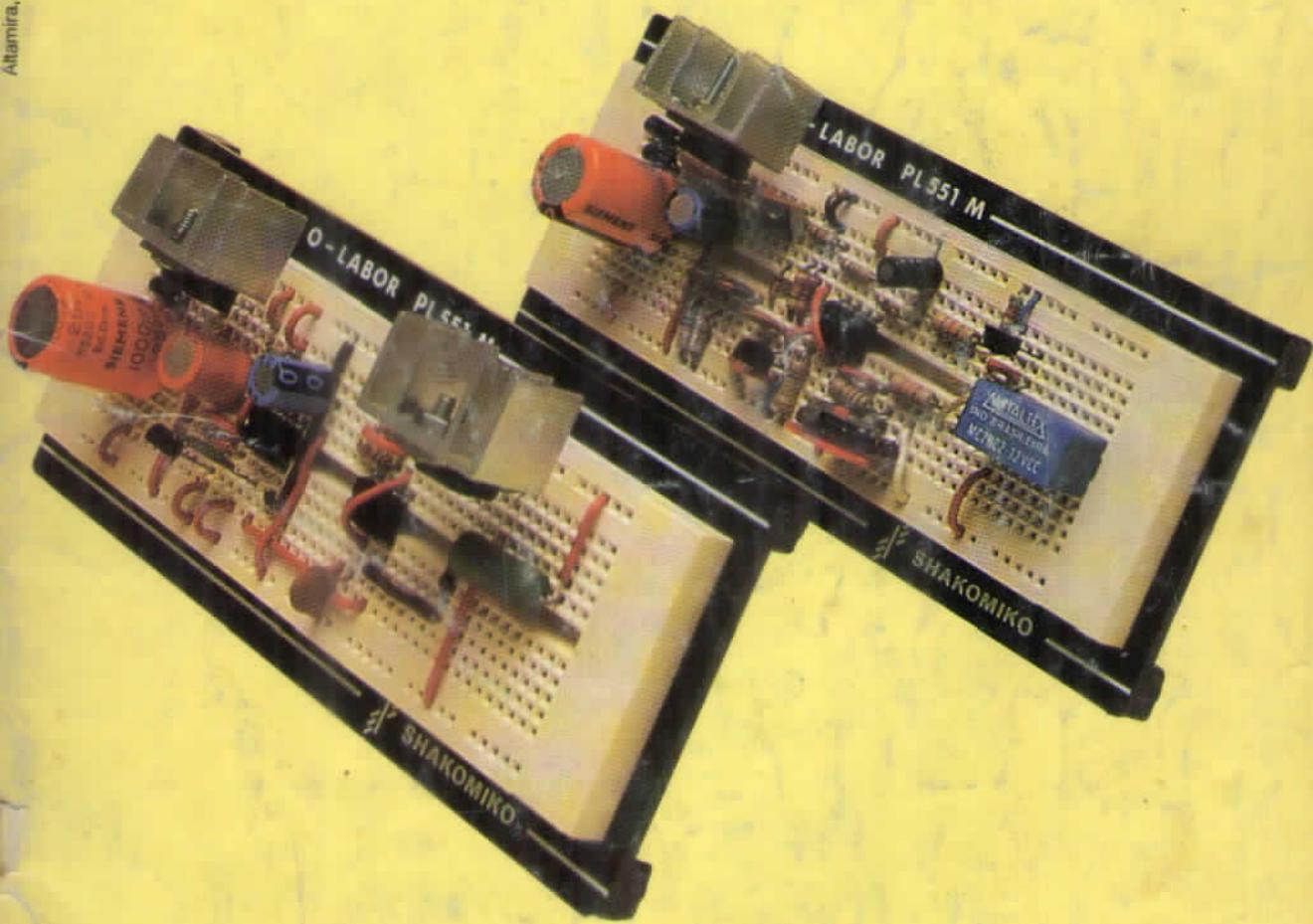


ELETROÔNICA TOTAL

Nº 6/1988
Cz\$ 1.000,00



Alarme sem fio via rede



Transmissor FET de ondas curtas

Conheça o 4011

Sirene francesa de alta potência

Pedal PLL para guitarra

livros técnicos

Circuitos e Dispositivos Eletrônicos

L. W. Turner
462 pg. - Cr\$ 10.940,00
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletônicos. É um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.



Eletrônica Aplicada

L. W. Turner
664 pg. - Cr\$ 13.230,00
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada. Destacamos alguns: telecomunicações - eletrônica na indústria e no comércio - gravação de som e vídeo - música eletrônica - sistemas de radar etc.



Tudo sobre Multímetros

Newton C. Braga
Cr\$ 5.750,00
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações. Tipos de multímetros
Como escolher
Como usar
Aplicações no lar e no carro
Reparação
Testes de componentes
Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!
Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!



Manual Básico de Eletrônica

L. W. Turner
430 pg. - Cr\$ 11.400,00

Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, concertos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.



Tudo sobre Relés

Newton C. Braga
Cr\$ 1.400,00
64 páginas com diversas aplicações e informações sobre relés

- Como funcionam os relés
- Os relés na prática
- As características elétricas dos relés
- Como usar um relé
- Circuitos práticos:
Drivers
Relés em circuitos lógicos
Relés em optoeletrônica
Aplicações industriais

Um livro indicado a ESTUDANTES, TÉCNICOS, ENGENHEIROS e HOBISTAS que queiram aprimorar seus conhecimentos no assunto.



COLLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL. I, II, III E IV

Newton C. Braga
Cr\$ 3.640,00 cada volume
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos - características de componentes - pinagens - fórmulas - tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 600 Circuitos e 800 Informações



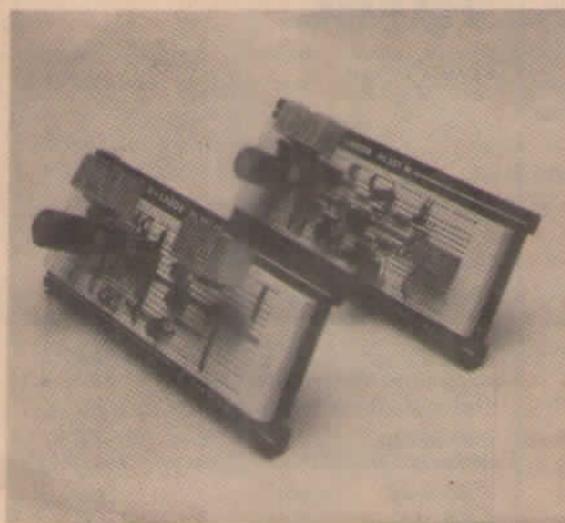
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

ELETRÔNICA TOTAL



Nº 6/1988



Capa – Foto das montagens do transmissor e receptor do Alarme Sem Fio Via Rede em matrizes de contatos.

• MONTAGENS •

Transmissor FET de ondas curtas	10
Sirene francesa de alta potência	18
Pedal PLL para guitarra	20
Telégrafo sem fio via terra	23
Sintonizando ondas curtas – Pré-seletor de OC	36
Estroborrítmica	38
Desarme a bomba	41
Amplificador para guitarra	45
Pulsador de sinalização	48
Protetor de projetos	50

• ARTIGO DE CAPA •

Alarme sem fio via rede	3
-------------------------------	---

• ELETRÔNICA JUNIOR •

Gatilho rápido	53
Absorção de energia	56
Miniprojetos:	
– Luz de emergência	57
– Antifurto para o lar	58
– Fone com alto-falante	59
– Farejador de RF	60

• DIVERSOS •

Raios X, infravermelhos, ultravioletas e cósmicos	13
Cores	19
Ressonância	22
Conheça o 4011	26
Você sabe escolher SCRs?	30
Infra-sons	30
Corpos negros	37
Pontes de terminais	37
Ruídos e interferências	40
Fusíveis	51
Radiotelescópios	51
Correio do leitor	52
Detectores de metais	55
Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 20 a 23)	61

EDITORIAL



EDITORIA SABER LTDA.

O artigo de fundo desta Edição, Alarme sem fio via rede, foi projetado para que se tivesse uma maior facilidade na sua instalação. Os alarmes tradicionais necessitam, às vezes, que se passem fios por lugares de difícil acesso, como por exemplo através de paredes, ocasionando um maior trabalho na sua instalação e um alto custo, pela necessidade de muitos fios, aumentando também a probabilidade de falhas.

A foto da capa mostra a montagem do transmissor e do receptor feita em nosso laboratório, sobre matrizes de contato, que serão lançadas no próximo mês. Este novo modelo, o 551-M, testado por nós, mantém a qualidade SHAKOMIKO. As modificações em relação ao modelos tradicionais foram: a mudança da base de alumínio para ABS e a retirada dos bornes de ligação. Com isso, o custo final será reduzido consideravelmente, tornando-o mais acessível ao usuário.

Muitas pessoas, ainda hoje, fazem muita confusão entre raios X, infravermelhos, ultravioletas e raios cósmicos. Essas radiações, que fazem parte do nosso dia a dia, embora não as percebamos, apresentam alguns perigos e mereceram de nossa parte um artigo interessante, de autoria de Newton C. Braga, que explica como são produzidas e utilizadas tais radiações, quais os efeitos que podem causar ao nosso organismo e como são aproveitadas na eletrônica.

Hélio Fittipaldi

Diretores

Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo

Eduardo Anion

ELETROÔNICA TOTAL

Editor e Diretor

Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico

Newton C. Braga

Supervisão Técnica

Alexandre Braga

Assistente de Redação

Rosana Dias

Departamento de Produção

Coordenação: Douglas S. Baptista Jr.
Desenhos: Almir B. de Queiroz, Belkis Fávero,
Neide Harumi Ishimine, Carlos Felice Zaccardelli
Composição: Élina Campana Pinto
Paginação: Celma Cristina Ronquini

Publicidade

Maria da Glória Assir

Fotografia

Cerri

Fotolito

Studio Nippon

Impressão

W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição

Brasil: DINAP

Portugal: Distribuidora Jardim Ltda.

ELETROÔNICA TOTAL é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, publicidade e correspondência: Av. Guilherme Cotting, 608, 1º andar - CEP 02113 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 292-6600. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).



Alarme sem fio via rede

Um dos problemas de um sistema de alarme que protege uma residência ou outro tipo de instalação é a quantidade de fios que temos que estender, alguns dos quais passando por lugares complicados ou de difícil acesso. Esta quantidade de fios também aumenta a probabilidade de falhas e eleva o custo do sistema. O que propomos neste artigo é um sistema que não necessita de fios, pois os sensores enviam seus sinais a uma central através da própria rede de energia, o que significa a possibilidade de cobertura de uma residência sem a necessidade de instalações complicadas e até mesmo a fácil troca de posição de qualquer elemento.

Newton C. Braga

A idéia deste projeto é simples: a própria rede de alimentação de uma residência, ou outro tipo de instalação, é usada para enviar os sinais dos sensores, quando estes são disparados, para uma central colocada em local estratégico. Cada sensor tem seu próprio transmissor e pode ser mudado de posição à vontade, pois basta que haja uma tomada próxima para que possamos fazer sua conexão.

Até mesmo a casa do vizinho pode ser protegida, e em caso de uma viagem esta central poderá facilmente ser transportada até a casa ao lado. Quando o alarme disparar alertará alguém que então poderá tomar alguma providência.

A quantidade de sensores utilizados é praticamente ilimitada, e até mesmo recursos adicionais, para a proteção em caso de corte de energia, podem ser acrescentados.

O circuito é muito simples e não necessita de ajustes complicados, principalmente de frequência, já que não opera com filtros sintonizados. A utilização de um circuito próprio impede que transientes de curta duração, como os que ocorrem na ligação de chaves e eletrodomésticos, provoquem o disparo errático do alarme.

A ação do alarme é temporizada, e para os casos de intervalos curtos ele pode operar até como controle remoto.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/220V CA
- Freqüência de operação: 40kHz (aprox.)
- Temporização: de 10 segundos a 10 minutos
- Capacidade de controle: 2A
- Tipos de sensores: chaves, ópticos, fios, térmicos
- Número de sensores: ilimitado

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama em blocos do transmissor, através do qual começamos a nossa análise.

O circuito de disparo tem por base um integrado 555 (CL-1) ligado na configuração monoestável, onde o tempo que o nível de saída permanece alto é dado por C6 e pelo ajuste de P1. O capacitor C6 pode ter valores na faixa de 10 μ F a 1000 μ F, caso em que o alarme poderá tocar por mais de meia hora. O disparo do 555 é feito pela momentânea aplicação de um nível baixo no pino 2, o que é conseguido através do transistor Q1 e de um capacitor (C5).

Temos então diversas possibilidades de excitação do 555 a fim de que o circuito seja disparado, algumas das quais mostradas na fig. 2.

FIGURA 1

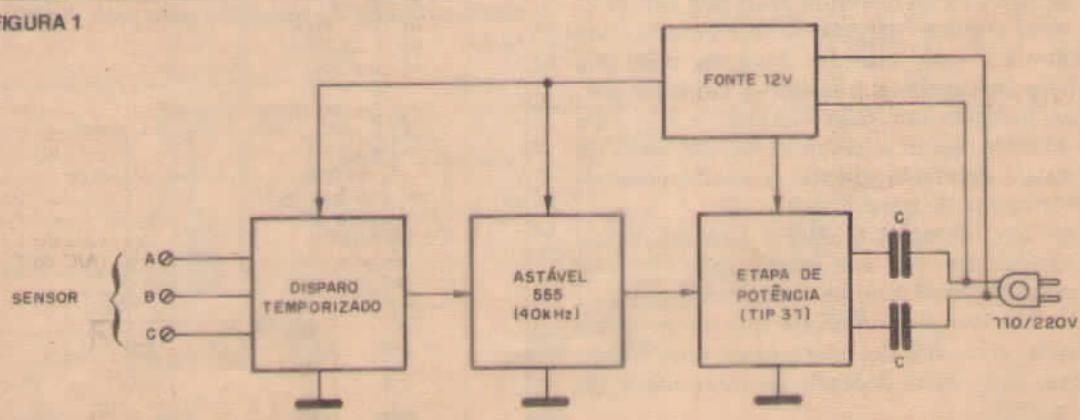
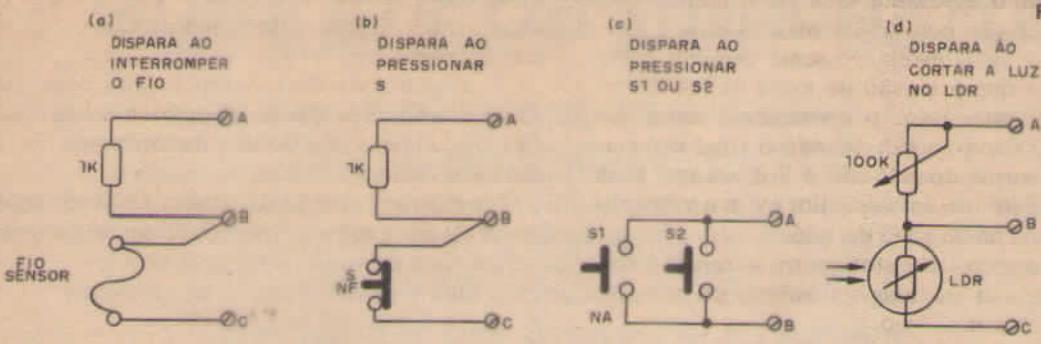


FIGURA 2



Em (a) temos a utilização de sensores de fios que ao serem interrompidos provocam a comutação de Q1, levando assim o 555 ao disparo. Em (b) temos o disparo por meio de reed-switches, ou microswitches do tipo NF, enquanto que em (c) temos o disparo por chaves do tipo NA. Para a utilização de um LDR temos a ligação mostrada em (d). Veja que, neste caso, a momentânea passagem de uma pessoa que corte a luz incidente no LDR provoca seu disparo.

O circuito de tempo serve para ativar um oscilador com outro 555 na configuração astável (CL-2). Este circuito opera numa freqüência de aproximadamente 40kHz, dada pelos resistores R6 e R7 e pelo capacitor C7.

O sinal deste oscilador é levado a uma etapa de potência que consiste num transistor TIP31 capaz de produzir uma saída de algumas centenas de miliwatts, que é aplicada diretamente à rede local via capacitor C2. Este capacitor, assim como C1, são elementos importantes do transmissor, pois devem apresentar uma baixa impedância ao sinal, acoplando-o diretamente à rede. Recomendamos a utilização de capacitores de poliéster, com tensão de trabalho de pelo menos 400V para o caso da rede de 110V e pelo menos 600V se a rede for de 220V.

O transmissor tem um fusível de proteção em sua entrada e sua fonte de alimentação é estabilizada, tendo por base um integrado 7812, que deverá ser dotado de um radiador de calor.

O receptor tem a estrutura mostrada na fig. 3.

O sinal captado da rede de alimentação, via capacitor C2 (que também deve ter uma alta tensão de isolamento), é levado a um filtro passa-altas formado por C3/C4/R1/R2 e R3. Este filtro elimina assim a componente de 60Hz da rede local, deixando apenas o sinal eventualmente presente do transmissor.

Após amplificação, o sinal é detectado e depois amplificado por um operacional 741, que não necessita neste caso de fonte simétrica.

D3 e D4 formam o detector que então aplica à entrada inversora do operacional uma tensão positiva, cujo valor depende da intensidade do sinal captado.

P1 fixa a tensão de referência na entrada não

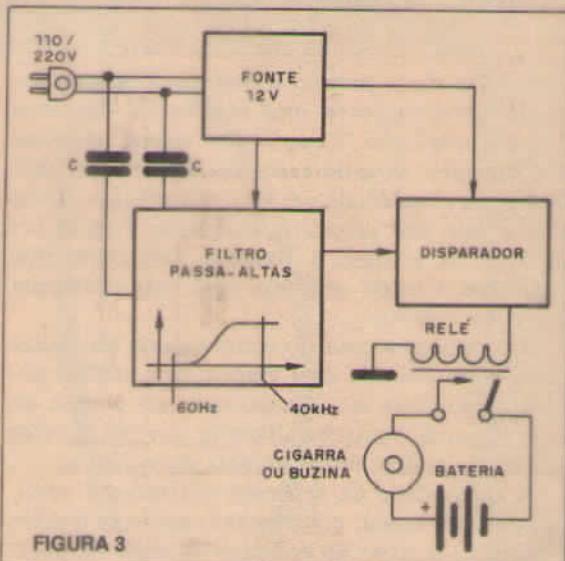


FIGURA 3

Quando houver sinal de entrada, aparecerá uma tensão positiva que é amplificada fortemente, tornando então a saída do operacional muito próxima da tensão nula. Isso faz com que o diodo D6 seja polarizado no sentido direto e Q2 sature, ativando o relé.

inversora. Assim, na condição de ausência de sinal, ajustamos P1 para que a tensão de referência seja aproximadamente metade da tensão de alimentação, ou um pouco menos, de modo que na saída tenhamos uma tensão positiva, mas muito próxima da transição para zero volt (figura 4).

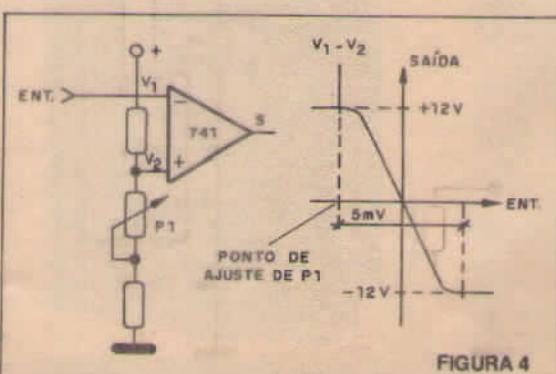


FIGURA 4

O conjunto apresenta uma certa inércia que evita a operação com transientes. Assim, é preciso que o sinal esteja presente por um certo tempo para que a tensão na saída de D4 carregue C6 e, com isso, o operacional entre em ação. Do mesmo modo, quando o sinal desaparece, o desarme do relé não é instantâneo, pois resta C7. Este mesmo capacitor evita a vibração dos contatos na atuação do relé.

D5 protege o transistor contra as tensões elevadas que são geradas na bobina do relé no momento da comutação.

O tempo de acionamento do relé depende do

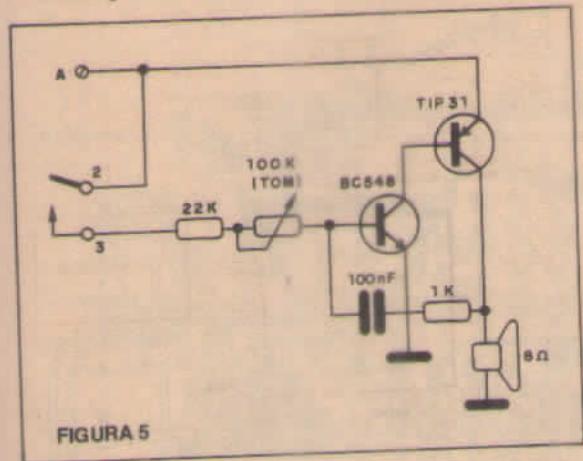


FIGURA 5

transmissor. Então, conforme a temporização de cada sensor, teremos um tempo de ativação do relé diferente.

A alimentação do circuito é feita com uma fonte estabilizada que tem por base o integrado 7812, que deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Na figura 5 damos o circuito de uma sirene de pequena potência que pode ser alimentada por este circuito.

MONTAGEM

Começamos por dar o circuito completo do transmissor na figura 6.

Na figura 7 temos a placa de circuito impresso para a montagem do transmissor.

O conjunto placa mais elementos externos pode ser instalado numa caixa plástica, que deverá ficar próxima ao local protegido e ligada à tomada de força mais próxima.

Na figura 8 temos o circuito completo do receptor. A placa de circuito impresso é mostrada na figura 9.

Os componentes, tanto do transmissor como do receptor, não são críticos. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância, exceto R9 do transmissor que deve ser de 2W.

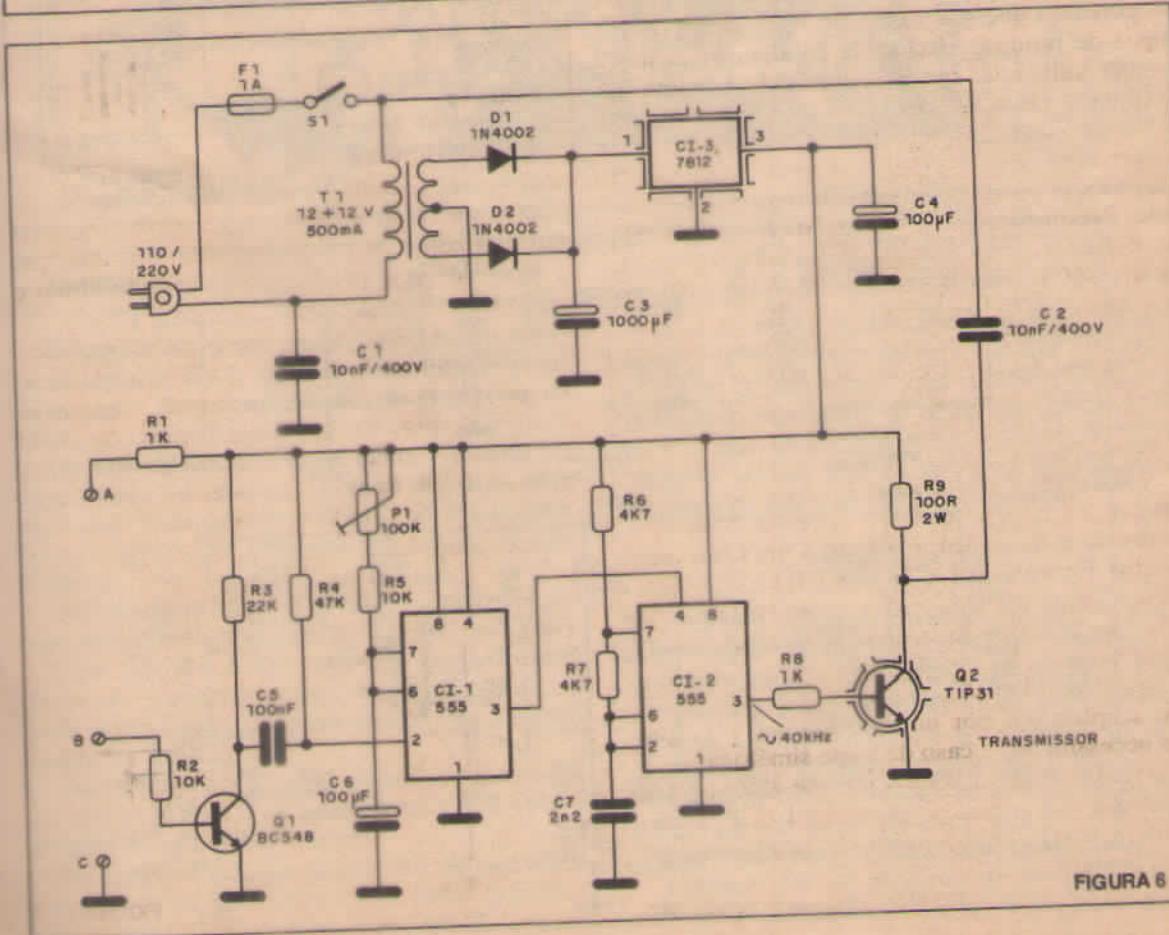


FIGURA 6

FIGURA 7

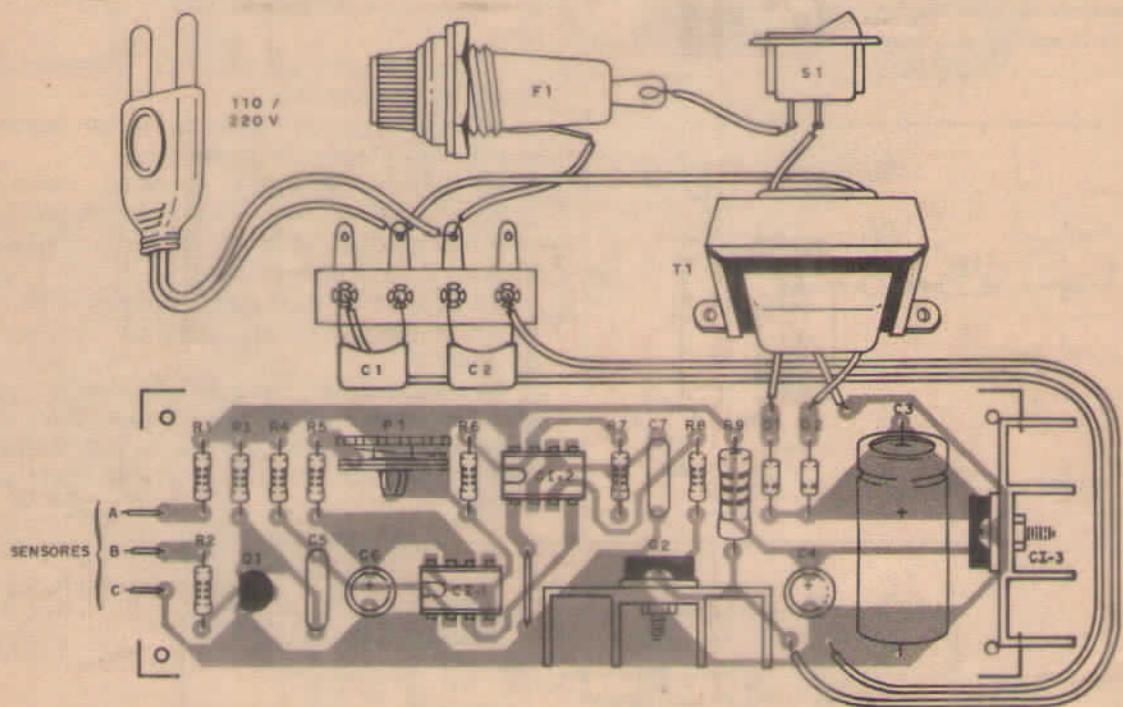
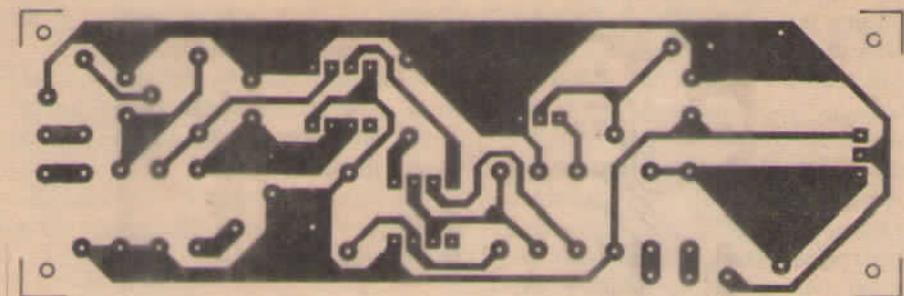
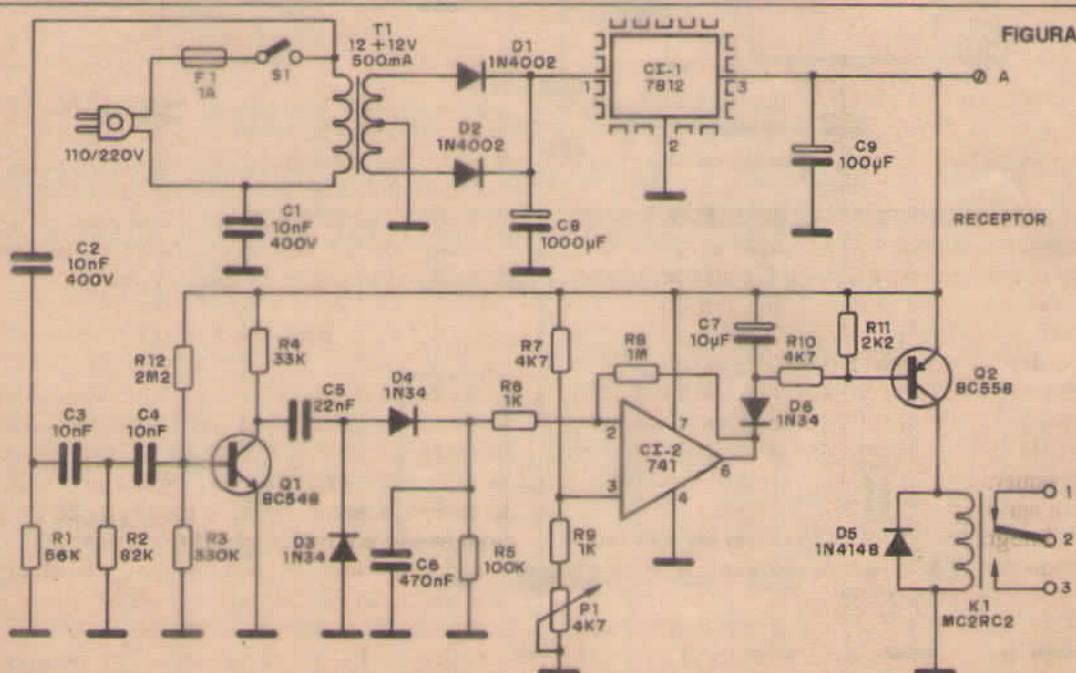


FIGURA 8



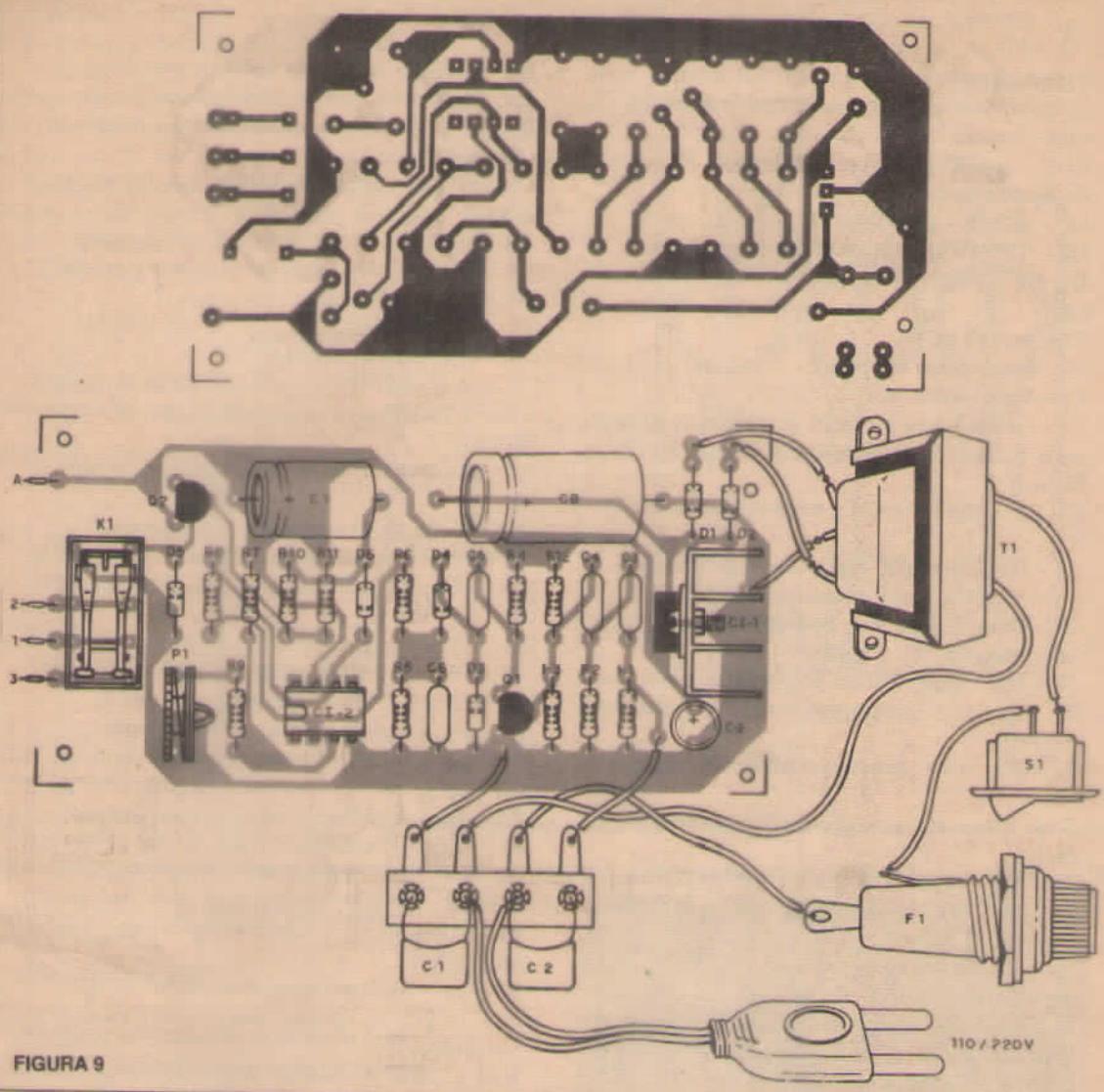


FIGURA 9

O transistor Q2 (no transmissor) assim como os integrados 7812, tanto do transmissor como do receptor, devem ser dotados de radiadores de calor.

Os capacitores de menos de $1\mu\text{F}$ podem ser de poliéster ou cerâmica. Atenção especial deve ser dada aos capacitores C1 e C2 do transmissor e do receptor, que possuem alta tensão de isolamento.

Os eletrolíticos são para 16V, exceto C3 do transmissor e C8 do receptor, que são para 25V.

Para D3, D4 e D6 podemos usar qualquer diodo de germânio e para os retificadores da fonte equivalentes de maior tensão dos 1N4002 podem ser usados.

Os integrados 555 e 741 podem ser montados em soquetes DIL e os transistores Q1 e Q2 do receptor admitem equivalentes.

Os transformadores devem ter enrolamento primário de acordo com a rede local e a corrente mínima de secundário é de 500mA.

Para o sensor de luz qualquer LDR comum serve e o relé usado no receptor é o MC2RC2 de 12V da Metaltex, que também pode ser montado num soquete de integrado (DIL), o que facilita sua substituição caso necessário. Equivalentes podem ser usados, mas exigem novo desenho da placa de circuito impresso.

PROVA E USO

Antes de fechar as unidades em suas caixas é conveniente fazer uma prova de bancada. A utilização de um multímetro e de um led em série com um resistor de 1k, ligado nos contatos do relé, ajudará bastante a monitoração do funcionamento e à realização dos ajustes.

Ligue as duas unidades na rede de alimentação, medindo as tensões nos pinos 3 dos integrados 7812. Devem estar presentes 12V.

Coloque P1 do transmissor na posição de mínima resistência. Em seguida, ajuste P1 do

LISTA DE MATERIAL

Transmissor:

CI-1, CI-2 - μ A555 - circuitos integrados timer
CI-3 - μ A7812 - circuito integrado regulador de tensão de 12V
Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Q2 - TIP31 - transistor NPN de potência
D1, D2 - 1N4002 - diodos retificadores de silício
F1 - fusível de 1A
S1 - interruptor simples
P1 - 100k - trim-pot
T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V x 500mA
C1, C2 - 10nF x 400V - capacitores de poliéster
C3 - 1000 μ F x 25V - capacitor eletrolítico
C4 - 100 μ F x 16V - capacitor eletrolítico
C5 - 100nF - capacitor de poliéster ou cerâmica
C6 - 100 μ F x 16V - capacitor eletrolítico
C7 - 2n2 - capacitor de poliéster ou cerâmica
R1, R8 - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho)
R2, R5 - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)
R3 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R4 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R6, R7 - 4k7 - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R9 - 100R x 2W - resistor (marrom, preto, marrom)
Diversos: caixa para montagem, cabo de alimentação, radiadores de calor, suporte para fusível, fios, sensores, solda etc.

Receptor:

CI-1 - μ A7812 - circuito integrado regulador de tensão
CI-2 - μ A741 - amplificador operacional

Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 - transistor PNP de uso geral
D1, D2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos retificadores
D3, D4, D6 - 1N34 ou 1N60 - diodos de germanio
D5 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
K1 - MC2RC2 - microrrelé Metaltex para 12V
P1 - 4k7 - trim-pot
F1 - 1A - fusível
S1 - interruptor simples
T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V x 500mA
C1, C2 - 10nF x 400V - capacitores de poliéster
C3, C4 - 10nF - capacitores de poliéster
C5 - 22nF - capacitor de poliéster ou cerâmica
C6 - 470nF - capacitor de poliéster ou cerâmica
C7 - 10 μ F - capacitor eletrolítico
C8 - 1000 μ F x 25V - capacitor eletrolítico
C9 - 100 μ F x 16V - capacitor eletrolítico
R1 - 56k - resistor (verde, azul, laranja)
R2 - 82k - resistor (cinza, vermelho, laranja)
R3 - 330k - resistor (laranja, laranja, laranja)
R4 - 33k - resistor (laranja, laranja, laranja)
R5 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
R6, R9 - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho)
R7, R10 - 4k7 - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R8 - 1M - resistor (marrom, preto, verde)
R11 - 2k2 - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R12 - 2M2 - resistor (vermelho, vermelho, verde)

Diversos: cabo de alimentação, placa de circuito impresso, fios, suporte para fusível, radiadores de calor, soquetes para os integrados, solda etc.

receptor até que o relé desarme, o que fará com que o led apague.

Pegue um pedaço pequeno de fio e dê um toque com suas extremidades nos pontos A e B do transmissor, ativando assim o transistor Q1 e provocando o disparo da unidade. O relé deve ativar imediatamente e o led acender, assim permanecendo por alguns segundos. Se não conseguir isso, refaça o ajuste de P1 do receptor e tente novamente.

Veja que deve existir um ponto de ajuste de P1 em que o led passe de apagado para aceso, e o ajuste ideal ocorre o mais próximo possível desta transição. Se isso não acontecer veja se D6 não está invertido, se não existem proble-

mas com CI-2 ou Q2, ou verifique a inversão de D5 (que pode causar a queima de Q2).

Você pode comprovar o funcionamento do receptor desligando C2 e aplicando em C3 o sinal de 40kHz de um gerador de funções, ou de áudio, que deve ativar o relé.

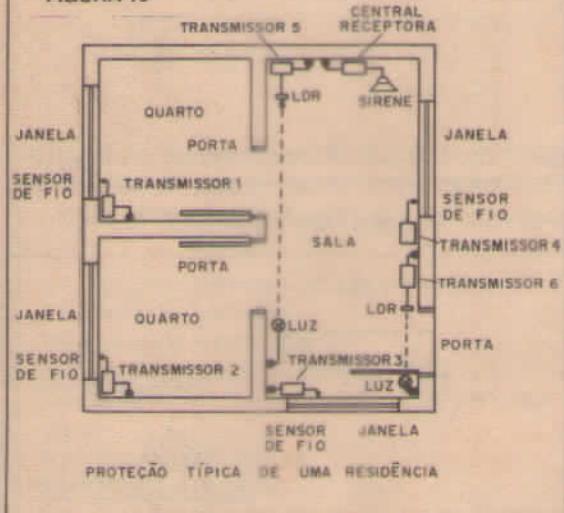
Para verificar o funcionamento do receptor, ligue um frequíencímetro no pino 3 do integrado CI-2. Deve ser observado um sinal de 40kHz quando A e B forem curto-circuitados por um instante.

O disparo de CI-1 é observado ligando-se o multímetro na escala de tensões DC no pino 3. Ocorre a transição de 0V para aproximadamente 12V.

Comprovado o funcionamento é só pensar na instalação. Na figura 10 mostramos como isso pode ser feito usando diversos sensores.

Veja que pode ocorrer de em uma residência termos duas fases, de modo que a passagem do sinal de uma para outra fica dificultada. Assim podem existir em sua casa tomadas em que não se tenha um bom funcionamento do sistema. Podemos facilitar a passagem do sinal com a

FIGURA 10



utilização de um capacitor de 100nF x 600V ligado na chave geral, conforme mostra a fig. 11.

Este recurso também pode ser necessário se o sinal apresentar dificuldades em chegar ao sensor quando colocado na casa de um vizinho.

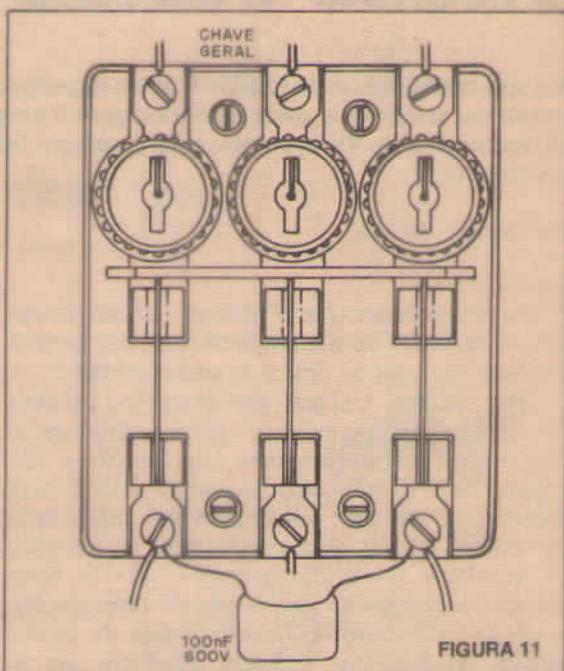


FIGURA 11

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

VOLUME V

Newton C. Braqua

Complete sua coleção, adquirindo esta importante obra de consulta permanente!

- CIRCUITOS BÁSICOS
 - CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES
 - PINAGENS
 - FÓRMULAS
 - TABELAS
 - INFORMAÇÕES ÚTEIS

Os engenheiros, técnicos, estudantes e
hobistas, não podem deixar de ter em mãos
esta coletânea de grande utilidade.

Cz\$ 3.640,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promocações Ltda

**Preencha a Solicitação de Compra da última página.
NÃO SERÁ VENDIDO EM
BANCAS DE JORNALIS.**



Transmissor FET de ondas curtas

Eis um transmissor de Ondas Curtas experimental de excelente desempenho e que pode ser usado em telegrafia, para comunicações à longa distância. Alimentado por apenas 4 pilhas ou então bateria de 9V ele emite seus sinais na faixa de 7 até 15MHz, apresentando ótima estabilidade.

Newton C. Braga

Muitos pensam que o alcance de um transmissor depende de sua potência. Isso em parte é verdade, mas não se aplica às ondas curtas.

Nos Estados Unidos, por exemplo, existem Clubes de Radioamadores que se dedicam a elaboração de transmissores cuja potência não supere 1mW (1 milésimo de watt), ou seja, bem menos que qualquer transmissor que opere com um BF494 e duas pilhas pequenas. No entanto, os membros desse clube, com o uso de boas antenas e condições favoráveis de propagação, conseguem comunicações a milhares de quilômetros de distância. Existem casos em que se conseguiu a transmissão de mensagens com um transmissor desses dos Estados Unidos até a União Soviética, numa distância superior a 10 000 quilômetros!

O transmissor que descrevemos neste artigo, na verdade, é até mais potente, pois chega a 20mW de potência de saída, o que significa que em condições normais seu alcance é da ordem de algumas centenas de metros, mas em condições especiais, se você for radioamador, tiver um bom receptor e uma antena apropriada poderá até fazer alguns DX (*).

COMO FUNCIONA

A configuração deste circuito não é inédita. Trata-se de um Oscilador Hartley que utiliza um transistor de efeito de campo.

A bobina L1, em conjunto com CV, determina a freqüência de operação do circuito. R1 proporciona a polarização de base para o transistor e C1 oferece um percurso para o sinal de realimentação.

O choque de RF XRF1 serve de carga para o dreno do transistor, evitando que o sinal de alta freqüência gerado se perca, indo para a fonte de alimentação. Neste ponto do circuito e em T (terra) podemos ligar a antena.

Para uma aplicação experimental com alcance menor, a antena pode ser um fio esticado de

uns 3 ou 4 metros de comprimento e a ligação à terra pode ser feita no neutro da tomada ou, conforme mostra a fig. 1, numa antena dipolo.

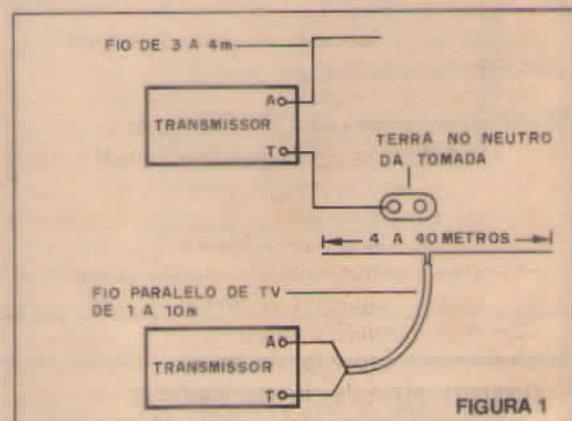


FIGURA 1

A modulação, para o caso de desejarmos transmitir sinais em fonia, é feita com a ajuda de um microfone de cristal. Infelizmente o projeto não admite outro tipo de microfone, mas estamos estudando para outras versões um modo de fazer a modulação a partir de outros tipos de microfones.

O choque de RF XRF2 impede que os sinais de RF cheguem ao microfone, e C2 determina a faixa de freqüências de modulação, podendo ficar entre 10 e 22nF. Valores maiores proporcionam um som mais agudo.

Para operação em telegrafia basta substituir o interruptor S1 por um manipulador.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do transmissor de ondas curtas.

A montagem numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

Damos também a versão em ponte de terminais (figura 4) para montadores menos experientes, já que não se trata de circuito crítico.

(*) DX é o nome dado aos comunicados à longa distância, pelos radioamadores.

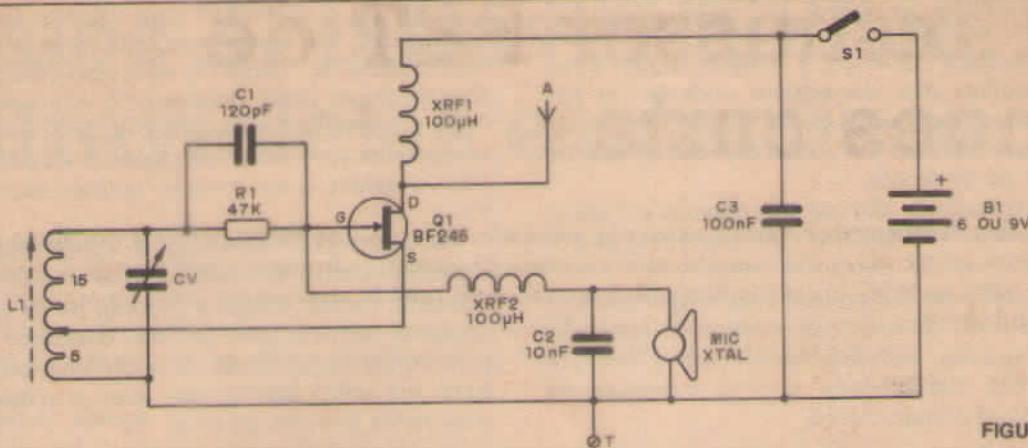


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF246 – transistor de efeito de campo
 L1 – bobina – ver texto
 CV – variável – ver texto
 MIC – microfone de cristal – ver texto
 XRF1, XRF2 – choques de 47 ou 100 μ H – ver texto
 S1 – interruptor simples
 B1 – 6 ou 9V – 4 pilhas ou bateria
 R1 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
 C1 – 120pF – capacitor cerâmico
 C2 – 10nF – capacitor cerâmico
 C3 – 100nF – capacitor cerâmico
 Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, antena, caixa para montagem, fios esmaltados, núcleo de ferrite etc.

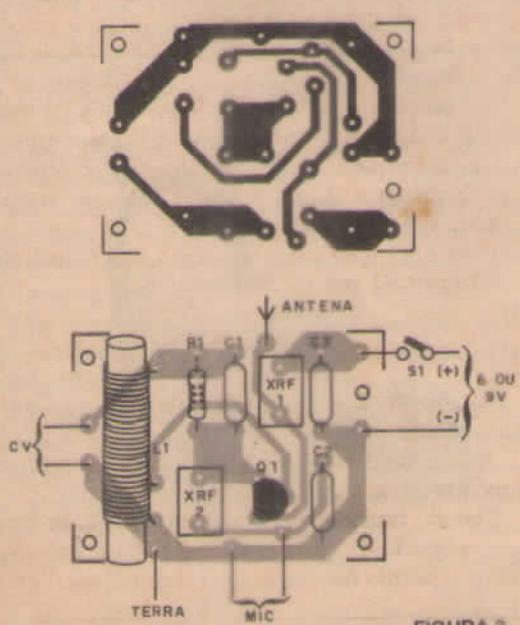
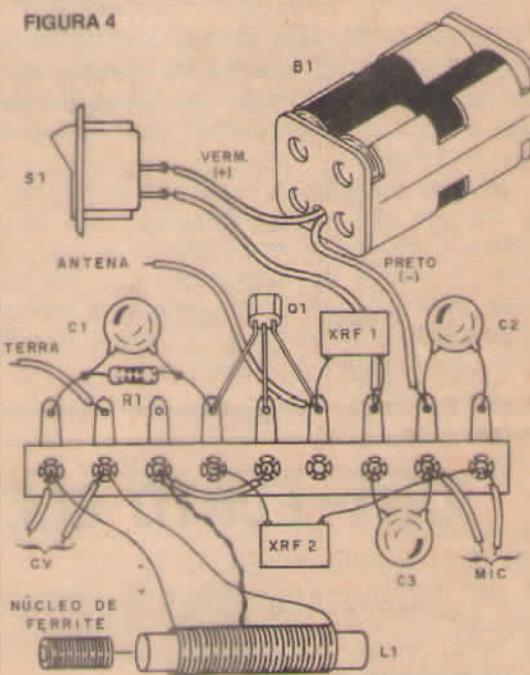
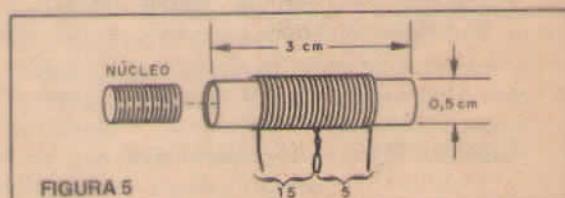


FIGURA 3

FIGURA 4



A bobina L1 consta de 5 voltas de fio 28AWG e depois mais 15 voltas do mesmo fio, num tubinho de 0,5cm de diâmetro dentro do qual exista um bastão de ferrite de 0,5 a 1cm de comprimento (figura 5).



CV pode ser qualquer variável de rádio AM, inclusive de tipos antigos valvulados, com dimensões maiores.

Para uma transmissão em frequência fixa podemos usar um trimer em lugar do variável, mas sua faixa de atuação será menor.

O transistor de efeito de campo usado é o BF245 e os choques de RF XRF1 e XRF2 são microchoques de $47\mu\text{H}$ a $100\mu\text{H}$. Como estes componentes não são críticos poderão ser improvisados, enrolando-se de 40 a 60 voltas de fio esmaltado fino (28 a 32AWG) num palito de fósforo ou de dentes.

Os capacitores são todos cerâmicos e o único resistor é de 1/8 ou 1/4W com tolerância de 5% ou 10%.

O microfone é de cristal (outro tipo não serve) e a fonte de alimentação consiste em 4 pilhas pequenas, ou uma bateria de 6 a 9V, que terão boa durabilidade pois o consumo do transmissor é muito baixo.

OPERAÇÃO E AJUSTES

Evidentemente, para utilizar este aparelho você precisa de um receptor de ondas curtas. Pode-se usar qualquer rádio transistorizado que tenha a faixa de ondas curtas capaz de captar entre 7 a 15MHz.

Sintonize inicialmente o rádio numa frequência em que não existam estações entre 10 e 12MHz. Coloque-o a uma distância de mais ou menos 2 metros do transmissor que, inicialmente, pode ter como antena apenas um pedaço de fio esticado de uns 2 ou 3 metros, jogado sobre a bancada, por exemplo.

Ligue S1 e ajuste CV para captar o sinal do transmissor. Na versão sem microfone o sinal é uma espécie de "sopro" e na versão com microfone podemos ouvir claramente o som ambiente. Poderá até haver microfonia, ou seja, um forte apito, quando o sinal for captado. Afaste o rádio ou reduza o seu volume quando isso ocorrer.

No ajuste pode acontecer de captar sinais em diversos pontos. Deverá escolher o mais forte. Captado o sinal, refaça a sintonia no receptor e afaste-se com ele para verificar o alcance. Peça para alguém falar diante do microfone, ou então ligue um outro radinho nas suas proximidades para servir de fonte de sinal.

Comprovado o funcionamento é só usar, lembrando que a ligação à terra é fundamental para o máximo rendimento.

Se usar a rede como terra, os fios de instalação servem de "irradiadores" para o sinal. Você vai verificar, então, que aproximando o rádio receptor de tomadas e interruptores de luz terá uma melhor recepção.

Com a montagem de duas unidades como esta você poderá manter comunicações com seus colegas a uma distância que vai depender da eficiência de sua antena e da sensibilidade do seu receptor.

A ligação do receptor a uma antena também é importante para se obter melhor alcance. ■

ANTI-FURTO ELETRÔNICO-AFA 1012

O MAIS MODERNO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA AUTOMOVEIS!

Características:

- Fácil instalação.
- Não é percebido pelo praticante do furto.
- Simula defeitos mecânicos temporizados.
- Imobiliza o veículo após 120 segundos.
- Não fica bloqueado por "ligação direta" no sistema de ignição.

Cz\$ 29.000,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.



Raios X, infravermelhos, ultravioletas e cósmicos

Muita confusão se faz em torno de algumas radiações eletromagnéticas importantes, em torno do espectro visível. Estas radiações, algumas perigosas, não ocupam um lugar de destaque na nossa vida, tanto pelos efeitos que podem ter sobre nosso organismo como pela sua utilização em diversos dispositivos eletrônicos. Neste artigo falaremos um pouco destas radiações e como podem ser usadas na eletrônica, focalizando sensores e circuitos que as utilizam.

Newton C. Braga

Quando uma carga elétrica entra em vibração é produzida uma radiação eletromagnética, ou seja, uma perturbação de natureza elétrica e também magnética, que se propaga pelo espaço com a velocidade de 300 000 quilômetros por segundo.

Se esta vibração ocorrer numa velocidade relativamente pequena, temos radiações eletromagnéticas conhecidas como "ondas de rádio" e que podem ser usadas em equipamentos de telecomunicações, para a transmissão da palavra, de mensagens e até mesmo de imagens, como no caso da televisão.

Estas vibrações estão na faixa de 10 000 a 10 000 000 000 de Hertz, onde o "Hertz" é a unidade de freqüência, ou seja, numericamente igual ao número de vibrações que as cargas que geram a onda produzem em cada segundo.

No entanto, além dos 10 000 000 000 Hertz ou 10GHz (o G significa "bilhões" ou 10^9 , vindo do prefixo grego Giga) também existem vibrações que dão origem a importantes radiações, que passamos a analisar agora.

ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

Para conhecer melhor os tipos de radiação que são produzidas por cargas elétricas em vibrações, ou seja, ondas eletromagnéticas, é interessante dividir o conjunto de valores que estas vibrações podem ter em setores, conforme mostra a figura 1.

Este conjunto contínuo de valores que as vibrações podem ter é denominado "espectro eletromagnético".

Não existe um valor menor que limita de um lado este espectro, do mesmo modo que o limite máximo (valor maior) também é desconhecido. No intervalo conhecido, entretanto, existem diversos tipos de radiações, algumas delas já conhecidas, como as ondas de rádio e a luz visível.

A luz visível, que ocupa uma parte central do espectro, tem importância especial para nós,

pois a natureza nos dotou de sensores capazes de receber este tipo de radiação. A luz que vemos corresponde a vibrações que se situam na faixa de aproximadamente 6×10^{14} a 10^{15} Hz, ou 1 seguido de 15 zeros!



No caso de radiações deste tipo, como correspondem à freqüências muito altas, que resultariam em números sempre muito grandes, é interessante falar delas não em termos de sua freqüência mas sim de uma outra característica, o comprimento de onda.

Se levarmos em conta que todas estas radiações se propagam com a mesma velocidade no vácuo, que é de 300 000 quilômetros por segundo, ou 300 000 000 de metros por segundo, vemos um fato importante: se um transmissor emitir ondas eletromagnéticas numa freqüência de 300 000 000Hz ou 300MHz (M = mega = milhão), em 1 segundo, quando estas ondas estiverem a 300 000 000 de metros de distância, dividindo a distância pela freqüência, observamos que cada vibração "ocupa" um espaço de exatamente 1 metro (figura 2).

É possível então falar em "comprimento de onda", numa referência ao espaço que cada vibração "ocupa" na sua propagação. É muito mais fácil falar em uma onda de "1 metro" do que numa onda de "300 000 000 de vibrações por segundo", se bem que as duas signifiquem a mesma coisa.



FIGURA 2

Para valores muito mais altos, como no caso dos raios infravermelhos, ultravioletas, X e cósmicos, usamos outra unidade que é o Angstrom (\AA).

Um Angstrom vale 10^{-8} cm, ou seja, 1/100 000 000 do metro ou a centésima milionésima parte de um metro! Trata-se pois de um comprimento extremamente pequeno, daí dizermos que as radiações eletromagnéticas, que correspondem aos tipos que vamos estudar, são de ondas ultracurta.

Tomando como base o Angstrom, podemos então fazer uma nova divisão do espectro eletromagnético, agora incluindo apenas as radiações que pretendemos estudar (figura 3).



FIGURA 3

A partir deste espectro é que vamos então analisar as diferentes formas de radiações que nos interessam.

RAIOS INFRAVERMELHOS

A palavra "raio" não cabe muito bem nestas explicações, se bem que esteja popularizada no sentido de indicar alguma coisa que venha pelo espaço e que possa nos atingir. Na verdade, quando um corpo emite radiações, e elas incidem num outro corpo, isso ocorre na forma de uma espécie de "chuva", e não num feixe de maneira contínua, pois as radiações eletromagnéticas existem na forma de pequenos "pacotes", já que não há sentido em falar de átomos (como ocorre no caso de coisas materiais), que são denominados de "quantum" (figura 4).

Assim, no caso da radiação infravermelha, temos os comprimentos de onda que vão de 7000 Å até 100 000 Å, aproximadamente.

A emissão de radiação infravermelha ocorre principalmente pela vibração natural dos átomos dos corpos que são aquecidos. Assim, qualquer

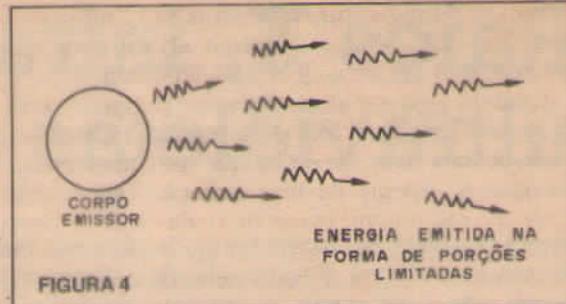


FIGURA 4

corpo que esteja acima do zero absoluto (-273°C) é um emissor de raios infravermelhos.

Na figura 5 temos um gráfico que nos mostra que, à medida que a temperatura de um corpo aumenta, a maior parte das vibrações passa a ter uma frequência mais alta, ou seja, um comprimento de onda menor, o que significa um "deslocamento" das ondas emitidas em direção ao visível.

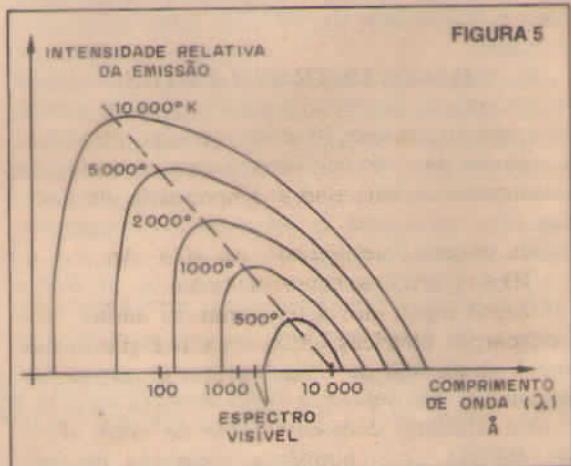


FIGURA 5

É por este motivo que, quando aquecemos um pedaço de metal por exemplo, à medida que sua temperatura aumenta, as vibrações emitidas entram na faixa do espectro visível, inicialmente pelo vermelho, quando então o material parece "em brasa" com a cor avermelhada. Aumentando mais a temperatura, a faixa emitida passa a abranger mais e mais o espectro visível, combinando todas as cores, e com isso tornando a luz mais branca.

Um fato interessante a ser levado em conta é que, como os corpos das pessoas e animais de sangue quente (homeotérmicos) estão em temperatura acima da ambiente, eles se constituem em fontes de radiação infravermelha "mais fortes", podendo por isso ser distinguidos através de sensores especiais.

De fato, existem elementos sensores que podem "perceber" a fraca radiação infravermelha emitida pelo corpo de uma pessoa, fazendo sua detecção. Armas de guerra fazem uso deste tipo de sensor para acusar a presença de inimigos, mesmo escondidos em mata fechada.

Enfim, os raios infravermelhos são "raios de calor" e não significam perigo algum para as pessoas, no caso de uma exposição direta.

Quando falamos em termos de "perigo" para as pessoas, geralmente isso se refere a radiações mais penetrantes, ou seja, que possuem mais energia. A energia de uma radiação está associada ao seu comprimento de onda ou freqüência.

Quanto maior for a freqüência, os "pacotes" de energia ou quantum podem carregar maior quantidade de energia, o que significa uma radiação mais penetrante.

Assim, a luz violeta é mais "penetrante" que a luz vermelha, no sentido de que seus quanta (quanta é o plural de quantum) de energia são maiores. É por esse motivo que, enquanto a luz vermelha não consegue impressionar bem um filme fotográfico, o mesmo não acontece com a luz violeta. Os fotógrafos usam lâmpadas vermelhas nas câmaras de revelação, pois elas não "velam" os filmes.

RAIOS ULTRAVIOLETAS

Acima do espectro visível, ou seja, além (ultra) do violeta, existe uma forma de radiação bastante penetrante que é denominada ultravioleta.

Seu espectro se estende dos 4000 Angstrons aos 10 Angstrons aproximadamente.

Corpos aquecidos à temperaturas muito altas e descargas elétricas em gases são algumas das fontes desta radiação, que apresenta certo perigo para os seres vivos.

O Sol é uma poderosa fonte de raios ultravioletas que, no entanto, são em sua maioria bloqueados pela camada de ozônio que circunda a Terra e que, infelizmente, a poluição está destruindo. Tal destruição nos deixará expostos a essa radiação.

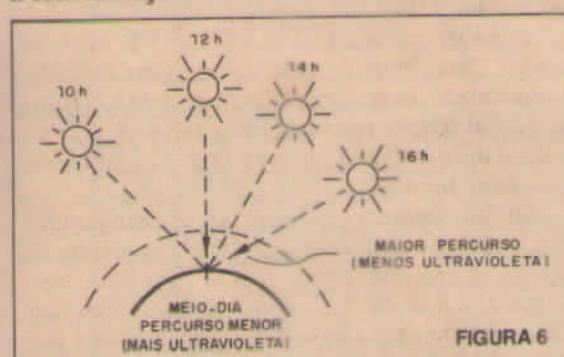


FIGURA 6

Entre dez horas da manhã e duas horas da tarde, quando o Sol se encontra quase que numa vertical em relação a nós, estas radiações podem passar em alguma quantidade pelas camadas da atmosfera e com isso atingir o nível do chão. Neste horário não se recomenda o banho de sol, justamente pelo fato da radiação ultra-

violeta causar queimaduras graves nas pessoas (figura 6).

Fontes de radiação ultravioleta artificiais, como lâmpadas de descarga em gases, podem ser usadas para esterilizar alimentos e mesmo instrumentos cirúrgicos, pois matam os microrganismos perigosos.

Na eletrônica, as fontes de ultravioleta potentes podem ser usadas para apagar memórias de computadores (EPROM), que precisam de uma radiação penetrante para esta finalidade (figura 7).

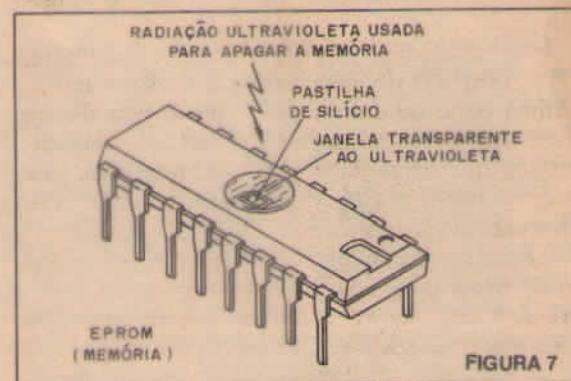


FIGURA 7

A luz ultravioleta também é conhecida como "luz negra".

Lâmpadas fluorescentes especiais são usadas para produzir efeitos em bailes, através de luz ultravioleta de pequena intensidade. Estas lâmpadas, ao iluminarem certos objetos, produzem fluorescência, que consiste na "re-emissão" de radiação de menor freqüência e que caia no espectro visível. Assim, certos objetos como os que possuem cálcio (dentes, botões, tecidos de algodão) passam a brilhar no escuro, com o efeito bem conhecido.

RAIOS X

Na faixa de comprimentos de onda que se situa entre 10 e 0,01 Å encontramos uma poderosa forma de radiação eletromagnética, que é tão penetrante que objetos materiais não se constituem em obstáculos para sua passagem.

No ano de 1895 o Prof. Wilhelm Konrad Roentgen fazia experiências com um novo dispositivo inventado há algum tempo, denominado "Tubo de Crookes". Este tubo, conforme mostra a figura 8, tinha uma estrutura bem semelhante a dos atuais Tubos de Raios Catódicos usados nos televisores. Na verdade, este dispositivo foi quem deu origem, bem mais tarde, aos tubos de TV, que hoje tanto usamos.

Através deste tubo é que, algum tempo antes, William Crookes, na Inglaterra, havia descoberto os raios catódicos que verificou-se ser um feixe de elétrons que poderia ser acelerado no interior de um tubo, onde se fizesse o vácuo e se aplicasse uma tensão muito alta.

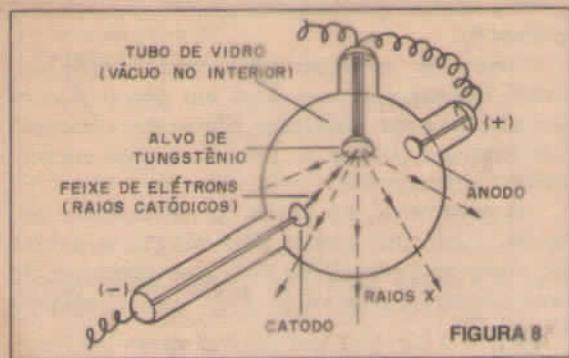


FIGURA 8

Colocando no tubo um alvo feito de tungstênio, Roentgen observou uma estranha fluorescência no local, e mais que isso, notou que alguma espécie de radiação "emanava" daquele alvo quando um feixe de elétrons nele incidia.

Esta radiação era tão penetrante que conseguia "queimar" filmes fotográficos guardados em gavetas próximas, e mesmo protegidos por embalagens à prova de luz. Não sabendo explicar a natureza de tal radiação Roentgen simplesmente chamou os estranhos raios de "X", lembrando que usamos esta letra para representar coisas desconhecidas (incógnitas).

Hoje sabemos que os raios X consistem em ondas eletromagnéticas de comprimento tão pequeno que podem passar por entre os átomos dos objetos, daí a possibilidade de fazermos as chamadas radiografias.

Na pesquisa moderna os raios X podem ser usados para se "descobrir" a estrutura de materiais, pois fotografa-se a disposição dos átomos no interior de um cristal com facilidade.

A utilização dos raios X na medicina é importante, mas lembramos que esta grande capacidade de penetração que ele possui também significa capacidade de destruição. Assim, numa radiografia comum, muitas células de nosso corpo são destruídas, e nem sempre são repostas pelo organismo. Por esse motivo, as "chapas de pulmão" não podem ser tiradas com frequência, pois é preciso dar tempo para que o nosso corpo se recupere das células que são mortas. As próprias pessoas que trabalham com este equipamento devem ser protegidas.

Um material que possui átomos "pesados" e que, portanto, dificulta a passagem dos raios X, é o chumbo. Desta forma, os operadores de aparelhos de raios X são obrigados a usar anteparos, e até mesmo aventais, de chumbo para sua proteção.

Os raios X são produzidos quando elétrons acelerados a grande velocidade "batem" em objetos de metal, como por exemplo anteparos, a partir dos quais são irradiados.

Explosões atômicas e mesmo certos fenômenos que ocorrem no Sol e no espaço também podem produzir raios X. No entanto, para estes últimos sua quantidade é muito pequena, de

modo que poucos chegam à Terra a ponto de causar-nos algum dano.

Os tubos de televisão constituem uma fonte de raios X. Antigamente a quantidade produzida era maior, mas hoje em dia existem normas muito severas quanto a isso. Assim, não existe perigo algum para as pessoas que assistem TV, mas por precaução recomenda-se que sempre vejamos nossos programas pelo menos a 1 metro e meio do televisor.

RAIOS CÓSMICOS

Explosões violentíssimas que ocorrem em certos lugares do universo podem dar origem a radiações tremendamente penetrantes, mais penetrantes ainda que os raios X, e que viajam pelo espaço na velocidade da luz.

Estas radiações, cujos comprimentos de onda são menores que 0,01 Å, podem passar praticamente por qualquer objeto material, por entre seus átomos, como se eles não existissem.

Um raio cósmico, uma partícula única (quantum) que penetre na Terra, incidindo sobre o Japão, pode atravessar todo o mundo, sem qualquer problema, atravessar nosso corpo sem que percebamos e continuar sua jornada pelo espaço (figura 9).



RAIOS CÓSMICOS ATRAVESSANDO A TERRA EM TODAS AS DIREÇÕES

De vez em quando uma destas partículas consegue acertar o "meio" de um átomo, ou seja, seu núcleo, causando sua destruição. E quando isso ocorre, pelos "estilhaços que voam" em todas as direções, das partículas alfa, beta e gama, conseguimos fazer a detecção de sua passagem.

Se estas partículas incidirem num corpo numa intensidade suficientemente grande, há probabilidade de "acertar" os núcleos dos átomos, e com isso os efeitos sobre um organismo vivo, que gradualmente vai sendo "destruído". Este é um problema que os viajantes do espaço terão que enfrentar, já que será muito difícil inventar uma blindagem capaz de bloqueá-los. Nem mesmo toda a espessura da Terra é suficiente para isso! ■

**Aqui está a grande chance
para você aprender todos os segredos
da eletroeletrônica e da informática!**



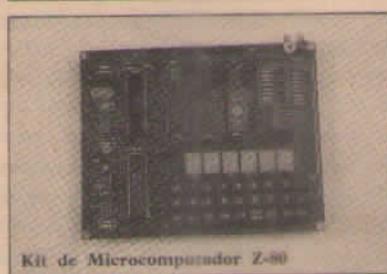
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver



Comprovador de Transistores



Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnicas
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados



Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Fone: (011) 826-2700

À
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Descrever, GRATUITAMENTE, o anexo ilustrado do curso de:

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

ET6

Sirene francesa de alta potência

Este circuito, de alta potência, pode ser usado em carros, pois é alimentado com uma tensão de 12V. A saída de alguns watts é aplicada a um alto-falante de bom rendimento e imita o som das sirenes de polícia francesas. Todos os componentes usados no projeto são de fácil obtenção e baixo custo.

Terence Irsigler

Uma sirene de polícia francesa de alta potência pode ser montada para diversas finalidades, sempre lembrando as limitações legais que existem para o emprego de tal dispositivo num carro de passeio comum. No entanto, em ocasiões especiais tais como desfiles carnavalescos ou então em festas, o aparelho pode ser útil, justificando-se sua montagem.

É claro que a alimentação tanto pode vir da própria bateria do carro como também de uma fonte que, no caso, deve fornecer pelo menos 2A de corrente.

A base do circuito é o integrado 555 que funciona como modulador, produzindo os sons desejados, conforme explicamos a seguir.

COMO FUNCIONA

São usados dois integrados 555 na conhecida configuração de multivibrador astável ou oscilador. O primeiro (CI-1) opera numa freqüência

muito baixa, da ordem de alguns hertz, servindo para controlar ou modular o sinal do segundo.

O segundo oscilador tem a freqüência ajustada em P2, e dada basicamente por C2, operando numa faixa de áudio que vai determinar o timbre do som emitido.

O sinal deste oscilador, também com o 555 (CI-2), é levado a uma etapa amplificadora de potência formada por 3 transistores na configuração Darlington. O rendimento deste tipo de configuração não é dos maiores, mas como são usados pouquíssimos componentes externos e a disponibilidade de energia em princípio não é um problema para o projeto, obtém-se uma boa potência para um alto-falante. Recomenda-se o uso de um bom alto-falante, com potência de pelo menos 15W, para melhor qualidade de som.

Os transistores devem aquecer com a corrente circulante, devendo Q2 e Q3 serem dotados de radiadores de calor.

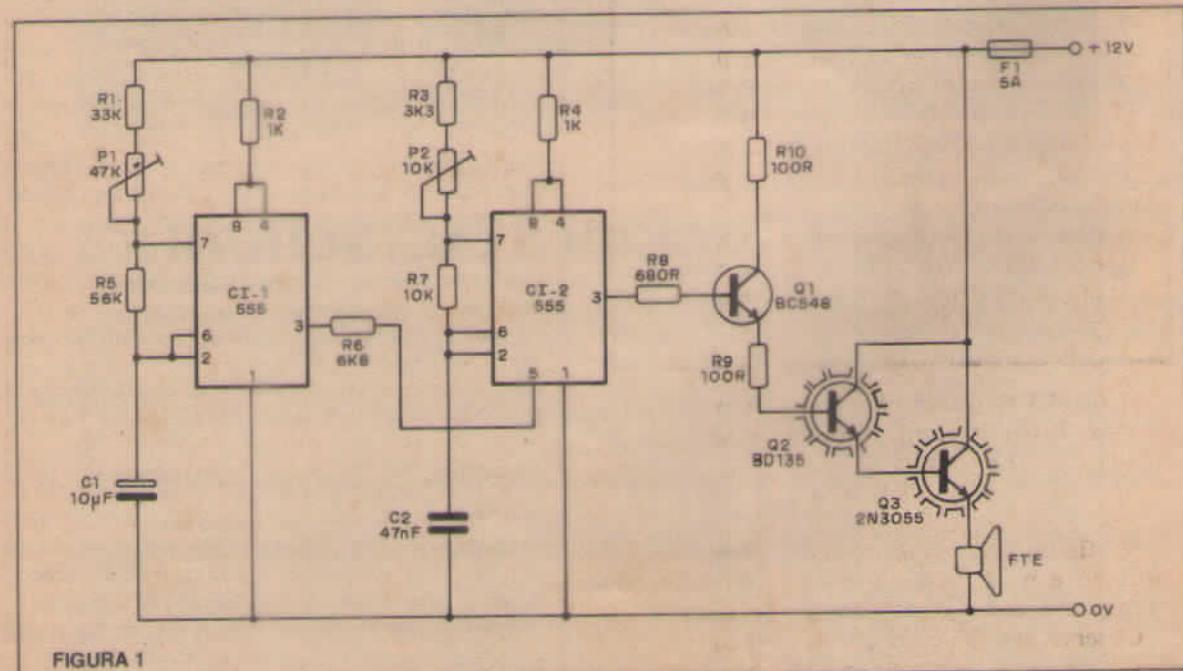


FIGURA 1

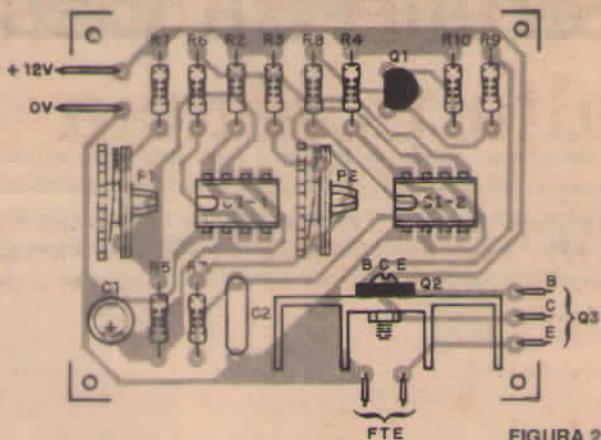
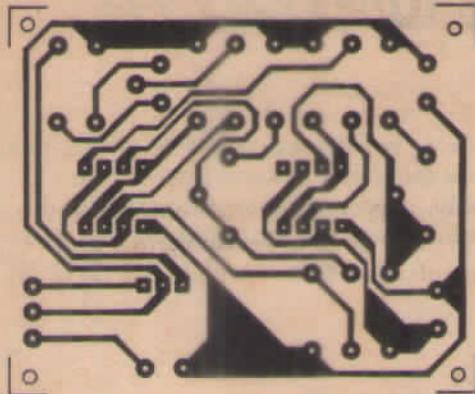


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2 - μ A555 - circuito integrado timer
 Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
 Q2 - BD135 ou equivalente - transistor NPN de potência
 Q3 - 2N3055 - transistor NPN de alta potência
 P1 - 47k - trim-pot
 P2 - 10k - trim-pot
 F1 - 5A - fusível
 FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms x 15W
 C1 - 10 μ F x 16V - capacitor eletrolítico
 C2 - 47nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
 R1 - 33k - resistor (laranja laranja, laranja)
 R2, R4 - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho)
 R3 - 3k3 - resistor (laranja, laranja, vermelho)
 R5 - 56k - resistor (verde, azul, laranja)
 R6 - 6k8 - resistor (azul, cinza, vermelho)
 R7 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
 R8 - 680 ohms - resistor (azul, cinza, marrom)
 R9, R10 - 100 ohms - resistores (marrom, preto, marrom)
 Diversos: caixa para montagem, fios, radiadores de calor para os transistores, placa de circuito impresso, suporte para fusível, solda etc.

O fusível F1 serve para proteger o circuito em caso de algum problema de funcionamento.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho e na 2 damos o desenho da placa de circuito impresso.

Observe que Q2 é dotado de um pequeno radiador de calor, enquanto que Q3, que fica fora

da placa, deve ser montado em um bom radiador de calor.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o capacitor eletrolítico é para 16V ou mais. C2 pode ser cerâmico ou de poliéster. Os trim-pots são montados diretamente na placa.

O acionamento da sirene pode ser feito por um interruptor de pressão em série com a alimentação.

PROVA E USO

Para testar sua sirene ligue a unidade a uma fonte ou bateria de 12V e ajuste P1 e P2 para o som desejado. Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva do aparelho numa caixa. O radiador de calor de Q2 deve ser posicionado em lugar bem ventilado.

CORES

A luz consiste em ondas eletromagnéticas de comprimento muito pequeno, ou seja, freqüência muito alta. A nossa visão tem capacidade de distinguir as freqüências de determinadas faixas, que são percebidas na forma de cores.

Assim, para cada cor temos uma freqüência da onda eletromagnética, começando com o vermelho, que tem o valor mais baixo, e indo ao violeta que tem a freqüência mais alta.

A luz branca é a mistura de todas as cores, podendo ser comparada a um "ruído" onde componentes de todas as freqüências estão presentes.

Quando um feixe de luz branca passa por um prisma de cristal ou uma gota d'água de chuva, cada freqüência sofre um desvio, segundo ângulo diferente, havendo então uma separação das cores. É o que ocorre com a luz do sol num arco-íris onde se obtém um espectro solar em que estão presentes todas as cores.

Pedal PLL para guitarra

Se você toca violão ou guitarra tem aqui a oportunidade de montar um pedal de efeitos PLL (Phase Locked Loop) muito simples. Intercalado entre a guitarra e o amplificador, ele proporcionará efeitos especiais de modulação de som que merecem ser experimentados. O circuito é alimentado por apenas 4 pilhas comuns e pode ser usado com a maioria dos captadores encontrados em guitarras e violões.

Newton C. Braga

Os efeitos de som para violões e guitarras são muito procurados pelos instrumentistas, principalmente os que tocam em conjuntos. No entanto, pedais adquiridos no comércio, além de caros, nem sempre produzem os efeitos desejados.

Existem diversos tipos de efeitos comuns que são produzidos pela modulação do som (trémulo e vibrato) ou então pela modificação da forma de onda (distorcedores), alguns dos quais bastante sofisticados, como os que elevam as oitavas de som.

O efeito que descrevemos baseia-se no VCO (Voltage Controlled Oscilator) de um integrado bastante sofisticado, que é 4046, um PLL CMOS.

O efeito apresentado consiste num trémulo capaz de operar na faixa de 2 a 1200Hz pelo simples pressionar de um pedal. A profundidade do efeito é controlada em P1, que "mistura" o sinal modulador ao sinal amplificado pelo transistor.

A sensibilidade do circuito exige que sinais de 10mV até 30mV sejam aplicados na entrada, para se obter de 1 a 1,5V de tensão de saída, o que é suficiente para excitar a maioria dos amplificadores. Isso significa que este pedal também pode servir como um excelente pré-amplificador para violões e guitarras, mesmo que o pedal não seja usado.

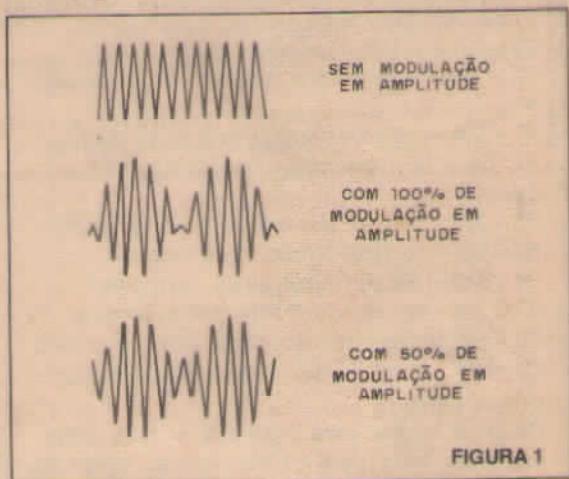
COMO FUNCIONA

O 4046 consiste num PLL e no seu interior temos um VCO, ou seja, um oscilador controlado por tensão. Isso significa que podemos fixar a frequência deste oscilador através de um capacitor, ligado entre os pinos 6 e 7, e variá-la pela mudança de tensão no pino 9.

O capacitor é então calculado para se obter uma variação de 2 a 1200Hz com um potenciômetro de 1M2 ou 1M, ligado entre o positivo e o negativo da alimentação. O pedal é acoplado ao pino 11, consistindo num simples interruptor de pressão.

A saída deste oscilador é aplicada a uma etapa de amplificação com um transistor BC548. Os resistores de polarização fazem com que este transistor apresente na etapa um ganho de tensão da ordem de 30 vezes, o que permite sua utilização como pré-amplificador.

O potenciômetro P1 aplica o sinal do oscilador, juntamente com o sinal amplificado do transistor, à saída, de modo a haver um controle da profundidade do efeito. Assim, com P1 ajustado e com o cursor próximo de R7 temos a mínima profundidade, quando então o efeito é pouco percebido ou nulo. Com P1 ajustado para próximo de R6 o efeito tem a máxima profundidade (figura 1).



A entrada e saída do pedal devem ser ligadas com fios blindados, para que não ocorram zumbidos, e a alimentação, para tornar mais fácil o uso do aparelho, é feita com 4 pilhas comuns. Como o consumo de corrente do pedal é muito pequeno, seu desgaste será mínimo.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

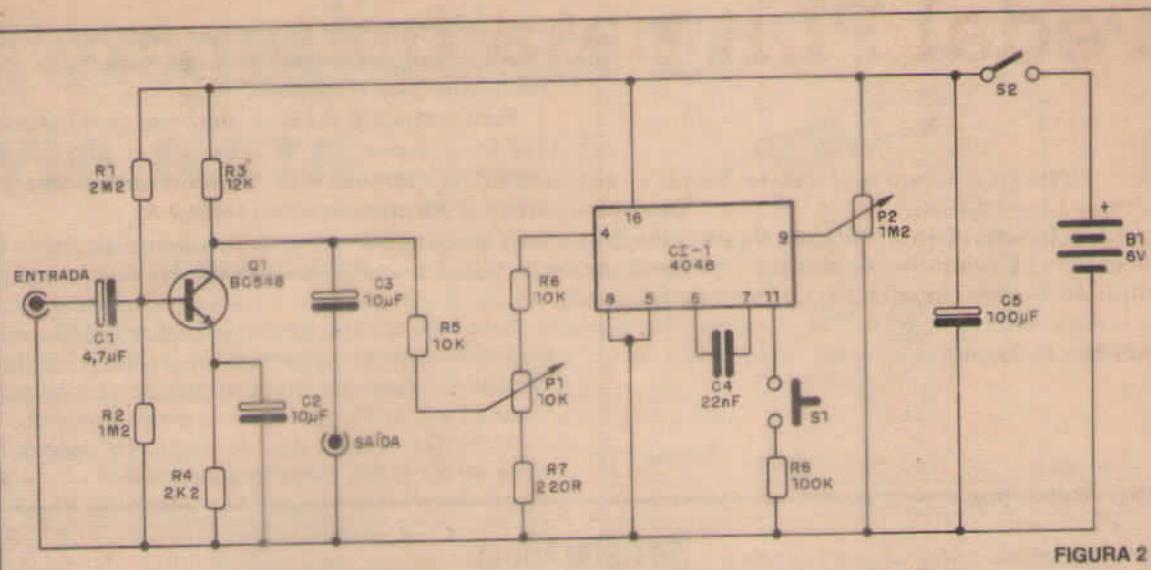


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4046 - circuito integrado PLL CMOS
 Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
 P1 - 10k - potenciômetro
 P2 - 1M2 ou 1M - potenciômetro
 C1 - 4,7 μ F - capacitor eletrolítico
 C2, C3 - 10 μ F - capacitores eletrolíticos
 C4 - 22nF - capacitor de poliéster ou cerâmica
 C5 - 100 μ F - capacitor eletrolítico
 R1 - 2M2 - resistor (vermelho, vermelho, verde)
 R2 - 1M2 - resistor (marrom, vermelho, vermelho)

R3 - 12k - resistor (marrom, vermelho, laranja)
 R4 - 2k2 - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
 R5, R6 - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)
 R7 - 220 ohms - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
 R8 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
 Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, interruptor geral, pedal, fios, jaques de entrada e saída, suporte de pilhas etc.

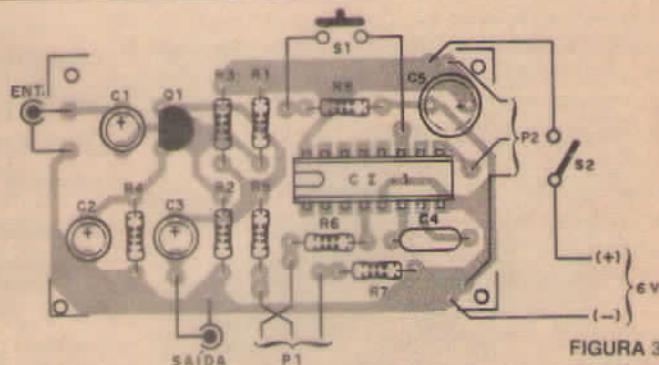
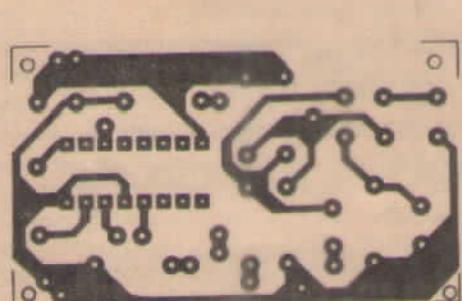


FIGURA 3

Para o integrado, sugerimos a utilização de um soquete DIL (Dual In Line) de 16 pinos. O transistor admite equivalentes, inclusive de maior ganho e menor nível de ruído, como os BC239 e BC549.

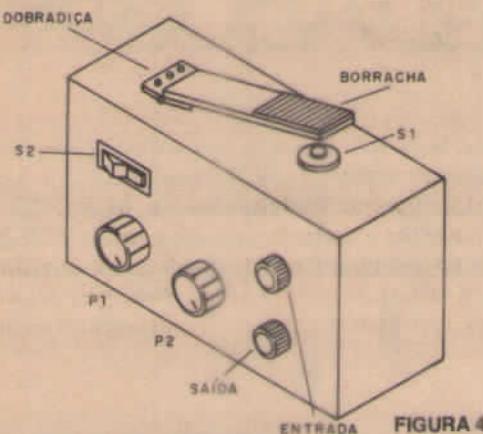
Os potenciômetros P1 e P2 são lineares ou log, e em um deles pode ser incorporada a chave que liga e desliga o aparelho (S2).

Para as pilhas deve ser usado um suporte apropriado. O aparelho também funcionará com

9V, caso em que se pode obter uma montagem ligeiramente mais compacta.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com tolerância de 5% ou 10% e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 6V ou mais.

Na figura 4 damos o aspecto final da montagem, que será realizada numa caixa de madeira forte ou metal, já que o pedal ficará apoiado na sua parte superior.



O interruptor de pressão S1 pode ser um do tipo "botão de campainha", que é bastante robusto para esta finalidade.

Para entrada e saída de sinal use fio blindado ligado à jaques, de acordo com o plugue do captador (entrada) e de acordo com o cabo de conexão ao amplificador (saída).

PROVA E USO

Antes de usar o aparelho faça um teste, conectando-o entre a guitarra e o amplificador. Depois é só acionar o interruptor geral e ajustar tanto P1 como P2 para obter o efeito desejado.

Se houver algum tipo de distorção, reduza o valor de R1 e R2, e eventualmente R3. ■

RESSONÂNCIA

Todos os corpos, pelas suas dimensões e natureza de seu material, possuem uma freqüência própria de vibração. Se fizermos estes corpos vibrarem nestas freqüências próprias, eles tenderão a um movimento muito mais vigoroso, pois a energia entregue para produzir a vibração será totalmente absorvida.

Este fenômeno denomina-se ressonância. Assim, o cone de um alto-falante, uma caixa acústica, as placas de um capacitor variável, enfim qualquer objeto possui uma freqüência própria de vibração na qual tende a vibrar mais intensamente.

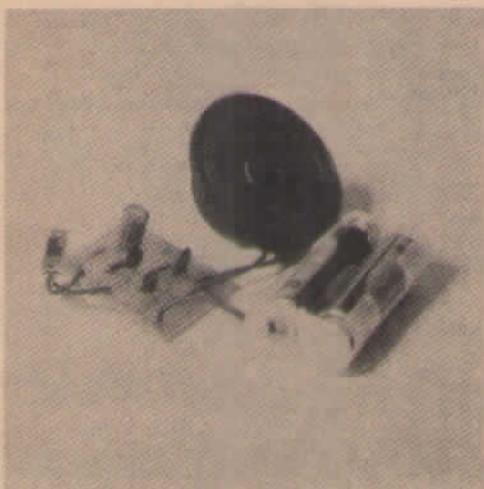
No caso dos alto-falantes esta ressonância não

deve ficar na faixa que podemos ouvir, pois se isso acontecer haverá uma freqüência em que o alto-falante "estremece" violentamente, com um efeito desagradável.

O mesmo ocorre em relação a peças mecânicas dos aparelhos, que devem ser impedidas de vibrar, pois se sua freqüência própria for alcançada elas podem até instabilizar os circuitos.

Existem cantores líricos que conseguem encontrar com sua voz a freqüência de ressonância de um cálice de cristal, e emitindo uma nota própria nesta freqüência, conseguem partilhá-lo, pois ele vibra tão intensamente que não pode manter-se inteiro.

SIRENE PARA BICICLETA



Esta sirene produz um som que aumenta e diminui de intensidade, como as sirenes de verdade, com ótimo volume e num pequeno alto-falante. Funciona com duas pilhas pequenas.

Acompanha manual com instruções de montagem, prova e uso; caixa Patola modelo PB201; alto-falante e suporte de pilhas.

Kit: Cz\$ 9.275,00 + despesas postais

Montada: Cz\$ 9.750,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.

Telégrafo sem fio via terra

O envio de sinais de telegrafia através da terra, à distâncias que podem superar os 500 metros, em uso a partir da segunda grande guerra, pode ser "feito em casa" com pouquíssimo material, e tem um desempenho que vai surpreender os que gostam de novidades em telecomunicações, podendo servir até de base para sistemas sofisticados. Você que possui amigos que se interessam por eletrônica, pode utilizar este sistema para comunicações a curta distância e mesmo a média distância.

Newton C. Braga

Durante a segunda grande guerra, as emissões de radioamadores estiveram proibidas na França, em vista do domínio alemão. No entanto, os radioamadores não se intimidaram e encontraram um meio de colocar seus transmissores "no ar", mas de uma forma diferente, ou seja, "pela terra". Ligando ao solo a saída de amplificadores ou osciladores, os radioamadores descobriram que podiam enviar seus sinais à distâncias consideráveis e assim manter a comunicação ativa.

O princípio é simples, conforme sugere a figura 1. A terra, sendo um excelente condutor elétrico, pode levar as correntes de baixa freqüência à distâncias consideráveis através de "campos de corrente", cujas linhas são mostradas na mesma figura. Introduzindo no solo barras de metal, podemos interceptar estas linhas de correntes, obtendo-se um sinal que, aplicado diretamente a um fone ou amplificador, resulta em som.

O alcance do sistema depende muito da potência do transmissor, da condutividade do solo e também da sensibilidade e instalação do receptor. Com uma potência de 10 watts aproximadamente, operando em áudio com bom casamento de impedância entre o aparelho e o solo, e tendo na recepção um simples fone de cristal podemos ter um alcance da ordem de um quilômetro. Para potências menores, o alcance será menor, evidentemente. Tudo depende das expe-

riências que você fizer e do equipamento que usar.

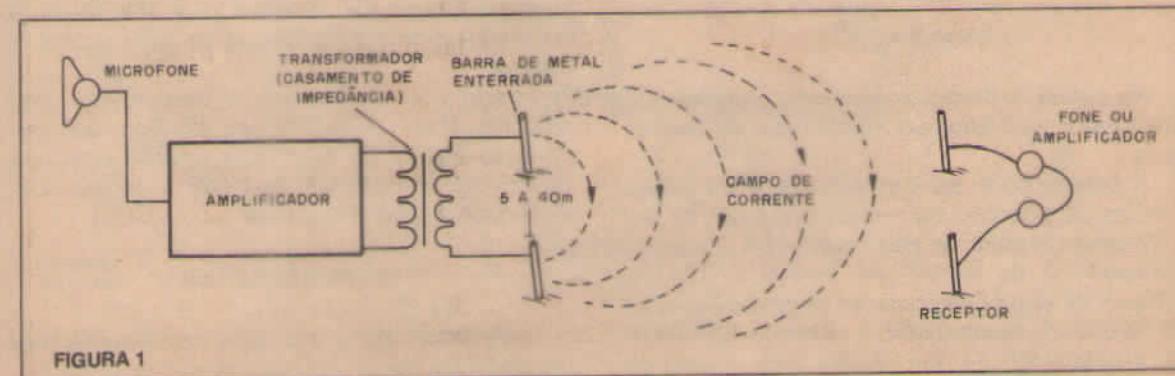
É claro que este sistema, como os outros, tem suas desvantagens. A primeira delas está no fato de usarmos diretamente sinais de áudio, pois as altas freqüências não são bem conduzidas pelo solo (principalmente as que estão acima de 50kHz), o que significa que não há possibilidade de seleção dos sinais vindos de duas estações idênticas, transmitindo ao mesmo tempo. Isso quer dizer que dentro da área de operação do aparelho não poderá haver nenhuma outra estação deste tipo funcionando.

A outra desvantagem está no fato de que o receptor, junto com o sinal da estação, capta toda espécie de ruídos induzidos na terra, que podem ocorrer em grande quantidade, principalmente em locais onde existam instalações industriais.

Apesar das desvantagens, o sistema que descrevemos a seguir, telegrafo simples, pode servir de ponto de partida para uma série de experiências interessantes que você que possui espaços livres em sua casa pode realizar.

COMO FUNCIONA

O nosso transmissor básico consiste simplesmente numa bateria, um manipulador e um transformador. O manipulador produz um pulso de corrente ao ser fechado no enrolamento pri-



mário do transformador, obtendo-se um sinal de alta impedância no secundário, o qual é aplicado à terra.

A melhor transferência do sinal será obtida se a impedância do enrolamento do transformador for a mesma apresentada pelos eletrodos ligados à terra. Um transformador com tomadas, conforme mostra a figura 2, seria o ideal para se conseguir a posição de melhor rendimento.

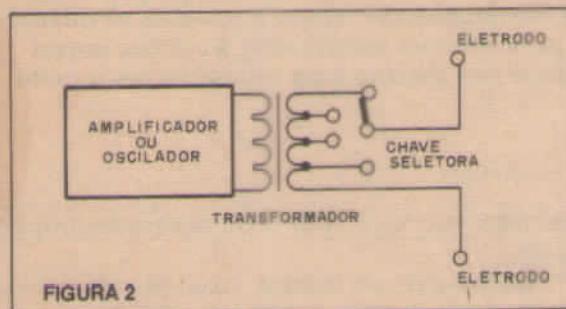
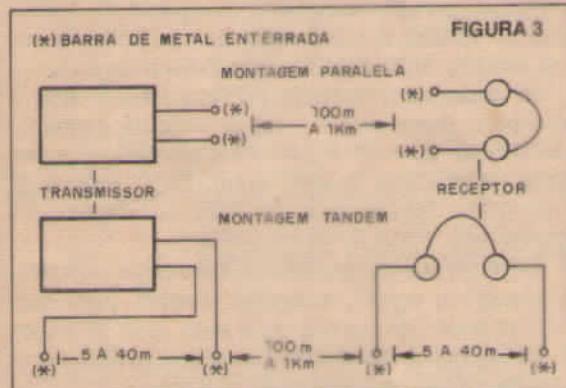


FIGURA 2

Os eletrodos consistem em barras ou chapas de metal, de pelo menos 30cm, que devem ser enterradas no solo a ponto de atingir a região de maior umidade e, portanto, de maior condutividade. Podemos ligar os eletrodos de duas formas, como sugere a figura 3.



Quanto maior for a separação entre os eletrodos maior será o alcance do sistema.

O receptor consiste num fone de ouvido ou então num pequeno amplificador ligado aos eletrodos. A posição dos eletrodos do receptor em relação ao transmissor é importante para melhor rendimento do sistema.

MONTAGEM

Na figura 4 damos o diagrama completo do aparelho e na 5 temos o aspecto real da montagem.

A bateria pode ser formada por 4 a 8 pilhas médias ou grandes, ou mesmo por fonte de 6 a 12V com corrente de pelo menos 1A. O transformador é de 6+6V ou 9+9V x 250 ou 500mA de enrolamento de baixa tensão, que será ligado ao manipulador e pilhas, e 110/220V de enrolamento de alta tensão. Para o caso de

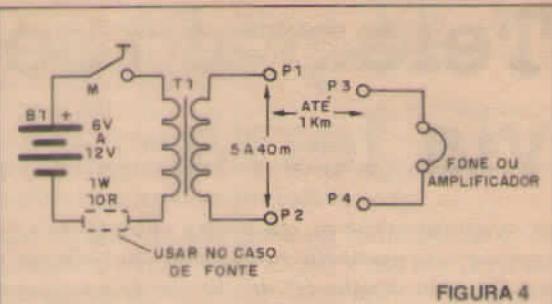


FIGURA 4

LISTA DE MATERIAL

B1 - 6 a 12V - bateria ou fonte

M - manipulador

T1 - transformador - ver texto

P1, P2 - eletrodos - ver texto

Diversos: fios, solda, suporte para pilhas, fone ou amplificador transistorizado etc.

fonte, um resistor limitador de corrente deve ser usado.

O manipulador pode ser improvisado com uma chapinha de alumínio e alguns pedaços de madeira, pois opera como um interruptor de pressão.

Para a recepção deve ser usado fone de alta impedância ou de cristal. Fones de walkman devem ser usados com transformador, conforme mostra a figura 6, pois são de baixa impedância.

Na mesma figura damos um amplificador transistorizado, que permite obter maior sensibilidade para o sistema, e a operação direta com alto-falante ou fone de baixa impedância.

Os transistores são BC548 ou equivalentes e BC558 ou equivalentes, e a alimentação é feita com apenas duas pilhas pequenas. O potenciômetro atua como controle de sensibilidade ou volume.

OPERAÇÃO

Os eletrodos, que podem ser barras de metal (de pelo menos 30cm de comprimento) ou chapas de lata (abra uma lata de óleo de cozinha obtendo uma chapa retangular e solde um fio de ligação), devem ser enterrados em solo úmido e separados por uma distância de pelo menos 5 metros.

Aperte por um instante o manipulador. No receptor deve ser ouvido um estalido, que representa o sinal. Os intervalos entre os estalidos podem ser controlados de modo a se seguir o Código Morse de telegrafia.

EXPERIÊNCIAS

Para transmitir a voz ligue um amplificador ao transformador, conforme mostra a figura 7.

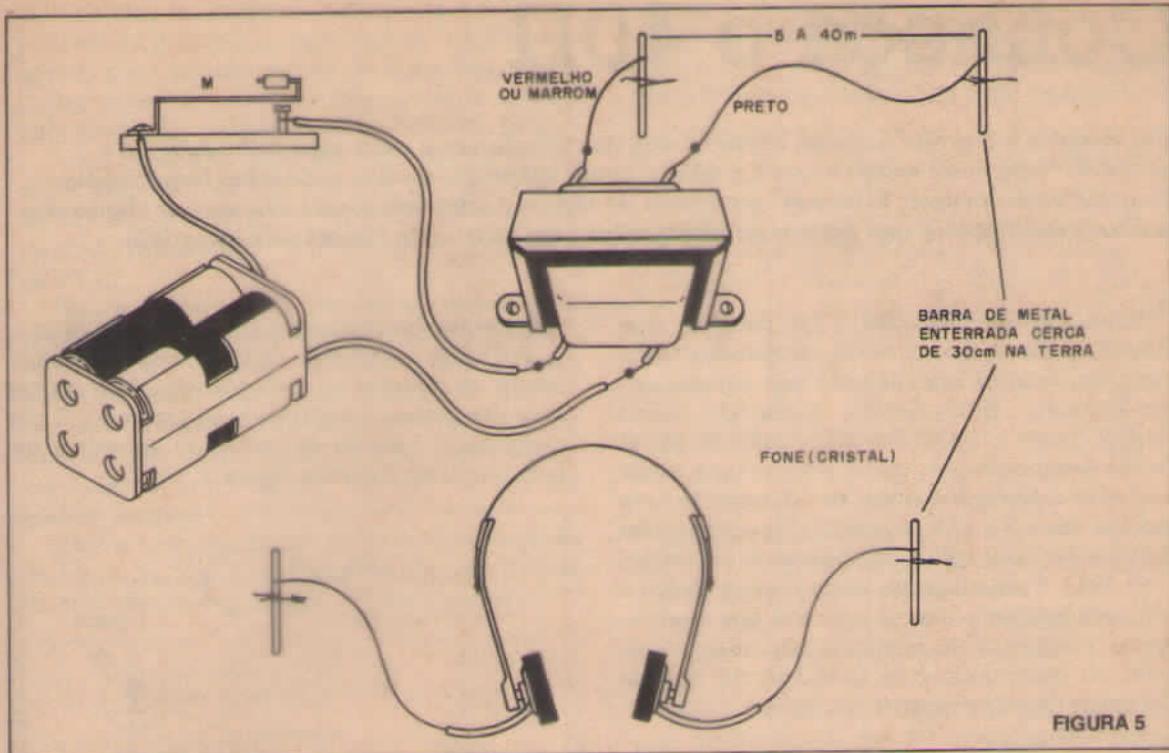


FIGURA 5

O amplificador deve ter de 5 a 50 watts de potência. Para 50 watts o transformador deve ter enrolamento de $6+6V \times 1A$ ou $1,5A$.

Para transmitir sinais telegráficos ligue um oscilador na entrada do amplificador. Uma chave pode ser utilizada no sistema para empregar os mesmos eletrodos na função de transmitir e receber os sinais.

Na transmissão lembramos que o melhor rendimento se obtém quando a impedância do solo (eletrodos) é a mesma do transformador que faz a transferência do sinal.

Outro tipo de experiência interessante que pode ser feita, e que admite a operação simultânea de diversos aparelhos numa mesma região, inclui a utilização de filtros de tom. Neste caso, o sistema operará somente com sinais telegráficos.

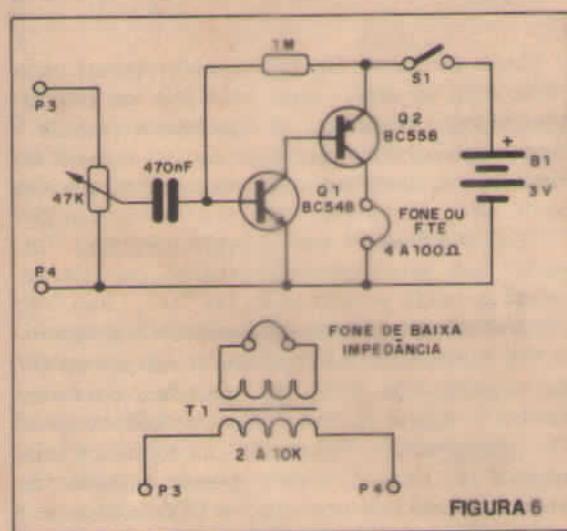
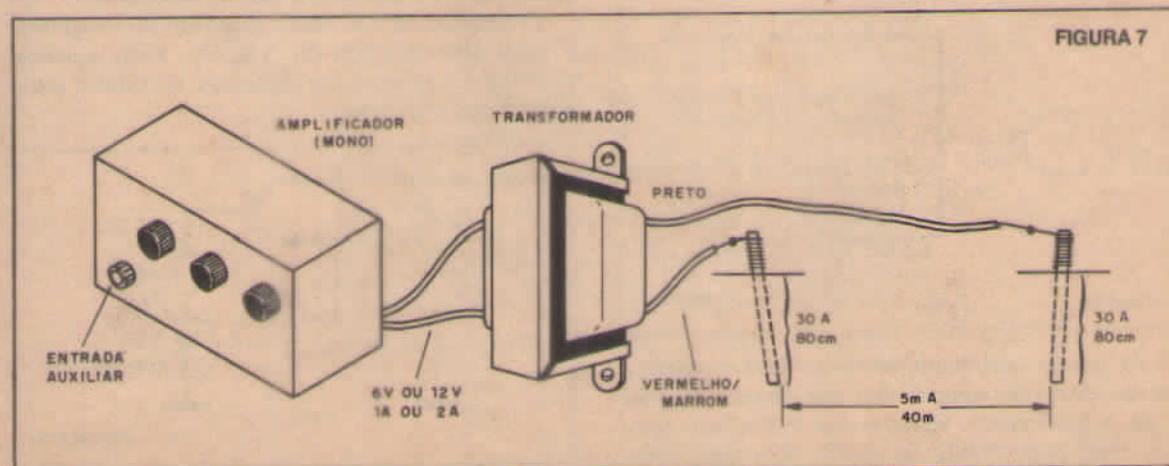


FIGURA 6

FIGURA 7



Conheça o 4011

Um circuito integrado comum, barato e que no entanto serve para uma infinidade de projetos. Veja neste artigo o que é o 4011 e como usá-lo em muitas aplicações importantes. Projetos como sirenes, injetores, geradores de efeitos e temporizadores são apenas alguns dos muitos experimentos que podem ser elaborados com base neste importante integrado.

O circuito integrado 4011 faz parte de uma família que começa no 4000, projetados todos para funcionarem em conjunto nos equipamentos digitais. Esta família conhecida como CMOS (onde o MOS é a abreviação de Metal Oxide Semiconductor, que é a tecnologia usada para sua fabricação) pode ser alimentada com tensões entre 3 e 15V, e alguns dispositivos têm velocidades muito altas, ultrapassando os 5MHz.

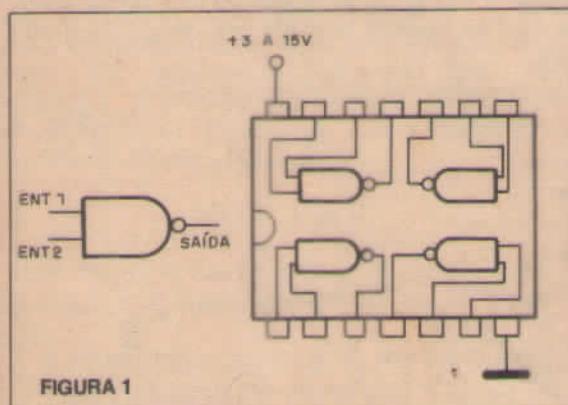
O 4011 é um elemento desta família lógica e tem uma estrutura interna especial que analisaremos a seguir. Este integrado, de baixo custo, pode ser encontrado com facilidade na maioria das casas de componentes eletrônicos.

O 4011

O 4011 é apresentado num invólucro DIL (Dual in line), ou seja, em que temos duas filas de terminais paralelas, cada fila com 7 destes terminais, perfazendo um total de 14 terminais.

O pino 7 é ligado ao negativo da fonte ou 0V, enquanto que o 14 é usado para aplicar a alimentação positiva que varia de 3 a 15V, conforme a aplicação.

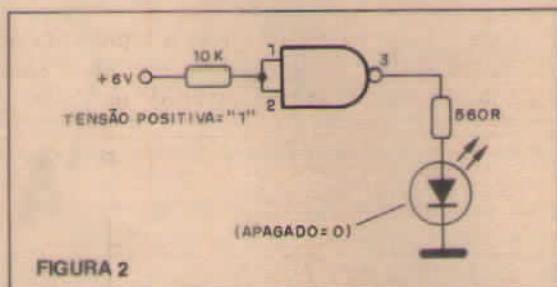
Internamente, o 4011 é formado por 4 conjuntos de transistores, que são ligados de modo a formar portas NAND. Estas portas possuem duas entradas e uma saída, e operam de modo independente, conforme disposição mostrada na figura 1.



As portas são implementadas com transistores de efeito de campo, mas sua disposição não é de amplificador. Estas portas trabalham apenas com dois níveis de sinais possíveis, dife-

rentemente dos chamados circuitos analógicos.

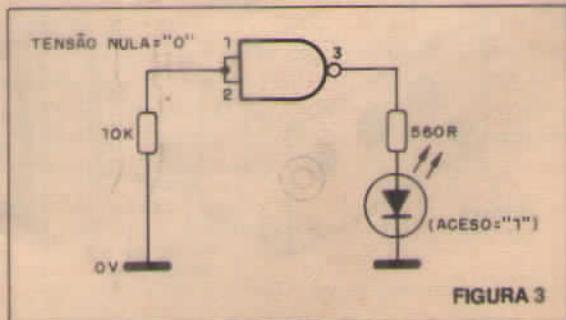
Podemos entender melhor este funcionamento se unirmos as duas entradas de qualquer uma das portas, interligando os pinos 1 e 2 por exemplo, e ligando na saída um resistor e um led, conforme mostra a figura 2.



Nesta forma de ligação transformamos cada porta num inverter, cujo princípio de funcionamento é o seguinte: se ligarmos a entrada à alimentação positiva, através de um resistor ou diretamente, teremos nesta mesma entrada um nível alto de tensão, que representamos por "1". O resultado é que a porta inversora "inverte" este nível tornando-o baixo, ou seja, levando a saída a zero volt, ou "0". Com isso o led não é alimentado, permanecendo apagado.

Por outro lado, se ligarmos a entrada ao 0V ou negativo da fonte do aparelho, conforme mostra a figura 3, teremos na entrada o nível "0", que aparece "invertido" na saída, ou seja, como "1". Ora, "1" corresponde à tensão da fonte que está em torno de 3 a 15V, conforme o caso, e pode alimentar o led, acendendo-o.

O resistor de 560 ohms sugerido no diagrama é para alimentações de 3 a 6V. Para tensões maiores é conveniente aumentar o resistor para não forçar o integrado.



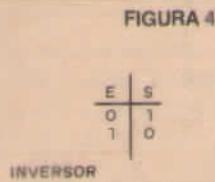
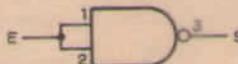
Veja que na saída de cada porta temos disponível uma corrente muito baixa, o suficiente apenas para acender o led. Se quisermos ativar coisas maiores temos de usar recursos adicionais que serão analisados no decorrer do artigo.

Você pode usar qualquer uma das portas do 4011 desta forma (de maneira independente), lembrando apenas que o integrado deve ser alimentado pelos pinos 14 (positivo) e 7 (negativo ou 0V).

Para a configuração indicada é comum a representação dos estados possíveis da entrada e saída através de uma "tabela verdade". Nesta tabela, a tensão alta, aproximadamente igual à da fonte ou positiva, é indicada por um "1" ou ainda HI (de High = alto). A tensão nula ou nível baixo é indicada por um "0" ou LO (de Low = baixo).

Para o inverter temos então a representação da figura 4. Em suma, a tabela diz que o sinal de entrada aparece sempre invertido na saída.

TENSÃO POSITIVA = 1
TENSÃO NULA = 0



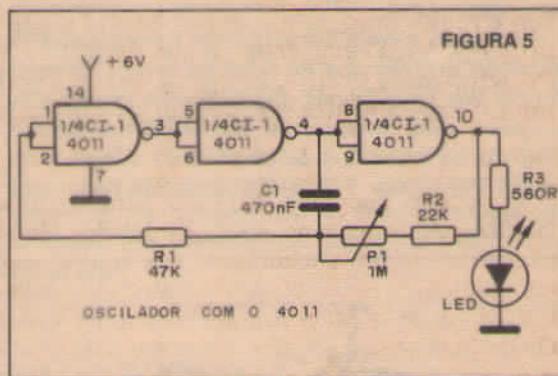
Combinando as 4 portas disponíveis do 4011, ligadas inicialmente como inversores, podemos elaborar interessantes aplicativos.

AS APLICAÇÕES DO 4011 COMO INVERSOR

Usando 3, das 4 portas, conforme mostra o diagrama da figura 5, podemos elaborar um oscilador que faz um led piscar num ritmo ajustado pelo potenciômetro de 1M.

Neste circuito, o capacitor C1 carrega-se e descarrega-se pelos dois ramos do circuito,

formados um por R1 e outro por R2/P1, de modo que a saída do terceiro inverter (pino 10) sobe e desce de nível em intervalos regulares, gerando o que chamamos de sinal retangular.



Quanto maior o valor ajustado em P1 mais lenta é a mudança de estado do circuito e, portanto, mais devagar pisca o led.

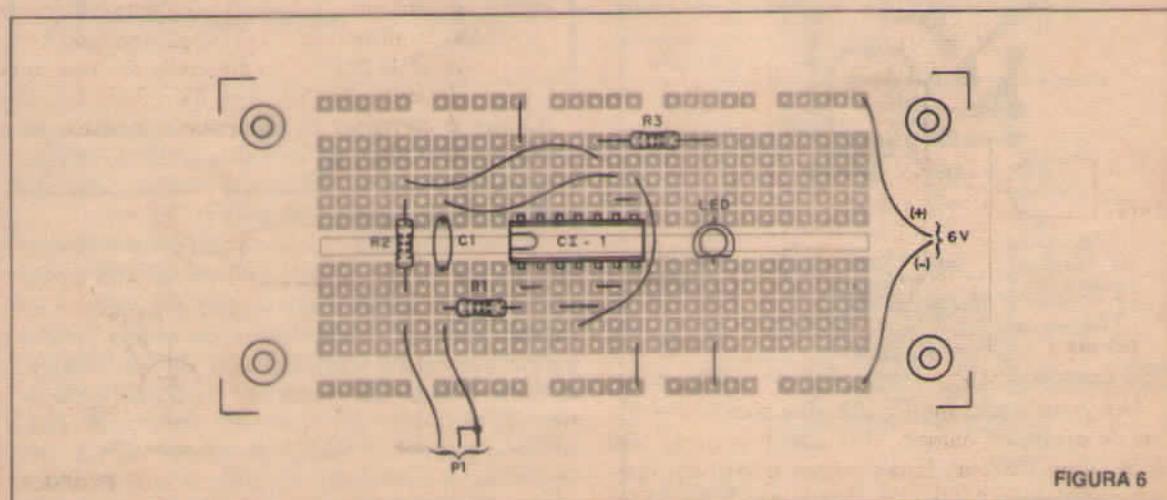
Na figura 6 mostramos o aspecto final da montagem desse oscilador numa matriz de contatos.

Muitas experiências poderão ser feitas com este oscilador, já que os componentes podem ser variados numa enorme faixa de valores. Assim, R1 pode ficar entre 1k e 1M, enquanto que a soma de P1 com R2 pode ficar entre 1k e 2M. Já o capacitor C1 pode ter valores tão pequenos como 10pF, caso em que o oscilador produzirá milhões de oscilações por segundo, até mais de 1000μF, caso em que teremos um verdadeiro timer.

Podemos aproveitar a quarta porta disponível no 4011 para inverter o sinal da terceira e assim acionar um segundo led.

Este led, entretanto, piscará em oposição de fase em relação ao led existente. Assim, quando um apagar o outro acende e vice-versa.

Um interessante sinalizador para brinquedos, árvore de natal ou vitrines pode ser feito tendo por base este simples circuito.



Uma característica importante do 4011 que merece ser citada é o seu baixíssimo consumo de corrente. Assim, na aplicação indicada 99% da energia é gasta pelo led, ficando o integrado com apenas 1%.

Elevando a freqüência do oscilador analisado de modo que ela caia na faixa de áudio, ou seja, dentro das freqüências que podemos ouvir, elaboramos uma ferramenta de utilidade para a bancada de trabalhos de eletrônica: o injetor de sinal. Na figura 7 temos o modo de fazer este circuito.

Na figura 9 passamos a uma nova aplicação do 4011, em que duas portas são empregadas. Temos aqui um temporizador muito simples que funciona da seguinte forma: quando acionamos a chave S1, o capacitor, que se encontrava descarregado, começa a se carregar através do resistor. Enquanto descarregado, o capacitor mantém o nível na entrada da primeira porta em "0", o que quer dizer que sua saída estará em "1". Este nível 1 é aplicado à entrada da segunda porta, que o inverte e mantém assim "0" sobre o led, que estará apagado.

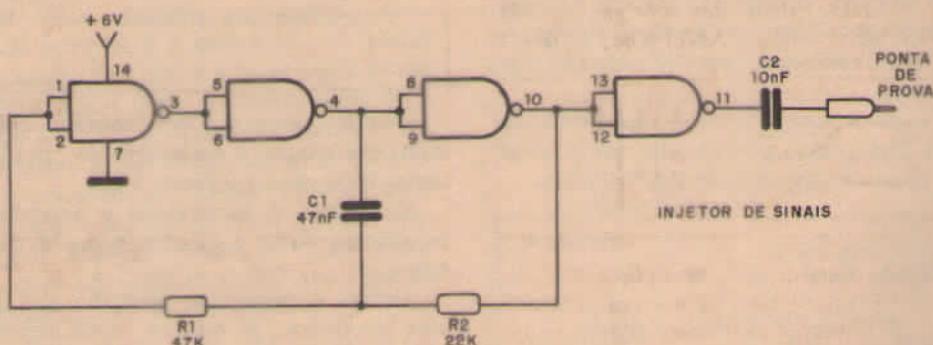


FIGURA 7

Na figura 8 damos uma sugestão de placa de circuito impresso para esta montagem.

Para usar o injetor ligamos a garra jacaré no negativo da fonte ou terra do aparelho analisado e encostamos a ponta de prova nas entradas dos circuitos amplificadores. Deve ocorrer a reprodução de um apito, se o circuito estiver bom. Analisando ponto a ponto os circuitos podemos facilmente chegar às etapas que não funcionam

O capacitor C1 poderá ser modificado caso você deseje ter um som mais grave ou mais agudo de seu injetor.

Com a carga do capacitor, chega um instante em que a porta "interpreta" sua tensão não mais como "0" mais sim como "1", ocorrendo uma inversão de situação. Sua saída passa então a "0", que aplicado na entrada da segunda porta resulta em "1" sobre o led, que acende.

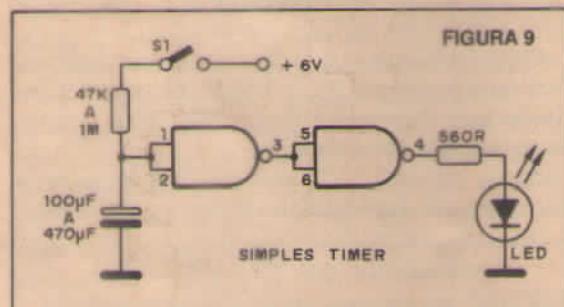


FIGURA 9

O tempo de carga do capacitor depende tanto de seu valor como do resistor, podendo chegar a alguns minutos. Podemos então controlar tempos com este simples circuito.

Se usarmos para o resistor um potenciômetro de 1M em série com um resistor de 10k podemos variar o tempo entre alguns segundos e algumas dezenas de minutos. Uma escala previamente elaborada com a ajuda de um relógio comum, transforma o circuito num excelente timer ou temporizador. Com ele você pode controlar o tempo de banho de placas de circuito impresso, o cozimento de ovos e muitas outras coisas igualmente importantes.

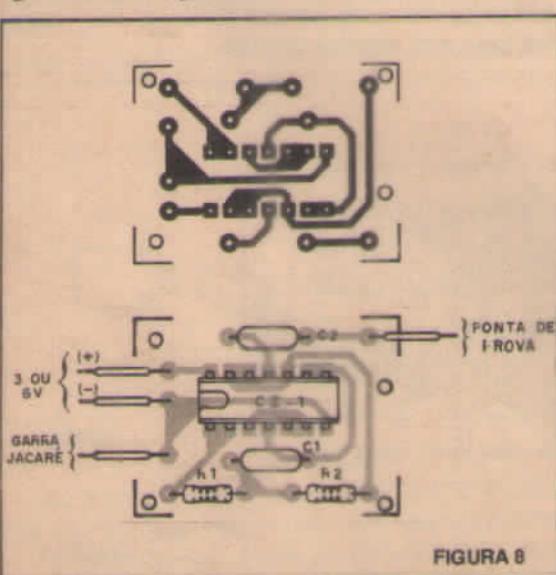


FIGURA 8

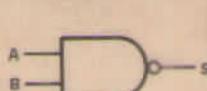
A PORTA NAND

Na verdade o 4011 é formado por 4 portas NAND de duas entradas, e não inversores, se bem que as portas possam ser "transformadas" em inversores com a simples interligação de suas entradas.

Uma porta é uma estrutura que apresenta um sinal de saída (0 ou 1), que depende da combinação dos sinais aplicados na sua entrada.

Assim, conforme suas entradas estejam em "1" ou "0" a saída poderá ter ou não tensão ("1" ou "0", respectivamente).

Na figura 10 temos a maneira de representar uma porta NAND (além das portas NAND existem outros tipos como a AND, OR, NOR).



A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

FIGURA 10

A tabela nos mostra que, se aplicarmos níveis baixos ("0") nas entradas a saída será alta ("1"), ou seja, haverá tensão. Se aplicarmos níveis altos ("1") em uma entrada ou em outra, a saída ainda será alta ("1"). Para que a saída seja baixa ("0") é preciso ter níveis altos de tensão ("1") nas duas entradas.

Podemos simular este comportamento com o circuito da figura 11.

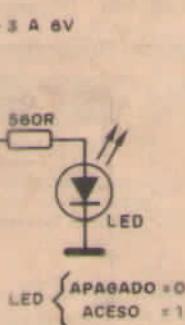
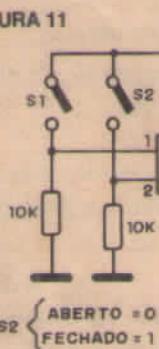


FIGURA 11

Neste circuito, as chaves que controlam as entradas representam o "0", quando abertas, ou o "1", quando fechadas, e o led aceso indica "1", enquanto que apagado indica "0".

A alimentação, nos pinos 14 e 7, pode ser de 3 a 6V para os valores indicados.

Na figura 12 temos um simples projeto que é a combinação de um timer com um pisca-pisca.

Quando acionamos S1, o capacitor C1 carrega-se lentamente através de R1, até ser atingindo o ponto em que o integrador deixa de interpretar como "0" a tensão na entrada 1 e passa a interpretá-la como "1". Neste momento, o os-

cilador que estava inibido entra em ação, fazendo o led piscar numa velocidade que depende de C2 e pode ser ajustada em P1.

Para os casos em que desejarmos alimentar dispositivos de maior potência, a partir do 4011, existem diversos recursos. Um deles é mostrado na figura 13, que é usado para a excitação de alto-falantes, no caso do injetor de sinais ou de uma sirene.

A saída de uma porta é levada via resistor (que não pode ser menor que 1k) à base de um transistor de potência NPN. Este transistor vai conduzir nos instantes em que a saída estiver no nível alto.

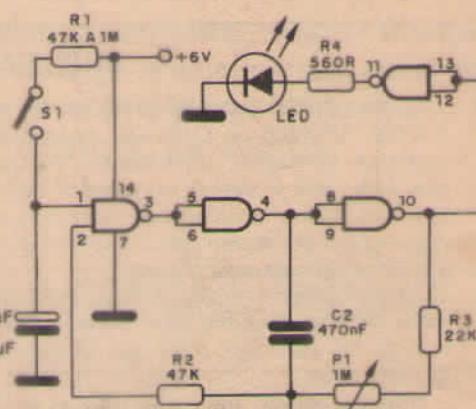


FIGURA 12

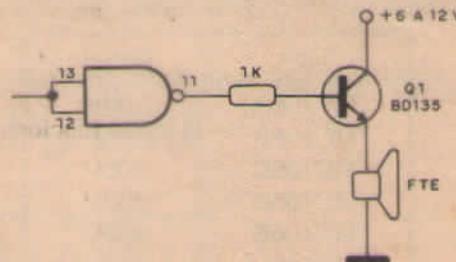
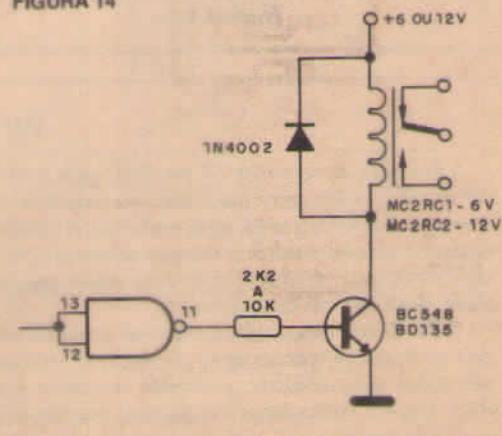


FIGURA 13

FIGURA 14



Para uma alimentação de 6 a 12V com o BD135 devemos usar um pequeno radiador de calor, pois ele tende a aquecer.

Podemos usar um transistor PNP, invertendo a polaridade de sua alimentação, caso em que a condução vai ocorrer nos instantes em que a saída estiver no nível baixo.

Para excitação de um relé podemos usar o circuito da figura 14.

O procedimento é o mesmo, e o transistor já pode ser um de menor potência, pois o relé exige menos corrente para ser ativado. Com um transistor NPN a ativação ocorrerá nos instantes em que a saída estiver no nível alto.

CONCLUSÃO

O que vimos é apenas uma parcela do que podemos fazer com um 4011. Além de voltarmos, em futuras edições, com novas dicas sobre o uso deste integrado, a partir de agora incluiremos projetos completos que tenham por base este integrado ou o use como parte importante.

Conhecendo seu princípio de funcionamento ficará muito mais fácil para você projetar aparelhos com ele, montar e detectar eventuais falhas em projetos que o usem e, mais ainda, entender como funcionam os aparelhos que descrevemos. ■

VOCÊ SABE ESCOLHER SCRs?

SCRs (Diodos controlados de silício) como o TIC106, MCR106 ou C106 são empregados em inúmeras montagens interessantes. No entanto, nem todos têm facilidade em adquirir estes componentes, dada a existência de diferentes especificações para um mesmo tipo, o que leva a problemas de seleção de equivalentes.

O que ocorre é que os SCRs da linha 106, como o TIC106, são fabricados de modo a suportarem tensões diferentes, conforme o circuito em que são utilizados.

Para sabermos qual é a tensão que o SCR suporta deveremos nos basear pela letra que aparece depois de sua especificação. Na tabela 1 relacionamos as principais variações do TIC106 e suas respectivas tensões.

Tipo	Tensão
TIC106A	100V
TIC106B	200V
TIC106C	300V
TIC106D	400V
TIC106E	500V
TIC106M	600V
TIC106S	700V
TIC106N	800V

TABELA 1

Assim, no caso da rede de 110V, em que temos um valor de pico aproximadamente 50% maior (150V), o tipo indicado é o TIC106B, de 200V.

Para a rede de 220V, em que os valores de pico chegam aos 300V, o tipo indicado é o TIC106D, que suporta 400V. Veja que nada impede que seja usado um SCR de tensão maior numa aplicação em que a tensão disponível seja menor. Assim, um TIC106D funcionará perfeitamente num circuito de 110V e até mesmo de 12V!

O importante nestas especificações é garantir que o SCR não seja usado num circuito em que apareça uma tensão maior do que a máxima que ele suporta.

Tipo	Tensão
MCR106-1	30V
MCR106-2	60V
MCR106-3	100V
MCR106-4	200V
MCR106-6	400V

TABELA 2

Para os SCRs da série 106 da Motorola (MCR106), é o algarismo, depois do tipo, que indica a tensão máxima, conforme a tabela 2.

INFRA-SONS

Vibrações abaixo dos 15 ou 16Hz não podem ser ouvidas pelos seres humanos, no entanto existem e podem ter algumas aplicações interessantes. Grandes objetos tendem a ressoar nessas freqüências e por este motivo vibram com maior intensidade, podendo até ser destruídos.

Sabe-se até da existência de uma arma secreta das grandes potências que, produzindo intensas vibrações infra-sônicas, poderiam derrubar prédios, causar rachaduras em pontes, inutilizando-

as, e até mesmo afundar um navio. Enfim, grandes estruturas de metal ou cimento poderiam ser destruídas do mesmo modo que o som agudo de um cantor lírico pode quebrar uma taça de vidro.

Na eletrônica as oscilações destas freqüências não são muito utilizadas, pois nem nós, nem animais comuns, podemos percebê-las, mas quem sabe você não "invente" alguma coisa que aplique sinais destas freqüências.

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

TODOS OS MESES UMA GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES, COLOCADAS AO SEU ALCANCE DE FORMA SIMPLES E OBJETIVA.



SABER ELETRÔNICA

Uma revista destinada a engenheiros, técnicos e estudantes que necessitam de artigos teóricos avançados, informações técnicas sobre componentes, projetos práticos, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc.

ELETRÔNICA TOTAL

Uma revista feita especialmente para os estudantes, hobistas e iniciantes. Em cada edição: artigos teóricos, curiosidades, montagens, Eletrônica Junior, Enciclopédia Eletrônica Total, ondas curtas etc.



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

- SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cz\$ 18.900,00 (válido até 20/01/89)
- ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por Cz\$ 12.000,00 (válido até 25/01/89)

Estou enviando:

- Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda.
pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.
- Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____
do banco _____ } no valor de Cz\$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ n° _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

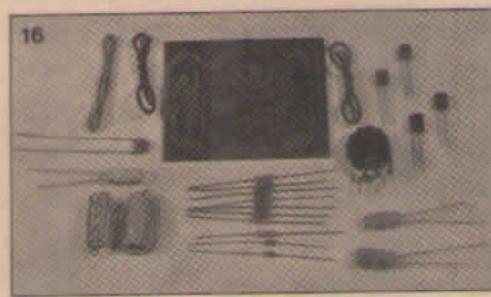
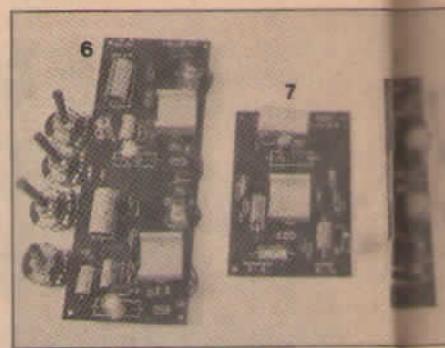
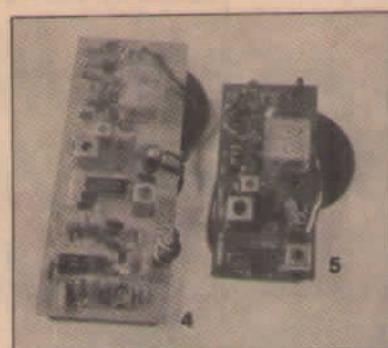
Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: _____ / _____ / _____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORIA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

Av. Guilherme Cachting, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

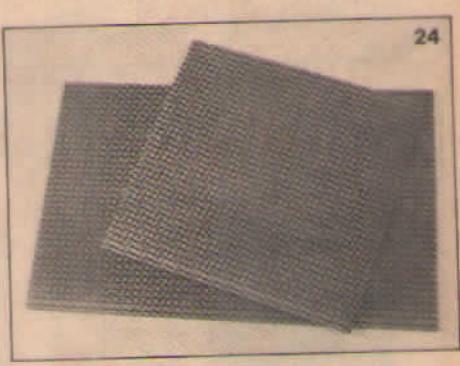
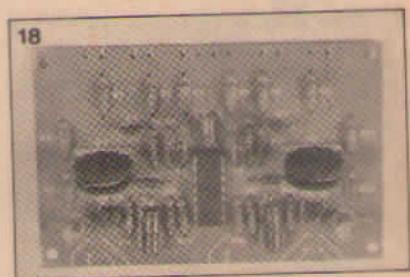
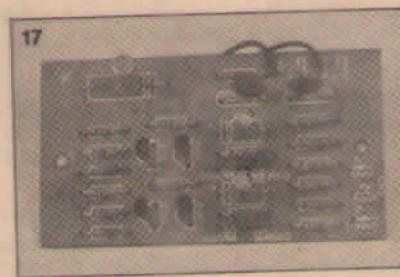
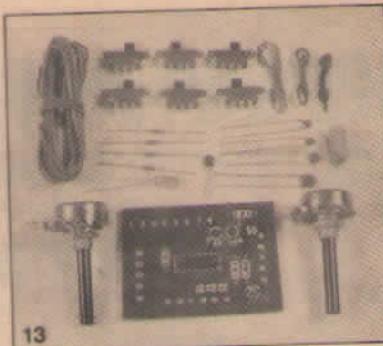


1. Sequencial de 4 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
2. Sequencial de 6 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
3. Sequencial de 10 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz
5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz
6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo com controle de tonalidade
7. Amplificador 15W (IHF) Mono
8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo
9. Amplificador 30W (IHF) Mono
10. Scorpion – Super microtransmissor FM ultra-miniaturizado (sem as pilhas)
11. Condor – O microfone FM sem fio de fio de fio pode ser usado também como espião
12. Falcon – Microtransmissor FM
13. Sons Psicodélicos – Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais – Alimentação 12V

MONTADO KIT

Cz\$ 61.500,00	
Cz\$ 76.820,00	
Cz\$ 120.480,00	
Cz\$ 21.400,00	Cz\$ 19.800,00
Cz\$ 17.100,00	Cz\$ 14.570,00
Cz\$ 30.300,00	Cz\$ 27.690,00
Cz\$ 13.900,00	Cz\$ 12.700,00
Cz\$ 17.160,00	Cz\$ 15.700,00
Cz\$ 16.900,00	Cz\$ 15.570,00
Cz\$ 10.330,00	
Cz\$ 18.200,00	
Cz\$ 10.330,00	
	Cz\$ 12.870,00

14. Amplificador NK 9W (Mono)
15. Decodificador Estéreo – Transforme seu rádio em sintonizador estéreo
16. Amplificador auxiliar 3W – 6V
17. Pré-amplificador (M.204) Para microfones, gravadores etc.
18. Mixer Estéreo (módulo) 3 entradas por canal – 1 ajuste de tom para cada (o mesmo do artigo da Rev. Saber Eletrônica)
19. Rádio Kit AM – Circuito didático com 8 transistores
20. TV Jogo 4 – Kit parcial
Contém: manual de instruções, transformador de circuito impresso, circuito integrado e 4 bobinas
21. Furadeira Superdrill com fonte (brinde: uma lata de óleo)
22. Laboratório para Circuito Impresso
Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta espiral, gravador, cleaner, verniz, cortador, régua, recipiente para banho e manual
23. Bobijet – Faça fácil enrolamentos de fios
Contém contador de 4 dígitos



MONTADO	KIT
Cz\$ 8.500,00	Cz\$ 7.850,00
	Cz\$ 10.660,00
	Cz\$ 6.040,00
	Cz\$ 7.020,00
	Cz\$ 6.430,00
or canal ca n° 187)	Cz\$ 14.400,00
resistores	Cz\$ 25.580,00
medor, placa e bobinas	Cz\$ 22.470,00
uma broca)	Cz\$ 24.180,00
especial Supergraf, agente as, duas placas virgens,	Cz\$ 27.800,00
informadores e bobinas	Cz\$ 31.200,00

24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	CzS 1.070,00	100 x 95	CzS 2.170,00
200 x 47	CzS 2.170,00	200 x 95	CzS 4.050,00
300 x 47	CzS 3.180,00	300 x 95	CzS 6.090,00
400 x 47	CzS 4.050,00	400 x 95	CzS 8.100,00

(Solicite informações sobre outras medidas.)

E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	Cz\$ 17.030,00
Carregador universal de bateria	Cz\$ 12.800,00
Cortador de placa	Cz\$ 2.790,00
Furadeira Superdrill – 12V	Cz\$ 13.650,00
Injetor de RF – Kit,	Cz\$ 5.160,00
Pasta térmica – 20g	Cz\$ 2.040,00
Pasta térmica – 70g	Cz\$ 5.550,00
Percloreto – frasco plástico 200g	Cz\$ 2.140,00
Percloreto – frasco plástico 500g	Cz\$ 3.430,00
Percloreto – frasco plástico 1kg	Cz\$ 5.730,00
Vermiz	Cz\$ 1.420,00

Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.

REEMBOLSO POSTAL SABER

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1

SEMICONDUTORES

5 BC547 ou BC548
5 BC557 ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR 106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
Cz\$ 12.000,00

PACOTE Nº 3 - DIVERSOS

3 pontas de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 ver., 2 pretas)
4 plugs bananas (2 ver., 2 pretos)
Cz\$ 16.380,00

PACOTE Nº 4 - RESISTORES

200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
Cz\$ 6.420,00

PACOTE Nº 5 - CAPACITORES

100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
Cz\$ 9.880,00

PACOTE Nº 6 - CAPACITORES

70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
Cz\$ 10.700,00

PACOTE Nº 2 - INTEGRADOS

1 4017
3 555
2 741
1 7805
1 7812
Cz\$ 9.880,00

Ao fazer o pedido coloque somente o número do PACOTE DE COMPONENTES.

OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM NO ANÚNCIO.

Novos Lançamentos em MSX

CURSO DE BASIC MSX - VOL. I



Luiz Tarcísio de Carvalho Jr. et al. Este livro contém completa abordagem completa dos poderosos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e extremamente didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.
Cz\$ 6.770,00

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Cz\$ 9.460,00

Figueiredo e Rosasini - Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da Linguagem de Máquina Z-80. Cada aspecto do Assembly Z-80 é explicado e exemplificado. O lexico é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

100 DICAS PARA MSX



Cz\$ 9.500,00

Oliveira et al. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macetes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

Figueiredo, Maldonado e Rossetto - Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados. Truques e macetes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exhaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!
Cz\$ 9.080,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzai, Maldonado, Oliveira et al. Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redelimitar caracteres, como usar o SOUND, como fazer cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. Todos os detalhes da arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentadas e um poderoso desassemblador.
Cz\$ 9.080,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

Oliveira et al. Uma coletânea de programas para o usuário principalmente em MSX. Jogos, músicas, desenhos e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Todos os programas têm instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando praticamente linha por linha o seu funcionamento. Todos os programas foram testados e funcionam! A maneira mais fácil e divertida de entrar no maravilhoso mundo do micro MSX.
Cz\$ 7.120,00

Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Utilize a Solicitação de Compra da última página.

REEMBOLSO POSTAL SABER

MATRIZ DE CONTATOS

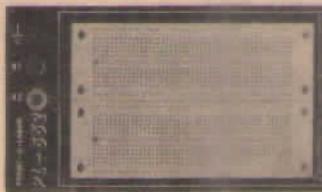
PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobbyistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos. Um modelo para cada necessidade:

PL-551 550 tie points,
2 barramentos,
2 bornes de alimentação
Cz\$ 26.390,00

PL-552 1.100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação
Cz\$ 45.080,00

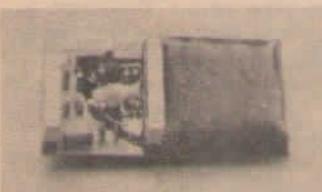
PL-553 1.650 tie points,
6 barramentos,
4 bornes de alimentação
Cz\$ 65.700,00

Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, National e Toshiba agora é moleza. Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocassete. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente. Cz\$ 12.870,00



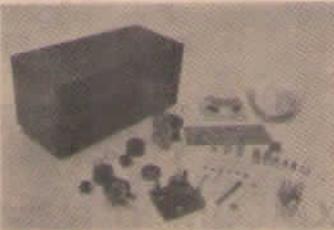
UM KIT DIDÁTICO RÁDIO DE 3 FAIXAS

- TOTALMENTE COMPLETO
- IDEAL PARA ESTUDANTES E LABORATÓRIOS ESCOLARES

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- 3 faixas semi-ampliadas:
OM (MW) - 530/1.600kHz - 566/185mts.
- OT (SW1) - 4,5/7MHz - 62/49mts.
- OC (SW2) - 9,5/13MHz - 31/25mts.
- Alimentação: 6V (4 pilhas médias)
- Entrada para eliminador de pilhas
- Acompanha manual de montagem
Cz\$ 39.000,00

ATENÇÃO: Preços especiais para Escolas



PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).

Cz\$ 3.820,00

BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

Tamanhos P, M e G

Cz\$ 15.700,00



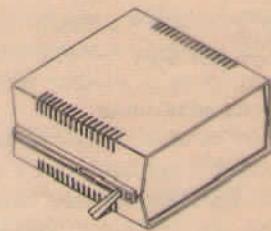
CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta - 178x178x82mm

Cz\$ 6.370,00

Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm

Cz\$ 7.460,00



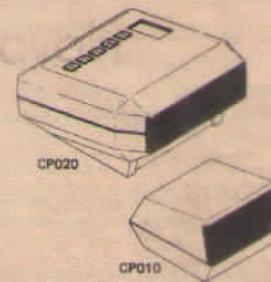
CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 - 84 x 70 x 55mm

Cz\$ 2.050,00

Mod. CP 020 - 120 x 120 x 66mm

Cz\$ 3.220,00

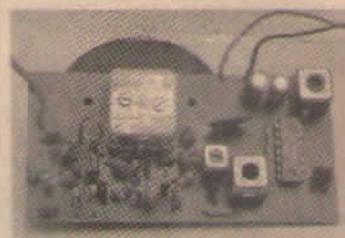


SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Freqüência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.

Kit Cz\$ 14.570,00

Montado Cz\$ 17.100,00



Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Utilize a Solicitação de Compra da última página.

Sintonizando ondas curtas

Pré-seletor de OC

Um dos problemas encontrados na boa recepção de ondas curtas é o perfeito casamento da antena com o receptor. Para que isso ocorra em todas as faixas, é preciso usar um acoplamento que possa ajustar tanto as características do receptor como da antena. É o que propomos neste projeto, que o ajudará a receber melhor as estações fracas e distantes.

Um pré-seletor consiste num circuito passivo formado por uma bobina e um capacitor variável, que ajuda a acoplar melhor a antena a um rádio de ondas curtas.

Como as características da antena e da entrada do rádio mudam com a freqüência do sinal sintonizado, usando uma bobina com tomadas e também um capacitor variável podemos fazer uma adaptação para cada estação e, com isso, obter melhor recepção. O sistema também prevê o acoplamento da antena a receptores que não possuam ligação de antena e terra.

COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento é simples: trata-se de um circuito ressonante de características variáveis. Podemos mudar as características tanto pela seleção da tomada apropriada da bobina como pela posição do variável. Com is-

so, uma rejeição aos sinais indesejáveis pode ser conseguida, além de maior rendimento na transferência de energia.

O pré-seletor pode ser usado com qualquer tipo de receptor e é intercalado entre a antena e o rádio.

FIGURA 1

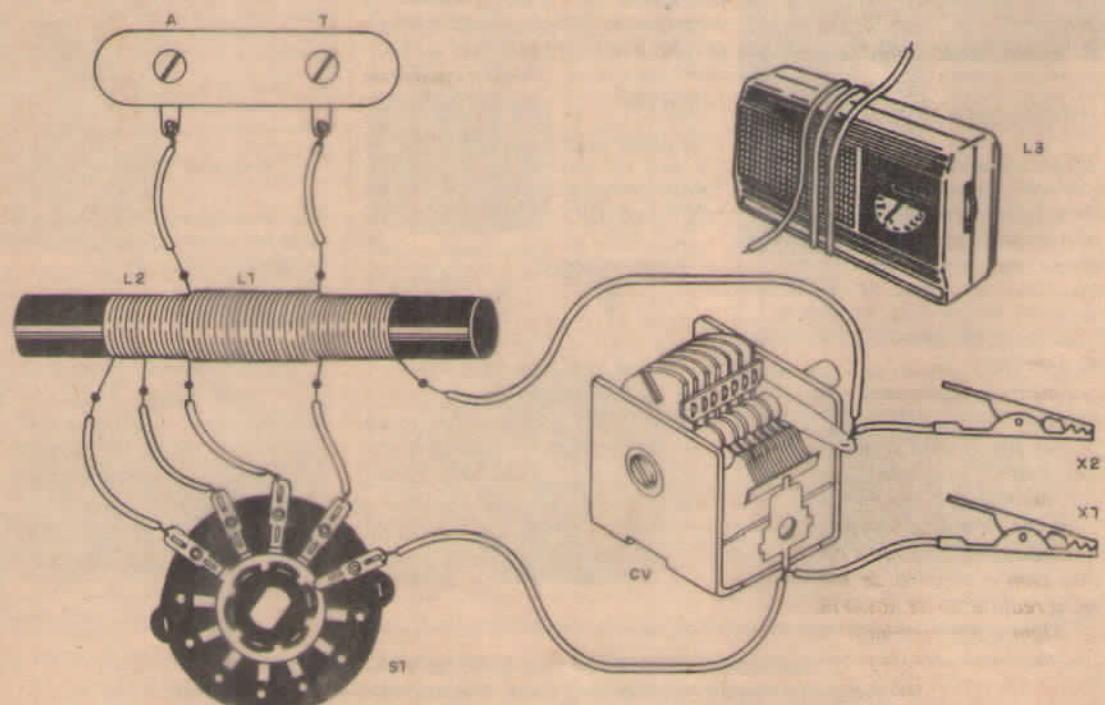
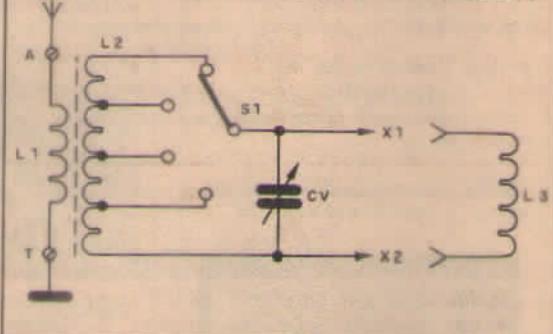


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

L1, L2 - bobinas - ver texto
CV - capacitor variável de 120 a 410pF
S1 - chave de 1 pôlo x 4 posições
Diversos: garras jacaré, fios esmaltados, terminal antena/terra, caixa para montagem, fios, solda etc.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho. O aspecto real da montagem é mostrado na figura 2.

A bobina L1 consta de 10 ou 12 voltas de fio comum ou fio esmaltado com espessura de 18 a 26AWG.

A bobina L2 consiste em 50 espiras de fio esmaltado de 22 a 28AWG, em um bastão de ferite de 0,8 a 1,2cm de diâmetro, com tomadas de 10 em 10 espiras.

A chave seletora é de 1 pôlo x 4 posições ou mais, do tipo rotativo. Se a chave tiver mais de 4 posições você pode fazer mais tomadas na

bobina, aumentando assim a quantidade de possíveis seleções.

O variável é aproveitado de um velho rádio de válvulas, com capacidade máxima de 120 a 410pF (não é crítico). Se for do tipo de duas seções, aproveitamos apenas uma.

Usamos na safra duas garras jacaré, que serão ligadas à antena e terra do receptor. Se não houver antena/terra no receptor fazemos uma bobina (L3) em torno do rádio, sendo esta formada por fio comum de 5 a 10 espiras em torno do rádio, no mesmo sentido que sua bobina interna de ferite.

Na entrada A/T deve ser ligada a antena externa e também uma boa terra, que pode ser o pôlo neutro da tomada.

USO

Para usar o pré-seletor, primeiramente sintonize no rádio a estação desejada e, depois, ajuste tanto a chave S1 como CV para obter a melhor recepção.

Para cada faixa ou frequência teremos uma posição de ajuste que proporciona o melhor rendimento. ■

CORPOS NEGROS

Um corpo negro pode absorver a luz com mais facilidade do que um corpo branco, que a reflete. Nestas condições, a luz, que é uma forma de energia, pode converter-se em calor o que causa o aquecimento maior do corpo. É por esse motivo que nos países quentes os trajes são preferivelmente claros: desta forma eles refletem a luz e não esquentam o corpo.

Para a eletrônica é muito importante a observância deste fenômeno, pois do mesmo modo que um corpo negro absorve melhor o calor, ele também emite melhor o calor, ou seja, transfere-o para o ambiente sob forma de radiação. O mesmo não ocorre com os corpos claros que têm maior

dificuldade em se "livrar" do calor na forma de radiação.

É por esse motivo que os radiadores de calor mais eficientes são pintados de preto. Desta forma, eles podem irradiar para o meio ambiente o calor com mais eficiência. Um radiador de calor metálico de cor brilhante ou clara não terá a mesma eficiência.

O resultado de uma irradiação de calor ineficiente por parte de um radiador de componente eletrônico é um aquecimento excessivo, e este aquecimento pode ser perigoso, causando a sua queima ou a mudança de suas características.

PONTES DE TERMINAIS

Um meio simples de se realizar montagens experimentais e mesmo econômicas para principiantes é com o uso de pontes de terminais. Estas pontes são barras de material isolante (fibra) em que existem diversos terminais metálicos presos por meio de abas em furos.

Estas pontes podem ser adquiridas em diversos tamanhos, sendo depois cortadas de modo a ficarem com o número de terminais que precisamos para realização de nossa montagem.

Alguns dos terminais são dotados de abas de fixação, onde entram parafusos. Isso permite a fixação da ponte em bases de madeira ou caixas. Lembramos que se a caixa for de metal, este terminal da ponte ficará em contato com a mesma.

Os componentes podem ser soldados tanto nos terminais como nos pontos de fixação na fibra.

Existem também tipos de pontes de terminais em que os componentes são presos por meio de parafusos. Estas pontes são ideais para experiências, pois os componentes não recebem solda, podendo depois ser usados em outras aplicações.

Outros tipos de pontes, como a antena/terra, servem para ligar um circuito a elementos externos, como por exemplo um fio de antena e um fio terra, sem a necessidade de solda.

Todo montador que realiza experiências de vez em quando, deve ter algumas pontes disponíveis para seus projetos.

Estroborrítmica

Os efeitos de luz são sempre projetos interessantes, principalmente para os que costumam organizar bailes, festas ou mesmo para aqueles que desejam decorar de uma forma diferente sua sala de som. O projeto descrito reúne as características de dois efeitos conhecidos num só: em um único aparelho temos o efeito estroboscópico e o rítmico. No efeito estroboscópico as piscadas rápidas de lâmpadas "congelam" o movimento das pessoas que dançam, e no rítmico as mesmas lâmpadas acendem e apagam acompanhando a música. O circuito que descrevemos pode alimentar dezenas de lâmpadas comuns, dada sua elevada potência.

O efeito de luz apresentado possui características que certamente devem agradar à maioria dos aficionados no assunto. Além de utilizar componentes comuns e de baixo custo, pode alimentar lâmpadas incandescentes comuns de qualquer potência, num total que chega a 400W na rede de 110V ou 800W na rede de 220V.

Simples de montar, ele pode ser ligado na saída de qualquer aparelho de som, sem "roubar" sua potência. Na verdade, precisa de tão pouca potência para seu acionamento que até mesmo um rádio portátil de duas pilhas consegue excitá-lo totalmente.

Existem apenas dois ajustes a fazer, e ambos muito simples, o que significa que não se trata de montagem crítica.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/220V CA
- Potência controlada: 400W (110V)
800W (220V)
- Potência exigida para acionamento: 20mW (aprox.)
- Frequências do setor estrobo: 0,1 a 10Hz

COMO FUNCIONA

Para entender melhor o princípio de funcionamento deste aparelho será conveniente dividí-lo em dois setores: estroboscópico e rítmico.

O efeito estroboscópico é obtido quando iluminamos um objeto numa velocidade próxima da resposta de nossos olhos, que depende da chamada "persistência retiniana". Quando isso ocorre, numa faixa entre 1 e 10Hz, as piscadas muito rápidas parecem interromper os movimentos, ou até mesmo "inverter-lhos". É o que acontece quando vemos num filme as rodas de uma diligência do "velho oeste" girando para trás. É que a combinação do movimento do filme com o movimento da roda produz o efeito que parece "congelar" o movimento dos aros da roda, que parecem estar parados.

Iluminando objetos com luzes piscantes temos então este interessante efeito denominado estroboscópico. No nosso caso, obtemos o

efeito a partir de um oscilador de relaxação e uma lâmpada neon.

Na figura 1 temos o diagrama esquemático completo do aparelho.

Este circuito funciona da seguinte forma: o capacitor C1 carrega-se através do resistor R1 e de P2, com a corrente contínua fornecida pelo diodo D1 (retificador). Quando a tensão no capacitor atinge aproximadamente 80V, temos a ionização do gás no interior da lâmpada neon, que acende e passa a apresentar uma resistência muito baixa. Esta resistência faz com que o capacitor se descarregue, produzindo um pulso que aplicado à comporta do SCR o dispara. Neste instante a luz ligada ao anodo do SCR dá uma piscada, o capacitor descarregue-se, a lâmpada neon "desliga" e um novo ciclo se inicia.

Veja que podemos controlar a velocidade das piscadas através de P2, que determina o tempo de carga de C1. Este é o controle de velocidade do setor estroboscópico de nosso aparelho.

O setor rítmico funciona da seguinte maneira: o sinal de áudio que vem do aparelho de som passa através de um transformador (T1) que eleva sua impedância. O potenciômetro P1 controla a sensibilidade do circuito, retirando do sinal apenas o suficiente para o disparo do SCR. Esta parcela de sinal é então levada à comporta do SCR.

Nos picos de som, ou seja, nos instantes em que o som se torna mais forte, o SCR dispara e conduz a corrente, acendendo a lâmpada independente do efeito estroboscópico.

Conforme mostra a figura 2, temos então a combinação de pulsos e variações de intensidade de luz.

O aparelho pode ser alimentado tanto pela rede de 110V como 220V, e a entrada de áudio pode ser feita a partir de aparelhos de som de 1 a 500W, sem problemas.

MONTAGEM

Na figura 3 temos uma sugestão para a placa de circuito impresso.

O capacitor C2 é opcional. Com valores entre 1nF e 22nF temos uma alteração na resposta

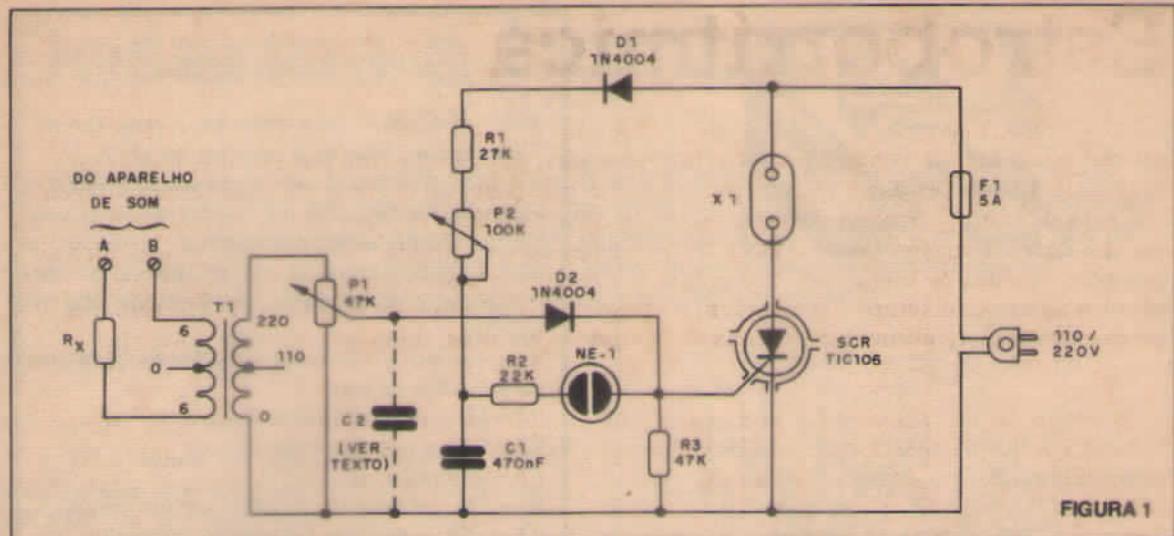


FIGURA 1

do setor rítmico, que passa a atuar mais com sons médios e graves.

O SCR do tipo TIC106 deve ter tensão de trabalho de pelo menos 200V se sua rede for de 110V, e de pelo menos 400V se sua rede for de 220V. Este componente deve ser montado num bom radiador de calor.

Observe que as trilhas da placa de circuito impresso do anodo e catodo do SCR são mais grossas, isso porque devem conduzir correntes mais intensas.

A lâmpada neon é comum, de dois terminais paralelos, sem resistor interno de limitação de corrente (NE-2H ou equivalente). O transformador T1 é de alimentação com primário de 220V e 110V (a tomada de 110V não é usada) e secundário de 6+6V e corrente de 100 a 500mA. Na verdade, transformadores de outras tensões de secundário também servem.

O resistor Rx tem seu valor e potência dependendo do aparelho de som que vai excitar o sistema. A tabela a seguir permite sua seleção.

Potência do som (W)	Rx
1 a 5	10 ohms x 1W
5 a 25	47 ohms x 1W
25 a 60	100 ohms x 1W
60 a 200	220 ohms x 1W

D1 e D2 são diodos de silício 1N4004, se a rede local for de 110V. Para a rede de 220V será conveniente usar os 1N4007 ou BY127, que suportam maior tensão.

O capacitor C1 é de poliéster com uma tensão de trabalho de pelo menos 100V, e C2 é opcional, também de poliéster, com tensão de trabalho de 100V ou mais.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância.

No diagrama damos a ligação de uma única

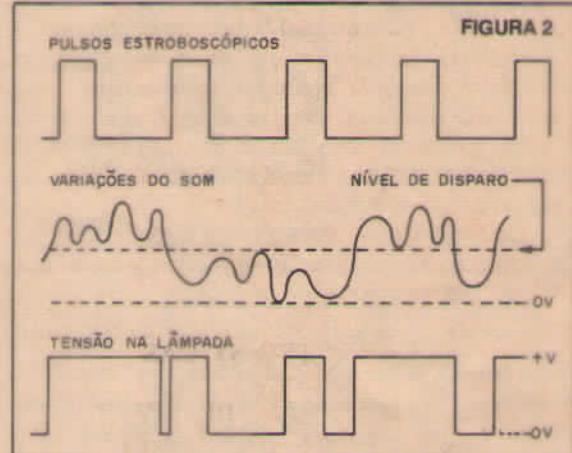


FIGURA 2

lâmpada, mas poderão ser ligadas diversas, desde que a soma de suas potências não supere os 400W na rede de 110V e 800W na rede de 220V. Estas lâmpadas deverão ser ligadas em paralelo, conforme mostra a figura 4.

PROVA E USO

Ligue a unidade ao aparelho de som, inicialmente com o volume no mínimo.

Ajuste P2 para que a lâmpada (ou lâmpadas) pisque numa freqüência da ordem de 2 a 4 vezes por segundo.

Se a lâmpada neon piscar mas a lâmpada incandescente não, desconfie do SCR. Veja suas ligações, principalmente se D2 está em ordem ou ligado invertido.

Se a lâmpada neon não piscar, verifique o estado de D1 e de C1, além do potenciômetro P2.

Obtendo as piscadas ritmadas, coloque o aparelho de som a médio volume e ajuste P1 para obter o efeito de piscadas acompanhado de acendimento no ritmo da música. Ajuste P1 para o melhor efeito.

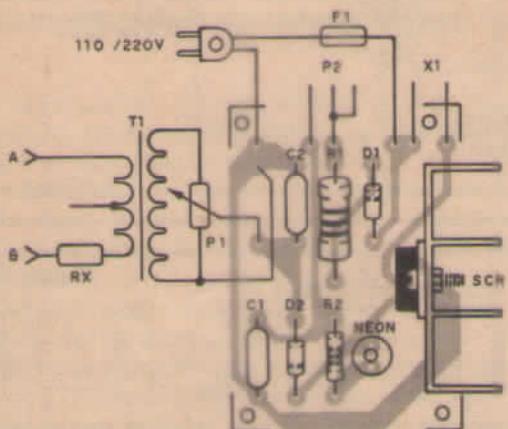
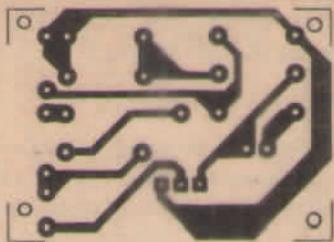


FIGURA 3

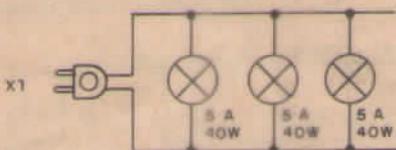


FIGURA 4

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106 - para 200V se a rede for de 110V ou para 400V se a rede for de 220V
 D1, D2 - 1N4004 - diodos de silício (1N4007 se a rede for de 220V)

NE-1 - lâmpada neon comum

T1 - transformador com primário de 110/220V e secundário de 6+6V x 100 a 500mA

Rx - resistor - ver texto - conforme potência do aparelho de som

P1 - 47k - potenciômetro linear

P2 - 100k - potenciômetro linear

F1 - fusível de 5A

R1 - 27k - resistor (vermelho, violeta, laranja)

R2 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R3 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)

C1 - 470nF x 100V - capacitor de poliéster

C2 - ver texto

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, tomada, cabo de alimentação, suporte para fusível, fios, solda, knobs para os potenciômetros etc.

Para usar, basta ajustar o aparelho de som no volume desejado e P1 para o efeito a ser produzido. Se o volume do equipamento de som for alterado, será necessário retocar o ajuste de P1. Normalmente não será preciso reajustar P2, a não ser que você queira mudar também o efeito estroboscópico numa música mais lenta ou mais rápida, por exemplo. ■

RUÍDOS E INTERFERÊNCIAS

Sinais que não desejamos receber, e que chegam a um receptor prejudicando a qualidade da recepção de uma estação, podem ser classificados como interferências e ruídos.

Dizemos que se trata de interferência quando o sinal prejudicial é produzido de maneira até que indevida pelo homem, como o caso de uma outra estação que opere em frequência próxima ou igual.

É o que ocorre quando ouvimos duas estações de ondas curtas de frequências muito próximas. Sintonizando uma, a que está próxima produz um forte apito no alto-falante que é denominado batimento. Trata-se de uma interferência produzida pelo homem por uma estação de frequência determinada.

Por outro lado, os ruídos são produzidos tanto por fenômenos naturais como por aparelhos utilizados pelo homem, mas que em princípio não vi-

sam a produção de ondas de rádio. No caso de fontes de ruídos naturais temos as tempestades, onde as descargas elétricas são fortes fontes de sinais de ruídos nas faixas de ondas longas, médias e curtas. Para o caso das fontes de ruídos artificiais podemos citar os motores dos automóveis, que possuem velas e outros dispositivos geradores de ruídos, os motores de indústrias e eletrodomésticos e até mesmo instalações de lâmpadas fluorescentes.

Existem diversas técnicas para a eliminação de interferências e ruídos. Em primeiro lugar é preciso conhecer sua natureza para se aplicar a solução.

Para interferências de estações que estejam em direções diferentes podemos usar antenas direcionais; para ruídos que se propagam pela rede de energia podemos usar filtros etc.

Desarme a bomba

Para aqueles que gostam de montagens de jogos eletrônicos, damos um muito interessante. Usando integrados TTL de baixo custo, este jogo pode ser bastante divertido, principalmente em reuniões. Apesar do nome, não se trata de aparelho perigoso, sujeito a qualquer tipo de explosão! Trata-se de um jogo de habilidade e sorte, em que devemos acionar chaves procurando desativar um alarme que representa a bomba que explode.

Newton C. Braga

A idéia básica do jogo é a seguinte: temos uma bomba, que foi armada através do pressionamento de um interruptor (S2). Quando isso acontece, existem 10 chaves ligadas ao circuito que possibilitam o desarme. Todas as chaves estão inicialmente abertas. Apenas uma das chaves, ao ser ligada, provoca a detonação da bomba, o que é dado pelo acionamento de um oscilador que emite um som.

Pois bem, os jogadores não sabem qual dos interruptores detona a bomba, pois ao se pressionar S2 o circuito escolhe automaticamente um deles.

Passamos então a bomba de mão em mão, numa roda de jogadores, devendo cada um escolher um interruptor para acionar. Se escolher um que não detone a bomba, passa-se ao jogador seguinte; mas se escolher errado, ela "estoura" e este jogador é desclassificado, ou paga uma multa.

Conforme você pode perceber, trata-se de uma espécie de jogo de "roleta russa".

COMO FUNCIONA

São usados 4 circuitos integrados TTL na formação deste jogo. Cada integrado possui uma função bem definida.

Começamos por CI-1, um 7400, que é ligado como um oscilador, controlado pelo acionamento de S2. Este oscilador só funciona quando S2 é pressionado, aterrando a entrada de uma de suas 4 portas NAND. A configuração por portas deste circuito é mostrada na figura 1.

A frequência de operação deste circuito é dada basicamente pelo capacitor C1, que pode ter valores entre 100nF e 470nF.

O número de pulsos produzidos pelo oscilador é importante, dependendo do tempo de acionamento de S2. Normalmente, por mais curto que seja este tempo, o número de pulsos produzidos é suficientemente grande para não poder ser contado.

Temos então um trem de pulsos retangulares que passa ao circuito integrado CI-2, um 7490, que nada mais é do que um contador de década.

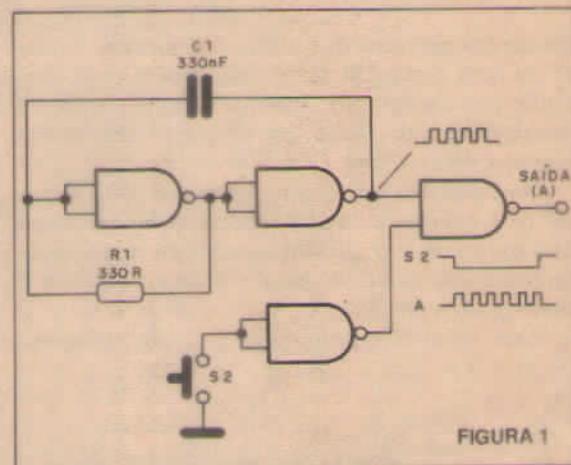
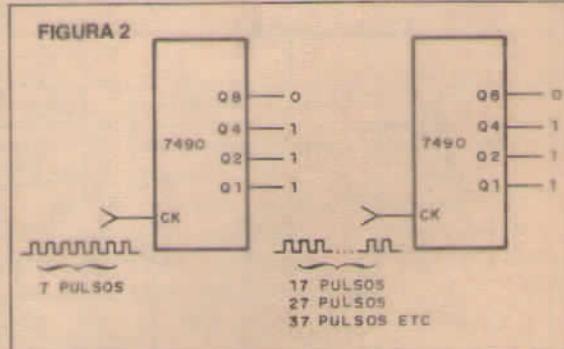


FIGURA 1

Este contador fornece nas suas saídas uma combinação de níveis lógicos que corresponde a um número de 0 a 9, em binário. Se o número de pulsos de entrada for superior a 10, ainda assim teremos uma saída entre 0 e 9, pois ele opera em anel (figura 2).



A decodificação destes pulsos é feita pelo circuito integrado seguinte, que é um 7442 (CI-3). Com a entrada em binário (BCD), este integrado fornece um nível lógico 0 numa das saídas. Se a entrada for, por exemplo, 0111 (Q1 = 1, Q2 = 1, Q4 = 1 e Q8 = 0) que corresponde a 7, a saída 7 será levada ao nível 0, permanecendo as demais no nível 1 (figura 3).

Todas as saídas são ligadas a um conjunto de chaves e diodos, cuja função é detectar o mo-

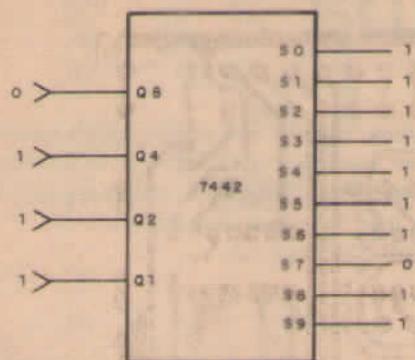


FIGURA 3

mento em que uma das saídas é acionada. Trata-se de uma porta OR feita com chaves e diodos, e não com integrados. Estas saídas são ligadas a um oscilador de áudio que tem por base um integrado 7400 (CI-4).

No momento em que a chave que leva ao nível 0 é acionada, o que corresponde à detonação da bomba, o oscilador entra em ação, produzindo um sinal de áudio cuja freqüência é determinada por C2.

Este sinal é amplificado por um transistor

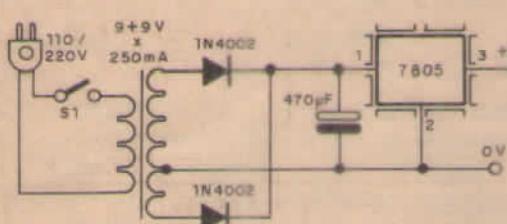


FIGURA 4

(Q1) e aplicado ao alto-falante. A alimentação do circuito deve ser feita com uma tensão entre 4,5 e 5,5V (5V tipicamente) que tanto pode ser obtida de pilhas comuns como de uma fonte de alimentação a partir da rede local (figura 4).

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do jogo.

Como são utilizados diversos integrados, a montagem deve ser feita em placa de circuito impresso, conforme mostra a figura 6.

Os integrados são todos da série TTL normal (standard), não devendo ser empregados os de outra série, como os que possuem as letras H (74H00), L (74L00), S (74S00) ou LS (74LS00). Será interessante utilizar soquetes DIL para estes integrados, o que facilita sua substituição ou uso em outros projetos.

O único transistor é um BD135 ou seus equivalentes diretos como o BD137 e BD136.

Os transistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância, e os capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster. Para C1 o valor pode ficar entre 100nF e 470nF. Para C2 os valores podem ser alterados em função do tom do som desejado.

Para o alto-falante sugerimos o emprego de uma unidade de 5 a 10cm de diâmetro com 4 ou 8 ohms de impedância.

Os diodos podem ser os 1N4148 ou 1N914, e na sua falta até mesmo retificadores como os 1N4002 ou 1N4004 podem ser usados.

As chaves de S1 a S12 dependem do tipo de montagem, podendo ser empregadas as do tipo tecla ou deslizantes.

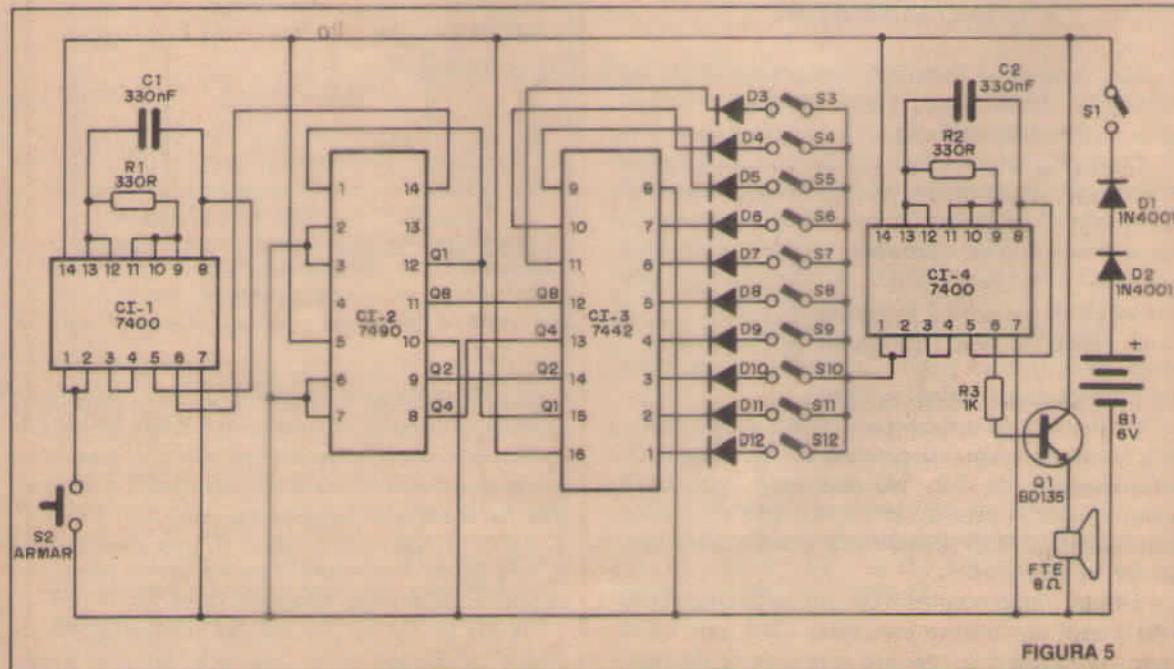


FIGURA 5

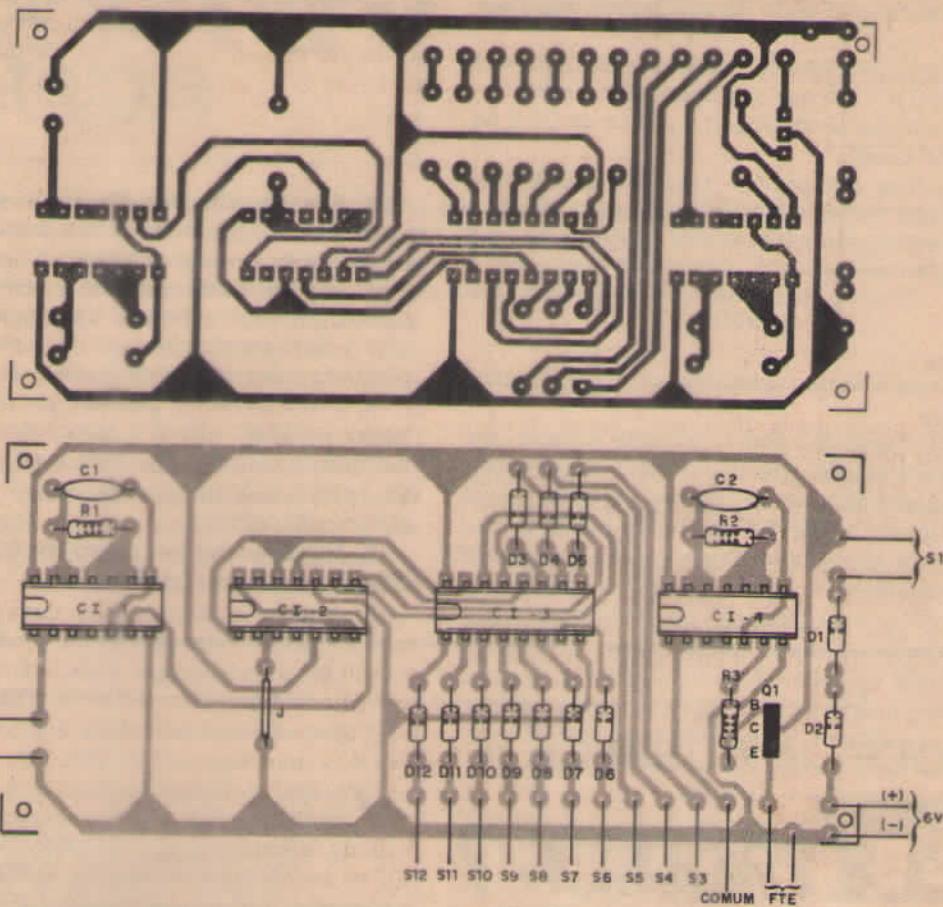


FIGURA 6

O interruptor geral é simples, e S2 é um interruptor de pressão. Para o caso de alimentação por pilhas, o suporte deve ter sua polaridade observada. Para o caso de montagem da fonte a partir da rede, o integrado 7805 deve ser dotado de um radiador de calor.

PROVA E USO

Ligue o aparelho conectando a fonte à rede ou colocando as pilhas. Acione S1, que liga a unidade. Todas as chaves, de S3 a S12 devem estar desligadas (todas para o mesmo lado).

Aperte S2 por alguns segundos para "armar" a bomba. Em seguida, com cuidado, vá escolhendo aleatoriamente cada uma das chaves, de S3 a S12, acionando-as em sequência.

Em dado momento, será encontrada uma chave que dispara o oscilador, que deve emitir um som alto e contínuo, indicando a explosão.

Se nenhuma das chaves provocar o acionamento:

a) Verifique a oscilação de CI-1, com a ligação de um amplificador de prova no pino 6. Apertando a chave S2 deve haver som.

b) Verifique o funcionamento de CI-2, medindo os níveis lógicos nas saídas de Q1, Q2,

LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-4 - 7400 - circuito integrado TTL - 4 portas NAND

CI-2 - 7490 - circuito integrado TTL - contador

CI-3 - 7442 - circuito integrado TTL - decodificador

Q1 - BD135 ou equivalente - transistor NPN de média potência

D1 a D12 - 1N4148 - diodos de uso geral

S1 - interruptor simples

S2 - interruptor de pressão

S3 a S12 - interruptores simples

B1 - 6V - 4 pilhas pequenas ou fonte de 5V - ver texto

FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms

R1, R2 - 330 ohms x 1/8W - resistores (laranja, laranja, marrom)

R3 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)

C1, C2 - 330nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster

Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, fios, soquetes para os integrados, suporte de pilhas etc.

Q4 e Q8. Na figura 7 temos um simples indicador de níveis que pode ser usado para esta finalidade.

c) Verifique também os níveis lógicos nos pinos de CI-3, em que são ligados os diodos.

d) Verifique se aterrando o pino 1 de CI-3 há oscilação (som).

Cada uma das provas revela eventuais problemas nos integrados correspondentes. Com o aparelho em boas condições de funcionamento é só jogar.

O JOGO

1. Arme a bomba pressionando S2 por alguns instantes.

2. Dê o aparelho para o primeiro jogador, para que ele acione apenas uma das chaves, tentando desarmar a bomba. Se nada acontecer, ele se livrou da "explosão", devendo passar o aparelho para o seguinte da roda, que deve fazer nova tentativa.

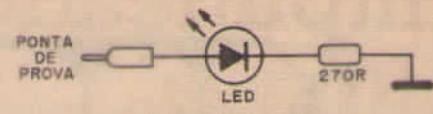


FIGURA 7

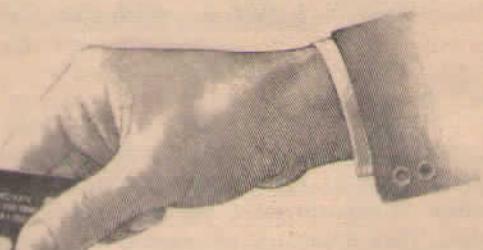
3. O segundo jogador deve proceder do mesmo modo, passando para o terceiro, se nada acontecer.

4. O jogo prossegue até o instante em que alguém provoca o disparo da bomba. Este jogador é desclassificado (sai da roda), ou perde pontos, conforme o combinado.

5. Nova rodada é iniciada até que sobre um único jogador, que é o vencedor, no caso do sistema por eliminação. Para o sistema de perda de pontos o jogo termina depois de um certo número de rodadas.

6. Explique bem as regras do jogo aos participantes antes de começar.

VOCÊ JÁ CONHECE A *SABER* **ELETROÔNICA?**



Pois se não conhece e necessita de artigos teóricos avançados, montagens mais complexas, informações técnicas sobre componentes, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc., então está perdendo tempo! Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

Na edição nº 193 você encontrará:

- Osciladores RC
- Carga resistiva de 600W
- Moduladores eletroópticos
- Fonte de 0 a 15V por toque
- Pré-amplificador com graves, médios e agudos
- Inversor CMOS de alto rendimento
- E muito mais...

Amplificador para guitarra

Se você gostaria de ter uma caixa amplificada para ligar seu violão ou guitarra e acha os preços dos modelos comerciais muito altos, por que não realiza uma montagem? A caixa apresentada nesse artigo tem excelente potência e custo bastante baixo, principalmente levando-se em conta que até mesmo a parte de marcenaria pode ser feita pelo próprio montador.

Newton C. Braga

A base de nosso circuito é um integrado de baixo custo (TDA2002) que simplifica muito o projeto e ainda fornece uma potência de até 8 watts (RMS), o que é um ótimo volume para a prática de violão ou guitarra, conforme você poderá constatar. A qualidade de som é excelente, levando-se em conta que se trata de circuito de alta fidelidade com resposta plana dos 40 aos 15 000Hz.

O circuito conta ainda com uma etapa de pré-amplificação de dois transistores, que o torna bastante sensível para operação com microfones e captadores comuns para violão e guitarras.

Para aqueles que realizam palestras ou reuniões que exigem o uso de microfones e um sistema volante de som, esta montagem também é de grande utilidade, apresentando ótimos resultados.

COMO FUNCIONA

Como já dissemos, a base do projeto é o amplificador integrado TDA2002, que também pode ser encontrado com outras denominações tais como μ PC2002, e que exige muito poucos componentes adicionais.

Este integrado, quando alimentado com uma tensão de 18V em carga de 8 ohms, fornece uma potência de 8 watts, mas no nosso caso alimentando-o com tensões entre 9 e 15V e cargas de 2 a 8 ohms temos potências na faixa de 4 a 7 watts, o que representa um ótimo volume. Lembre-se que seu rádio de pilhas no último volume representa aproximadamente 0,5 watts de potência!

A entrada de sinal deste integrador corresponde ao pino 1 onde, através de um capacitor eletrolítico, ligamos o controle de volume (P1).

Além da chave que liga e desliga a alimentação este é o único controle deste amplificador.

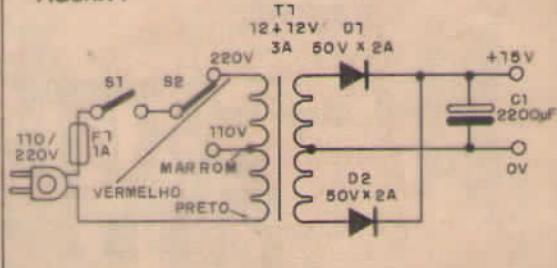
Para trabalhar com sinais de baixa intensidade, como os obtidos de um captador de violão ou guitarra ou mesmo microfone de baixa impe-

dância, precisamos de um pré-amplificador, e isso é incorporado na forma de dois transistores devidamente polarizados.

Estes dois transistores, Q1 e Q2, amplificam o sinal da entrada a ponto de precisarmos apenas de 10mV para ter a máxima potência na saída. Considerando-se que a sensibilidade normal do TDA2002 está entre 20 e 50mV, isso significa um aumento considerável que nos permite trabalhar com muitos sensores.

A fonte de alimentação, que é dada na figura 1, deve ter um transformador com boa capacidade de corrente de secundário, pois no máximo de potência o consumo pode chegar a 3A.

FIGURA 1



O capacitor de filtro deve ser o maior possível para se garantir o menor nível de zumbido. Optamos por um $2200\mu\text{F}$, cuja tensão de trabalho deve ser de 16V.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do nosso sistema de som para violão e guitarra na figura 2.

A montagem, tendo por base uma placa de circuito impresso, é mostrada na figura 3.

Observe que o integrado deve ser dotado de um bom radiador de calor, pois tende a trabalhar aquecido.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância e os capacitores ele-

FIGURA 2

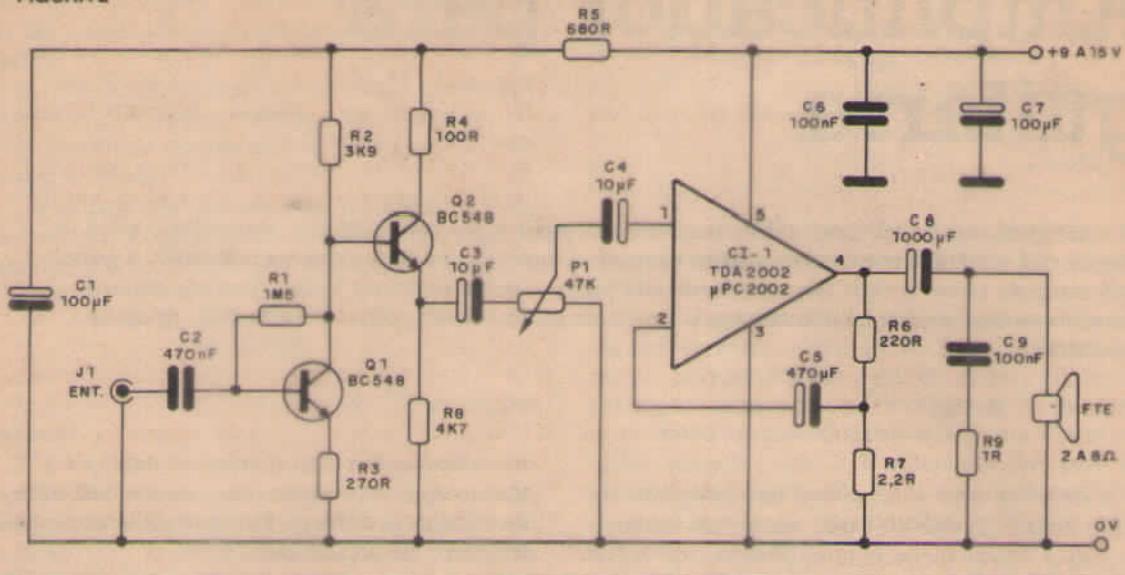
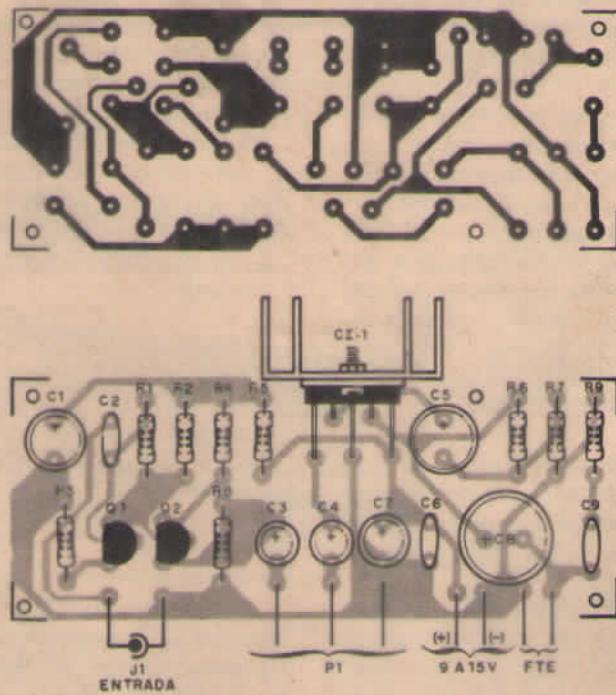


FIGURA 3



trolsticos têm uma tensão de trabalho de 16V ou mais. Os outros capacitores podem ser de poliéster ou cerâmica com tensão de trabalho a partir de 25V.

O cabo de entrada de sinal, e também de ligação ao potenciômetro de volume, deve ser blindado para não haver captação de zumbidos.

Na figura 4 temos a disposição dos elementos que formam este aparelho no interior de uma caixa acústica, que utiliza alto-falante pesado de 4 ohms x 25 ou 30cm.

O uso de alto-falante pesado é indispensável

para se obter boa qualidade de som, principalmente com violão ou contrabaixo que possuem sons mais graves.

O microfone usado para este aparelho pode ser do tipo cerâmico, ou então dinâmico da Le Son, que possui excelente sensibilidade.

Para a ligação simultânea de microfone e guitarra damos um mixer passivo ultra-simples, que pode ser adaptado na entrada deste circuito e que é mostrado na figura 5. Nos dois potenciômetros podemos ajustar as intensidades do sinal em cada entrada.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - TDA2002 ou μ PC2002 - circuito integrado amplificador de áudio
 Q1, Q2 - BC548 - transistores NPN de uso geral
 P1 - 47k - potenciômetro log
 FTE - alto-falante de 4 ohms (ou dois de 8 em paralelo) com 25 ou 30cm, conforme a caixa
 C1, C7 - 100 μ F x 16V - capacitores eletrolíticos
 C2 - 470nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
 C3, C4 - 10 μ F x 16V - capacitores eletrolíticos
 C5 - 470 μ F x 16V - capacitor eletrolítico
 C6, C9 - 100nF - capacitores de poliéster ou cerâmica
 C8 - 1000 μ F x 16V - capacitor eletrolítico
 R1 - 1M5 - resistor (marrom, verde, verde)
 R2 - 3k9 - resistor (laranja, branco, vermelho)

R3 - 270 ohms - resistor (vermelho, violeta, marrom)
 R4 - 100 ohms - resistor (marrom, preto, marrom)
 R5 - 680 ohms - resistor (azul, cinza, marrom)
 R6 - 220 ohms - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
 R7 - 2,2 ohms - resistor (vermelho, vermelho, dourado)
 R8 - 4k7 - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
 R9 - 1 ohm - resistor (marrom, preto, dourado)
 Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios blindados, jaque de entrada segundo o violão ou guitarra, radiador de calor para o integrado, knob para o potenciômetro, parafusos, porcas etc.

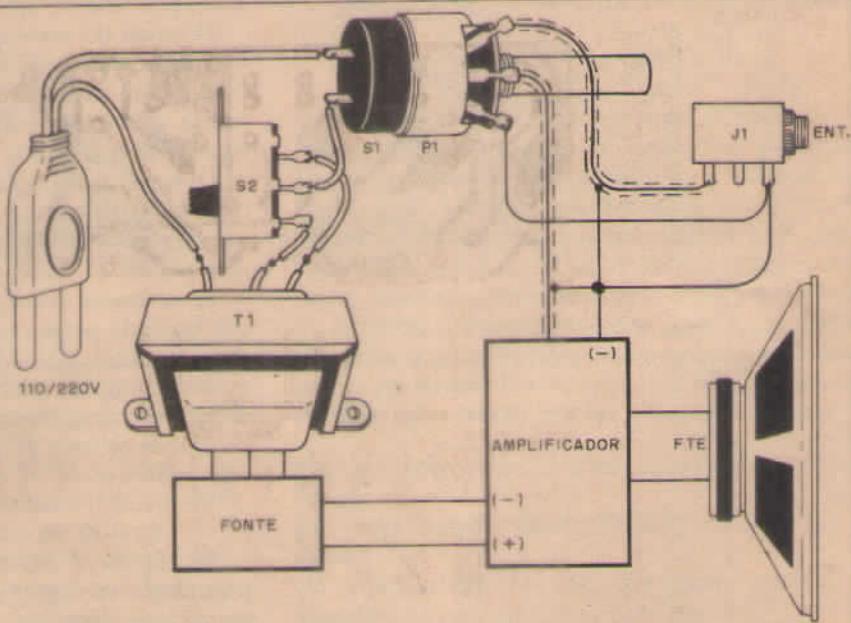
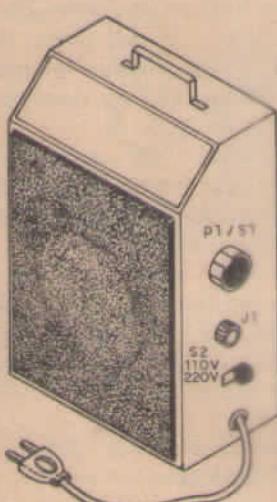
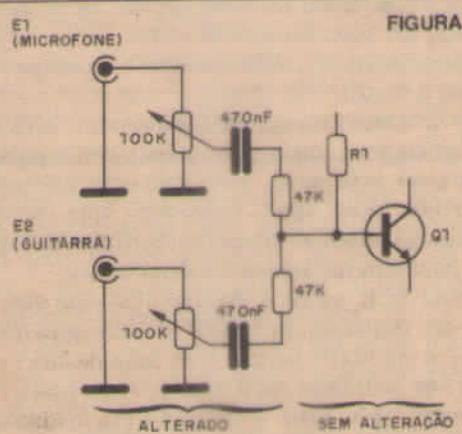


FIGURA 4

FIGURA 5



PROVA E USO

Para provar seu amplificador basta ligá-lo à rede de energia, posicionando a chave de tensão convenientemente, e ligar na entrada o seu instrumento. Depois, ajuste o volume para ter a melhor reprodução.

Se ocorrerem roncos verifique a blindagem dos fios de entrada de sinal.

Para melhorar o ganho pode ser alterado o resistor R1 até 2M2. ■

Pulsador de sinalização

Este aparelho faz com que lâmpadas incandescentes comuns produzam lampejos de curta duração, cuja freqüência pode ser ajustada numa faixa de 1 a cada segundo até 1 em cada 10 ou 20 segundos. Você poderá usar este aparelho na sinalização de obras, decoração, animação de festas ou como luz estroboscópica econômica. Todos os componentes usados na montagem são comuns e a potência admitida é bastante grande.

Pulsadores capazes de alimentar cargas de potências elevadas podem ser usados em muitas aplicações práticas importantes tais como sinalização, decoração e, como sugerido na introdução, para produzir efeitos estroboscópicos.

O pulsador que descreveremos pode operar com cargas de até 400W na rede de 110V e até 800W na rede de 220V, sendo bastante compacto e fácil de montar.

Para sinalização, que é a aplicação básica, a lâmpada pode ser instalada na própria caixa.

COMO FUNCIONA

A primeira etapa deste aparelho consiste num oscilador de freqüência muito baixa, que utiliza um transistor unijunção. Na figura 1 temos a configuração básica deste oscilador, cujo princípio de funcionamento é o seguinte: o transistor unijunção oferece uma resistência muito alta à corrente que o capacitor, eventualmente, pode fornecer. Assim, quando ligamos o circuito, o capacitor carrega-se vagarosamente através do resistor ligado em série. A velocidade da carga é determinada pelos valores destes dois componentes.

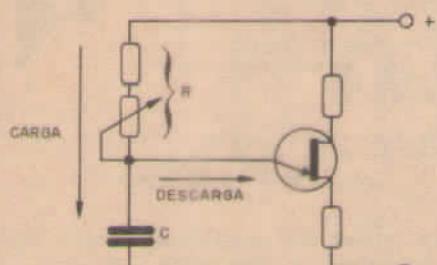


FIGURA 1

A carga do capacitor vai até o instante em que se alcança a tensão de disparo do transistor unijunção. Neste momento, o transistor que, até então, oferecia uma resistência muito elevada à circulação da corrente de seu emissor muda de comportamento, passando a apresentar uma resistência muito baixa. Deste modo, o capacitor pode se descarregar rapidamente pelo transistor unijunção produzindo assim um pulso. Com a descarga do capacitor, o transistor volta à sua

situação inicial de não condução, e um novo ciclo se inicia.

Com a utilização de um resistor variável em série com o capacitor poderemos controlar a razão de produção dos pulsos, ou seja, sua freqüência.

O bloco a ser analisado em seguida é o circuito de potência, que permite que os impulsos do transistor unijunção, de fraca intensidade, controlem uma carga de potência (no caso formada por uma ou mais lâmpadas comuns).

O pulso do transistor unijunção é aplicado à porta de um SCR (gate). A cada pulso, temos a comutação do SCR que conduz intensamente a corrente para a lâmpada, ou lâmpadas ligadas como carga.

O transistor unijunção não pode ser alimentado pela alta tensão da rede, sendo empregado um circuito redutor de tensão, que consiste em dois resistores, um diodo e um capacitor.

A potência que o circuito pode controlar é determinada pelas características dos SCRs. No caso, os tipos 106 (MCR106, TIC106 ou C106) podem controlar correntes de até 4A, o que significa aproximadamente 400W na rede de 110V e o dobro na rede de 220V.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o circuito completo do pulsador e na figura 3 a montagem numa placa de circuito impresso.

Observe a utilização de um radiador de calor no SCR, no caso da potência da lâmpada controlada ser superior a 40W.

Os principais cuidados com a montagem são dados a seguir:

a) O transistor unijunção é do tipo 2N2646 e sua posição é dada em função do ressalto ou marca no invólucro. Veja que este transistor é diferente dos tipos bipolares, que possuem emissor, coletor e base. Os transistores unijunção possuem um emissor e duas bases.

b) O SCR usado é do tipo 106 com uma tensão de trabalho de 200V se sua rede for de 110V e de 400V se sua rede for de 220V, e deverá ser montado num radiador de calor. Este radiador nada mais é do que uma chapinha de metal presa ao corpo do componente com para-

fusos e porcas. Você deve ter cuidado para que o dissipador não encoste em outros componentes, pois ele faz contato com o catodo que está ligado eletricamente a um dos pólos da rede de alimentação.

c) Os diodos D1 e D2 têm polaridade certa para ligação. Podem ser usados os 1N4002 ou equivalentes de maior tensão como os 1N4004, BY127 etc.

d) Os capacitores C1 e C2 são eletrolíticos para 16 ou 25V, devendo ser observada sua ligação. C2 poderá ter seu valor alterado se você quiser modificar a faixa de freqüências de operação. O valor mínimo recomendado é $1\mu\text{F}$, para piscadas muito rápidas, e o máximo $100\mu\text{F}$, para uma piscada a cada 30 segundos ou mais.

e) Os resistores podem ser todos de 1/8 ou 1/4W, com exceção de R1, cujo valor, além de

FIGURA 2

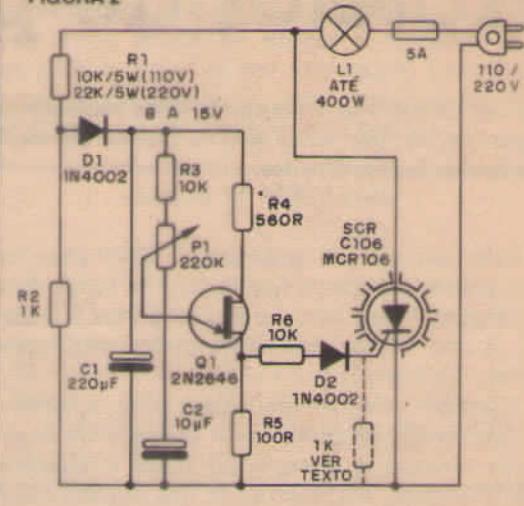
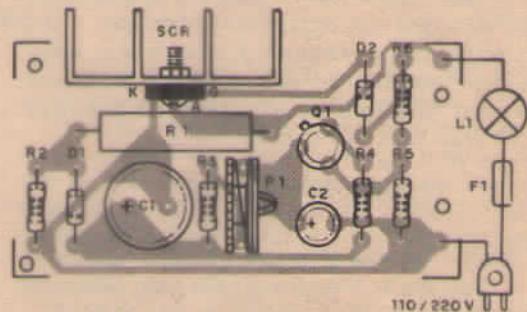
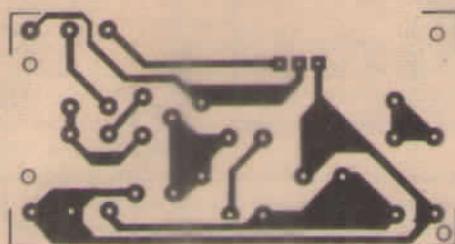


FIGURA 3



LISTA DE MATERIAL

SCR - MCR106, TIC106, IR106 ou C106 - diodo controlado de silício para 200 ou 400V, conforme a rede, em radiador de calor

Q1 - 2N2646 - transistor unijunção

D1, D2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício

C1 - $220\mu\text{F} \times 16\text{V}$ - capacitor eletrolítico

C2 - $10\mu\text{F} \times 16\text{V}$ - capacitor eletrolítico

P1 - 220k - potenciômetro

R1 - resistor de fio de 5W - 10k para a rede de 110V e 22k para a rede de 220V

R2 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)

R3, R6 - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)

R4 - 560 ohms - resistor (verde, azul, marrom)

R5 - 100 ohms - resistor (marrom, preto, marrom)

Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, fusível, caixa para montagem, parafusos, radiador de calor, soquetes para as lâmpadas, knob para o potenciômetro, fios, solda etc.

Depender da tensão da rede, faz com que uma certa quantidade de calor seja gerada. Deve ser usado para R1 um resistor de fio de 5W de potência, e sua montagem deve ser tal que o calor não afete os componentes próximos.

f) O potenciômetro P1 pode ser linear ou log. A chave que liga e desliga o aparelho poderá ser conjugada a este componente.

g) As lâmpadas usadas como carga devem ser incandescentes comuns e nunca fluorescentes.

Observe o limite de carga, não ultrapassando a potência, conforme a rede.

h) O fusível que protege todo o aparelho deve ser de 5A, montado em suporte apropriado de fácil acesso.

Obs.: para o caso da utilização do SCR TIC106, deve ser ligado entre o catodo e a comutação um resistor de $1\text{k} \times 1/8\text{W}$ para evitar que a lâmpada fique permanentemente acesa ■

Protetor de projetos

Eis um circuito ultra-simples para bancada ou mesmo para ser usado em clubes e experiências, que evita problemas de curto-circuitos na instalação se aparelhos indevidamente montados forem ligados.

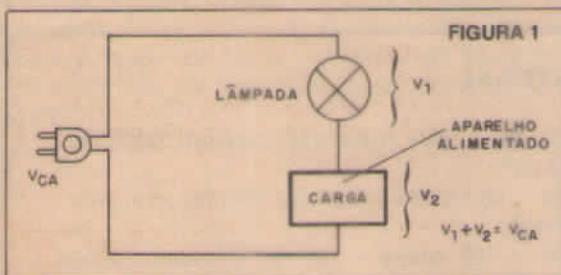
Este protetor de projetos é ideal para os montadores inseguros que depois de feitas suas montagens ficam com medo de ligá-las à tomada, já que curto-circuitos ou outros problemas podem ocorrer.

Ligando qualquer montagem neste aparelho, se houver algum problema a lâmpada de segurança absorve a energia do curto e simplesmente acende, avisando-o de que alguma coisa está errada. Se a lâmpada acender com pouco brilho, ou não acender, então você poderá ativar o circuito, passando toda a energia da rede diretamente para ele, sem maiores perigos.

O circuito usa duas lâmpadas comuns e, além disso, tem um fusível de proteção. Podemos usá-lo com aparelhos de até 100W de potência tanto na rede de 110V como na de 220V.

COMO FUNCIONA

A idéia básica do protetor é ligar em série com o aparelho a ser alimentado uma lâmpada comum de 40 a 60W, conforme mostra a fig. 1.



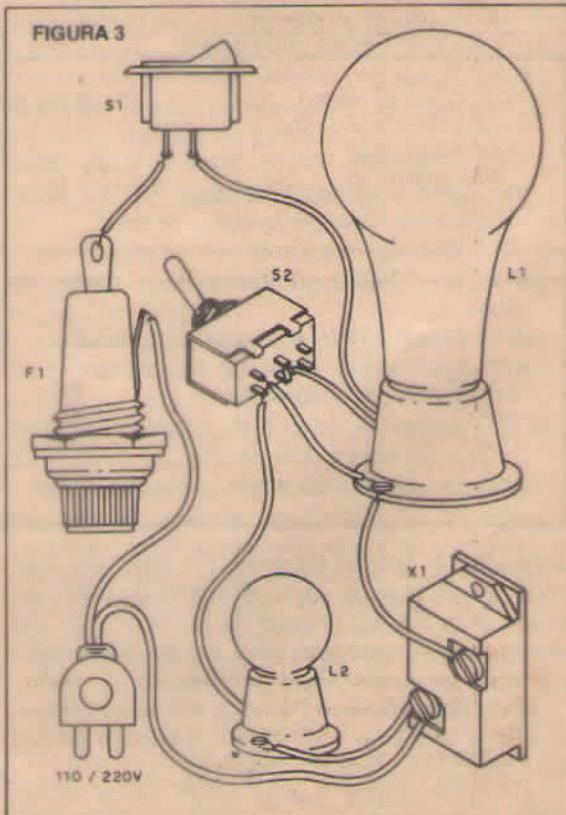
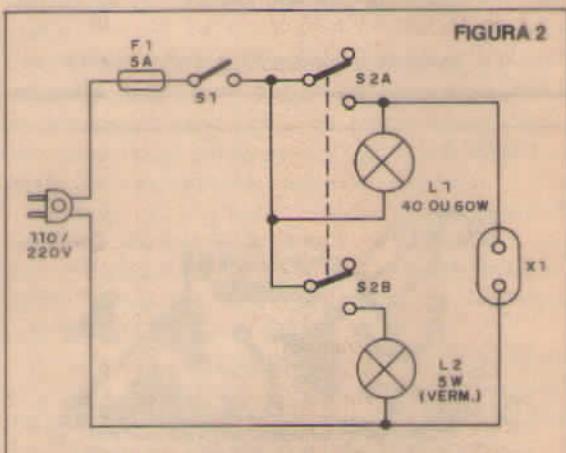
Desta forma, temos um divisor de tensão que divide a alimentação entre os dois aparelhos.

Se o aparelho alimentado estiver bom ele deverá apresentar uma certa resistência de modo que receberá alimentação, se bem que reduzida. A lâmpada ficará então apagada ou com brilho abaixo do normal. Uma vez comprovado que o aparelho não está em curto podemos passar a chave S2 para uma segunda posição e ele receberá alimentação direta.

Se o aparelho alimentado estiver em curto sua resistência será praticamente nula, de modo que toda a corrente irá para a lâmpada, que acenderá com máximo brilho. Se isso acontecer não devemos acionar S2, pois há problema e isso pode causar a queima do fusível ou mesmo aquecimento da instalação.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho, e na figura 3 o aspecto da montagem, que pode ser feita numa caixa de madeira ou outro material.



A lâmpada de proteção (L1) pode ter de 40 a 100W, sendo os valores melhores entre 40 e 60W. A lâmpada indicadora (L2) deve ser vermelha de 5 a 15W. A tensão depende da rede de sua localidade, ou seja, 110V ou 220V.

A chave S2 é de 2 pólos x 2 posições, e o fusível é de 5A com suporte apropriado.

PROVA E USO

Ligue em X1 o aparelho que deve ser experimentado (pode-se utilizar para isso uma lâmpada de 40 ou 60W).

A chave S1 deve estar aberta e S2 na posição em que L2 fica apagada. Se L2 estiver acesa é sinal que a alimentação está direta.

Se ao fechar S1 a lâmpada L1 acender com todo brilho é sinal que existem problemas no

aparelho alimentado. Não acione S2 e retire o aparelho para análise. Se a lâmpada L1 acender com brilho abaixo do normal, o aparelho está em ordem (pelo menos não existe perigo de curto). Pode passar S2 para a posição em que L2 acende e a alimentação será normal.

LISTA DE MATERIAL

L1 - 40 a 60W - lâmpada comum

L2 - 5 a 15W - lâmpada comum

F1 - fusível de 5A

S1 - interruptor simples

S2 - chave de 2 pólos x 2 posições

Diversos: caixa para montagem, soquete para a lâmpada, cabo de alimentação, fios, solda, suporte para fusível etc.

FUSÍVEIS

O fusível é um dispositivo de proteção. Quando a corrente num circuito aumenta até um valor perigoso, que pode causar danos aos componentes ou à instalação, ele se rompe, cortando assim o fornecimento de energia.

Os fusíveis do tipo "cartucho" de vidro ou pelão possuem em seu interior um fio metálico ou mesmo lâmina que é cortada em sua espessura de acordo com a corrente em que desejamos que ocorra o rompimento.

Esta corrente é especificada em ampères (ou milíampères) e não tem nada a ver com a tensão de operação. Assim, um fusível para 100mA (ou 0,1A) tanto se romperá com esta corrente num circuito alimentado por 6 volts como num de 12V, ou mesmo de 110V.

Nas aplicações em que se exige o uso de fusível, este deve ter rigorosamente a corrente origi-

nal, pois se for maior ele não protege o circuito e se for menor queimarão sem motivo aparente.

Os fusíveis de instalações elétricas domiciliares mais comuns são os de rosca, em que o elemento que se funde em caso de excesso de corrente é uma liga de chumbo-estanho, semelhante a solda. Estes fusíveis são colocados na chave geral de sua casa para proteger a instalação em caso de curto-circuito ou excesso de corrente.

Para instalar os fusíveis nos aparelhos eletrônicos, existem suportes especiais, de rosca ou de encaixe.

É boa norma utilizar um fusível na entrada de alimentação de todos os aparelhos que são ligados na rede de 110 volts ou 220 volts, isso porque, em caso de problemas, tanto o aparelho como a instalação ficarão bem protegidos.

RADIOTELESCÓPIOS

Na época da segunda grande guerra, pesquisadores examinando a antena de um radar descobriram que, mesmo quando ela estava apontada para o alto, onde não havia nenhuma fonte de sinais elétricos, eram captadas estranhas emissões. O mais interessante é que estas emissões mudavam de posição no céu, acompanhando o movimento de rotação da Terra. Isso era indicativo de que tais fontes não estavam na atmosfera da Terra, mas sim no próprio espaço.

Com o tempo verificou-se que existem no universo poderosas fontes de emissões de rádio. Duas delas, muito próximas de nós, são o Sol e o Planeta Júpiter. Outras são as fontes de Cisne C, e algumas associadas a explosões de estrelas (supernovas), situadas a milhões de anos-luz.

O estudo destas emissões de rádio, com a ajuda de enormes antenas parabólicas (semelhantes às usadas na recepção de TV via satélite, mas de maior tamanho), e ligadas a sensíveis circuitos, deu origem a um importante ramo da pesquisa que é a Radioastronomia.

Hoje, no mundo, existem radiotelescópios que estudam as ondas que são captadas e que vêm das mais longínquas regiões do universo, procurando por seus padrões descobrir mais sobre suas fontes. No Brasil temos o Radiotelescópio do INPE, situado em Atibaia - SP, que realiza importantes estudos sobre a natureza do universo, procurando, entre outras coisas, detectar a emissão de substâncias orgânicas em nossa Galáxia.

Correio do leitor

TDA7050

Há uma falta momentânea deste circuito integrado no comércio, mesmo sendo ele de fabricação nacional. Assim, pedimos aos leitores interessados na montagem do VHF de Bolso que tenham um pouco de paciência, pois já contactamos o fabricante que brevemente deverá ter disponível para o comércio uma boa quantidade deste integrado. Isso será importante, não só tendo em vista aquele projeto como muitos outros que estamos preparando para futuras edições e que se baseiam no mesmo circuito integrado.

Também temos a informar que, como se trata de componente dedicado, com características bem específicas, não existem equivalentes para o projeto do VHF de Bolso.

INFORMAÇÕES SOBRE CURSOS

Diversos leitores nos escrevem pedindo catálogos ou informações sobre cursos de eletrônica anunciados na Revista. Informamos que tais cursos não pertencem à nossa empresa, por isso os interessados devem pedir os catálogos ou as informações diretamente aos endereços constantes de cada anúncio.

PRODUTOS NOVOKIT

O leitor EDSON NILTON DE SOUZA, de São José - SC, nos pergunta onde pode encontrar os esquemas dos kits da Novokit que correspondem às cigarras de polícia americana, brasileira e francesa, além dos sons psicodélicos.

Resposta: os esquemas de tais aparelhos foram publicados na Revista Saber Eletrônica nº 116.

COMPRIMENTO DO FIO DO MICROALARME

O leitor MURILO MENDES FONSECA, de Taubaté - SP, deseja saber como deve proceder no caso de precisar usar fio de mais de 50 metros no Microalarme da revista Eletrônica Total nº 2, pág. 50.

Resposta: o problema é a captação de ruídos que pode ou não ocorrer. Experimente usar fio comum, e se houver disparo errático substitua-o por fio blindado. Uma possibilidade consiste em se aumentar R1 para 100k e ligar entre os ter-

minais de C1 um trim-pot de 100k, que seria ajustado para evitar o disparo errático.

VALORES DE CAPACITORES

Continuamos recebendo cartas de leitores com dificuldades na leitura do código de capacitores cerâmicos. O código mais comum é o formado por 3 algarismos, onde os dois primeiros correspondem aos dois dígitos iniciais da capacidade e o último ao multiplicador, tudo em picofarads (pF). Assim, 104 significa 10 seguido de 4 zeros, ou 100 000pF. Para obter em nanofarads (nF) basta dividir por 1000, ou seja, $104 = 100\ 000\text{pF} = 100\text{nF}$.

Do mesmo modo 223 significa 22 000pF, ou 22nF.

LASER E RAIOS X

O leitor GUSTAVO DAMIANI BARBA, de Criciúma - SC, nos pede artigo sobre o funcionamento do Laser e do Raio X.

Resposta: já publicamos na revista Saber Eletrônica artigo sobre o assunto. Se bem que a montagem apresente alguns problemas em vista do custo, perigo e cuidados especiais que devem ser tomados, deveremos abordar o assunto em breve.

CONTROLE REMOTO POR INFRAVERMELHO

O leitor RONALD ESCOREL BORGES FILHO, de João Pessoa - PB, nos pede projeto de emissor infravermelho para abertura de portas de garagem.

Resposta: já publicamos transmissor que pode ser usado com esta finalidade, mas operando na faixa de rádio. Vale sua sugestão, que está sendo analisada para futura preparação de artigo.

OUTRAS PUBLICAÇÕES

Muitos leitores nos enviam consultas, inclusive com photocópias, de artigos publicados em outras revistas que não a Eletrônica Total ou Revista Saber Eletrônica. Infelizmente não temos condições de atendê-los, pois em muitos casos precisaríamos montar o aparelho para saber se realmente se comportam como o esperado e se a consulta se justifica, o que não é um trabalho simples.

Gatilho rápido

Com duas lanternas de pilhas e este aparelho você pode disputar com seus amigos interessantes "duelos" para ver quem é mais rápido no gatilho! As armas são as lanternas, que "disparam" tiros de luz, e os alvos são LDRs que, através de um circuito eletrônico, registram quem é o mais rápido.

A idéia básica é simples: as armas são duas lanternas, empunhadas por cada um dos competidores. Estes devem "sacar" rapidamente estas armas e disparar, procurando acertar o feixe de luz em LDRs que serão colocados junto ao corpo de cada um. O feixe que incidir primeiro inibe a ação do outro e o aparelho registra de modo infalível quem foi o mais rápido.

A indicação é feita por meio de leds, e o aparelho é extremamente simples, podendo ser alimentado por pilhas. Na figura 1 ilustramos a operação deste jogo de velocidade.

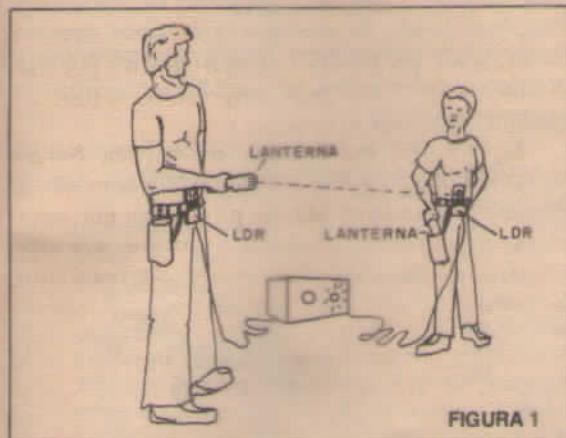


FIGURA 1

Como os LDRs são muito sensíveis, e existem ajustes para compensar a ação da luz ambiente, o "alcance" de um tiro de lanterna pode chegar a dezenas de metros.

COMO FUNCIONA

A configuração que usamos para este jogo é denominada multivibrador biestável, e utiliza alguns componentes diferentes.

Temos então dois SCRs (diodos controlados de silício) que são chaves eletrônicas que ligam, e assim permanecem, quando um pulso de curta duração é aplicado ao seu eletrodo de porta (gate = G). Estes dois SCRs são ligados de tal modo que somente um deles pode ser disparado, já que, quando um liga, inibe automaticamente o disparo do outro.

Para disparar os SCRs usamos LDRs (fotodiodes), que são componentes que mudam de

resistência com a incidência da luz. Quando o feixe de luz da lanterna incide num LDR, sua resistência diminui, e pode circular uma corrente que causa o disparo do SCR correspondente.

Se o outro SCR já tiver sido disparado pela ação da luz de um feixe anterior, o LDR não será alimentado, e este SCR não terá condições de disparo. Por este motivo somente há disparo de um se o outro SCR não estiver ligado.

No anodo de cada SCR ligamos dispositivos indicadores de seu disparo e, portanto, da prioridade, indicando o vencedor. Estes são leds comuns, podendo ser um vermelho e um verde, se assim você preferir, para facilitar a indicação do vencedor.

Completa o circuito um par de trim-pots ou potenciômetros que permitem ajustar a sensibilidade em função da luz ambiente. Sem estes ajustes a própria luz ambiente pode causar o disparo do aparelho prejudicando o funcionamento.

A alimentação é feita com 6V, que pode ser facilmente conseguido de 4 pilhas pequenas, obtendo-se com isso um aparelho totalmente portátil.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o circuito completo deste interessante aparelho.

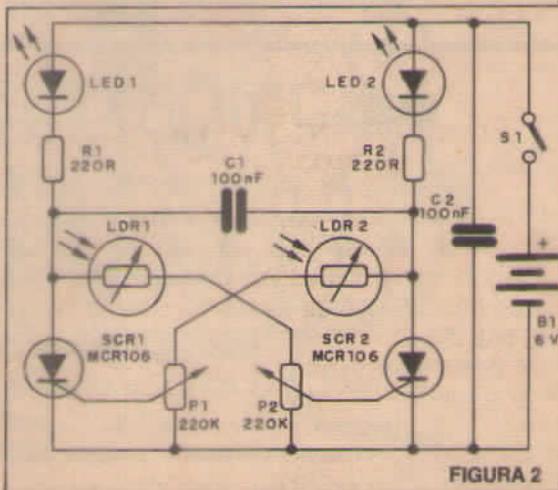


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

SCR1, SCR2 - MCR106 ou equivalentes - SCR comuns
 LDR1, LDR2 - LDRs comuns
 P1, P2 - 100k ou 220k - trim-pots
 Led1, led2 - leds comuns
 C1, C2 - 100nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster
 S1 - interruptor simples
 R1, R2 - 220R x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, marrom)
 B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
 Diversos: duas lanternas, fios, solda, suporte para 4 pilhas, ponte de terminais, caixa para montagem etc.

A montagem, que pode ser feita numa pequena ponte de terminais, é mostrada na fig. 3.

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com a obtenção dos componentes e montagem:

a) Os LDRs são do tipo redondo, podendo inclusive ser aproveitados de velhos televisores que tenham controles automáticos de brilho. Este componente, nos televisores, fica na parte frontal, para receber a luz ambiente. Veja mais

adiante como devem ser instalados estes componentes que devem receber a luz da lanterna.

b) Os SCRs podem ser os MCR106 preferivelmente, mas equivalentes como o TIC106 com tensões de 50V ou mais também servem. Apenas tenha cuidado com a sua posição.

c) Os trim-pots (ou potenciômetros) podem ser de 100k ou 220k, devendo ser observada a ordem de ligação de seus fios.

d) Os leds podem ser ambos vermelhos, ou um vermelho e outro verde. Observe apenas o lado achatado ou o terminal mais curto, que corresponde ao "negativo" (catodo).

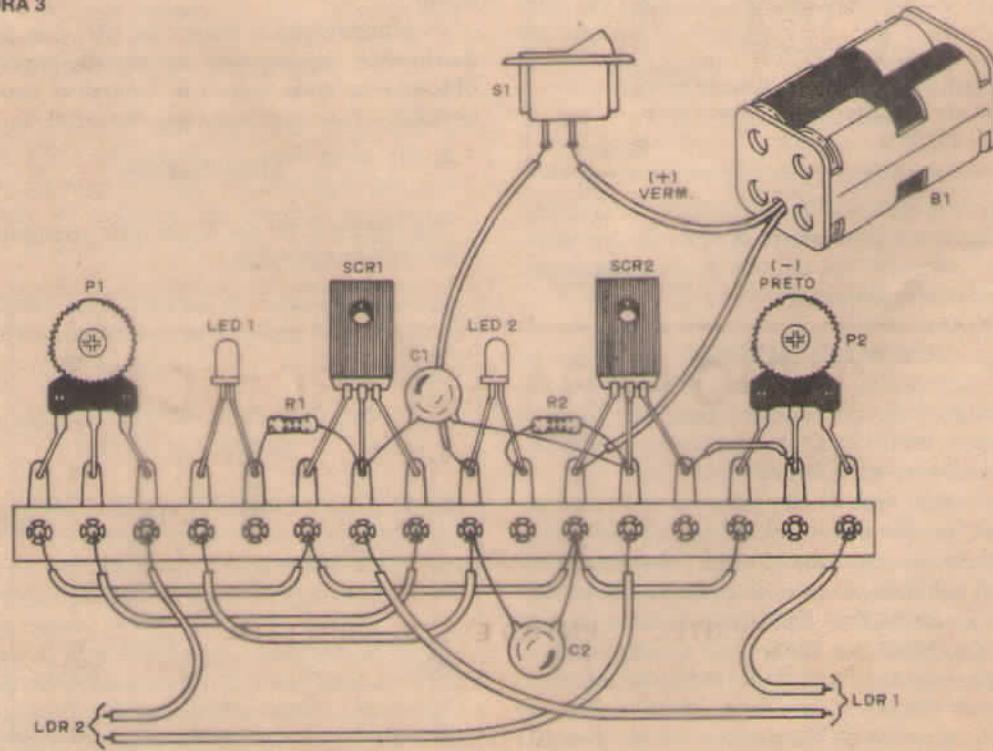
e) Os capacitores C1 e C2 são cerâmicos de 100nF.

f) S1 serve para ligar e desligar o aparelho (e também para rearmar), enquanto que a bateria é formada por 4 pilhas pequenas, devendo ser observada sua polaridade (fio vermelho = positivo).

Na figura 4 damos uma sugestão de caixa, observando-se que os LDRs são montados em pequenas bases de madeira com tubos opacos. Estas bases permitem a fixação desses componentes nos cintos dos competidores, facilitando assim a "pontaria".

Os fios devem ter pelo menos 5 metros de comprimento para facilitar a mobilidade dos jogadores.

FIGURA 3



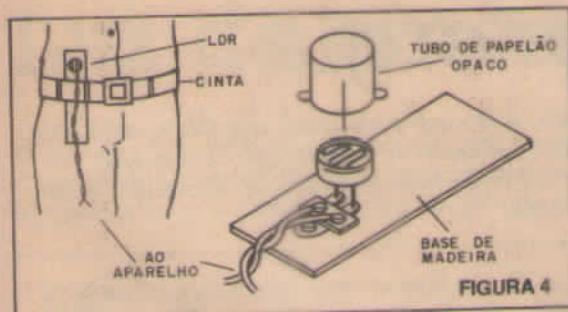


FIGURA 4

AJUSTES E USO

Terminada a montagem, a prova de funcionamento é feita do seguinte modo:

- Coloque as pilhas no suporte e ajuste P1 e P2 para a posição de menor sensibilidade, quando então os leds deverão permanecer apagados.
- Ligue S1. Os leds devem permanecer apagados.

– Posicione os LDRs de modo que não recebam a luz direta de lâmpadas ou janelas. Vá gradualmente abrindo P1, aumentando a sensibilidade, até que um dos leds acenda.

– Volte um pouco P1 no ajuste e ligue o aparelho. O led que acendeu anteriormente deve permanecer apagado.

– Agora é a vez de abrir vagarosamente P2 até que o outro led acenda. Quando isso acontecer, volte um pouco P2, desligue S1 e ligue novamente. O led deve permanecer apagado.

– Dê um "flash" de luz num dos leds com a lanterna. O led correspondente deve acender. Desligue e ligue S1 para rearmar e experimente o outro LDR.

Com isso o aparelho estará pronto para uso. É só fixar na cinta de cada competidor o LDR e cada um deve procurar acertar o outro com um flash de luz. O saque deve ser feito à moda dos "cowboys" de filmes americanos, não havendo sinal de "já" ou coisa semelhante. Vence quem for mais rápido!

DETECTORES DE METAIS

As linhas de força de campos magnéticos podem sofrer influência de objetos metálicos. Dependendo do metal as linhas podem ser concentradas ou dispersadas, o que é a base para a montagem dos chamados detectores de metais.

Podemos elaborar então diversos tipos de detectores que se baseiam em campos magnéticos. Um deles consiste num oscilador, cuja bobina é montada numa forma de grande tamanho que serve de exploração do metal. Entrando no raio de influência desta bobina o objeto de metal muda suas características alterando assim o funcionamento do circuito, o que logo é percebido pelo operador.

Um outro se baseia na existência de duas bobinas, uma que transmite o sinal para a outra. Se um objeto de metal entrar no "caminho" do sinal ele sofrerá uma alteração, que logo é detectada pelo aparelho.

De qualquer forma os detectores de metais têm suas limitações. A medida que são feitos com maior sensibilidade, para detectarem objetos mais profundamente, também passam a sofrer outros tipos de influência como por exemplo dos próprios objetos de metal que o operador carrega, a presença de sinais elétricos na atmosfera, que podem ser captados pelas bobinas, etc.

TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL – INSTRUMENTOS E APARELHOS ELETRÔNICOS –
ACESSÓRIOS – MATERIAL ELÉTRICO – ANTENAS – KITS –
LIVROS E REVISTAS (NÚMEROS ATRASADOS) ETC.

FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.

Rua Barão de Duprat, 312, à 300 metros do Largo 13 de Maio
CEP 04743 – Santo Amaro – São Paulo – SP
Tel. (011) 246-1162

Absorção de energia

Descrevemos nesse artigo uma experiência científica, que você pode fazer usando apenas uma lâmpada comum de lanterna e um motorzinho, para demonstrar a absorção de energia.

Trata-se de uma experiência bastante simples, que serve de base para trabalhos escolares ou mesmo para simples verificação de princípios da física.

Visamos demonstrar com esta experiência que a energia que um motorzinho absorve de um conjunto de pilhas depende da força que ele faz. Isso demonstra também que energia não pode ser criada, mas simplesmente transformada, e que não podemos obter de um motor mais do que entregamos a ele na forma de energia elétrica.

A EXPERIÊNCIA

Para realizar a experiência precisamos de um motorzinho de corrente contínua de 4,5 a 12V (dos usados em brinquedos), uma lâmpada de 6V com corrente de 100 a 250mA, um suporte para 4 pilhas e um interruptor simples.

Na figura 1 temos a maneira de se fazer as ligações na forma de um diagrama esquemático.

Na figura 2 temos o aspecto real da montagem. Observe que os fios de ligação da lâmpada são soldados diretamente na sua base.

Ligando o aparelho, através de S1, você verá que o motor gira rapidamente e que a lâmpada, se acender, o faz com brilho bastante fraco.

Segurando com os dedos o eixo do motor, de modo a exigir que ele faça mais força, notaremos que há uma redução de sua velocidade e, ao mesmo tempo, que o brilho da lâmpada se torna intenso.

A explicação é a seguinte:

Com o motor girando livremente, não há exigência de energia das pilhas, de modo que a

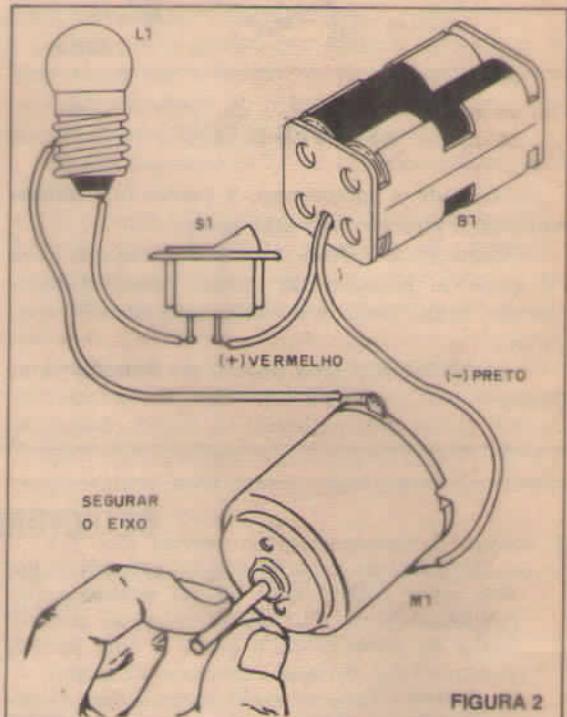


FIGURA 2

corrente que elas fornecem é muito pequena. Como essa corrente circula também pela lâmpada, ela acende com brilho reduzido. O brilho indica a corrente que está sendo exigida pelo circuito do motor.

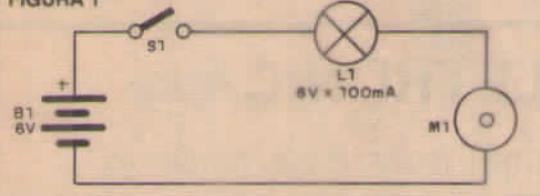
Segurando o eixo do motor entre os dedos, de modo que ele tenha de fazer mais força, há uma exigência maior de corrente, que passando pela lâmpada a faz acender mais intensamente.

É claro que, nestas condições, a energia será absorvida pela lâmpada e o motor não será capaz de fazer muita força, mas o efeito estará comprovado.

Fazendo uma hélice de papelão você notará que quanto maior for seu tamanho maior será a oposição do ar, e maior a exigência de energia, fazendo a lâmpada brilhar mais. Por outro lado, o motor girará mais vagarosamente.

Uma variação interessante desta experiência consiste na ligação de dois motores, sendo um como está no desenho e o outro no lugar da lâmpada. Poderemos então verificar de que modo a absorção de energia por um influí no comportamento do outro.

FIGURA 1



LISTA DE MATERIAL

- B1 – 4 pilhas pequenas, médias ou grandes
- L1 – lâmpada de 6V x 100 a 250mA
- M1 – motor de 4,5 a 12V
- S1 – interruptor simples
- Diversos: suporte de 4 pilhas, fios, solda etc.

Luz de emergência

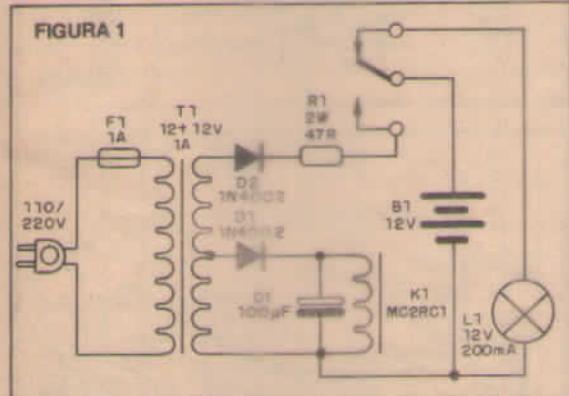
O circuito apresentado mantém em carga uma bateria de moto ou de carro, e quando ocorre o corte de energia alimenta, automaticamente, com a energia da bateria, uma ou mais lâmpadas de emergência. Muito simples de montar, não oferece dificuldades de material.

O transformador tem dupla finalidade: fornecer energia para a carga lenta da bateria, cuja corrente é dada por R1, e ao mesmo tempo manter ativado o relé K1, que desliga a luz de emergência.

Quando não há tensão no primário do transformador, o relé abre seus contatos, interrompendo o circuito de carga e ligando à bateria a luz de emergência.

Para o sistema indicado, a carga máxima pode ter uma corrente de 6A, o que significa, por exemplo, várias lâmpadas de cortesia de carro para 12V ou um farol de média potência.

Na figura 1 temos o diagrama esquemático do circuito.



O relé recomendado é o MC2RC1 para 6V (Metaltek), mas equivalentes servem. O transformador deve ter uma tensão de secundário de 12+12V com corrente de 1A.

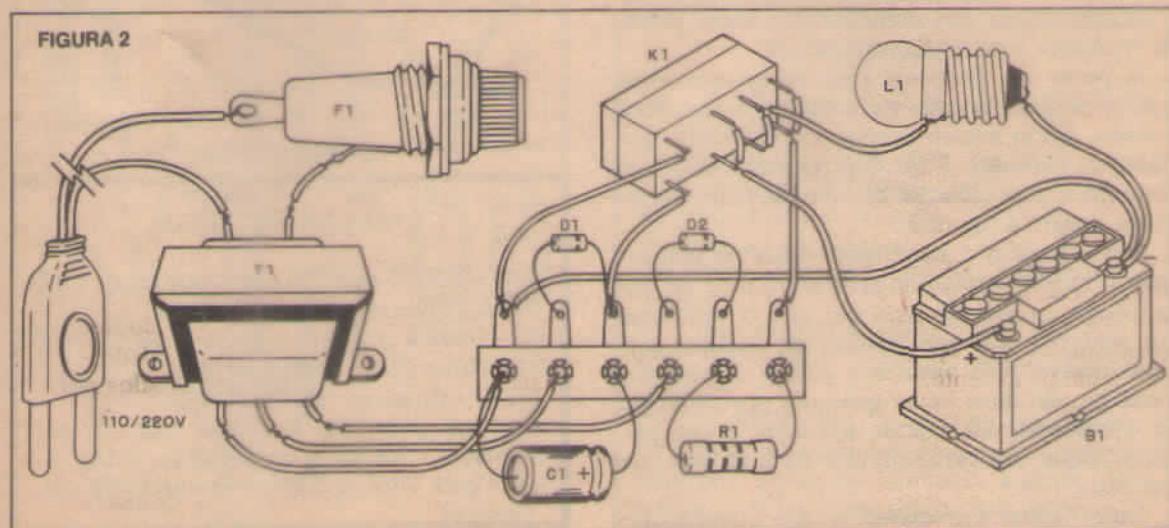
O resistor deve ter dissipação de 2W pelo menos, e o capacitor C1 uma tensão de trabalho de 12V ou mais.

O fusível de proteção na entrada é de 1A.

Na figura 2 temos o aspecto da montagem feita numa ponte de terminais, a qual poderá posteriormente ser instalada numa caixa própria.

LISTA DE MATERIAL

D1, D2 – 1N4002 ou equivalentes – diodos retificadores de silício
 C1 – 100µF x 12V – capacitor eletrolítico
 K1 – MC2RC1 – microrrelé Metaltek de 6V
 R1 – 47 ohms x 2 watts – resistor
 B1 – bateria de 12V
 L1 – lâmpada de 12V x 200mA
 T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V x 1A
 F1 – 1A – fusível
 Diversos: ponte de terminais, suporte para fusível, cabo de alimentação, fios, solda etc.



Antifurto para o lar

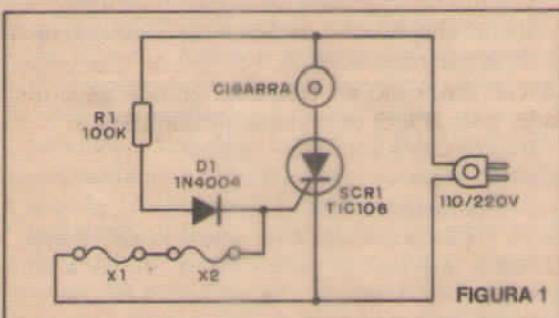
Com apenas 4 componentes você pode montar um eficiente sistema antifurto para sua casa. A abertura de portas, janelas, alçapões ou mesmo a retirada de objetos de determinados lugares pode fazer o disparo de uma cigarra. O sistema é simples de instalar e, dependendo da força da campainha ou cigarra, fará bastante barulho quando disparado.

Os sensores são pedaços de fio bem finos que enlaçam portas, janelas ou alçapões de modo que, ao serem abertos, ocorre seu rompimento. Com o rompimento destes sensores um SCR é disparado, ativando uma cigarra que tocará sem parar. Para que ela pare é preciso que se desligue sua alimentação, retirando o plugue da tomada.

Evidentemente, este plugue ficará escondido de modo que quem tentou invadir sua casa não tenha condições de desativar o sistema.

Todos os componentes usados são comuns.

Na figura 1 temos o diagrama completo deste sistema.



MONTAGEM

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2.

A ponte de terminais com os componentes mais a campainha pode ser instalada numa caixa vedada, tendo acesso apenas aos parafusos que ligam os sensores. Veja que podemos usar fios compridos para conectar diversos sensores, conforme sugere a figura 3.

Neste projeto é importante observar que temos a ligação direta dos sensores à rede de alimentação, o que significa que eles devem ficar em posições que não possam ser tocados acidentalmente, pois haveria o perigo de choque. Também não deve haver qualquer possibilidade de encostarem em objetos aterrados, o que poderia causar um curto-círcuito na instalação de sua casa.

Outro fator importante a ser considerado

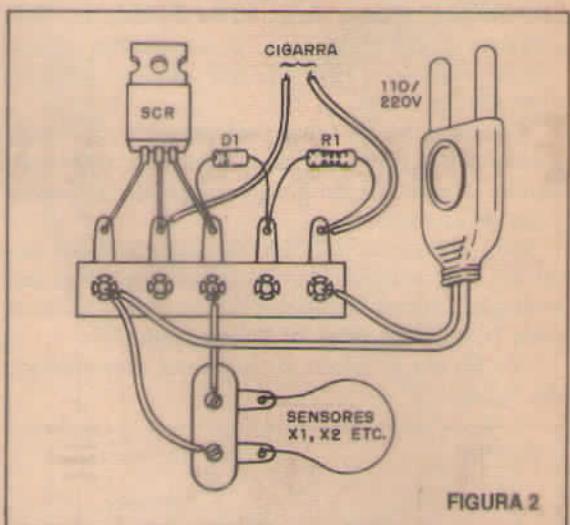


FIGURA 2

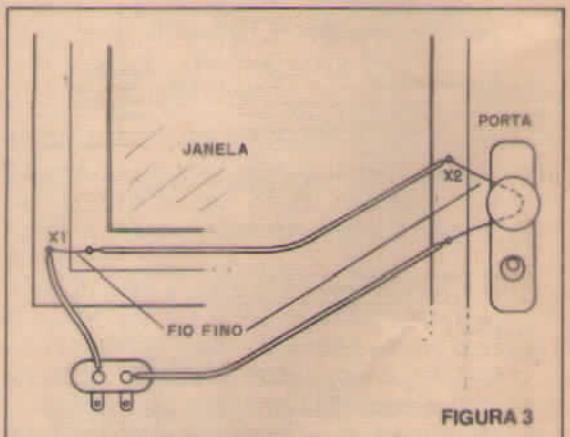


FIGURA 3

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106 para 200V se a rede for de 110V ou para 400V se a rede for de 220V

D1 - 1N4004 ou BY127 - diodo de silício

R1 - 100k a 470k - resistor de 1/4W

X1, X2 - sensores - ver texto

Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, fios para os sensores, solda, cigarra para 110V ou 220V conforme a rede etc.

nesta antifurto é que o consumo de energia na condição de espera é extremamente baixo, o que quer dizer que, ligado, mas com a campainha desativada, o consumo de energia é muito baixo. Isso permite que você possa deixá-lo ligado por diversos dias sem problemas de aumento em sua conta de energia. Na condição de disparado, o consumo de energia é o da cigarra.

A cigarra pode ser do tipo usado em residências como campainha de porta (zumbidor), para 110V ou 220V conforme sua rede.

PROVA E USO

Teste o aparelho ligando a unidade e, momentaneamente, interligando os fios dos sensores, como no desenho (disposição na ponte).

Depois, desligando estes fios, deve ocorrer o disparo da campainha.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva do sistema, usando o fio encapado para chegar aos locais onde devem ficar os sensores.

Fone com alto-falante

FIGURA 1

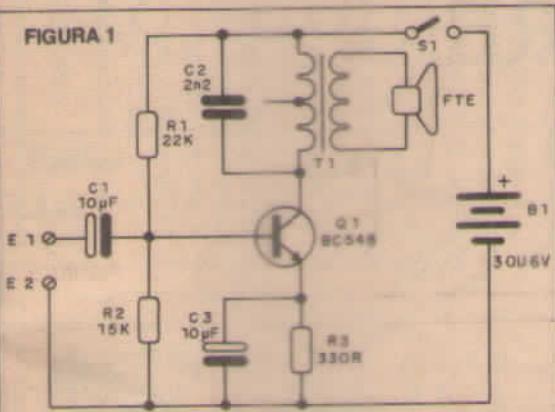


FIGURA 2

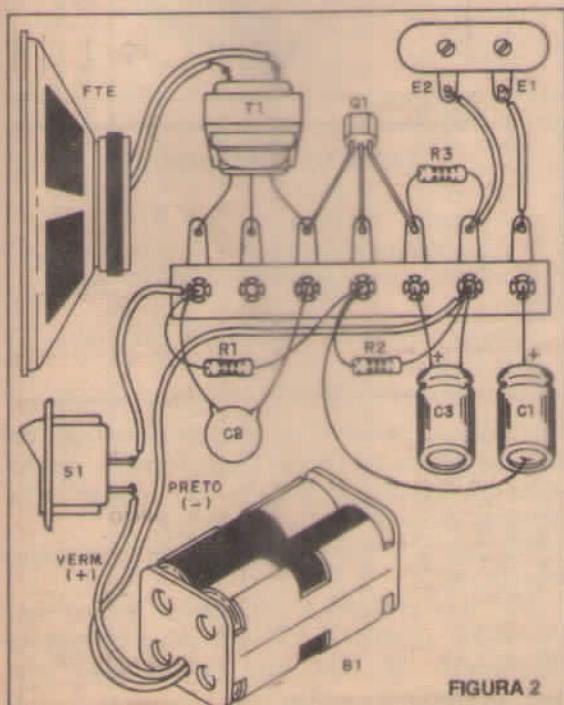


FIGURA 2

Se você não tem um fone de ouvido de alta impedância e gostaria de realizar muitas das montagens que descrevemos e que utilizam este componente, temos aqui a solução para seu problema: utilize um alto-falante pequeno como fone, ligando-o com o circuito proposto.

O circuito que descrevemos transforma um pequeno alto-falante de 5cm (ou menor) com 4 ou 8 ohms num fone de ouvido de alta impedância, em torno de 10k, com grande sensibilidade, pois já tem uma etapa de amplificação.

Instalando o alto-falante numa caixinha pequena que possa ser levada junto ao ouvido ele pode ser usado como fone. O circuito ficará numa segunda caixinha que será ligada à fonte de sinal.

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho, que é alimentado por 2 ou 4 pilhas pequenas.

Podemos fazer sua montagem numa ponte de terminais (figura 2), que posteriormente deve ser instalada numa caixa plástica.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral

T1 – transformador de saída – ver texto

FTE – alto-falante de 2,5 a 5cm

B1 – 2 ou 4 pilhas – 3 ou 6V

S1 – interruptor simples

R1 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R2 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)

R3 – 330 ohms – resistor (laranja, laranja, marrom)

C1, C3 – 10μF x 6V – capacitores eletrolíticos

C2 – 2n2 – capacitor cerâmico ou de poliéster

Diversos: ponte de terminais, suporte para pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.

Miniprojetos

Para as ligações externas tanto podemos usar uma barra com dois terminais de parafusos como simplesmente dois fios com garras jacaré na ponta.

O transformador T1 é do tipo de saída para rádios portáteis, com impedância de primário entre 200 e 1000Ω e secundário de 4 ou 8Ω.

O capacitor C2 determina o tipo de som, mais grave ou mais agudo, conforme as características do alto-falante. Valores maiores tornam o som mais grave. Os valores que você pode experimentar estão entre 1 e 10nF.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W, e os eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 6V ou mais.

Observe que na montagem o terminal central do primário do transformador permanece sem ligação.

Para testar o aparelho basta aplicar o sinal de um rádio, de um injetor de sinais ou de outra fonte à entrada. Deve haver sua reprodução no alto-falante.

Com uma bobina de 80 voltas de fio esmalorado num bastão de ferrite e um variável você conseguirá separar as estações e terá assim um receptor de rádio elementar.

O transistor pode ser substituído por equivalentes, inclusive PNP, desde que a polaridade das pilhas e dos capacitores eletrolíticos seja invertida.

Farejador de RF

Este simples circuito serve para acusar a presença de oscilações de altas freqüências. Com ele podemos verificar se um oscilador está funcionando, se um transmissor está transmitindo seus sinais e até localizar "espiões" do tipo transmissor de FM.

Fácil de montar, este aparelho usa apenas 3 componentes e cabe numa pequena caixa plástica do tipo "saboneteira".

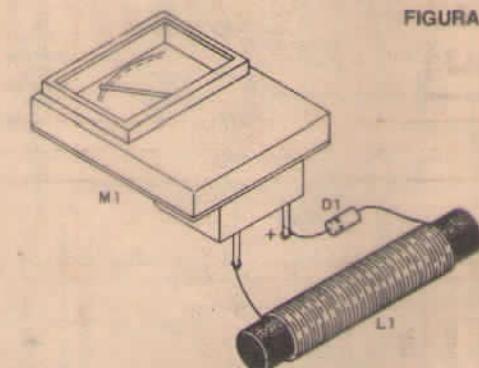
Você poderá levá-lo no bolso ou numa mala tipo 007, e usá-lo sempre que precisar saber se existem sinais de alta freqüência ou um transmissor de rádio em operação.

Na figura 1 damos o circuito ultra-simples deste "farejador" de sinais de rádio freqüência (RF).

Os sinais são captados por L1 e detectados pelo diodo D1, onde são aplicados ao instrumento M1 que os indica. M1 é um microamperímetro de 50 a 200μA e o diodo D1 pode ser de qualquer tipo de germânio como o 1N34 ou equivalente.

L1 consiste em 30 ou 40 voltas de fio esmalorado de qualquer espessura entre 22 e 32AWG (um fio comum fino de ligação serve) enroladas num bastão de ferrite de 10 a 20cm de comprimento e diâmetro de aproximadamente 1cm.

Para verificar o funcionamento deste aparel-



LISTA DE MATERIAL

L1 - bobina - ver texto

M1 - microamperímetro (VU) de 200μA

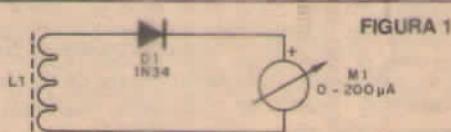
D1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânia

Diversos: bastão de ferrite, caixa para montagem, fios, solda etc.

Ilo basta aproxima-lo de qualquer oscilador de alta freqüência ou de um transmissor. A agulha deve movimentar-se mais quanto maior for a potência do sinal de alta freqüência.

Na figura 2 temos o aspecto da montagem, fora da caixa.

Nos transmissores e osciladores fracos, será necessário aproximar L1 da bobina osciladora do aparelho em teste para que se tenha uma movimentação da agulha.



ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL

Encyclopédia Eletrônica Total

Ficha 21 / Revista nº 6

E EMISSOR COMUM

O percurso de uma corrente elétrica é denominado circuito. Uma corrente só pode circular entre pontos que apresentem uma diferença de potencial. O caminho entre estes dois pontos, entre os quais se manifesta uma diferença de potencial (ddp), é um circuito elétrico.

Um circuito pode ter muitas ramificações, como por exemplo o circuito formado pelos diversos componentes de um aparelho eletrônico.

Quando o caminho entre os dois pontos onde é manifestada a ddp é um condutor de baixa resistência, não podendo haver qualquer limitação na intensidade da corrente, dizemos então que se trata de um curto-circuito.

O circuito formado por todos os elementos que devem receber energia elétrica de uma fonte qualquer é um circuito de carga. O conjunto de alto-falantes e elementos divisores de frequência é um circuito de carga de um amplificador, enquanto que os elementos de um motor formam um circuito de carga para um controle de potência.

São as seguintes as características obtidas para esta configuração:

- Ganho de tensão maior que 1
- Ganho de corrente maior que 1
- Ganho de potência elevado
- Baixa impedância de entrada
- Alta impedância de saída

Por ter o maior ganho de potência, esta é a configuração usada nos circuitos de baixas e médias freqüências. Nos circuitos de alta freqüência esta configuração não apresenta o mesmo rendimento.

São as seguintes as características obtidas para esta configuração:

- Ganho de tensão maior que 1
 - Ganho de corrente maior que 1
 - Ganho de potência elevado
 - Baixa impedância de entrada
 - Alta impedância de saída
- Por ter o maior ganho de potência, esta é a configuração usada nos circuitos de baixas e médias freqüências. Nos circuitos de alta freqüência esta configuração não apresenta o mesmo rendimento.

C CIRCUITO

Encyclopédia Eletrônica Total

Ficha 20 / Revista nº 6

É um tipo de configuração em que os transistores são ligados como amplificadores. Nesta configuração, a mais comum, por se obter o maior ganho de potência, o sinal é aplicado entre a base e o emissor do transistor e retirado entre o coletor e o emissor (o emissor é "comum" à entrada e saída do sinal).

- Ganho de tensão maior que 1
 - Ganho de corrente maior que 1
 - Ganho de potência elevado
 - Baixa impedância de entrada
 - Alta impedância de saída
- Por ter o maior ganho de potência, esta é a configuração usada nos circuitos de baixas e médias freqüências. Nos circuitos de alta freqüência esta configuração não apresenta o mesmo rendimento.

D DENTE DE SERRA

Encyclopédia Eletrônica Total

Ficha 22 / Revista nº 6

A corrente serra é um equívoco, e não tem sua origem rápida, produzida entre duas formas de onda sinusoidais dunha da outra. Este nome se deve à representação da onda sinusoidal que é mostrada na figura 1.

Um circuito pode produzir esta forma de onda é o oscilador de relaxação, que faz o seu funcionamento em função de um transistor unijunção como de uma lampada serra, nesse circuito, o capacitor se carregá segundo uma curva exponencial até o ponto de disparo do transistor ou da lâmpada, quando então ocorre sua descarga rápida (figura 2).

Em muitas aplicações é necessário utilizar uma forma de onda dentede-serra que seja linear, ou seja, em que não haja a "curvatura" da carga do capacitor característica do seu comportamento exponencial.

O que se faz, neste caso, é aproveitar apenas o início da carga do capacitor ou então utilizar componentes adicionais no circuito.

As formas de onda dentede-serra são usadas na varredura de osciloscópios e televisores.

T TUBO DE RAIOS CATÓDICOS

Encyclopédia Eletrônica Total

Ficha 23 / Revista nº 6

O tubo de raios catódicos ou TRC é um elemento importante dos televisores e osciloscópios.

Traia-se de um tubo de vidro no inferior do qual se faz o vácuo e onde são colocados diversos elementos denominados eletrodos.

O filamento aquece o catodo que emite então um feixe de elétrons em direção a uma tela onde existe um revestimento de fosforo. Os elétrons ao incidirem neste fosforo produzem uma luminosidade.

Os elementos de controle (grande e anodos deletores) podem controlar o ponto de incidência do feixe de elétrons desenhando assim uma imagem na tela.

Baseados neste princípio, funcionam os tubos de imagem ou cinescópios dos televisores, que nada mais são do que tubos especiais de raios catódicos, e os osciloscópios, que permitem a visualização de formas de onda e fenômenos transitórios muito rápidos.

A delixeção do feixe de elétrons num TRC pode ser feita tanto por meio de campos magnéticos como por meio de campos elétricos.

E**EMISSOR COMUM****ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL**

CIRCUITO COM OS
ELEMENTOS DE
POLARIZAÇÃO E
ACOPLAMENTO

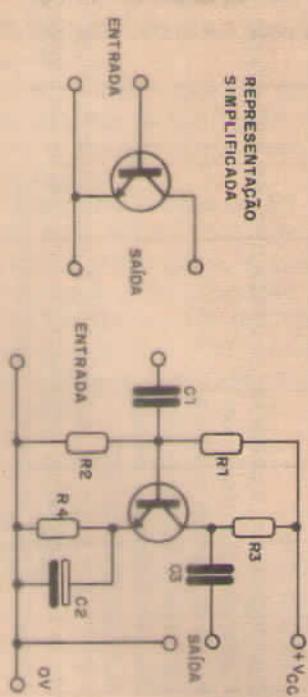
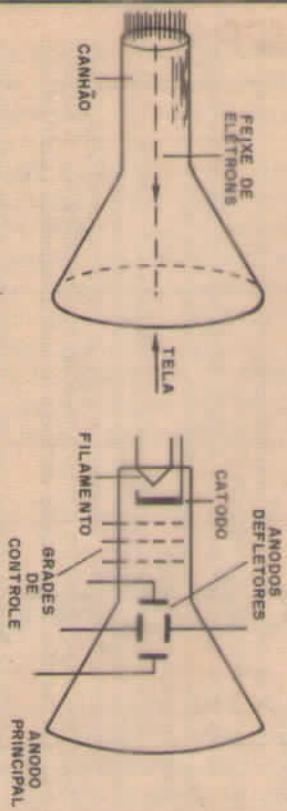
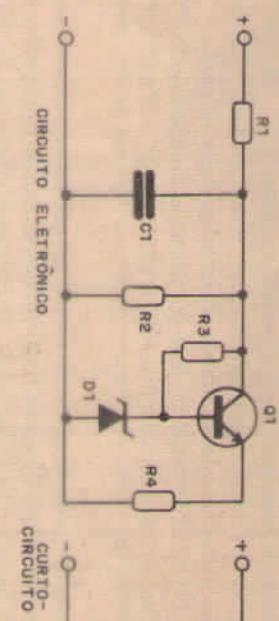
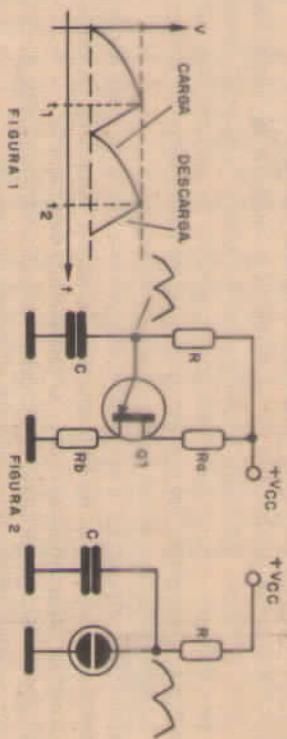
**T****TUBO DE RAIOS
CATÓDICOS****ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL****C****CIRCUITO****ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL****D****DENTE-DE-SERRA****ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL**

FIGURA 1

FIGURA 2

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

5

Solicito enviar-me pelo REEMBOLSO POSTAL a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

ATENÇÃO: Pedido mínimo Cz\$ 2.900,00 (PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 25-01-89)

Nome _____

Endereço

Nº _____ Fone (p/ possível contato) _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade: _____ Estado: _____

Ag. do correio mais
próxima de sua casa

Data _____/_____/1989 Assinatura _____

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



**publicidade
e
promoções**

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre



ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

cole

ALERTA!

ALARME DE APROXIMAÇÃO

**Absolutamente à prova de fraudes:
Dispara mesmo que a mão esteja
protegida por luvas ou a pessoa
esteja calçando sapatos de borracha.**

**Simples de usar:
Não precisa
de qualquer tipo
de instalação;
basta pendurar o alarme
na maçaneta e ligá-lo!**

**Baixíssimo consumo:
Funciona até
3 meses com somente
quatro pilhas pequenas!**

**Cz\$ 18.700,00
+ despesas postais**



Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página desta revista.