

# ELETRÔNICA

EDIÇÃO ESPECIAL

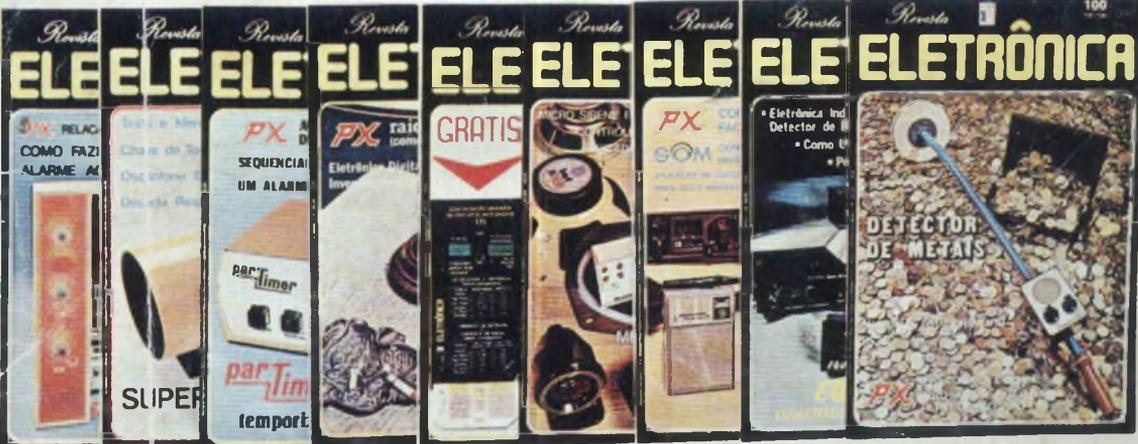


# 50



## PROJETOS DE LEITORES

bancada-11, som e efeitos especiais-12, alarmes e sirenes-5, hobby-11, jogos digitais-2, jogos eletrônicos-3, receptores e transmissores-6.





# RECEPTORZINHO DE FM

ROBERTO CARLOS  
Brasília - DF

Receptores super-regenerativos podem aliar uma grande sensibilidade a uma grande simplicidade. Se bem que a seletividade e a qualidade de som deste tipo de receptor não possa ser considerada excelente, podemos dizer que para o caso de montagens experimentais ou recreativas essas características são suficientes.

O receptor que damos leva 4 transistores e apresenta boa sensibilidade, podendo ser sugerido como montagem experimental para a captação de estações de FM locais.

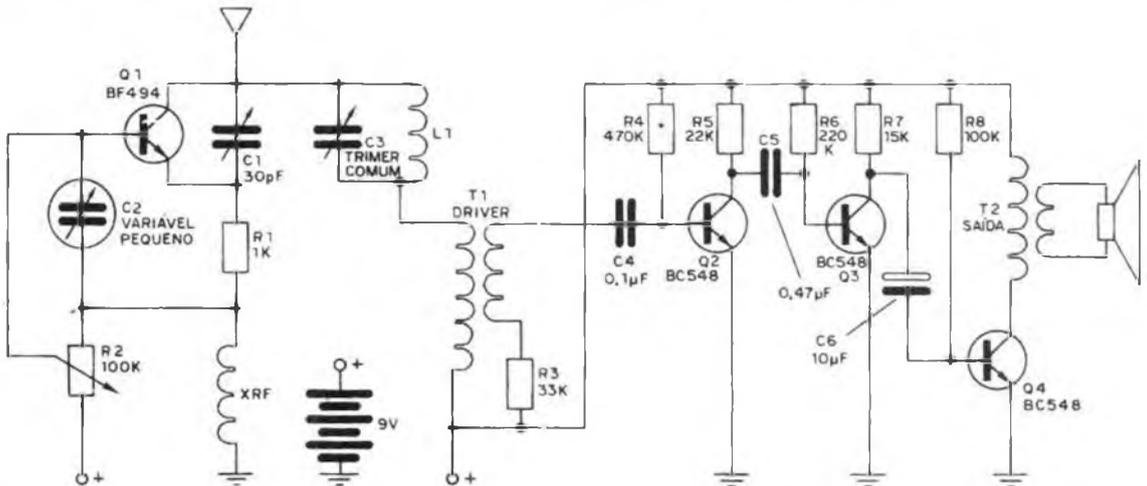
Se a estação for forte e próxima, a qualidade de som pode ser boa o suficiente

para tornar o receptor utilizável efetivamente.

## O CIRCUITO

O transistor Q1 é a base do detector super-regenerativo, cuja frequência de recepção é determinada por L1 e C2, juntamente com C3. Esta bobina L1 consta de 3 a 4 espiras de fio esmaltado 28 numa forma com diâmetro de 1 cm. O trimer é comum e o variável é do tipo miniatura para FM.

O choque de RF consta de aproximadamente 50 voltas de fio esmaltado fino num resistor de 100k x 1/2W.



T1 é o componente que faz a transferência do sinal da etapa super-regenerativa para a entrada da etapa de áudio. Trata-se de um transformador driver comum para transistores.

A etapa de áudio leva 3 transistores NPN para uso geral, fornecendo uma amplificação suficiente para excitar um alto-falante via T2, que é um transformador de saída.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 9V e a antena é do tipo telescópico com aproximadamente 50 cm.

Os capacitores eletrolíticos são para 12V e os demais são cerâmicos ou de poliéster.

## MONTAGEM

O máximo de cuidado deve ser tomado com a montagem, principalmente dos componentes em torno de Q1. Sendo esta etapa de alta frequência, todas as ligações devem ser curtas e diretas.

Se bem que a montagem ideal deva fazer uso de placa de circuito impresso, os montadores mais habilidosos poderão ter resultados satisfatórios mesmo com o uso de pontes de terminais.

O ajuste do ponto de funcionamento é obtido no trim-pot R2 e simultaneamente nos trimers.



# caça níqueis eletrônico

RICARDO JOSÉ BARBOSA SERRANO  
Olinda - PE

Para os que gostam dos jogos eletrônicos, têm boa experiência no projeto de placas de circuito impresso e sabem trabalhar com integrados, eis aqui algo interessante.

Trata-se de uma versão eletrônica do tradicional jogo de Caça-Níqueis, muito comum nos cassinos.

Neste jogo, temos uma "máquina" em que o jogador em primeiro lugar introduz uma ficha. Depois, este mesmo jogador puxa uma alavanca que dá início a um processo aleatório em que figuras de frutas se sucedem em um visor.

Conforme a combinação de figuras que se obtém no final do processo, o jogador

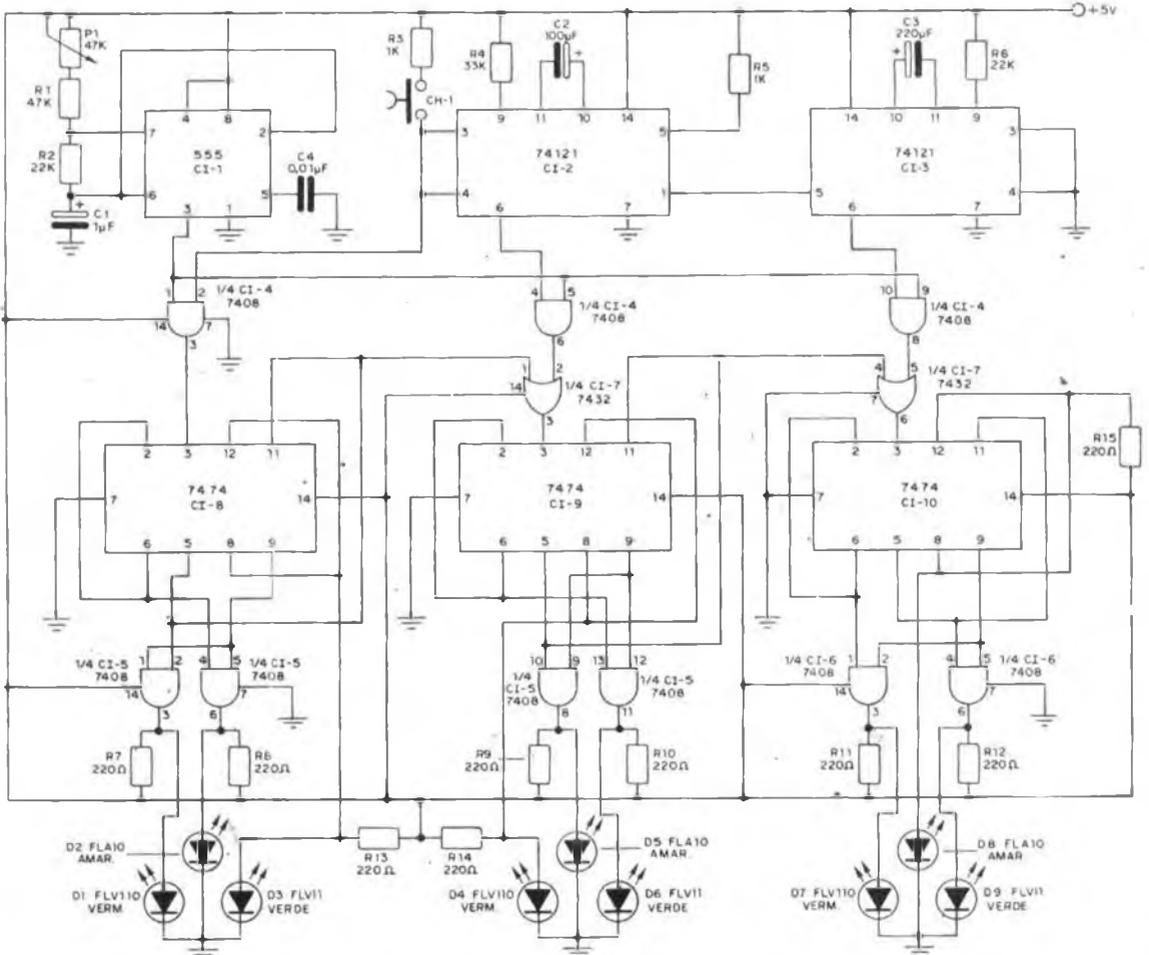
pode ganhar um prêmio que consiste na devolução de uma certa quantidade de fichas.

As figuras no final do processo páram em seqüência, e para "ganhar" o prêmio devem ser todas iguais.

## COMO FUNCIONA

O circuito de entrada leva um oscilador, que usa um único integrado 555.

Temos em seguida um circuito sequenciador, que faz a contagem dos pulsos do oscilador, mas de tal modo a haver a parada também em seqüência. Para a parada em seqüência são usados monoestáveis com tempos programados.



Finalmente para registrar os resultados foram usados contadores, que utilizam 3

leds cada um, sendo um vermelho, um amarelo e um verde.

Para jogar, aciona-se um interruptor de pressão, que faz as vezes da "alavanca" do jogo tradicional.

Os leds começam então a piscar, parando então um da primeira fila que define portanto a primeira cor.

Alguns segundos depois, pára um da segunda fila, quando então temos a segunda definição. Finalmente, temos a parada de oscilação da terceira fila, quando então temos a definição de mais uma cor.

Vence o jogador que conseguir as mesmas cores no final, ou seja, todos verdes, todos vermelhos, ou, então, todos amarelos.

### MONTAGEM

Evidentemente, pela quantidade de circuitos integrados utilizados será conveniente usar uma placa de circuito impresso para a montagem e muito bem planejada.

A alimentação do circuito deve ser feita com uma tensão de 5V, já que os circuitos integrados usados são do tipo TTL.

A fonte de alimentação deve fornecer uma corrente mínima de 500 mA, para

suportar toda a carga de funcionamento do aparelho.

### SUGESTÕES PARA O JOGO

Cada jogador aposta uma ficha e aciona o interruptor de pressão, dando início ao processo de sorteio.

Se as três cores definidas forem iguais o jogador ganha um certo número de fichas da "banca", como por exemplo:

Todas vermelhas - 3 fichas

Todas amarelas - 5 fichas

Todas verdes - 10 fichas

Se as cores forem diferentes, o jogador, evidentemente, perde a ficha apostada para a "banca".

Os leitores dotados de imaginação podem acrescentar, na saída deste circuito, um conjunto de portas capazes de detectar a combinação vencedora de pontos e com ela disparar uma sirene ou até mesmo um sistema eletromecânico que faça a premiação automática, despejando uma certa quantidade de fichas em um reservatório de apostas.

# FONTE DE ALTA TENSÃO

CLEDINALDO FONSECA SANTANA  
Itabuna - BA

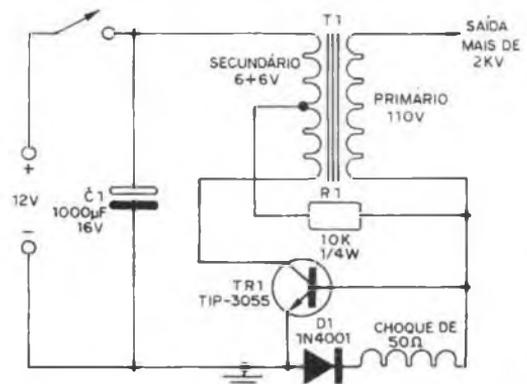
A partir da baixa tensão de uma bateria de 12 V podemos obter uma tensão alterada muito elevada com este circuito inversor. O valor da tensão obtida depende do tipo de transformador podendo ocorrer picos de mais de 1000 V em alguns casos.

Evidentemente, a potência transferida neste circuito é baixa, o que significa que, mesmo tendo alta tensão, a corrente é muito pequena, o que significa que somente cargas de muito baixo consumo de energia podem ser alimentadas neste caso. Circuitos que podem ser alimentados pelo inversor limitam-se portanto a lâmpadas fluorescentes de baixa potência, ionizadores, etc.

O transformador usado é do tipo de alimentação com secundário de 6 + 6 V e primário de 110V ou 220V. Evidentemente, o primário de 220V permite obter uma tensão mais elevada.

O ponto de funcionamento ideal do cir-

cuito é dado pelo valor de R1, que deve ser conseguido experimentalmente em função do transformador. O transistor TIP 3055 deve ser dotado de um dissipador de calor.



A montagem pode ser feita numa pequena caixa de metal, tomando-se cuidado em deixar bem isolada a saída de alta tensão para não causar choques perigosos e desagradáveis.

# Intercomunicador Integrado

ALMIR MARCOS MACEDO  
São Paulo - SP

Um intercomunicador para ser bom deve ser sensível e ter boa potência de saída. Partindo desta idéia, o intercomunicador que damos utiliza o circuito integrado TBA 810 AS, que pode fornecer até 7W e que apresenta excelente sensibilidade de entrada.

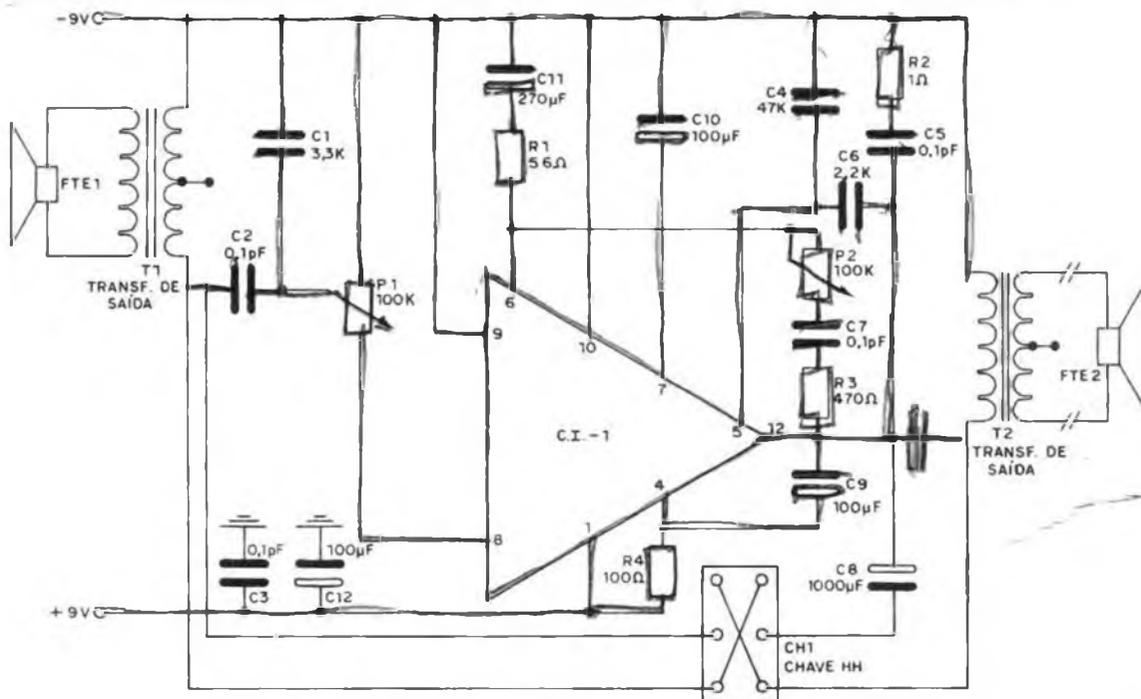
O intercomunicador pode ser alimentado com tensões entre 4 e 20V, sendo que a partir de 9V será preciso usar um bom dissipador de calor para o circuito integrado. Este dissipador consiste numa chapa de alumínio fino de 2/10 cm dobrada em "U"

e presa ao integrado firmemente. A potência de áudio obtida dependerá da tensão de alimentação.

Para a estação remota pode-se usar fio comum até distâncias, de 50m. Para distâncias maiores recomenda-se a utilização de fio blindado, para que não ocorra a captação de zumbidos.

## COMO FUNCIONA

Temos basicamente um amplificador de áudio, em que a saída e a entrada podem ser comutadas com a ajuda de uma chave 2 x 2, que é a chave "falar-ouvir".



Como a entrada do amplificador é de alta impedância, e sua saída é de baixa, um transformador de saída invertido possibilita o casamento de impedâncias. Na verdade, para que o sinal seja transmitido numa impedância um pouco mais alta que a da saída do amplificador, possibilitando assim menor atenuação em função da distância, o autor usou um transformador também na saída.

Este transformador pode reduzir a potência de áudio, mas não a ponto de pre-

judicar o entendimento da palavra e o alcance.

Pode ser usado um transformador de saída para transistores nesta função. T1 é obrigatório, mas para T2 devem ser feitas experiências sobre sua necessidade.

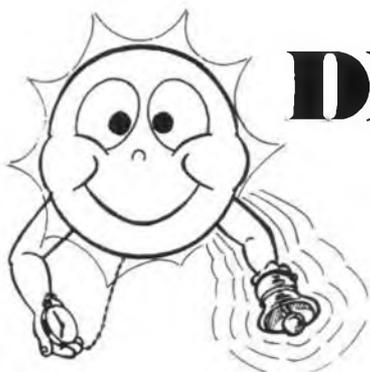
## MONTAGEM

Para a montagem o leitor pode usar uma placa de circuito impresso, a qual pode incluir também os componentes da fonte, se o aparelho for alimentado pela rede.

Os resistores são todos de 1/8W e os capacitores de menos de 1  $\mu$ F podem ser tanto de poliéster como cerâmicos. Os capacitores de mais de 1  $\mu$ F são eletrolíticos, com tensão de trabalho maior do que a da fonte de alimentação usada.

Na montagem obedeça a polaridade dos eletrolíticos e a posição do circuito integrado.

Os alto-falantes das duas estações, para maior qualidade de som, devem ser de 8 ohms x 10 cm.



# DESPERTADOR SOLAR

GILBERTO MARTINS DE SOUZA  
Salvador - BA

Que tal acordar com os primeiros raios de sol? Não, você não precisa de um bom galo para isso! O circuito que damos aqui faz as vezes do galo e acorda você com a claridade do amanhecer, acionando um alarme, o seu rádio de cabeceira ou seja lá o que você quiser...

Um LDR é o elemento sensível que, ao receber os primeiros raios da alvorada, aciona um relê. O relê pode então ser usado para ligar qualquer dispositivo que o leitor deseje.

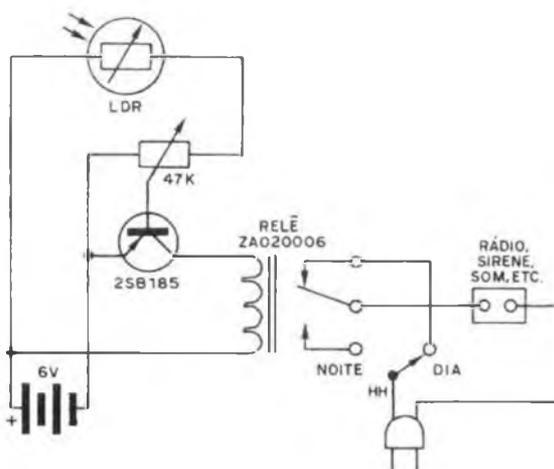
Simples de montar e de grande eficiência, este aparelho pode ficar ligado a noite inteira sem perigo de desgaste para as pilhas, em vista de seu baixo consumo.

## MONTAGEM

Os componentes podem ser soldados em uma ponte de terminais que serve como chassi. O LDR ficará num tubo colocado fora de sua casa ou em local que receba somente a luz do amanhecer. Você deve ter cuidado para que a luz de um poste de iluminação ou de outra fonte não venha interferir no funcionamento do aparelho.

O potenciômetro de 47 k controla a sensibilidade do circuito e, portanto, a intensidade de luz com que ocorre o disparo. Este potenciômetro deve ser ajustado para o ponto em que, mesmo em dias encobertos, se obtenha o disparo do relê.

O relê sugerido é o ZA 020 006, já que a alimentação do circuito é feita com 4 pilhas comuns (6 V).



Para excitar o relê a partir da pequena corrente do LDR, é usado um transistor PNP de uso geral que pode ser o 2SB186, BC557 ou o BD136.

Um recurso interessante deste circuito é a chave "dia" - "noite".

Na posição "dia" temos a ligação do circuito externo ao anoitecer, ou seja, um interruptor crepuscular. Na posição "noite" temos a ligação do circuito externo ao amanhecer.

Interpretando de outro modo, na posição "dia" temos a ação de desligar um circuito externo ao amanhecer, e na posição "noite" temos a ação de desligar um circuito externo ao anoitecer.

O leitor pode perceber que além de despertador este circuito pode ser usado em outras aplicações como alarme de luz.

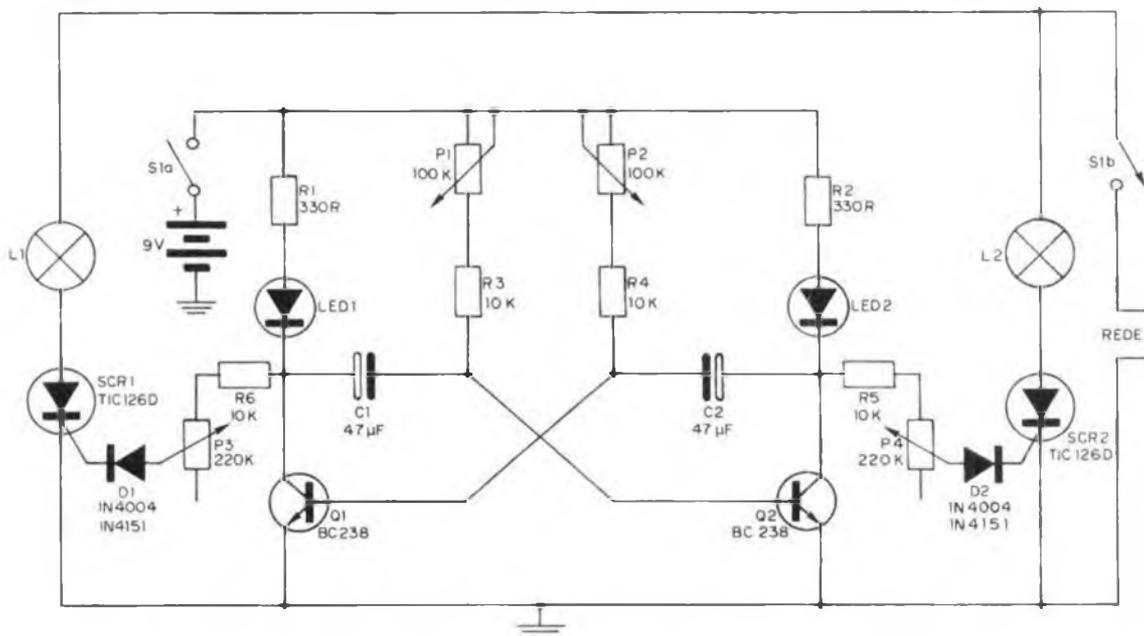
# Pisca-Pisca de Potência

DÉCIO ANGELO FONINI JR.  
Rio de Janeiro - RJ

Este pisca-pisca pode controlar, alternadamente, dois conjuntos de lâmpadas, num total de 880W na rede de 110V ou 1760W na rede de 220V, para o SCR usado.

vibrador astável, que controla dois SCRs de modo a se obter seu disparo alternadamente. O tempo de acendimento do conjunto L1 de lâmpadas corresponde, portanto, ao tempo em que o conjunto L2 fica apagado e vice-versa.

O que temos basicamente é um multi-



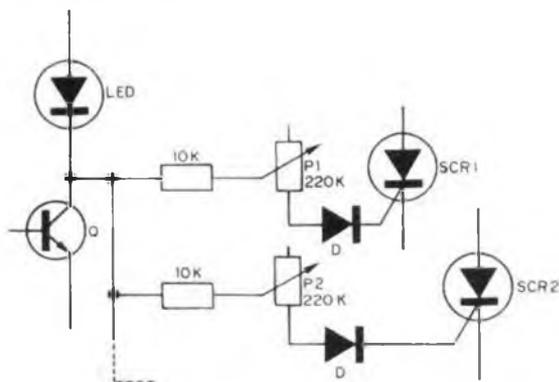
Os potenciômetros P1 e P2 permitem um controle independente das frequências dos conjuntos de lâmpadas, do mesmo modo que os capacitores C1 e C2 fixam a faixa de frequências de operação do circuito.

O circuito de potência pode ser alimentado tanto pela rede de 110V como 220V e a parte de disparo, formada pelo multivibrador, exige uma alimentação de baixa tensão, que pode ser uma fonte separada ou ainda 6 pilhas ligadas em série (bateria de 9V).

Os leds ligados aos coletores dos transistores permitem uma monitoria do funcionamento do multivibrador, e do próprio aparelho no caso das lâmpadas serem instaladas remotamente.

Para colocar o aparelho em funcionamento deve-se ajustar em primeiro lugar P1 e P2, para que os leds pisquem alterna-

damente na frequência desejada. Em seguida, deve-se ajustar os potenciômetros P3 e P4, para se obter o ponto de disparo dos SCRs.



LIGAÇÃO EM PARALELO DE DIVERSOS SCRS

Normalmente o ajuste de P3 e P4 só precisa ser feito uma vez, podendo-se

modificar a frequência do multivibrador sem a necessidade de se reajustar estes controles.

Os resistores são todos de 1/8W e os capacitores podem ter valores entre 10 e 22  $\mu\text{F}$  para piscadas rápidas, ou entre 50 e 100  $\mu\text{F}$  para piscadas mais lentas.

No caso de se operar com mais de 100W de carga por SCR, sua montagem deverá ser feita em dissipador de calor.

Na figura damos também sugestões para se controlar potências maiores do que as suportadas por um único SCR, caso em

que diversos deles poderão ser ligados em paralelo.

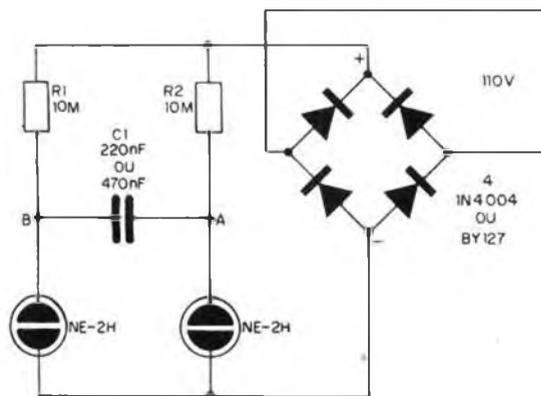
Na montagem observe a polaridade dos diodos e dos leds. A posição dos transistores, dada pelo seu lado achatado, assim como dos SCRs, deve também ser observada.

O autor usou, na montagem do protótipo, SCRs do tipo TIC126D e transistores BC108. Para os SCRs podem ser usados como equivalentes os MCR106, IR106 ou C106 e para os transistores os BC237, BC238, BC547 ou BC548.

# PISCA-NEON SIMPLES

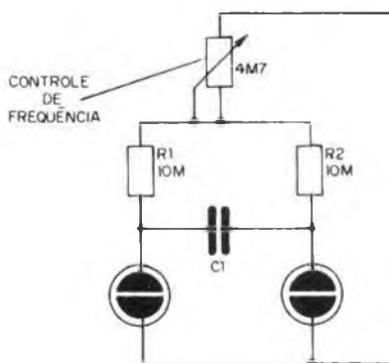
RENATO G. GONÇALVES  
Rio de Janeiro – RJ

Este circuito tem algumas utilidades interessantes, apesar de sua extrema simplicidade. Ele pode servir para decorar um brinquedo para quarto de crianças, que não ficarão no escuro total durante a noite, ou ainda para sinalizar, no escuro, interruptores ou controles de aparelhos. Outra finalidade importante é a experimental, evidentemente.

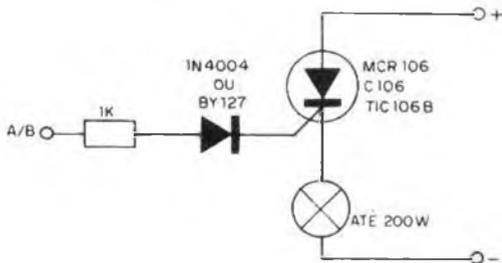


Temos então um pisca-pisca com duas lâmpadas neon, que piscam alternadamente numa velocidade determinada tanto pelo valor de R1 e R2, como de C1. Com maior valor de C1 obtém-se piscadas mais intervaladas, ou seja, maior tempo.

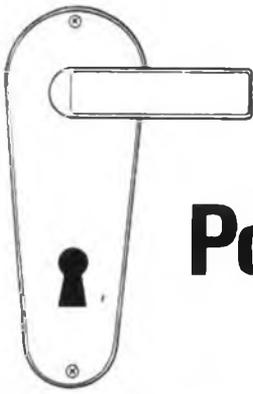
Com a troca ou acréscimo de um resistor variável, conforme mostra a figura, pode-se ter um controle de frequência para o circuito.



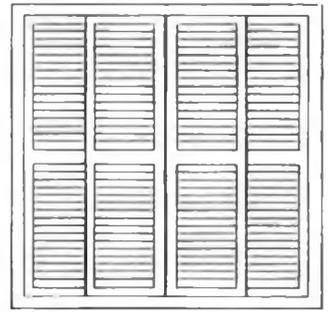
Os diodos retificadores da ponte fornecem a tensão contínua da alimentação do circuito, se bem que somente um deles, numa configuração retificadora mais simples, já seja o suficiente para garantir o seu funcionamento.



Uma possibilidade importante para este circuito é a excitação de SCRs com o controle de cargas de muito maior potência num pisca-pisca com lâmpadas de até mais de 100W.



# Alarme para Portas e Janelas



ELIAS BORGES DE MEDEIROS  
Goiana - PE

Para proteger sua casa, veículos ou mesmo objetos, o que apresentamos é um sensível circuito de alarme.

Este circuito faz o disparo de uma sirene, de um oscilador de áudio ou mesmo de um circuito de maior potência, quando um fio fino invisível é interrompido inadvertidamente pelo ladrão ou intruso.

Como a alimentação é feita com bateria, se também usarmos um sistema de aviso alimentado por bateria, teremos a possibilidade do uso portátil ou independente da rede.

## FUNCIONAMENTO

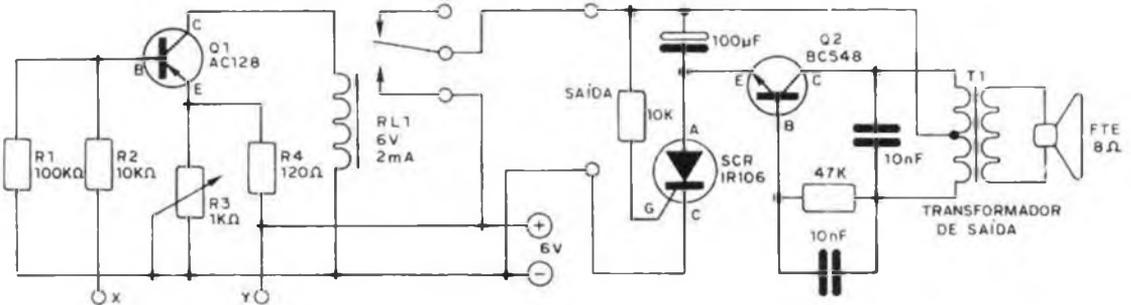
A interrupção do fino fio de proteção faz com que o transistor Q1 do circuito condu-

za uma forte corrente que aciona um relê (RL1).

Este relê é usado para acionar um SCR em seguida por motivos de proteção (se a ligação for restabelecida pelo intruso o alarme não deixará de tocar).

No nosso circuito, o disparo do SCR alimenta um oscilador de áudio em que temos um transistor único de pequena potência. O volume obtido neste caso é baixo, mas será suficiente para acordar o proprietário de uma casa se for colocado nas suas proximidades.

Pode-se, entretanto, utilizar um segundo relê em série com o SCR, o qual será usado para alimentar uma sirene ou circuito de maior potência.



## MONTAGEM

Todos os componentes são comuns, e como o circuito não é crítico, até mesmo uma ponte de terminais pode ser usada como chassi.

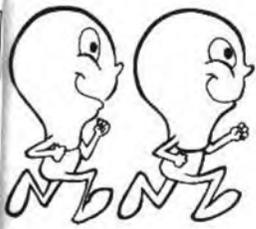
O SCR é do tipo MCR106, IR106 ou C106, com tensão a partir de 50V, não sendo necessário o uso de dissipador de calor.

O transformador de saída do oscilador é do tipo usado em rádios portáteis, com pelo menos 500 ohms de impedância de primário.

Q1 é um transistor PNP para uso geral, como o BC557, BC558 ou BD136. Para Q2 temos um transistor NPN de uso geral como o BC237 ou BC548.

Para o circuito indicado, em que temos pequena potência de áudio, a alimentação pode vir de 4 pilhas pequenas ou médias. Para um sistema de maior potência de aviso deve-se usar pilhas grandes ou fonte.

O consumo de corrente do aparelho na condição de espera (armado) é muito baixo, o que significa que ele pode ficar ligado a noite inteira sem perigo de esgotar as pilhas.



# SEQUENCIAL-RÍTMICA

JOÃO BATISTA CASSOL FERREIRA  
Formigueiro - RS

Excitando um circuito sequencial com a saída de um aparelho de som podemos fazer um conjunto de lâmpadas correr numa velocidade variável, acompanhando o ritmo da música.

Esta é a finalidade básica deste projeto, em que se "modula" o clock de um sistema sequencial, transformando a onda disforme da saída de som de um receptor em picos retangulares, capazes de excitar um integrado C-MOS do tipo 4017.

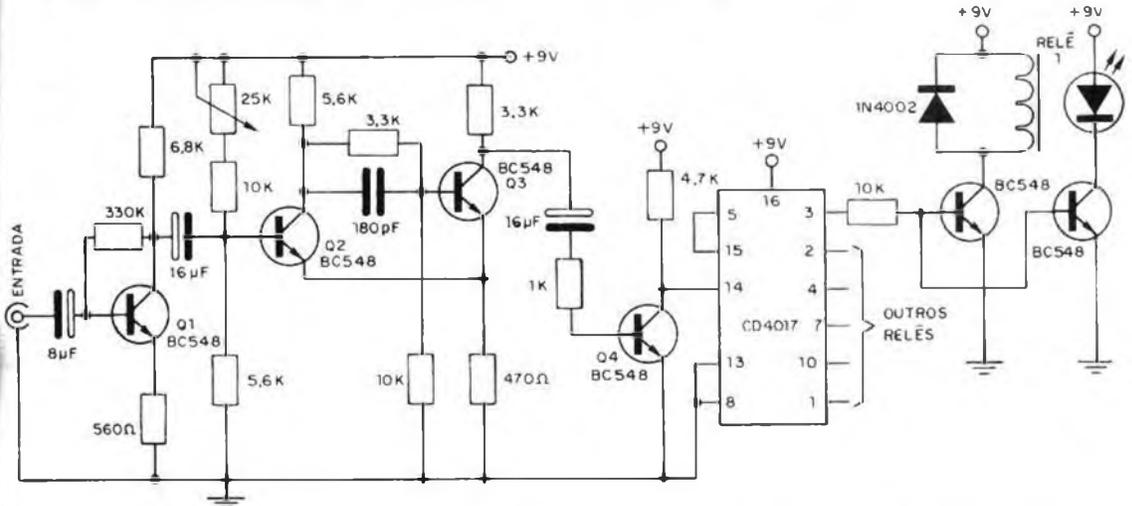
Alimentando relês de alta potência, pode-se com um mínimo de potência de áudio controlar grande quantidade de lâmpadas, com a obtenção de efeitos especiais sensacionais.

O 4017 como se sabe permite a obten-

ção de um sistema sequencial de até 10 canais, e utilizando relês de 6A, isso significa uma carga máxima de 60A ou 6600W em 110V ou 13200W em 220V, o que significa uma potência realmente sensacional.

## COMO FUNCIONA

O transistor Q1 forma uma etapa pré-amplificadora, que eleva a intensidade do sinal retirado da saída do amplificador. O sinal retirado do coletor deste transistor é levado a Q2 e Q3, que formam um disparador, o qual transforma-os em pulsos retangulares de acordo com sua intensidade. O ajuste da onda quadrada, obtida em função da intensidade, é feito num trimpot de 25k, ligado à base de Q2.



Os sinais retangulares desta etapa passam numa nova etapa amplificadora, formada por Q4, para poder então adquirir intensidade suficiente para excitar o integrado 4017.

Este integrado C-MOS consiste num contador, que fornece uma saída sequencial no caso 6, para controle dos relês.

Em cada saída do integrado temos mais uma etapa amplificadora, formada por um transistor, para excitar o relê correspondente e mais outro transistor, que excita um led de monitoração.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 9V.

## MONTAGEM

Os leitores devem usar uma placa de circuito impresso bem planejada para esta montagem.

Deve-se observar a posição do circuito integrado, dos diodos e dos capacitores eletrolíticos, além dos transistores.

Os transistores podem ser todos do tipo BC238 ou BC548, enquanto o relê é do tipo RU 101 006 ou semelhante.

# FOTO-CONTROLE

ODAIR GONZAGA DE SOUZA  
Santos - SP

O foto-controle que damos neste projeto permite acionar um circuito por um tempo determinado, tanto pela incidência de um feixe de luz num elemento sensível como pelo seu corte, conforme a posição de S2.

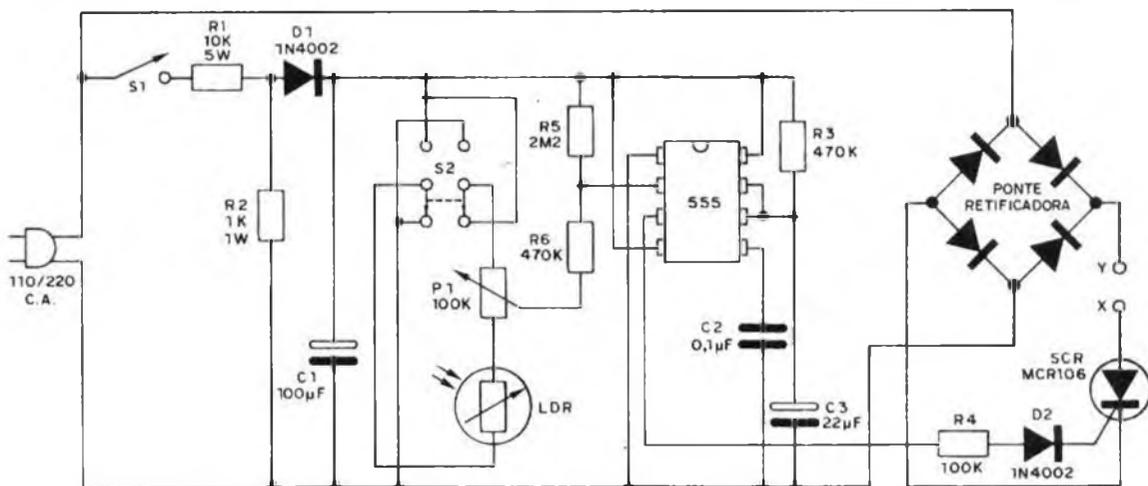
Você poderá usar este circuito como alarme de luz (incidência ou corte), como controle remoto para abertura de portas de garagem pelo farol do carro, e em muitas outras aplicações interessantes.

O uso de uma ponte de diodos no circuito de carga permite a obtenção de potência total na carga, o que não pode ser conseguido simplesmente com um SCR.

## COMO FUNCIONA

O elemento sensível é um LDR (foto-resistor) que dispara um integrado 555 na configuração do monoestável. O tempo de disparo é determinado pelo capacitor C3 e pelo resistor R3. O leitor pode alterar à vontade o valor de C3 conforme o tempo desejado.

A saída do integrado é levada à comporta de um SCR do tipo MCR106, o qual controla a corrente do circuito de carga. Para que ambos os semiciclos da alimentação sejam aproveitados no circuito de carga, existe uma ponte retificadora com 4 diodos.



Com a utilização de diodos de 2A na ponte, e com o SCR indicado, podemos ter o controle de até 4A de carga, o que significa 440W na rede de 110V ou 880W na rede de 220V.

A alimentação do integrado, que é feita com uma baixa tensão contínua, é obtida com a ajuda de um redutor que leva por componentes básicos o diodo D1, os resistores divisores R1 e R2 e o filtro C1.

## MONTAGEM

A montagem do foto-controle pode ser feita numa pequena placa de circuito

impresso, observando-se apenas que os resistores de fio R1 e R2 devem ficar em posição que facilite sua ventilação, pois eles trabalharão ligeiramente aquecidos.

Na montagem observe bem a posição do SCR e do integrado, assim como a polaridade de diodos e capacitores eletrolíticos.

P1 é o controle de sensibilidade do circuito, podendo ser usado tanto um trimpot como um potenciômetro.

Para cargas de mais de 60W, o SCR deve ser dotado de um bom dissipador de calor.



# MICRO-RÁDIO

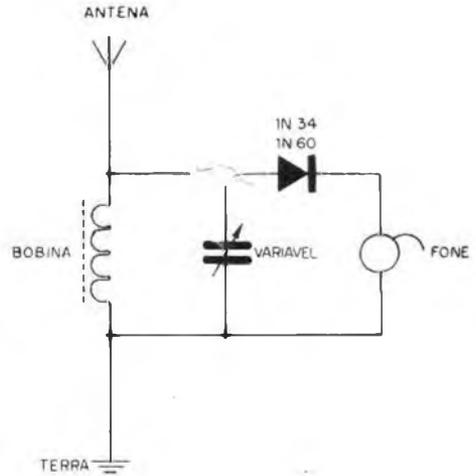
DILSON ARAUJO DOS SANTOS  
Ipiaú - BA

Este receptor ultra-simples tem no circuito de sintonia um capacitor variável para AM e uma bobina, que consta de 100 espiras de fio 28 à 32 AWG num bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro, com qualquer comprimento.

A antena usada deve ser longa e bem isolada. Recomendamos a utilização de uma antena de pelo menos 10 metros de comprimento e uma boa ligação à terra, que pode ser feita no encanamento de água ou em partes metálicas da estrutura da casa, como por exemplo as esquadrias de alumínio de portas ou janelas.

O diodo pode ser de qualquer tipo de germânio para uso geral, como o 1N34 ou 1N60, e o fone é de cristal. Observamos que os fones de cristais são sensíveis ao

calor e à umidade, perdendo então sua sensibilidade.



# SIMPLES AMPLIFICADOR DE 3 W

BENEVIDES H. MARTINS  
Astolfo Dutra - MG

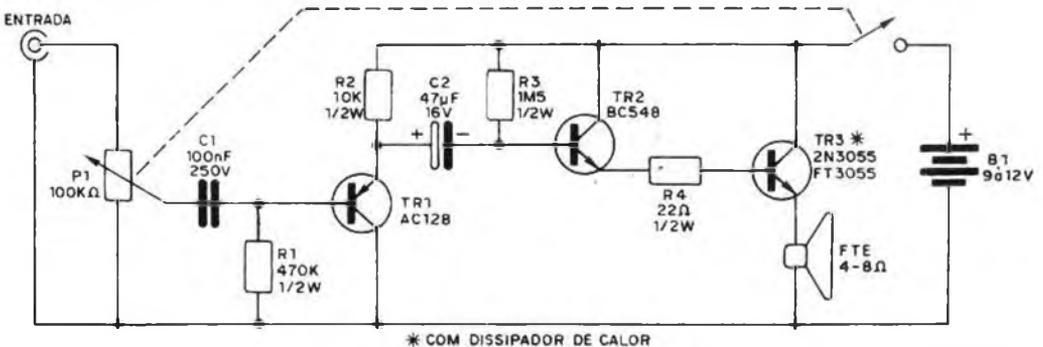
Você pode usar este simples amplificador de áudio em sua bancada, num intercomunicador ou ainda como etapa de potência de um toca-discos portátil.

A simplicidade deste circuito é um fator que atrai à primeira vista, já que apenas 3 transistores são usados, e todos comuns.

Q1 é o pré-amplificador, podendo ser de qualquer tipo PNP para uso geral, como o BC557. Q2 é o driver, podendo ser usado

para esta finalidade o BC547 ou BC548 e finalmente o transistor de saída pode ser o 2N3055 ou equivalentes plásticos.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões entre 9 e 12 V de uma fonte, já que a corrente exigida pelo circuito é relativamente alta. Por este mesmo motivo, o transistor Q3 deve ser montado num dissipador de calor de aproximadamente 5 x 10 cm.



\* COM DISSIPADOR DE CALOR

A montagem pode ser feita numa pequena placa de circuito impresso, obser-

vando-se a polaridade do capacitor C2 e a posição dos transistores na sua soldagem.



# DESARME A BOMBA



ROBERTO LUIZ M. NOGUEIRA  
Ribeirão Preto - São Paulo

O jogo do "desarme a bomba" consiste no seguinte: tem-se uma caixinha em que existe um certo número de chaves que representam os pontos de controle de uma bomba imaginária. Cada jogador, na sua vez, deve acionar uma destas chaves sem deixar que a bomba estoure, o que será indicado por um toque de campainha.

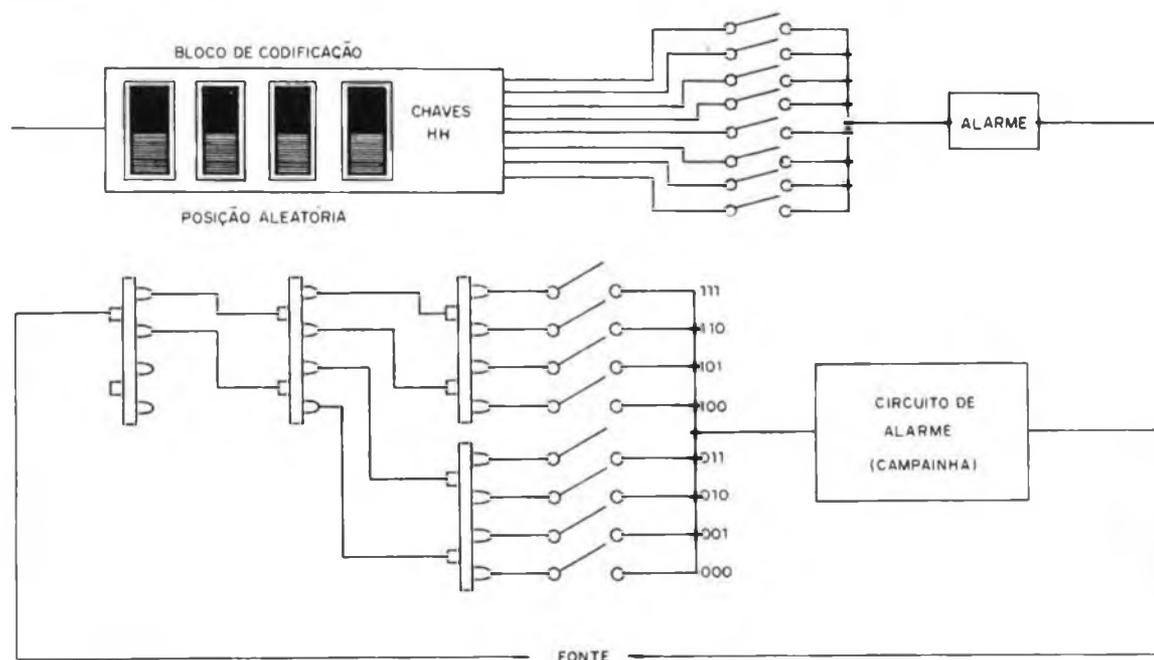
A escolha da chave a ser acionada é aleatória, já que nenhum dos jogadores deve saber qual das chaves é que provocará a "explosão da bomba" e esta chave é trocada em cada partida por meio de um codificador.

Perde a partida, evidentemente, aquele que na sua vez, ao acionar a chave, fizer a

bomba "explodir", ou seja, tocar o alarme. O jogo fica interessante na medida em que a cada jogada teremos menos chaves para serem escolhidas na nossa vez de jogar.

A fonte de alimentação dependerá do alarme usado no circuito. Para uma cigarra de corrente alternada alimenta-se o circuito com 110V ou 220V e para um oscilador de áudio transistorizado alimenta-se o circuito com uma bateria de 6 V (4 pilhas). As figuras fornecem pormenores sobre as ligações.

As 4 chaves 2 x 2 fazem a codificação, ou seja, determinam aleatoriamente qual o interruptor que, ao ser acionado, provocará o "disparo da bomba"



# FONTE VARIÁVEL

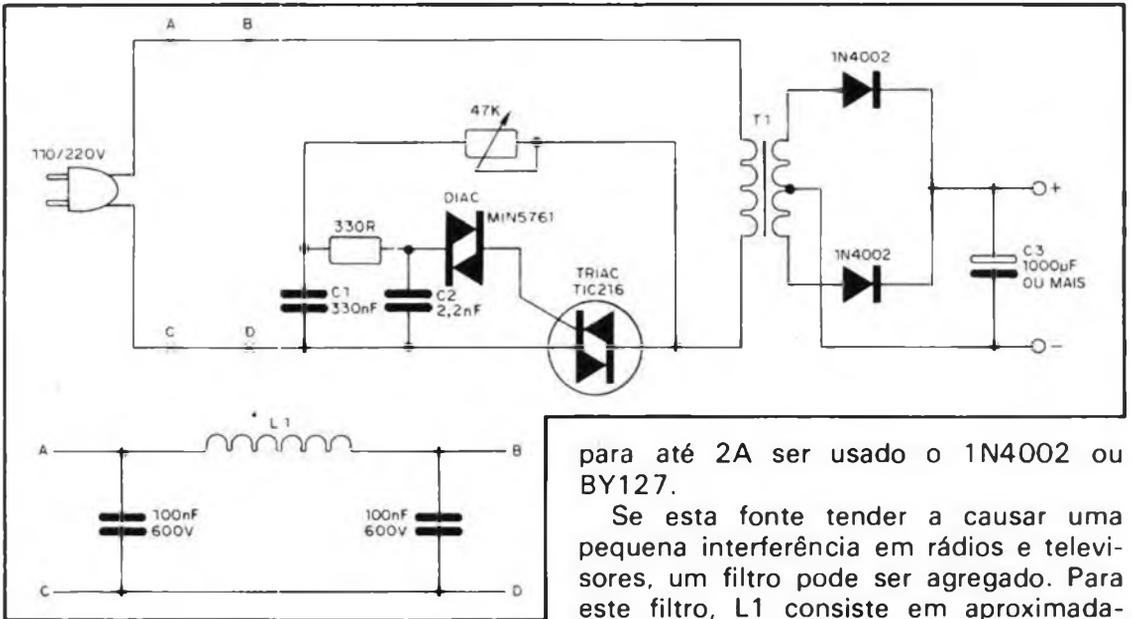
DÉCIO ANGELO FONINI JR.  
Rio de Janeiro - RJ

Esta fonte permite um ajuste da tensão de saída, em função do tipo de carga alimentada, de um modo diferente: pela tensão aplicada ao primário do transformador.

Trata-se basicamente de um "dimmer" com triac em que se ajusta a potência aplicada ao transformador e com isso a sua tensão de saída, a qual depois de retificada

e filtrada pode ser usada em diversas aplicações.

Veja o leitor que o fato de se regular a tensão no primário elimina a necessidade de regulagem no secundário do circuito. Para a bancada do experimentador esta é uma fonte que pode ter muita utilidade.



MONTAGEM

O principal componente desta fonte é o transformador, que determinará a tensão e a corrente do circuito de carga. Para o triac sugerido, o transformador pode ter secundários de 6+6, 9+9, 12+12, 15+15, com correntes até mais de 2A, sem problemas. O primário, evidentemente, será de acordo com a rede local.

O capacitor de filtro C3 tem seu valor determinado pela tensão de secundário do transformador. Para cada ampère sugere-se uns 2000 µF de capacitância, e a tensão de trabalho pelo menos uns 50% maior que a tensão obtida. Por exemplo, se sua fonte for de 1A x 12V, use um capacitor de 2200 µF x 16V ou 25V.

Os diodos retificadores também são de acordo com a corrente da fonte, podendo

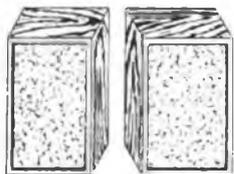
para até 2A ser usado o 1N4002 ou BY127.

Se esta fonte tender a causar uma pequena interferência em rádios e televisores, um filtro pode ser agregado. Para este filtro, L1 consiste em aproximadamente 50 voltas de fio 24 ou 26AWG, enroladas num resistor de 100k x 2W. Os capacitores do filtro devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 600 V.

C1 e C2 são capacitores de poliéster metalizado de 250V.

O triac usado foi do tipo TIC216, o qual deve ser acrescido de um diac, no caso, do tipo MIN5761. O triac não precisará ser montado em dissipador de calor, a não ser que a potência do transformador seja elevada.

Para se controlar a tensão de saída desta fonte pode-se acrescentar ao circuito um voltímetro de ferro móvel (baixo custo) ou então um par de bornes para ligação do multímetro. Com o multímetro pode-se então fazer a leitura em qualquer instante da tensão que está sendo aplicada ao circuito de carga.



# indicador de equilíbrio para aparelhos de som

JOSÉ LUCIANO SARAIVA  
Rio de Janeiro - RJ

Com este circuito pode-se ter uma indicação segura do ponto de equilíbrio para os sinais dos dois canais de um sistema de som estereofônico.

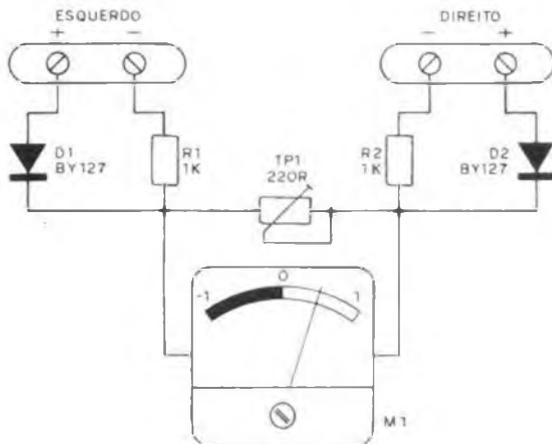
Utiliza-se como base deste projeto um miliamperímetro com zero no centro da escala (1-0-1 mA), o qual deve no equilíbrio indicar uma corrente nula (0).

Os resistores R1 e R2 têm seu valor determinado pela potência do aparelho de som com o qual o medidor deve ser usado. Para aparelhos até 5W estes resistores podem ser de 470R; para aparelhos até 20W estes devem ter 1k e para mais de 20W, acrescenta-se 500 ohms para cada 10W.

Os diodos D1 e D2 podem ser de silício para uso geral como o 1N4004, 1N4007, BY127, etc.

Veja que este circuito não usa fonte de alimentação, pois a energia para seu fun-

cionamento vem do aparelho de som com o qual ele funciona.



O trim-pot TP1 serve para ajustar a sensibilidade do aparelho em função da potência do seu amplificador.

## NINGUÉM SOBE POR ACASO

O IPDEL coloca ao seu alcance o fascinante mundo da eletrônica. Estude na melhor escola do Brasil sem sair de casa. Solicite agora, inteiramente grátis, informações dos cursos. Fornecemos carteira de estudante e certificado de conclusão.

**Curso de Microprocessadores & Minicomputadores**

**Curso de Eletrônica Digital**

**Curso de Práticas Digitais (com laboratório)**

**Curso de Especialização em TV a Cores**

**Curso de Especialização em TV Preto & Branco**

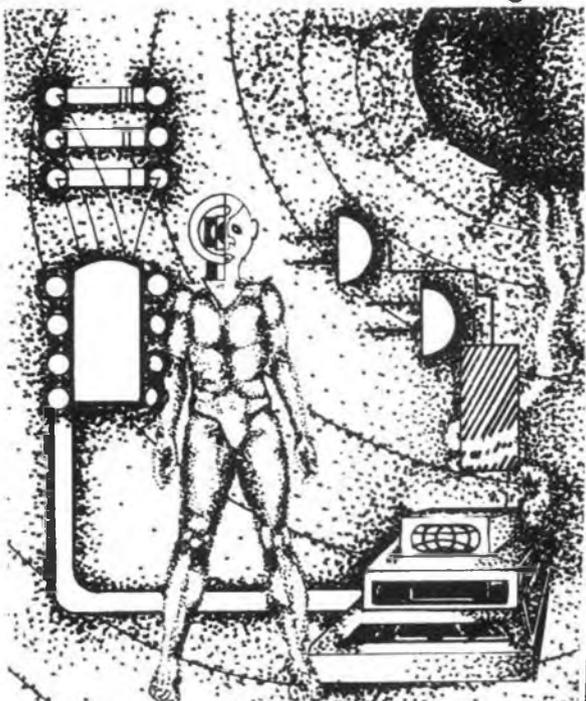
**Curso de Especialização em Eletrodomésticos e Eletricidade Básica**

**IPDEL - Instituto de Pesquisas e Divulgação de Técnicas Eletrônicas S/C Ltda.**

Rua Felix Guilhem, 447 - Lapa

Caixa Postal 11916 - CEP 01000 - SP (cap.)

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_  
Cidade \_\_\_\_\_  
Estado \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Credenciado pelo Cons. Fed. Mão de Obra sob nº192



Escreva-nos ainda hoje

# Labirinto Eletrônico

GILDO FELISMINO ALVES  
Olinda - PE

A eletrônica oferece possibilidades infinitas em matéria de jogos. Para os que gostam desta modalidade de projetos, temos aqui um bastante interessante, pois permite "testar" a firmeza dos nervos, como sugere seu autor. A denominação dada pelo autor de "Psicoteste Eletrônico" indica uma das possíveis aplicações para o circuito.

A finalidade do jogo é passar uma ponta de prova por entre as trilhas de uma placa de circuito impresso em forma de "labirinto", num percurso determinado.

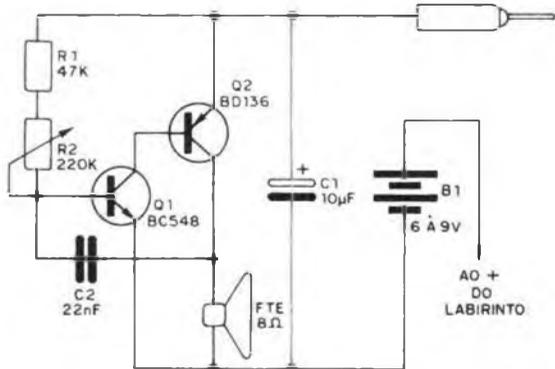
A ponta de prova de modo algum poderá encostar nas margens do caminho, pois se isso acontecer um circuito oscilador será disparado emitindo um som estridente. A emissão deste som indica "erro" e portanto a desclassificação ou perda de pontos do jogador.

Veja que neste jogo deve-se ter uma "dupla atenção", pois ao mesmo tempo que se evita encostar as pontas de prova nas trilhas, deve-se procurar a saída ou caminho que leva ao final do percurso.

O desenho sugerido pelo autor é uma indicação de que é preciso ter "nervos de aço" para conseguir chegar ao final sem deixar tocar o oscilador.

## COMO FUNCIONA

O circuito oscilador funciona basicamente como um provador de continuidade.

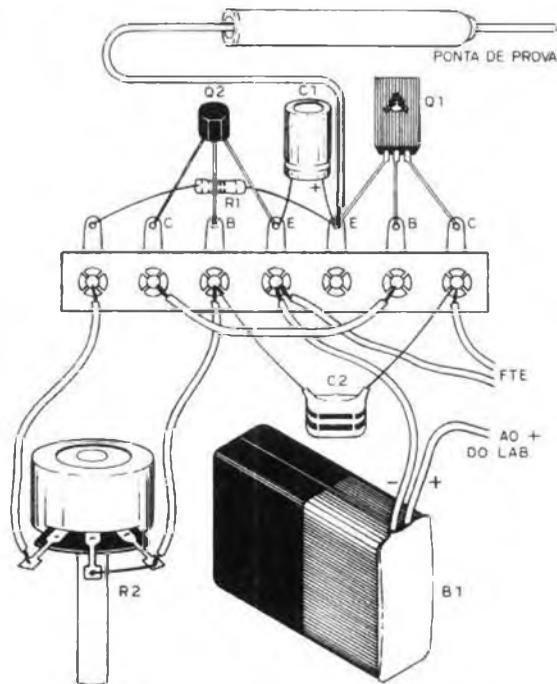


Temos dois transistores complementares que excitam diretamente um altofalante. A alimentação do oscilador pode

ser feita com tensões entre 6 e 9V, alimentação esta que só chega ao circuito quando o jogador erra.

O controle de tonalidade do som é feito por meio de um potenciômetro de 220k.

O capacitor C2 pode também ter seu valor alterado para se obter um som mais grave (capacitor maior) ou mais agudo (capacitor menor).



Se o oscilador tiver dificuldade em dar a partida, falhando, deve-se ligar um resistor de 1k em série com o capacitor C2.

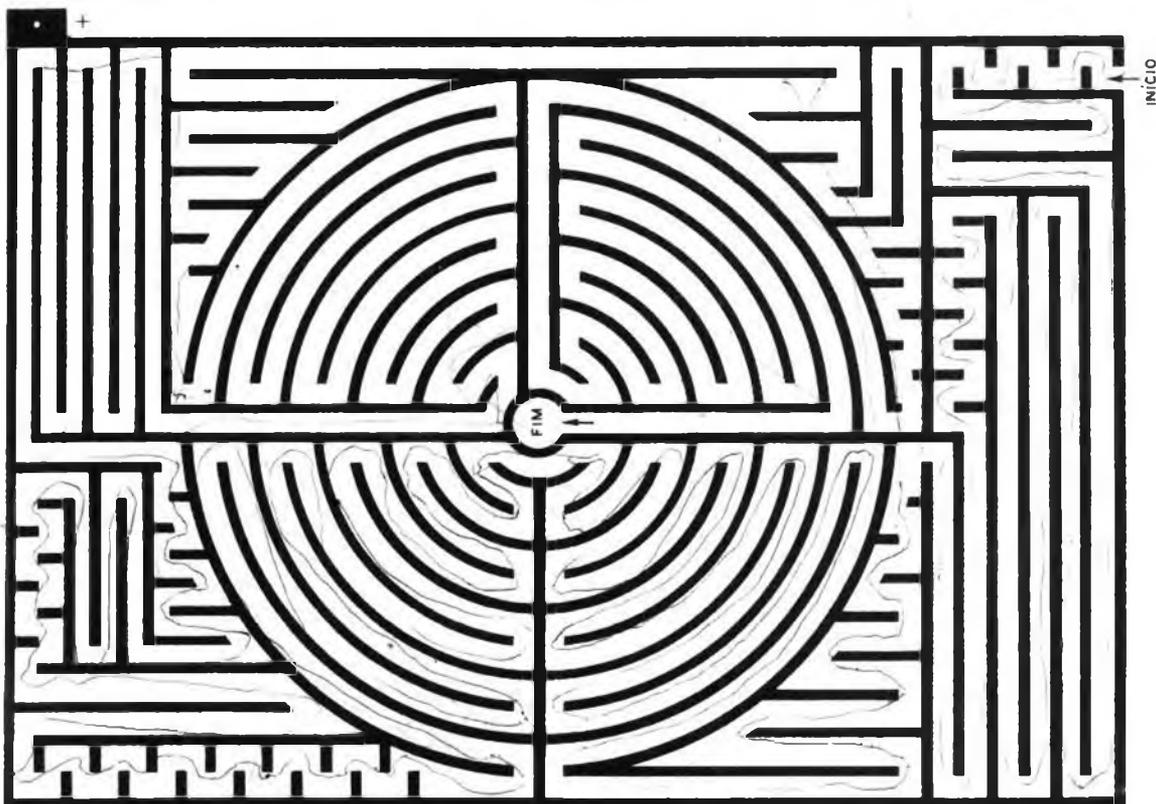
## MONTAGEM

O "labirinto" consiste numa placa de circuito impresso preparada, por onde deve-se passar a ponta de prova. Você pode desenhar o labirinto numa placa virgem com a ajuda de uma caneta especial de circuito impresso ou então fazer o desenho com fita adesiva ou fita isolante, se bem que esta alternativa seja mais trabalhosa.

A parte eletrônica do circuito é montada numa barra de terminais, de acordo com o circuito dado.

Nesta montagem você deve observar a posição dos dois transistores e do capacitor eletrolítico.

Um dos transistores é do tipo NPN para uso geral, como o BC237 e o outro é PNP para uso geral, como o BC557.



O alto-falante é de 8 ohms, de qualquer tamanho.

A caixa para esta montagem pode ser feita em madeira ou outro material.

# oscilador para prática de telegrafia

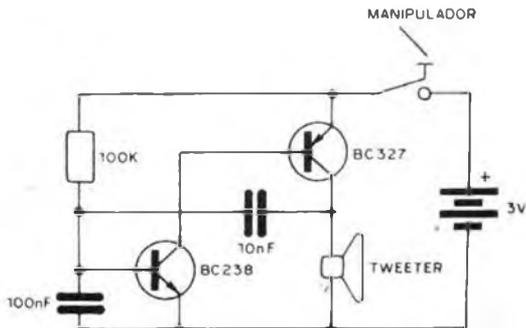
JOSÉ LUSUIMAR CUNHA  
Ubajara - CE

Este circuito utiliza apenas dois transistores comuns e fornece uma boa potência de áudio num alto-falante. Os leitores que estão estudando Código Morse para prestar exames de telegrafia, têm neste aparelho um excelente recurso para sua prática.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões a partir de 3V e o alto-falante pode ser tanto um tweeter comum como um alto-falante de 5 cm de rádio portátil. Alto-falantes maiores também funcionarão satisfatoriamente.

O capacitor de poliéster de 10k determina a tonalidade do som obtido juntamente

com o resistor de 100k. Estes componentes podem ser alterados de acordo com a vontade de cada um.

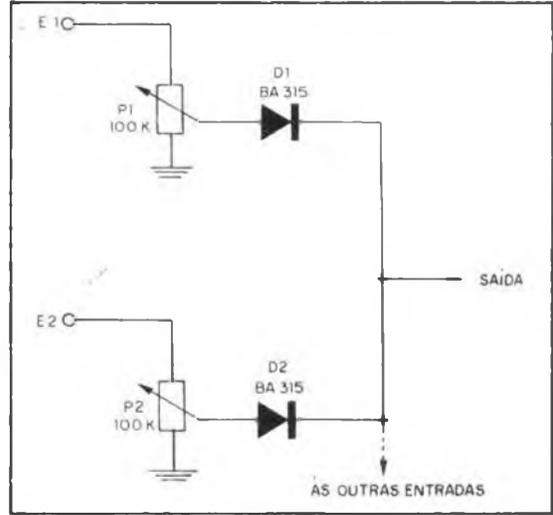


# mini-MIXER

FÁBIO MAURÍCIO TINI  
Curitiba - PR

Este mixer com poucos componentes pode ser experimentado pelo leitor que necessita deste circuito, mas que não tenha tempo ou componentes para elaborar um projeto mais completo.

A intensidade do sinal aplicado a cada canal é determinada pela posição do cursor dos potenciômetros, enquanto que os diodos isolam as diferentes entradas. Deve ser levada em conta, nesta aplicação, a tensão mínima de sinal que cada diodo deve receber para começar a conduzir e a distorção que este componente pode introduzir. Nos casos em que os sinais forem relativamente intensos, ou que um nível relativo de distorção for admitido, este circuito deve ser experimentado.



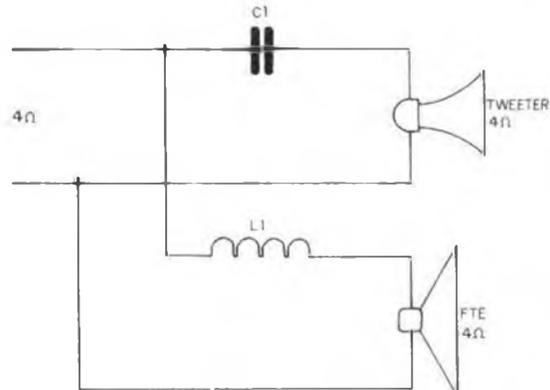
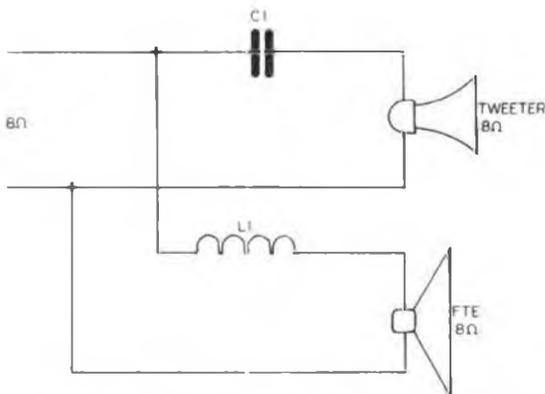
## Circuitos para Caixas Acústicas

IGER FULOP  
Diadema - SP

A ligação correta de alto-falantes e tweeters numa caixa acústica para se obter melhor qualidade de som, sem perigo de queima dos componentes do amplificador, é algo que nem todos respeitam.

Damos então dois circuitos simples em que o alto-falante e o tweeter são mostrados na maneira certa de ligar.

Nestes circuitos, C1 é do tipo bipolar de  $47 \mu\text{F} \times 50\text{V}$ , capacitor este que pode ser obtido pela ligação em oposição de dois capacitores de  $10 \mu\text{F} \times 25\text{V}$ . A bobina L1 consiste em 100 voltas de fio 22 AWG numa forma de aproximadamente 1 cm de diâmetro, sem núcleo. O autor aproveitou para esta finalidade um carretel de linha vazio.



Os alto-falantes usados nos circuitos, evidentemente devem suportar potência

sempre igual ou maior que a de cada canal do amplificador em que devem ser ligados.

# SIMPLES TRANSMISSOR DE FM

ALOISIO FALEIRO COUTINHO  
Volta Redonda-RJ

O microfone usado neste simples transmissor de FM é um alto-falante pequeno comum. Você fala diante deste microfone e sua voz pode ser ouvida num ponto livre da faixa de qualquer receptor de FM, a uma distância que facilmente pode superar os 50 metros.

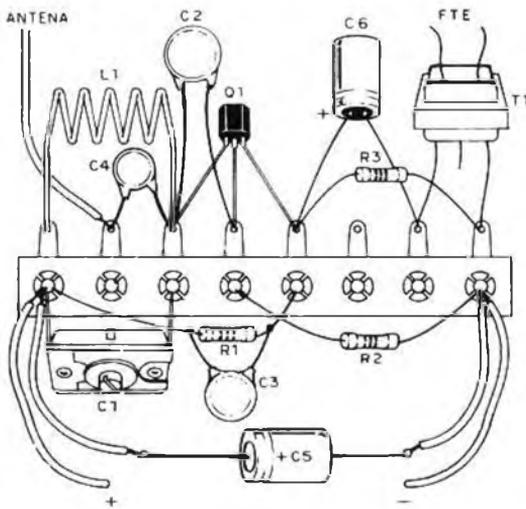
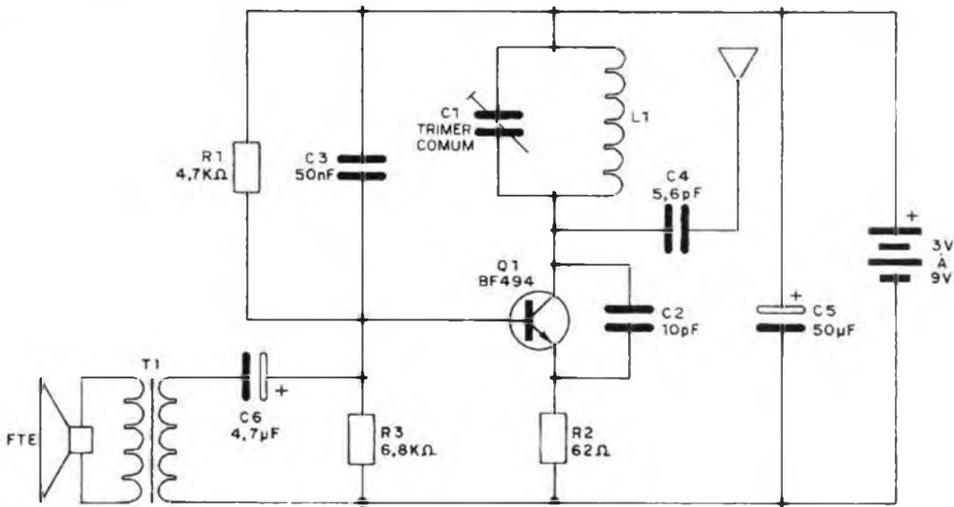
Evidentemente a distância máxima que pode ser conseguida com este transmissor depende de dois fatores: a sensibilidade do receptor e a tensão da fonte de alimenta-

ção, que no caso varia entre 3 e 6V, segundo a escolha do montador.

Você pode usar este transmissor como microfone volante, comunicador e muitas outras aplicações.

## MONTAGEM

O ideal é o uso de uma placa de circuito impresso para esta montagem, mas se ela for realizada em ponte, cuidadosamente, nada impede que o desempenho do aparelho seja satisfatório.



O transistor usado é do tipo BF494 (equivalentes, podem ser experimentados). O transformador é do tipo de saída com

500 a 1 k de impedância de primário para rádios transistorizados.

L1 é a bobina osciladora cujo dimensionamento determinará a frequência de operação do transmissor. Ela consiste em 5 espiras de fio rígido numa forma de 5 mm de diâmetro, sem núcleo.

Como antena use uma vareta de fio rígido de 10 à 15 cm de comprimento. Antenas maiores causarão instabilidade de funcionamento.

## USO

O único ajuste de funcionamento necessário é o do trimer, para que o sinal possa ser ouvido num ponto livre da faixa de FM.

Este ajuste deve ser feito cuidadosamente, já que o sinal emitido pode ser ouvido em mais de uma frequência. O leitor deve procurar o sinal mais estável e forte, que é o fundamental.

# Tiro-ao-alvo eletrônico

CLEVESON GIOVANNI PETRUCCI  
Itajubá - MG

Os jogos eletrônicos permitem diversos tipos de variações, onde a imaginação de cada um pode ser colocada em ação. Temos aqui um tiro-ao-alvo eletrônico de alvo móvel, que pode ser estudado, aperfeiçoado e montado pelos leitores interessados neste tipo de brinquedo.

é o fato dele ser sequencial, ou seja, são disparados circuitos em sequência para cada "tiro" acertado, o que permite uma excelente dinâmica para o brinquedo.

## COMO FUNCIONA

Temos basicamente um circuito sequencial, que aciona, um de cada vez, os circuitos disparadores dados na figura 2.

A particularidade principal deste circuito

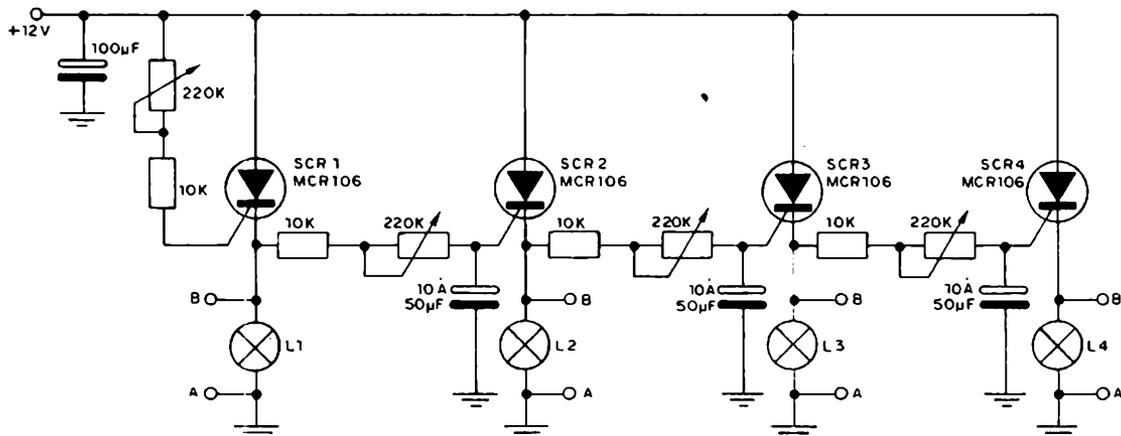


FIGURA 1

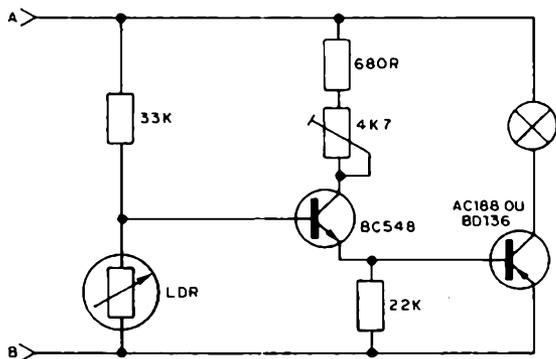


FIGURA 2

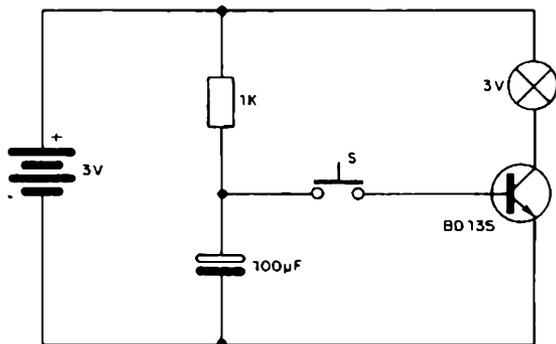


FIGURA 3

O momento em que cada disparador é acionado é fixado pelo acendimento das lâmpadas ligadas aos catodos dos SCRs, e os intervalos entre cada acendimento pelos capacitores colocados nas portas de cada SCR.

deve ser focalizado no LDR para que o disparador acenda sua lâmpada. Este circuito da arma deve, portanto, ter sua lâmpada montada num tubo opaco com uma pequena lente.

Somente depois de cada disparador ser acionado é que o LDR pode ser ativado pelo foco de luz da arma, que é mostrada na figura 3.

Os LDRs por sua vez, deverão ser localizados no alvo de modo a receber somente sua luz.

Veja o leitor que o acionamento do sistema sequencial deve ser feito manualmente ao se ligar a alimentação ou por um

relê temporizado automaticamente, e que deve-se estabelecer como regra do jogo um tempo máximo de tiro, que corresponda à varredura do sistema sequencial.

### MONTAGEM

Como o circuito não é crítico, todas as três partes podem ser montadas em pontes de terminais ou placas de circuito impresso.

Os SCRs são do tipo MCR106, C106 ou IR106, para 50V pelo menos.

Sendo a alimentação do circuito sequencial feita com 12V, esta deve ser a tensão das lâmpadas usadas, exceto a da arma, que é de 3 volts.

Nos circuitos disparadores o potenciômetro de 4k7 ou trim-pot fixa a intensidade da luz que provoca o disparo, ou seja, a sensibilidade do sistema.

S na arma é um interruptor de pressão, que faz as vezes de gatilho, descarregando o capacitor de 100 µF através do transistor, obtendo-se com isso um pulso de luz.

# PROTEÇÃO DE FONTES DE ALIMENTAÇÃO

ELEONEL VAIPERTE LINS  
São José dos Campos - SP

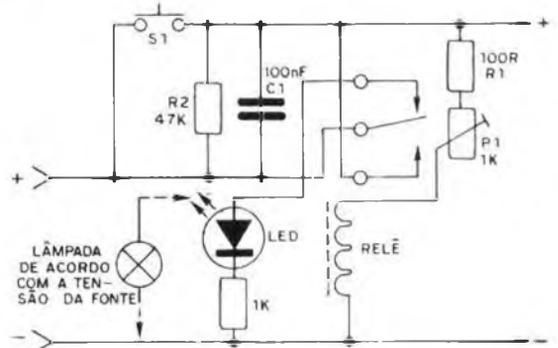
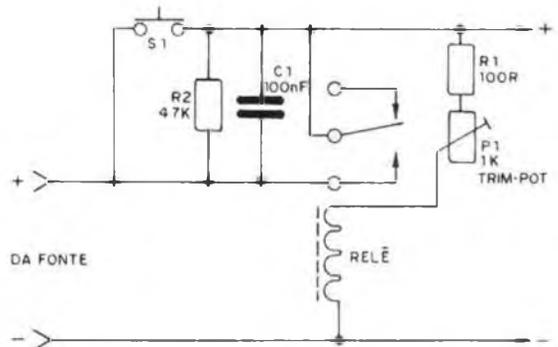
Este circuito é de grande utilidade para o experimentador que pode ter sua fonte de alimentação danificada em caso de curto-circuito no aparelho que está recebendo sua energia.

O que temos é um relê que é ajustado para abrir seus contactos em caso de queda excessiva de tensão, desligando assim a fonte. Como a queda excessiva de tensão ocorre em caso de curto-circuitos ou de uma corrente de carga maior do que a fonte pode fornecer, temos a proteção desejada.

O relê usado deve ter uma tensão bem inferior à da fonte e operar com uma corrente pequena. Sugerimos a utilização de um relê de 6 V x 50 mA, sendo o trim-pot então ajustado para fazê-lo receber esta tensão somente quando a fonte estiver em funcionamento normal. Este trim-pot deve então ser de 1k tendo um resistor de 100 ohms ligado em série. Com este potenciômetro, o circuito de proteção pode ser usado em fontes de 9V à 18V. Para fontes de 6 V, o relê usado deve fechar seus contactos com pelo menos 4,5 V, para se obter um correto ajuste no trim-pot.

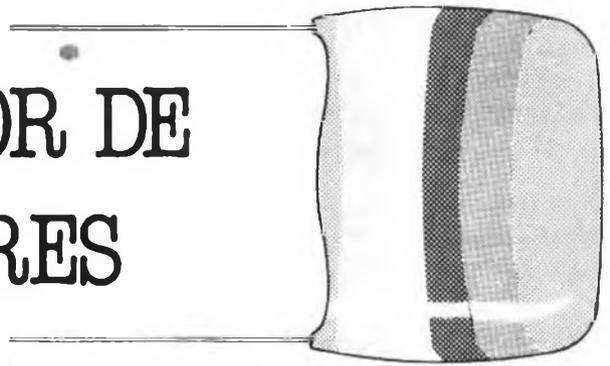
R1 e C1 fazem a proteção contra faiscamento nos contactos, e S1, um interruptor de pressão, rearma a fonte, ou seja, liga-a

novamente depois que a causa do curto é descoberta e removida.



O circuito adicional, permite que seja acrescentada uma lâmpada, ou led indicador vermelho, que acenderá quando o relê desarmar em caso de curto circuito.

# IDENTIFICADOR DE CÓDIGO DE CORES



ANTONIO J. PINHEIRO  
Rio de Janeiro - RJ

Você ainda não memorizou o código de cores utilizado na identificação de resistores e capacitores? Você tem dificuldades em determinar o valor de um capacitor de poliéster ou de um resistor, mesmo sabendo os valores das cores usadas no código?

Se você quiser livrar-se definitivamente deste problema de leitura, damos uma solução eletrônica, um aparelho "identificador" muito cômodo e infalível, para ser usado em sua bancada.

Neste identificador existem três chaves onde você fixa as cores dos componentes que está sendo lido. Cada chave corresponde a uma das faixas, ou anéis, dos capacitores ou resistores.

Fixadas as cores, os leds que dão os valores obtidos acenderão automaticamente.

Por exemplo, se você fixar as cores vermelho, preto e laranja, os leds acesos corresponderão a 1, 0, 000, o que significa que, se for um resistor, seu valor será 10 000 ohms ou 10k e se for um capacitor o valor será 10000 pF ou 10 nF.

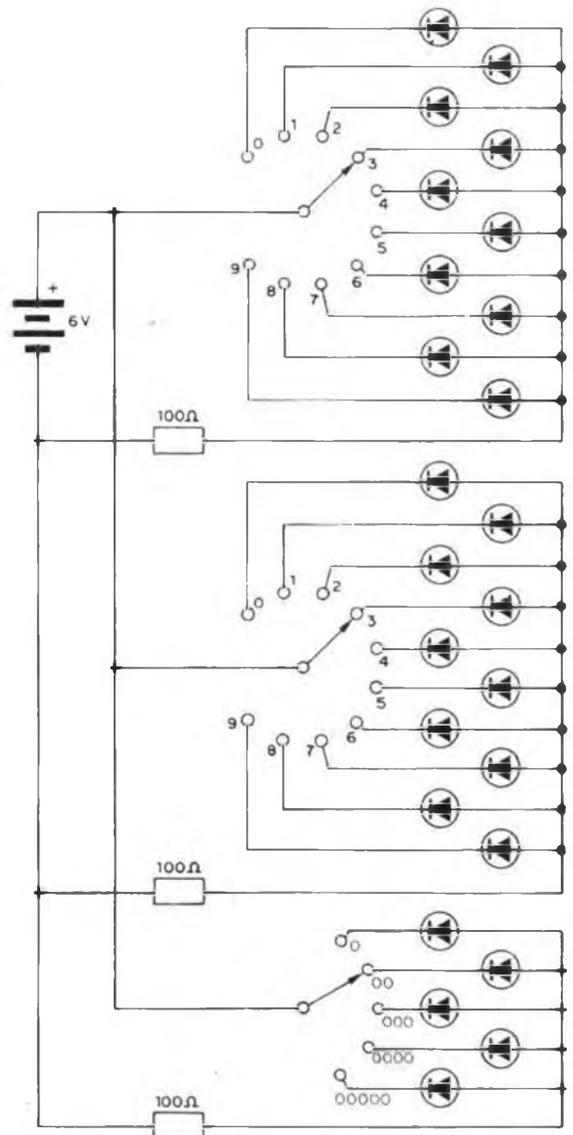
## MONTAGEM

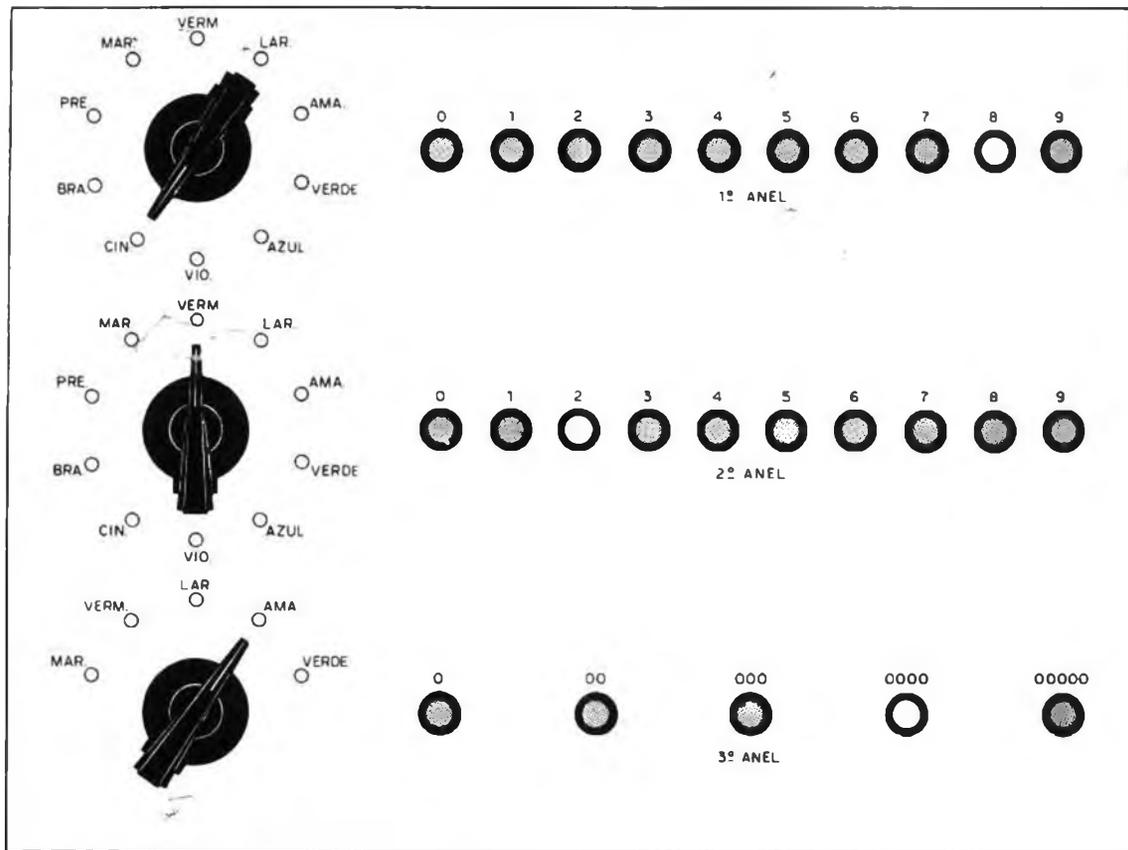
As chaves usadas são de 1 pólo x 10 posições para as duas primeiras e 1 pólo x 5 posições para a terceira.

Estas chaves devem ser dotadas de knobs tipo seta, para apontar para a marcação de cores do painel.

São empregados 25 leds comuns com as indicações de valor.

Os demais componentes são comuns: resistores limitadores de corrente e uma fonte de alimentação formada por 4 pilhas.





# Detector de Mentiras

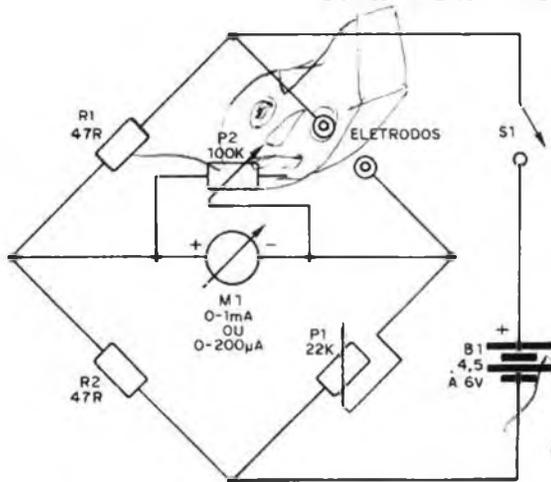
ANTONIO CARLOS R. DE FREITAS  
Santa Maria - RS

O detector de mentiras que apresentamos nos foi enviado por um detetive profissional. Não precisamos fazer comentários portanto sobre sua eficiência... O princípio de funcionamento, entretanto, precisa ser explicado: baseia-se este detector, na variação da resistência da pele de um indivíduo interrogado, em função de seu estado de tensão nervosa.

As pequenas variações de resistência podem ser acusadas pelo instrumento bastante sensível.

Os potenciômetros P1 e P2 servem para ajustar o ponto ideal de funcionamento, de modo que as variações de resistência possam ser melhor acusadas pelo instrumento.

Este instrumento deve ser um miliamperímetro sensível de 0 - 1 mA ou então um VU meter de 200  $\mu$ A.



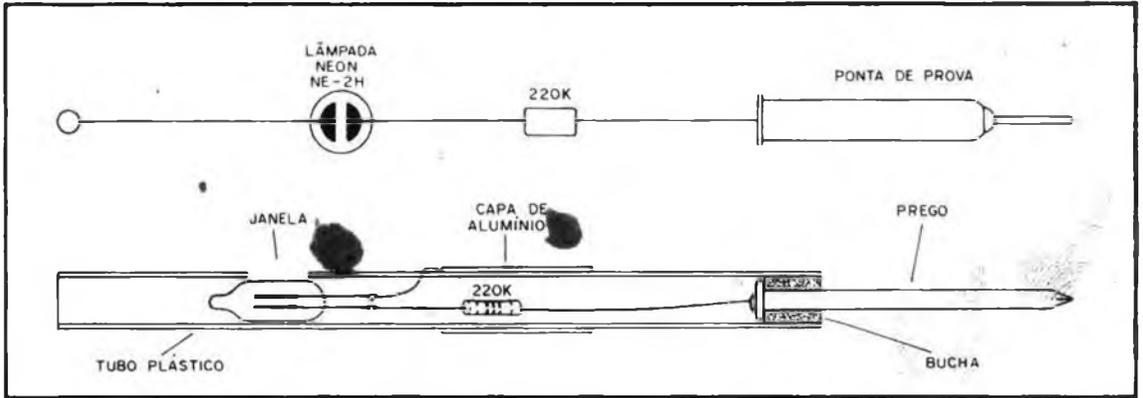
A alimentação do aparelho é feita por 3 ou 4 pilhas pequenas, e os eletrodos são pequenas chapas de metal, nas quais o interrogado deve apoiar as mãos ou os dedos.

# PONTA DE PROVA C.A.

PAULO AFONSO FARIAS MONTEIRO  
Manaus - AM

Uma lâmpada neon e um resistor é tudo que você precisa para determinar o pólo vivo e o pólo neutro de uma tomada,

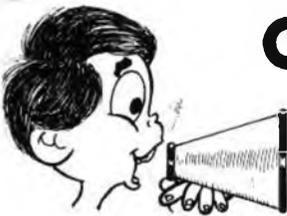
detectar falhas em eletrodomésticos e descobrir interrupções ou curto-circuitos em cabos.



Segurando-se um dos pólos desta ponta de prova temos duas condições possíveis de funcionamento: se do outro lado tivermos o pólo vivo da alimentação, haverá tensão suficiente para ionizar o gás da lâmpada que então acenderá, e se do outro lado tivermos o pólo neutro, não

teremos a tensão de ionização e a lâmpada permanecerá apagada.

O aparelho pode ser montado num tubo conforme mostra a figura, e lembremos que seu funcionamento só ocorre com tensões superiores a 80V.



## oscilador de chamada



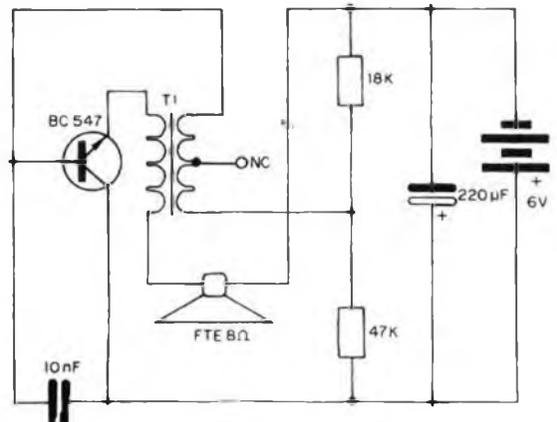
JÔNIO MARCIO FARIAS DE LIMA  
João Alfredo - PE

Este oscilador de áudio muito simples pode ser usado como dispositivo de chamada para intercomunicadores ou, ainda, como alerta sonoro.

O autor sugere sua utilização em conjunto com um intercomunicador, para chamar pessoas num local distante.

Os componentes usados nesta montagem não são críticos, tendo sido usado no protótipo, um transistor AC127. Como este transistor não é atualmente muito fácil de ser obtido, recomendamos sua substituição por equivalentes de silício, já que o circuito não é crítico, tais como o BC547 ou o BC237. Observamos que o funcionamento do oscilador em questão depende muito das características do transformador

usado, que deve ter um enrolamento primário de 200 à 2000 ohms e secundário de 8 ohms.



# RÁDIO AM INTEGRADO

GEORGES BERTHOLD LACERDA  
Fortaleza — CE

Um amplificador de áudio de boa potência, e grande sensibilidade; uma etapa de sintonia simples e uma etapa detectora, permitem obter um excelente rádio de ondas médias para as estações locais.

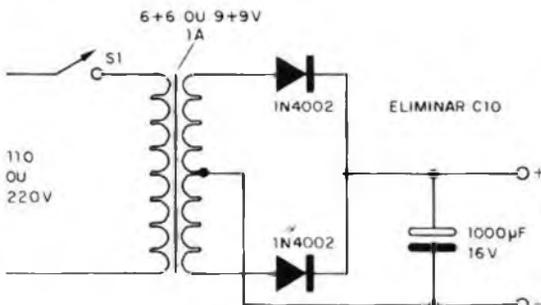
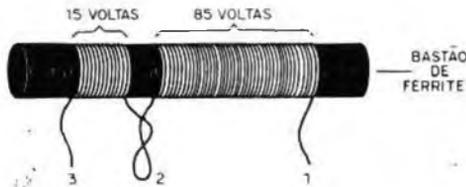
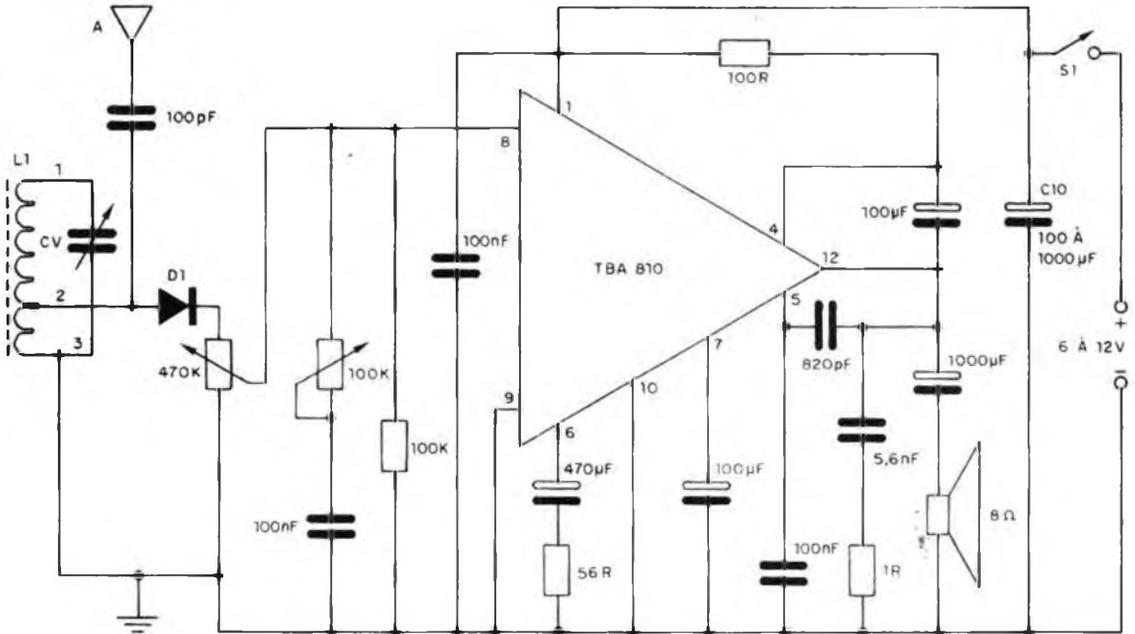
A seletividade é relativamente boa para a escuta de estações locais e a sensibilidade permite o uso apenas de um pedaço de fio na captação das estações mais fortes.

A base do circuito é o amplificador de áudio integrado TBA810, que pode funcio-

nar tanto com alimentação de 6 como 12V, dependendo desta sua potência. Isso significa que podemos tanto fazer um rádio alimentado com 4 pilhas como usá-lo com fonte de 6 a 12V. A corrente da fonte no caso de 12V deve ser no mínimo de 1A.

## MONTAGEM

Uma placa de circuito impresso deve alojar os componentes menores e o circuito integrado, que será dotado de um dissipador de calor.



A bobina de antena será formada por 100 voltas de fio esmaltado 28 AWG ou de espessura aproximada deste, com tomada na 85ª espira, a partir do lado da antena.

Para as estações locais, a antena será simplesmente um pedaço de fio de 1 a 2 metros, solto. A conexão a terra será conveniente no caso da alimentação ser feita por pilhas. Se for usada a fonte, esta já servirá de terra, em vista de sua conexão com o neutro da rede.

Para as estações mais fracas será conveniente usar uma boa antena externa.

O potenciômetro P1 funciona como controle de volume, enquanto que o potenciômetro P2 funciona como controle

de tonalidade. Deve ser observada a ordem de ligação dos fios de P1, para que este controle não funcione ao contrário.

Existem diversas opções para o variável. Tanto pode ser usado um tipo miniatura, para rádios transistorizados de AM, como um tipo maior, aproveitado de algum velho rádio abandonado. Inclusive variáveis de 2 ou 3 seções de rádios antigos podem ser aproveitados nesta função.

Na montagem dos capacitores eletrolíticos deve-se obedecer sua polaridade e no caso do diodo também. O diodo pode ser qualquer um de germânio, como o 1N34, 1N60, etc.

Importante neste circuito é fazer a ligação do diodo D1 ao potenciômetro P1 e deste ao amplificador a mais curta possível ou então usar fio blindado para não ocorrer a captação de zumbidos.

Como alto-falante o leitor tem inúmeras possibilidades, de acordo com as dimensões da caixa usada. O alto-falante de 10 cm x 8 ohms fornece uma excelente qualidade de som, neste caso.

O diagrama da fonte para a rede local é dado juntamente com o circuito do rádio.

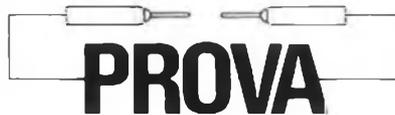
### PROVA

Depois de conferir todas as ligações, ligue o receptor. Se não conseguir sintonizar toda a faixa procure alterar o número de voltas da bobina.

Se houver ronco no alto-falante veja as ligações do potenciômetro e a polaridade do diodo. Veja se os fios da bobina estão descascados no local de solda.

Se o volume das estações for pequeno, use uma antena externa ou faça uma boa ligação à terra.

# MICRO AMPLIFICADOR DE



MARCOS AURÉLIO THOMPSON  
Rio de Janeiro — RJ

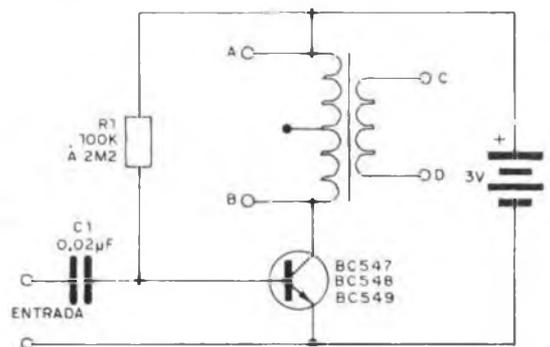
Temos aqui uma ultra-simples etapa amplificadora de apenas um transistor, que pode apresentar algumas utilidades na bancada do experimentador. Você pode usar este circuito como amplificador de prova para excitar um fone ou pequeno alto-falante, pode usá-lo como etapa de saída reforçadora para fones em rádios experimentais ou ainda como seguidor de sinais de áudio.

O ganho do circuito é fixado pelo resistor, cujo valor pode situar-se entre 100k e 2M2, dependendo do transistor e do transformador. O transistor BC549 é o que permite maior ganho.

Para determinar o valor exato de R1 pode-se usar um potenciômetro em seu lugar (de 2M2) e ajustá-lo até se obter o som com maior intensidade, sem distorção.

O transformador é de saída para transistores, com um enrolamento primário de

200 ohms a 2k, e secundário de acordo com o alto-falante.



Temos duas possibilidades de ligação da saída: em AB ligamos fones de cristal ou magnéticos de alta impedância. Em CD devem ser ligados fones de baixa impedância ou alto-falantes.

A alimentação do circuito é feita com 3V obtidos de duas pilhas pequenas ligadas em série.



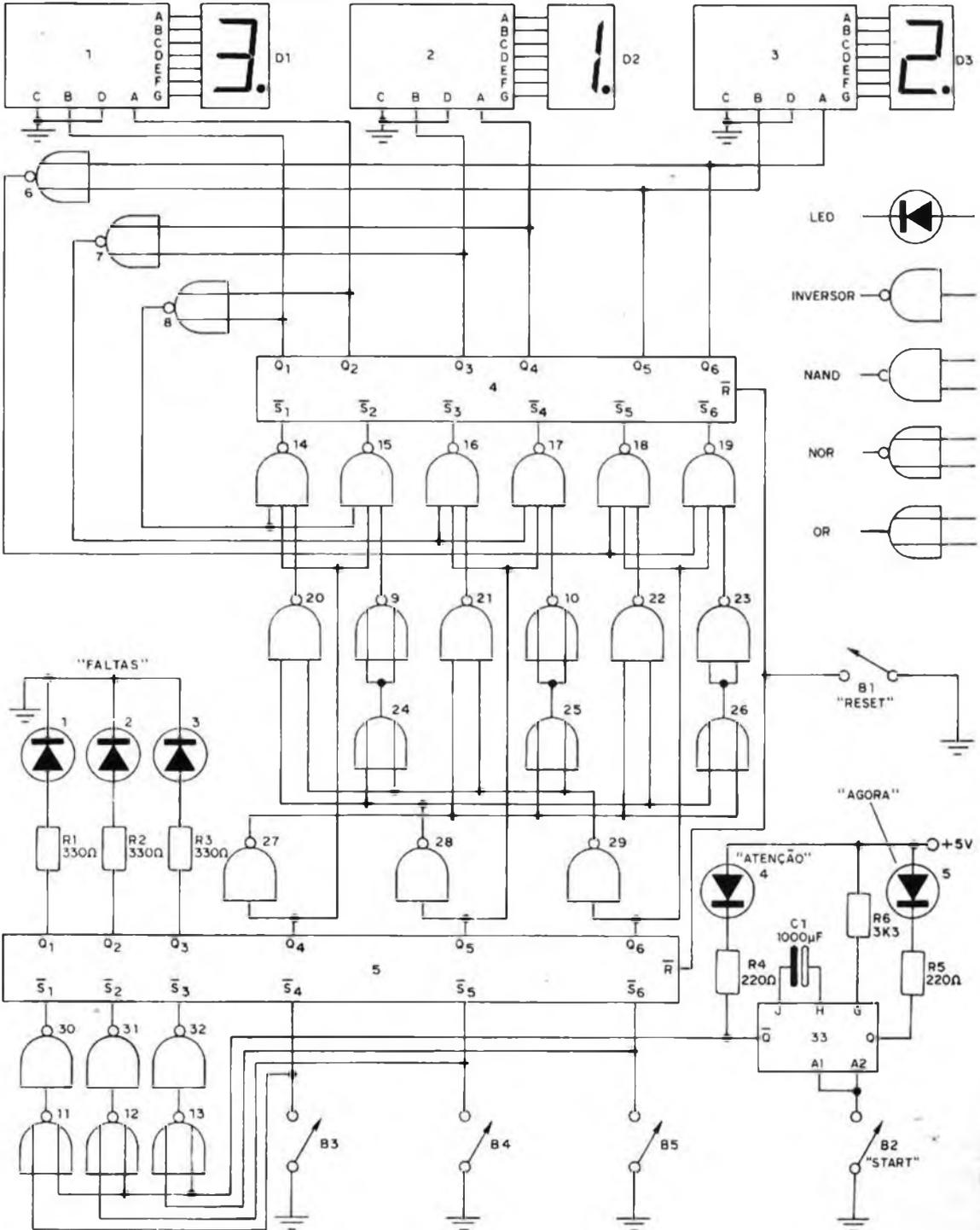
# Rapidomat

BERNHARD WOLFGANG SCHON  
São Bernardo do Campo - SP

Um jogo eletrônico de rapidez de reação, que pode ser jogado por 2 ou 3 pessoas!

temos aqui um bastante interessante, que será um desafio tanto para sua montagem como para sua habilidade como jogador.

Se o leitor gosta de jogos eletrônicos,



Utilizando circuitos integrados TTL comuns e componentes adicionais, que podem ser obtidos com facilidade, este jogo não oferece dificuldades ao montador experiente.

### O JOGO

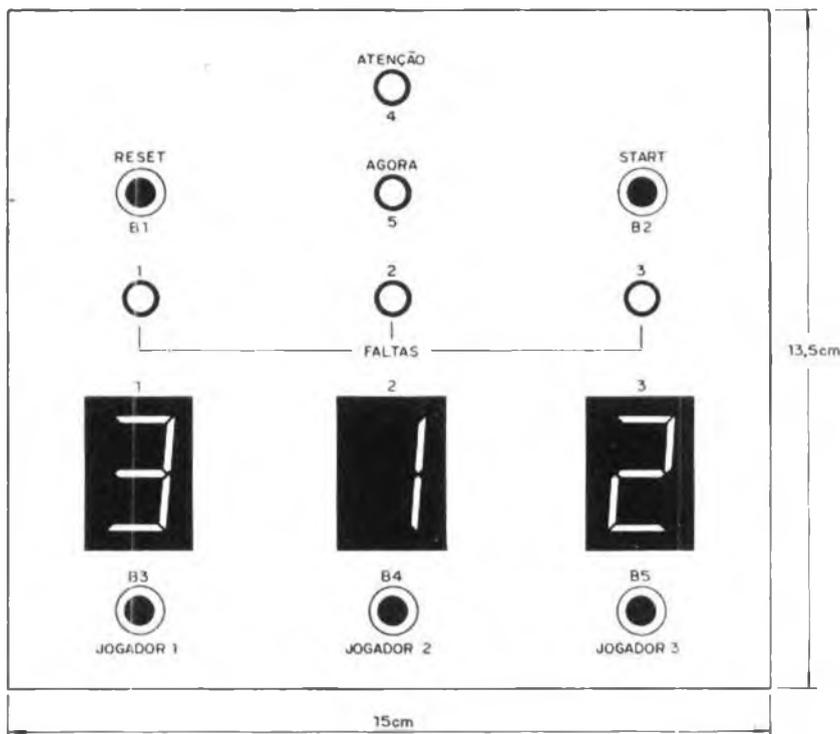
Com este jogo pode-se fazer testes de reação em 2 ou 3 pessoas, que participam simultaneamente.

Em primeiro lugar, aperta-se o botão "reset" zerando-se então todos os dis-

plays. Apertando-se em seguida o botão "start", o led vermelho "atenção" acende por alguns instantes (led4).

Logo em seguida, acende o led verde (led5) "agora". Tão logo este led acende, todos os participantes deverão apertar rapidamente o seu botão (B3...B5). O display indicará a ordem de aperto dos botões, ou seja, quem foi o mais rápido, o segundo e o terceiro, se tivermos 3 concorrentes.

SUGESTÃO PARA O PAINEL



Se algum jogador apertar antes do tempo, um led vermelho (led 1 à led 3) acenderá indicando este fato. O jogador pagará uma "multa" ou então será desclassificado.

### FUNCIONAMENTO

O interruptor B1 reseta os flip-flops, forçando assim a indicação de "0" em todos os displays. O botão 2 (start) chaveia o monoflop 33 e conforme a constante de tempo C1/R5, ele terá a saída  $\bar{Q}$  em nível baixo, acendendo o led 4 (atenção).

Apertando-se neste estado um dos botões (B3 à B5) entra, através dos inversores 30 à 32, um sinal de nível baixo nos flip-flops 74118, chaveando assim os respectivos leds indicadores de "falta".

Se não houve nenhuma falta, depois de alguns segundos o led 4 apaga e o led 5 acende, indicando a partida (start). Neste momento o monoflop bloqueia as portas NOR, evitando assim uma indicação de "falta".

Apertando agora os botões B3 à B5, um nível baixo entra nos flip-flops 74118. Com a ajuda de um conjunto de portas, a sequência das entradas é analisada, sendo o resultado levado a um segundo flip-flop 74118.

Nas saídas são então ligados os decodificadores, que chaveiam os displays. Como são necessárias apenas as indicações de 1 a 3, as entradas C e D dos decodificadores são conectadas à massa (GND).

Após a indicação, as portas NOR 6 à 8 bloqueiam as portas NAND 14 à 19, evitando assim uma alteração da indicação depois do primeiro resultado.

Para rearmar o circuito basta apertar o botão "reset" B1.

### MONTAGEM

Evidentemente, em vista do número de integrados, a montagem deve ser feita numa placa de circuito impresso.

O planejamento desta placa deve ser feito de modo que um mínimo de cruzamentos ocorra, onde se fará necessário o uso de jumpers.

Como todos os circuitos integrados TTL operam com 5V, esta deve ser a tensão da fonte usada.

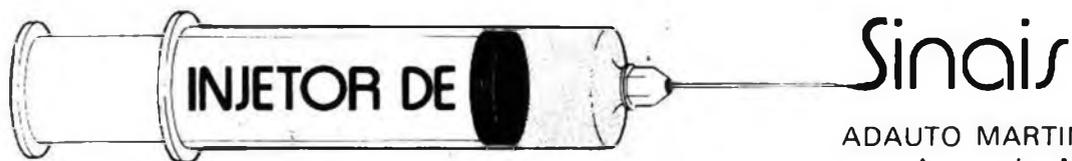
### MATERIAL

Circuitos integrados:

- 3 x SN7447 N (1...3)
- 2 x SN74118 N (4...5)
- 2 x SN7402 N (6...13)
- 2 x SN7410 N (14...19)
- 1 x SN7400 N (20...23)
- 1 x SN7486 N (24...26)
- 1 x SN7404 N (27...32)
- 1 x SN74121 N (33)

Diversos:

- 3 displays do tipo FND560 (D1...3)
- 5 interruptores simples NA (B1...5)
- 4 leds vermelhos (1...4)
- 1 led verde (5)
- 3 resistores 330R x 1/4W (R1...3)
- 2 resistores 220R x 1/4W (R4...5)
- 1 resistor 3k3 x 1/4W (R6)
- 1 capacitor eletrolítico 1000µF x 12V (C1)



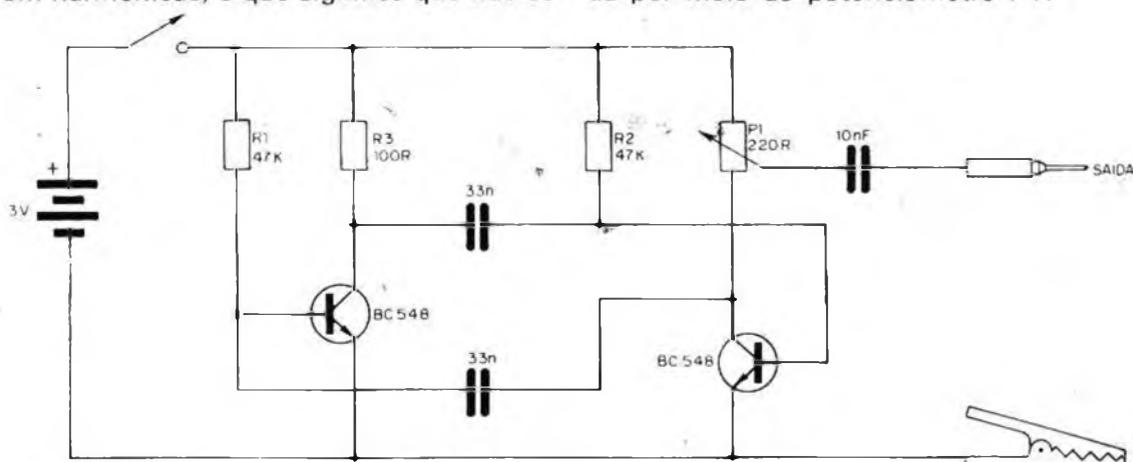
ADAUTO MARTINS  
Araguari - MG

Este injetor de sinais é de grande utilidade na localização de falhas de receptores de rádio e amplificadores.

O que temos é basicamente um multivibrador astável cuja frequência é determinada pelos capacitores de 33 nF e pelos resistores R1 e R2 de 47k. A forma de onda retangular obtida deste circuito é rica em harmônicas, o que significa que não só

temos o sinal básico de áudio, como sinais que podem ser sintonizados até nas bandas mais altas de receptores de ondas curtas e mesmo FM.

A alimentação do circuito é feita com apenas duas pilhas comuns de 1,5V, o que permite a realização de uma montagem compacta e a intensidade do sinal regulada por meio do potenciômetro P1.



O acoplamento do injetor ao circuito é feito ligando-se a garra jacaré ao terra comum do circuito em prova e a saída aos pontos visados.

Os transistores usados são do tipo

BC548, mas equivalentes de silício para uso geral devem funcionar perfeitamente.

Os capacitores são de poliéster ou cerâmica e todos os resistores de 1/8 ou 1/4W.



# micro seguidor de sinais

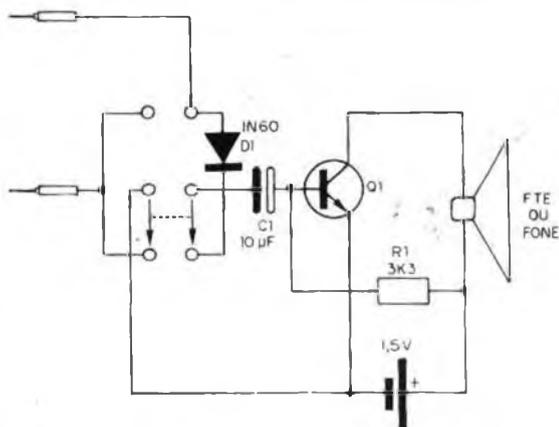
AMILTON BEZERRA DOS SANTOS  
Recife — PE

Este simples circuito permite o acompanhamento tanto de sinais de áudio, como de RF. Com a chave numa posição temos a passagem direta dos sinais de áudio para a base do transistor amplificador (via capacitor eletrolítico) e com a chave na outra posição temos a ligação de um diodo detector para o acompanhamento de sinais de RF.

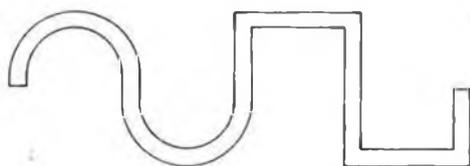
O transistor Q1, que funciona como amplificador, pode ser de qualquer tipo NPN para uso geral, como o BC547, e o transdutor pode ser tanto um fone de ouvido de baixa impedância, como um altofalante, se bem que a utilização de fones de alta impedância ou de um transformador de saída leve a resultados melhores.

A fonte de alimentação consiste numa

única pilha de 1,5 V e não é usado interruptor geral. A retirada do fone ou do altofalante do circuito por desconexão em um jaque desliga automaticamente o seguidor.



# conversor de ondas senoidais para quadradas



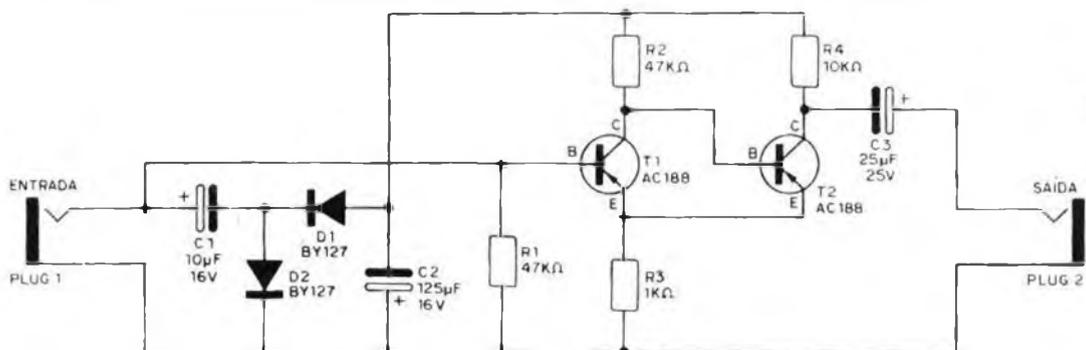
MÁRIO SERGIO PIQUES  
Franco da Rocha - SP

Este circuito é auto-alimentado, ou seja, o próprio sinal senoidal que deve ser convertido em quadrado é retificado e serve para a alimentação do disparador com dois transistores. Evidentemente, isso significa que o sinal senoidal de entrada deve ter uma intensidade mínima exigida para o funcionamento dos transistores. Experimentalmente podem ser alterados componentes, especificamente os resistores, para

que se obtenha o correto funcionamento do circuito, com a tensão senoidal de entrada disponível.

Os transistores usados originalmente são do tipo AC188, mas equivalentes mais modernos, como os BD136, podem perfeitamente ser experimentados.

Os capacitores eletrolíticos são de 16V de tensão de trabalho, e os diodos são do tipo BY127 ou equivalentes.



# ÓRGÃO DE MÚLTIPLOS EFEITOS

ANDRÉ LUIS DELGADO  
Campinas - SP

Para os que gostam de música eletrônica ou de efeitos especiais em seu equipamento de som, temos aqui um circuito experimental com recursos que permitem alterar, numa ampla faixa, o timbre e a frequência dos sinais gerados.

Os leitores poderão usar este circuito sozinho como um interessante gerador de efeitos sonoros, ou, então, partir dele no projeto de um bom órgão eletrônico de timbre ajustável.

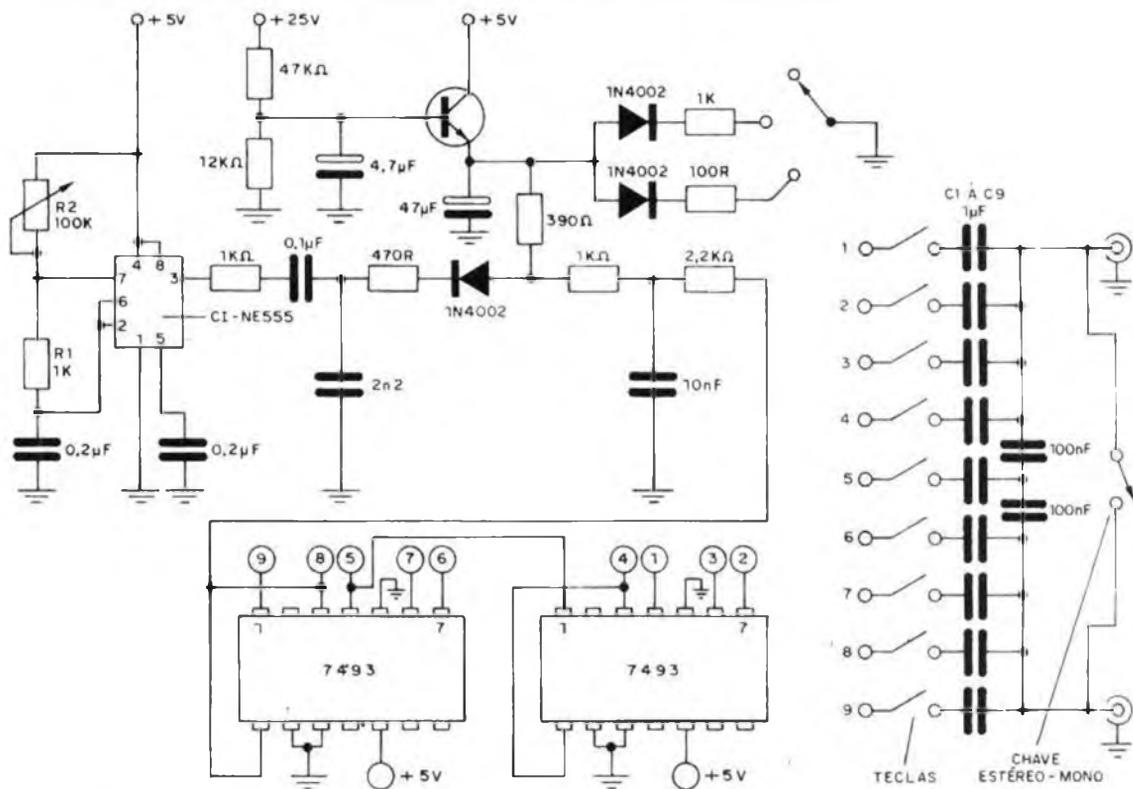
O circuito utiliza, em sua base, circuitos

integrados TTL, não oferecendo dificuldades na montagem pelos que já possuem experiência com estes componentes.

## FUNCIONAMENTO

Temos basicamente um oscilador que utiliza um integrado 555 na configuração de multivibrador astável.

R1 e R2, neste circuito, determinam a frequência do oscilador, podendo R1 ser fixo de 1K e para R2 utilizar-se um potenciômetro de 100k.



A saída deste oscilador é levada a dois integrados TTL (flip-flops) que fazem a divisão sucessiva da sua frequência, sempre na forma de onda retangular.

As saídas dos integrados, contendo sinais de frequências múltiplas, são levadas a um comutador formado por um conjunto de chaves onde pode-se fazer a seleção dos sinais que devem ser combinados.

Da combinação destes sinais é que obtemos então os diferentes timbres ou

formas de onda que, levados ao amplificador, permitem obter os efeitos sonoros desejados.

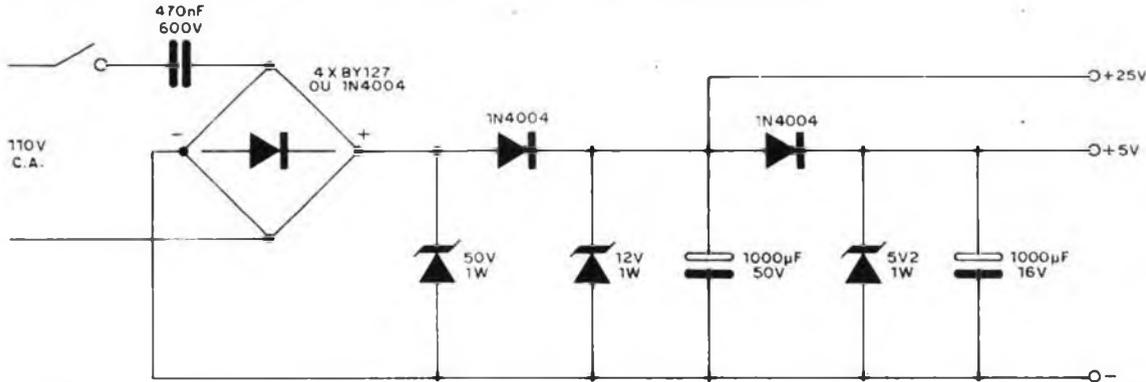
Se o aparelho for usado como órgão, o teclado poderá ser acoplado em lugar de R1, controlando diretamente a frequência do multivibrador com o 555.

## MONTAGEM

Para a montagem deve ser usada uma placa de circuito impresso planejada cuidadosamente, de modo que um mínimo de

cruzamentos de filetes de cobre ocorram. Os integrados podem ser colocados em

soquetes, devendo ser observada sua posição na montagem.



A fonte de alimentação, cujo circuito também é fornecido, deve ter duas tensões, podendo ser montada na mesma placa do órgão.

Os diodos zener da fonte fixam as diversas tensões, observando-se nesta uma configuração não muito comum. Estes diodos zener são do tipo para 1W, já

que fazem a regulação direta da tensão de saída, sem a ajuda de transistores.

Observamos que, como a fonte é direta (sem transformador), o máximo de cuidado deve ser tomado na sua conexão ao amplificador e com os isolamentos do aparelho em relação à caixa, para que choques não venham ocorrer.



# rádio solar experimental

FRANCISCO IRACILDO DO NASCIMENTO  
Parnaíba - PI

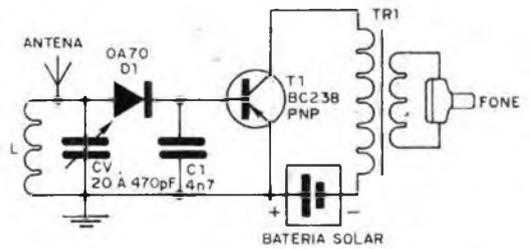
Dentre as fontes alternativas de energia uma das mais promissoras é a representada pelo Astro-Rei. Os leitores que queiram experimentar este rádio "movido a sol", podem, sem dúvida, partir para projetos mais avançados de economia de energia.

Evidentemente, trata-se de um rádio experimental de apenas um transistor, o que quer dizer que se as exigências de energia são pequenas, também pequena é a potência de áudio conseguida e a sensibilidade na captação das estações de ondas médias.

Assim, deve-se usar uma antena de pelo menos 10 metros de comprimento para as estações locais, e somente em casos excepcionais a escuta pode ser feita em alto-falante. O normal mesmo é o fone de ouvido.

A bobina deve ser formada por 100 espiras de fio de cobre esmaltado número 28, sobre uma forma de 2,5 cm de diâmetro.

Com relação à bateria solar, sugerimos o uso de um transistor 2N3055 com a junção exposta a luz (tire o "capacete" do transistor para transformá-lo numa bateria solar).



A tensão obtida nas condições indicadas é da ordem de 0,6V, o que significa que T1 deve, preferivelmente, ser um transistor de germânio PNP como o 2SB75 ou OC74.

O transformador de saída deve ter um enrolamento primário de mais de 500 ohms e é muito importante que a ligação à terra seja boa.

# LUZCOLOR'S

VALDEMAR LADISLAU MAGALHÃES FILHO  
Vitória de Santo Antão - PE

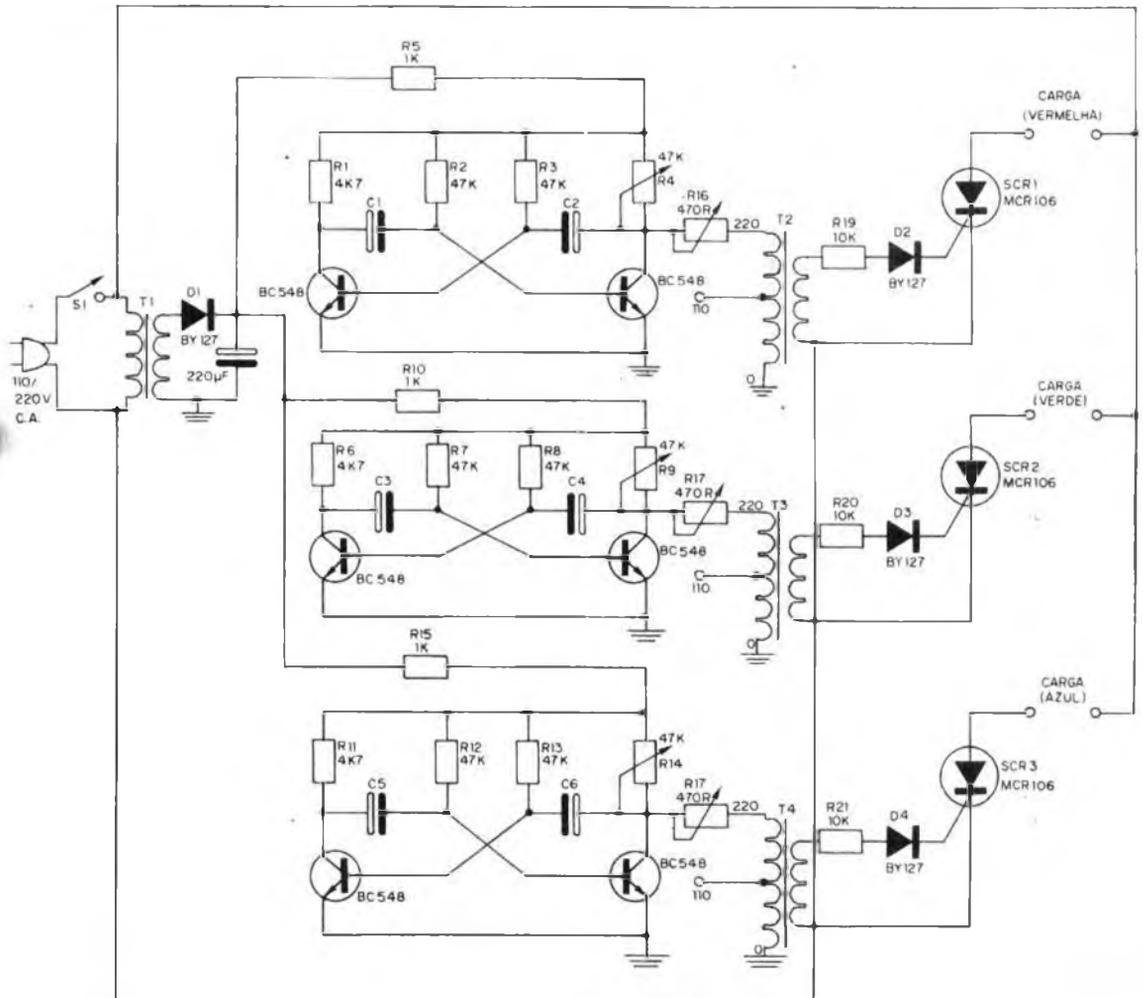
Este é o nome de um interessante aparelho de efeitos luminosos para discotecas, salões de festas ou mesmo vitrines.

Este aparelho com apenas 3 circuitos de controle e lâmpadas de apenas três cores básicas, operando pelo mesmo princípio da TV a cores, permite obter 7 cores diferentes num painel.

tamente projeta a luz numa tela e cuja cor depende das lâmpadas que em determinado instante estejam acesas.

Com a utilização do SCR MCR106 de corrente de carga da ordem de 4A, pode-se controlar diversos projetores diferentes, construídos do mesmo modo e ligados em paralelo, de modo a serem instalados por toda a sala que se deseja iluminar.

Trata-se de um canhão óptico, que dire-



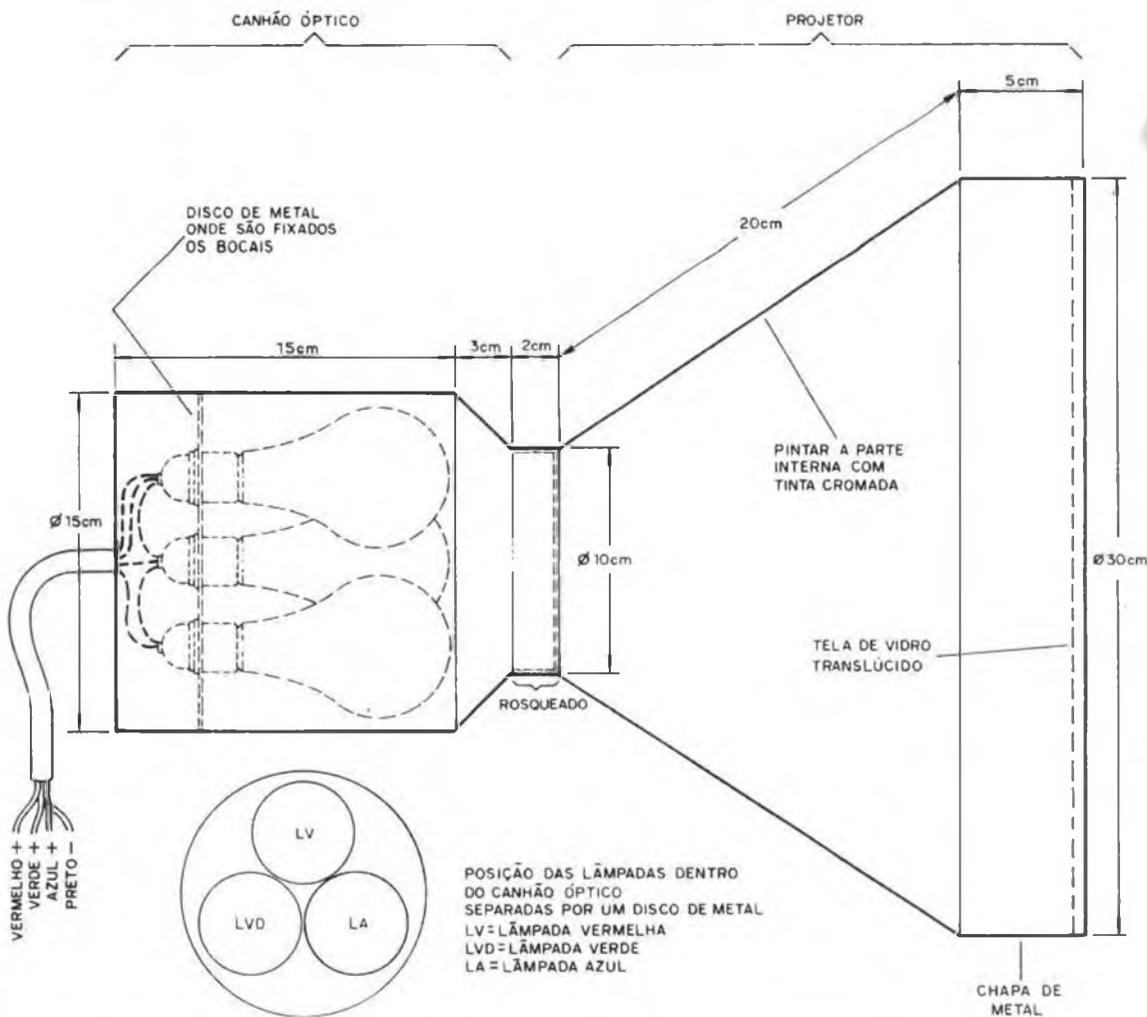
Em cada projetor, usando lâmpadas de 100W, pode-se ter o controle de 4 unidades na rede de 110V e 8 unidades na rede de 220V.

As cores são obtidas pelas posições dos potenciômetros de excitação R16, R17 e R18, enquanto que os ciclos de ajuste são conseguidos nos potenciômetros R4, R9 e R14.

Estes ciclos são também determinados pelos multivibradores astáveis, formados pelos 6 transistores. A frequência destes pode ser alterada pela mudança de valor dos capacitores de C1 a C6.

Veja que para os transistores (multivibradores) temos uma alimentação de baixa tensão, formada por um transformador e retificador, enquanto que para os SCRs e carga temos uma alimentação direta de alta tensão.

O transformador usado na parte de baixa tensão pode ter tensões de secundário entre 12 e 15V, enquanto que os transformadores de excitação são do tipo de 110V ou 220V de tensão de primário e secundário de 6, 9 ou 12V, com corrente de 250 a 500 mA.



Os SCRs deverão ser montados em dissipadores de calor, se cada um tiver de alimentar mais de 100W de lâmpadas.

Os diodos D1, D2, D3 e D4 podem ser do tipo 1N4002 ou 1N4004, enquanto que todos os resistores usados podem ser de 1/8W.

A obtenção das cores dependerá do instante em que cada multivibrador disparar o

SCR correspondente. De modo a ter-se um funcionamento aleatório e com isso a combinação total de efeitos possíveis é conveniente que o leitor faça experiências com os valores dos capacitores usados.

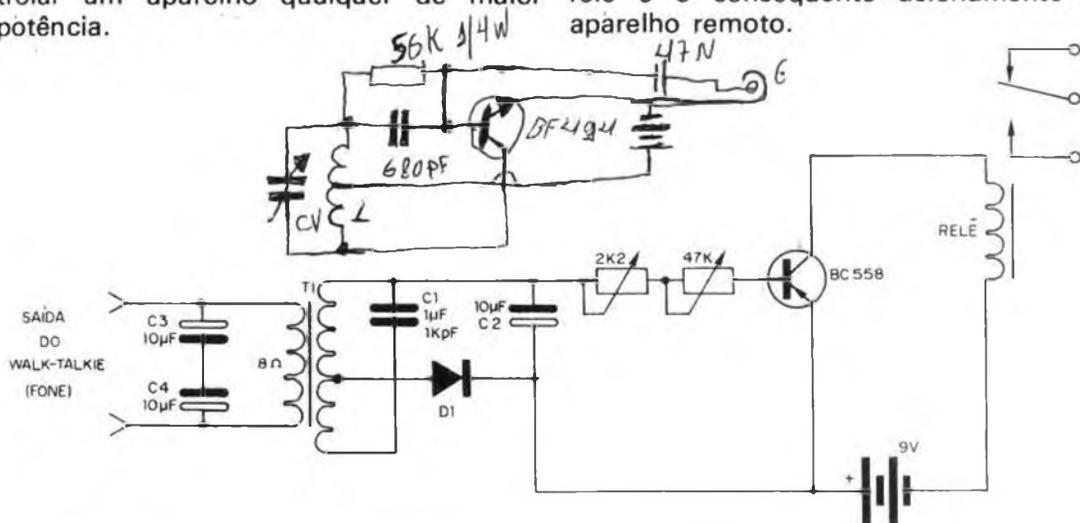
Estes podem então ter seus valores experimentados na faixa que vai dos 10  $\mu$ F aos 220  $\mu$ F, considerando-se que os ciclos são mais lentos com os valores mais altos.

# controle remoto para walk-talkie

SILVANO FERNANDES DE FARIA  
Guaçu - ES

O que temos aqui é um disparador de relê por sinal de áudio, o qual pode ser ligado à saída de um walk-talkie, para controlar um aparelho qualquer de maior potência.

Ligado na saída de um walk-talkie, conforme sugerido pelo autor, ao se assobiar perto do transmissor, teremos o disparo do relê e o conseqüente acionamento do aparelho remoto.



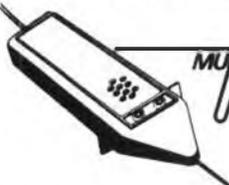
O transformador desta montagem faz o casamento de impedâncias entre a saída do walk-talkie e a entrada do amplificador, de um transistor. Este transformador é do tipo de saída para transistores, com 1 k de impedância de primário aproximadamente.

O leitor usou originalmente no projeto um transistor AC128 de germânio, mas transistores PNP de uso geral de silício podem ser experimentados. Os potenciômetros ou trim-pots na base do transistor permitem o ajuste do ponto ideal de funcionamento, funcionando o menor como ajuste fino.

O relê deve ser do tipo sensível para transistores, capaz de disparar com uma tensão de pelo menos 6V.

O diodo D1 é de uso geral, podendo ser usado o 1N4001, 1N914 ou qualquer outro.

O capacitor C1, de 1 kpF, tem seu valor ligado à frequência que o circuito responderá com maior facilidade. Para responder aos sons mais agudos este capacitor deve ser de pequeno valor.



**MULTITESTADOR sonoro**  
TESTA VOLTAGEM E CONTINUIDADE

ELE TESTA SE O COMPONENTE ESTÁ BOM OU NÃO SE ESTIVER BOM ELE EMITE UM ZUMBIDO

---

**NOVO!**



**PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO**  
FUROS FÁCEIS E RÁPIDOS

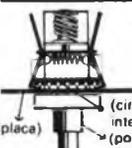
---



**SUPORE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"**

Dois mãos há mais para montagens, experiências, etc.

---



**EXTRATOR DE CIRCUITO INTEGRADO E PONTA DESSOLDADORA**

Remover circuito integrado ficou uma moleza com essa nova dupla

(placa) (circuito integrado) (ponta dessoldadora)



**CETEISA** CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL SANTO AMARÉ I I DA RUA BARÃO DE DUSSAT, 712 - 970 - ANHANGU - SÃO PAULO - SP. FONES: 548-4262-322-1384.

# INDICADOR DE TENSÃO

RONALDO PEREIRA DA SILVA

Inhauma - RJ

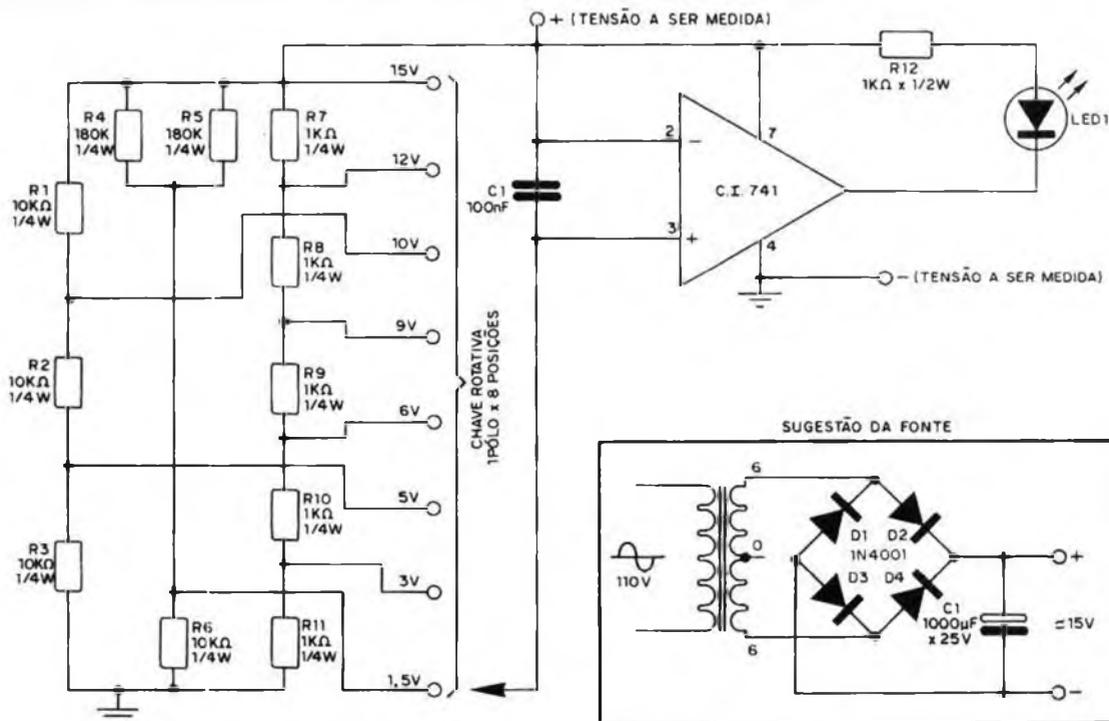
Um circuito integrado 741 (amplificador operacional) é a base deste indicador de tensão, que pode também ser usado como um simples "voltímetro quebra-galho".

O circuito integrado 741 é ligado como um comparador de tensão, de tal modo que temos o acendimento de um led indicador quando a tensão aplicada à sua entrada supera um determinado valor.

O valor da tensão que faz o led acender é determinado pela malha divisora de referência com resistores, tendo sido escolhidos os mais comuns nos trabalhos de bancada: 1,5 - 3 - 5 - 6 - 9 - 10 - 12 e 15 V para uma tensão de alimentação de 15 V.

Você pode usar este circuito como indicador para aparelhos diversos, quando então o led acenderá quando a tensão subir para além de um determinado valor pré-fixado. O mesmo circuito também pode ser usado para indicar quando a tensão cai abaixo de um certo valor, com o apagamento do led, evidentemente.

Como "voltímetro quebra-galho", pode-se ter uma idéia de grandeza de uma tensão pelo ponto em que ocorre o acendimento do led. Se o led não acender na posição 3 e acender na posição 5 isso significa que a tensão aplicada à entrada está entre 3 e 5 V.



## MONTAGEM

A precisão deste circuito depende da precisão dos resistores usados na malha de referência. O autor afirma que excelentes resultados podem ser obtidos com a utilização de resistores comuns de 5% de tolerância.

O circuito integrado 741 é comum, podendo ser usado o tipo de invólucro plástico DIL de 8 pinos.

O capacitor C1 tem por função desacoplar as entradas do amplificador operacional.

Juntamente com o circuito do indicador de tensão, damos também o circuito de uma fonte não estabilizada para sua alimentação. Evidentemente, para um funcionamento mais preciso, a fonte deve ser estabilizada com diodo zener de precisão igual ou melhor que a dos resistores usados.

# LUZ

## ESTROBOSCÓPICA

# COM CONTROLE PASSO · A · PASSO

PEDRO PAULO S. MARCONDES  
São Paulo - SP

Este circuito permite um controle passo-a-passo das pulsações de uma lâmpada fluorescente ligada em sua saída. A potência do circuito não é elevada, sendo determinada pela carga do capacitor C1, o que significa que a lâmpada fluorescente recomendada é de no máximo 15W.

Você poderá usar este circuito em decoração, sinalização ou para dar um toque especial aos seus bailes e reuniões familiares.

### MONTAGEM

A montagem deste sistema é simples porque não existe nenhum componente que exige cuidados especiais.

Pode-se usar como chassi uma ponte de terminais comum fixada numa base de

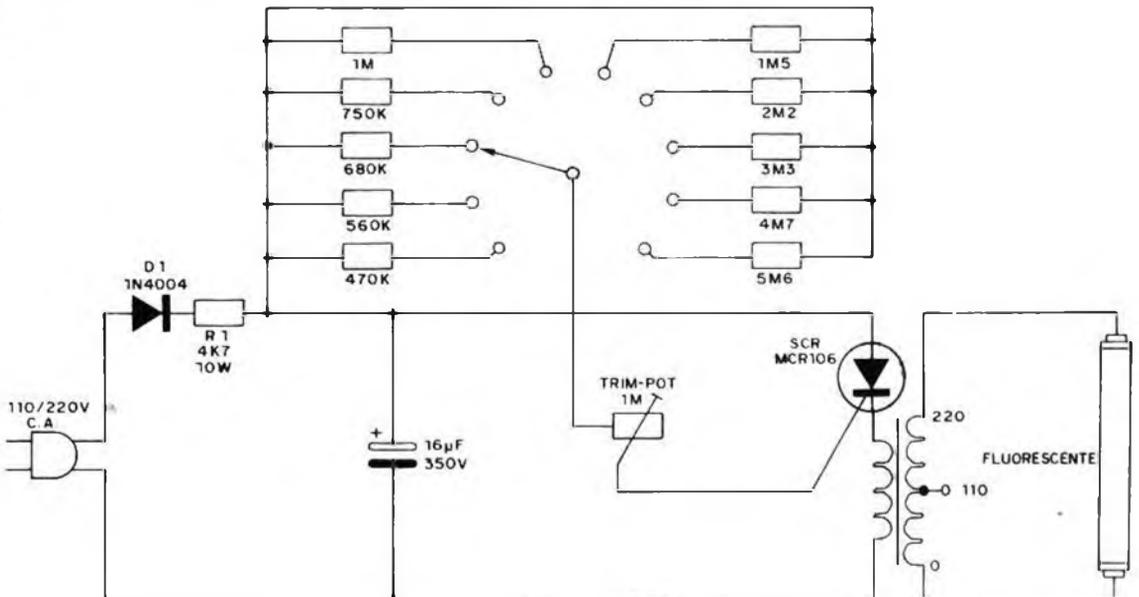
madeira ou caixa. No painel deverá ser fixada a chave seletora de velocidades.

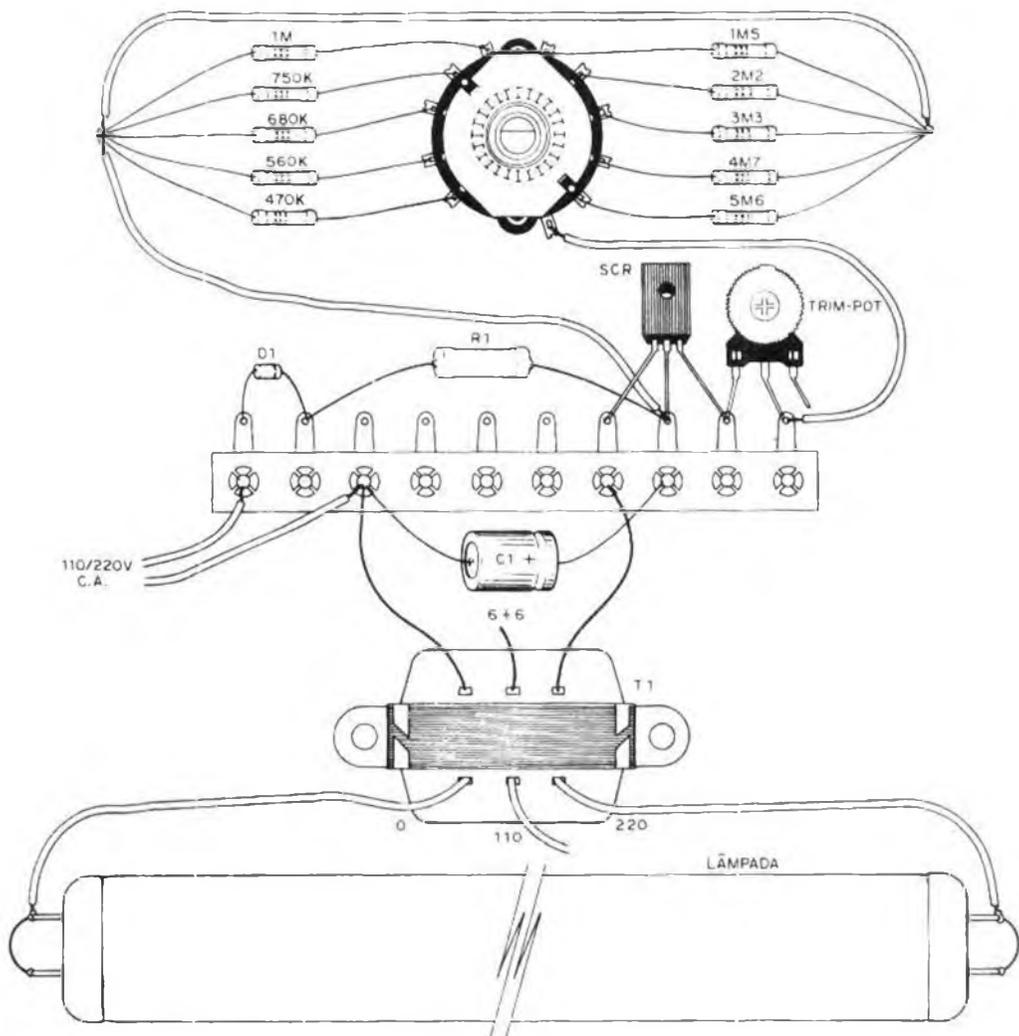
Na montagem deve-se observar a polaridade do SCR, que é do tipo MCR106 ou IR106 e a polaridade do capacitor eletrolítico, que deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 250V se sua rede for de 110V e de 350V se sua rede for de 220V.

A posição do diodo também é importante neste caso.

O transformador é do tipo de alimentação com primário de 220V e 110V (a tomada de 110 V não é usada) e secundário de 6, 9 ou 12 V com corrente de 100 a 500 mA.

Os resistores da chave seletora são todos de 1/8W, sendo que seus valores determinarão a velocidade das piscadas da lâmpada.





O resistor R1 deve ser de 4k7 x 10W se você usar o aparelho na rede de 110V e de 10k x 10W se você usar o aparelho na rede de 220V.

O trim-pot da comporta do SCR ajusta o melhor ponto de disparo nas diversas faixas.

### 3 CURSOS PRÁTICOS:

1. CONFEÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

Local: centro de S. Paulo - próximo à Estação Rodoviária

Duração: 4 horas cada curso

Horário: aos sábados de manhã ou à tarde

Informações e inscrições: tel. 246-2996 - 247-5427

uma realização da  
**CETEISA**

**NÚMEROS ATRASADOS** **REVISTA SABER ELETRÔNICA e EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA**

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63

# Alarme Temporizado para o Carro

LUIZ FERNANDO NEVES DE PINHO  
Belo Horizonte — MG

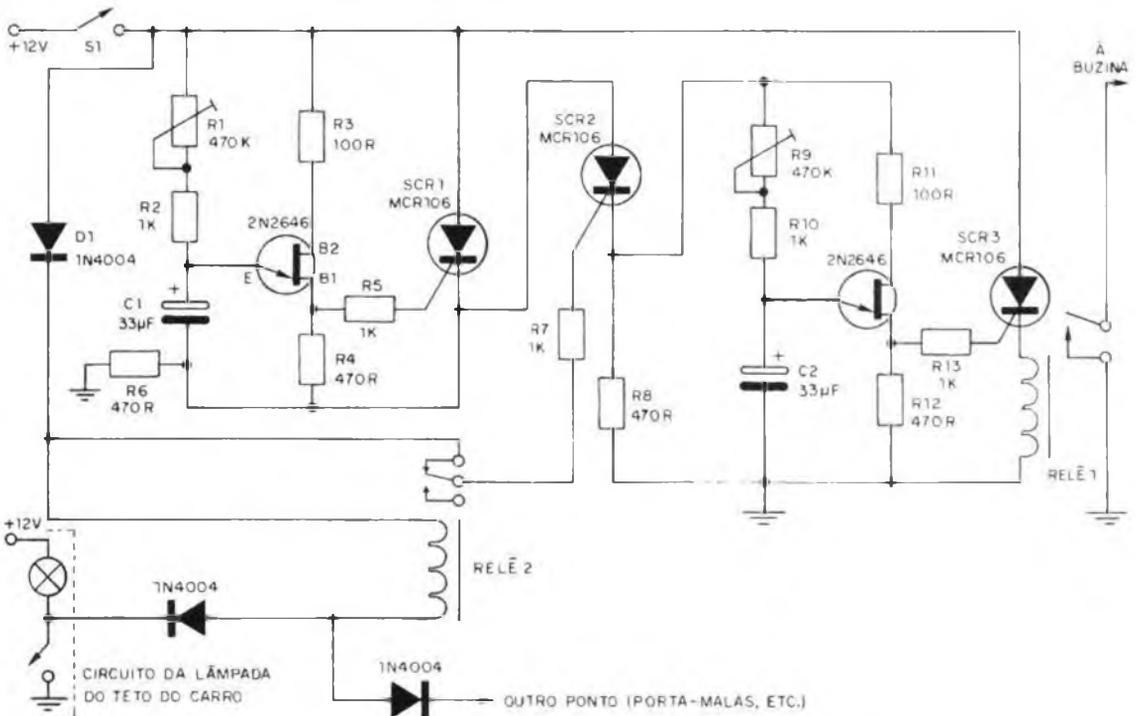
Existem muitos tipos de alarmes para carro à disposição dos leitores, cada qual com características específicas, que significam melhor ou pior desempenho. A escolha de um alarme é difícil porque devem ser levadas em conta as condições em que o veículo deve ser protegido.

O alarme que descrevemos aqui, por suas características, sem dúvida é dos melhores e pode atender às necessidades do leitor.

Seu funcionamento é o seguinte: ao sair do carro, o proprietário aciona um interruptor (S1). Com o acionamento deste

interruptor ele tem aproximadamente 20 segundos para sair do carro e fechar a porta. Depois disso, o primeiro oscilador emite um pulso que "arma" o alarme pelo disparo do SCR1.

Com o circuito armado é colocado no circuito um segundo oscilador de espera. Se a porta for aberta agora, este oscilador depois de 20 segundos emitirá um pulso que disparará o terceiro SCR, que é o elo final do circuito, ligado à buzina. Estes 20 segundos correspondem ao tempo que o proprietário tem para abrir a porta e desativar o alarme.



Se for um "amigo do alheio" que entrar no carro, dificilmente ele poderá imaginar que tem apenas 20 segundos para achar o interruptor geral S1 (que deve ficar oculto) e desativar o alarme.

## MONTAGEM

Os relês usados neste circuito podem tanto ser de tipos comuns com bobina de 12V como, no caso do autor, aproveitados de velhos pisca-piscas de carros, obtidos numa oficina. Veja que muitos pisca-piscas são jogados fora porque o restante do

circuito está queimado, mas o relê em bom estado pode ser aproveitado.

Os SCRs usados são do tipo MCR106, IR106 ou C106, para tensões a partir de 50V. Não será preciso montá-los em dissipadores de calor, a não ser no caso do terceiro, se a corrente do relê seja elevada.

Os trim-pots R1 e R9 servem para fixar os tempos de disparo de cada um dos osciladores, ou seja, o primeiro dá o tempo que é preciso para sair do carro e fechá-lo, enquanto que o segundo dá o tempo que

se tem para entrar e desativar o alarme antes de tocar a buzina.

Na montagem do protótipo o leitor teve dificuldades em encontrar o valor ideal da resistência para o disparo dos SCRs, de modo que, inicialmente, em cada gate usou um trim-pot de 10k, substituindo-os posteriormente por resistores fixos de 1k. O leitor pode de imediato usar resistores de 1k e somente fazer uso do potenciômetro de 10k se um dos SCRs se negar a disparar.

Os transistores unijunção são do tipo 2N2646 e na montagem deve ser observada sua polaridade.

O diodo D1 é do tipo 1N4004 ou equivalentes, devendo ser observada sua pola-

ridade na montagem. Os eletrolíticos C1 e C2, de tempo, podem ter seus valores entre  $22\mu\text{F}$  e  $100\mu\text{F}$ , com tensão de trabalho a partir de 16V.

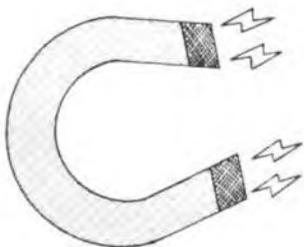
### INSTALAÇÃO

A alimentação do circuito vem da bateria do carro, podendo ser aproveitado algum ponto depois da caixa de fusíveis.

O negativo é ligado a qualquer ponto do chassi do carro.

O alarme tem seu ponto de disparo ligado a um dos interruptores da porta do carro. Damos, no circuito, a sugestão para a ligação em dois pontos diferentes.

O cabo da buzina deve ser grosso, em vista da elevada corrente de acionamento deste dispositivo.



# RITMÃ - Luz Rítmica

ITAGIBA LOPES DE SOUZA  
S.B. do Campo - SP

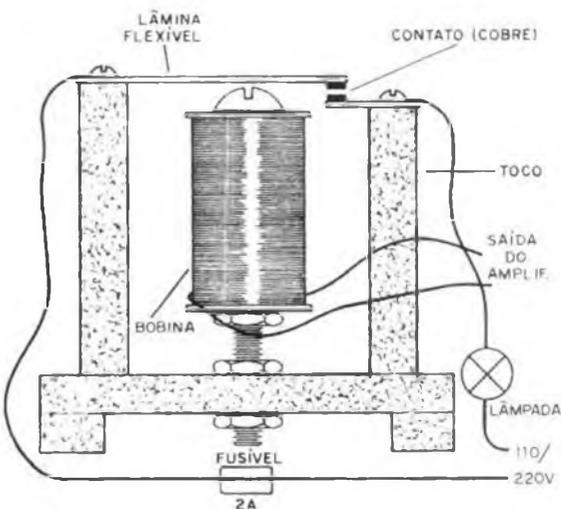
Que tal um sistema de luz rítmica que usa apenas um componente? Se você acha que isto é impossível é porque ainda não conhece o sistema "ritmã".

Trata-se de um sistema que usa um pequeno relê rítmico que é energizado pelo próprio sinal de saída do amplificador de áudio. A magnetização do núcleo do relê atrai uma lâmina fechando o contacto de um circuito externo no qual existe uma lâmpada. A lâmpada acompanhará então a abertura e fechamento do pequeno relê no ritmo da música.

O autor do projeto não indica as características da bobina. Segundo prevemos, esta pode ser feita com 500 a 1 000 espiras de fio esmaltado 28 AWG, ou mais fino, sendo para isso necessária uma potência de pelo menos 2W para sua excitação. A forma para esta bobina conforme mostra o desenho pode ser um carretel colocado num parafuso grosso com 4 cm de comprimento e diâmetro entre 3 e 5 mm.

As lâminas são de metal ferroso (aço, ferro ou latão) para poderem ser atraídas pelo campo magnético da bobina. No local do contacto, entretanto, devem se coladas "pastilhas" de metais bons condutores

como por exemplo as obtidas de contactos de relês.



A flexibilidade das lâminas e sua separação (entre 1 mm e 2 mm) determinará a energia necessária ao fechamento dos contactos, devendo isso ser obtido experimentalmente, também em função da potência do amplificador.

O fusível ligado em série com a lâmpada visa proteger o circuito em caso de curto-circuitos acidentais.

# SIRENE DE 2 TONS

SILVIO C. DE MORAES  
Campo Grande - MS

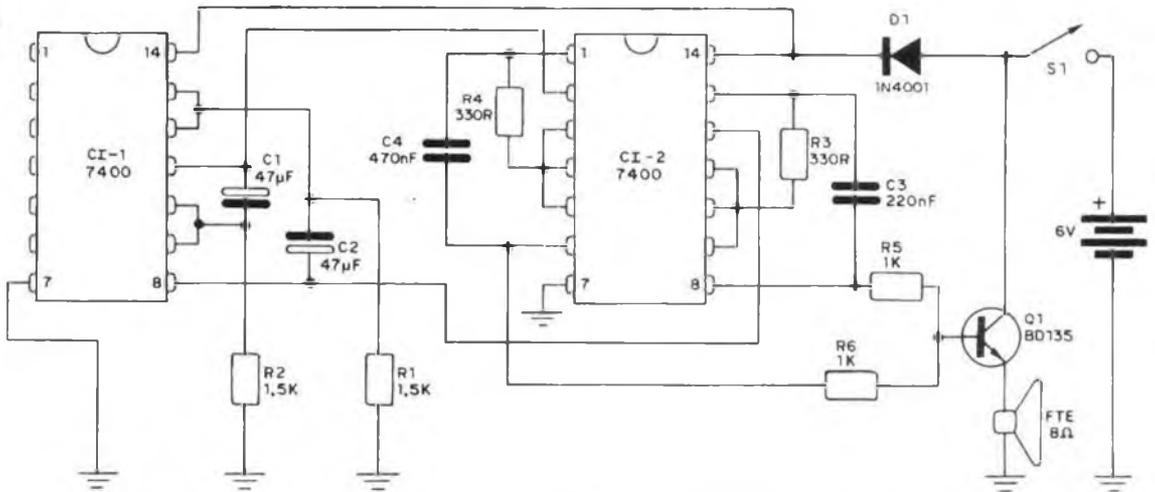
Este circuito de sirene eletrônica utiliza três osciladores montados em torno das portas NAND de duas entradas de dois integrados TTL, do tipo 7400.

Os três osciladores funcionam como multivibradores, com as frequências de operação diferentes determinadas pelos valores dos capacitores correspondentes.

O primeiro oscilador, que opera numa frequência relativamente baixa, é o modu-

lador, controlando assim o instante em que cada um dos dois outros osciladores deve entrar em ação.

Estes outros dois osciladores, que funcionam alternadamente controlados pelo modulador, têm capacitores de 220 nF e 470 nF, que permitem a obtenção de um som mais agudo (220 nF) e mais grave (470nF), com a alternância dos tons portanto.



Os sinais de áudio (grave e agudo) são levados, via dois resistores de 1k, a uma etapa amplificadora de potência com um transistor BD135, com o que pode-se excitar diretamente, com bom volume, um alto-falante.

Segundo o leitor, pode-se fazer experiências com os tempos de modulação, alterando-se os capacitores eletrolíticos do

primeiro 7400, com valores entre 47 e 470 µF e a frequência dos sons com a alteração dos demais capacitores.

O diodo 1N4001, ligado em série com a alimentação, tem por função reduzir os 6V da tensão da bateria para 5,3V, aproximadamente, dentro da faixa admitida pelos integrados TTL.

**ATENÇÃO!**

ESTUDANTE, HOBISTA, CURIOSO, PRINCIPIANTE, ETC.  
CHEGAMOS PARA RESOLVER O SEU PROBLEMA.  
FERRAMENTAS, ACESSÓRIOS, KITS,  
MATERIAIS ELETRÔNICOS EM GERAL.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA GRATUITA PARA KITS. Escreva-nos ou faça-nos uma visita.  
Estamos à sua espera na Rua Guaianazes, 416, 1º andar, à 300 metros da Estação  
Rodoviária de S. Paulo.

FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.

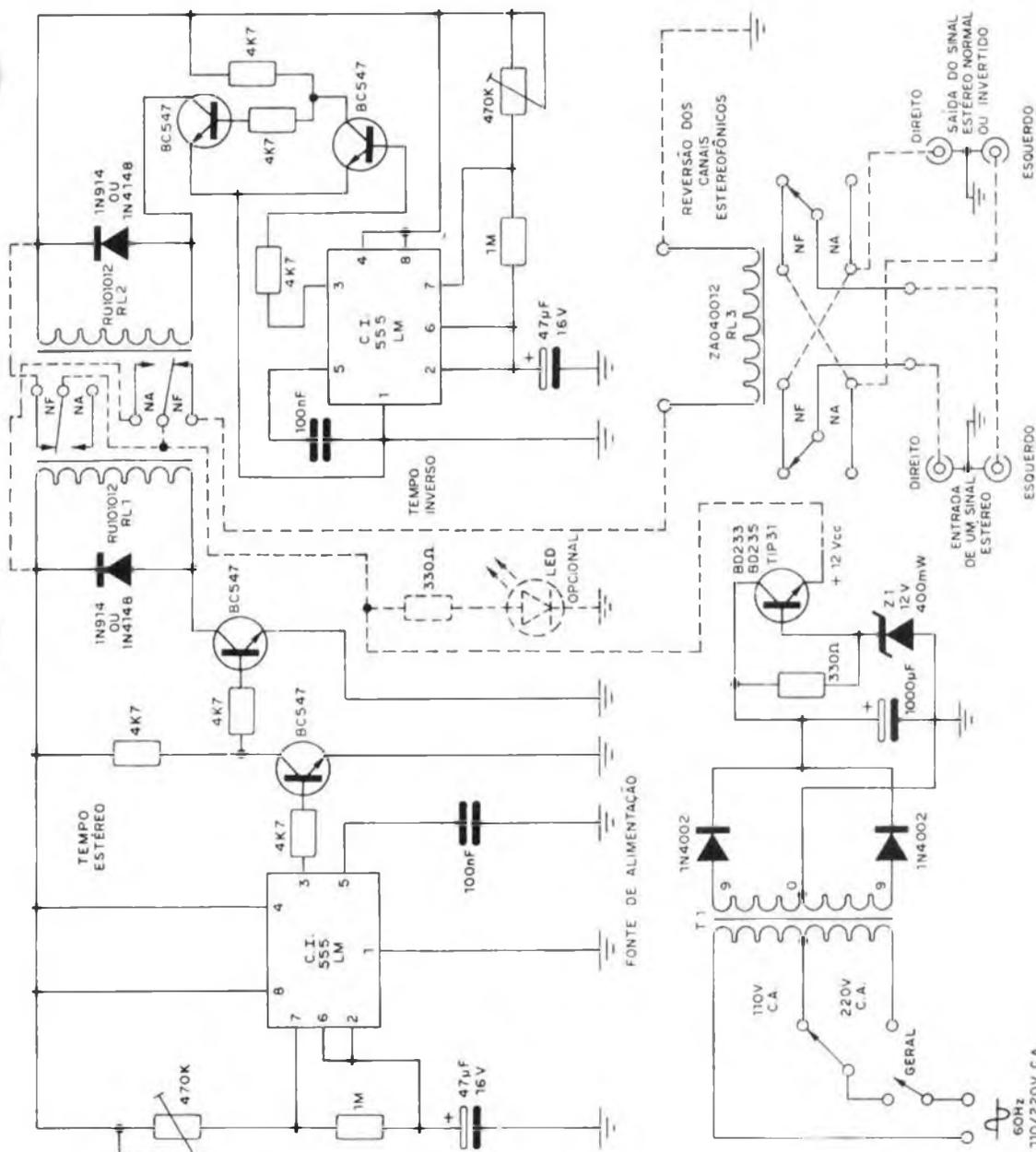
# Inversor Programável de Sinais Estereofônicos

MANUEL CASTELLO BRANCO  
Foz do Iguaçu — PR

Um circuito inédito e de resultados surpreendentes, segundo afirma seu autor, para os que gostam de "incrementar" o seu sistema de som.

Verificando que os sistemas de som

comuns com inversão de canais usam apenas uma chave reversível, o leitor resolveu partir para um projeto totalmente eletrônico chegando aos resultados que agora levamos aos leitores.



O circuito em questão, de um inversor programável de sinais estereofônicos, apresenta as seguintes características:

a) Faz a inversão dos canais estereofônicos por meio de temporização automática eletrônica.

b) É alimentado com baixa tensão.

c) Apresenta pequeno consumo de energia.

d) Utiliza componentes de fácil aquisição.

O circuito é formado por dois multivibradores astáveis com timers do tipo 555, cuja função é gerar impulsos intervalados que dependem em sua duração e separação do capacitor C1 e da resistência conjunta de P1 e R2.

P1 permite justamente fixar a frequência dos impulsos, sendo que estes determinarão os intervalos mínimos ou passos de cada timer. O relê será acionado somente ao final do tempo pré-determinado por P1.

A finalidade de serem usados dois circuitos de temporização é para que cada um controle individualmente o tempo de ativação e desativação respectivamente, da bobina do relê RL3, ou seja: tem-se a possibilidade de escolha do tempo de *INVERSÃO* ou *ESTEREOFONIA* da música que estiver passando pelos contactos de RL3.

A fonte de alimentação é estabilizada, para se evitar a má atuação dos contac-

tos de RL1 e RL2 em uma eventual queda de tensão da rede.

Os relês RL1 e RL2 são de apenas um contacto reversível, como o RU 101012, enquanto que RL3, deve ser um relê de dois contactos reversíveis, como o Schrack ZA 040012.

#### MONTAGEM

Alguns cuidados devem ser tomados com a montagem, que pode levar por base uma placa de circuito impresso.

Além de observar a polaridade dos diodos e capacitores eletrolíticos e a posição dos integrados, veja que os pólos negativos ou "massa" da entrada e saída dos contactos de reversão não devem ser ligados ao negativo do circuito eletrônico de comando.

O motivo disso é que o negativo comum do circuito de tempo programado funciona com 12V, enquanto que o negativo comum da chave reversora funciona com tensão alternante, correspondente ao sinal de áudio.

#### INSTALAÇÃO

O circuito pode ser instalado a critério de cada um, tendo-se apenas o máximo de cuidado para não se curto-circuitar as entradas e saídas da chave "estereo x reverse", pois pode-se com isso causar dano aos componentes da saída do amplificador de áudio.

## simples led rítmico

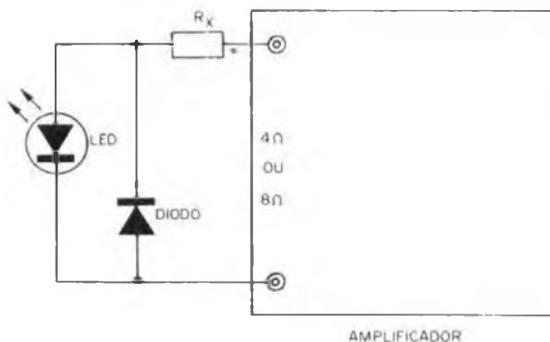
MÁRIO ANTONIO COITINHO  
Porto Alegre - RS

Para fazer com que um único led pisque no ritmo da música de seu amplificador, temos o circuito dado a seguir.

O diodo em paralelo com o led evita que tensões inversas superiores a 5V causem sua queima. O resistor Rx depende, em seu valor, da potência do amplificador, assim como de sua impedância, conforme a seguinte tabela.

Potência do amplificador	Rx
1 até 10W	68 ohms x 1/2W
10 até 20W	100 ohms x 1/2W
20 até 50W	220 ohms x 1W
mais de 50W	470 ohms x 1W

O diodo pode ser do tipo 1N4148 ou mesmo 1N4001.



Na montagem obedeça a polaridade do led e do diodo.

# TRANSMISSOR DE AM

JOAQUIM CARLOS CALADO  
São José dos Campos - SP

Este transmissor emite seu sinal para qualquer rádio AM (ondas médias ou curtas) com um alcance de até mais de 20 metros, se bem ajustado e com componentes de boa qualidade.

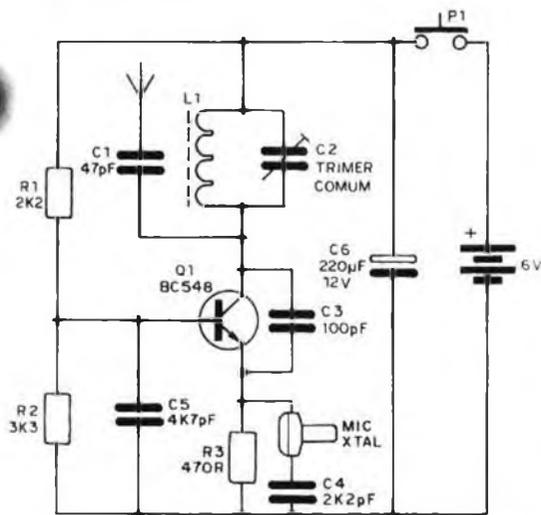
Conforme a bobina podemos ter a emissão de sinais na faixa de ondas médias, caso em que o alcance será menor, ou na faixa de ondas curtas, caso em que podemos chegar ao melhor desempenho.

Você pode montar este circuito numa pequena caixa plástica, usando-o como um interessante microfone volante de muitas utilidades. A antena poderá ser telescópica com um comprimento de até 60 cm.

## MONTAGEM

Para uma montagem compacta será conveniente usar uma placa de circuito impresso, mas isso não é obrigatório para se obter bom desempenho do transmissor.

A caixa deve ser escolhida de modo a poder alojar os componentes, o microfone e a fonte de alimentação formada por 4 pilhas pequenas.



Para a bobina L1 temos diversas possibilidades. Se você desejar transmitir na faixa de ondas médias, esta bobina será formada por 80 espiras de fio 28 AWG, num

bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro e 7 cm de comprimento. Enrolando-se apenas 20 espiras do mesmo fio no mesmo bastão, teremos a emissão numa faixa que atinge os 7 MHz, ou seja, que chega à faixa dos 40 metros, usados pelos radioamadores.

O trimer comum permite um ajuste fino da frequência para que se possa fazer a transmissão num ponto livre.

É importante observar que nesta montagem o microfone deve ser obrigatoriamente de cristal. Outros tipos de microfones não conseguirão, no circuito indicado, fazer a modulação do transmissor.

Com excessão de C6, todos os demais capacitores podem ser de cerâmica e, é claro, C2, um trimer comum.

Para experimentar seu transmissor, basta ligar um rádio de ondas médias ou curtas (conforme a faixa escolhida) a uma distância de uns 2 metros e procurar um ponto livre no seu mostrador. A seguir ajuste o trimer para que o sinal do transmissor possa ser ouvido no rádio.

Se o trimer "não alcançar" a faixa desejada, procure outra no rádio, e se depois de varrer toda a faixa nada conseguir, altere a bobina, aumentando ou diminuindo seu número de espiras.

## RESPOSTAS - PALAVRAS CRUZADAS

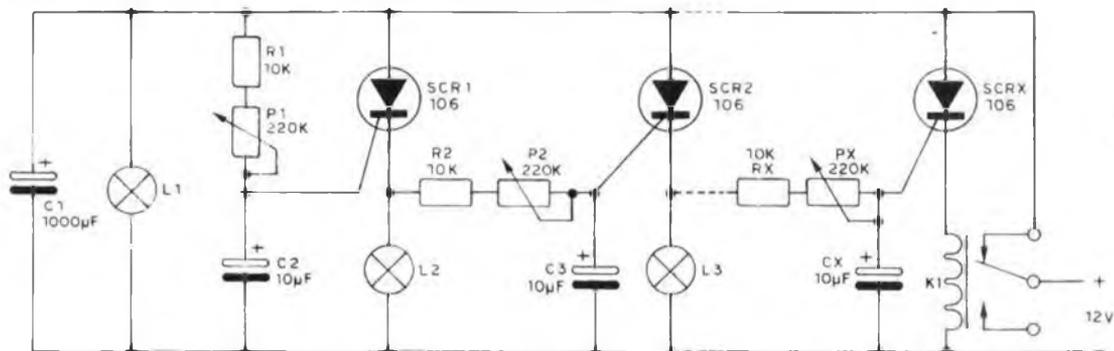
1	R	E	2	T	I	3	F	I	4	C	A	5	D	O	6	R
	E		A		O		A		E							A
7	C	A	P	A	C	I	T	O	R							D
	E		E			O		I		R						I
8	P	U						9	C	O	L	E	T	A		
10	T	R	11	I	M			12	A	N		T				Ç
	O		L			13	O	S		14	M	E	G	A		
15	R	E	S	I	S	T	O	R								O

# SEQUENCIAL de 12V

ALEXANDRE DE OLIVEIRA MORAES  
Cachoeiro do Itapemirim - ES

Temos aqui uma adaptação do circuito publicado na Revista 87 (dez. de 1979) sem o uso de circuito temporizador de entrada. Trata-se de um sistema de iluminação sequencial extensível, para ser usa-

do com alimentação contínua de 12V. Os leitores poderão usar este sistema em um indicador de direção para o carro com efeitos bem atrativos ou, ainda, em decoração ou sinalização.



O funcionamento deste circuito é o seguinte:

Ao se estabelecer a alimentação do circuito, todos os SCRs estão desligados e portanto o relê permite a circulação de uma corrente que, de imediato, faz L1 brilhar.

Ao mesmo tempo, o capacitor C2 carrega-se via P1/R1 até o ponto de disparo do primeiro SCR. A lâmpada L2, com a condução do primeiro SCR, acende um certo tempo depois de L1, portanto. O intervalo depende basicamente do valor de C2 e do ajuste de P1.

Com o acendimento de L2, a tensão neste ponto do circuito sobe, iniciando-se agora a carga de C3 via P2/R2. Novamente, depois de algum tempo, o SCR2 liga fazendo acender L3.

O processo continuará com o acendimento sucessivo de lâmpadas para quantas etapas forem colocadas no circuito.

Na última etapa será colocado o relê K1 que tem por função desligar todo o circuito, dando início a um novo ciclo.

Ao ser acionado o último SCR (SCRx) o relê interrompe a alimentação com o desligamento da alimentação. Todos os SCRs desligam e um novo ciclo se inicia.

O relê é do tipo RU101012 para 12V e

as lâmpadas devem ser de tipo para esta tensão.

## TRAÇADOR DE SINAIS



O maior quebra galhos do técnico reparador de radios, tv's etc.

## SUGADOR DE SOLDA



Indispensável na remoção de qualquer componente

## SUPORTE PARA FERRO

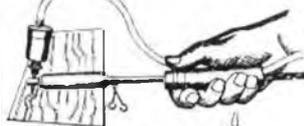


Coloca mais ordem e segurança na bancada

## FORTE ESTABILIZADA



Substitui pilhas e baterias. Ótimo para experiências.



## CANETA ESPECIAL



## DESSOLDADOR À PEDAL

Derrete a solda e faz a sucção.



Traça diretamente sobre a placa cobreada. RECARREGÁVEL!

**CETEISA**

CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL SANTO AMARO LTDA  
RUA BARÃO DE GUARÁ, 512 - BLO. AMARO - SÃO PAULO - SP  
FONE: 118-2929-533-1384

# AMPLIFICADOR de 1W

ITAM JOSÉ DOS SANTOS  
Rio de Janeiro - RJ

Um amplificador de pequena potência como este pode ter muito mais utilidades do que a maioria dos leitores pode pensar. Ele pode ser usado como etapa de áudio de receptores experimentais de AM e VHF, como reforçador de som para rádios portáteis, em intercomunicadores e também como amplificador de prova na bancada.

A configuração em simetria complementar garante um baixo consumo de corrente e ao mesmo tempo sensibilidade e boa fidelidade de reprodução.

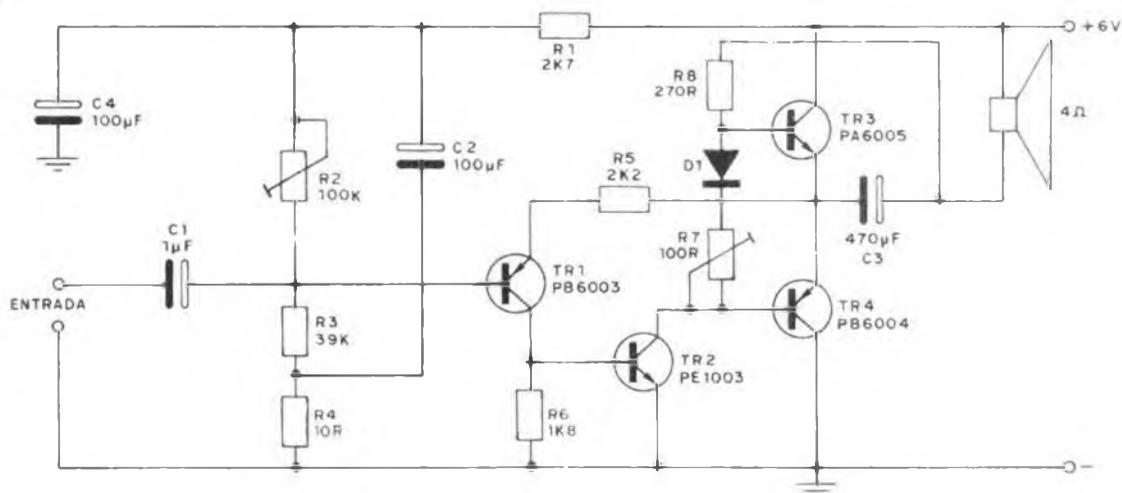
O circuito é alimentado com 6V, o que

significa a possibilidade de se usar pilhas comuns na sua fonte.

## O CIRCUITO

São usados apenas 4 transistores de uso geral num circuito com saída em simetria complementar. Esta saída permite a ligação direta de um alto-falante em vista de sua baixa impedância.

A entrada é de alta impedância permitindo assim a ligação de cápsulas fonográficas ou microfones de cristal com boa amplificação.



## MONTAGEM

Você pode fazer a montagem deste amplificador em ponte de terminais ou placa de circuito impresso.

São necessários dois ajustes para se levar o amplificador ao ponto ideal de funcionamento.

O primeiro ajuste é feito em R2 para se obter uma tensão nos emissores dos tran-

sistores TR3 e TR4 de 3,5V. Este ajuste será conseguido com uma resistência aproximada de 56k para R<sub>2</sub>.

O segundo ajuste é feito ligando-se em série com o coletor de TR3 um miliamperímetro e ajustando-se R7 para uma corrente de repouso de aproximadamente 2,5 mA. Este ajuste é conseguido com aproximadamente meio curso do potenciômetro.

**NÚMEROS  
ATRASADOS**

**REVISTA SABER ELETRÔNICA e  
EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS  
com ELETRÔNICA**

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63

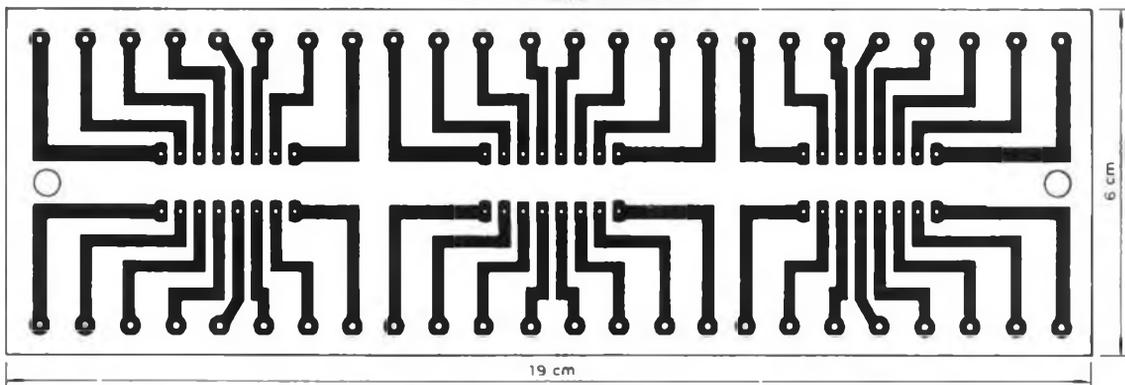
# MICRO LABORATÓRIO DE EXPERIÊNCIAS

JOÃO ROBERTO DE C. GAIOTTO  
Curitiba - PR

Muitos são os leitores que não se limitam a copiar projetos das publicações especializadas, mas que gostam de fazer suas próprias experiências, criando novos circuitos ou, ainda, modificando circuitos já existentes com a finalidade de obter

outros ou melhores desempenhos. A dificuldade maior, entretanto, para os que fazem experiências, é a necessidade de se ter uma placa diferente para cada projeto e de se fazer e desfazer ligações em casos de trocas de componentes.

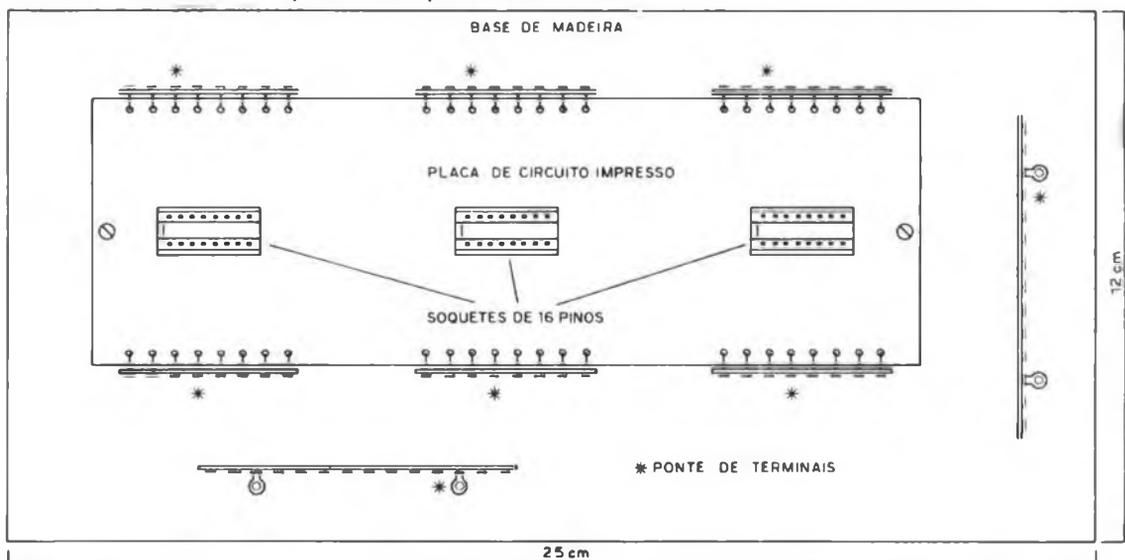
PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO



A idéia proposta aqui é de se usar uma única placa de circuito impresso com soquetes que admitem a ligação de circuitos integrados, transistores, SCRs, etc, conectados à pontes de terminais, onde são feitas as interligações e a soldagem dos componentes menores.

integrados de 14 ou 16 pinos, seis integrados de 8 pinos, podendo os transistores e outros componentes de terminais finos serem colocados diretamente nestes soquetes. Com isso evita-se a soldagem e dessoldagem que, com o excesso de calor, pode acabar por danificar o componente.

O modelo tem capacidade para três



O uso é extremamente simples, uma vez achado o ponto inicial (por onde começar a montagem), basta interligar os pinos dos soquetes conforme a necessidade, usando-se para isso as pontes de terminais.

O protótipo pode ser equipado com uma fonte variável de 0-12 V, para facilitar as experiências.

# Foto-Comunicador Espacial



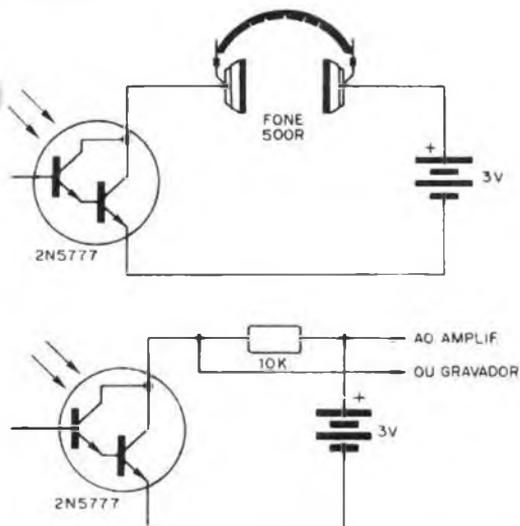
MARCELO M. ROMANO  
Salvador - BA

Existe vida extraterrena? Se existe realmente, que meios utilizariam os seres alienígenas, para comunicação entre si ou para entrar em contacto com outros povos como nós?

As pesquisas feitas das radiações do espaço exterior levam em consideração, desde as frequências mais baixas do espectro eletromagnético como as ondas de rádio, até as mais altas como a luz, os raios ultra-violetas e os raios cósmicos.

Uma possibilidade interessante (e que não deve ser desprezada) de "ouvir" as comunicações interestelares, ou mesmo de se fazer um estudo do comportamento da radiação visível no espaço, é dada com este simples, mas futurista, projeto.

Trata-se de um conversor luz-som, que pode transformar em sons audíveis as possíveis modulações de um feixe de luz vindo do espaço ou de qualquer outra fonte. Pode-se converter em som, desde as piscadas das estrelas, até mesmo pulsações de laser potentes em locais distantes do espaço!



Para maior precisão e sensibilidade pode-se "amplificar" opticamente a luz das fontes analisadas, com a utilização de um telescópio ou luneta.

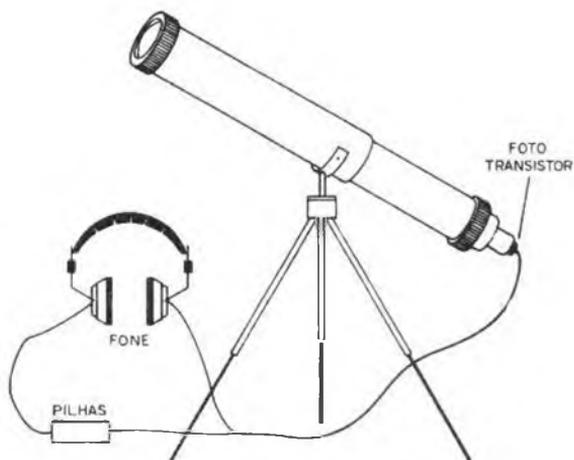
Pesquisadores sérios têm levantado a hipótese de que civilizações muito mais adiantadas do que a nossa, teriam uma tecnologia suficientemente avançada para conseguir "modular" a luz de uma estrela, utilizando-a como um potente transmissor espacial. Por que então não poderíamos nós receber estas radiações e interpretar sua modulação com um receptor óptico?

## O CIRCUITO

O circuito do receptor óptico é muito simples, constando de um foto-transistor Darlington e de um fone, além da fonte de alimentação.

O foto-transistor pode ser o 2N5777 e o fone deve ser do tipo magnético de alta impedância, com 500 a 2000 ohms.

Para receber somente a luz de um ponto do espaço, permitindo assim a pesquisa por setor e a eliminação de fontes interferentes, o foto-transistor deve ser instalado num tubo opaco dotado, eventualmente, de uma lente.



Veja que a saída do circuito pode também ser levada a um amplificador ou mesmo a um gravador para maior facilidade de pesquisa.



# INTERRUPTOR DE TOQUE

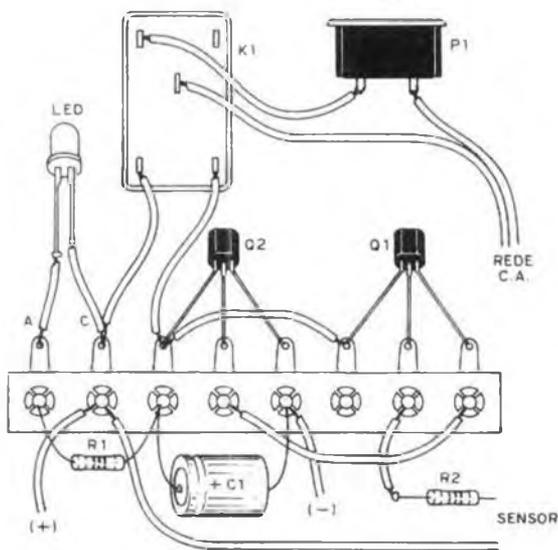
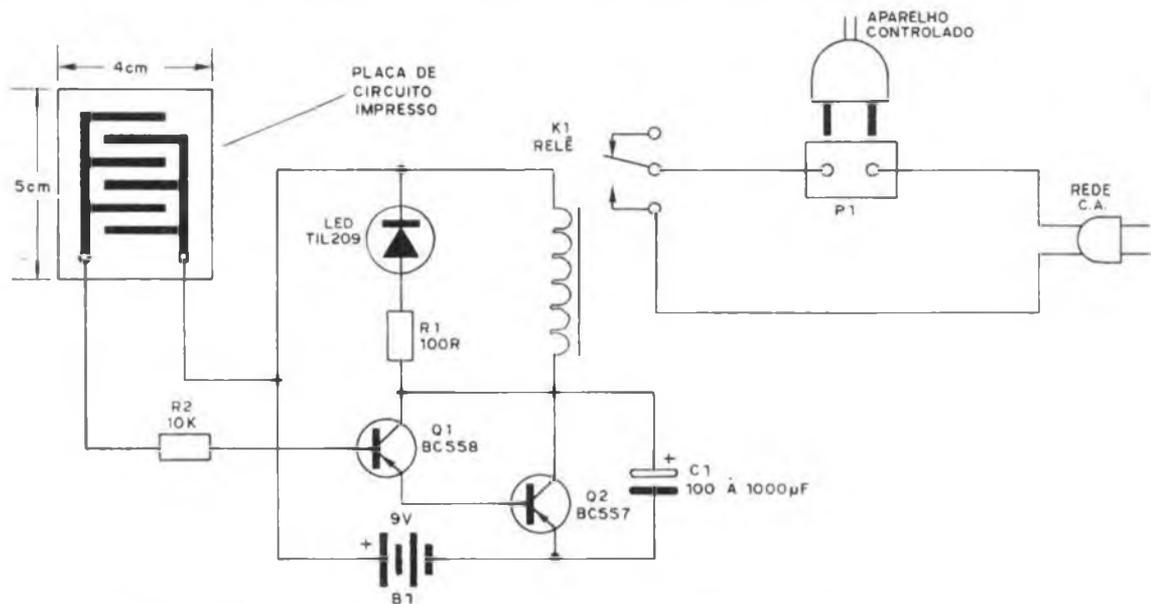
CHRISTIAN CORTEZ  
São José dos Campos - SP

Encoste os dedos numa plaquinha de circuito impresso e pronto. Qualquer aparelho é acionado, mesmo que funcione com tensões e correntes elevadas.

Este é o circuito que apresentamos: um interruptor de toque capaz de acionar aparelhos de potências elevadas, pela

pequena corrente que circula através dos dedos de uma pessoa quando ela encosta num elemento sensível.

Você pode usar este circuito como alarme de toque, como campainha sem botão e em muitas outras aplicações que sua imaginação encontrará.



## MONTAGEM

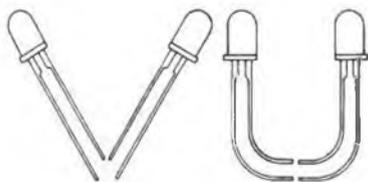
O circuito funciona com a corrente que circula através dos dedos de uma pessoa,

amplificada por dois transistores na configuração Darlington. A pequena corrente da ordem de milionésimos de ampère, portanto, incapaz de causar choque, é amplificada a ponto de acionar o relê, que por sua vez controla a alimentação de um aparelho maior.

Você pode fazer esta montagem tanto em ponte de terminais como em placa de circuito impresso.

Os transistores usados são do tipo BC557 ou equivalentes PNP para uso geral e o relê sugerido é o RU 101 006, se a alimentação for feita com 9V.

O led ligado em paralelo com o relê indica quando ocorre seu acionamento. Na montagem deste elemento, como dos demais, deve ser sempre observada a polaridade.



# DE LED's

ANTONIO CARLOS R. DE FREITAS  
Santa Maria - RS

Temos aqui um projeto que vem sendo solicitado por muitos leitores há um bom tempo. Trata-se de um VU-de-LEDs, ou seja, um aparelho que, ligado à saída de seu equipamento de som, faz acender uma sequência de leds no ritmo da música que está sendo executada, indicando também seu nível.

Além do efeito decorativo que este aparelho pode fornecer, sua utilidade é grande no ajuste dos níveis de saída de um sistema de som estereofônico.

Simples de montar, este VU pode ser ligado na saída de qualquer aparelho de som, já que exige pequena potência para ser excitado.

Para uma versão estereofônica basta montar duas unidades idênticas e ligar uma na saída de cada canal.

## COMO FUNCIONA

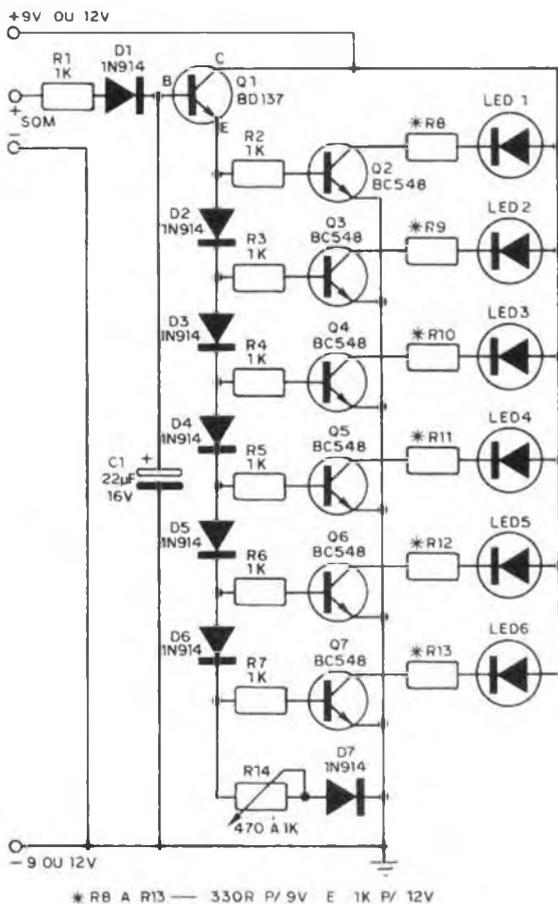
A idéia básica é uma sequência de circuitos que conduzem a passos de 0,6V de tensão, fixados pela tensão direta de diodos de silício. Este circuito é bastante comum em aplicações onde se deseja a indicação gradual de tensão, já tendo sido basicamente explorado em diversas montagens publicadas nesta revista.

Assim, com uma tensão da ordem de 0,6 V conduz o primeiro diodo, acendendo o primeiro led. Quando a tensão atinge 1,2 V conduz o segundo diodo, acendendo o segundo led, e assim por diante até o último.

Dependendo então da intensidade do sinal de entrada, teremos um certo número de leds acendendo. Como numa música as variações de tensão na saída ocorrem rapidamente, os leds acendem em sequência, correndo rapidamente.

## MONTAGEM

O circuito pode ser montado tanto numa ponte de terminais como numa placa de circuito impresso, dependendo da disponibilidade de cada um.



O capacitor C1 é um eletrolítico cujo valor determina a inércia do sistema, ou seja, se os leds correm rapidamente ou mais devagar. Seu valor pode ficar entre 10 µF e 47 µF.

A tensão de alimentação, entre 9 e 12V, pode vir de uma fonte separada ou, conforme a aplicação, aproveitada do próprio amplificador.

Os diodos são todos do tipo 1N 914 ou 1N4002 e os transistores podem ser BC548 ou equivalentes, exceto Q1 que é um TIP 29 ou BD 137.

Se bem que para os amplificadores comuns o resistor R1 possa ser de 1k, se a potência for muito baixa, este componente deve ter seu valor reduzido para conveniente excitação de todos os leds.