos LDR como sensores. El ajuste del punto de equilibrio se hace con el potenciómetro. El instrumento es un VUmetro común de 200mA.



**28**

## **COMPARADOR DE TENSION**

Este comparador provee una salida que tiene una variación según la tensión de referencia  $V_z$ . Cuando la tensión  $V_z$  en la entrada es alcanzada, tenemos una caída de tensión de la salida hasta cerca de 0V. La tensión de alimentación debe ser mayor que la tensión de referencia.

**29**

## **CONTADOR DE DECADAS**

Los leds encienden según la sucesión de impulsos aplicados en la entrada en el pin 14. La alimentación puede efectuarse con tensiones entre 6 y 9V. La conmutación ocurre cuando la entrada se lleva momentáneamente al potencial 0 (nivel LO).

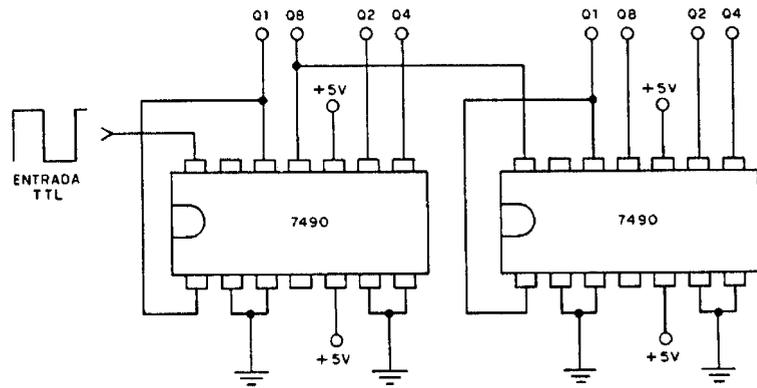
**30**

## **CONTADOR/DECODIFICADOR**

Este circuito se proyectó para displays de 7 segmentos con cátodo común como el FND500. La alimentación es de 5V pues se trata de la lógica TTL y puede conectarse a etapas semejantes.

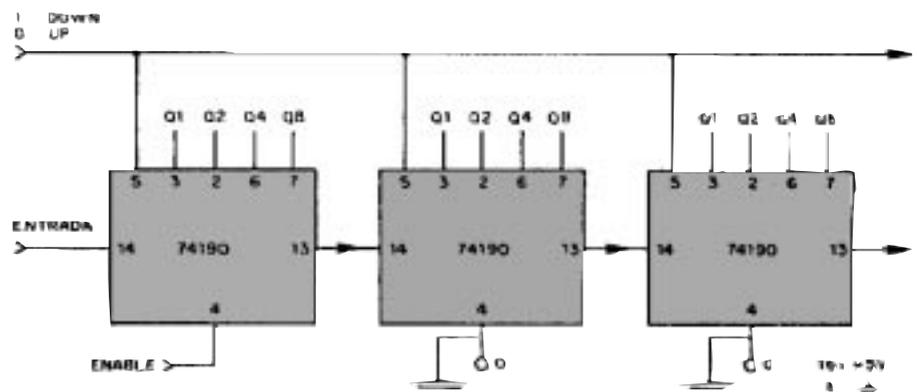
## CONTADOR HASTA 99

31



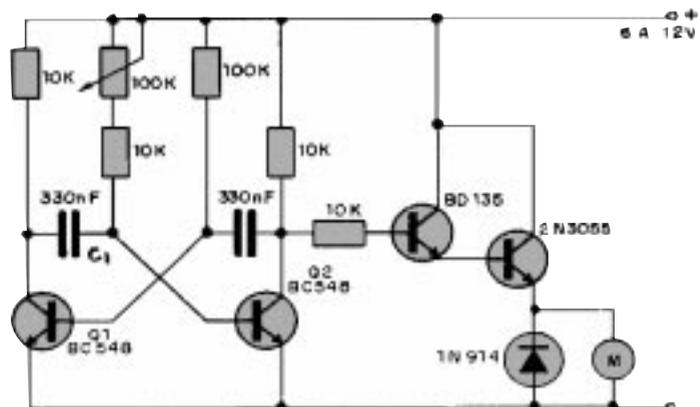
## CONTADOR UP/DOWN 74190

32



## CONTROL DE VELOCIDAD PARA MOTORES

33



**31**

## **CONTADOR HASTA 99**

Las salidas de este circuito están dadas en código BCD y, por lo tanto, deberán ser decodificadas para poder aplicarlas a un display. La alimentación se realiza con una tensión de 5V y de la salida del segundo 7490 puede excitarse a un tercero con el objeto de tener una cuenta hasta 999.

**32**

## **CONTADOR UP/DOWN 74190**

Para contar en el sentido creciente basta llevar el pin 5 al nivel 0 y, en el sentido inverso, al nivel 1. La entrada Enable es una entrada de la autorización que permite bloquear el contador cuando se desea. Si se la lleva al nivel 1, los pulsos aplicados al clock (14) permanecen sin efecto.

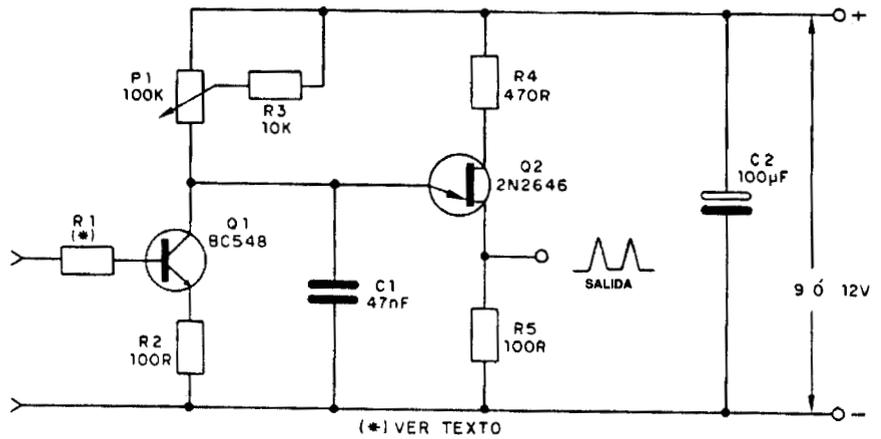
**33**

## **CONTROL DE VELOCIDAD PARA MOTORES**

Este circuito se usa para controlar pequeños motores eléctricos de corriente continua. El control es por pulsos y la banda está determinada por el valor del potenciómetro. Para corrientes por arriba de 500mA, hasta 2A, hay que montar el transistor con disipador de calor.

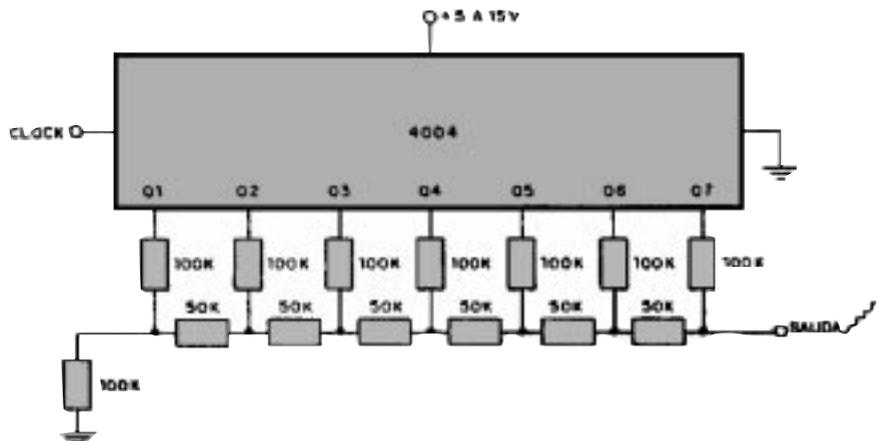
### CONVERSOR ANALOGICO-DIGITAL

34



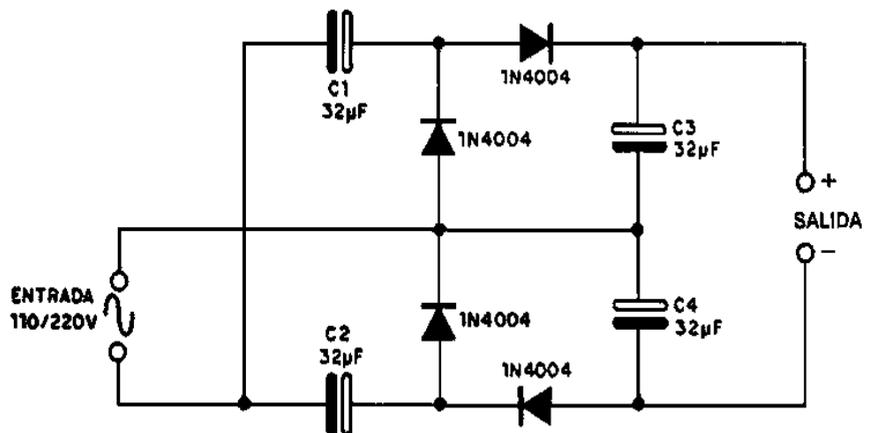
### CONVERSOR DIGITAL/ANALOGICO

35



### CUADRUPLICADOR DE TENSION

36



**34**

## CONVERSION ANALOGICO-DIGITAL

La frecuencia de salida depende de la tensión de entrada. La frecuencia central de operación está determinada por el valor de C1 y se ajusta con P1. El resistor R1 tiene el valor dado por la banda de variación de la señal de entrada. Para variaciones de hasta 1V, el resistor puede ser de 1k $\Omega$ .

**35**

## CONVERSION DIGITAL/ANALOGICO

Esta configuración produce una señal cuya tensión depende del número de pulsos aplicados a la entrada. Podemos obtener niveles escalonados de 0 a 7, en función de los pulsos de entrada.

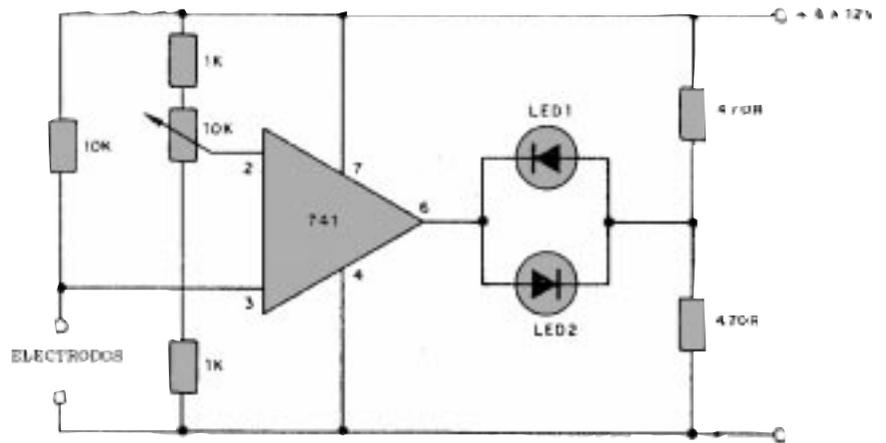
**36**

## CUADRUPLICADOR DE TENSION

Con esta configuración, se puede obtener una tensión cuatro veces mayor de la que sería posible por la rectificación de la onda completa, a partir de los 220V de la red. Los capacitores deben tener una tensión de trabajo por lo menos 50% mayor que el valor pico de la red local.

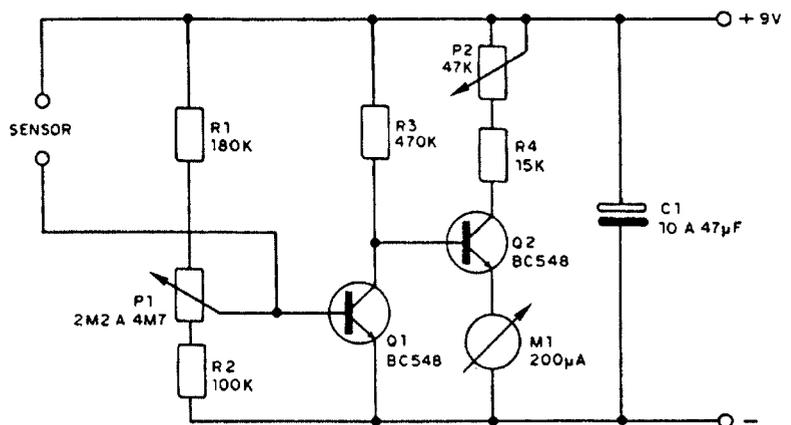
## DETECTOR DE HUMEDAD

37



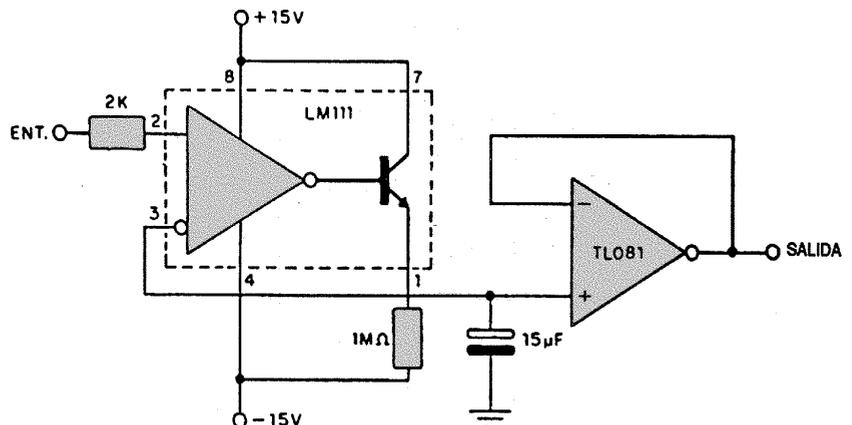
## DETECTOR DE MENTIRAS

38



## DETECTOR DE PICOS POSITIVOS

39



**37**

## **DETECTOR DE HUMEDAD**

Una resistencia elevada entre los electrodos mantiene encendido el led 1, mientras que una resistencia baja entre los electrodos hace que se encienda el led 2. El ajuste del punto de transición se hace con el potenciómetro de 10k. En lugar del sensor de humedad pueden usarse otras clases de sensores.

**38**

## **DETECTOR DE MENTIRAS**

Este circuito es capaz de detectar pequeñas variaciones en la resistencia de la piel. El potenciómetro P1 ajusta la sensibilidad y P2 ajusta el fondo de escala de M1 que es un vúmetro común. El sensor consiste en dos placas de metal sobre las cuales el "interrogado deberá apoyar las manos".

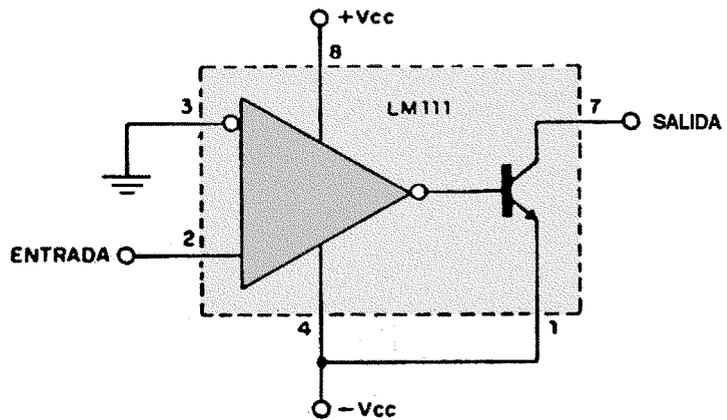
**39**

## **DETECTOR DE PICOS POSITIVOS**

La base de este detector es el LM111 (LM211/LM311) de Texas, que es un comparador diferencial. La fuente de alimentación es simétrica de 15V y para excitar la carga externa existe un seguidor de tensión con el TL081, un amplificador J-FET, de Texas.

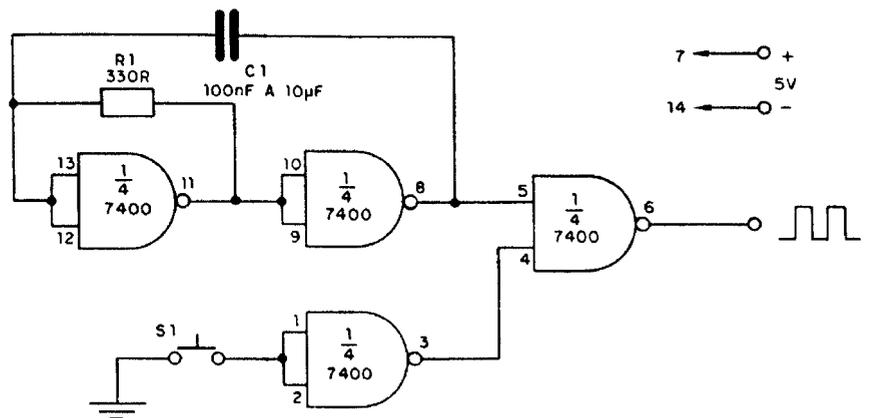
## DETECTOR "ZERO CROSSING"

40



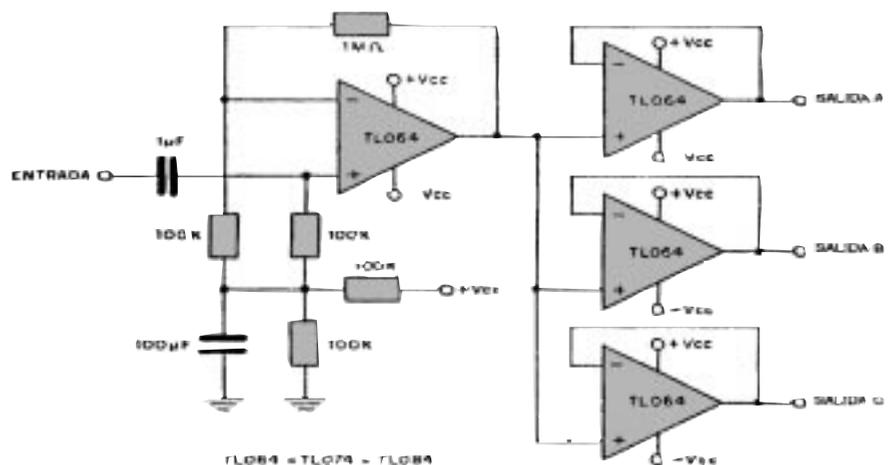
## DISPARADOR POR PRESION

41



## DISTRIBUIDOR DE SEÑALES DE AUDIO

42



**40**

## **DETECTOR “ZERO CROSSING”**

Se trata de un detector de “pasaje por cero” que provee una transición de nivel para la señal de salida cuando la tensión de la señal de entrada cruza el nivel de cero volt. El circuito es sugerido por Texas Inst., y hace uso de un LM111 (LM211/LM311) y exige fuente simétrica para alimentación.

**41**

## **DISPARADOR POR PRESION**

En este circuito, sólo habrá tensión de salida cuando se mantenga presionado el interruptor S1. La frecuencia de la señal obtenida en la pata 6, depende del valor del capacitor C1 que puede estar entre 100nF y 10 $\mu$ F para la banda de audio. La alimentación es de 5V.

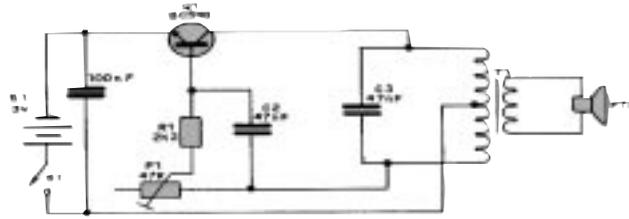
**42**

## **DISTRIBUIDOR DE SEÑALES DE AUDIO**

Con esta configuración podemos distribuir una señal de baja intensidad de audio hacia tres entradas de amplificadores. El circuito tiene por base un operacional cuádruplo, con FET en la entrada, y es sugerido por Texas Instruments. La fuente debe ser simétrica con tensión máxima de 18V. Son esenciales los blindajes en los cables de entrada y salida para garantizar que no haya captación de zumbidos.

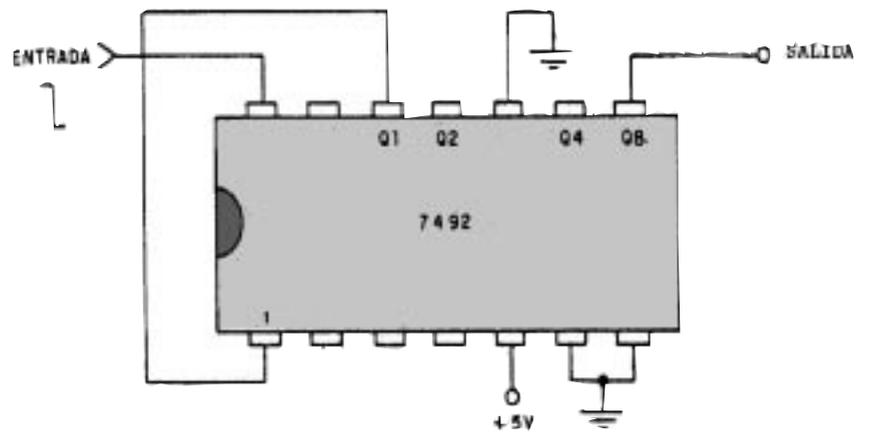
### DIVISOR DE 1 A 9999

43



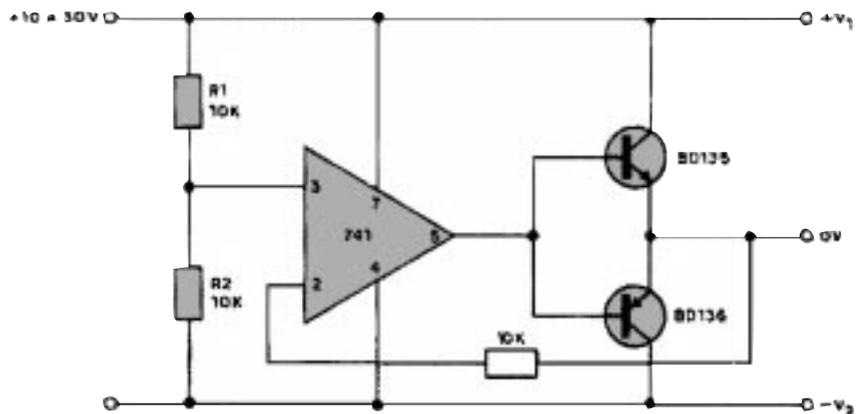
### DIVISOR DE FRECUENCIA POR 12

44



### DIVISOR DE TENSION

45



**43**

## **DIVISOR DE 1 A 9999**

Este divisor CMOS digital programable de frecuencia, puede expandirse fácilmente y llegar a 999.999 con el uso de más de un 4518. Los diodos son 1N4148 ó 1N914 y la frecuencia máxima de operación está alrededor de 6 MHz para 10V de alimentación. La señal de entrada es rectangular compatible con CMOS. Las llaves son codificadas en BCD.

**44**

## **DIVISOR DE FRECUENCIA POR 12**

Una señal rectangular en la entrada tiene su frecuencia dividida por 12, lo que quiere decir que para cada 12 pulsos de entrada tenemos 1 de salida. El circuito es TTL y debe respetarse la tensión de alimentación de 5V y la compatibilidad de las señales de entrada y de salida.

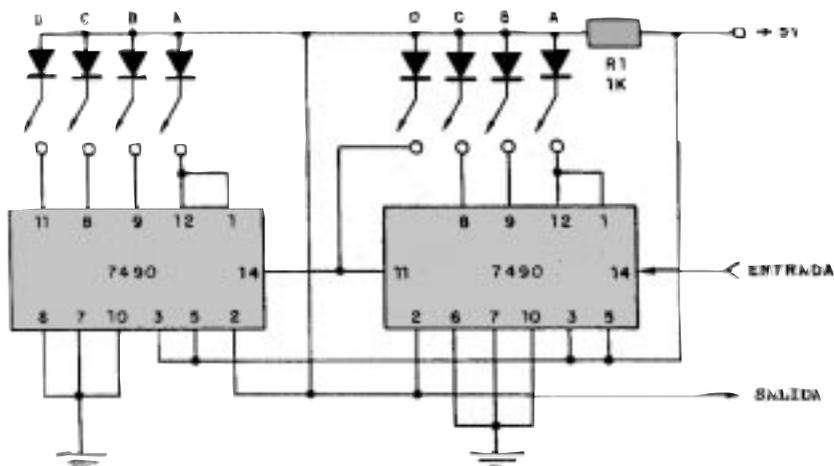
**45**

## **DIVISOR DE TENSION**

Si  $R1 = R2$  la tensión de entrada queda dividida por 2 y se tiene una fuente perfectamente simétrica. Para divisiones en partes diferentes basta hacer la relación  $R1/R2$  según la división deseada. La corriente depende de la capacidad de los transistores de salida.

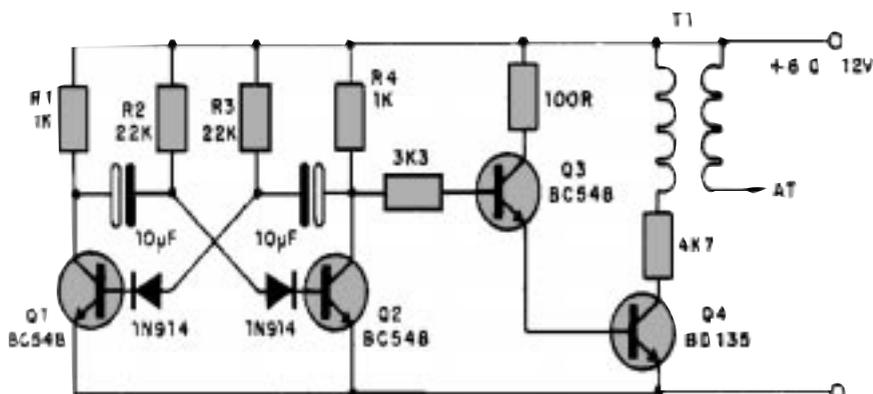
## DIVISOR PROGRAMABLE DE FRECUENCIA

46



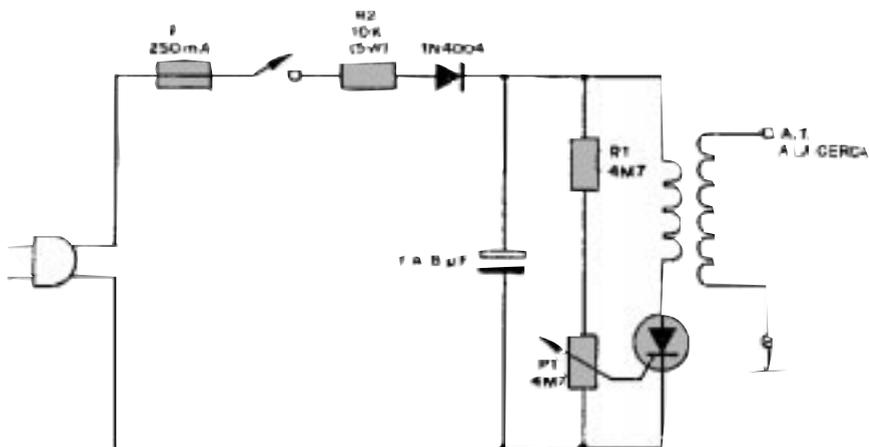
## ELECTRIFICADOR DE CERCAS

47



## ELECTRIFICADOR DE CERCAS II

48



## 46 DIVISOR PROGRAMABLE DE FRECUENCIA

Este circuito puede dividir la frecuencia de una señal rectangular TTL por valores enteros entre 1 y 99. Para eso basta cerrar las llaves de programación según la numeración binaria deseada: para dividir por 51 hacemos 0101 y 0001. Los diodos son de uso general como los 1N4148 ó 1N914 y la alimentación es de 5V.

## 47 ELECTRIFICADOR DE CERCAS

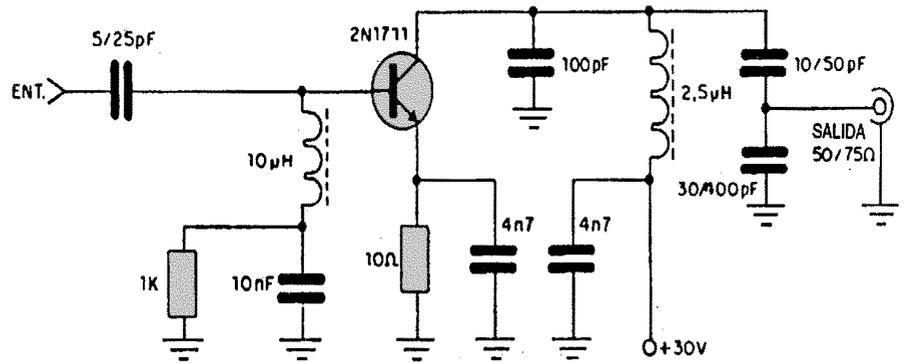
En este electrificador, el transformador T1 puede ser un fly-back de TV o una bobina de ignición de moto o de auto. La alimentación se hace con una batería de 6 a 12V y el consumo de corriente está entre 500mA y 1A, según las características de los componentes.

## 48 ELECTRIFICADOR DE CERCAS II

Este electrificador usa como bobina de alta tensión un fly-back, que garantiza así el aislamiento de la red. El primario consiste en 20 a 40 vueltas de alambre común en la parte inferior del fly-back. El SCR debe ser el MCR106 para 400V y para mejorar el disparo se puede intercalar una lámpara neón entre la compuerta (gate) y el cursor del potenciómetro. La intensidad de la descarga se puede alterar por la sustitución del electrolítico. La tensión de trabajo de este capacitor debe ser de 250V en la red de 110V y 400V. Para 220V aumente R2 a 22k.

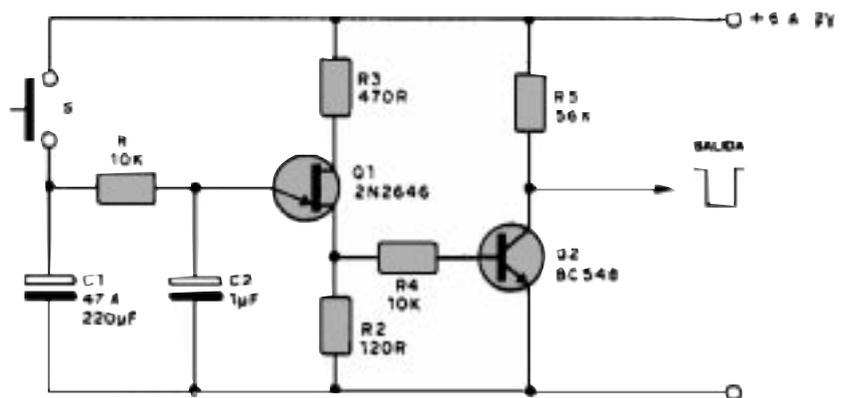
## ETAPA DE POTENCIA PARA ONDA CORTA

49



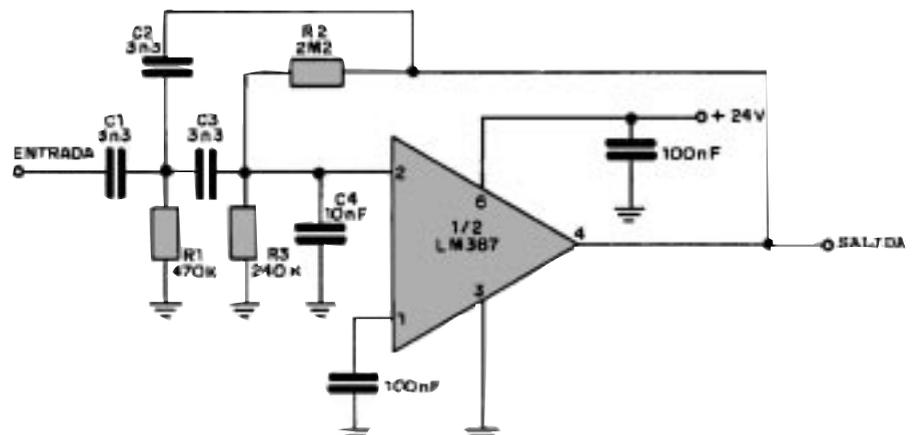
## EXCITADOR CMOS DE PULSOS ALEATORIOS

50



## FILTRO DE RUMBLE

51



**49**

## ETAPA DE POTENCIA PARA ONDA CORTA

Esta es una etapa de potencia clase C, para transmisores en la banda de 40 metros (pero puede ser modificado para operar en los 80 metros). La potencia es de algunos centenares de miliwatts. Los capacitores deben ser todos cerámicos y el transistor se debe montar en un buen disipador de calor.

**50**

## EXCITADOR CMOS DE PULSOS ALEATORIOS

Este circuito produce un número aleatorio de pulsos para excitar la entrada de un contador CMOS como el 4017. El número de pulsos depende del valor de C2. El circuito puede aprovecharse en juegos electrónicos para la producción aleatoria de números.

**51**

## FILTRO DE RUMBLE

La empresa National sugirió este filtro que presenta una frecuencia de corte de 50Hz con una atenuación de 12dB por octava. La ganancia es unitaria y la distorsión armónica total es inferior a 1%.

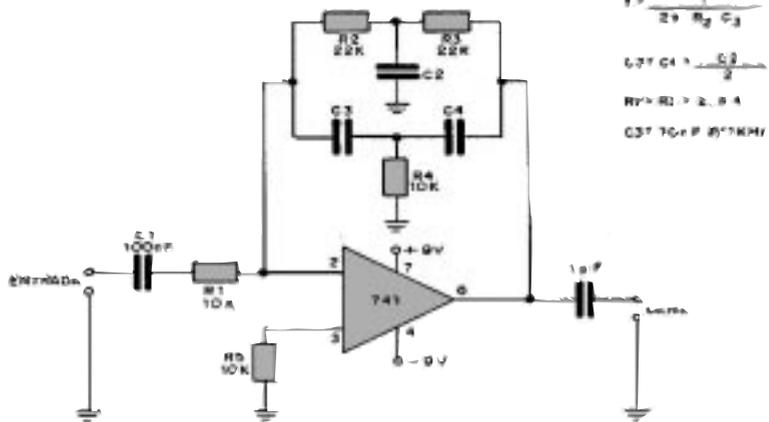
$$f_c = \frac{1}{2\pi C_1 \sqrt{R_1 R_2}}$$

Damos la fórmula para calcular los componentes para otras frecuencias.

El capacitor de 10nF (C4) en la entrada del circuito es para mejorar su estabilidad.

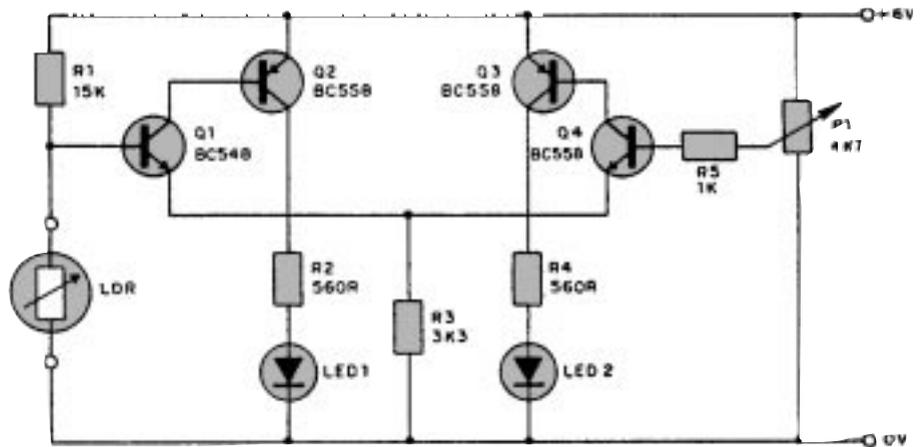
## FILTRO PASA-BANDA

52



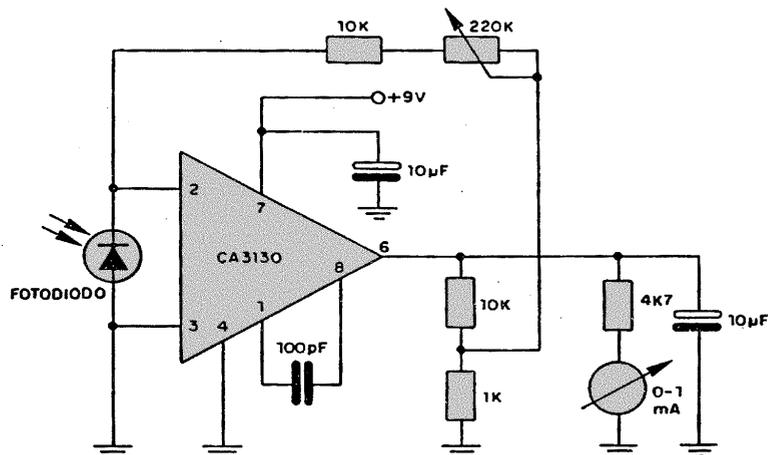
## FOTOMETRO

53



## FOTOMETRO INTEGRADO

54



**52**

## **FILTRO PASA-BANDA**

Sólo señales de frecuencias alrededor de 1kHz pueden pasar por este circuito que puede usarse como base para un filtro de audio. Entre las aplicaciones posibles están los filtros de radiocontrol. La fuente debe ser simétrica.

**53**

## **FOTOMETRO**

P1 se calibra en función de la intensidad de luz que incide sobre el LDR. El punto de equilibrio se obtiene de los dos leds y depende del ajuste de P1. Sobre P1 se debe colocar una escala previamente graduada.

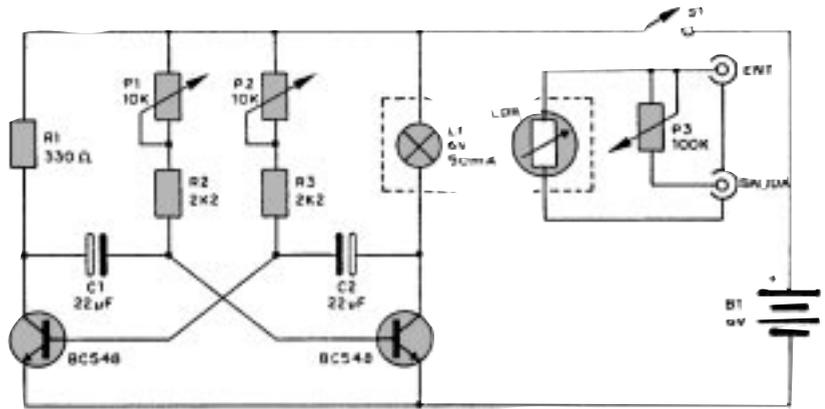
**54**

## **FOTOMETRO INTEGRADO**

Este sensible fotómetro tiene por base un CA3130 y un fotodiodo de cualquier tipo. La banda de sensibilidad puede alterarse con la utilización de potenciómetros diferentes, de 200k hasta un máximo de 4M7. La fuente de alimentación no es simétrica y también se pueden emplear instrumentos de 200 $\mu$ A, mediante el reemplazo del resistor de 4k7 por uno de 22k.

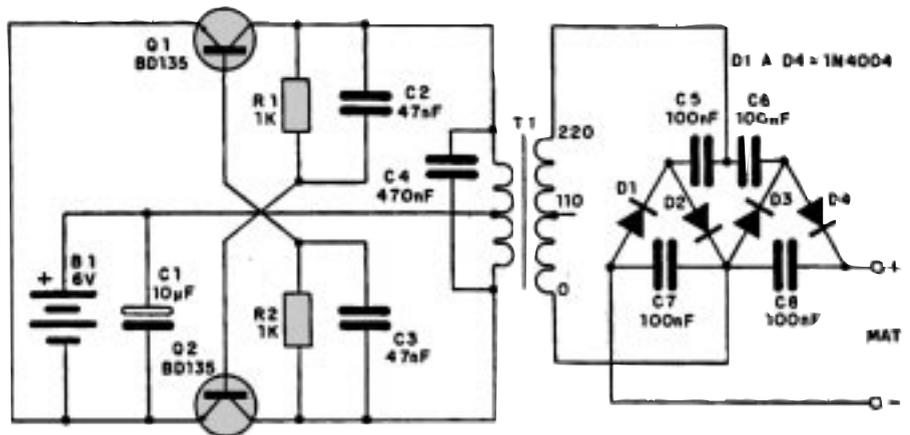
# FOTOVIBRATO

55



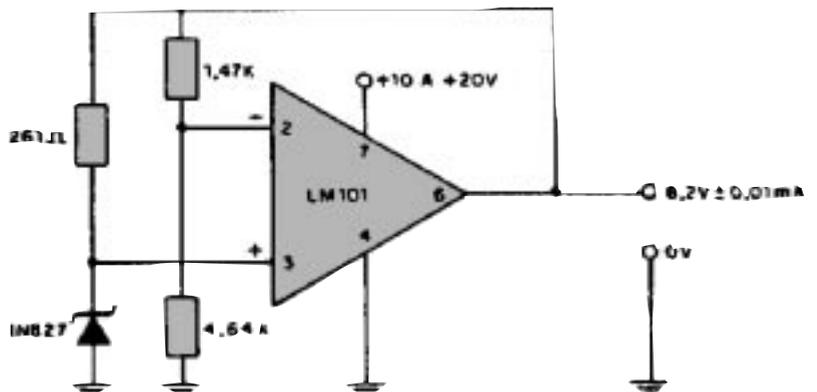
# FUENTE DE 1.000V

56



# FUENTE DE REFERENCIA DE PRECISION

57



**55**

## FOTOVIBRATO

La profundidad del efecto es controlada en P3 y la frecuencia tanto en P1 como en P2. El LDR debe ser montado en un tubo opaco, juntamente con L1 que es una lámpara de 6V, para el máximo 50mA como la 7121D. Los cables de entrada y de salida deben ser blindados.

**56**

## FUENTE DE 1.000V

Este inversor simple con multiplicador de tensión puede proporcionar hasta cerca de 1.000V bajo régimen de muy baja corriente. La tensión de alimentación es de 6V y también 6V es la tensión del secundario de T1 cuyo primario debe tener una salida de 220V. Los capacitores de C5 a C8 deben tener tensiones de trabajo de por lo menos 400V. La corriente del secundario de T1 puede estar entre 100 y 250 mA.

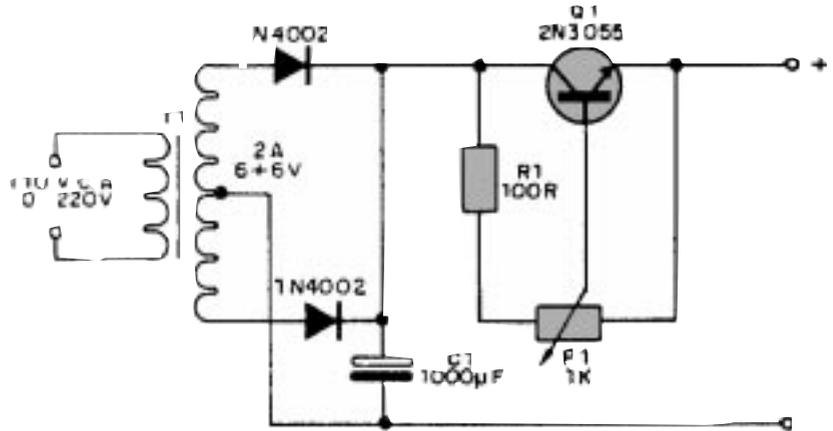
**57**

## FUENTE DE REFERENCIA DE PRECISION

Todos los componentes de este circuito deben ser de precisión y el diodo es del tipo especial de alta precisión, que no admite equivalentes. La fuente no precisa ser simétrica ni estabilizada.

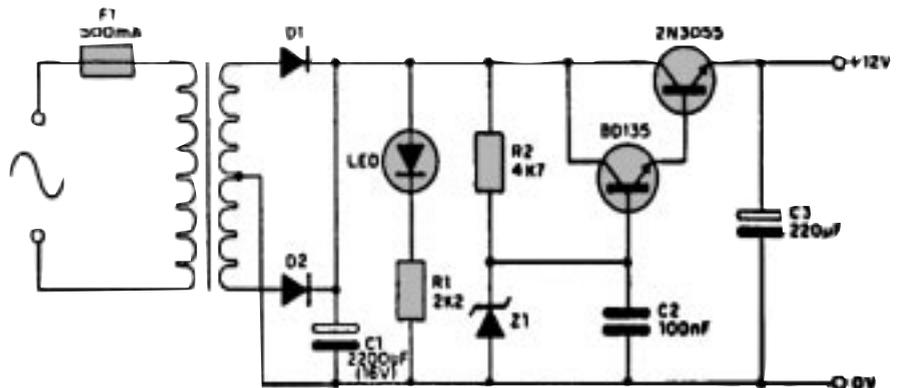
## FUENTE GALVANOPLASTICA

58



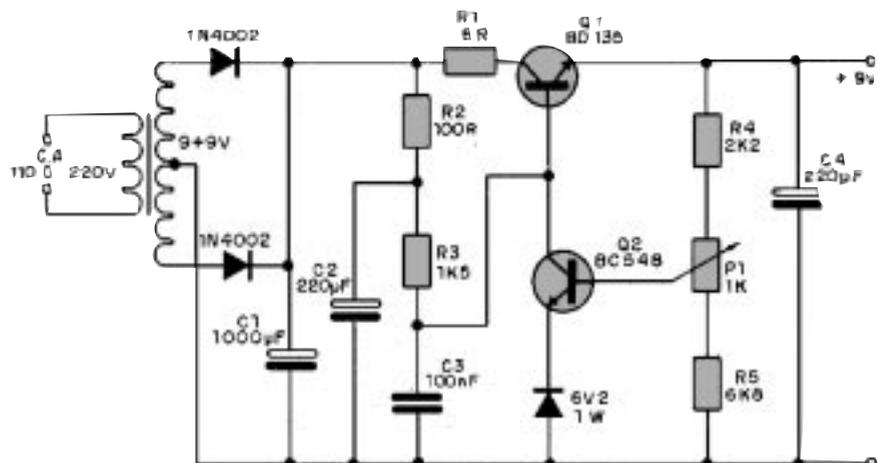
## FUENTE PARA AUTOESTEREO

59



## FUENTE PROTEGIDA DE SOBRECARGAS

60



**58**

## **FUENTE GALVANOPLASTICA**

Esta fuente proporciona corrientes hasta 2A para cargas cuya resistencia depende de factores externos, como en el caso de las cubas electrolíticas. El transistor Q1 debe montarse con disipador de calor y en P1 se hace el ajuste de la intensidad de la corriente.

**59**

## **FUENTE PARA AUTOESTEREO**

El transformador debe tener una corriente de 4A y tensión de 12V. Los diodos son de silicio para 50V x 4A o más, y el transistor 2N3055 debe montarse en un buen disipador de calor. El zener es el IBZX79C13V, ya que hay una caída de tensión en los transistores y hasta incluso el BZX79C15V cuando la salida esté alrededor de 13,6V.

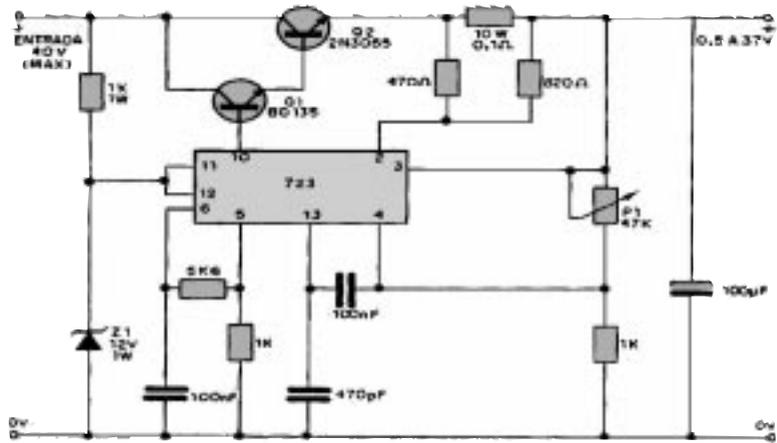
**60**

## **FUENTE PROTEGIDA DE SOBRECARGAS**

Esta fuente tiene protección contra las sobrecargas en el circuito de salida. El punto de disparo del sistema de protección, formado por Q2, está determinado por el ajuste de P1. La fuente emplea un transformador de 9 + 9V y proporciona corrientes hasta de 200 mA.

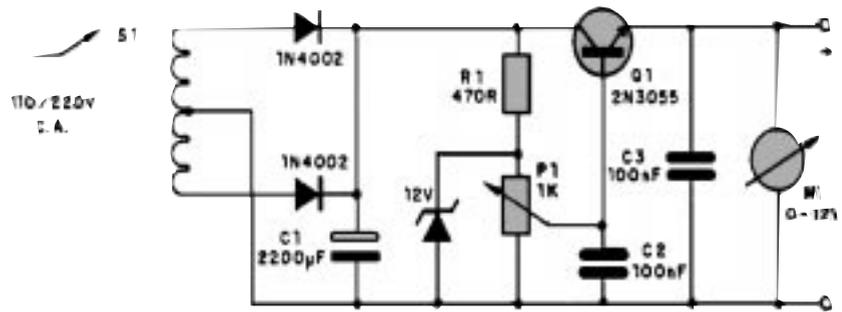
## FUENTE REGULABLE ESTABILIZADA

61



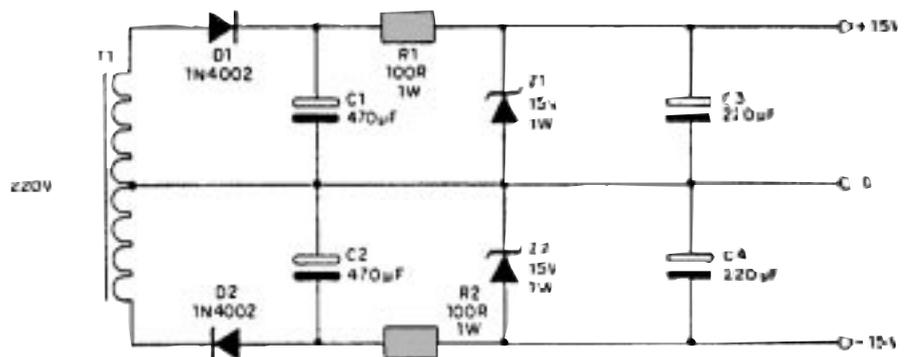
## FUENTE REGULADA VARIABLE (0-12V x 1A)

62



## FUENTE SIMETRICA

63



**61**

## **FUENTE REGULABLE ESTABILIZADA**

Este estabilizador de tensión puede usarse en una fuente de 0,5 a 37V con corriente de hasta 2A, tiene como base el integrado 723. El transistor Q2 debe montarse con un buen radiador de calor. El ajuste de la tensión de salida se efectúa con P1. Los capacitores menores son cerámicos y el electrolítico debe tener la tensión de trabajo compatible con la tensión máxima del circuito.

**62**

## **FUENTE REGULADA VARIABLE (0-12V x 1A)**

La fuente que se muestra proporciona tensiones entre 0 y 12 volt aproximadamente, con corrientes hasta 1A. El transformador debe tener el secundario de 12V con una corriente de 1A. El transistor debe montarse con disipador de calor.

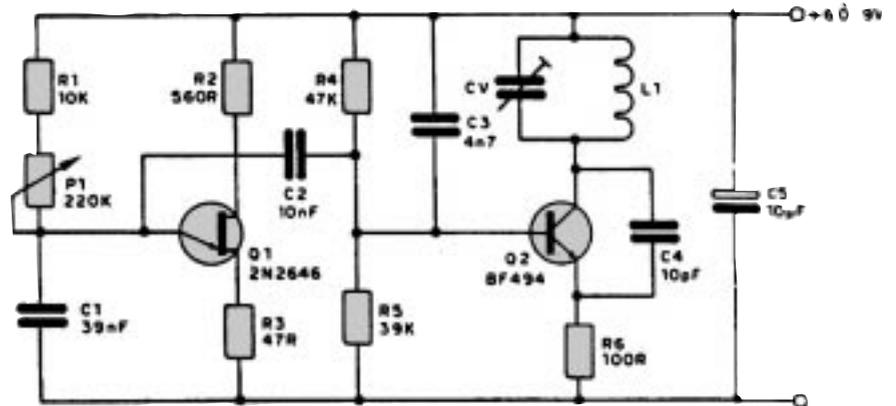
**63**

## **FUENTE SIMETRICA**

El transformador T1 debe tener un bobinado secundario de 12 + 12V, con corriente de 250mA a 1A y los diodos zener son de 1 watt. Los capacitores electrolíticos deben tener una tensión de trabajo de por lo menos 25V. Los otros diodos de la serie 1N4000 se pueden usar sin problemas y los valores de los capacitores pueden ser mayores para un filtraje mejor.

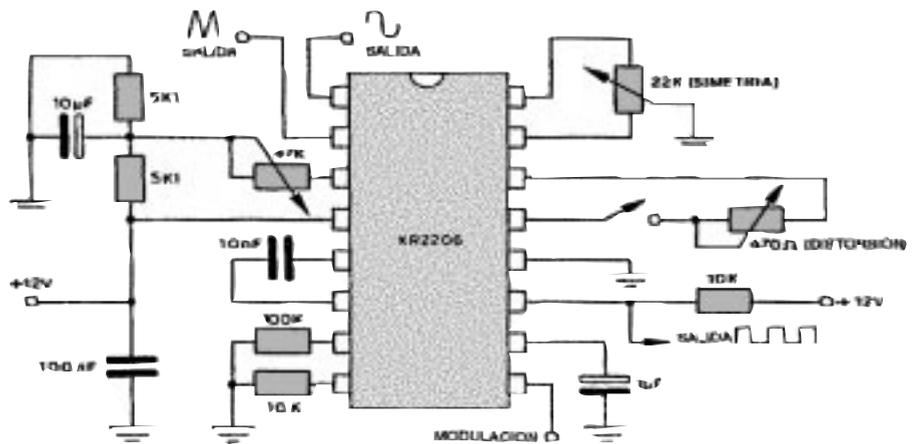
## GENERADOR DE BARRAS PARA TV

64



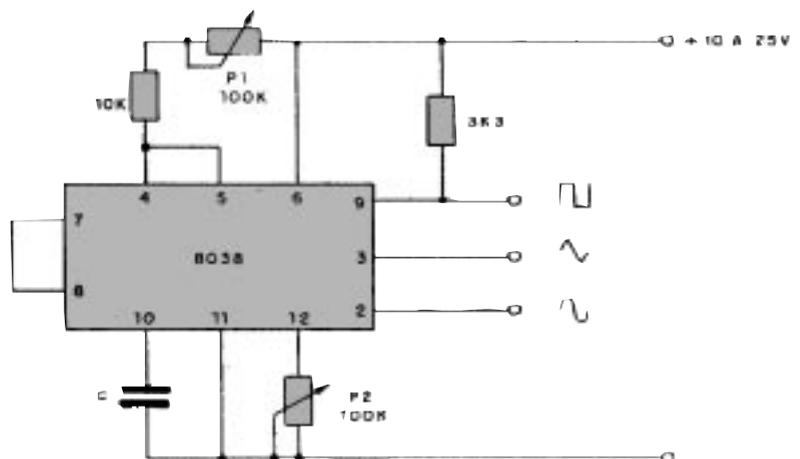
## GENERADOR DE FUNCIONES CON EL XR2206

65



## GENERADOR DE FUNCIONES

66



## 64 GENERADOR DE BARRAS PARA TV

La separación de las barras está determinada por P1 y también por C1 que puede ser alterado a voluntad del armador. La bobina L1 tiene 4 espiras de alambre 22 ó 24 AWG, sin núcleo, de 1 cm de diámetro para la captación en los canales bajos. El ajuste del canal se efectúa en Cv que es un trimer común. El aparato no necesita antena conectada al televisor: basta con que esté cerca.

## 65 GENERADOR DE FUNCIONES CON EL XR2206

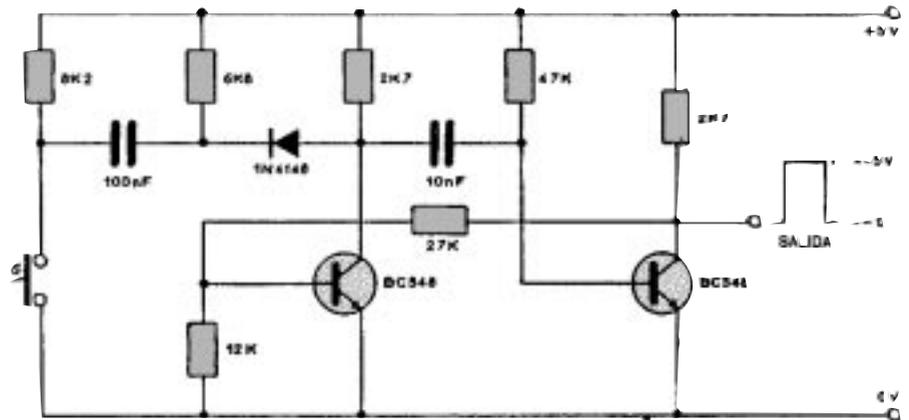
El capacitor de 10nF determina la banda de frecuencia, en el caso, entre 1 y 10kHz. El potenciómetro de 2M2, para el control de la banda, puede ser conectado en lugar del resistor de 100k en serie, con un resistor de 1k. Los capacitores pueden situarse en la banda de 1nF a 1μF, en cuyo caso la cobertura de frecuencias va de 10Hz a 100kHz. La alimentación del circuito se hace con una tensión de 12 volt.

## 66 GENERADOR DE FUNCIONES

Este circuito produce señales rectangulares, triangulares y sinusoidales en la banda de frecuencia comprendida entre 0,1Hz y 100kHz. El capacitor C determina la banda de frecuencias que se regulará con P1. C puede tener valores de 150pF a 15mF según las frecuencias deseadas.

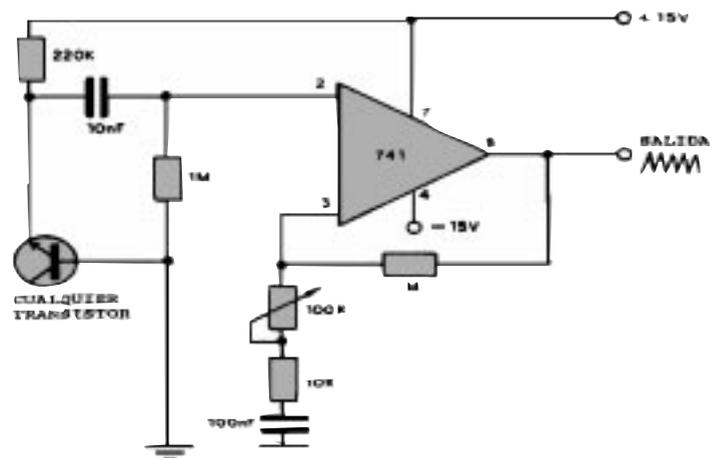
## GENERADOR DE PULSOS

67



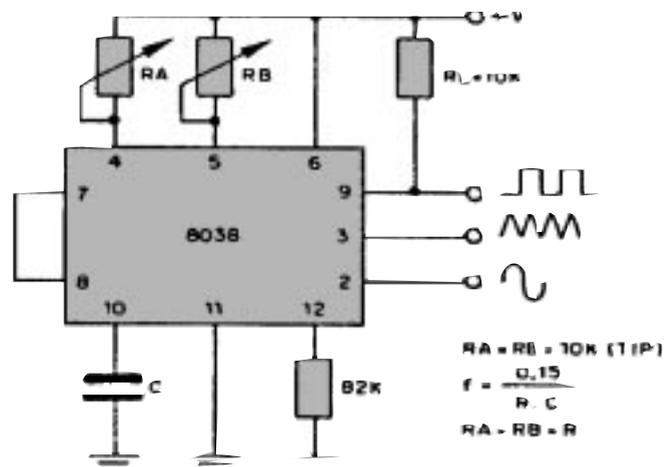
## GENERADOR DE RUIDO BLANCO

68



## GENERADOR DE SEÑALES

69



**67**

## **GENERADOR DE PULSOS**

Este circuito es interesante, pues genera pulsos aislados para la excitación de integrados TTL, sin problemas de "debounce". De hecho, al presionar S, solamente se produce un pulso perfectamente rectangular, con una duración que está dada por el resistor de 47k y por el capacitor de 10nF.

**68**

## **GENERADOR DE RUIDO BLANCO**

Este oscilador produce ruido blanco en un nivel regulable por medio del potenciómetro de 100k. El transistor es de cualquier tipo, de silicio para uso general NPN y se aprovecha la junta base-emisor sólo para la producción de ruido a partir del movimiento térmico de los portadores de carga. La fuente debe ser simétrica.

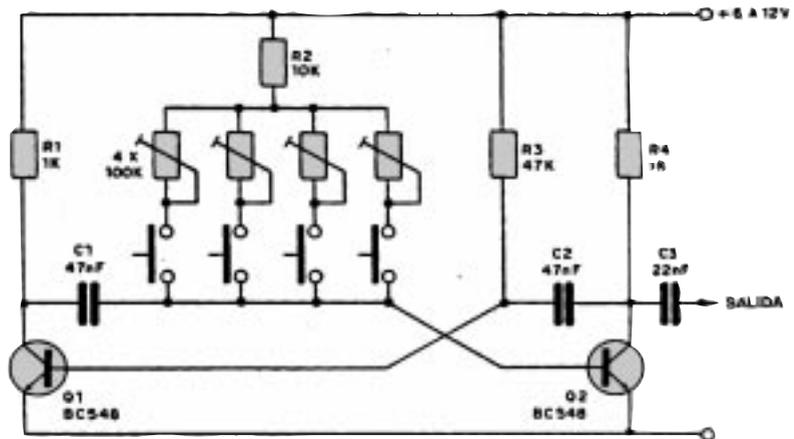
**69**

## **GENERADOR DE SEÑALES**

Este es uno de los circuitos posibles para el 8038 (Intersil) y que puede generar señales de tres formas de onda en la banda de 0,001Hz hasta 0,3MHz. La fuente debe tener una tensión máxima de 36 volt. En el diagrama tenemos las fórmulas para cálculos de los componentes que determinan la frecuencia.

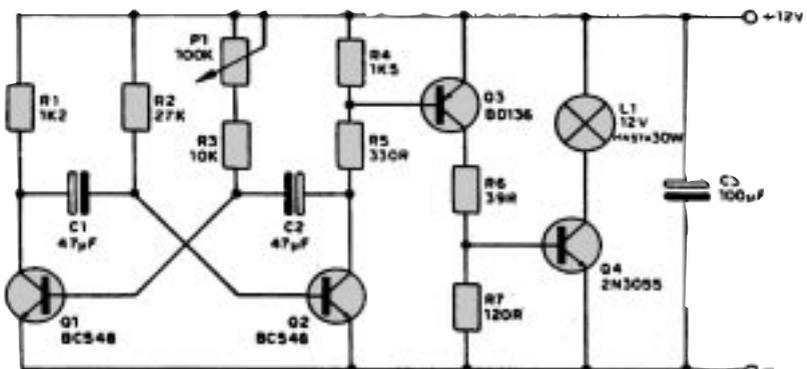
## GENERADOR DE TONOS PARA RADIOCONTROL

70



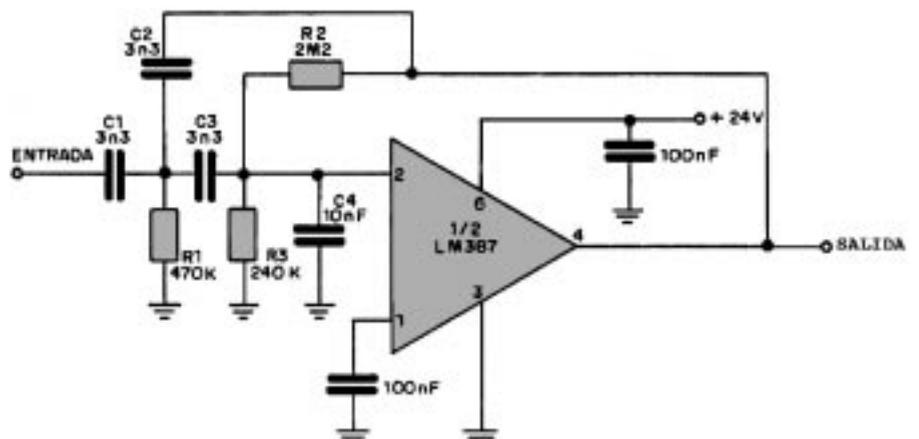
## GUÍO DE POTENCIA

71



## GUÍO DE POTENCIA II

72



## **70** GENERADOR DE TONOS PARA RADIOCONTROL

La frecuencia de cada canal se ajusta en dos trimpots. La frecuencia media está determinada por los capacitores C1 y C2. Pueden usarse más canales si las frecuencias seleccionadas no son armónicas.

## **71** GUIÑO DE POTENCIA

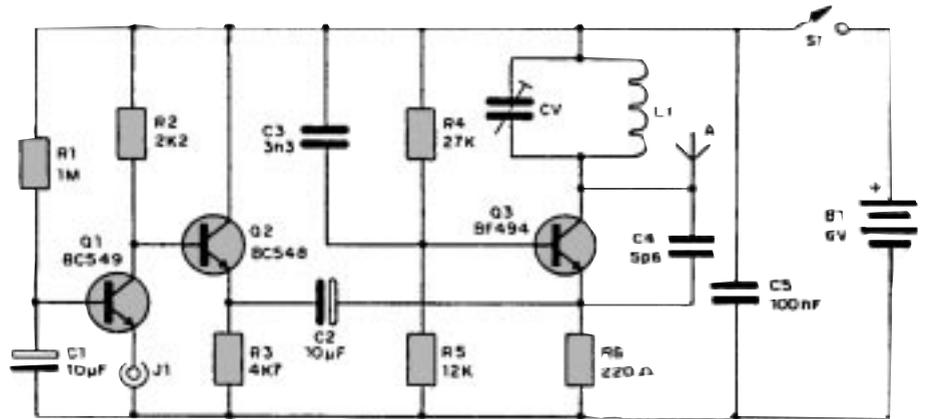
Este circuito puede usarse en el automóvil, en señalización, con lámparas de buena potencia. El transistor Q3 debe montarse con disipador de calor. P1 permite el ajuste de la frecuencia, cuya banda está determinada por C1 y C2.

## **72** GUIÑO DE POTENCIA II

Este guiño de potencia puede controlar lámparas hasta de 100W en la red de 110V y hasta 200W en la red de 220V, en función del puente de diodos. El control es de onda completa y el ajuste de frecuencia se hace con P1 y C1. El capacitor debe tener valores entre 470 nF y 1 uF y es de poliéster con una tensión de trabajo por lo menos de 400V. El SCR debe armarse con disipador de calor.

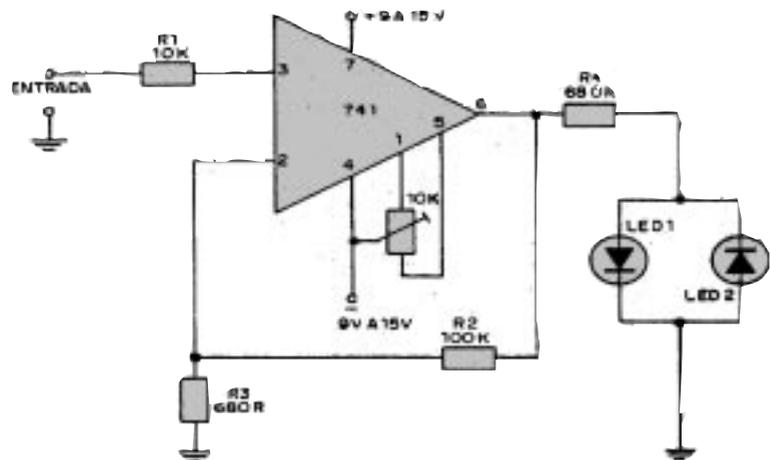
## GUITARRA SIN CABLE

73



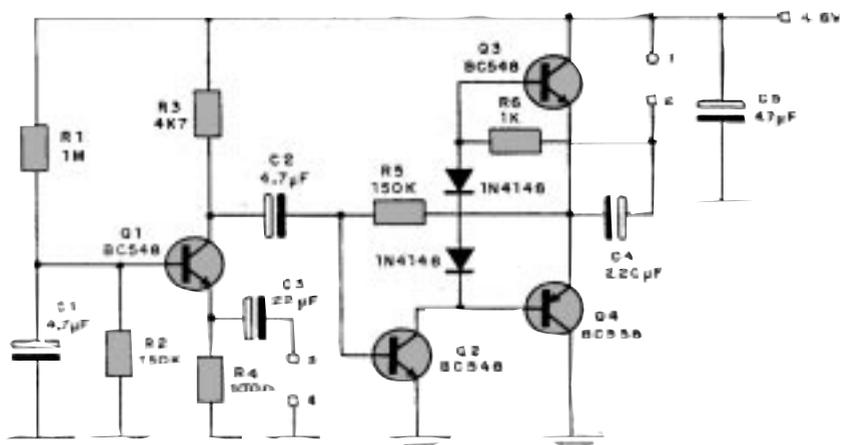
## INDICADOR DE POLARIDAD

74



## INTERCOMUNICADOR

75



**73**

## **GUITARRA SIN CABLE**

Este circuito posibilita la transmisión del sonido de una guitarra o bajo, con captador magnético de baja impedancia, para un receptor de FM. La bobina L1 está formada por 3 ó 4 espiras de alambre común autosustentada con 1 cm de diámetro e igual longitud. CV es un trimmer común para el ajuste de la frecuencia de operación. La antena debe tener como máximo 15 cm de largo para mayor estabilidad. El alcance es del orden de los 15 m y presenta una distorsión aceptable.

**74**

## **INDICADOR DE POLARIDAD**

Si la tensión de entrada fuera positiva, enciende el led 1 y, si fuera negativa, enciende el led 2. La fuente debe ser simétrica y el trimpot sirve para regular el punto en el que, al faltar la tensión de entrada, los dos leds permanecen apagados.

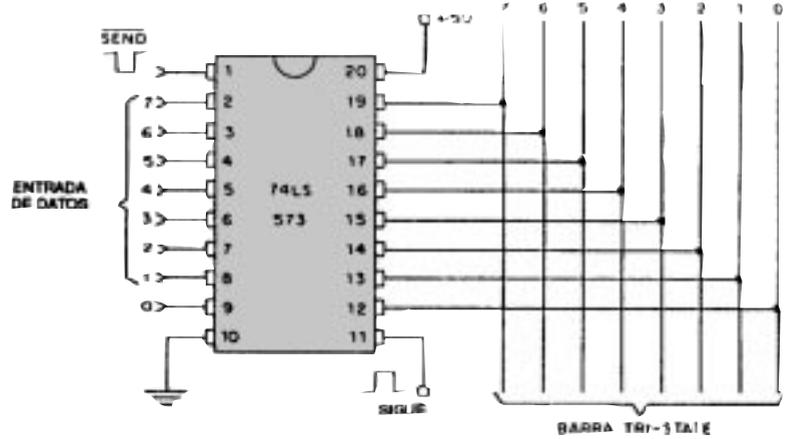
**75**

## **INTERCOMUNICADOR**

Este pequeño amplificador posee una etapa de entrada de baja impedancia para usarse como entrada para altoparlantes usados como micrófonos. Los terminales 3 y 4 son de entrada y los 1 y 2 de salida, de modo que mediante una llave se pueden conmutar las funciones de las estaciones. Debido a la baja impedancia de la línea, las estaciones no deben estar separadas por más de 20 m de alambre.

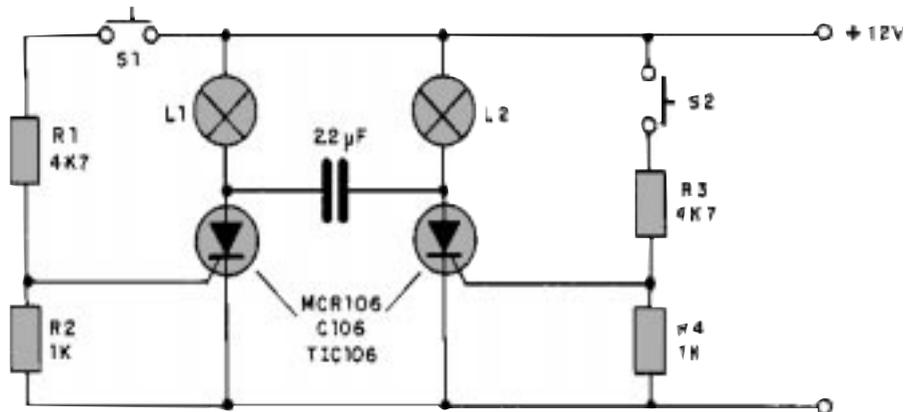
## INTERFASE OCTAL

76



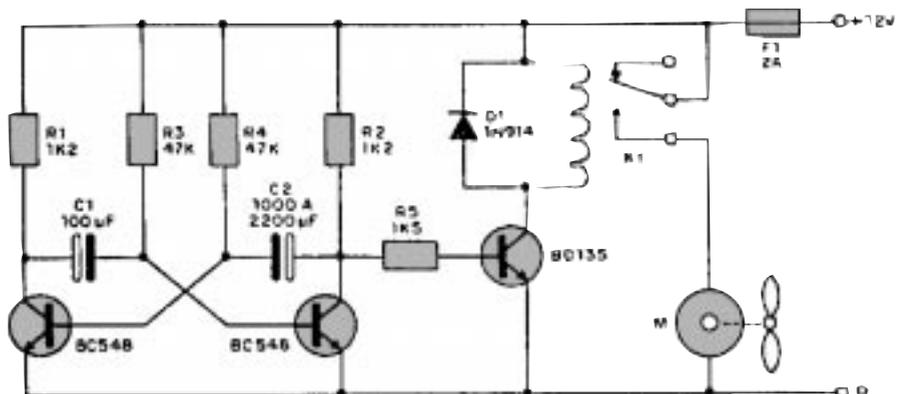
## INTERMITENTE DE POTENCIA

77



## INTERMITENTE DE POTENCIA

78



**76**

## INTERFASE OCTAL

El diagrama puede servir de base para un proyecto de interfase para microcomputadores u otra aplicación que exija la transmisión de datos hacia una barra de entrada tri-state. La alimentación se hace con una tensión de 5V y el integrado es del tipo Lowpower Schottky.

**77**

## INTERMITENTE DE POTENCIA

Presionando S1, se enciende LI. Presionando S2 se enciende L2 y se apaga LI. Las lámparas son de 12V para corrientes hasta de 500mA. El capacitor de 2,2uF debe ser despolarizado.

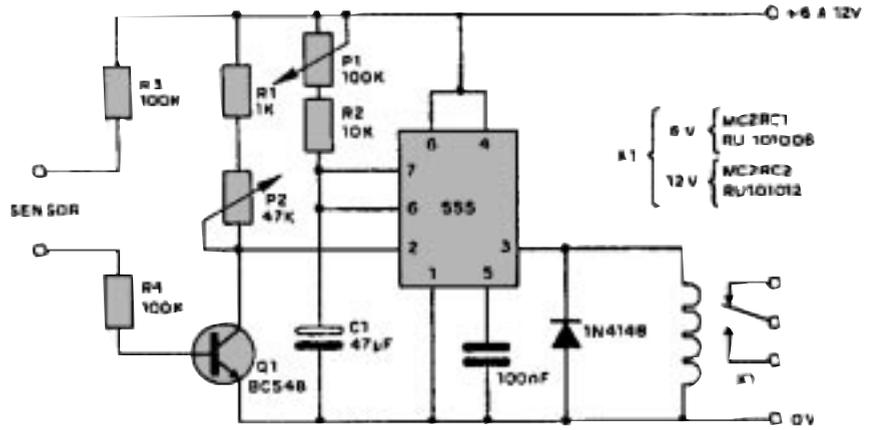
**78**

## INTERMITENTE DE POTENCIA

Recomendamos este intermitente para vehículos en días de calor, accionará un pequeño ventilador de 12V. El relé usado es del tipo MC2RC2 o equivalente. El ajuste de la intermitencia se hace experimentalmente mediante el cambio de C1 y C2.

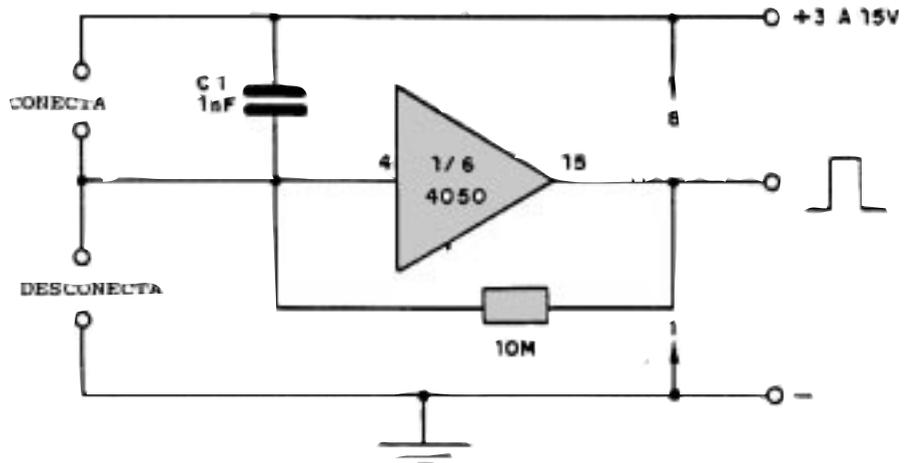
# INTERRUPTOR AL TACTO

79



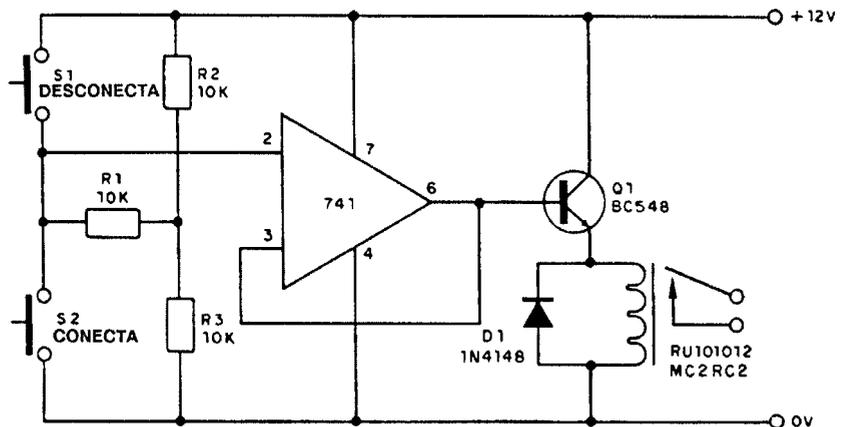
# INTERRUPTOR CMOS

80



# INTERRUPTOR CON FUENTE SIMPLE

81



**79**

## INTERRUPTOR AL TACTO

La circulación de una pequeña corriente a través del sensor, por el toque de los dedos, dispara este monoestable cuyo tiempo de conducción es dado por la expresión  $T = 1,1 \times R \times C1$ . El valor de R consiste en la suma de P1 con R2. El ajuste de sensibilidad se hace en P2. El valor máximo recomendado de C1 está alrededor de 1.000 $\mu$ F.

**80**

## INTERRUPTOR CMOS

Usando este "driver" integrado, con un simple toque podemos conectar y desconectar un circuito externo. La conexión a tierra tiene importancia si los contactos no son dobles.

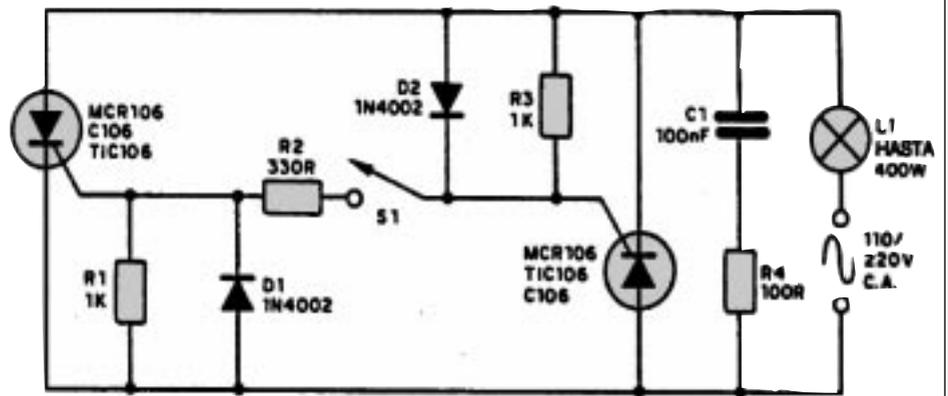
**81**

## INTERRUPTOR CON FUENTE SIMPLE

Al presionar S2 se acciona el relé y al presionar S1, se desactiva. La fuente es simple y el relé está de acuerdo con la tensión. Puede funcionar la misma versión con tensiones de 9V. El diodo en paralelo con el relé es de silicio para uso general, como el 1N4148.

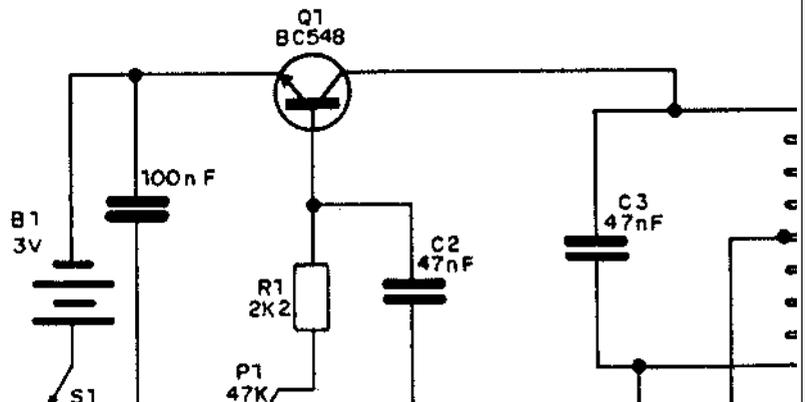
## INTERRUPTOR DE ONDA COMPLETA CON SCR

82



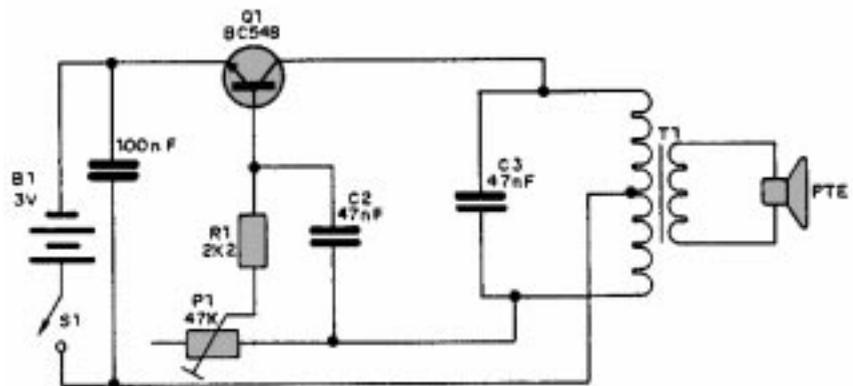
## INTERRUPTOR ELECTRONICO

83



## INTERVALADOR PARA LIMPIAPARABRISAS

84



## 82 INTERRUPTOR DE ONDA COMPLETA CON SCR

El cierre de S1 permite la aplicación de toda la potencia de la red en L1, que tiene por límite, para el SCR indicado, 440W. Los SCR deben usarse con disipador de calor. La corriente en S1 tiene una intensidad dada por R2. Por el interruptor pasa una corriente mínima.

## 83 INTERRUPTOR ELECTRONICO

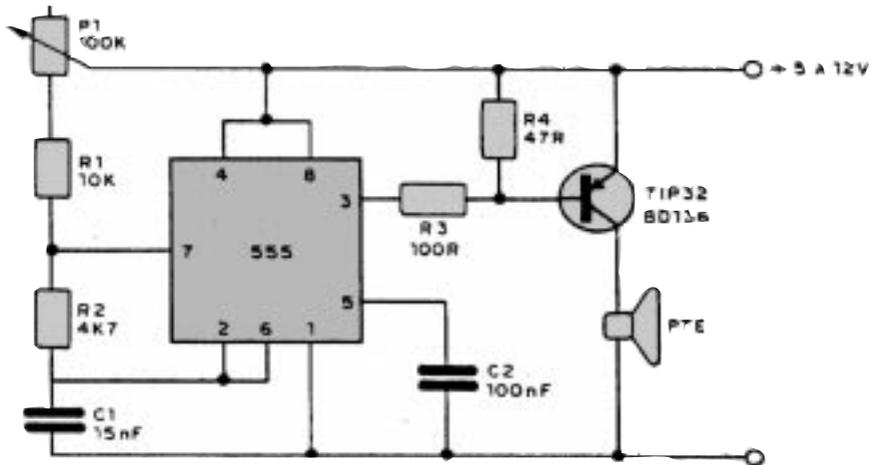
En este circuito, S1 puede ser un reed switch o un micro switch, pues la corriente de control es muy baja. También puede usarse un interruptor de presión, ya que la corriente basta, momentáneamente, para accionar L1 o el relé y mantener el circuito activado. Para desconectar el relé se debe accionar S2. La bobina del relé debe estar de acuerdo con la tensión de alimentación.

## 84 INTERVALADOR PARA LIMPIAPARABRISAS

Este intervalador para limpiaparabrisas puede ser usado en vehículos de 6 ó 12V, depende del relé MC2RC1 para 6V y MC2RC2 para 12V. El ajuste del tiempo se hace en P1 y la conexión de los contactos del relé se hace en paralelo con el interruptor del panel. El fusible F1 protege el sistema.

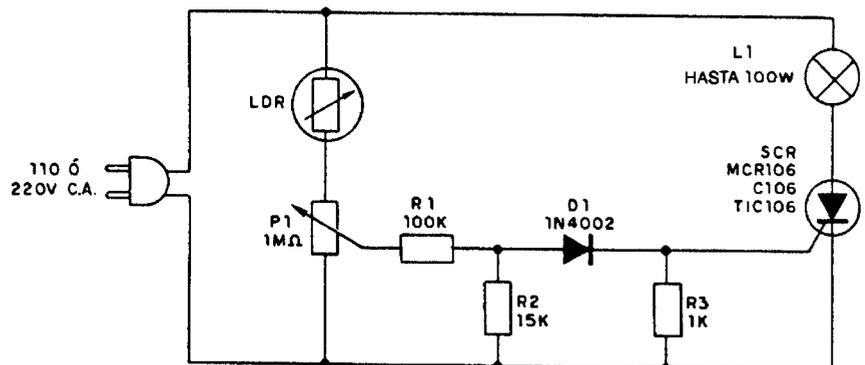
## INYECTOR DE POTENCIA

85



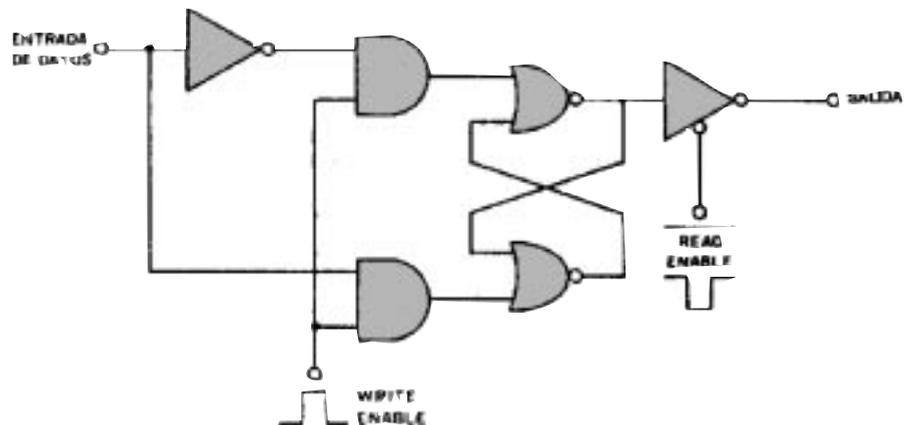
## LAMPARA MAGICA

86



## LATCH TRI-STATE

87



**85**

## INYECTOR DE POTENCIA

Este oscilador tiene la frecuencia determinada por C1 y regulada en P1. La potencia puede llegar a 1W aproximadamente, según la tensión de alimentación. El transistor debe montarse con radiador de calor.

Como aplicaciones de este proyecto podemos citar alarmas, sirenas y bocinas.

**86**

## LAMPARA MAGICA

Una pequeña luz (incluso la de un fósforo) sobre el LDR hace encender la lámpara, la cual permanece encendida luego de que la excitación desaparezca. L1 debe tener una potencia máxima de 100W. El SCR precisa un disipador apropiado. R3 se utiliza si el SCR es un TIC106D. P1 ajusta la sensibilidad del circuito. Si se quiere obtener mayor brillo en la lámpara habrá que colocar un TIC226D en lugar del SCR.

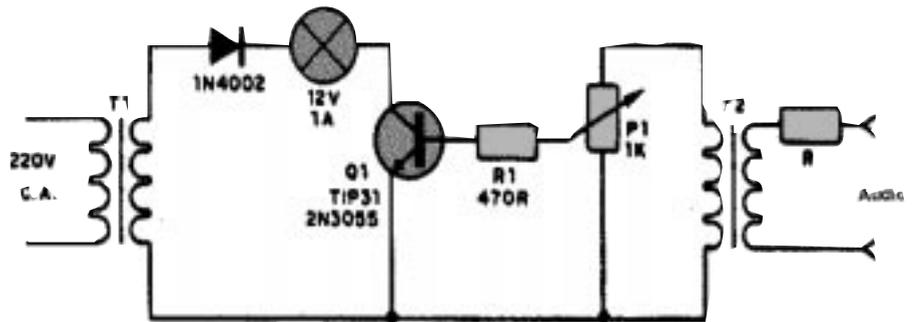
**87**

## LATCH TRI-STATE

Este circuito es para un único bit, pero puede ser expandido fácilmente. Las puertas son LS TTL y existen dos entradas de habilitación, para lectura de datos (read) y para entrada de datos (write). El último inversor es del tipo tri-state.

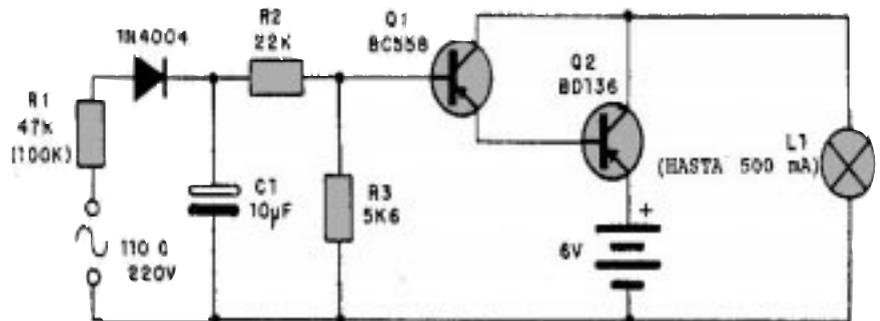
## LUZ AUDIORRITMICA

88



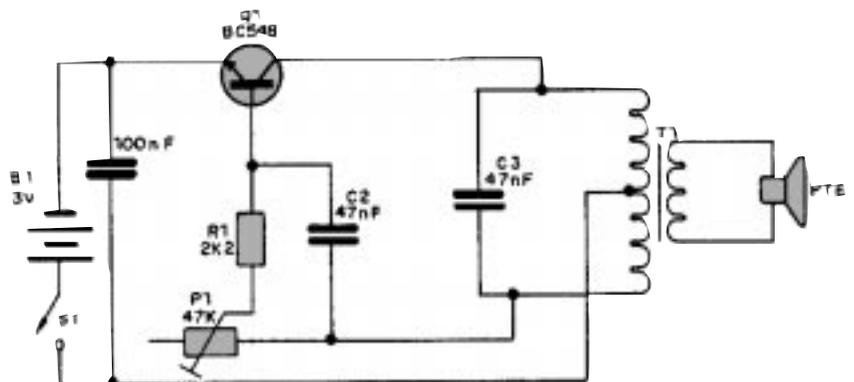
## LUZ DE EMERGENCIA

89



## LLAMADOR DE PECES

90



**88**

## **LUZ AUDIORRITMICA**

Esta luz rítmica usa una lámpara de 12V para corrientes de hasta 1A para el transistor sin disipador de calor y hasta de 2A, si se usara disipador. R depende de la potencia del amplificador situándose por lo general entre 47 ohm (hasta 10W) y 1.000 ohm (hasta 100W).

**89**

## **LUZ DE EMERGENCIA**

La batería puede ser de plomo-ácido o de nicadmio y, en último caso, hasta un conjunto de pilas grandes. En presencia de la tensión de la red, el transistor Q2 está cortado de manera que no existe consumo de corriente y L1 permanece apagada. Cuando falta energía, Q2 conduce y la lámpara se enciende. Q2 debe tener un pequeño disipador de calor. Cuando retorna la energía, L1 se apaga en forma automática.

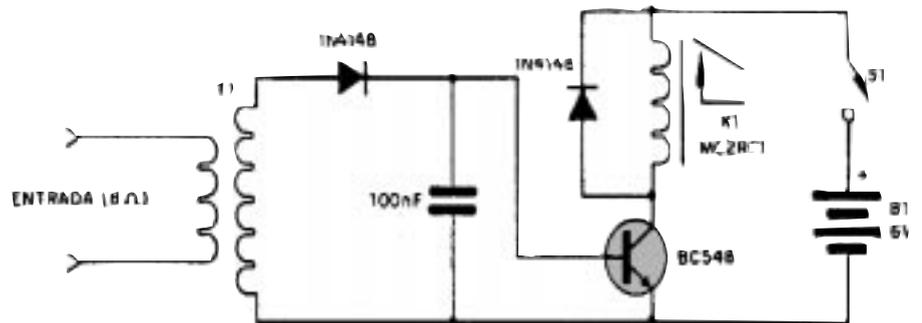
**90**

## **LLAMADOR DE PECES**

El ruido producido por un micrófono magnético diminuto en el agua, parecería que atrae algunas especies de peces. El micrófono magnético de baja impedancia puede acoplarse en forma mecánica a la tapa de una botella, usada como lastre, que se sumergirá en el lugar donde se quiera pescar. El transformador T1 es de salida para transistores con una impedancia entre 200 y 2000 ohm y el ajuste de la frecuencia de la operación (que se obtiene experimentalmente) se efectúa con P1.

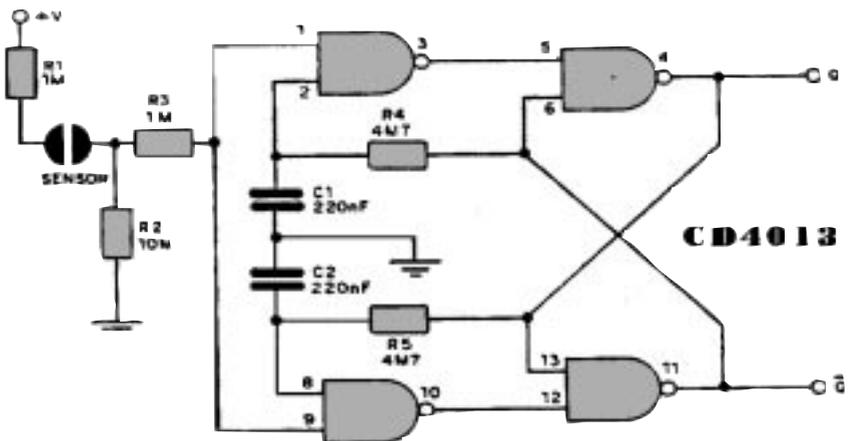
## LLAVE ACTIVADA POR TONO

91



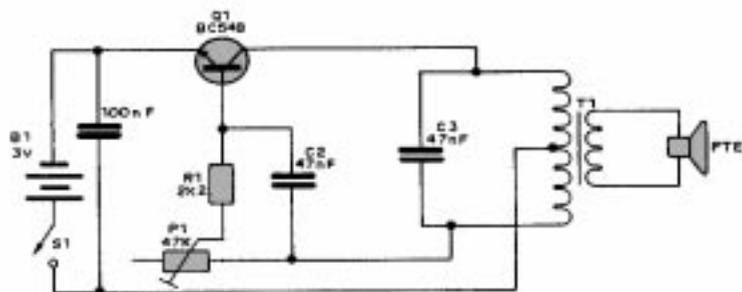
## LLAVE AL TACTO CMOS

92



## LLAVE AL TACTO DIGITAL

93



**91**

## **LLAVE ACTIVADA POR TONO**

Con este circuito se puede accionar un relé a partir de una señal de audio obtenida en la salida de una radio común (AM o FM), grabador u otro. El nivel de señal se ajusta por el propio control de volumen del aparato excitador. La conexión se hace en la salida de audífono o en el parlante. El capacitor de 100nF puede ser aumentado en caso de problemas con ruidos de recepción. Con alimentación de 12V, el relé puede ser el MC2RC2.

**92**

## **LLAVE AL TACTO CMOS**

En realidad, lo que tenemos es un astable lento controlado por el toque en el sensor. Con toques breves podemos conmutar de estado a las salidas. El toque debe tener una duración menor que 1 segundo, valor dado por los capacitores C1 y C2 que pueden ser cambiados. La alimentación se hace con tensiones entre 5 y 15V y, para el integrado, el positivo corresponde al pin 14 y el negativo, al pin 7.

**93**

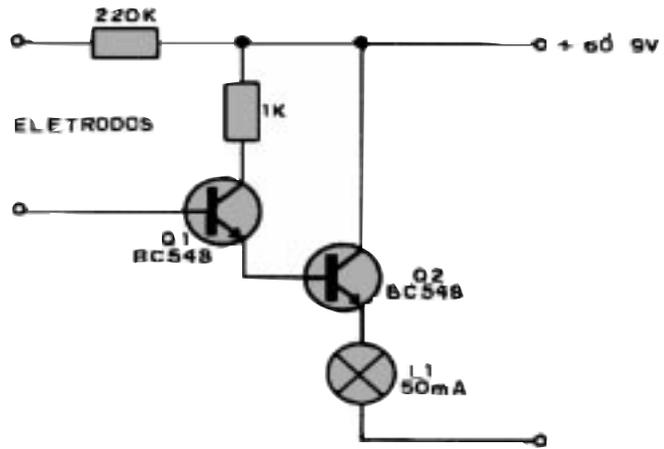
## **LLAVE AL TACTO DIGITAL**

Se usa la mitad de un circuito integrado 4011 en este interruptor de toque de dos posiciones. Al tocarse los contactos "con." el relé se acciona y permanece así hasta que toquen los contactos "descon."

El relé es del tipo sensible MC2RC1 o MC2RC2 según sea la tensión, de 6 ó 12V. Para otras tensiones deben usarse los relés adecuados.

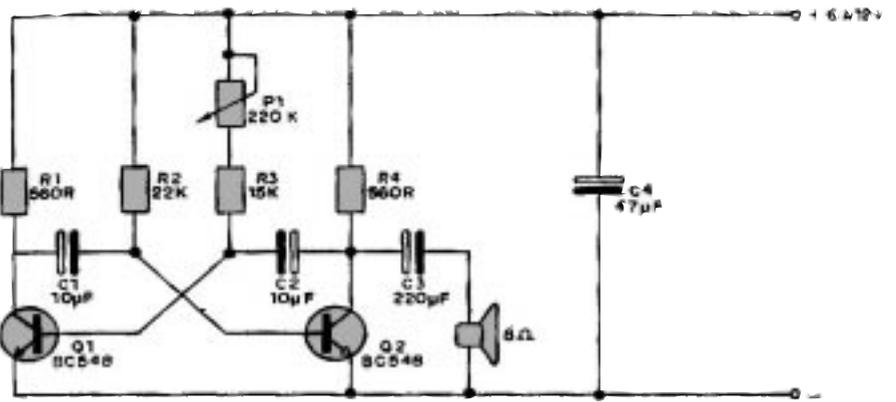
## LLAVE DE TOQUE

94



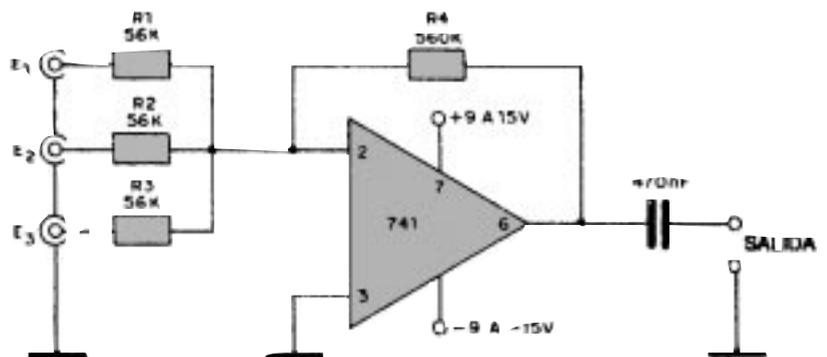
## METRÓNOMO

95



## MEZCLADOR DE AUDIO

96



**94**

## LLAVE DE TOQUE

El toque simultáneo de los dedos en los electrodos hace que se encienda la lámpara. La lámpara es de 9 ó 12V con corriente máxima de 60mA, según la tensión de alimentación. En su lugar puede usarse un relé sensible para 6V, como el MC2RC1.

**95**

## METRONOMO

El ajuste de frecuencia de este metrónomo experimental se efectúa en P1. La banda de frecuencias está determinada por C1 y C2. Los capacitores de valores menores aumentan las frecuencias.

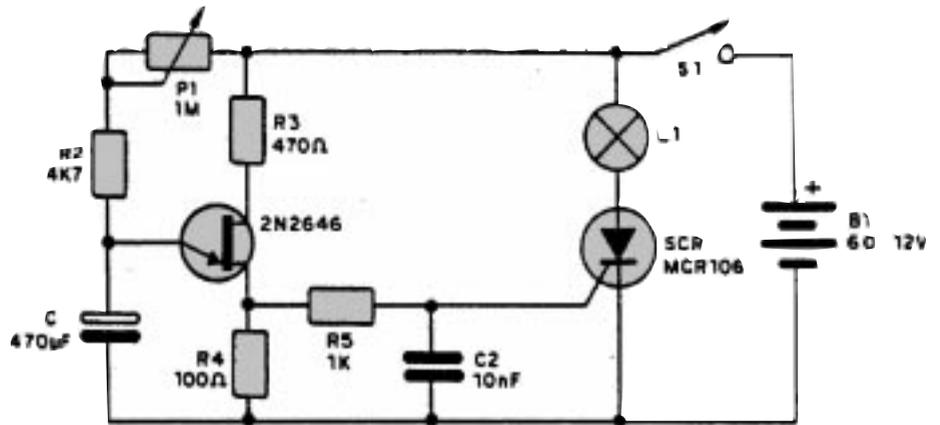
**96**

## MEZCLADOR DE AUDIO

Este mixer es extremadamente simple y usa solamente un circuito integrado 741 que posee 3 entradas. La fuente debe ser simétrica con tensiones entre 9 y 15V. Se pueden agregar más entradas y la ganancia de tensión es de 10 veces.

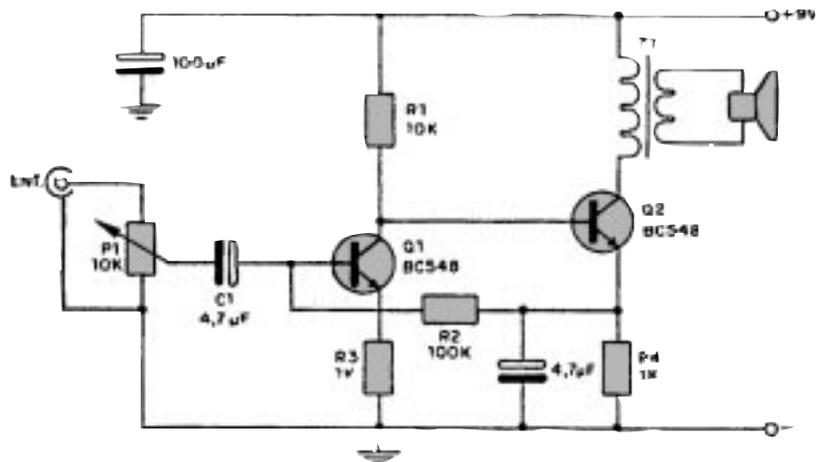
# MICROTEMPORIZADOR

97



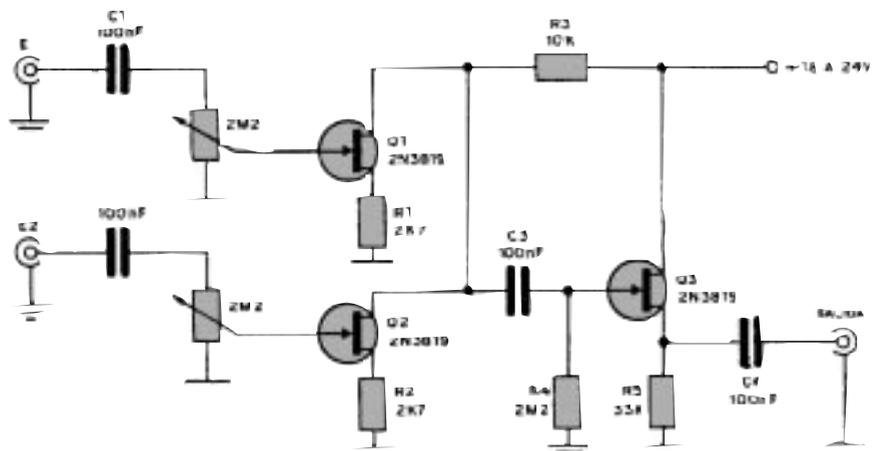
# MINIAMPLIFICADOR

98



# MIXER CON FET

99



**97**

## MICROTEMPORIZADOR

Este "timer" puede encender una lámpara (LI) de hasta 500mA (6 ó 12V) o accionar un relé al tiempo regulado hasta media hora en P1. El transistor unijuntura es un 2N2646 que produce el pulso de disparo para el SCR. Para rearmar el circuito basta desconectar momentáneamente el interruptor S1. Si se usara el SCR TIC106 podría ser necesario conectar un resistor de 1k entre la compuerta (G) y el cátodo (K).

**98**

## MINIAMPLIFICADOR

Este amplificador se puede usar como seguidor de señales o en intercomunicadores pequeños. Su alimentación se hace con tensión de 9V y el transformador T1 es de salida con bobinado primario de 500 ohm a 2k, aproximadamente

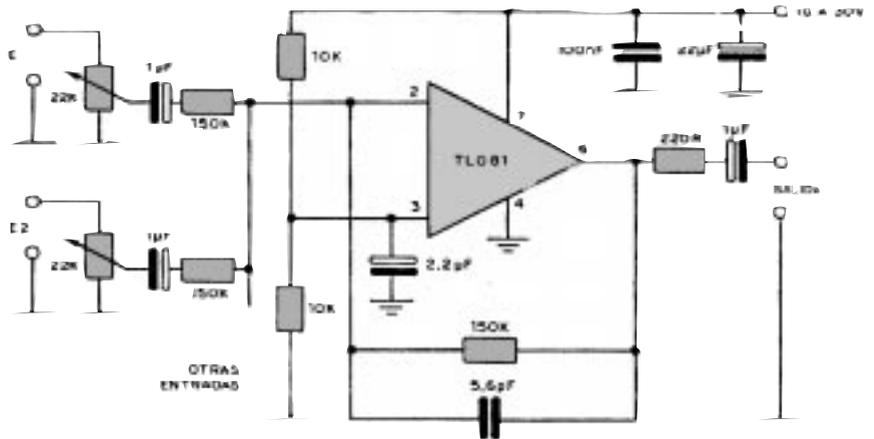
**99**

## MIXER CON FET

Este mixer emplea transistores de efecto de campo, lo que permite la conexión de fuentes de señales de diversos tipos. Los potenciómetros recomendados son los deslizantes y sus valores pueden estar entre 1M y 2M2. Los equivalentes del 2N3819, como el MPF102, pueden usarse. Los cables de entrada y salida deben ser blindados para evitar la captación de zumbidos. Puede aumentarse el número de canales de entrada.

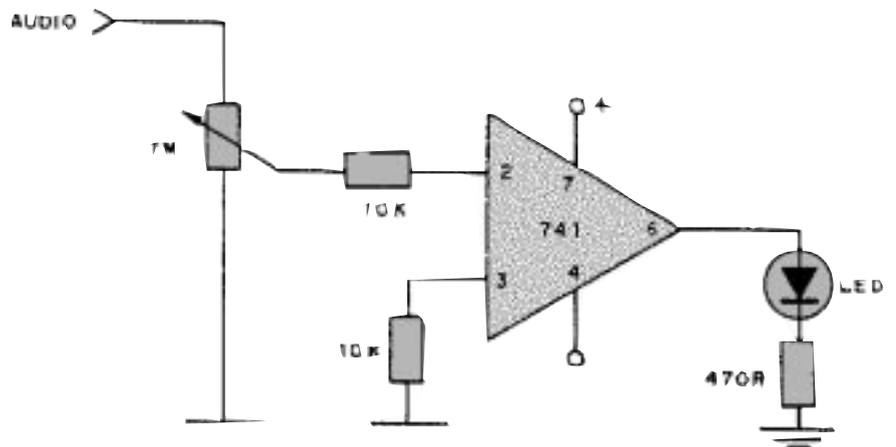
## MIXER TL081

100



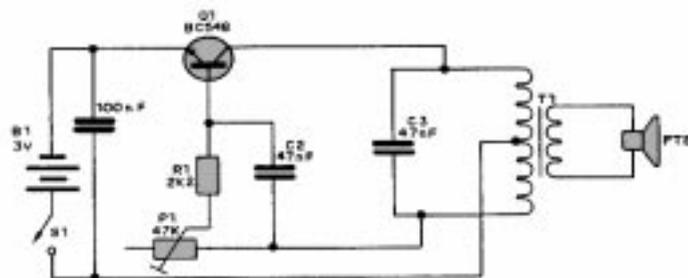
## MONITOR DE AUDIO

101



## MODULADOR INFRARROJO

102



**100**

## MIXER TL081

Este mixer emplea un amplificador operacional con FET en la entrada (Texas Ins.) y presenta una excelente ganancia determinada por el resistor de 150k en el circuito de realimentación. Se diseñaron sólo dos entradas, pero puede aumentarse su número hasta 10 sin problemas. Los resistores son de 1/8W y las conexiones de entrada y de salida deben ser blindadas.

**101**

## MONITOR DE AUDIO

El led encenderá y guñará en este circuito en presencia de señales de audio en su entrada, aunque sean de poca intensidad. La fuente debe ser sintética, con tensiones entre 5 y 15V. El resistor en serie con el led de 470 ohm para tensiones entre 5 y 9V, de 1k para tensiones de 9 a 15V.

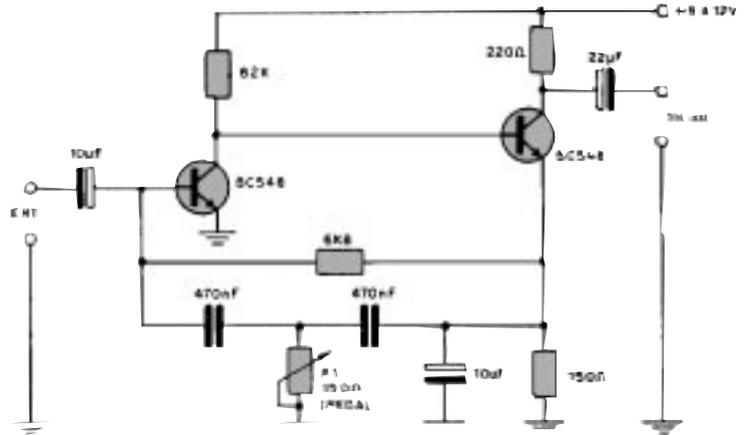
**102**

## MODULADOR INFRARROJO

Este circuito puede servir de base para un control remoto infrarrojo, exigirá una corriente del orden de 140mA (25V) y podrá excitar 12 leds. El transistor de potencia debe ser montado en un disipador de calor. La frecuencia máxima de modulación está alrededor de 200kHz..

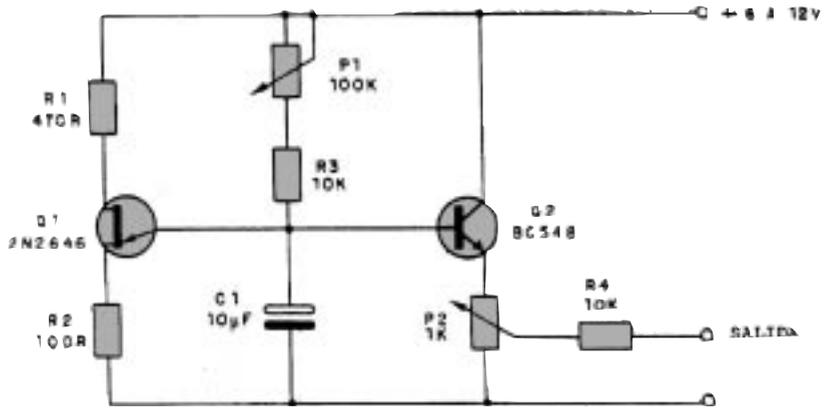
## MODULADOR PARA GUITARRA (WA-WA)

103



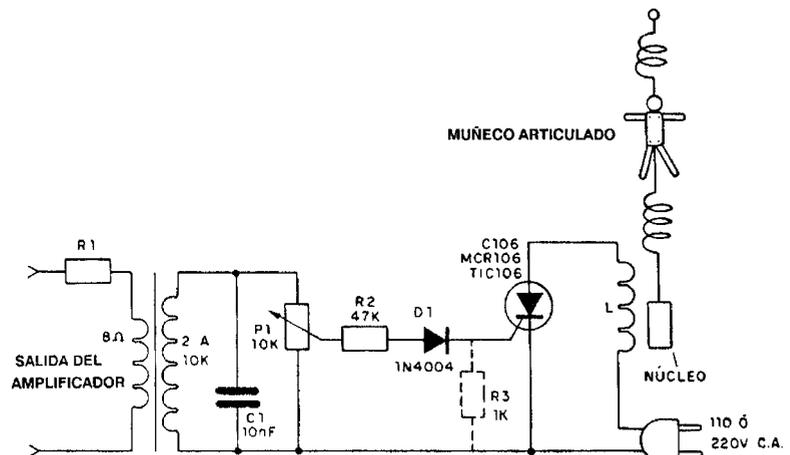
## MODULADOR PARA MUSICA ELECTRONICA

104



## MOVIL: JUGUETE ELECTRONICO

105



**103****MODULADOR PARA GUITARRA (WA-WA)**

Este circuito produce efectos moduladores del sonido de una guitarra, si se intercala entre el captador de alta impedancia, o preamplificador, y el amplificador. Los cables de entrada y salida deben ser blindados. El potenciómetro P1 se acopla al pedal de efectos.

**104****MODULADOR PARA MUSICA ELECTRONICA**

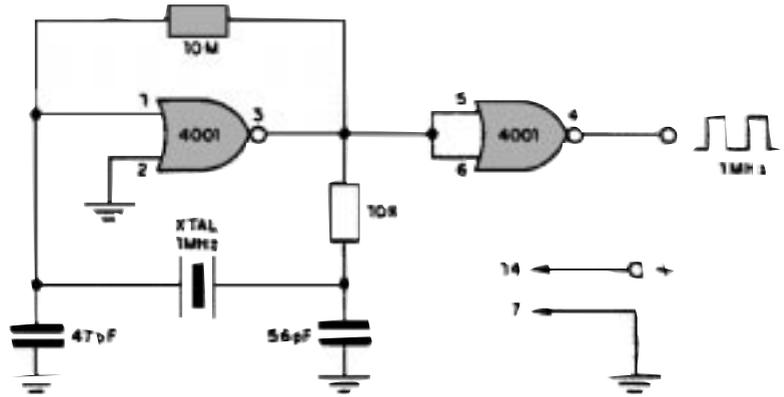
Este circuito puede usarse como base para un trémolo, vibrato, sirena y también para la producción de pulsos con intervalos. La frecuencia de los pulsos se regula con P1 y su intensidad con P2. C1 determina la banda de frecuencias producidas.

**105****MOVIL: JUGUETE ELECTRONICO**

Este aparato puede hacer bailar un muñeco al ritmo de la música, si se lo conecta a la salida de un amplificador. L es la bobina de un transformador de 220V a 6V de hasta 500mA, sin núcleo, y el núcleo móvil, ligado al muñeco por un resorte, es una varilla de ferrite o un tornillo. T1 es un transformador de salida de audio invertido y R1 tiene  $1\Omega \times 1W$ . R3 es necesario en el caso de que el SCR sea una TIC106D.

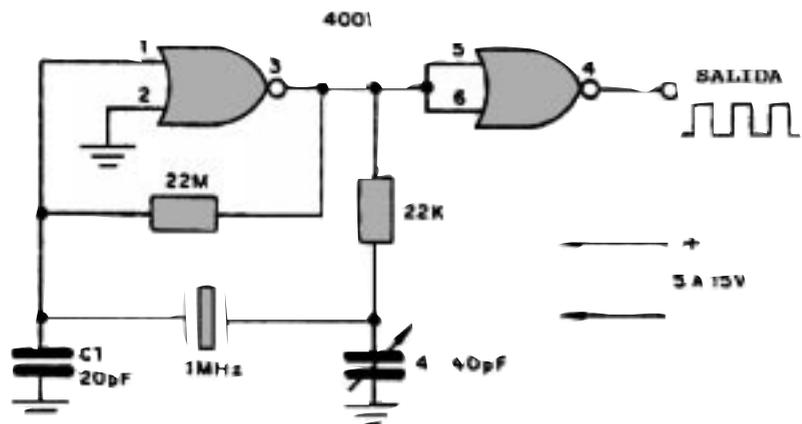
### OSCILADOR A CRISTAL DE 1MHz CMOS

106



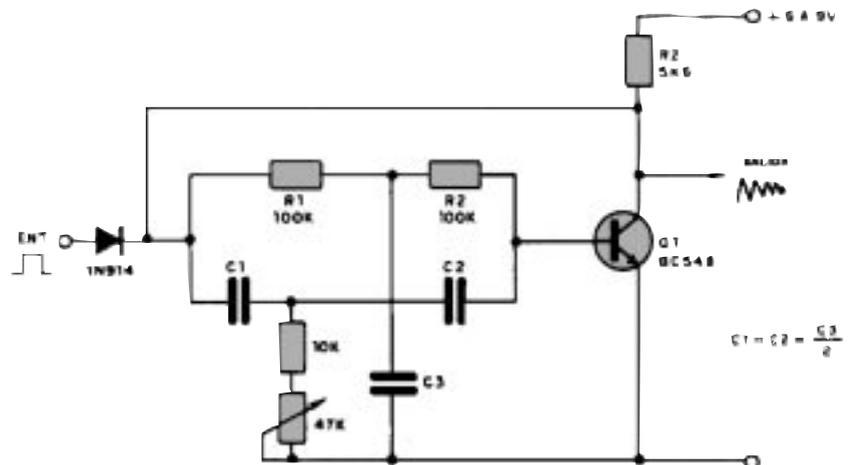
### OSCILADOR A CRISTAL

107



### OSCILADOR AMORTIGUADO

108



**106**

## **OSCILADOR A CRISTAL DE 1MHz CMOS**

Este oscilador opera con tensiones de 5 a 15V y su frecuencia depende del cristal utilizado. El integrado es un 4001 y la alimentación positiva se hace en el pin 14. La alimentación negativa se hace en el pin 7. Sólo se usa la mitad del integrado, puede aprovecharse la mitad restante para otro oscilador u otra finalidad.

**107**

## **OSCILADOR A CRISTAL**

Este circuito puede excitar una entrada TTL y su frecuencia está determinada por el cristal, deben respetarse los límites del integrado en el caso de otros valores. La alimentación puede efectuarse con tensiones entre 5V y 15V. Para 5V se excitan los integrados TTL y para otras tensiones la excitación es de los integrados CMOS.

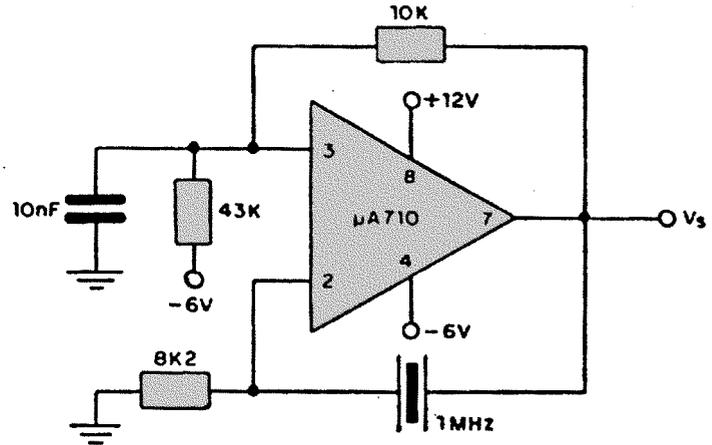
**108**

## **OSCILADOR AMORTIGUADO**

Este oscilador produce el sonido de una campana, gong o tamboril, según el ajuste del potenciómetro de 47k. El valor de C1, C2 y C3, que deben estar relacionados en la forma indicada, determina la frecuencia de la señal obtenida.

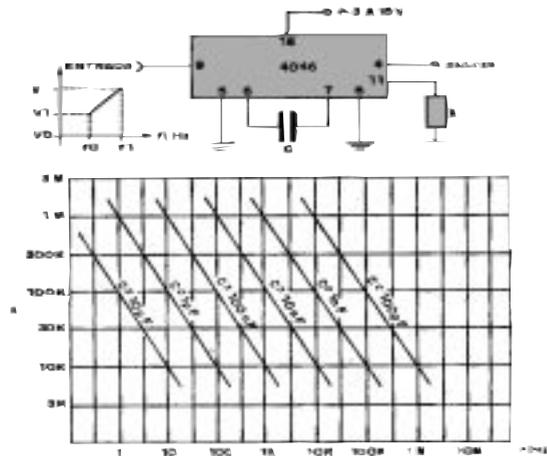
## OSCILADOR CONTROLADO A CRISTAL

109



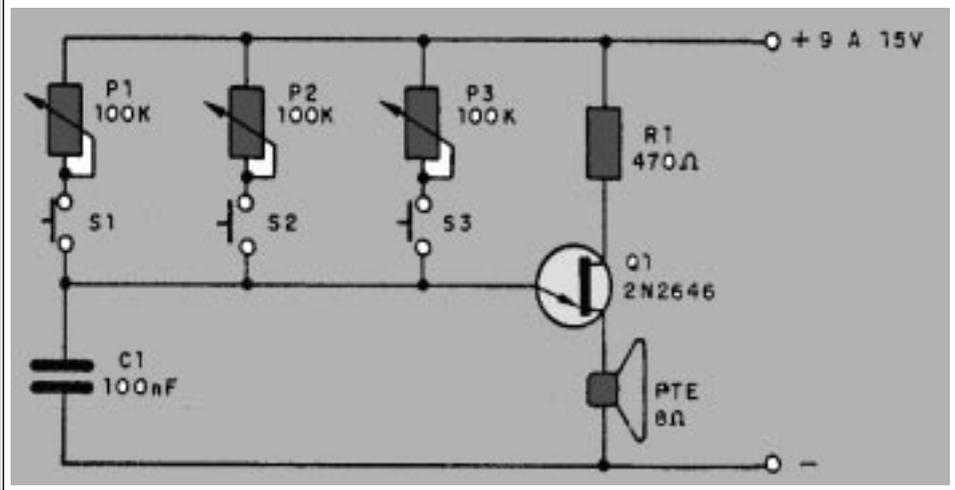
## OSCILADOR CONTROLADO POR TENSION

110



## OSCILADOR DE 3 TONOS

111



**109**

## **OSCILADOR CONTROLADO A CRISTAL**

Este oscilador tiene una señal de salida con amplitud típica alrededor de 1,35 volt y puede operar en otras frecuencias, de acuerdo con el cristal elegido. La fuente debe ser de dos tensiones (-6 y +12V) y los valores de los resistores no son críticos.

**110**

## **OSCILADOR CONTROLADO POR TENSION**

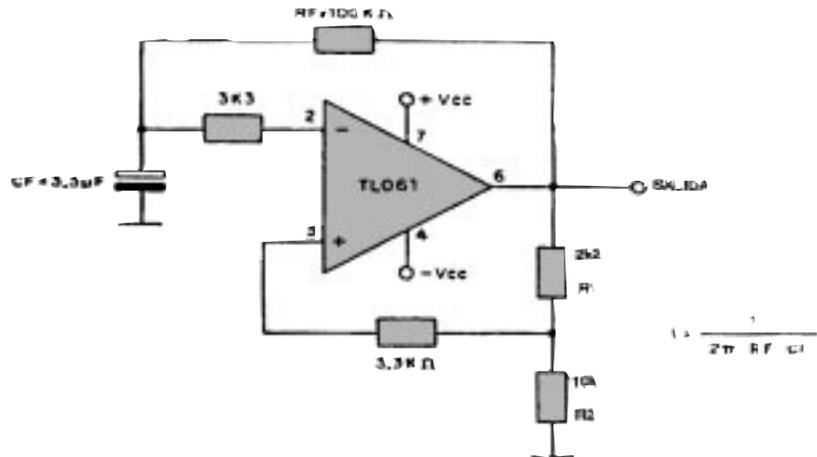
Este conversor tensión/frecuencia utiliza un solo integrado 4046 y permite obtener variaciones en la banda de 100:1 y hasta 1000:1. La tensión entre el pin 12 y masa permite variar el mínimo de la banda de frecuencias de manera que con OV no se tenga una frecuencia nula.

**111**

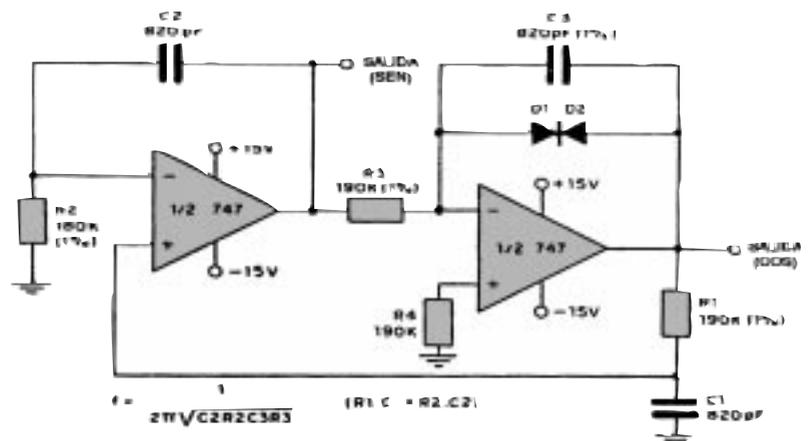
## **OSCILADOR DE 3 TONOS**

Los tonos obtenidos al presionar los interruptores dependen de los ajustes de P1, P2 y P3. La banda de ajustes depende también de C1 que puede tener valores entre 47nF y 220nF. La potencia es relativamente baja y podrá sustituirse el altoparlante por un resistor de 100 ohm y llevar la señal a la entrada de un amplificador.

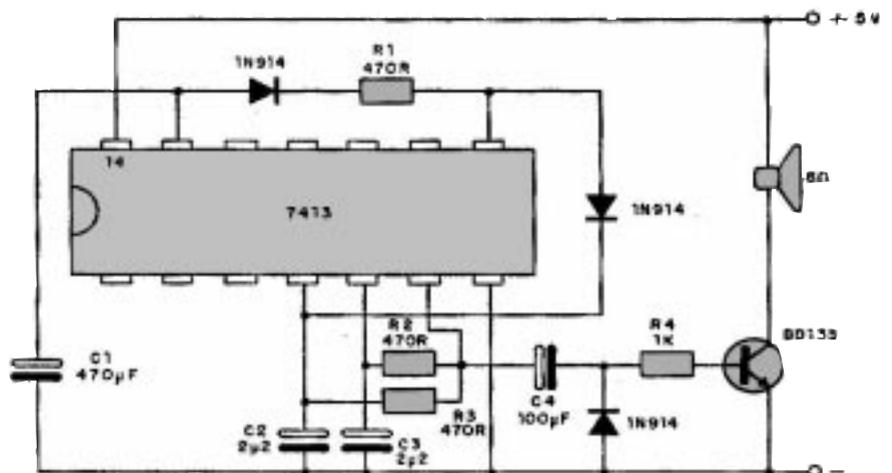
## OSCILADOR DE BAJA FRECUENCIA 112



## OSCILADOR DE CUADRATURA 113



## OSCILADOR DE 2 TONOS 114



## **112 OSCILADOR DE BAJA FRECUENCIA**

Este oscilador, sugerido por Texas Inst., proporciona una señal rectangular en la frecuencia de 0,5Hz. Los componentes pueden ser alterados según la fórmula dada junto al diagrama, para obtener otras frecuencias. La fuente debe ser simétrica con tensión máxima de 18 volt.

## **113 OSCILADOR DE CUADRATURA**

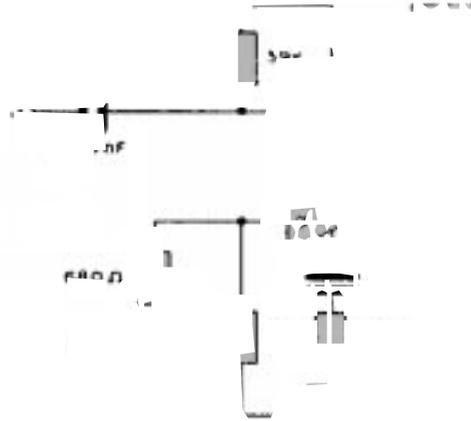
Este oscilador posee dos salidas que son desfasadas en 180 grados (función seno y coseno) y debe ser alimentado con fuente simétrica. Se usa un amplificador operacional doble y su eficacia depende de la precisión de los capacitores y resistores.

## **114 OSCILADOR DE 2 TONOS**

La frecuencia de este oscilador está determinada fundamentalmente por C2 y C3. La alimentación debe ser de 5V por las características del integrado que es un TTL.

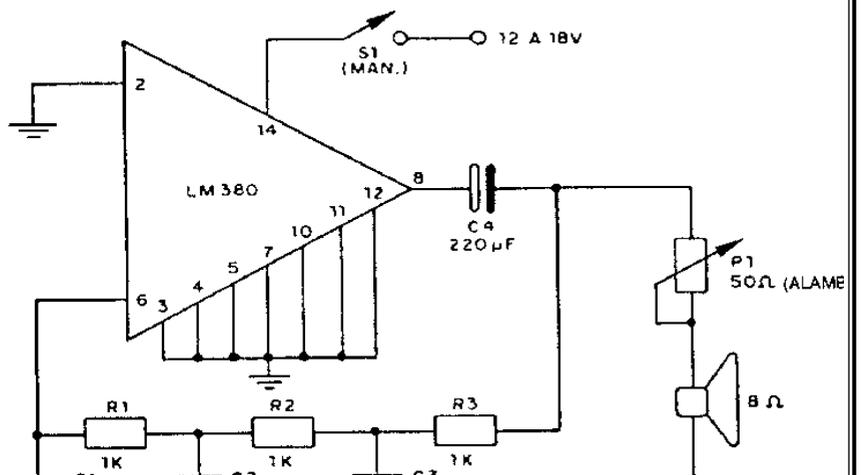
## OSCILADOR DE F.I. CON FILTRO CERAMICO

115



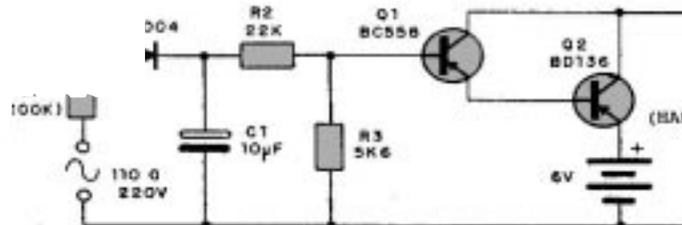
## OSCILADOR DE POTENCIA

116



## OSCILADOR DE RELAJACION MODULADO

117



**115****OSCILADOR DE F.I. CON FILTRO CERAMICO**

Este oscilador produce una señal de 455kHz aproximadamente según el filtro cerámico usado. Podemos hacer un calibrador preciso para radios, basado en esta configuración.

**116****OSCILADOR DE POTENCIA**

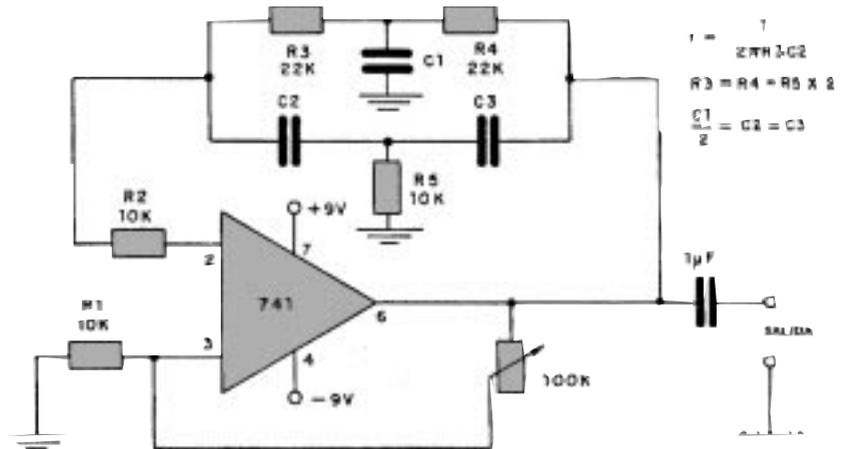
Este circuito entrega un par de watt de sonido a un parlante de  $8\Omega$ . Los transistores de salida deben montarse con un disipador de calor. La frecuencia se ajusta con P1 y también depende del valor de C1. El oscilador entra en operación al presionar S1.

**117****OSCILADOR DE RELAJACION MODULADO**

La frecuencia de modulación está dada por C1 y controla con P1. La profundidad de modulación está dada por P2. P3 controla la tonalidad del sonido, que también depende de C4. Las dos salidas posibles de este circuito se muestran con formas de onda en diente de sierra.

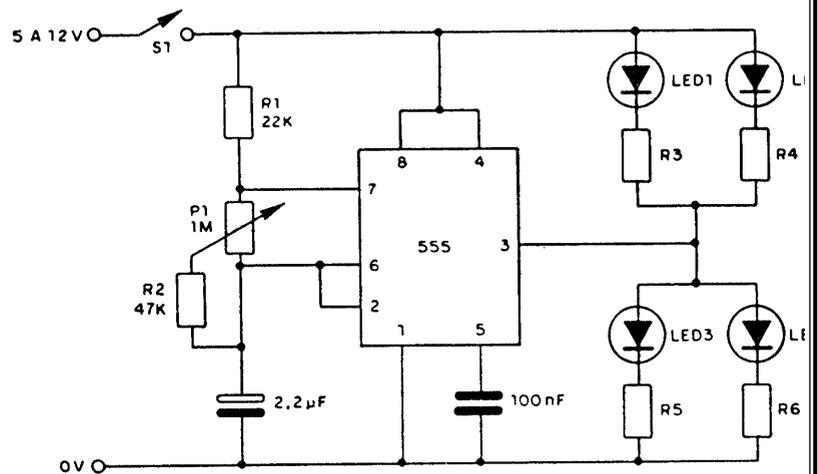
## OSCILADOR DOBLE-T

118



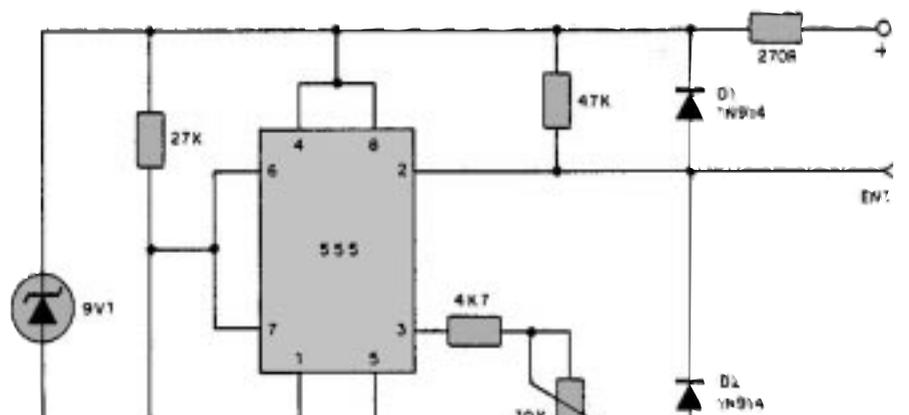
## OSCILADOR ASTABLE DE 1KHZ

119



## OSCILADOR MODULADO - CMOS

120



**118**

## **OSCILADOR DOBLE-T**

Este oscilador de doble T con amplificador operacional produce señales en una banda de frecuencias que depende de los valores de los componentes usados. Junto al diagrama está la fórmula que se usa para determinar los valores de los componentes en función de la frecuencia. La fuente debe ser simétrica con tensión entre 9 y 15V.

**119**

## **OSCILADOR ASTABLE DE 1KHZ**

La frecuencia de este circuito está dada por los valores de los componentes que forman las celdas "T". Los capacitores C1, C2 y C3 deben estar en la relación:  $C1 = C2 = C3/2$ . La frecuencia está dada por la fórmula dada en el circuito y la alimentación debe ser simétrica. P1 ajusta la intensidad de la señal de salida y P2, el punto de oscilación. La señal de salida tiene forma senoidal.

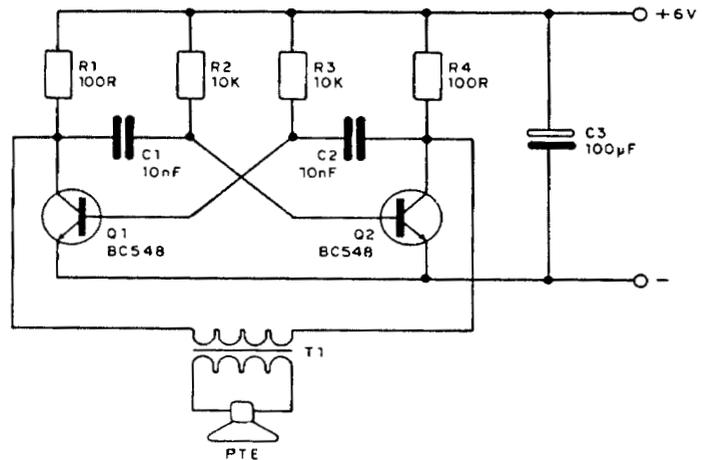
**120**

## **OSCILADOR MODULADO - CMOS**

Este circuito produce oscilaciones rectangulares a intervalos. El 4011 oscila cuando por acción del 4069 (modulador) se lleva el pin 5 al nivel LO. Por lo tanto la frecuencia de modulación está determinada por el capacitor C1 de 220nF y la frecuencia de las oscilaciones por el capacitor C2 de 10nF. La alimentación puede estar entre 5 y 15V.

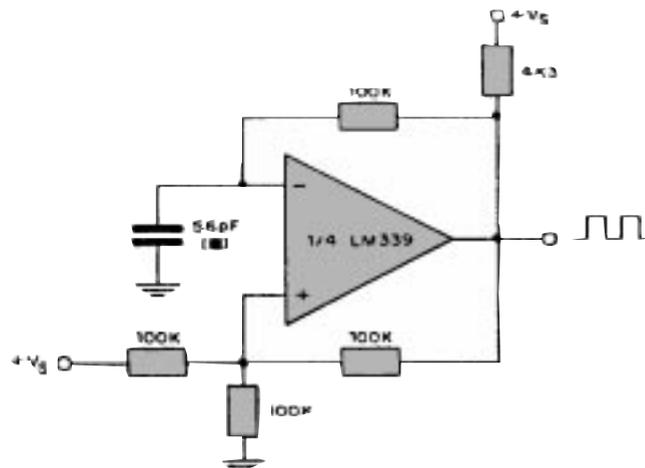
## OSCILADOR PARA ULTRASONIDO

121



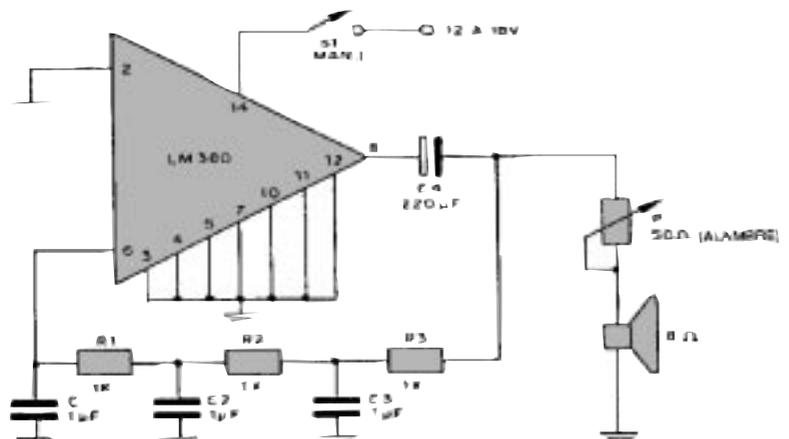
## OSCILADOR RECTANGULAR DE PRECISION

122



## OSCILADOR TELEGRAFICO INTEGRADO

123



## 121 OSCILADOR PARA ULTRASONIDO

Este circuito produce una señal del orden de los 18kHz que puede reproducirse con un tweter común. El transformador es de salida de los empleados en radio a transistores. El parlante debe ser de  $8\Omega$ . Si lo desea, cambiando los valores de C1 y C2, puede variar la frecuencia (mayor valor da una frecuencia menor y viceversa).

## 122 OSCILADOR RECTANGULAR DE PRECISION

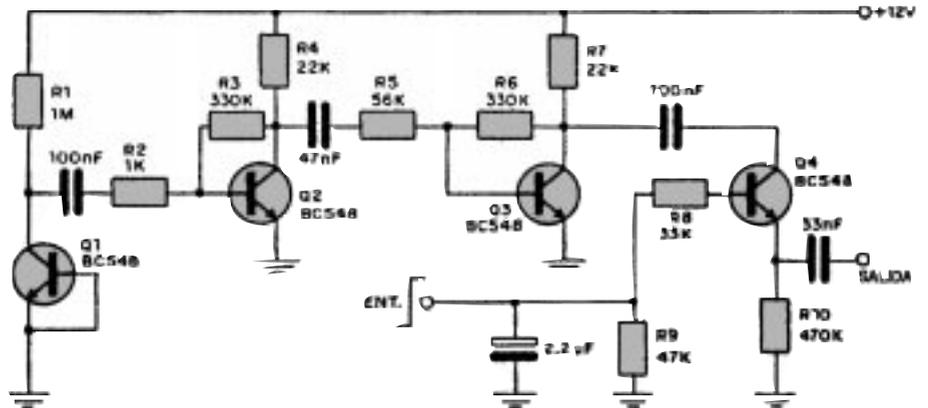
El LM339 es un Quad-amplificador operacional de SGS, que opera como comparador de tensión en sus aplicaciones típicas. Este circuito trabajará en 100KHz, si se cambia el capacitor de 56pF (\*) por uno de 75pF.

## 123 OSCILADOR TELEGRAFICO INTEGRADO

La frecuencia de este oscilador es dada por R1, R2, R3 y por C1, C2 y C3, que pueden ser alterados en una buena banda de valores. P1 es el control de volumen, deberá usarse obligatoriamente un potenciómetro de alambre. S1 es el manipulador.

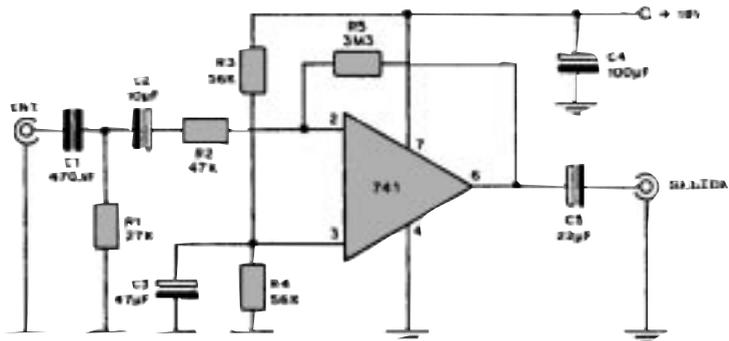
# PLATILLOS ELECTRONICOS

124



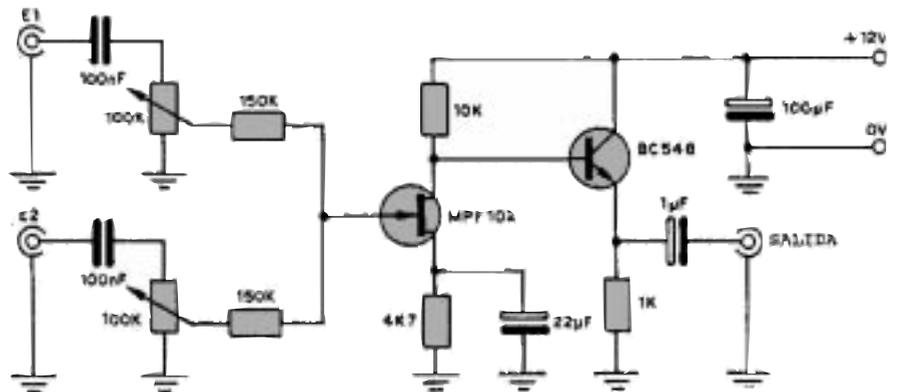
# PREAMPLIFICADOR 741

125



# PREAMPLIFICADOR CON MEZCLADOR

126



**124**

## **PLATILLOS ELECTRONICOS**

Un generador de ruido blanco, formado por Q1, es la base de este generador de sonido de platillos que es disparado por un pulso positivo de entrada. La salida debe aplicarse a la entrada de un buen amplificador de audio. Este circuito puede servir de base para una excelente batería electrónica o bien como generador de ruidos.

**125**

## **PREAMPLIFICADOR 741**

Este circuito tiene una ganancia aproximada de 50dB y puede funcionar con fuentes de señales de impedancia alta y mediana. La salida es de baja impedancia y no es necesario usar una fuente simétrica.

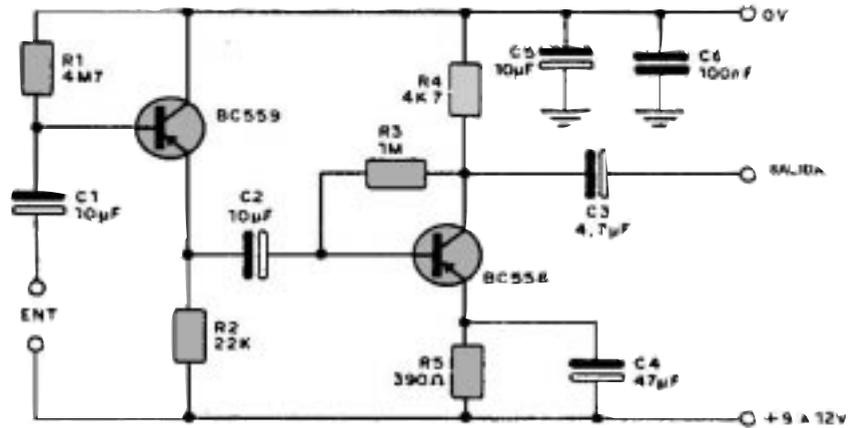
**126**

## **PREAMPLIFICADOR CON MEZCLADOR**

Este circuito presenta una impedancia elevada de entrada y puede aumentarse el número de entradas hasta un límite máximo de 10. La ganancia es excelente, permite la operación con fuentes de señales de poca intensidad. La salida es de baja impedancia, de 1k, con nivel suficiente para excitar la mayor parte de los amplificadores. Son esenciales las conexiones cortas y las entradas blindadas para evitar los zumbidos. Un resistor en serie con la fuente puede ayudar en el desacoplamiento y/o disminuir la tensión si se usaran más de 12V.

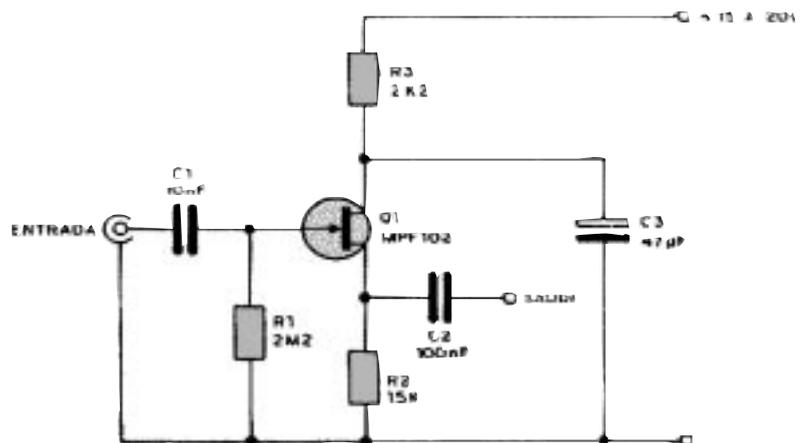
## PREAMPLIFICADOR CON TRANSISTORES

127



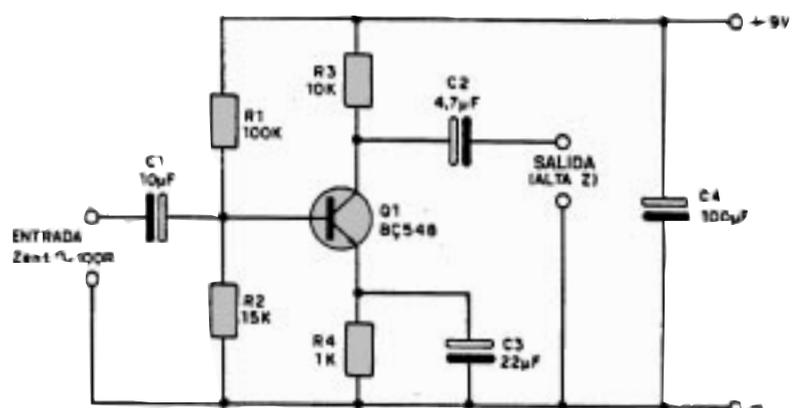
## PREAMPLIFICADOR DE ALTA Z

128



## PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO I

129



**127**

## **PREAMPLIFICADOR CON TRANSISTORES**

Este preamplificador para micrófonos de alta y hasta de baja impedancia usa transistores PNP y se recomienda para configuraciones que tengan el positivo de la alimentación a masa. Los electrolíticos deben tener tensiones de trabajo de 16V, por lo menos. El transistor de entrada es el BC559 por su bajo nivel de ruido y alta ganancia. Alterando R2, la ganancia puede variarse.

**128**

## **PREAMPLIFICADOR DE ALTA Z**

El preamplificador presentado utiliza un transistor de efecto de campo común de juntura y presenta una elevadísima impedancia de entrada. La impedancia de salida es baja, del orden de las 15Ω.

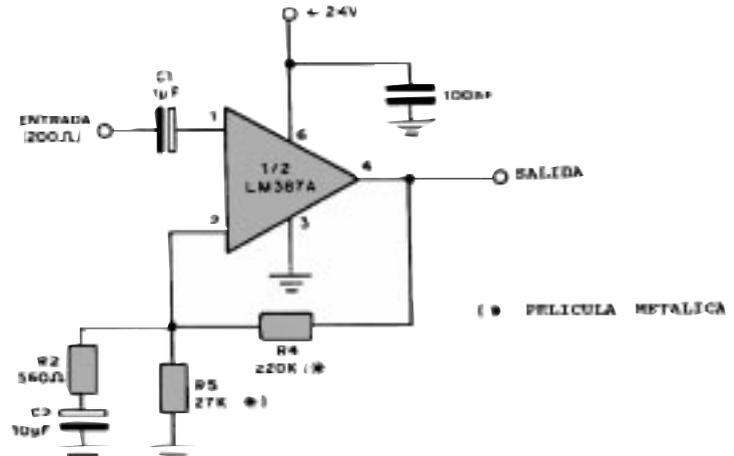
**129**

## **PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO I**

Este circuito permite usar micrófonos dinámicos de impedancia relativamente baja, junto con amplificadores comunes que necesitan una señal de mayor intensidad en la entrada.

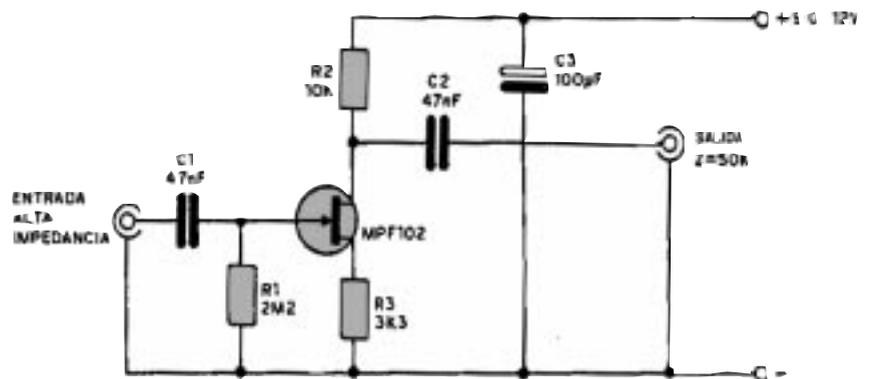
## PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO II

130



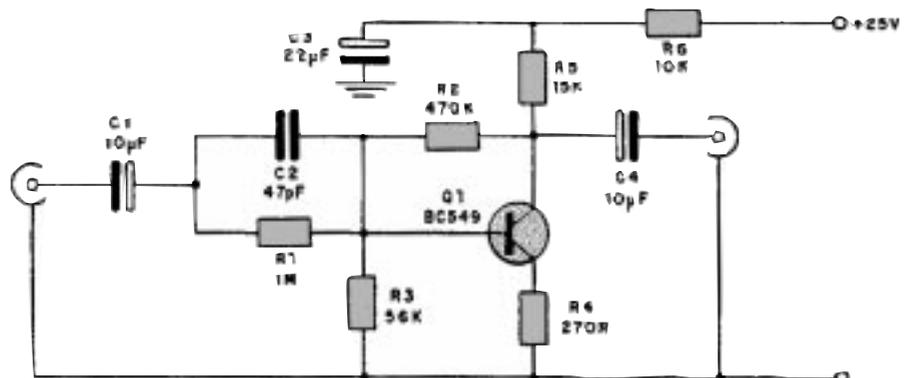
## PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO III

131



## PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO IV

132



**130****PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO II**

Este amplificador para micrófono es sugerido por la empresa National y usa la mitad de un circuito integrado LM387, con una ganancia de 52dB. El nivel de ruido es menor que -67dB y la distorsión armónica total es inferior a 0,1%. La sensibilidad de entrada es de 2mV para micrófonos o transductores de otros tipos de 200 ohm aproximadamente.

**131****PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO III**

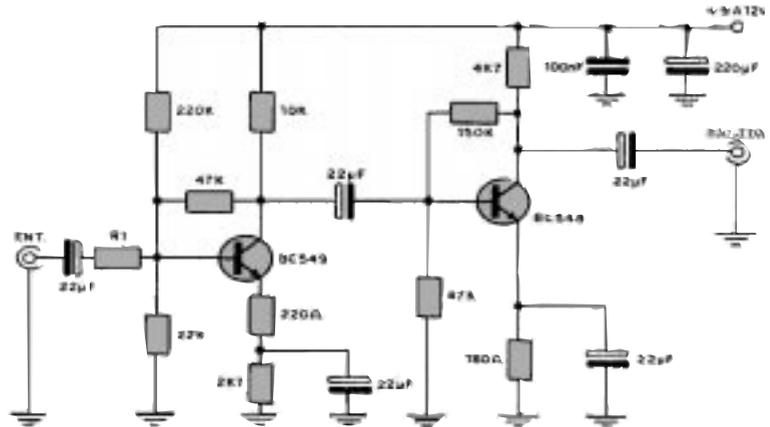
Este preamplificador funciona con micrófono de alta impedancia porque entrega una señal de salida de impedancia de 50k aproximadamente. El transistor de efecto de campo puede ser cualquier equivalente del MFP102, si no se tiene éste.

**132****PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO IV**

El preamplificador del diagrama debe usarse con cápsulas de cristal o micrófonos de cristal, influirá el valor de C2 en la respuesta de frecuencia y de R1 en la adaptación de impedancias.

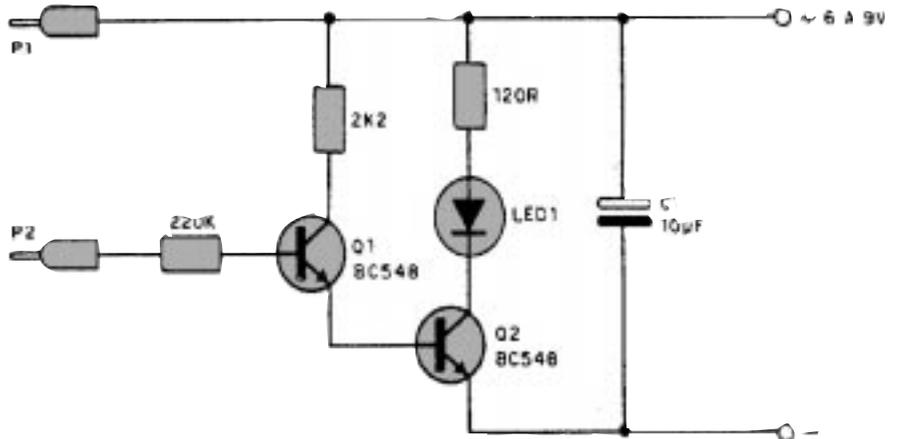
# PREAMPLIFICADOR UNIVERSAL

133



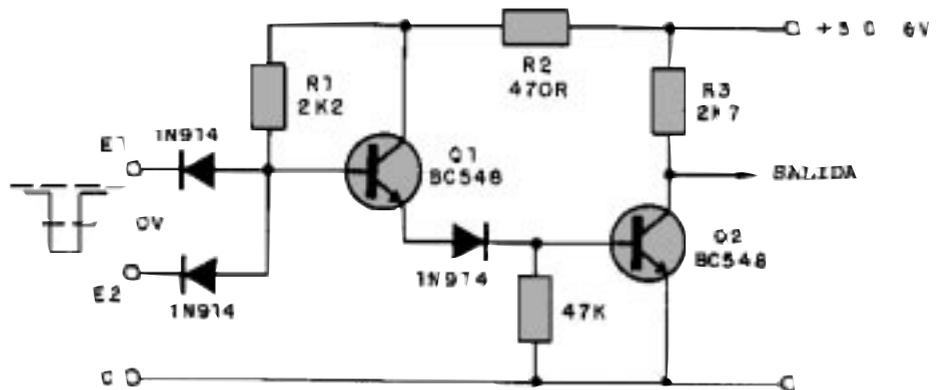
# PROBADOR DE CONTINUIDAD

134



# PUERTA NAND TRANSISTORIZADA

135



**133**

## **PREAMPLIFICADOR UNIVERSAL**

Este preamplificador puede usarse con diversas fuentes de señales, con excelentes ganancias. Para micrófonos magnéticos de impedancia mediana y baja, fonocaptosres magnéticos y captosres de guitarra, R1 debe ser de 100k y para micrófonos de grabador (dinámicos), R1 debe ser de 220 a 470 ohms. El consumo de corriente es del orden de 1,5mA (sin señal de entrada).

**134**

## **PROBADOR DE CONTINUIDAD**

La continuidad se verifica por el encendido del led que puede ser de cualquier clase. La corriente de prueba es sumamente baja, así que no es peligrosa para la integridad de los circuitos y componentes probados.

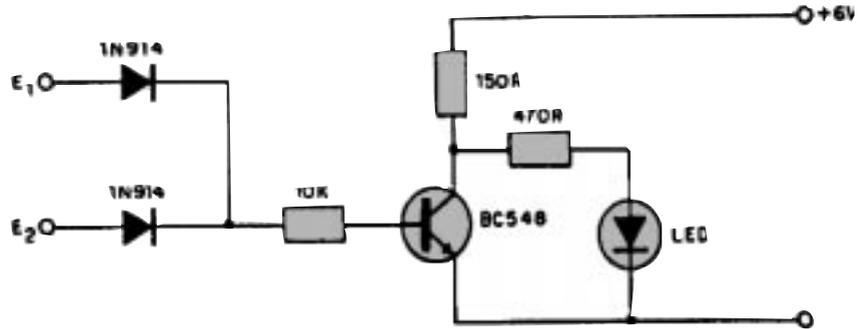
**135**

## **PUERTA NAND TRANSISTORIZADA**

Esta puerta NAND se alimenta con una tensión de 5 ó 6V y su disparo se efectúa con pulsos negativos de tensión. En el diagrama se tienen dos entradas, pero puede aumentarse el número.

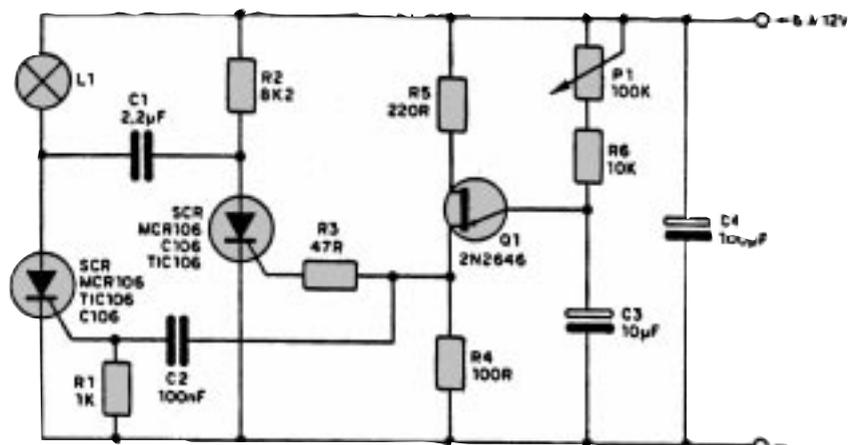
## PUERTA NOR TRANSISTORIZADA

136



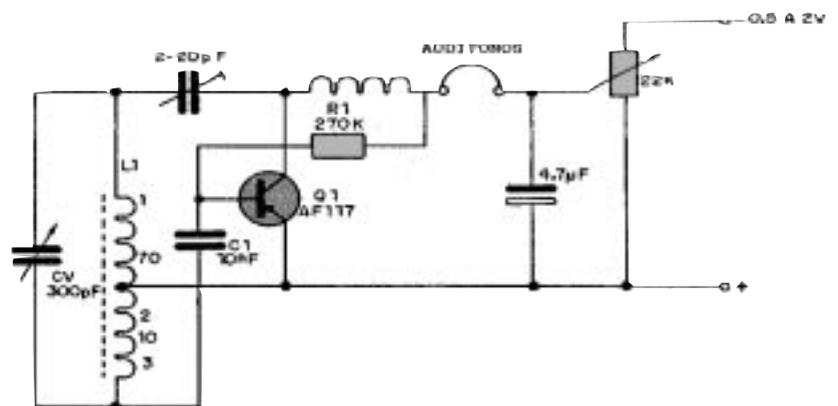
## PULSADOR ELECTRONICO

137



## RADIO EXPERIMENTAL

138



### **136 PUERTA NOR TRANSISTORIZADA**

Se pueden agregar más entradas a esta puerta NOR (Nº 0) con 1 transistor. El led indica el estado de la salida en el colector del transistor, encenderá para el nivel alto. Este circuito también se recomienda para demostraciones, o sea, con finalidad didáctica.

### **137 PULSADOR ELECTRONICO**

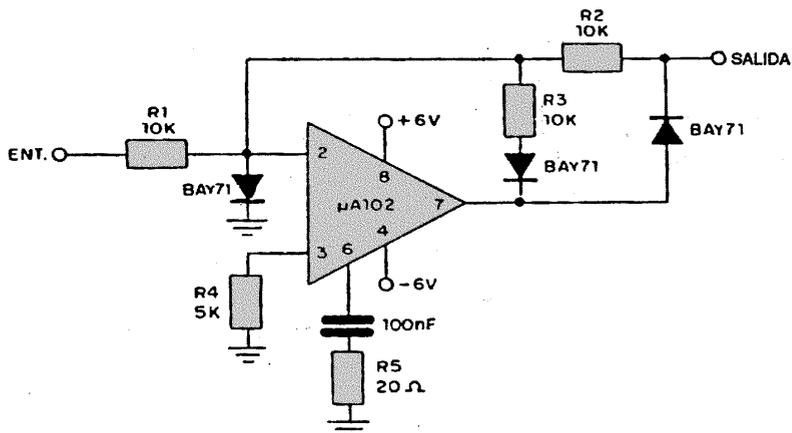
La lámpara L1 de hasta 3A de corriente pulsa con una frecuencia determinada por el capacitor C3 y por el ajuste de P1. El SCR conectado a la lámpara debe tener disipador de calor, si la lámpara exigiera más de 500mA de corriente. La lámpara tiene tensión según la alimentación.

### **138 RADIO EXPERIMENTAL**

Esta radio funciona con baterías solares que proporcionan tensiones entre 0,5 y 2V. Los micrófonos deben ser magnéticos, de alta impedancia (2k o más). La bobina está enrollada en una varilla de ferrite de 1 cm de diámetro con alambre 28AWG.

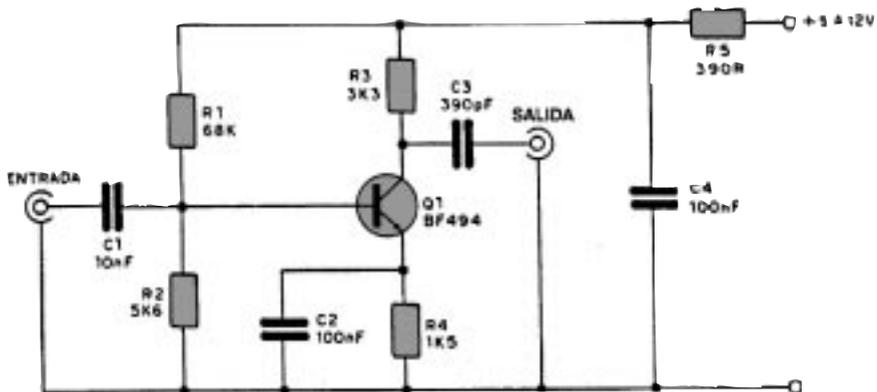
# RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA ( $\mu$ A702)

139



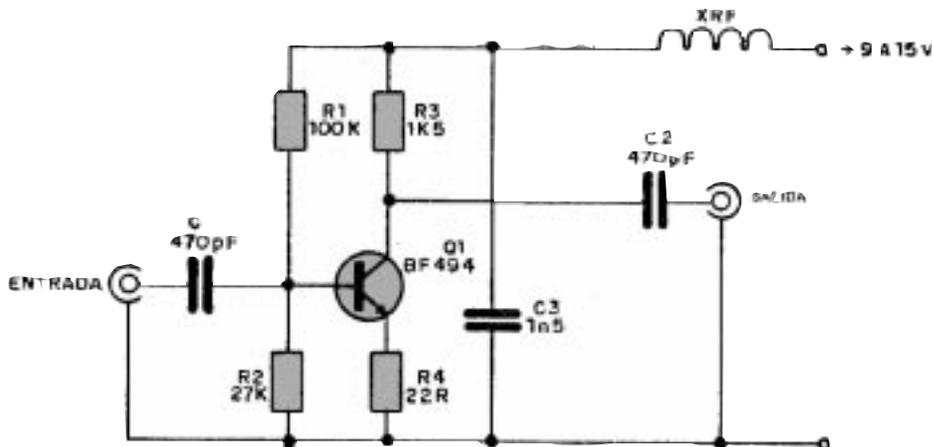
# REFORZADOR DE SEÑALES DE RADIO

140



# REFORZADOR DE SEÑALES DE RF

141



**139****RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA ( $\mu$ A702)**

Este rectificador para señales pequeñas tiene salida nula cuando la tensión de entrada es positiva y tensión igual a la de entrada multiplicada por la relación  $R2/R1$ , cuando la tensión es negativa. La fuente debe ser simétrica y pueden ser experimentados diodos equivalentes a los indicados.

**140****REFORZADOR DE SEÑALES DE RADIO**

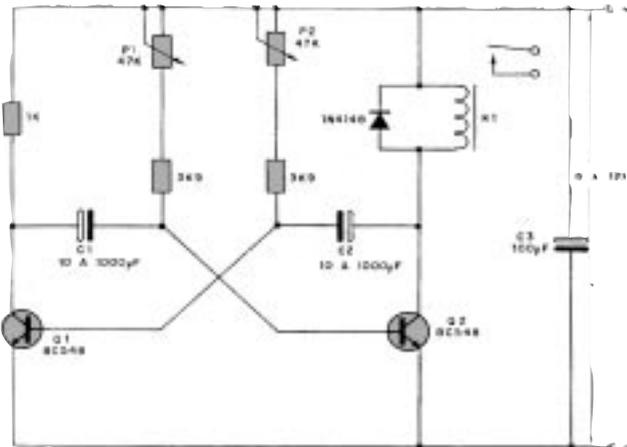
Este circuito puede usarse para reforzar las señales en la banda de AM, ondas cortas y hasta en la de FM. Las conexiones deben ser cortas y hechas con alambre blindado en la entrada y salida del circuito. Los capacitores son todos cerámicos.

**141****REFORZADOR DE SEÑALES DE RF**

Este circuito amplificando señales de AM y FM, mejora la recepción de los radios poco sensibles. La bobina de RF se prepara enrollando de 100 a 150 vueltas de alambre 28 en una varilla de ferrite de unos 2 cm de longitud y 0,6 cm de diámetro. Las conexiones deben ser cortas para evitar la producción de oscilaciones.

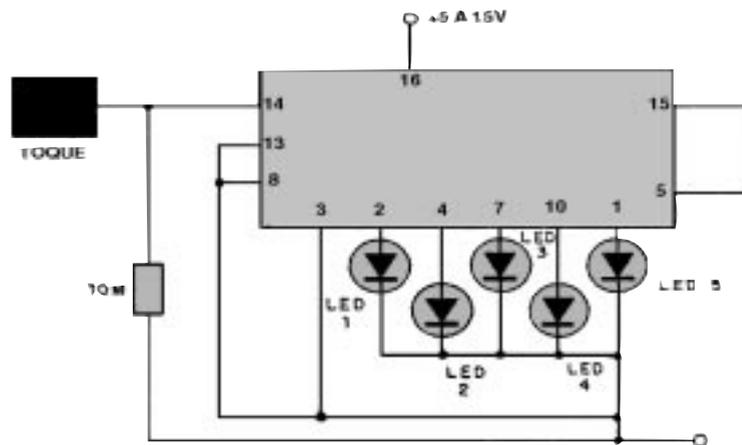
## RELE INTERMITENTE

142



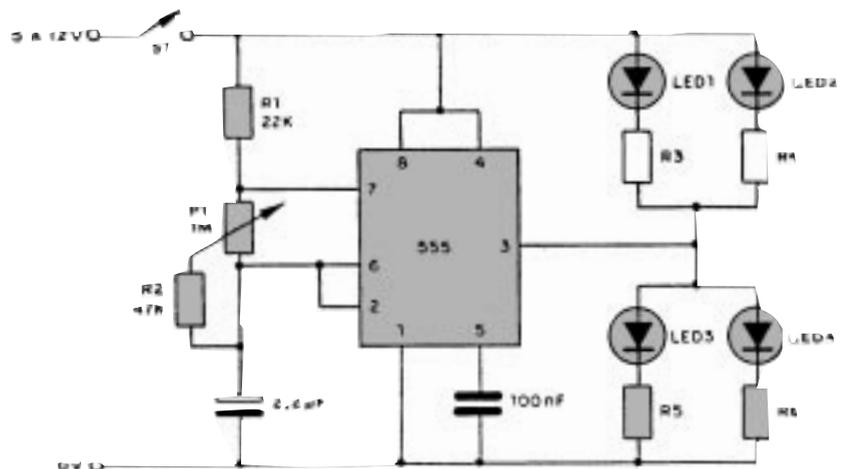
## SECUENCIAL ACTIVADO AL TACTO

143



## SEÑALIZADOR A LED DOBLE

144



**142**

## **RELE INTERMITENTE**

Los tiempos de accionamiento y los intervalos son determinados por C1 y C2 y ajustado en una buena banda mediante P1 y P2. Los valores de C1 y C2 pueden modificarse a voluntad, en la banda indicada para obtener el comportamiento deseado para el circuito. El relé es del tipo MC2 RC1 para 6V o, también, MC2 RC2.

**143**

## **SECUENCIAL ACTIVADO AL TACTO**

A cada toque en la placa sensible se apaga un led y se enciende el siguiente. Los leds pueden sustituirse por etapas de excitación de relés para el control de mayor potencia. Recordemos que este circuito no tiene protección contra rebotes que pueden hacer que las posiciones salten con más de un toque, lo que debe evitarse en determinados casos.

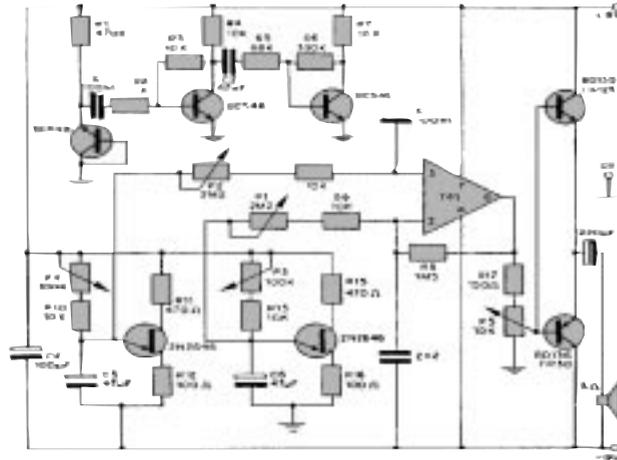
**144**

## **SEÑALIZADOR A LED DOBLE**

Este circuito encuentra aplicaciones en modelismo (ferromodelismo, nautimodelismo, etc.) y su frecuencia es controlada en P1. Los resistores de R3 a R6 tienen valores que dependen de la tensión de alimentación. Para 5 ó 6 volt son de 220 ohm, para 9V son de 330 ohm y para 12V de 560 ó 680 ohm. El electrolítico puede tener valores entre 1 y 10 $\mu$ F según la frecuencia deseada.

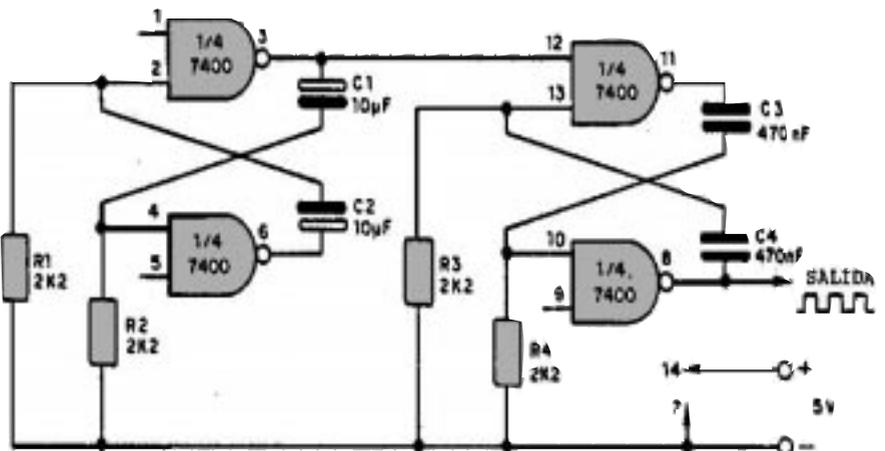
# SIMULADOR MARINO

145



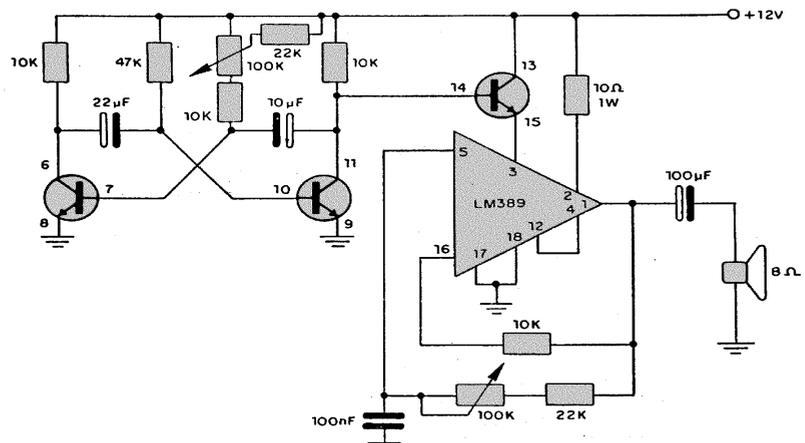
# SIRENA DE DOS TONOS

146



# SIRENA MODULADA CON LM389

147



**145**

## **SIMULADOR MARINO**

Los osciladores unijuntura modulan el ruido blanco aleatoriamente y producen el efecto de las olas que rompen, con buen volumen, en un parlante. La fuente debe ser simétrica y tenemos los siguientes ajustes: P1, P2 - profundidad de modulación, P3, P4 - frecuencia de las "olas", P5 - ajuste del punto de funcionamiento del amplificador (volumen).

**146**

## **SIRENA DE DOS TONOS**

La frecuencia básica del sonido producido está determinada por C3 y C4. La frecuencia de modulación está dada por C1 y C2. La señal de baja intensidad debe aplicarse en una etapa amplificadora de potencia. La alimentación es de 5V ya que se usa un integrado TTL.

**147**

## **SIRENA MODULADA CON LM389**

Esta sirena modulada tiene por base un LM389 que, además de un amplificador completo, también incorpora 3 transistores independientes que son aprovechados en la elaboración del modulador. Los números junto a los transistores indican los pins correspondientes del LM389 que los contiene. Los dos potenciómetros sirven como controles de tono y modulación.



**148**

## SIRENA MULTIUSO

Esta es una configuración diferente de sirena que combina un multivibrador y un oscilador común. Para alimentar con 12V, cambie R1 y R3 por 10k y el transistor Q3 por un BD138 o TIP32 con disipador. El ajuste del funcionamiento se hace en P1 y P2. C3 determina el tono y los demás capacitores la frecuencia de modulación.

**149**

## TACOMETRO 555

El instrumento puede ser un miliamperímetro de 0 - 1mA o un VUmetro común de 200mA. Según la intensidad de la señal de entrada, debe intercalarse un resistor de valor conveniente, en el circuito. La alimentación se efectúa con 12V o más. Para valores mayores, el resistor de 270 ohm debe aumentarse.

**150**

## TEMPORIZADOR DE TIEMPOS LARGOS

Este trimer permite obtener intervalos de hasta 10 minutos según la calidad del capacitor C1 que debe tener un mínimo de fugas. El ajuste del tiempo se efectúa con P1. Para rearmar el circuito es preciso desconectar momentáneamente la fuente de alimentación, y si estuviera por comenzar enseguida un nuevo ciclo, será conveniente cortocircuitar los terminales de C1 para descargarlo totalmente. El relé tiene una bobina de acuerdo con la tensión de la fuente de alimentación.