www.blogdopicco.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 7/1989
NCz$ 1,00

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém NCz$ 1,30

Potente transmissor de FM

Controle sônico

Luz de toque temporizada

Ultra-sons

OUVIDO ULTRA-SÔNICO



livros técnicos

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner
462 pg. – NCz$ 14,28
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólico e fotoeletrônicos. Eis 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.



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. – NCz$ 14,82
Esta é uma obra de grande importância para a bibliotecas 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, conceitos 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.



ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
664 pg. – NCz$ 17,20
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 RELÉS

Newton C. Braga
NCz$ 1,89
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.



TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga
NCz$ 7,76
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!



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOL. I, II III E IV

Newton C. Braga
NCz$ 4,90 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

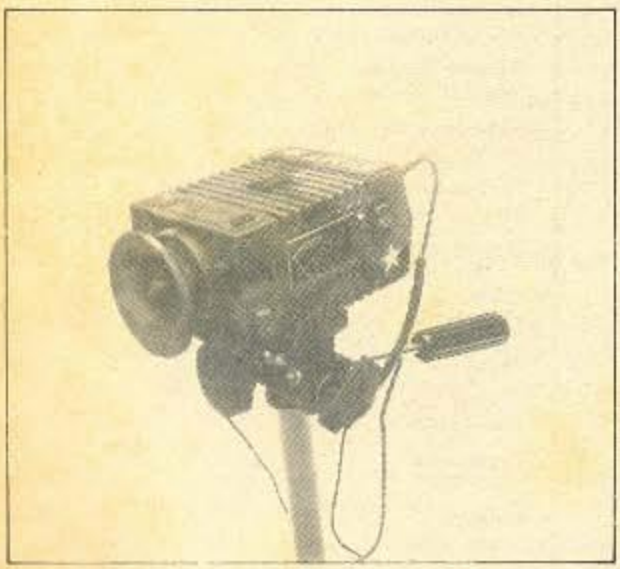


Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

SO'LER
Compra - Vende - Troca
Livros - Revistas - Gibis
Rua Ébano Pereira, 167
Centro - Curitiba PR

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 7/1989



Capa – Foto do protótipo do Ouvido Ultra-Sônico

Revistas de eletrônica é no blog do Picco

• ARTIGO DE CAPA •

Ouvido ultra-sônico 3

• MONTAGENS •

Potente transmissor de FM 12
VU luminoso gigante 15
Controle sônico 18
Chave magnética sensível 22
Luz de toque temporizada 25
Potente emissor ultra-sônico 29
Detector de armas 36
Mata baratas 39

• DIVERSOS •

Os ultra-sons 8
A energia do Sol 14
Sintonizando ondas curtas – Emissoras de sinal horário 27
A cor dos leds 28
Agitação térmica 30
O elétron 38
A Lua como refletor 41
Condutores elétricos e térmicos 41
Correio do leitor 42
O primeiro computador 44
Júpiter e ondas de rádio 48
Por que as lâmpadas queimam? 50
Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 24 a 27) 61

• ELETRÔNICA JUNIOR •

Rádio AM para principiantes 46
Interruptor incrementado 49
Movimento magnético 51
Fone experimental 53
Conversão de energia 56
Miniprojetos:
– Divisor para dois alto-falantes 57
– Microbuzzer 57
– Indicador remoto de posição 58
– Fotomotor 60

EDITORIAL

A Editora Saber vem, nos últimos anos, se especializando cada vez mais na área de eletrônica. Em março de 1976 iniciamos nesta área publicando o nº 45 da até então Revista Eletrônica, editada pela Etegil (uma empresa do grupo Philips), cue a partir desta edição passou a chamar-se Revista Saber Eletrônica. Editamos também diversos livros e revistas, como a Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior, que em julho de 1988 se transformou em ELETRÔNICA TOTAL dada a necessidade de se fazer uma revista mais abrangente e com maior número de matéria.

Em março de 1989, quando completamos 12 anos de atividades no campo da eletrônica, comemoraremos participando da maior feira latino-americana de eletroeletrônica, a 14ª Feira da Eletroeletrônica que será realizada de 27 de março a 2 abril no Parque Anhembi, em São Paulo. Em nosso stand mostraremos alguns projetos por nós publicados, além de um show de laser e palestras que organizaremos para a ocasião. Esperamos contar com a sua presença.

Como artigo de capa desta edição temos o Ouvido Ultra-sônico, um aparelho que nos permite explorar um universo até então inédito: o mundo dos ultra-sons. É justamente nesse universo que encontraremos os sons emitidos por muitos animais como golfinhos, morcegos, cães e até alguns fenômenos naturais, o que permitirá ao montador comprovar experimentalmente aquilo que ele já viu na teoria.

Hélio Fittipaldi

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

ELETRÔNICA 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: Elina 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.

ELETRÔNICA TOTAL é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 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 exlusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

MEMBRO DA
ANATEC

Ouvido ultra-sônico

Torne audíveis vibrações e ruídos da faixa ultra-sônica, acima dos 15 000Hz, explorando um universo inédito que só é acessível à animais como o cão, o morcego e o golfinho. Produza ruídos estranhos para efeitos especiais com o simples mexer de pequenos objetos, numa conversão que os traz para o espectro audível. O conversor ultra-sônico que descrevemos neste artigo transforma vibrações na faixa de 15 000 a 40 000Hz em sons audíveis, na faixa de 1500 a 4000Hz, para aplicação num fone ou amplificador. Alimentado por 4 pilhas comuns ele é extremamente sensível e portátil.

Newton C. Braga

Nossos ouvidos não alcançam a faixa de vibrações que está acima dos 15 000Hz, mas sabemos que existe um universo de sons e ruídos que se estende para bem além deste valor. Muitos animais como os morcegos, os cães e os golfinhos, podem tanto ouvir como emitir sons nessa faixa, usando-a inclusive como meio de orientação e comunicação. Também existem muitos fenômenos naturais que produzem vibrações nessa faixa, mas que não podemos ouvir.

Pensando na possibilidade de explorar este espectro inaudível, criamos um interessante aparelho; um conversor que, a partir de ultra-sons captados por um microfone especial, gera sons de características equivalentes, mas numa freqüência mais baixa, que nos possibilita sua escuta num fone ou mesmo num amplificador.

O que este conversor faz é simplesmente dividir por 10 a freqüência do som captado, de modo a fazê-la cair dentro da faixa em que nosso ouvido pode perceber.

Quais as possíveis aplicações para um aparelho deste, levando em conta suas características de sensibilidade e uso portátil?

A primeira possibilidade interessante seria para o naturalista, que poderia sair à campo estudando ruídos de animais que não podem ser captados por um simples microfone ou ouvido diretamente. Estes ruídos poderiam revelar sistemas de comunicação animal talvez ainda não pesquisados por ninguém.

Uma segunda possibilidade está na sua utilização como estetoscópio, revelando ruídos de mecanismos delicados que não podem ser percebidos pelo ouvido. Depois de montar seu conversor, aproxime-o de seu televisor ou de um relógio mecânico. No televisor você vai ouvir o ruído do flyblack claramente, e no relógio barulhos que você nem suspeitava poderem ser produzidos.

Finalmente temos a própria curiosidade, que nos permite explorar um mundo diferente. Ruídos de jatos, passos de uma pessoa, quedas de pequenos objetos passam a soar de maneira completamente diferente, numa transformação de espectro que nos permite imaginar como se sentiria um ser extraterrestre que viesse à Terra e possuísse um ouvido 3 oitavas abaixo do nosso.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6V (4 pilhas)
- Faixa de sensibilidade:
  15 000 a 25 000Hz (Mic 1)
  15 000 a 40 000Hz (Mic 2)
- Corrente de consumo: 20mA
- Impedância de saída: 8 a 500 ohms

COMO FUNCIONA

Existem três técnicas básicas de se converter ultra-sons em sons, algumas já utilizadas em projetos comerciais, mas todas apresentando vantagens e desvantagens.

A primeira consiste em se utilizar um gravador comum e fazer a gravação com a fita acelerada, digamos 3 vezes. Quando reproduzirmos esta fita em velocidade normal, as freqüências dos sons gravados ficarão divididas por 3 e poderemos com isso ouvir os ultra-sons até 45 000Hz, pois eles passarão a ter 15 000Hz que é o limite teórico de nossa audição (fig. 1).

A desvantagem deste processo está no fato de que não poderemos saber se captamos ou não alguma coisa durante um trabalho de pesquisa, até que a fita seja passada, ou seja, não temos uma monitoria do trabalho.

O segundo processo consiste num conversor por oscilador de batimento, conforme estrutura mostrada na figura 2.

O oscilador fixo produz um sinal de 45kHz, que é misturado ao sinal ultra-sônico captado pelo microfone e amplificado. O resultado é a produção de dois sinais de batimento que correspondem à soma e à diferença das freqüências. A soma ainda cai no espectro inaudível, mas a diferença cai no espectro audível.

Assim, se o sinal captado for de 35kHz, a diferença será um sinal de 45 - 35 = 10kHz, que

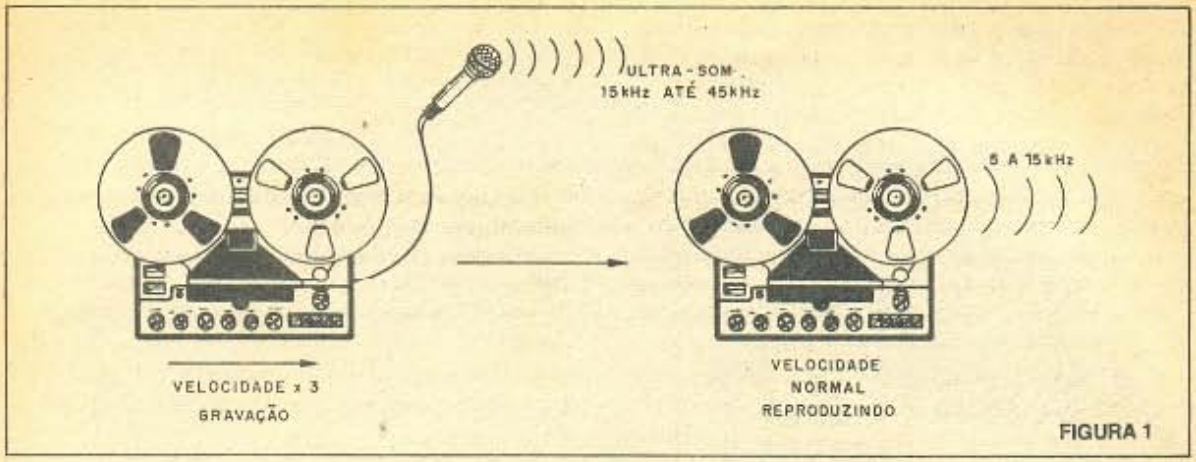


FIGURA 1

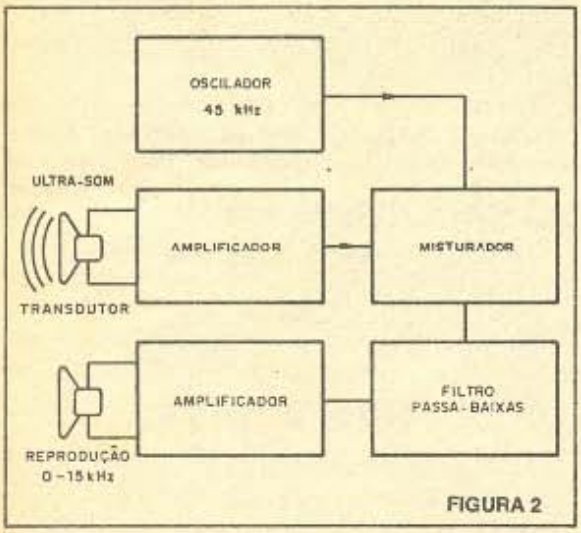


FIGURA 2

cai dentro do espectro audível e que, portanto, pode resultar em som, se aplicado a um fone. Para um oscilador em 45kHz podemos então tornar audíveis os ultra-sons de 30 a 45kHz.

A desvantagem deste sistema é que ele deforma o espectro captado de modo muito acentuado. Assim, se no som original 40kHz representa apenas pouco mais de 2 tons acima de 30kHz, depois de feita a conversão, teremos 15kHz e 5kHz que representam 3 oitavas de diferença ou 21 tons!

Finalmente temos o modo da divisão direta da freqüência, que é o adotado em nosso projeto. O que fazemos é amplificar o sinal, torná-lo retangular e aplicá-lo a um divisor por 10 de freqüência, para posterior aplicação num fone de ouvido. No nosso circuito conseguimos isso da seguinte maneira: em primeiro lugar devemos nos preocupar com o transdutor que deve ser capaz de captar ultra-sons com boa sensibilidade.

Existem diversos dispositivos que podem ser experimentados e que alcançam esta faixa. Fizemos experiências com um tweeter piezoelétrico da Le-son, que pode alcançar entre 24 e 25kHz (isso estende de 15 a 24 ou 25kHz a faixa audível). Um microfone de eletreto comum nos permitiu alcançar 28kHz. Fones cerâmicos ou de cristal podem alcançar até 45kHz e os transdutores usados em estetoscópios ultra-sônicos também.

Pela facilidade de obtenção, sugerimos que a montagem seja feita ou com o tweeter piezoelétrico ou com o microfone de eletreto.

O sinal do microfone ou transdutor é levado inicialmente a uma etapa amplificadora de alto ganho, com dois transistores (Q1 e Q2), que apresenta uma alta impedância de entrada e faixa passante da ordem de 100kHz, o que é muito importante para esta aplicação. O ganho desta etapa permite que tenhamos perto de 100mW de saída no coletor de Q2, o que necessitamos para excitar o Disparador formado pelos transistores Q4 e Q5, tendo por driver Q3.

Este disparador tem por função modificar a forma de onda do sinal para sua aplicação no divisor CMOS (figura 3).

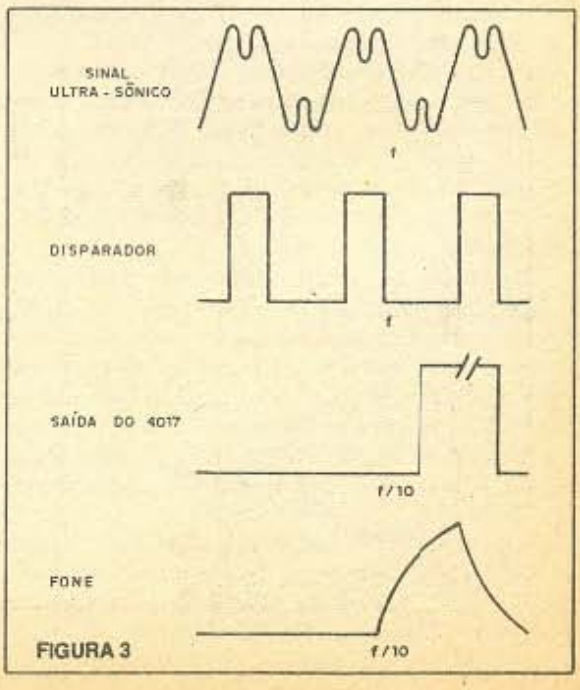


FIGURA 3

Observe que temos neste caso uma deformação do sinal, que deve ser parcialmente recuperada na saída, mas este fato não chega a influenciar na qualidade final do áudio, pois a variação de freqüência é mantida, de modo que ainda temos uma boa riqueza de variações tonais que produzem um efeito interessante na audição.

O sinal obtido na saída do disparador (coletor de Q5) é aplicado a um 4017, que faz a divisão da freqüência por 10. Qualquer das saídas do 4017 pode ser usada para retirada do sinal dividido, que é retangular. Utilizamos duas saídas: uma delas pode acionar um led, ou um VU, que tem por função monitorar o funcionamento do aparelho. No caso do VU teremos uma movimentação da agulha com as variações do som captado, indicando o funcionamento e, no caso do led, este elemento vai piscar sempre que algum som for captado pelo sensor.

A outra saída é levada a um transistor driver PNP que aplica o sinal a um fone de ouvido com boa potência. Na base deste transistor temos um capacitor (C7) que tem por finalidade "recuperar" um pouco da forma de onda original, arredondando os contornos do sinal retangular. O valor deste capacitor dependerá do ouvido de cada pessoa, podendo ficar tipicamente entre 10 e 100nF. Com valores maiores o som fica mais grave e mais suave, enquanto que com valores menores ele se torna mais estridente.

O consumo de corrente da fonte de alimentação (4 pilhas) é de apenas 20mA, o que lhe garante uma ótima autonomia.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 4.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W, e os capacitores tanto podem ser cerâmicos como de poliéster para os valores menores que 1µF. Para os valores maiores são usados eletrolíticos de 6V ou mais.

Os transistores NPN são do tipo BC548 ou equivalentes como o BC238, BC549 etc. Para o PNP (Q6) pode ser usado o BC558 ou equivalentes como o BC557, BC307 etc.

O resistor R20 limita a corrente no fone, devendo ser usado no caso de fones com menos de 100 ohms de impedância. Para fones de maior impedância, constatado baixo volume, pode haver sua redução.

Para o transdutor, conforme vimos, temos duas possibilidades: se usarmos um microfone de eletreto devemos manter C1 no circuito (seu valor baixo faz com que automaticamente sejam cortados os sons da faixa audível, ou seja, reduzida a sensibilidade aos mesmos) e ligá-lo entre A e B, observando a polaridade.

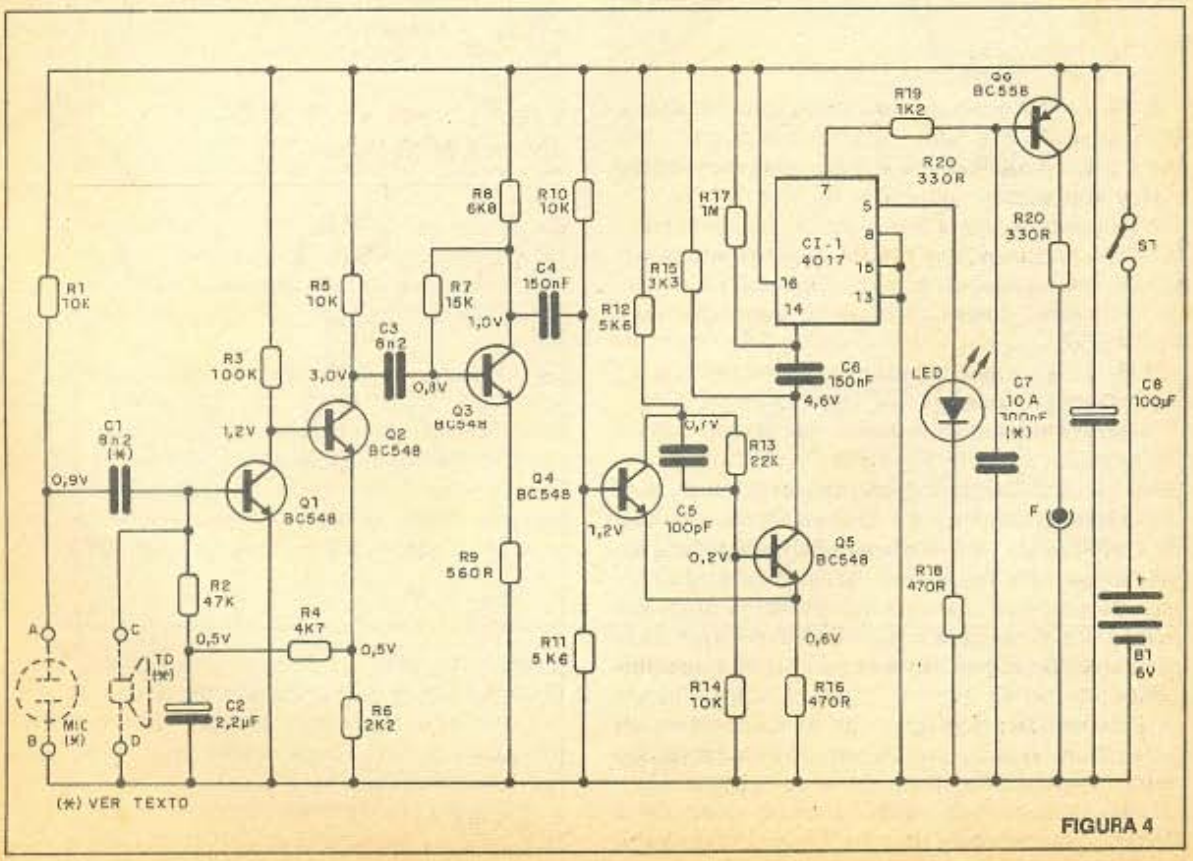


FIGURA 4

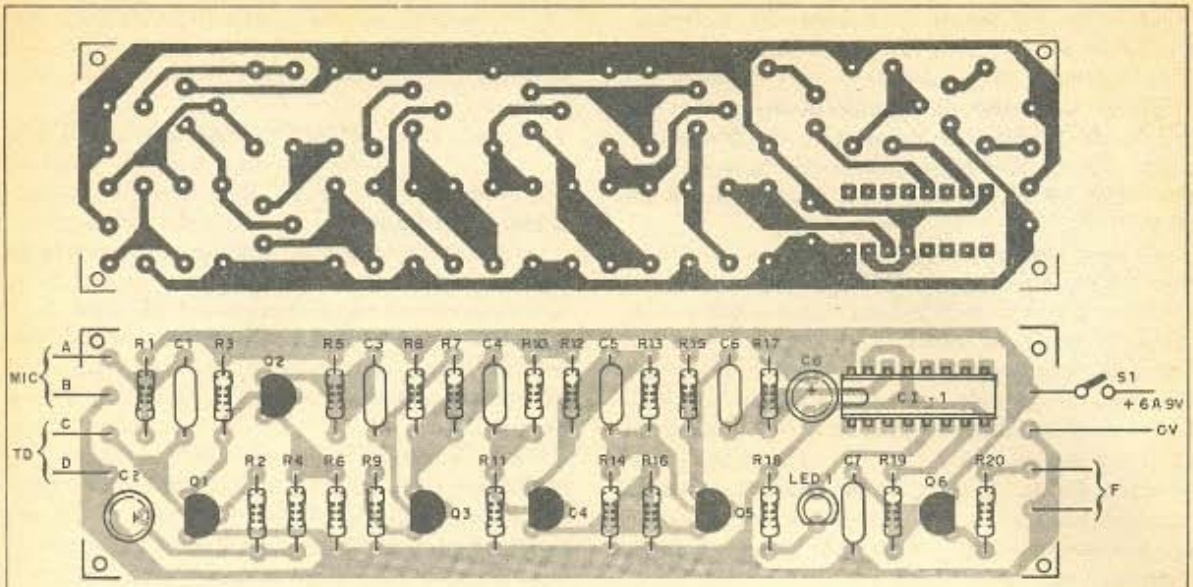


FIGURA 5

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 4017 – circuito integrado CMOS
Q1 a Q5 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
Q6 – BC558 – transistor PNP de uso geral
Led – led vermelho comum ou VU – ver texto
MIC, TD – microfone de eletreto ou transdutor piezoelétrico – ver texto
S1 – interruptor simples
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
F – jaque para fone de ouvido de baixa impedância
R1, R5, R10, R14 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R2 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R3 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R4 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R6 – 2k2 – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R7 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)
R8 – 6k3 – resistor (azul, cinza, vermelho)
R9 – 560 ohms – resistor (verde, azul, marrom)
R11, R12 – 5k6 – resistores (verde, azul, vermelho)
R13 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R15 – 3k3 – resistor (laranja, laranja, vermelho)
R16, R18 – 470 ohms – resistores (amarelo, violeta, marrom)
R17 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)
R19 – 1k2 – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
R20 – 330 ohms – resistor (lararja, laranja, marrom)
C1 – 8n2 – capacitor cerâmico ou de poliéster – ver texto
C2 – 2,2µF – capacitor eletrolítico para 6V ou mais
C3 – 8n2 – capacitor de poliéster
C4, C6 – 150nF – capacitores de poliéster
C5 – 100pF – capacitor cerâmico
C7 – 10 a 100nF – capacitor de poliéster – ver texto
C8 – 100µF – capacitor eletrolítico para 6V ou mais
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, suporte para o integrado, jaque para fone de ouvido, fone de ouvido de baixa impedância, suporte para 4 pilhas pequenas, suporte para led, tripé, refletor parabólico (opcional) etc.

Se usarmos um tweeter (TD), ou qualquer outro transdutor, ou microfone cerâmico ou de cristal devemos ligá-lo entre C e D, retirando do circuito o capacitor C1 e não necessitando mais de R1.

Observamos neste ponto que não utilizamos filtros para eliminação dos sons audíveis, pois a própria resposta do circuito e a geometria dos sensores faz uma boa eliminação destes. É claro que, se você desejar este tipo de aperfeiçoamento no projeto, pode então intercalá-lo entre Q2 e a base de Q3.

Para o tweeter piezoelétrico da Le-son devemos fazer uma modificação, para que ele fun-

cione como microfone ultra-sônico. Precisamos abrir sua parte posterior e retirar o pequeno transformador do seu interior, ou simplesmente desligá-lo, fazendo a conexão direta ao transdutor piezoelétrico.

As curvas mostradas na figura 6 indicam a sensibilidade que obtivemos com um microfone de eletreto e o tweeter em questão.

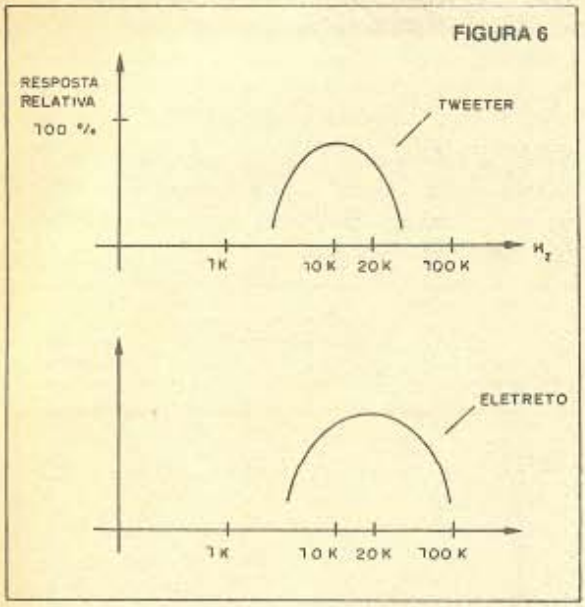


FIGURA 6

Para ligação do fone deve ser usado um jaque apropriado e para as pilhas um suporte.

Todo o conjunto cabe numa caixa Patola que eventualmente poderá ser fixada num tripé do tipo usado em máquinas fotográficas. Para maior diretividade do sistema o microfone pode ser instalado num refletor. Para o caso do tweeter, sua pequena corneta elimina essa necessidade.

O integrado deve ser instalado em soquete e o VU-meter comum de 200μA tem a ligação conforme mostra a figura 7.

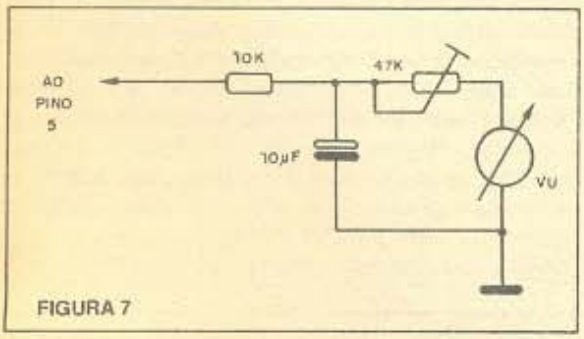


FIGURA 7

PROVA E USO

Para facilitar, damos no próprio diagrama as tensões contínuas que foram encontradas no protótipo na ausência de sinal de entrada (sem som). Essas tensões foram medidas com a ajuda de um multímetro ICEL de 10 000 ohms por volta na escala de 0-5V. Pequenas variações são admitidas em função da tolerância dos componentes.

Terminada a montagem basta ligar um fone à saída (fone de baixa impedância, tipo walkman) e acionar S1.

Estale os dedos ou então mexa em uns componentes diante do microfone, para produzir ruídos. Você ouvirá claramente esses ruídos, mas de forma diferente, pois sua freqüência estará dividida e haverão novas componentes ultra-sônicas.

Aproximando o aparelho de sua TV ligada você deverá ouvir o apito do flyback (15 750kHz), pouco acima do limite audível.

Nesta edição apresentamos ainda um potente emissor ultra-sônico, que alcança além de 25 000Hz, e que permite verificar a sensibilidade deste aparelho.

Se você tiver um freqüencímetro e um gerador de áudio teste-os, conforme mostra a fig. 8.

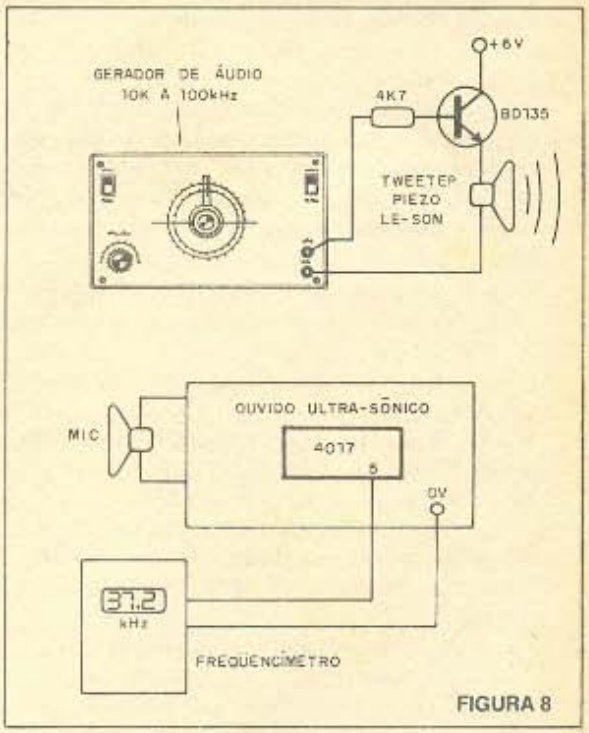


FIGURA 8

Aplicando o sinal num tweeter, diante do microfone, você deve ler a freqüência dividida por 10 no freqüencímetro.

Aplicando o sinal diretamente em C1, você terá a possibilidade de verificar a resposta do circuito, em função de eventuais transdutores que você queira experimentar. Esta resposta se estende para além dos 70kHz. Com a aplicação deste sinal deve haver a reprodução clara de som nos fones.

Comprovado o funcionamento é só sair em busca de novos sons, num universo ainda inexplorado por nós humanos. ■

Os ultra-sons

Que espécie de vibrações são essas, que têm a mesma natureza dos sons mas que não podemos ouvir? Que tipo de emissão é essa, que pode destruir objetos, detectar inimigos ou ainda servir de meio de orientação ou medida de distâncias? Como produzir ultra-sons e como torná-los audíveis? Essas são algumas das questões que procuraremos abordar neste artigo. Respondendo a essas perguntas, levaremos todos a um universo maravilhoso, que nossos sentidos não podem alcançar, mas que pode chegar até nós com a ajuda da eletrônica.

Newton C. Braga

Nossos ouvidos são estruturas sensíveis que se adaptam perfeitamente aos tipos de vibrações que são mais comuns na natureza e no próprio meio em que vivemos. Assim, podemos captar uma faixa bem definida de freqüências, que denominamos de sons.

Uma experiência imaginária nos permite entender melhor o que é o som, e também as vibrações de mesma natureza, que se situam além do alcance de nossos ouvidos, que são: os infra-sons e os ultra-sons, sendo este último o assunto chave de nosso artigo.

Se prendermos uma barra de metal numa morsa podemos fazer com que uma de suas extremidades entre em vibração. Para nossa experiência não importa exatamente como podemos fazer isso, mas sim as conseqüências dessas vibrações (figura 1).

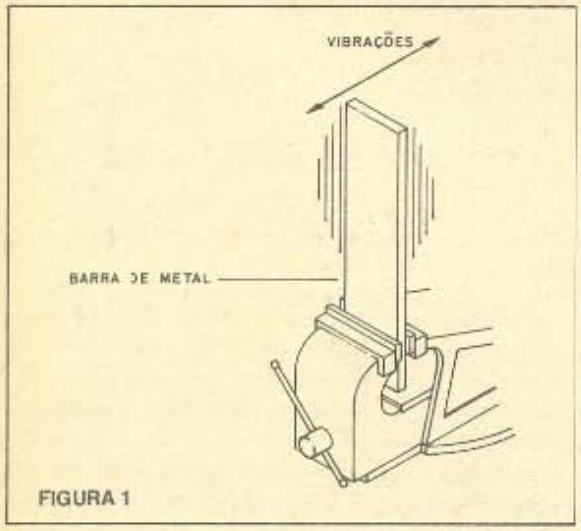


FIGURA 1

As vibrações desta barra de metal vão comprimir e distender o ar de modo regular, criando assim "ondas" onde temos maior ou menor densidade de partículas, ou seja, ondas de compressão e descompressão (figura 2).

Estas ondas longitudinais se propagam pelo ar numa velocidade que depende da pressão, umidade e alguns outros fatores adicionais. Para o ar ambiente, sob condições normais de temperatura e pressão, ou seja, no nível do mar e a 20°C, a velocidade é de aproximadamente 333 metros por segundo, mas é comum, para facilitar os cálculos, aproximar este resultado para 340 metros por segundo.

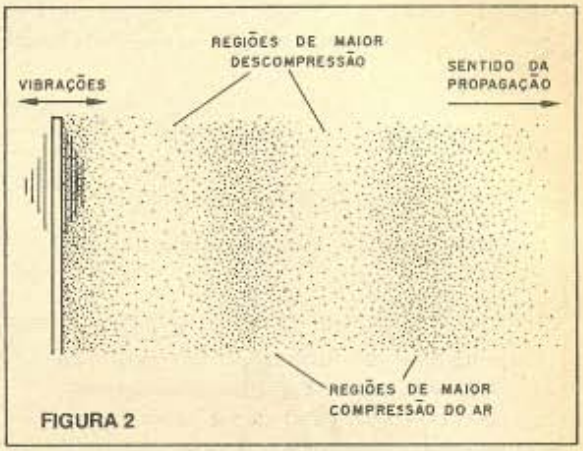


FIGURA 2

Encontrando algum tipo de obstáculo, essas vibrações podem forçá-lo a vibrar na mesma freqüência, transferindo-lhe energia. Em outras palavras, estas ondas transportam energia.

Se as vibrações ocorrerem numa velocidade relativamente pequena, de algumas vibrações por segundo apenas, mesmo incidindo na membrana sensível de nossos ouvidos, que é o tímpano, elas não conseguem fazê-lo vibrar de maneira suficiente a estimular nosso cérebro. Isso significa que as vibrações ou ondas existem, mas estão numa freqüência abaixo do que podemos ouvir. Essas vibrações são denominadas infra-sons (figura 3).

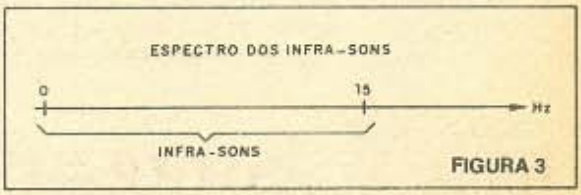


FIGURA 3

Veja que essas vibrações transportam energia e, portanto, possuem um certo poder de destruição. Num terremoto, vibrações nessa faixa de freqüências podem ser produzidas, sendo muito mais sentidas do que ouvidas.

O ponto em que as vibrações começam a ser percebidas está em torno de 15Hz. É preciso que a nossa barra de metal imaginária vibre pelo menos 15 vezes por segundo para que as ondas de compressão e descompressão que chegam aos nossos ouvidos o impressionem. A sensação será de um som contínuo bastante grave.

Aumentando gradualmente a freqüência das vibrações, ou seja, fazendo com que a barra vibre cada vez mais rapidamente, vamos modificando a altura do som (a altura é a característica ligada à freqüência), tornando o som médio quando chegamos em torno de 500Hz, e depois agudo, quando ultrapassarmos os 2000Hz (1 Hertz = 1 vibração por segundo) – figura 4.

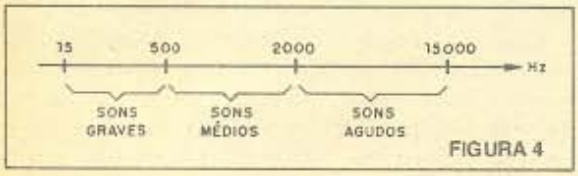


FIGURA 4

Aumentando mais e mais as vibrações, entretanto, vamos verificar que as pessoas, segundo suas idades, características pessoais e até mesmo eventuais doenças, vão deixando de ouvir o som que está sendo emitido.

O limite exato em que deixamos de perceber as vibrações varia muito de pessoa para pessoa, situando-se tipicamente em torno de 15 000Hz, ou vibrações por segundo.

Teremos então percorrido todo o espectro audível, ou seja, a faixa de freqüências que correspondem aos sons audíveis, conforme mostra a figura 5.

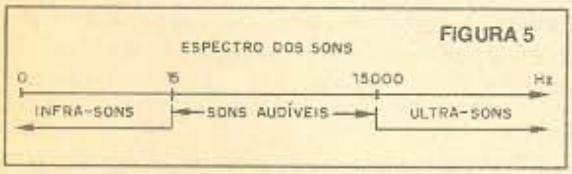


FIGURA 5

No entanto, passando dos 15 000Hz, a barra de metal ainda pode produzir vibrações. Estas vibrações já não mais serão audíveis, pois estão além de nossa capacidade de audição. Teremos então a produção de ultra-sons.

Não existe limite conhecido para até onde a barra pode vibrar. Existem dispositivos que podem gerar ultra-sons de milhões de hertz ou milhões de vibrações por segundo, que certamente não serão ouvidos por ninguém.

Mas, o interessante é que no mundo animal existem espécies que podem alcançar freqüências que nós não alcançamos (figura 6). Assim, o que é ultra-som para nós pode não ser para determinados animais.

Podemos citar como exemplo os cães, que em alguns casos podem alcançar 25 000Hz ou mais, ouvindo assim sons que nós não podemos perceber. Quantas vezes seu cãozinho levantou as orelhas assustado ou sobressaltado percebendo alguma espécie de som que você não ouviu?

Animais como os morcegos, e até mesmo os golfinhos, podem usar os ultra-sons com finalidades muito mais complexas do que a simples comunicação.

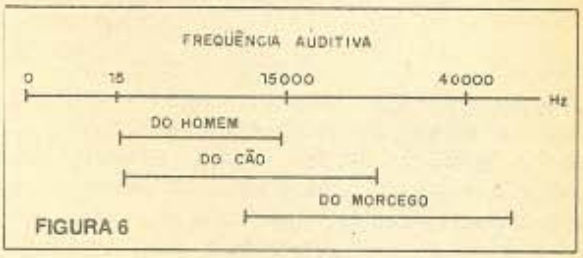


FIGURA 6

O morcego, por exemplo, possui um sistema de audição tão elaborado que pode captar e interpretar os ecos ou reflexões das vibrações que ele mesmo emite. Em outras palavras, ele possui um verdadeiro sistema de Radar que, no caso, por operar com sons recebe o nome de "Sonar". Ele emite um som de freqüência muito alta (que não podemos ouvir), que chega aos 40 000Hz, e se existir algum tipo de obstáculo, como por exemplo outros animais, insetos ou galhos de árvore, ele recebe o eco e o interpreta, determinando a distância do obstáculo, seu tamanho e posição, evitando-o ou atacando-o.

À medida que as vibrações aumentam de freqüência, a distância entre os pontos de maior compressão e menor compressão diminui, ou seja, diminui o comprimento de onda. Isso significa que essas ondas passam a refletir em objetos de dimensões cada vez menores.

Podemos fazer uma interessante experiência (que é bem conhecida dos que moram no interior) com os morcegos: provocando a vibração de uma vara, eles se desorientam e se chocam com a mesma. O que ocorre é que a vara vibrando provoca um fenômeno com as vibrações, denominado de Efeito Doppler.

Quando uma vibração reflete num objeto que se move em relação à fonte que emite o som, na reflexão ocorre uma alteração da freqüência. Se o objeto estiver se movimentando em direção à fonte, a alteração é no sentido de haver uma diminuição do comprimento de onda e, portanto, um aumento da freqüência. Efeito inverso ocorre se o objeto estiver se afastando (fig. 7).

Você pode fazer uma analogia deste fenômeno observando o que ocorre quando um carro passa em alta velocidade por você com a buzina acionada. Na aproximação o som da buzina parece mais agudo, e quando ele passa a se afastar o som torna-se mais grave. A transição de agudo para grave é bem nítida no momento que ele passa por você.

Ora, no caso do morcego, a vibração da vara altera a freqüência do eco que o animal espera,

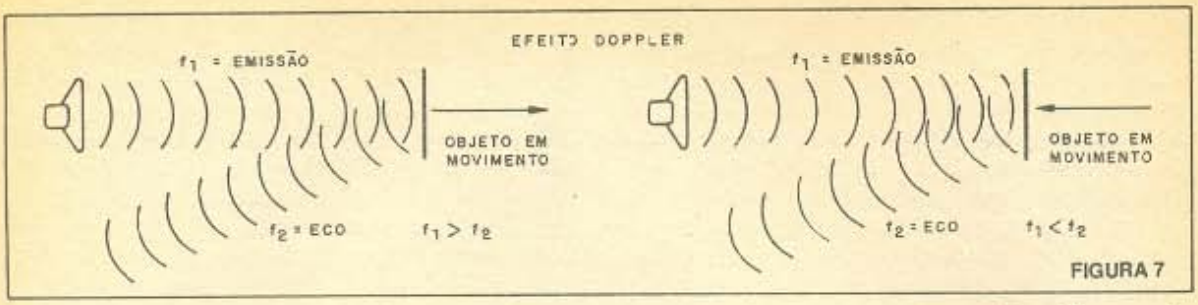


FIGURA 7

fazendo com que ele não consiga interpretá-lo convenientemente, desorientando-se em vôo.

Na natureza existem muitos animais que emitem ou recebem ultra-sons, de modo que a capacidade de receber tais vibrações por meios eletrônicos abre um interessante universo à pesquisa.

Existem grilos, pequenos mamíferos e até peixes que emitem ultra-sons, do mesmo modo que existem fenômenos naturais que também provocam a emissão de tais sons.

Na verdade, emissões fortes de ultra-sons podem "perturbar" alguns animais, daí a utilidade de aparelhos que emitem tais tipos de vibrações. Existem "espantalhos" eletrônicos que afastam cães de latas de lixo ou ratos de depósitos de cereais, ou mesmo despensas, que nada mais são do que potentes osciladores de ultra-sons ligados diretamente a um pequeno alto-falante. Como os humanos não podem ouvir tais sons eles não causam qualquer tipo de perturbação.

Para completar nossa explanação sobre os ultra-sons, temos ainda nesta edição um projeto de simples emissor de ultra-sons, que pode perfeitamente ser "experimentado" como espantalho com a finalidade descrita. É claro que devemos antes verificar se existe sensibilidade do animal visado à freqüência gerada, já que não são todos que apresentam essa característica.

Passando a aplicações que envolvam uma tecnologia mais complexa, os ultra-sons realmente podem ser encontrados na indústria, na medicina, no lazer etc. Na indústria, os ultra-sons podem ser usados para detectar falhas de materiais, como por exemplo peças usadas em aviões ou estruturas especiais. Um transdutor aplica vibrações de altíssima freqüência no material. Se existirem cavidades ou rachaduras ocorrem ecos ou variações, que podem ser facilmente detectadas por um segundo transdutor (figura 8).

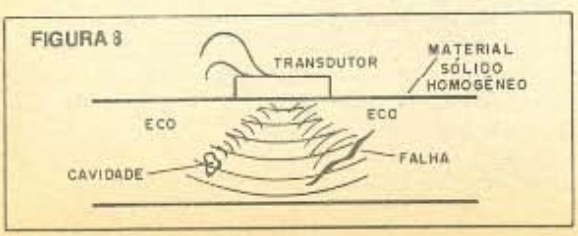


FIGURA 8

Outra aplicação importante é na limpeza de peças. Se colocarmos jóias ou outras peças delicadas num recipiente metálico e o fizermos vibrar fortemente numa freqüência ultra-sônica, com a ajuda de um solvente especial, ocorre um fenômeno importante. As vibrações ultra-sônicas fazem aparecer bolhas microscópicas nas cavidades em que se acumula a sujeira, expulsando-a com facilidade. Este fenômeno denominado "cavitação" permite que se faça uma limpeza profunda em peças com a ajuda de ultra-sons (figura 9).

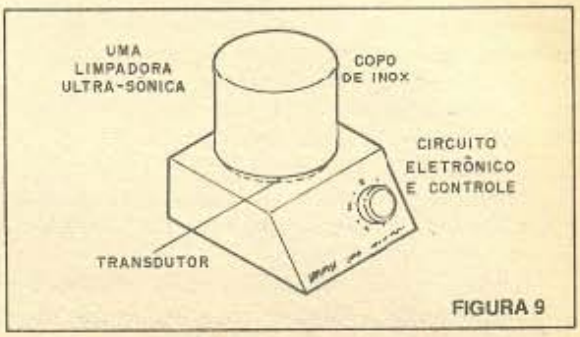


FIGURA 9

Na medicina temos equipamentos que são capazes de fazer o mesmo que os raios X, revelando a estrutura interna de órgãos, com a diferença que o ultra-som pode ser aplicado à vontade no corpo, pois é totalmente inofensivo. Isso não ocorre com os Raios X que são perigosos.

Citamos também os estetoscópios ultra-sônicos, que convertem os ultra-sons das batidas do

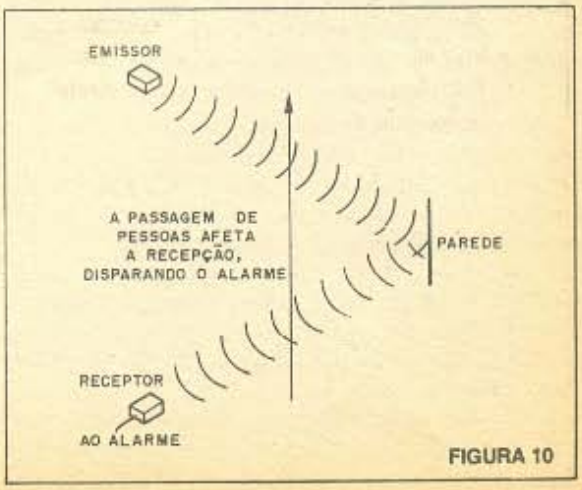


FIGURA 10

coração de uma criança em formação, permitindo assim que o médico verifique, pela audição direta, seu estado.

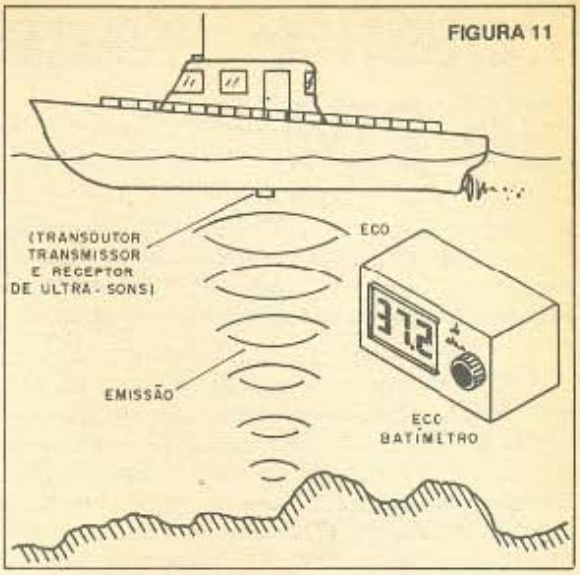
Finalmente, no lazer temos sistemas de alarmes que detectam a passagem de pessoas, pela interrupção de uma emissão ultra-sônica, conforme mostra a figura 10.

Operando com 40kHz aproximadamente, que corresponde a um comprimento de onda de somente 8mm, pequenos objetos podem ser detectados com facilidade. Barcos, tanto de recreação como de pesca, usam aparelhos de "sonar", conforme mostra a figura 11.

Temos um emissor e um receptor de ultrasons que são voltados para o fundo do mar, emitindo impulsos de ultra-sons de curta duração. Pelo tempo de ida e volta podemos saber exatamente a profundidade do local.

Alguns aparelhos até envolvem sistemas de varredura, em que o sensor pode traçar, num movimento oscilatório, o perfil do fundo do mar, que aparecerá numa tela. Como objetos pequenos que estejam numa profundidade intermediária podem ser detectados, cardumes de peixes também aparecem na tela facilitando assim sua localização pelos barcos de pesca.

FIGURA 11



Enfim, uma espécie de vibração que não podemos perceber ocupa um lugar importante na natureza e mesmo na tecnologia eletrônica. Existem muitas outras utilidades para os ultrasons, que futuramente poderão ser abordadas nesta Revista em forma de projetos práticos. ■

ANTI-FURTO ELETRÔNICO-AFA 1012

0 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.

NCz$ 39,15 + despesas postais

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



Potente transmissor de FM

Alimentado com bateria de 9 ou 12V este pequeno transmissor pode chegar a mais de 1km de alcance em condições favoráveis de emissão. A modulação pode ser feita tanto com um pequeno alto-falante usado como microfone, como por um microfone de eletreto. O circuito é bastante simples e usa apenas um transistor.

Transmissores potentes para a faixa de FM são sempre muito procurados para as mais diversas finalidades. Se bem que a operação como emissora clandestina, e que pode causar interferências nas emissões normais, seja proibida existem aplicações sérias em que esse equipamento tem grande utilidade. Em acampamentos, no ajuste de antenas, como intercomunicador de emergência, como microfone volante em campos de futebol ou festas, este simples aparelho pode ser de grande utilidade.

Um transistor do tipo 2N2218 de boa potência permite que se alcance uma potência da ordem de 150mW com alimentação de 12V, o que com uma antena telescópica pode resultar num excelente alcance.

Na figura 1 damos uma sugestão de caixa para montagem.

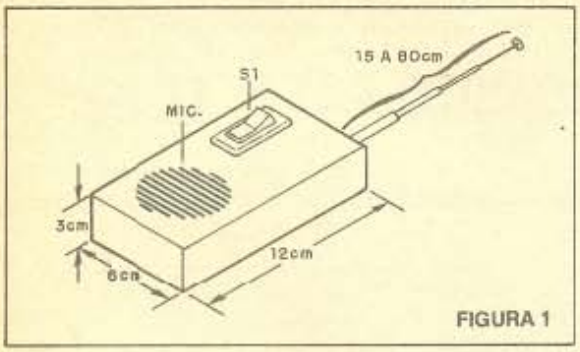


FIGURA 1

Observamos que, dado o consumo elevado de corrente do transmissor, as baterias usadas devem ser alcalinas. Uma opção mais econômica e de maior durabilidade é a utilização de 6 ou 8 pilhas comuns, mas a caixa deve ser redimensionada para isso.

COMO FUNCIONA

O oscilador de alta freqüência que opera entre 88 e 108MHz tem por base um transistor 2N2218 de comutação, que oscila bem até a faixa de VHF, fornecendo uma boa potência.

A freqüência de oscilação é determinada pela bobina L1 e pelo variável ou trimer CV. Devemos ajustar CV para que o circuito opere numa freqüência livre da faixa de FM, de modo a não causar qualquer tipo de interferência nas emissões de rádios comerciais.

O sinal de alta freqüência é levado à antena a partir do coletor pelo capacitor C4. Um problema que ocorre no acoplamento de um oscilador a uma antena é a instabilidade que a aproximação de objetos desta antena pode causar.

Quando aproximamos a mão da antena, por exemplo, isso representa uma capacitância que se soma à de CV, e tende a tirar da freqüência o oscilador. Neste instante o sinal "foge" da sintonia, o que é um problema desagradável. Se bem que a operação do aparelho de forma imóvel, não balançando a antena ou aproximando dela qualquer coisa, seja uma solução, existe outra, que é mais conveniente.

Retirando o sinal de uma tomada da bobina em lugar do coletor, podemos encontrar uma posição que "case" a impedância do circuito com a impedância da antena, quando então temos a maior transferência de energia.

Experimentando a ligação da antena em tomadas, conforme mostra a figura 2, podemos encontrar uma posição em que o transmissor apresente a máxima estabilidade e rendimento, sem problemas de fuga de estação quando seguramos ou aproximamos nossa mão da antena.

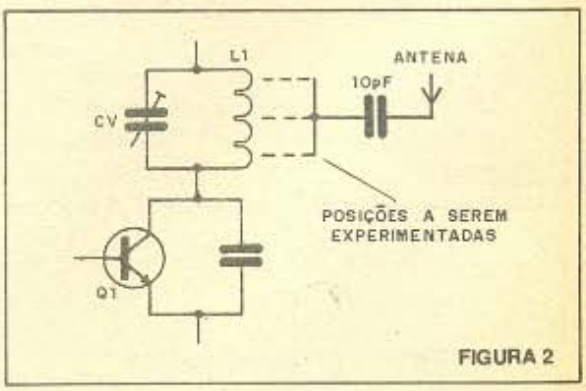


FIGURA 2

A modulação que permite que o sinal leve sons como a sua voz, vem de um microfone que tanto pode ser de eletreto, como um pequeno alto-falante. Na figura 3 damos o modo de se ligar o de eletreto, que apresenta melhor qualidade de som e sensibilidade do que o pequeno alto-falante.

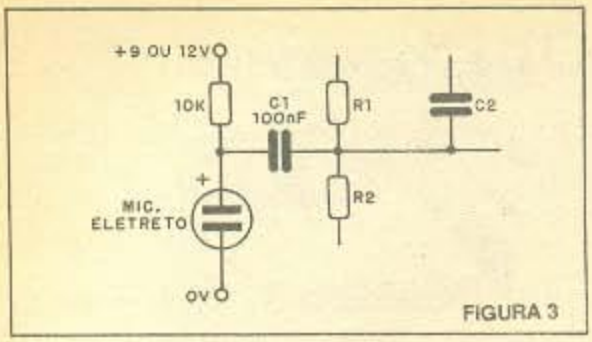


FIGURA 3

Ligado à base do transistor, o microfone influi ligeiramente na freqüência do circuito, de modo a provocar variações com a presença de sons. Isso significa que ocorre uma modulação em freqüência (FM) que é detectada no receptor.

O transistor deverá ser montado num radiador de calor, já que por trabalhar com boa potência tende a aquecer. Este radiador pode também ser do tipo de encaixe para o invólucro redondo em que ele se apresenta.

MONTAGEM

Na figura 4 damos o diagrama completo deste pequeno transmissor.

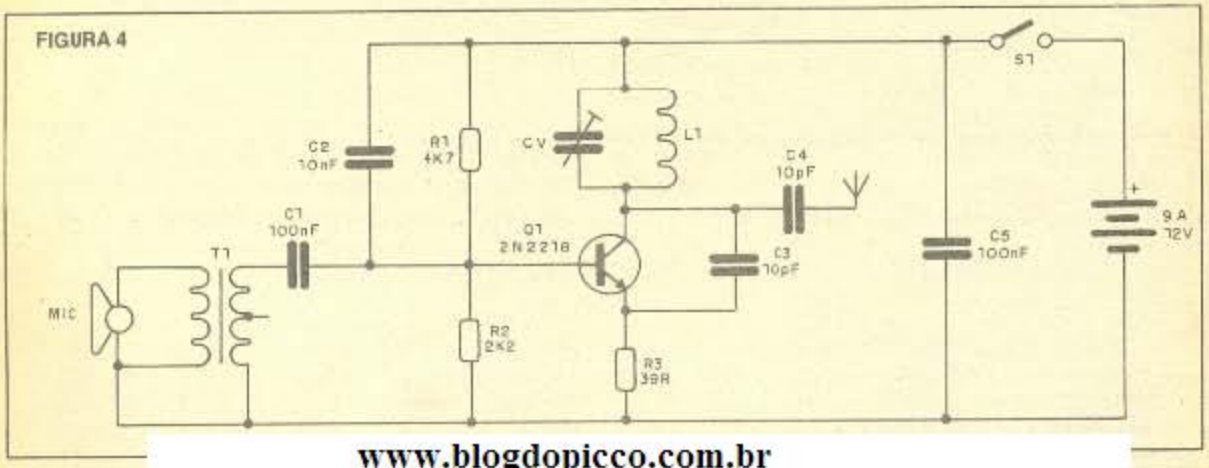
Podemos realizar a montagem em uma ponte de terminais, conforme mostra a figura 5, caso em que a caixa deve ser um pouco maior que a sugerida na introdução, dada a disposição mais espalhada dos componentes.

Na figura 6 damos uma sugestão de montagem em placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

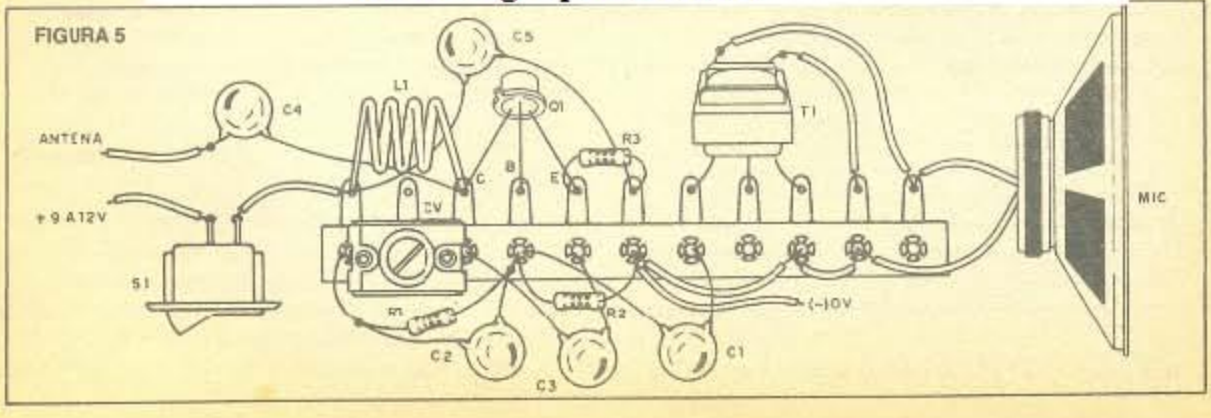
Q1 – 2N2218 – transistor de RF (comutação)
T1 – transformador – ver texto
MIC – alto-falante pequeno usado como microfone
L1 – bobina – ver texto
CV – trimer comum de 2-20 ou 3-30pF
S1 – interruptor simples
C1, C5 – 100nF – capacitores cerâmicos
C2 – 10nF – capacitor cerâmico
C3 – 10pF – capacitor cerâmico
C4 – 10pF – capacitor cerâmico
B1 – 9 ou 12V – bateria ou pilhas
R1 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 – 2k2 – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R3 – 39 ohms – resistor (laranja, branco, preto)
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, conector de bateria ou suporte de pilhas, caixa para montagem, antena telescópica de até 80cm, fios, solda etc.

FIGURA 4



www.blogdopicco.com.br

FIGURA 5



Esta versão é mais compacta, sendo também mais estável.

A bobina L1 consta de 4 ou 5 voltas de fio esmaltado 26AWG, ou mais grosso, em diâmetro de 1cm, sem núcleo. Tomadas na 2ª ou 3ª espira podem ser previstas para ligação da antena.

O trimer é comum de 3-30pF, ou próximo disso, e todos os capacitores devem ser cerâmicos de boa qualidade.

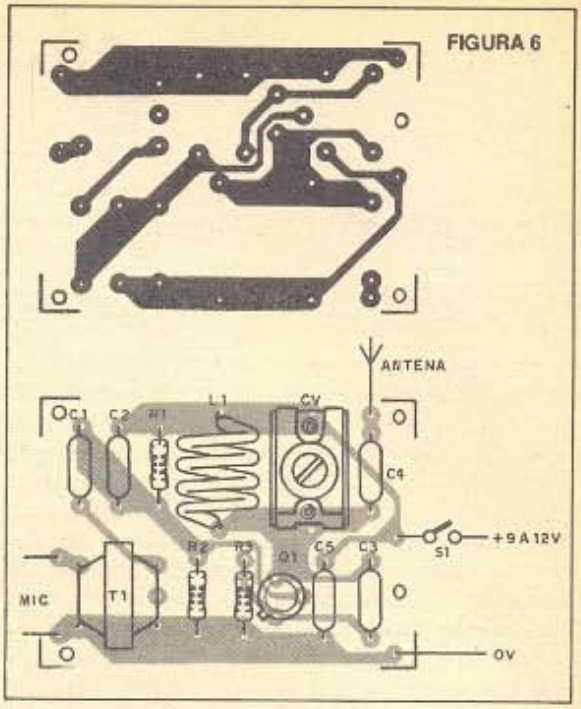
Os resistores são de 1/4 ou 1/8W com qualquer tolerância, e para a modulação com pequeno alto-falante o transformador é do tipo saída para transistores, com impedância de primário de 200 ohms a 1000 ohms e secundário (ligado ao alto-falante) de 4 ou 8 ohms.

O alto-falante usado como microfone deve ser pequeno, de 5 a 10cm, para que possa ser facilmente instalado na caixa. Para uma versão com eletreto use o tipo de dois terminais.

AJUSTE E USO

Terminando a montagem é só conectar a bateria e ligar nas proximidades um receptor de FM sintonizado em ponto livre da faixa, em torno de 100MHz. Ajuste então CV para captar o sinal mais forte a uma distância de uns 5 ou 6 metros. Depois afaste-se o máximo possível para verificar se o sinal permanece. Se o sinal sumir é porque você sintonizou uma harmônica, ou seja, um sinal mais fraco de freqüência múltipla.

FIGURA 6



Comprovado o funcionamento, tente melhorar a estabilidade ligando a antena em tomadas da bobina. Procure uma posição em que a movimentação da antena não cause a fuga do sinal.

Depois de verificado o funcionamento, é só usar o transmissor. Para o uso recomendamos sempre que o aparelho seja movimentado o mínimo possível e que a antena seja mantida em posição vertical. ■

A ENERGIA DO SOL

O Sol, segundo os cálculos dos astrofísicos, brilha há mais de 5 bilhões de anos e tem suprimento de energia para brilhar outro tanto. Mas, de onde vem essa energia? O que o Sol "queima" para conseguir emitir tanto calor, capaz de iluminar e aquecer a enorme superfície de toda a Terra, assim como os demais planetas?

Na verdade o Sol não "queima" nenhum combustível, como estamos acostumados a ver. A energia que obtemos da queima de combustíveis como a madeira, o carvão, a gasolina ou o álcool, é uma energia de natureza química. As reações liberam luz e calor que podem eventualmente ser transformados em outras formas de energia.

No Sol o que ocorre é uma reação nuclear que tem um rendimento milhões de vezes maior do que uma reação química comum. Assim, se a queima "química" de um litro de combustível, da maneira comum, num carro por exemplo, nos fornece energia para levar um veículo de uns 600 quilos a 10 quilômetros de distância, a "queima" nuclear da mesma quantidade de combustível pode movimentar todos os veículos de uma cidade como São Paulo durante anos!

É o que acontece no Sol. Uma reação nuclear consome o hidrogênio de que ele, em sua maior parte, é feito, transformando-o em hélio. Nesta reação nuclear uma enorme quantidade de energia é liberada e enviada ao espaço.

Como o rendimento do processo é muito grande, calcula-se que o Sol precise "queimar" apenas alguns milhões de toneladas de hidrogênio por dia para fornecer todo o calor e luz que precisamos, e seu tamanho, maior ainda, um milhão e trezentas mil vezes maior que a Terra, explica-se porque ele está emitindo calor há muito tempo e poderá emitir ainda muito mais energia.

VU luminoso gigante

Se os sistemas de luzes que piscam nos aparelhos de som o atraem, e se costuma dar bailes ou organizar festas, por que não monta algo semelhante, com lâmpadas, num verdadeiro VU gigante? O circuito que apresentamos de VU luminoso gigante é bastante simples e pode ser facilmente ligado na saída de qualquer aparelho de som. O sistema pode utilizar lâmpadas de 5 a 100W, sem roubar potência de seu som.

Newton C. Braga

Para os que não sabem, o instrumento denominado VU (Volume Unit) não tem finalidade decorativa. Trata-se de dispositivo que permite medir a intensidade sonora de dois canais de som, para melhor equilíbrio num sistema estéreo, e, no caso de gravações, para dosar o sinal de modo a não saturar a fita, a ponto de ocorrerem distorções ou ainda permitir o aparecimento de ruídos.

Nos aparelhos de som modernos, entretanto, os usuários consideram o VU-meter muito mais um instrumento decorativo, havendo especial predileção da maioria pelos tipos que acendem, ou seja, formados por leds coloridos, que piscam ao ritmo da música.

Considerado como instrumento ou como decoração, por que não utilizar este indicador de "forma gigante", para que todos possam vê-lo? Num baile teremos um efeito decorativo interessante, uma verdadeira barra ou coluna de luz que vai correr e piscar ao ritmo da música ambiente.

O aparelho que propomos aproveita pequena parcela da potência de seu som (menos de 1 watt) para excitar lâmpadas, que são controladas por SCRs. Essas lâmpadas, que podem ser coloridas, serão instaladas lado a lado formando uma escala, como num VU de aparelho de som, mas de muito maior tamanho e potência.

COMO FUNCIONA

Pequena parcela do sinal de áudio é retirada da saída para as caixas de seu aparelho de som. Através de um transformador, que isola o seu equipamento de som do sistema, para maior segurança, transferimos via P1 o sinal para uma rede divisora de tensão formada por diodos.

Com um nível de sinal da ordem de 1,2V, o primeiro diodo (D1) conduz, mais o diodo imaginário formado pela junção gate-catodo do primeiro SCR que o faz disparar. Nestas condições, este SCR conduz intensamente a corrente fazendo com que a lâmpada L1 acenda.

Para que o segundo SCR dispare, precisamos de uma tensão 0,6V maior, pois temos que vencer os diodos D1 e D2, mais a junção gate-catodo do SCR. A cada diodo temos então um acréscimo de 0,6V até o último SCR, de modo que a seqüência de lâmpadas corresponda a uma verdadeira escala, com passos da ordem de 0,6V.

Isso significa que, se o sinal ou som for fraco, acendem apenas as primeiras lâmpadas. Para um sinal intermediário, temos 4 ou 5 lâmpadas acendendo, e nos picos de som mais fortes temos acesas todas as lâmpadas.

A montagem lado a lado das lâmpadas faz com que tenhamos a impressão que existe uma barra luminosa que oscila ao ritmo da música. Este efeito faz com que o sistema também seja chamado de "bargraph".

A alimentação do circuito vem diretamente da rede local, que tanto pode ser de 110V como 220V.

Como a comutação dos SCRs é feita de modo muito rápido, existe a produção de pequena interferência de RF que pode ser captada por receptores de FM próximos. Isso significa que, se você for operar este aparelho com música a partir de estações de FM, deverá providenciar filtros para evitar a captação destas interferências. Na figura 1 mostramos um filtro para isso.

Devem ser montadas duas unidades, que serão intercaladas entre a tomada e o aparelho de

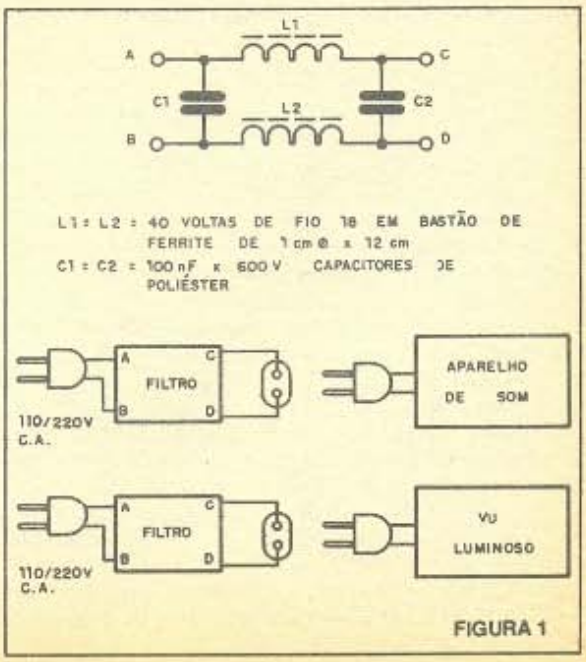


FIGURA 1

som, e entre a tomada e o VU luminoso, para evitar a propagação via rede. A montagem dos SCRs em caixas também evitará a emissão de sinal.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho e na figura 3 damos a nossa sugestão de placa de circuito impresso.

Os SCRs devem ser todos dotados de pequenos radiadores de calor, que consistem em chapinhas de metal dobradas em forma de "U". Isso será necessário principalmente no caso de se utilizar lâmpadas de mais de 40W, quando então o componente tende a se aquecer.

Para a ligação das lâmpadas, usamos uma barra de terminais com parafusos e um cabo múltiplo de acordo com a quantidade de lâmpadas, pois assim poderemos instalá-las longe do circuito eletrônico.

Os fios de ligação das lâmpadas ao aparelho podem ter até 10 metros de comprimento.

P1 é um potenciômetro comum com chave que serve para controlar a sensibilidade do aparelho em função do volume do som.

O resistor Rx deve ser escolhido de acordo com a potência do som.

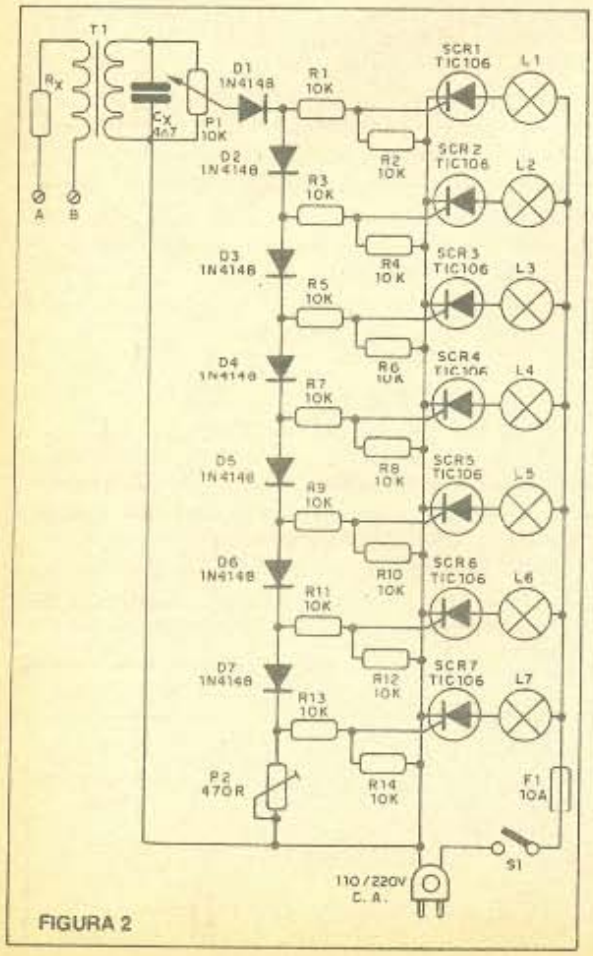


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

SCR1 a SCR7 – TIC106 – 200V se a rede for de 110V e 400V se a rede for de 220V
D1 a D7 – 1N4148 ou 1N914 – diodos de silício de uso geral
P1 – 10k – potenciômetro simples (lin ou log)
T1 – transformador – ver texto
P2 – 470 ohms – trim-pot
F1 – 10A – fusível
L1 a L7 – lâmpadas de 5 a 100W
Cx – capacitor de poliéster ou cerâmica – ver texto
Rx – conforme potência do amplificador – ver texto
R1 a R14 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
S1 – interruptor simples
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiadores de calor para os integrados, cabo de alimentação, soquetes para as lâmpadas, botão para P1, fios, solda etc.

Damos uma tabela para este resistor, em função da potência por canal de seu aparelho de som.

Potência (watts)	Rx
1 a 10	10 ohms x 1W
10 a 30	22 ohms x 1W
30 a 60	47 ohms x 1W
60 a 100	100 ohms x 2W
100 a 200	150 ohms x 2W
acima de 200	220 ohms x 2W

O capacitor Cx determina a resposta aos graves do aparelho: quanto maior o valor deste componente maior será a resposta aos sons de freqüências mais baixas. Você pode fazer experiências com resistores na faixa de 4,7nF a 47nF.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com tolerância de 5 ou 10% e o trim-pot P2 serve para ajustar a sensibilidade do último SCR.

O transformador T1 admite muitas opções. Podemos usar um transformador de saída para aparelhos com válvulas com 2000 a 10 000 ohms de impedância de primário (que será ligado a P1), e de 3,2 a 8 ohms de secundário. Outra possibilidade é a utilização de um transformador de força com enrolamento primário de 110V ou 220V, que será ligado a P1, e secundário de 5 a 12V com corrente de 100 a 500mA.

O fusível F1, de proteção, deve ter uma corrente maior que a soma das correntes das lâmpadas.

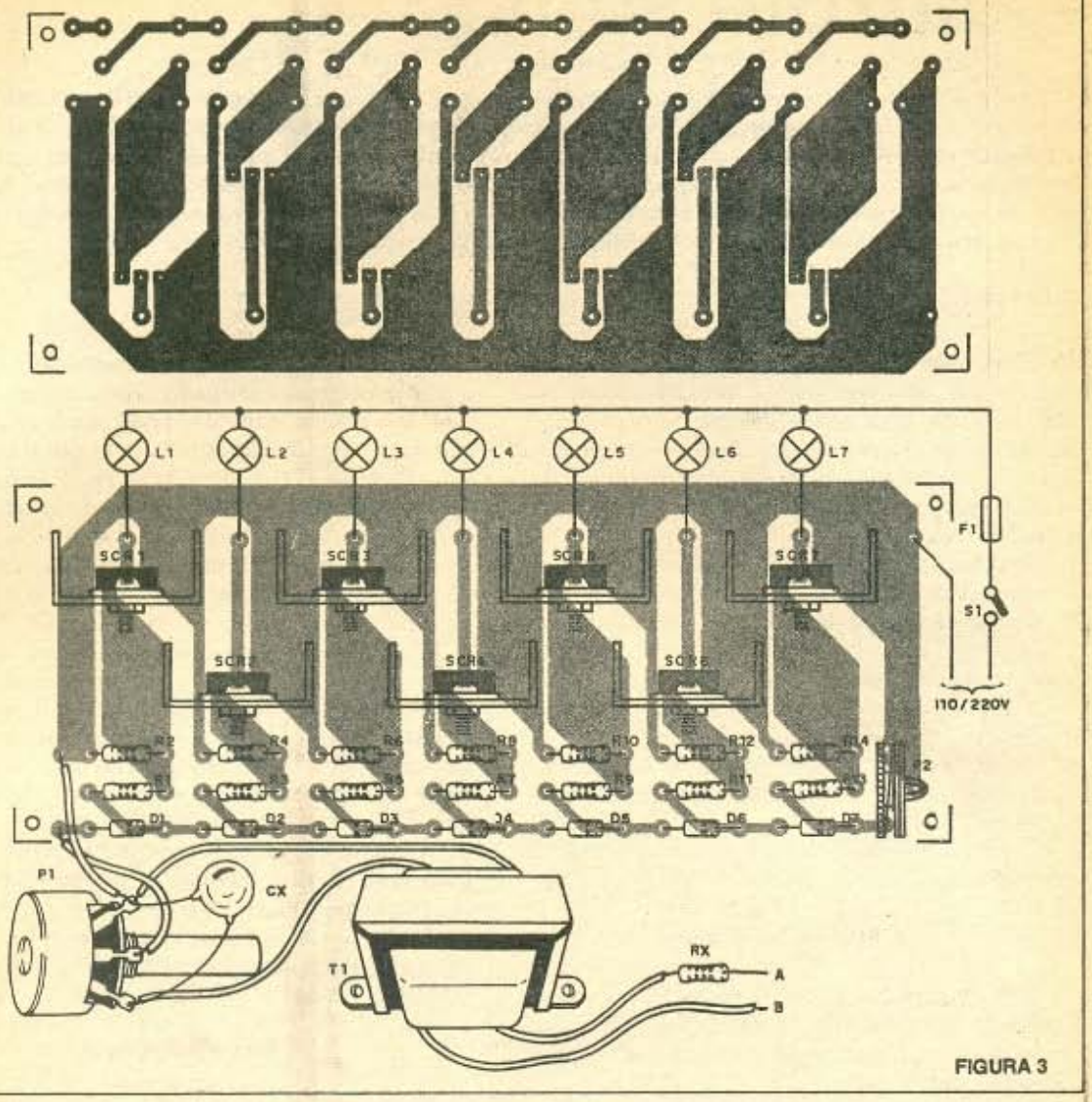


FIGURA 3

Os fios de ligação às lâmpadas e SCRs, assim como o cabo de alimentação, devem ser grossos, em função da intensidade da corrente que devem conduzir.

Não recomendamos que P1 tenha o interruptor conjugado, no caso da soma das potências das lâmpadas ser maior que 150W, dada a intensidade da corrente que deve controlar. Neste caso deve ser usado um interruptor separado de maior capacidade de corrente (pelo menos 10A).

PROVA E USO

O modo de ligação do aparelho ao sistema de som é mostrado na figura 4.

Ligue o aparelho de som à médio volume e acione S1 do sistema de VU luminoso. Depois, ajuste P1 para que as lâmpadas pisquem de acordo com a música. Ajuste P2, para que a última lâmpada (L7) também pisque.

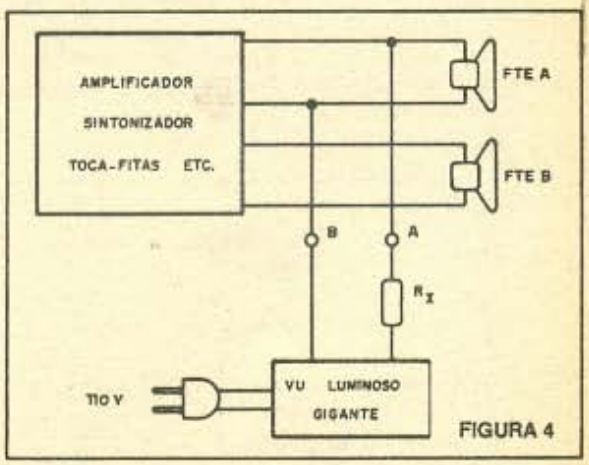


FIGURA 4

Se quiser alterar a inércia do circuito altere Cx, ou então ligue entre o catodo do diodo D1 e P2 um capacitor de 4,7 a 47µF x 25V.

Use somente lâmpadas comuns, já que o aparelho não funciona com lâmpadas fluorescentes. ■

Controle sônico

O que é um controle sônico? Essa denominação, que em princípio pode significar muita coisa, refere-se a um interessante controle que consegue ligar ou desligar aparelhos a partir de sons captados por um microfone. Inúmeras são as utilidades práticas para tais aparelhos como por exemplo servir de alarme noturno, com a ativação de sirenes ou luzes caso um intruso faça algum barulho não previsto. Outra aplicação é na ativação de um gravador pela própria voz das pessoas num sistema que possibilita a gravação de conversas.

Newton C. Braga

O circuito apresentado é bastante simples e sensível. O som que incide num microfone cerâmico serve para ativar um relé por um tempo determinado. Podemos então acionar diversos tipos de dispositivos a partir de sons ambientes, o que nos leva a inúmeras aplicações práticas interessantes como:

- Acionamento de gravadores para gravação de conversas;
- Acionamento de alarmes com excesso de ruído;
- Alerta para a passagem de veículos;
- Acionamento de eletrodomésticos pelo simples bater de palmas ou assobios;
- Abajur mágico em que podemos acender um abajur a partir de uma ordem, palmas ou assobio.

O circuito é bastante simples e utiliza-se de componentes comuns.

COMO FUNCIONA

O som captado por um sensível microfone cerâmico ou de cristal é amplificado por dois transistores, Q1 e Q2, que formam uma etapa de acoplamento direto.

Este som altera o nível de sinal no pino 2 de disparo de um monoestável com um integrado 555. Um monoestável é um circuito que "liga" por tempo determinado quando um impulso de curta duração aparece em sua entrada. O tempo que ele permanece ligado, entre alguns segundos até alguns minutos, pode ser ajustado em função do potenciômetro P2 e também do valor do capacitor C1. Com C1 = 10µF temos tempos relativamente curtos, variando entre alguns segundos e 1 ou 2 minutos. Podemos aumentar bastante essa faixa usando para C1 capacitores de valores maiores, no caso até 1000µF, quando ele chegará a perto de 40 minutos.

O sinal do monoestável serve para ativar o relé, que atuará sobre o circuito externo, ligando ou desligando-o. O uso do relé é importante, pois ele isola o setor de baixa tensão do aparelho onde está o integrado e os transistores do setor de alta tensão, que é a rede de alimentação.

A alimentação do setor de baixa tensão é feita com 4 pilhas pequenas, ou, se você preferir, com uma fonte de 6V.

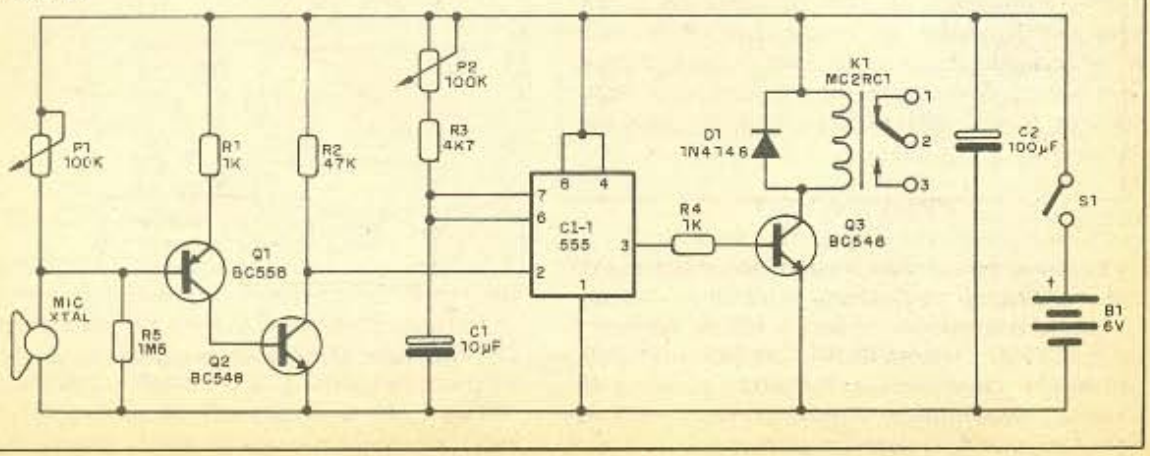
P1 é o ajuste de sensibilidade, que serve para determinar a intensidade do som que dispara o circuito.

MONTAGEM

Começamos por dar o circuito completo do aparelho na figura 1.

A montagem, realizada em placa de circuito impresso, é mostrada na figura 2.

FIGURA 1



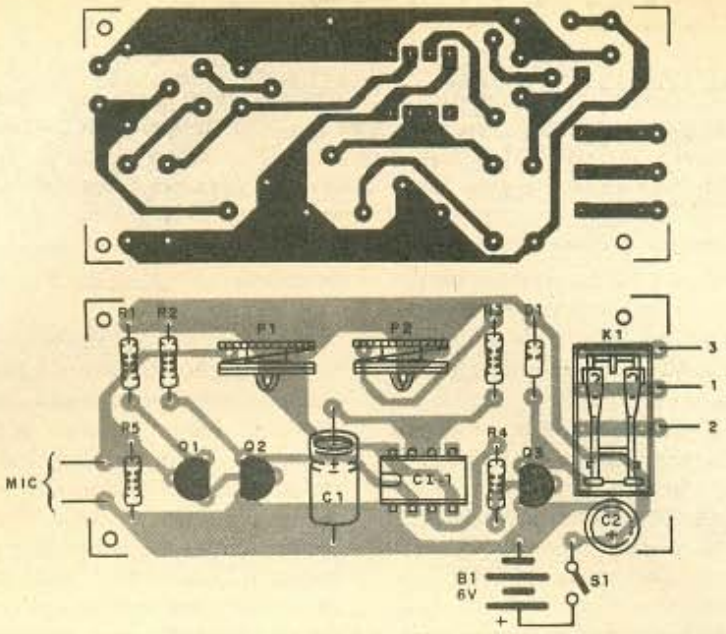


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 555 – circuito integrado
Q1 – BC558 ou equivalente – transistor PNP de uso geral
Q2 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
P1, P2 – 100k – trim-pots ou potenciômetros
D1 – 1N4148 – diodo de silício de uso geral
K1 – MC2RC1 – microrrelé de 6V – Metaltex
MIC – XTAL – microfone cerâmico ou de cristal
S1 – interruptor simples
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
R1, R4 – 1k x 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)
R2 – 47k x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R3 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
C1 – 10µF x 6V – capacitor eletrolítico
C2 – 100µF x 6V – capacitor eletrolítico
Diversos: suporte para pilhas, soquete para o integrado, placa de circuito impresso, fios, solda, caixa para montagem, botão plástico para os potenciômetros etc.

O integrado, do tipo 555, é montado em um soquete especial que facilita sua troca e evita que sofra problemas com o calor da soldagem.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância, e os capacitores eletrolíticos têm tensões de trabalho a partir de 6V. Use as tensões mais baixas, perto desse valor, pois os componentes são menores, encaixando mais facilmente no local previsto na placa de circuito impresso.

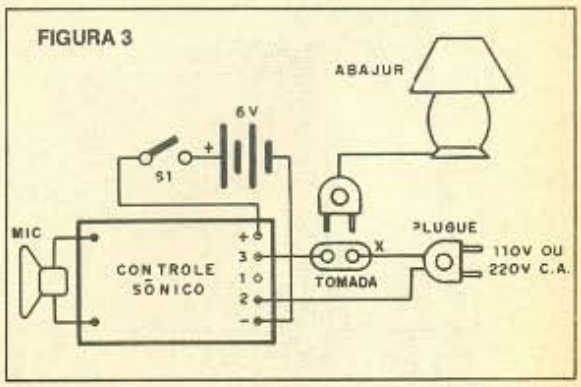
P1 e P2 podem tanto ser trim-pots para um ajuste fixo, como potenciômetros que ficarão no painel da caixa. O potenciômetro permite que a qualquer momento o ajuste seja refeito.

O microfone deve ser obrigatoriamente de cristal ou cerâmica, pois são mais sensíveis. Microfones dinâmicos ou de eletreto não operam, pois exige-se uma outra configuração para o disparo.

O microrrelé é Metaltex, MC2RC1, para 6V, suportando corrente de controle até 2A em cada contato.

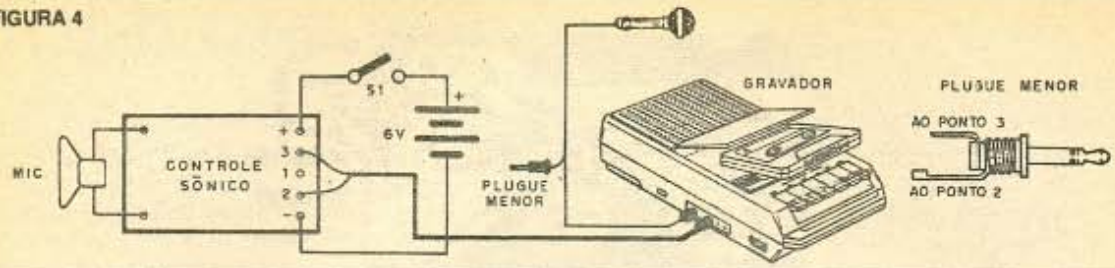
PROVA E USO

Na figura 3 damos o modo de se fazer a ligação de um abajur para teste de funcionamento.



Em lugar do abajur poderemos ligar outros eletrodomésticos que queiramos controlar, desde que não tenham potência maior que 200W, pois isso sobrecarregará o relé.

FIGURA 4



Inicialmente colocamos P2 na posição de resistência mínima (menor tempo) e vamos vagarosamente ajustando P1 até que o relé abra seus contatos, ou seja, que o aparelho controlado permaneça desligado.

A seguir, vamos reajustando P1 até que ele fique o mais próximo possível do ponto de disparo. Falando ou estalando os dedos diante do microfone deve ocorrer o disparo do relé. Mudança de sensibilidade pode ser conseguida alterando-se o valor de R5, que poderá ser aumentado até 3M3.

Comprovado o funcionamento é só utilizar.

Na figura 4 damos o modo de se fazer uma conexão para acionar um gravador com o som ambiente.

Observe que o interruptor que aciona o gravador, junto ao microfone, tem conexão no jaque menor que, então, é ligado através de plugue ao relé do Controle Sônico. ■

VOCÊ JÁ CONHECE A

SABER ELETRÔNICA?

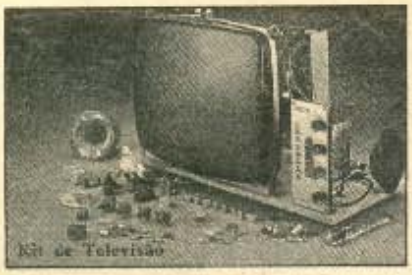


Pois se não conhece e necessita de artigos teóricos avançados, montagens mais complexas, informações técnicas sobre componentes, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc., então está perdendo tempo! Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

Na edição nº 194 você encontrará:

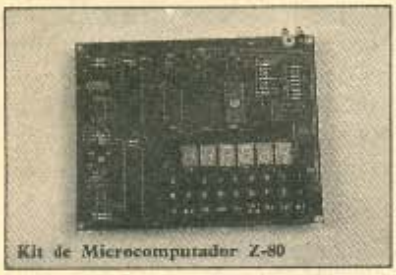
- Controle remoto infravermelho
- Hidrosseqüencial
- Transmissor PX-FM com cristal
- Os osciladores variáveis e suas aplicaçoes
- Displays de plasma AC
- Eletromedicina – Diatermia e termômetro eletrônico
- E muito mais...

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:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

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

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

1947

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

Fone: (011) 826-2700

ET7

À
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

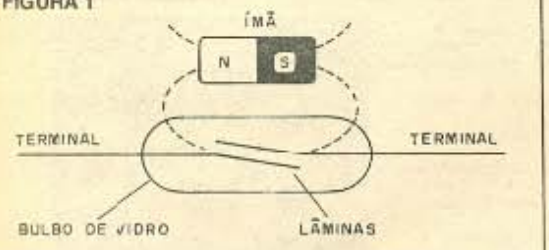
Chave magnética sensível

Eis um projeto simples que tem muitas aplicações práticas importantes: uma chave eletrônica que ativa um relé no momento em que ocorre o contato com um pequeno ímã. O toque do ímã num bastão de ferrite faz com que o circuito seja ativado, ligando por exemplo um alarme, abrindo uma fechadura eletrônica ou ativando um sistema de segurança. O circuito funciona com tensões de 6 a 9V, e na condição de espera o consumo de corrente é muito baixo.

Newton C. Braga

As "chaves magnéticas" mais conhecidas são os interruptores de lâminas ou reed-switches que consistem num bulbo de vidro com gás inerte e duas lâminas próximas, que se encostam na presença do campo magnético de um pequeno ímã (figura 1).

FIGURA 1



O que propomos é uma versão eletrônica de um reed-switch, mas de ação dinâmica, ou seja, que dispare apenas no momento do toque ou na passagem rápida do ímã.

Isso é conseguido a partir de uma bobina captadora, com um núcleo de ferrite, e um sensível circuito de disparo com SCR. Este SCR pode ser usado para ativar um relé, ou outro tipo de carga, dependendo da função desejada para o sistema.

Todos os componentes usados neste projeto são comuns e a alimentação é feita com pilhas ou bateria.

COMO FUNCIONA

Na comporta de um SCR ligamos uma bobina (X1) que possui um núcleo de ferrite. Esta bobina é o enrolamento primário de um transformador de saída para válvulas ou mesmo um transformador de alimentação para a rede local com milhares de espiras de fio fino (nada impede que se enrole esta bobina, mas é mais fácil obter uma pronta num transformador). Junto com a bobina ligamos um potenciômetro (P1) que permite ajustar a tensão na comporta do SCR para o limiar do disparo.

Nestas condições, a passagem rápida de um ímã pelas proximidades da bobina, ou seu toque no bastão de ferrite, induz tensão suficiente para que, somada à fornecida pelo circuito de polarização, se obtenha o disparo. O SCR conduz intensamente a corrente, fechando assim os contatos do relé. Como o SCR mantém-se ativado mesmo depois de desaparecido o pulso de disparo, para desligar o circuito é preciso desligar momentaneamente a alimentação.

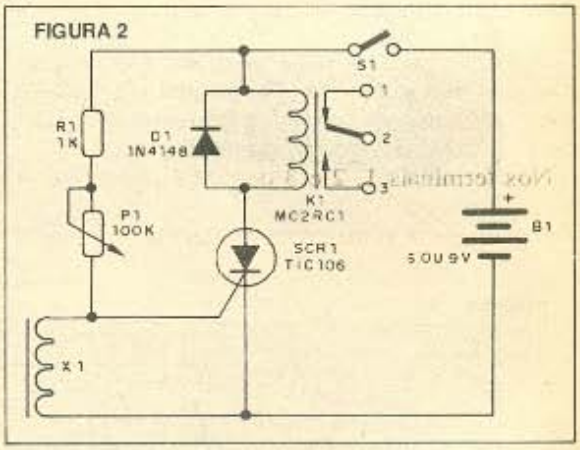
Veja que o processo de disparo deve ser dinâmico, ou seja, deve haver o movimento do ímã em relação à bobina, ou toque no núcleo, para que tenhamos o pulso de tensão induzido capaz de provocar o disparo.

O relé recomendado suporta 2A de corrente por contato.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

FIGURA 2



Observamos que a tensão de 6 a 9V pode ser usada com o relé de 6V, apenas deve-se levar em conta a queda de tensão de aproximadamente 2V que ocorre no SCR em condução plena.

A disposição dos componentes numa pequena ponte de terminais é mostrada na figura 3.

A bobina X1, como dissemos, é o enrolamento primário de um transformador de saída ou força, com primário de acordo com a rede local, sem o núcleo que é retirado cuidadosamente. O bastão de ferrite tem 10cm aproximadamente e deve ser colado ou fixado de outra forma no interior da bobina.

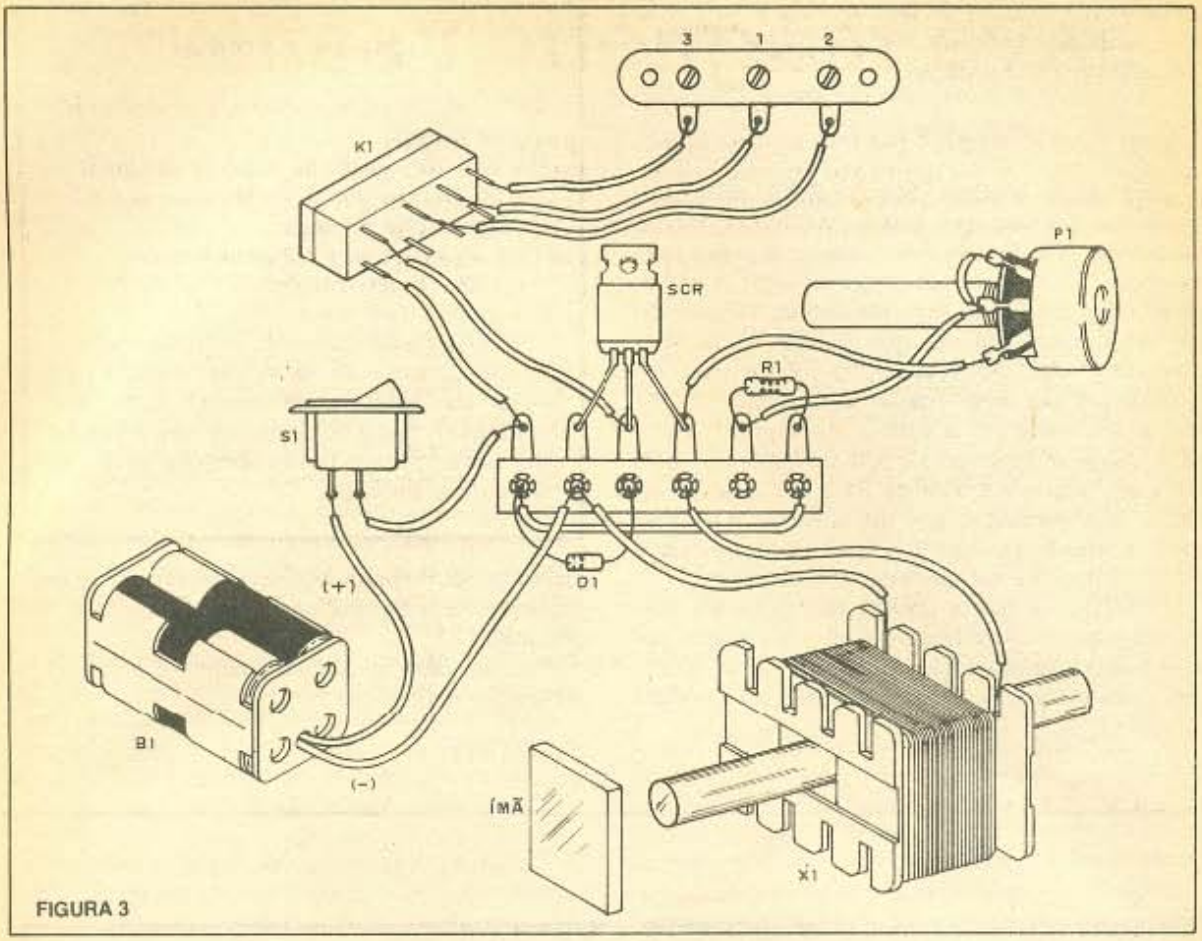


FIGURA 3

O ímã de acionamento pode ser de qualquer tipo, devendo ser verificada em qual posição ele deve ser tocado ou movido para resultar na tensão de polaridade apropriada ao disparo.

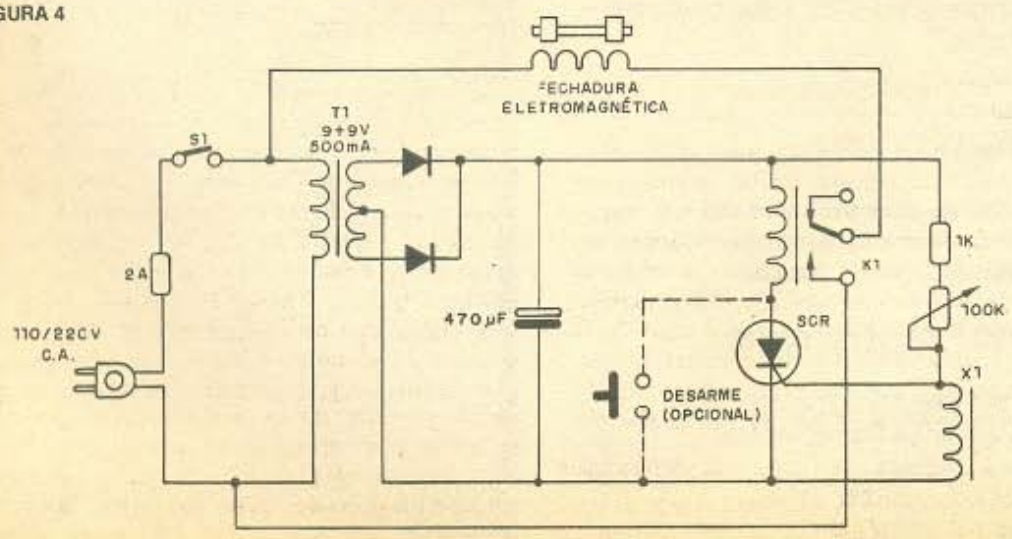
Nos terminais 1, 2 e 3 do relé é ligado o circuito externo de controle.

Na figura 4 temos a sugestão de utilização num sistema de fechadura eletrônica para residências em que a "chave" é o ímã e a fechadura apenas parte do bastão de ferrite.

Neste caso, para o setor de baixa tensão utilizamos uma fonte com transformador de 9+9V x 500mA.

A operação é simples: o toque do ímã no

FIGURA 4



ponto certo (núcleo de ferrite) "abre" a porta. Para rearmar é preciso desligar e ligar momentaneamente a alimentação.

PROVA E USO

Para testar a chave basta ligar a unidade e tocar com um pequeno ímã no núcleo de ferrite da bobina X1. O relé deve atracar e assim permanecer. Se nada acontecer, verifique o ajuste de P1, que é feito da seguinte forma: vá girando P1 até o momento em que o relé fecha seus contatos. Neste momento, volte ligeiramente P1 e desligue por uma fração de segundo a alimentação, voltando a ligá-la em seguida. Se o SCR disparar atracando o relé novamente, volte mais um pouco o ajuste de P1 e desligue novamente a alimentação por um instante. O ponto ideal é aquele em que P1 fica o mais próximo possível daquele em que ocorre o disparo.

Observamos que a bobina não deve ser instalada junto a aparelhos ou dispositivos que gerem fortes campos magnéticos tais como motores, campainhas, reatores etc., pois eles podem provocar o disparo errático da chave, principalmente se a bobina usada for de muita sensibilidade.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva. ■

LISTA DE MATERIAL

SCR – TIC106 ou equivalente – diodo controlado de silício
D1 – 1N4148 – diodo de silício de uso geral
K1 – MC2RC1 – microrrelé Metaltex de 6V
S1 – interruptor simples
B1 – 6 ou 9V – 4 ou 6 pilhas ou bateria
P1 – 100k – potenciômetro
X1 – bobina – ver texto
R1 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: ponte de terminais, suporte para pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, barra de terminais com 3 parafusos, botão para o potenciômetro, bastão de ferrite, fios, solda etc.

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES
VOLUME V
Newton C. Braga

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.

NCz$ 4,90 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.
NÃO SERÁ VENDIDO EM BANCAS DE JORNAIS!



Luz de toque temporizada

Eis um circuito inédito, quanto a configuração, já que faz uso apenas de tiristores (SCRs). Você encosta, por uma fração de segundo, o dedo no sensor e uma lâmpada acende, assim, permanecendo por tempos que vão de 5 segundos a 30 segundos ou mais. O circuito, por suas reduzidas dimensões, pode ser embutido no lugar de um interruptor comum e servir como iluminação temporizada para corredores e varandas.

Newton C. Braga

Não é muito agradável ter que sair de casa e depois não encontrar o buraco da fechadura por causa do escuro. Igualmente, atravessar um corredor longo no escuro é algo bastante problemático, principalmente se existirem obstáculos.

A finalidade do circuito que descrevemos é evitar esses pequenos problemas e dar um pouco mais de conforto a sua casa: nos corredores, você dá um toque no sensor e a lâmpada acende o tempo suficiente para você atravessá-lo em segurança, sem a necessidade de ter que apagá-la depois. Numa varanda, você dá um toque no sensor e tem tempo suficiente para sair e fechar a porta no claro, antes que a luz se apague automaticamente. Na sua garagem, você dá um toque no sensor e tem tempo para entrar no seu carro e sair (no claro), sem problemas para encontrar o local da chave de partida.

O aparelho é bastante econômico e pode ser ligado diretamente na rede de 110V ou 220V. Seu consumo na condição de espera é desprezível, e as lâmpadas alimentadas podem chegar a mais de 100W de potência, sem problemas.

COMO FUNCIONA

O circuito tem por base dois SCRs, que funcionam de modo independente. Analisemos o funcionamento a partir do diagrama principal.

Quando encostamos, por uma fração de segundo, o dedo no sensor X, a corrente de fuga, limitada por um resistor de 470k, que circula por nosso corpo é suficiente para disparar o primeiro SCR (SCR1). Nessas condições, a corrente que circula é suficiente para carregar quase que totalmente o capacitor de tempo, que no protótipo, para um tempo de 20 segundos, foi de 5,6μF (valores na faixa de 5,6 a 47μF podem ser usados).

Retirando o dedo do sensor o SCR desliga, mas a carga do capacitor é praticamente retida, pois o diodo 1N4004 ligado entre o SCR1 e o capacitor impede seu retorno.

A carga do capacitor escoa-se lentamente através da lâmpada neon (ionizando-a) e do resistor de 2M2 (de tempo), que está ligado à comporta do segundo SCR. Enquanto houver carga no capacitor que mantenha uma tensão acima de 80V e, portanto, a lâmpada neon ionizada, temos a corrente de disparo do segundo SCR, que então mantém a sua carga (lâmpada) ativada. No momento em que a carga do capacitor cai, a um ponto abaixo do qual é mantida a ionização da lâmpada neon, ela apaga e com isso cessa imediatamente a corrente de disparo do SCR2. Neste momento, ele desliga e também a lâmpada alimentada.

Veja que, usando este procedimento com lâmpada neon não temos uma oscilação ou redução de brilho no final do tempo, o que ocorre com muitos circuitos de temporização equivalentes que, na verdade, não desligam de imediato, mas sim reduzem até zero a tensão na carga, com um período breve de oscilação.

Com a utilização do SCR no controle da carga, temos uma alimentação de meia onda, o que quer dizer que a lâmpada acende com brilho reduzido, isto é, aproximadamente 50% do normal, o que deve ser previsto no seu dimensionamento; mas podemos facilmente solucionar este problema, caso necessário, com a utilização de uma ponte de 4 diodos 1N4004 ou 1N4007, conforme mostra a figura 1.

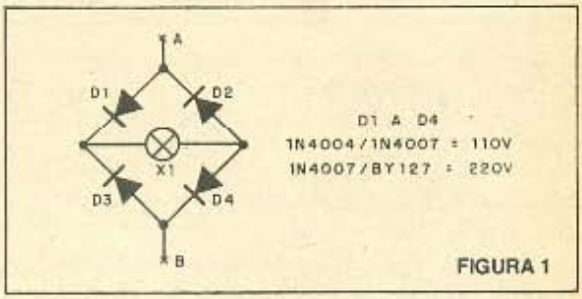


FIGURA 1

O SCR1, por conduzir por pouco tempo e com corrente pouco intensa, não precisa de radiador de calor. No entanto, o SCR2 precisa de um radiador de calor, principalmente na faixa de potência de luz de 40 a 100W, que consiste numa chapinha de metal dobrada em "U".

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 2.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso.

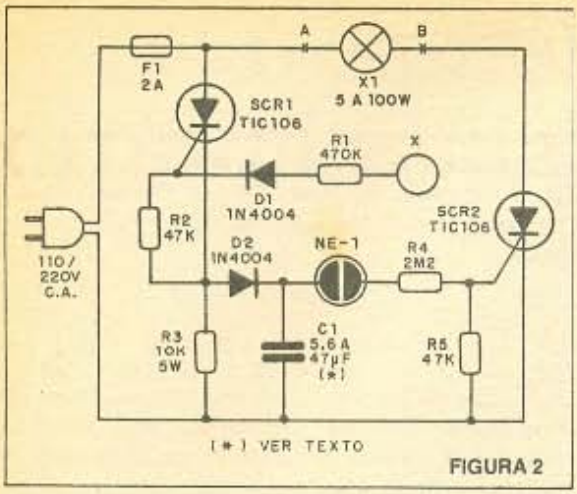


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

SCR1, SCR2 – TIC106B ou D – SCR para 200 ou 400V – ver texto
D1, D2 – 1N4004 ou 1N4007 – diodos de silício
NE-1 – lâmpada neon comum
F1 – 2A – fusível
X1 – lâmpada comum de 5 a 100W
R1 – 470k – resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R2, R5 – 47k – resistores (amarelo, violeta, laranja)
R3 – 10k x 5W – resistor de fio
R4 – 2M2 – resistor (vermelho, vermelho, verde)
C1 – 5,6 a 47µF x 200 ou 400V – capacitor – ver texto
Diversos: cabo de alimentação, placa de circuito impresso, fios, sensor, solda etc.

O sensor consiste numa simples chapinha de metal, ou mesmo um percevejo, colocado no espelho do interruptor. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com tolerância até 10%.

O SCR1 e o SCR2 são do tipo TIC106, para 200V se a rede for de 110V e para 400V se a rede for de 220V.

Os diodos são do tipo 1N4004 ou 1N4007 se a rede for de 110V, e do tipo 1N4007 ou BY127 se a rede for de 220V.

O resistor de 10k no catodo do SCR1 deve ser de 5W de fio, pois pode aquecer ligeiramente em funcionamento.

A lâmpada neon é comum de 2 terminais paralelos e o capacitor de tempo deve ter tensão de isolamento de acordo com a rede. Para a rede de 110V, sugerimos o uso de capacitores de poliéster, ou eletrolíticos com tensão de trabalho de 200V ou mais. Para a rede de 220V esta tensão deve ser de 400V ou mais.

Para o caso de onda completa, com a ponte de diodos, estes devem ser do tipo 1N4004, caso a rede seja de 110V e a potência máxima da lâmpada de 200 watts. Para a rede de 220V os diodos devem ser 1N4007 e a potência máxima será de 400 watts.

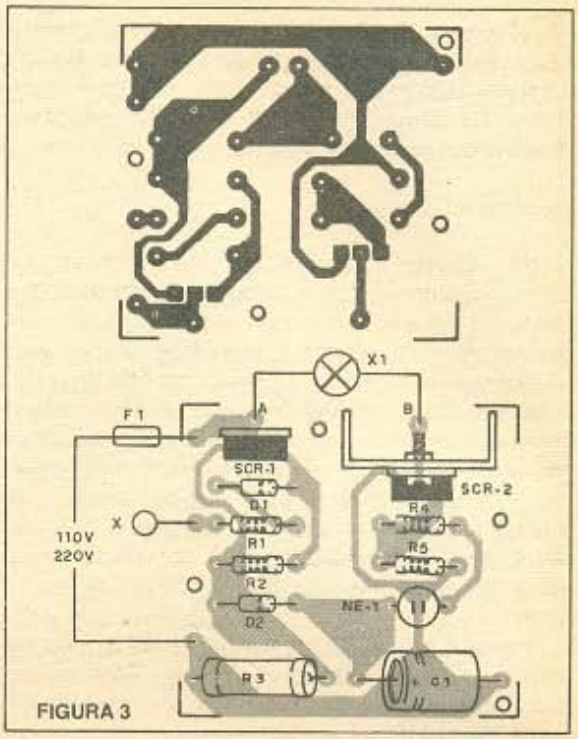


FIGURA 3

PROVA E INSTALAÇÃO

Alimente o circuito e ligue, como carga, uma lâmpada de 5 a 100W. Toque no sensor. Se a lâmpada neon não acender e nem a lâmpada principal, inverta a polaridade da alimentação (inverta a tomada). O aparelho deve operar normalmente. Veja se o tempo que a lâmpada permanece acesa é o desejado. Se quiser prolongá-lo, aumente o capacitor.

Se a lâmpada acender e não apagar mais, verifique o SCR2, que pode estar com problemas. Se a lâmpada neon acender e o SCR2 não disparar, verifique também este componente.

Comprovado o funcionamento, faça a instalação definitiva na parede.

Verifique a posição dos fios que dão o funcionamento, pois conforme vimos, pode ser necessário inverter a alimentação para disparo.

Se houver dificuldade de disparo em vista do chão ser isolante (carpete ou borracha) faça um eletrodo, conforme mostra a figura 4.

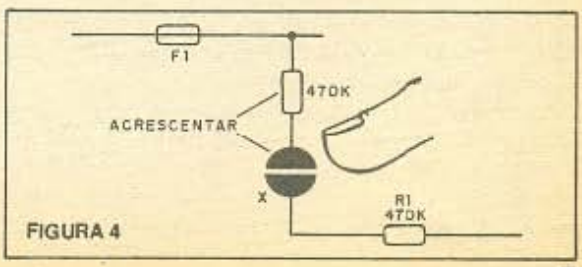


FIGURA 4

Emissoras de sinal horário

Valter Aguiar

Como seria o mundo se não existisse a hora certa?

Já imaginou se não houvesse um padrão definido de horários para se saber quando ir trabalhar, almoçar, enfim, fazer todas as atividades do nosso dia-a-dia? E como ficariam as experiências científicas (principalmente astronômicas) se não houvesse a unidade de medida do tempo?

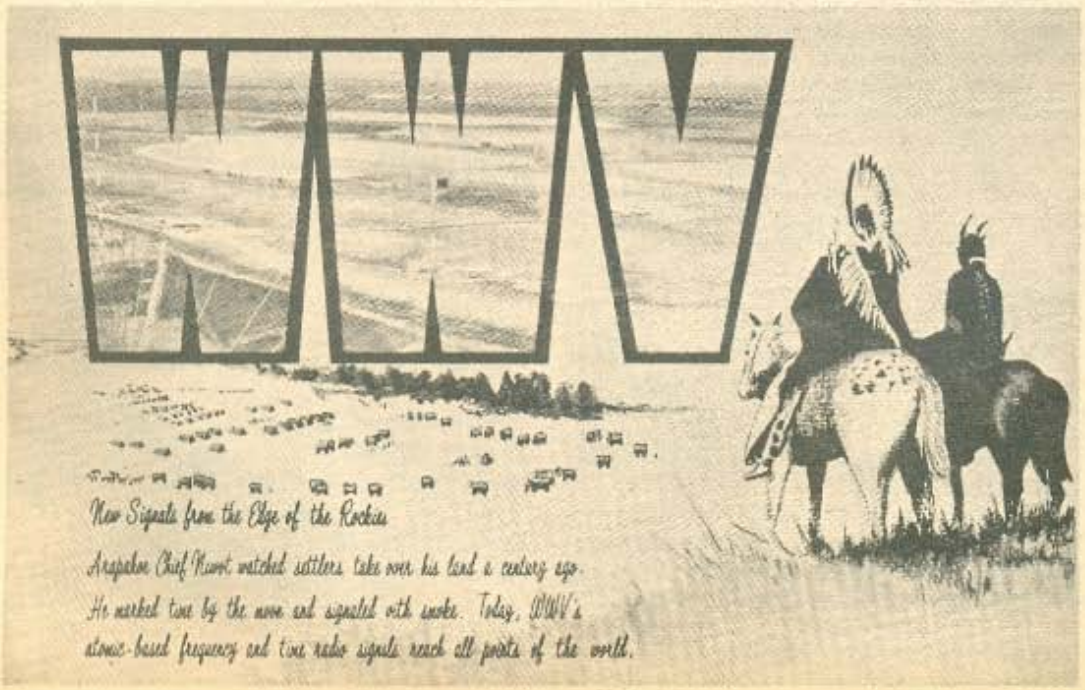
A ciência necessita de um padrão absolutamente exato da hora certa. Um segundo a mais ou a menos pode significar mudanças na órbita de um planeta da ordem de milhares de quilômetros!

Para suprir essa necessidade, existem em vários países do mundo relógios movidos a energia atômica, cuja precisão alcança um milionésimo de segundo por mês. E os ouvintes de ondas curtas podem acertar seus relógios (ou pelo menos tentar) pelos relógios atômicos, através de várias estações de rádio espalhadas pelo mundo que não fazem outra coisa senão transmitir a hora certa irradiada de um relógio deste tipo: as **emissoras de sinal horário.**

As emissoras de sinal horário normalmente transmitem a hora certa em UTC, ou seja, tempo universal coordenado. Em termos práticos, a sigla UTC corresponde à antiga GMT (tempo médio de Greenwich), ou seja, a hora exata do meridiano que passa pelo Observatório Real de Greenwich (agora desativado), na Inglaterra. A hora UTC corresponde à hora de Brasília acrescida de três horas (quando o Brasil adota o horário de verão, essa diferença passa a ser de duas horas).

Algumas emissoras de sinal horário prestam também um outro serviço muito importante: o de **freqüência padrão.** Elas transmitem em freqüências quase que completamente estáveis e precisas, de forma que o ouvinte que as sintonizar pode, com toda segurança, calibrar perfeitamente o seu receptor, anotando a diferença entre a freqüência anunciada pela emissora e a apontada pelo ponteiro do dial, ou pelo freqüencímetro digital. As freqüências designadas para o serviço de freqüência padrão são as de 2,5; 5; 10; 15, 20 e 25MHz.

A emissora de sinal horário e freqüência padrão mais conhecida é a WWV, de Fort Collins, Estado do Colorado nos Estados Unidos. Ela transmite em 2,5; 5; 10; 15 e 20MHz e suas emissões começaram em 1923, primeiro em



Washington DC, depois em Greenbelt e, desde 1966, em Fort Collins. É mantida pelo Escritório Nacional de Normas dos Estados Unidos e simultaneamente com ela transmite a WWVH, da ilha de Kauai, no Havaí, mantida pela mesma organização. Suas freqüências são 2,5; 5; 10 e 15MHz.

As estações emitem sinais horários e a hora certa (em UTC) é anunciada minuto a minuto. O texto é o mesmo para ambas: "At the tone, ... hours and ... minutes, Co-ordinated Universal Time". Para evitar confusões (as emissoras transmitem nas mesmas freqüências), uma voz masculina (a do locutor Don Elliott) é utilizada na WWV, enquanto a WWVH anuncia a hora com uma voz feminina (a de Jane Barbe). Além disso, o anúncio na WWVH é feito com alguns segundos de antecedência com relação à WWV, mas o sinal horário que assinala o minuto é transmitido simultaneamente pelas duas estações. Apenas, por efeitos de propagação em ondas curtas, podem ser ouvidos separadamente no local de recepção (no Brasil, particularmente, isto acontece).

Além da hora certa e da freqüência padrão, a WWV e a WWVH transmitem de hora em hora informações geofísicas que incluem, por exemplo, as condições da ionosfera, algo de vital importância para a propagação em ondas curtas. Também são anunciadas as condições meteorológicas para os navios em alto mar. A WWV se identifica logo após o sinal de hora cheia e meia-hora, enquanto a WWVH transmite sua identificação no minuto imediatamente anterior. Todos os anúncios são feitos inteiramente em inglês.

Tanto a WWV como a WWVH são facilmente captadas no Brasil, principalmente à noite (WWV) e pela manhã, bem cedo, (WWVH). Elas enviam cartões QSL, para verificar a recepção, aos ouvintes que enviarem informes de recepção corretos, de acordo com as normas descritas na revista "Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior" nº 21. Os informes devem ser encaminhados, em inglês, aos seguintes endereços:

- ESTAÇÃO WWV
  2000 East County Road 58
  Fort Collins, CO 80524
  Estados Unidos.
- ESTAÇÃO WWVH
  P.O.Box 417
  Kekaha, Kauai HI 96752
  Estados Unidos. ■

A COR DOS LEDS

Ao contrário do que muitos possam pensar, a cor de um led não é dada pelo plástico que o envolve, ou seja, pelo invólucro.

Numa lâmpada comum a luz é produzida pelo aquecimento do filamento, que emite ondas eletromagnéticas de todas as freqüências dentro da faixa que podemos ver, ou seja, o espectro visível. Assim, a luz natural deste filamento tende para o branco ou mistura de todas as cores. Se quisermos uma lâmpada vermelha, bastará que o vidro seja vermelho, ou seja, que deixe passar a luz somente desta cor, bloqueando as demais.

No caso de um led é diferente. A substância que forma o material semicondutor deste componente já possui propriedades seletivas. Quando uma corrente circula por um led, dependendo da composição do material usado na sua fabricação, são produzidas ondas eletromagnéticas de uma única freqüência, ou seja, de uma única cor.

Assim, no caso do led vermelho, a luz produzida contém somente a freqüência correspondente a esta cor. Se o plástico usado for transparente a luz será vermelha. Podemos realçá-la com um plástico vermelho, que a difunda, mas a cor não vai depender deste elemento.

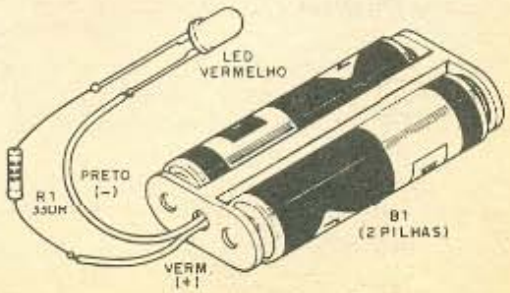
Se colocarmos um plástico de outra cor, por exemplo verde, num led que emita luz vermelha, o resultado será que toda a luz será bloqueada, nada veremos pois o led não terá luz para emitir.

Uma experiência interessante pode comprovar o que dissemos de maneira simples. Pegue um led vermelho e ligue-o a duas pilhas, conforme mostra a figura.

Num local totalmente escuro aproxime o led vermelho de um papel vermelho. Você o verá iluminado na sua cor normal. O vermelho reflete o vermelho.

Agora aproxime o led vermelho de um papel azul ou verde. Você nada verá no papel. Ele parecerá preto, pois o led não tem componente de luz verde ou azul para ser refletida e você nada vê.

Isso comprova que a luz emitida por um led é monocromática, ou seja, de uma única cor, que é dada pelas características do material e não pela cor do plástico. Os leds comuns são feitos de Arseneto de Gálio (AsGa), com impurezas como o elemento Índio (I) que, em doses diferentes, permite obter cores como o vermelho, verde, amarelo e agora até o azul.



Potente emissor ultra-sônico

O oscilador que apresentamos pode gerar sinais potentes na faixa ultra-sônica, com freqüências que se estendem desde o extremo superior do espectro audível até aproximadamente 25 000Hz. Diversas são as utilidades para este interessante aparelho, inclusive como equipamento de teste para o conversor ultra-sônico dado nesta mesma edição. O circuito é bastante simples e pode ser alimentado com tensões entre 6 e 9V.

Newton C. Braga

A produção de um sinal de áudio forte na faixa dos ultra-sons e, portanto, inaudível para nós, pode encontrar diversas utilidades interessantes. Uma delas seria o próprio teste do ouvido ultra-sônico, que descrevemos nesta edição.

Aproveitando, por exemplo, a sensibilidade que certos animais, como cães, ratos etc, possuem à sons de freqüências acima de 15 000Hz podemos ligar o oscilador perto de latas de lixo ou despensas e assim evitar a aproximação desses animais. Trata-se de um verdadeiro "espantalho", que não polui o ambiente, pois não faz uso de substâncias nocivas.

Outra aplicação, com a ajuda de um freqüencímetro, permite determinar o limite de audição de uma pessoa, verificando até que freqüência ela pode ouvir.

No laboratório de biologia o aparelho pode ser usado para se verificar a sensibilidade de animais e mesmo plantas a sons de freqüências elevadas.

COMO FUNCIONA

O que temos é um oscilador formado por 3, das 4 portas, de um circuito integrado CMOS do tipo 4011. Estas portas operam como inversores, o que significa que podemos até usar outros integrados que permitam a mesma configuração, como o 4001.

A freqüência do oscilador é dada tanto pelo capacitor C1, como pelos resistores R1 e R2 e pelo potenciômetro P1, onde podemos fazer seu ajuste.

O oscilador alcança bem mais que 25 000Hz, mas o tweeter piezoelétrico usado como transdutor perderá bastante rendimento acima deste valor.

Para obtermos uma boa potência de áudio utilizamos uma etapa amplificadora com um transistor de média potência.

Fazendo o som cair na faixa de áudio superior, em torno de 12 a 14kHz, você poderá ouvir o som, e verificar então a potência real da emissão. Diminuindo, a partir daí, a resistência do potenciômetro e conseqüentemente aumentando a freqüência o som emitido vai superar a nossa capacidade de audição, dando a impressão que desaparece, mas isso não ocorre. Aproximando o aparelho de algum animal sensível como um cão, por exemplo, você perceberá que ele reage à emissão. Se possuir um freqüencímetro poderá facilmente monitorar a freqüência de emissão, ligando-o no pino 11 do integrado.

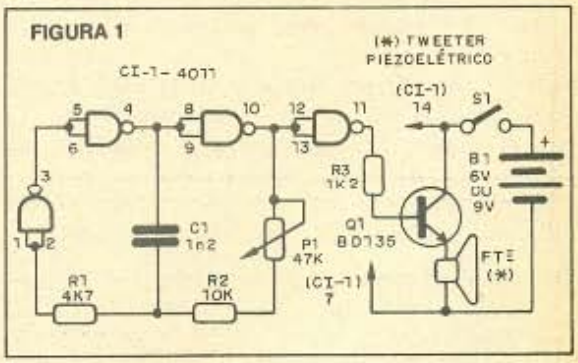
As pilhas usadas podem ser pequenas, mas, neste caso, como temos um consumo elevado, recomendamos apenas o uso intermitente, caso em que S1 deve ser um interruptor de pressão.

Para um uso mais contínuo recomendamos usar 4 ou 6 pilhas médias. Não use bateria de 9V, pois seu esgotamento será rápido. Se preferir, pode usar uma fonte que deve ter uma corrente de pelo menos 500mA.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

FIGURA 1



Se você desejar sua montagem apenas para verificar o funcionamento do ouvido ultra-sônico, damos como sugestão a utilização de uma matriz de contatos, conforme mostra a figura 2. Para uma versão definitiva, utilize uma placa de circuito impresso, conforme mostra a figura 3.

Para o integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL de 14 pinos, e para o transistor será preciso usar um pequeno radiador de calor.

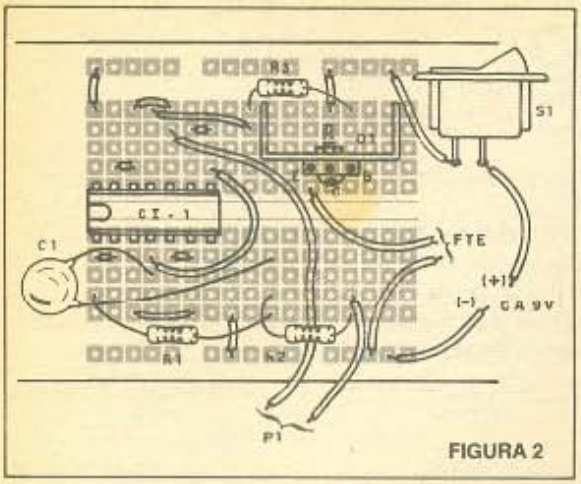
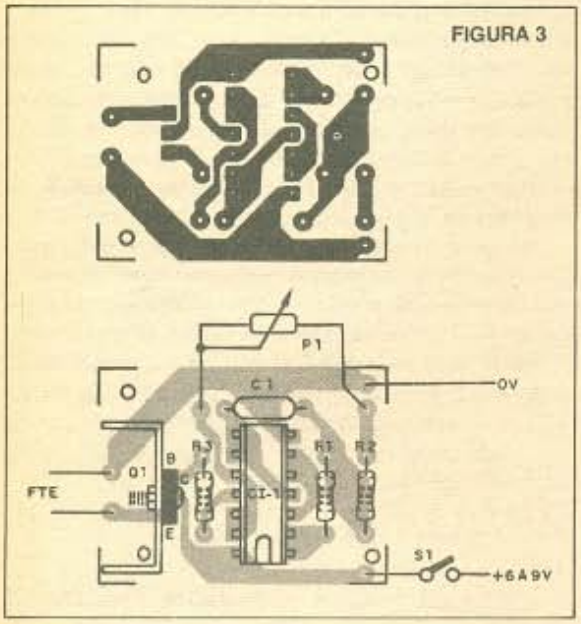


FIGURA 2

FIGURA 3



Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o capacitor C1 tanto pode ser cerâmico como de poliéster.

P1 pode ser um trim-pot, caso você desejar simplesmente um ajuste para a freqüência. Se quiser mudar constantemente a freqüência do seu emissor, pode usar um potenciômetro de mesmo valor, com acesso externo.

A caixa para montagem deve ser plástica (Patola), com dimensões que são dadas pelo tipo de alimentação, ou seja, pelo formato e tamanho do suporte de 4 ou 6 pilhas. Na parte externa da caixa será fixado o pequeno tweeter Le-son do tipo piezoelétrico.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 4011 – circuito integrado CMOS
Q1 – BD135 – transistor NPN de média potência
FTE – tweeter piezoelétrico Le-son
B1 – 6 ou 9V – 4 ou 6 pilhas médias
P1 – 47k – potenciômetro ou trim-pot
R1 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 1k2 – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
C1 – 1n2 – capacitor cerâmico ou de poliéster
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso ou matriz de contatos, suporte para pilhas, botão para potenciômetro (opcional), parafusos, fios, solda etc.

PROVA E USO

Para testar o aparelho, basta colocar as pilhas no suporte e acionar S1. Ajustando P1 chegamos à parte superior do espectro audível, em que podemos ouvir um som bem agudo. Girando então lentamente o potenciômetro (ou trim-pot) P1 deveremos "sair" do espectro audível, quando então deixaremos de ouvir o som.

Um freqüencímetro ligado ao circuito permitirá saber qual é a freqüência emitida, caso, ela precise ser ajustada num valor determinado.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho. ■

AGITAÇÃO TÉRMICA

Os átomos de todos os corpos são dotados de vibrações intensas e tais vibrações dependem da temperatura. Na verdade, essas vibrações são um "retrato" da temperatura de um corpo. Quanto mais quente ele se encontra, mais agitadas são suas partículas. Quando encostamos um corpo quente em outro frio, as vibrações podem ser transmitidas de um para outro, até que na temperatura média todas as partículas de ambos os corpos estejam com o mesmo grau de vibração. Quando isso ocorre os dois corpos estarão na mesma temperatura.

À medida que esfriamos um corpo suas vibrações vão se reduzindo mais e mais. Existe uma temperatura em que conseguimos parar essas vibrações, ou seja, em que obtemos o menor grau possível de vibração das partículas de um corpo. Isso ocorre a 273 graus abaixo de zero (-273°C). Essa é a menor temperatura que um corpo pode ter.

Se medirmos as temperaturas de uma maneira mais própria, em que essa temperatura passe a ser o verdadeiro zero, ou zero absoluto, teremos uma escala denominada "Kelvin". Assim, na escala Kelvin, o zero absoluto corresponde a -273°C e o zero grau centígrado corresponde a 273°K.

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 NCz$ 25,20

☐ **ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por NCz$ 12,00

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 NCz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

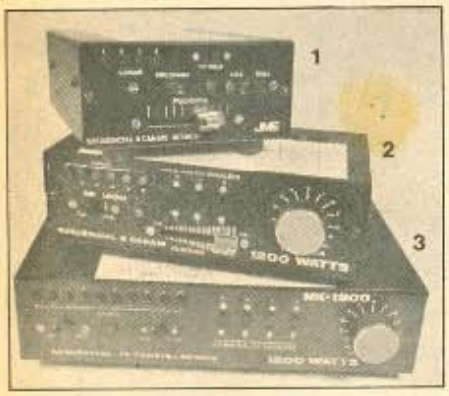
Data: ____/____/____ Assinatura: _____

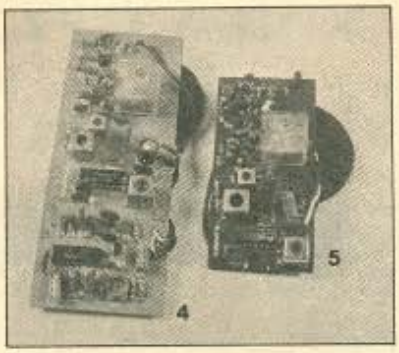
Envie este cupom à:

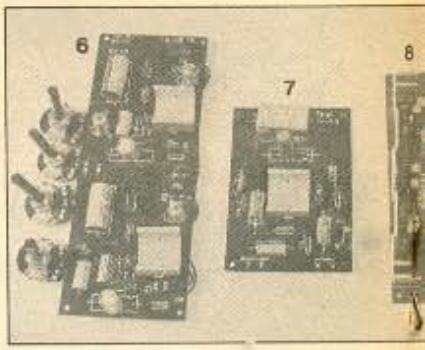
EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

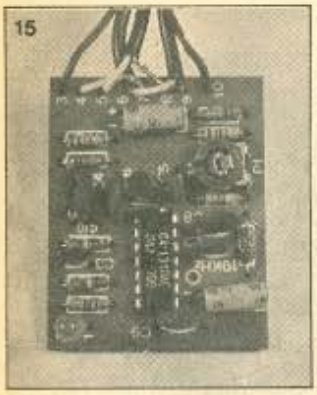
Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

MBOLSO POSTAL SABER · REEMBOLSO PO









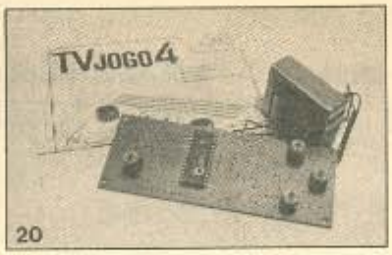




nova

JME – COMÉRCIO E INDÚS







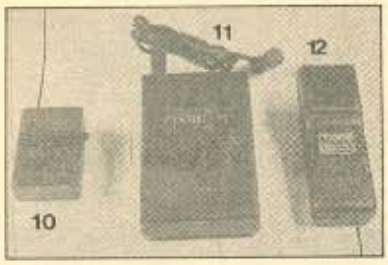


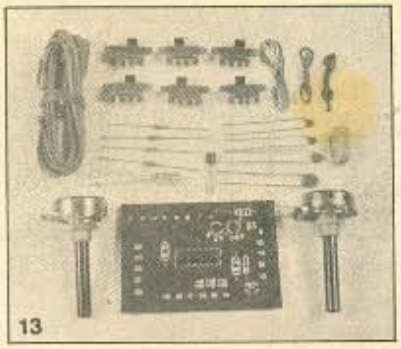
	MONTADO	KIT
1. Seqüencial de 4 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz$ 76,40	
2. Seqüencial de 6 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz$ 95,90	
3. Seqüencial de 10 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz$ 150,60	
4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz	NCz$ 26,75	NCz$ 24,75
5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz	NCz$ 21,38	NCz$ 18,20
6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo com controle de tonalidade	NCz$ 37,80	NCz$ 34,60
7. Amplificador 15W (IHF) Mono	NCz$ 17,37	NCz$ 15,87
8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo	NCz$ 21,45	NCz$ 19,62
9. Amplificador 30W (IHF) Mono	NCz$ 21,12	NCz$ 19,46
10. Scorpion – Super microtransmissor FM ultra-miniaturizado (sem as pilhas)	NCz$ 12,91	
11. Condor – O microfone FM sem fio de lapela – pode ser usado também como espião	NCz$ 22,75	
12. Falcon – Microtransmissor FM	NCz$ 12,91	
13. Sons Psicodélicos – Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais – Alimentação 12V		NCz$ 16,08

14. Amplificador NK 9W (Mono)
15. Decodificador Estéreo – Transforme seu ra 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 por (o mesmo do artigo da Rev. Saber Eletrôni
19. Rádio Kit AM – Circuito didático com 8 tran
20. TV Jogo 4 – Kit parcial Contém: manual de instruções, transforma de circuito impresso, circuito integrado e 4
21. Furadeira Superdrill com fonte (brinde: un
22. Laboratório para Circuito Impresso Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta e gravador, cleaner, verniz, cortador, régua, recipiente para banho e manual . . . . .
23. Bobijet – Faça fácil enrolamentos de trans Contém contador de 4 dígitos . . . . . .

POSTAL SABER · REEMBOLSO POSTAL SA



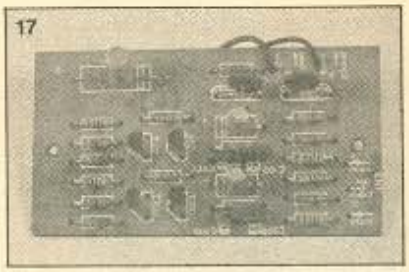


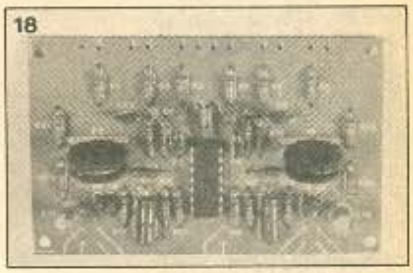




okit KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR

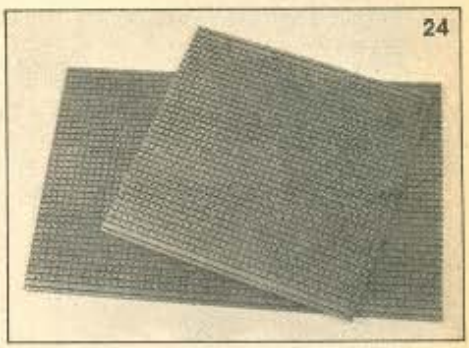
ÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.











	MONTADO	KIT
	NCz$ 10,62	NCz$ 9,81
radinho FM		
		NCz$ 13,32
		NCz$ 7,55
	NCz$ 8,77	NCz$ 8,03
or canal		
ônica nº 187)	NCz$ 18,00	
ansistores		NCz$ 31,97
nador, placa		
4 bobinas		NCz$ 28,08
uma broca)		NCz$ 30,22
a especial Supergraf, agente		
a; duas placas virgens,		
. . . . .		NCz$ 34,75
nsformadores e bob nas		
. . . . .		NCz$ 61,70

24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	NCz$ 1,34	100 x 95	NCz$ 2,71
200 x 47	NCz$ 2,71	200 x 95	NCz$ 5,06
300 x 47	NCz$ 3,97	300 x 95	NCz$ 7,61
400 x 47	NCz$ 5,06	400 x 95	NCz$ 10,12

(Solicite informações sobre outras medidas.)

E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	NCz$ 21,29
Carregador universal de bateria	NCz$ 16,60
Cortador de placa	NCz$ 3,48
Furadeira Superdrill – 12V	NCz$ 17,06
Injetor de RF – Kit	NCz$ 6,45
Pasta térmica – 20g	NCz$ 2,55
Pasta térmica – 70g	NCz$ 6,94
Percloreto – frasco plástico 200g	NCz$ 2.67
Percloreto – frasco plástico 500g	NCz$ 4,29
Percloreto – frasco plástico 1kg	NCz$ 7,16
Verniz	NCz$ 1,78

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

MATRIZ DE CONTATOS

PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobistas 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
NCz$ 39,80

PL-552 1 100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação
NCz$ 68,88

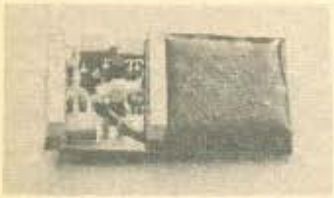
PL-553 1 650 tie points,
6 barramentos,
4 bornes de alimentação
NCz$ 101,40

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



TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panassonic, 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.
NCz$ 16,73



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
NCz$ 50,70
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).
NCz$ 4,97

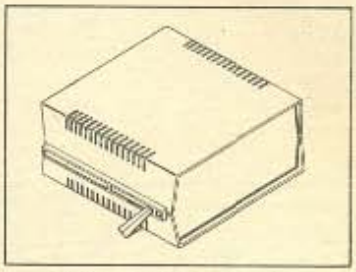
BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

Tamanhos P, M e G
NCz$ 20,41



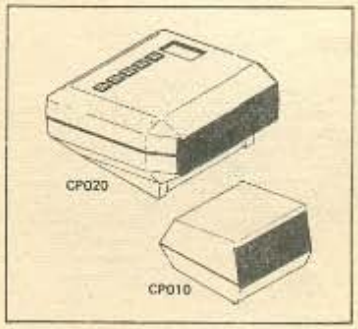
CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta – 178x178x82mm
NCz$ 9,49
Mod. PB209 Prata 178x178x82mm
NCz$ 11,12



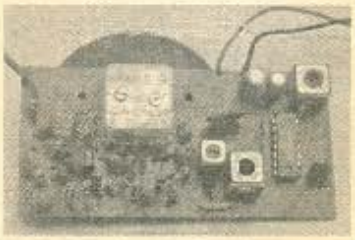
CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55mm
NCz$ 3,05
Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66mm
NCz$ 4,80



SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Freqüência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.
Kit NCz$ 18,20
Montado NCz$ 21,38



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

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1
SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
NCz$ 15,00

PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7805
1 7812
NCz$ 12,35

PACOTE Nº 3 – DIVERSOS
3 pontes 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 verm., 2 pretas)
4 plugs bananas (2 verm., 2 pretos)
NCz$ 20,47

PACOTE Nº 4 – RESISTORES
200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
NCz$ 8,02

PACOTE Nº 5 – CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
NCz$ 12,35

PACOTE Nº 6 – CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
NCz$ 13,38

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 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.
NCz$ 8,80

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Figueredo e Rossini – Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da Linguagem de Máquina Z-80. Cada aspecto do Assemby Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.
NCz$ 12,30

100 DICAS PARA MSX



Oliveira et al. Mais de 100 cicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macêtes 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.
NCz$ 12,35

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

Figueredo, 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 macêtes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!
NCz$ 11,80

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzi, Maldonado, Oliveira et al. Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redefinir 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 disassembler.
NCz$ 11,80

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.
NCz$ 9,25

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.

Detector de armas

Este interessante aparelho serve para revistar pessoas, detectando a presença de objetos de metal tais como armas de fogo, facas e outros tipos que possam apresentar perigo. A operação é simples, pois basta passar o sensor perto da pessoa para que um alarme toque caso exista algum objeto suspeito.

Newton C. Braga

A revista de pessoas na entrada de aeroportos, ou outros lugares em que se exija certa segurança, é normalmente constrangedora. No entanto, o constrangimento pode ser reduzido a um mínimo com a utilização de um sensor eletrônico.

O sensor que apresentamos revela-se bastante sensível e de fácil manejo, já que é inteiramente portátil, evitando ainda qualquer contato com a pessoa e não exigindo a retirada de qualquer peça de roupa.

Até mesmo malas podem ser vistoriadas sem sua abertura, detectando a presença de objetos metálicos de porte em seu interior com facilidade (figura 1).

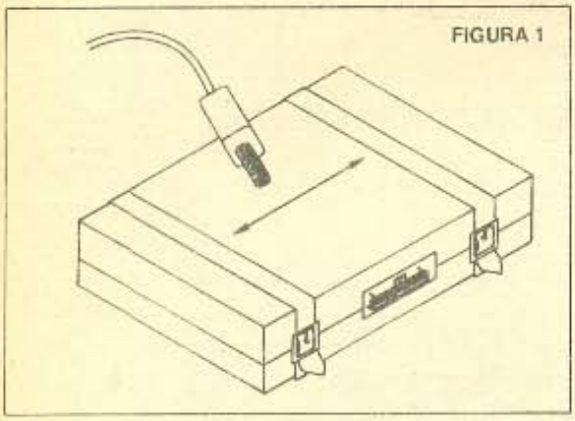


FIGURA 1

O aparelho usa dois circuitos integrados e é alimentado por 4 pilhas pequenas. O sensor magnético é de fácil obtenção, já que consiste numa bobina de um transformador comum, que pode ser adquirido a baixo custo em qualquer loja de componentes ou mesmo aproveitado de uma sucata.

E, é claro, se o aparelho não for usado para detecção de armas, ele pode ser usado para descobrir encanamentos sob paredes, instalações elétricas ocultas e até mesmo objetos perdidos em carpetes.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um sensível amplificador operacional com transistores de efeito de campo, do tipo CA3140, que tem um sensor ligado de modo diferencial na sua entrada. Esse sensor consiste numa bobina com milhares de espiras de fio esmaltado fino e que possui um bastão de ferrite e um ímã, para criar um campo magnético a sua volta (figura 2).

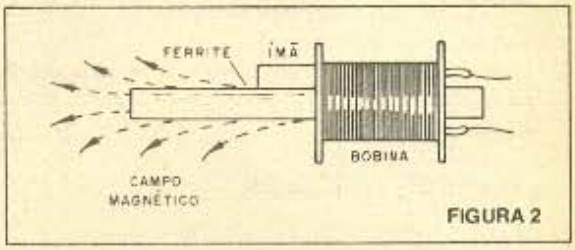


FIGURA 2

Com o campo estático, não existe indução de qualquer sinal na bobina, portanto não temos saída no circuito integrado.

No entanto, se qualquer objeto de metal entrar no campo magnético do ímã, alterando a disposição de suas linhas de força, ocorre uma variação de indução facilmente captada pelo bastão de ferrite e transferida à bobina, que então se vê diante da indução de uma tensão aplicada ao operacional. Essa tensão aparece então amplificada na saída do operacional, servindo para disparar as etapas seguintes do circuito.

Veja que o processo de indução e, portanto, de detecção dos objetos é dinâmico. Devemos passar o sensor com um certo movimento rápido nas proximidades do objeto suspeito, no sentido de haver uma indução de sinal, que possa ser amplificado. Sem movimento não há detecção, pois não há indução.

O sinal do integrado é inicialmente aplicado ao transistor Q1, que proporciona uma amplificação adicional e excita um integrado 555 operando na configuração de monoestável.

Isso significa que a saída do integrado passa ao nível alto quando da excitação, por um tempo que depende do valor de C2 e de R6.

Este circuito serve para alimentar o sistema de aviso, que consiste num oscilador de áudio com dois transistores complementares.

A tonalidade do som emitido pelo alto-falante depende do capacitor de realimentação e do resistor na saída do 555, que pode ser alterado na faixa de 47k a 100k.

O volume obtido para o som é excelente, o que possibilita uma detecção firme de qualquer tipo de arma. Assim, não importa qual o tama-

nho do objeto de metal detectado, pois desde que ele consiga excitar o integrado a duração do som e sua intensidade serão sempre as mesmas.

A sensibilidade do sensor depende do número de suas espiras e, a partir de certo momento, até mesmo instalações elétricas próximas podem causar interferências. Por esse motivo, o elemento crítico na ligação é este sensor, que deve estar ligado ao circuito por meio de um fio blindado.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama do aparelho.

Dada a sensibilidade do circuito e ao uso de integrados, recomendamos a sua montagem numa placa de circuito impresso, que é mostrada na figura 4.

Para os integrados sugerimos a utilização de soquetes, que tanto facilitam uma eventual necessidade de troca como também evitam que estes componentes possam ser danificados pelo calor durante a soldagem.

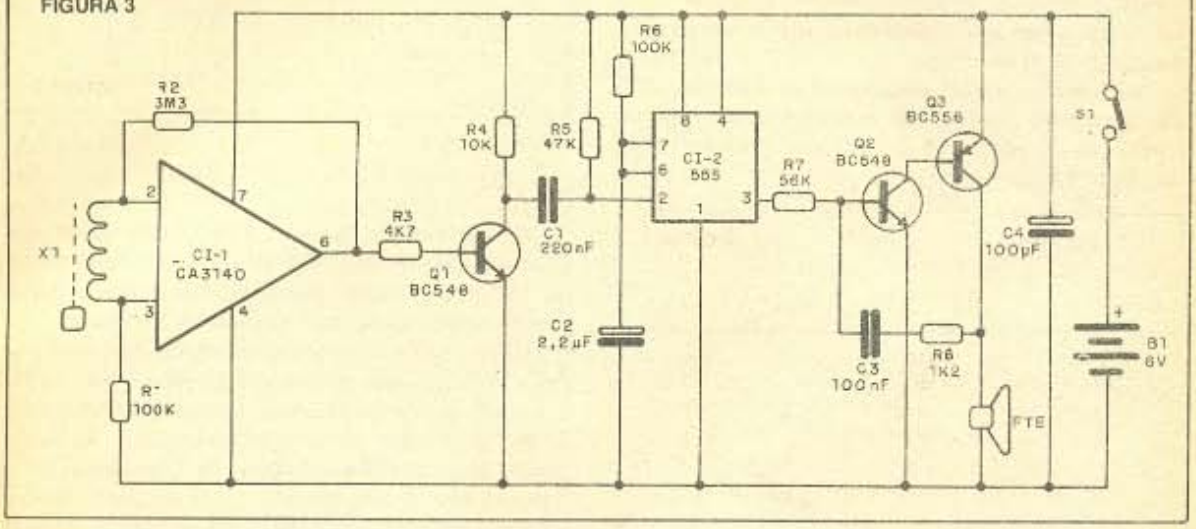
O sensor X1 é mostrado pormenorizado na figura 5.

A bobina ligada ao circuito é o enrolamento primário de um transformador de saída de válvulas 6AQ5, ou equivalente, com 5000 ohms de impedância ou, na sua falta, o enrolamento primário de qualquer pequeno transformador de alimentação para 110V ou 220V e secundário de qualquer tensão (não é usado).

O ímã é do tipo aproveitado de um trinco de porta ou mesmo de um motor de brinquedo. Outra "fonte" de ímãs de boa intensidade de campo está na sucata de alto-falantes.

Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância, e os capacitores de menos de 1μF são de poliéster ou cerâmica.

FIGURA 3



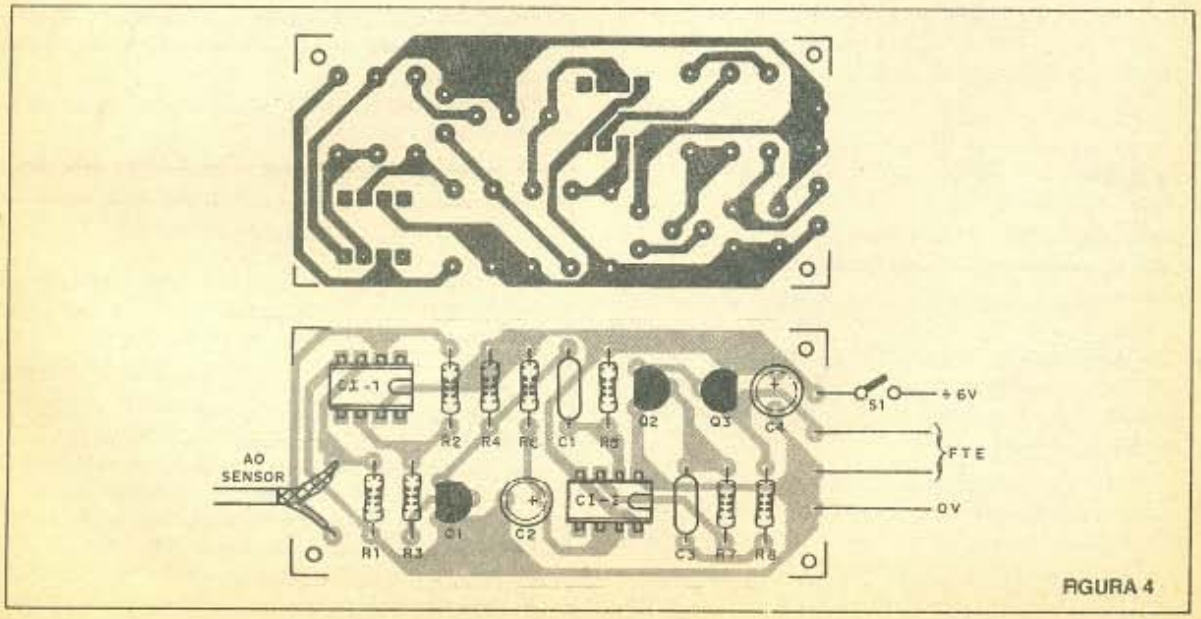
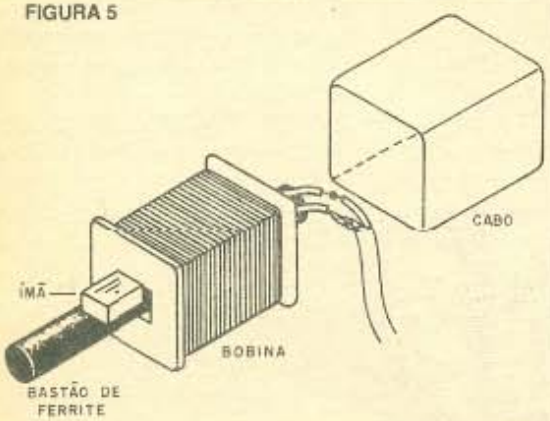


FIGURA 4

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – CA3140 – circuito integrado – amplificador operacional FET
CI-2 – 555 – circuito integrado – timer
Q1, Q2 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
Q3 – BC558 ou equivalentes – transistor PNP de uso geral
X1 – sensor – ver texto
FTE – alto-falante de 8 ohms (5cm)
S1 – interruptor simples
B1 – 4 pilhas pequenas – 6V
R1, R6 – 100k – resistores (marrom, preto, amarelo)
R2 – 3M3 – resistor (laranja, laranja, verde)
R4 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R5 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R7 – 56k – resistor (verde, azul, laranja)
R8 – 1k2 – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
C1 – 220nF – capacitor de poliéster ou cerâmica
C2 – 2,2µF – capacitor eletrolítico
C3 – 10CnF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C4 – 100µF – capacitor eletrolítico
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, ímã, bastão de ferrite de 1 x 15 ou 20cm, fio blindado, suporte de pilhas etc.

FIGURA 5



Os capacitores maiores são eletrolíticos para 6V ou mais.

Os transistores admitem equivalentes. Para os BC548 podemos usar os BC238, BC237 ou BC547. Para o BC558 podemos usar o BC557, BC307 ou BC308.

O alto-falante deve ser pequeno, para possibilitar a instalação do aparelho numa pequena caixa plástica, preferivelmente com alça para facilitar o manuseio (figura 6).

O capacitor C2 pode ter o seu valor modificado caso você queira um toque mais longo do alarme. Para as pilhas usamos um soquete, cuja polaridade deve ser observada.

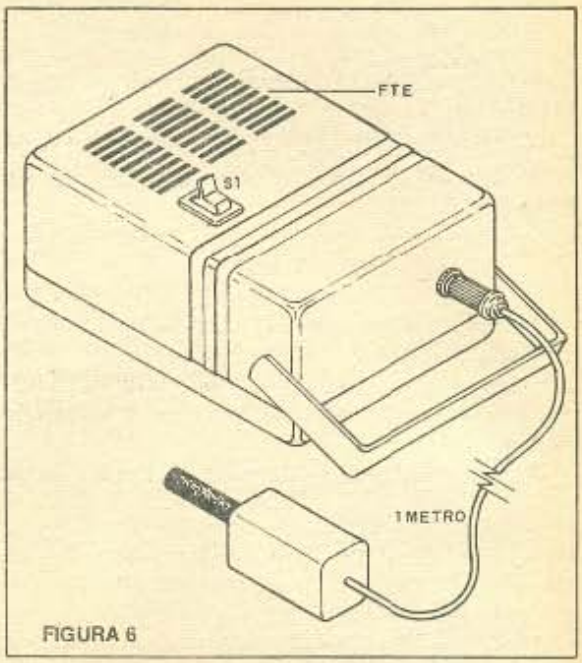


FIGURA 6

PROVA E USO

Para provar a unidade basta ligá-la e passar rapidamente o sensor a uns 5cm de um objeto de metal. O alarme deve dar um toque e parar todas as vezes que essa operação for feita.

Se houver o disparo errático do alarme verifique a blindagem do cabo do sensor. Não deixe o sensor perto de objetos ou aparelhos alimentados pela rede, como por exemplo o ferro de soldar que provoca o disparo do circuito.

Para usar basta passar o sensor, num movimento de vai-e-vem, perto da roupa da pessoa ou mala que será vistoriada e, se houver o toque do alarme, é sinal que existe um objeto de metal de certo porte.

Periodicamente teste o aparelho para não usá-lo com as pilhas gastas. ■

O ELÉTRON

O elétron teve sua existência comprovada por J. J. Thomson, em 1860, na Inglaterra.

Partindo das experiências de Hertz com tubos de vácuo, Thomson obteve a deflexão de um feixe de partículas emitidas por um catodo. Analisando a deflexão, ele pôde determinar a relação existente entre a carga e a massa do elétron. Como esta relação era 1000 vezes maior que a relação que havia sido descoberta para o núcleo de hidrogênio, chegou-se à conclusão que o elétron era muito menor, mas que possuia uma carga elétrica da mesma ordem que a do próton.

Mata baratas

Recentemente foi anunciado na TV o aparecimento de uma armadilha "infalível" para matar baratas que estaria fazendo grande sucesso na Austrália. Seu criador, um jovem inventor, estaria ganhando "rios de dinheiro" com essa invenção. Pois bem, esta armadilha deve sua "infalibilidade" ao fato de dar uma descarga elétrica fulminante nos insetos que nela entram. O que propomos neste artigo é uma versão, que também produz uma boa descarga elétrica, para matar insetos.

Newton C. Braga

Uma descarga elétrica de alta tensão, entre 600 e 1000V, certamente fulmina qualquer inseto. No caso de uma barata, dado seu tamanho, os efeitos são mais acentuados e a morte é praticamente inevitável.

O que propomos neste artigo é uma fonte de alta tensão de baixíssimo consumo e que pode ficar ligada a noite toda sem problemas, mas que produz pulsos fulminantes de alta tensão, que são aplicados em eletrodos especiais. Esses eletrodos ficam no interior de uma caixinha que possui algumas aberturas e algo que possa atrair baratas, como por exemplo substâncias doces.

Esta é a estrutura básica de nossa armadilha, que pode ser considerada "ecológica", pois não produz substâncias tóxicas que possam prejudicar as pessoas ou meio ambiente.

O aparelho possui ainda alguns recursos adicionais que visam torná-lo seguro, mesmo levando-se em conta que a baixa corrente da descarga é inofensiva para as pessoas, se bem que desagradável. Dentre os elementos de segurança destacamos o fusível de proteção.

COMO FUNCIONA

Para obtermos pulsos de alguma duração e de tensão bem alta usamos um oscilador de relaxação com SCR, que alimenta um transformador elevador de tensão. Este circuito funciona da seguinte maneira (observe o diagrama principal para entender o princípio). O diodo D1 retifica a corrente da rede de alimentação de 110V ou 220V para que o capacitor C1 possa ser carregado. A tensão neste capacitor tende a subir para mais de 150V na rede de 110V e mais de 300V na rede de 220V, mas isso não acontece em vista do oscilador de relaxação com lâmpada neon que dispara o SCR.

A tensão retificada pelo diodo carrega o capacitor C2, através do resistor R1, até que seja atingida uma tensão da ordem de 80V. Com essa tensão a lâmpada neon, que estava apagada, ioniza-se acendendo e provocando: a descarga do capacitor C2, através do resistor R3 e da lâmpada neon, e o disparo do SCR.

O disparo do SCR ocorre via enrolamento do transformador, provocando com isso um verdadeiro curto-circuito no capacitor C1, já carregado com uma tensão relativamente alta. O resistor R1 evita que o curto atinja a rede de alimentação, limitando assim a corrente no transformador. O resultado da descarga do capacitor C1, via transformador e SCR, é a indução no enrolamento secundário do transformador de uma tensão muito alta, da ordem de centenas de volts. Dependendo do transformador usado essa tensão pode chegar perto de 1000V.

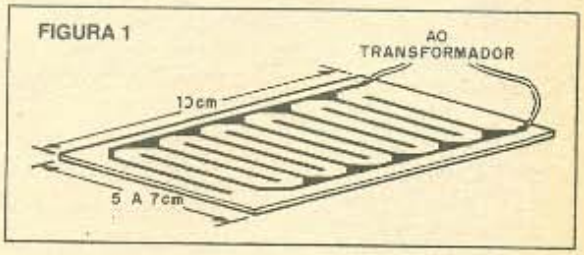
O processo de produção dessa alta tensão ocorre na forma de impulsos, pois tão logo o capacitor se descarregue o SCR desliga e espera por um novo ciclo de carga tanto de C1 como de C2.

Os ciclos se repetem na razão de 2 a 10 por segundo, o que significa que temos praticamente todo o tempo tensão disponível no transformador. Essa alta tensão é enviada aos eletrodos, com os quais o inseto vai entrar em contato ao penetrar na armadilha.

Observe que, para que ocorra a ação da alta tensão sobre o inseto, é preciso que ele encoste nos dois elementos do eletrodo ao mesmo tempo. Devemos, pois, estudar uma estrutura tal em que isso possa ocorrer. Uma placa de circuito impresso com trilhas intercaladas, por exemplo, serve como eletrodo, conforme mostra a fig. 1.

Outra possibilidade consiste numa rede de arames próximos, conforme mostra a figura 2.

FIGURA 1



MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 3.

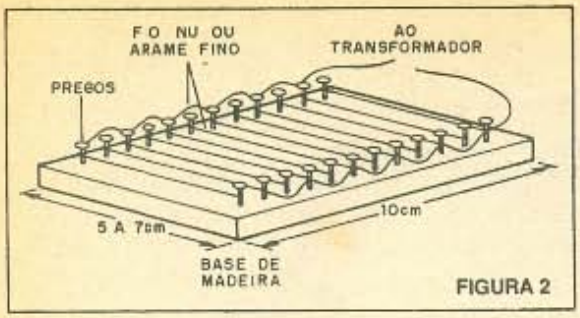


FIGURA 2

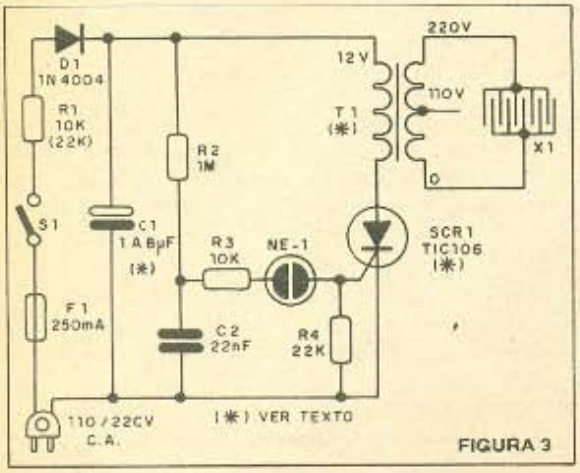


FIGURA 3

Como se trata de montagem que utiliza poucos componentes, alguns de grandes dimensões, sugerimos a utilização de uma ponte de terminais para sua realização prática, conforme mostra a figura 4.

LISTA DE MATERIAL

SCR1 – TIC106B ou D – SCR para 200 ou 400V
NE-1 – lâmpada neon comum
D1 – BY127, 1N4004 ou 1N4007 – diodo de silício
S1 – interruptor simples
F1 – fusível de 250 a 500mA
T1 – transformador com primário de 110/220V e secundário de 12V com 250 a 500mA
R1 – resistor de fio – 10k x 10W para a rede de 110V ou 22k x 10W para a rede de 220V
C1 – 1 a 8µF x 300V – capacitor de poliéster ou eletrolítico – ver texto
C2 – 22nF x 250V – capacitor de poliéster
R2 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)
R3 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R4 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
X1 – eletrodos da armadilha – ver texto
Diversos: placa de circuito impresso, ponte de terminais, caixa para montagem, suporte para fusíveis, cabo de alimentação, fios, solda etc.

O resistor R1 deve ser de fio de 10W de dissipação, pois tende a aquecer ligeiramente. Seu valor será de 10k se a rede for de 110V e de 22k se a rede for de 220V. Os demais resistores são de 1/8W ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância.

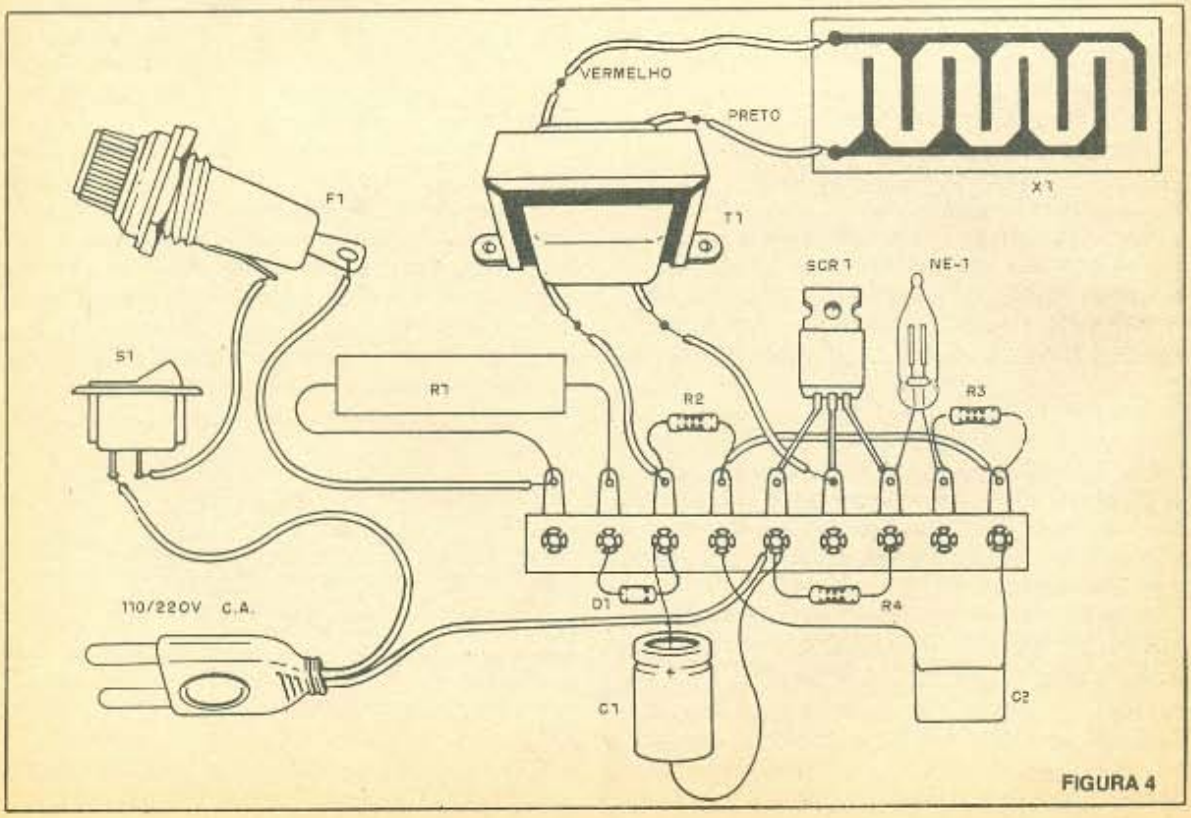


FIGURA 4

C1 deve ser eletrolítico ou de poliéster, com valores entre 1 e 8μF (usamos, com sucesso, 5,6μF no protótipo) e sua tensão de trabalho deve ser de pelo menos 200V se a rede for de 110V e 400V se a rede for de 220V. C2 deve ser de poliéster para 250V, independentemente da tensão da rede.

A lâmpada neon é comum de dois terminais e o SCR deve ser o TIC106 para 400V se a rede for de 110V e 500V se a rede for de 220V.

O transformador usado foi, na verdade, improvisado. Empregamos um transformador comum com primário de 110/220V e secundário de 12+12V com 250 a 500mA de corrente, ligado ao contrário, isto é, o enrolamento primário onde aplicamos os pulsos é o de 12V e o secundário passa a ser a entrada de 220V que vai aos eletrodos.

Os eletrodos, conforme vimos, podem ser elaborados com base numa placa de circuito impresso ou base de madeira com arames presos a pregos pequenos.

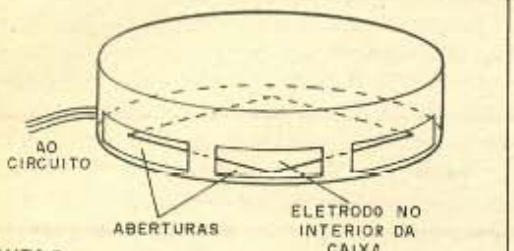


FIGURA 5

O SCR não precisa de radiador de calor, pois trabalha com corrente média muito pequena, não aquecendo.

Na figura 5 mostramos como o eletrodo deve ser instalado numa caixinha, com aberturas que permitam a entrada dos insetos.

PROVA E USO

Terminada a montagem, confira se tudo está em ordem; coloque um fusível de 250 a 500mA no suporte e ligue a unidade.

O aparelho deve produzir um pequeno chiado no transformador e a lâmpada neon acender ou piscar bem rápido.

Para verificar a presença de alta tensão no transformador, encoste nos seus terminais uma lâmpada neon. Ela deve acender com um brilho muito forte em relação à lâmpada neon existente na comporta do SCR. Esse acendimento indica a presença de tensão suficiente para causar um bom choque (portanto não encoste neste ponto do circuito).

Instale a armadilha em local que possa ser passagem das baratas, colocando em seu interior alguma substância que as atraia, como por exemplo um doce ou açúcar. Deixe o aparelho ligado a noite inteira e veja os resultados no dia seguinte.

Obs.: Utilize fios bem isolados para ligação da armadilha, evitando assim que o contato acidental venha causar choques. ■

A LUA COMO REFLETOR

A luz da Lua ou luar não é uma luz emitida por processos próprios daquele corpo celeste. A luz da Lua é resultado da reflexão da luz do Sol naquele astro.

Desta forma dizemos que a Lua é uma fonte secundária de luz e que o luar só existe graças ao Sol.

Levando em conta a capacidade da Lua refletir luz, por que não tentar uma experiência inédita, que consiste na utilização da Lua como refletor de ondas de rádio.

Radioamadores americanos tentaram, então, uma experiência interessante: apontaram suas antenas para a Lua e transmitiram sinais que, refletindo-se naquele corpo celeste, puderam ser captados praticamente do outro lado da Terra. Conseguiu-se então realizar uma comunicação à longa distância usando ondas de comprimento muito curto, que não refletem na ionosfera, utilizando a Lua como um refletor natural.

CONDUTORES ELÉTRICOS E TÉRMICOS

A mica é um excelente condutor de calor, porém isolante elétrico. Por esse motivo, essa substância é usada na eletrônica com a finalidade de isolar eletricamente componentes como circuitos integrados e transistores de seus radiadores de calor, sem, contudo, impedir a transferência do calor gerado.

A mica é um minério de alumínio que pode ser encontrado em forma estratificada (folhas), com pouca flexibilidade. Alguns tipos de plásticos podem substituir a mica como isoladores elétricos e condutores de calor na montagem de transistores, circuitos integrados e outros componentes.

A utilização de pastas condutoras térmicas à base de silicone, facilita a transferência de calor dos componentes para os radiadores, passando por esses isolantes.

Correio do leitor

PROBLEMAS DE LIGAÇÃO DE VIDEOGAME EM TV

Pode um videogame "estragar" um televisor ao qual é ligado? Esta pergunta já foi feita ao nosso departamento técnico não só por parte de leitores como também por muitos "leigos", que são solicitados a comprar estes aparelhos para filhos e usam este "argumento" para sua não aquisição.

O sinal que um videogame envia ao televisor é o mesmo que a estação envia à sua casa e é captado pela antena. Assim, o televisor é projetado para operar com estes sinais, que não o estragam de modo algum!

No entanto, alguns jogos possuem imagens estáticas, como por exemplo a borda de um campo de jogo, que representam linhas de grande luminosidade que incidem em uma única região da tela. Se estas linhas forem mantidas com o máximo brilho pode haver um problema desagradável, que é a produção de uma marca na tela, pela "queima" do elemento que a recobre.

Assim, na utilização do televisor com jogos, é uma boa precaução operar com o brilho um pouco reduzido (nunca no máximo), principalmente nos casos em que existem campos ou áreas fixas que correspondem à margens de campos, autopistas etc. Com esta simples operação, o televisor não sofre qualquer dano, não havendo qualquer motivo para medo de acoplar um videogame num televisor comum, qualquer que seja seu tipo.

PROJETOS COM COMPONENTES ANTIGOS

Muitos leitores como o EDSON SOUZA SAMPAIO, de Feira de Santana – BA, nos pedem projetos usando componentes de sucata retirados dos mais diversos aparelhos, alguns dos quais, atendendo nossas solicitações, são especificados nas cartas pelos próprios interessados.

Para componentes discretos tais como transistores, diodos etc., os projetos são relativamente simples e têm sido incluídos, na medida do possível, na Revista. No entanto para integrados dedicados, isso nem sempre é possível. Isso ocorre porque para um integrado de calculadora, por exemplo, o único aproveitamento possível é numa calculadora, exatamente igual a que foi desmontada! Trata-se de um integrado dedicado, ou seja, um componente que foi projetado para fazer uma única coisa: ser uma calculadora. Ele não pode ser usado em outras aplicações, como por exemplo um 555 que tanto serve como temporizador, oscilador, disparador de relés etc. Nestes casos, infelizmente não há jeito!

AMPLIFICADORES OPERACIONAIS E FONTES SIMÉTRICAS

O leitor BERNARDO MENDES JR., de Curitiba – PR, tem algumas dúvidas sobre o artigo Amplificadores Operacionais (Eletrônica Total nº 3), que passamos a esclarecer.

Suas dúvidas surgiram porque no artigo é dito que amplificadores operacionais devem usar fontes simétricas, e no controle remoto sônico usamos um CA3140 (Amplificador Operacional), sem fonte simétrica.

O que ocorre é que existem muitas configurações possíveis em que podemos usar Amplificadores Operacionais sem fontes simétricas, bastando polarizar convenientemente este componente. No caso, sem fonte simétrica, em lugar da tensão de saída variar entre +V e -V, ela simplesmente varia entre 0 e V o que é suficiente para a aplicação desejada (com 0V o relé está aberto e com +V ele dispara).

Com relação ao microfone, mesmo sendo de baixa impedância, como a tensão de sua saída é suficiente para excitar o integrado, temos excelente amplificação e com isso sensibilidade para a finalidade desejada.

Ainda, conforme sua solicitação, informamos que as freqüências do Aeroporto Afonso Pena, em Curitiba – PR, são: 119,6MHz, 116,5MHz e ILS em 109,3MHz; e os canais de TV de 2 a 13: de 54 a 216MHz, com separação de 6MHz por canal. Há um intervalo entre 88 e 174MHz para a faixa de FM e VHF.

CONVERSOR TENSÃO & FREQÜÊNCIA

Sobre este projeto, publicado na revista Eletrônica Total nº 1, pág. 22, temos consultas dos leitores JOSÉ ALVES SOUZA JR., de Vitória da Conquista – BA, e de MARIO GIUSTI, de Garça – SP.

É obtido um apito contínuo no alto-falante e as medidas de tensão em Q1 revelam valores muito baixos, quando se utiliza um Multímetro IK-120A. Observamos que, com o multímetro em questão medindo a tensão sobre um resistor de 100k em regime de baixa corrente, realmente não se obtém a leitura desejada. O apito indica que o oscilador está funcionando.

Se for aplicada uma tensão em (2) e conseguir-se uma variação de tom ou ainda, sem tensão, se o movimento do cursor do potenciômetro alterar a freqüência do oscilador até que ela pare o aparelho, estará em boas condições. Se isso não ocorrer o componente suspeito é o transistor Q1, que pode estar com fugas.

Informamos ainda que este circuito não seria a melhor solução para um medidor de umidade de cereais. O ideal, para isso, será realmente um simples ohmímetro digital, que utilize eletrodos padrão (existentes nos instrumentos comerciais). A escala poderia então ser convertida diretamente em porcentagem de umidade.

ALCANCE DE TRANSMISSORES

Os leitores GUSTAVO D. BORBA, de Criciúma – SC; FRED JORGE SILVA DE SOUZA, de São Lourenço da Mata – PE; CLAUDIO A. HECKLER, de Novo Hamburgo – RS; e do ELETRON JÚNIOR CLUBE, de Pedro Alexandre – BA, nos escreveram consultando-nos sobre os projetos de Transmissores e Radiocontrole. As respostas comuns a todas as cartas, vão a seguir.

O problema do alcance dos transmissores está ligado a determinações legais. Existem leis que proíbem a emissão de sinais de rádio à distância, sem permissão, pois podem causar interferências em serviços normais de comunicações. A partir do momento em que um sinal possa causar este tipo de problema, o emissor é considerado Estação Clandestina e, como tal, estará sujeito a problemas legais como apreensão do equipamento e processo. No caso de transmissores de FM, qualquer potência que resulte numa emissão acima de 100 metros já pode causar este tipo de problema, daí não publicarmos projetos sem a devida observação para os operadores.

Entretanto, nos canais de radiocontrole, desde que devidamente ajustado, podemos usar potências maiores, mas neste caso os circuitos se tornam mais complexos e, eventualmente, devem usar cristais.

Para aqueles que residem em fazendas ou locais despovoados, a operação com um pouco mais de alcance, entretanto, não causa tanto problema, se bem que o alcance não é algo que possa ser definido pela potência: um transmissor muito fraco, com alguns décimos de watts, se ligado a uma antena bem dimensionada pode alcançar milhares de quilômetros!

Com relação aos projetos de transmissores valvulados de grande alcance, que foram publicados, é preciso observar as limitações citadas no artigo para que não causem problemas.

Com referência à parte técnica, lembramos que o eletrolítico da filtragem de 8+8µF pode perfeitamente ser substituído por tipos maiores, até 50+50µF, e para utilização de outros tipos de microfone, deve ser usado um pré-amplificador apropriado. Na figura 1 apresentamos o circuito para um microfone de carvão.

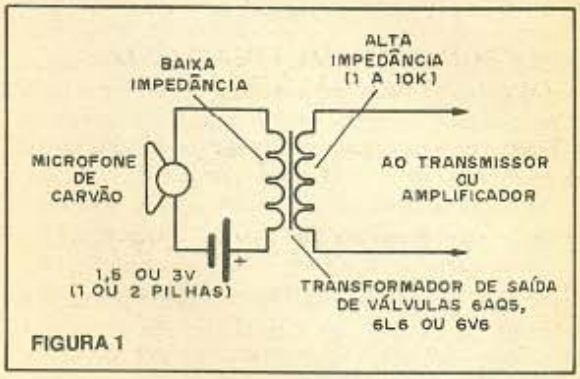


FIGURA 1

A licença para operação de transmissores potentes é obtida quando a pessoa se torna um radioamador. Para isso é preciso fazer um curso e um exame. Daremos oportunamente informações de como proceder para se tornar um radioamador, indicando inclusive os locais em cada estado.

ERRATA – AMPLIFICADOR AUXILIAR DE 3W

O leitor HENRY SAAR, de Barra Mansa – RJ, nos alerta para a diferença de valores existente entre o diagrama e lista de material do Amplificador Auxiliar de 3W para o trim-pot P1 (Eletrônica Total nº 5, pág. 53). O valor correto deste componente é 47k, conforme a lista.

Ele que saber ainda como obter mais potência para a Sirene para Bicicleta (Eletrônica Total nº 4, pág. 53). Basta alimentar o circuito com 12V e trocar Q2 por um BD136, montado num radiador de calor. Use alto-falante de 10cm para melhor rendimento.

TDA7050

Muitos leitores ainda nos escrevem dizendo que estão encontrando dificuldades em adquirir o integrado TDA7050, usado no receptor de VHF de Bolso. Consultando o fabricante, fomos informados que ainda existem alguns problemas para a colocação no mercado de uma quantidade maior deste componente, o que só deve ser regularizado dentro de 2 ou 3 meses. Assim, para aqueles que não encontraram o componente, nossa sugestão é que adiem a montagem do receptor, esperando que o fabricante coloque-o no mercado. Nós mesmos temos diversos projetos interessantes elaborados com base neste integrado, que estamos guardando para o momento em que existir tal componente em quantidade suficiente para atender a todos os leitores.

É bom salientar que no mercado de componentes eletrônicos podem ocorrer variações periódicas, em função da maior procura de um ou outro elemento. Assim, é só aparecer um projeto interessante em nossa Revista para que uma procura maior de um componente o faça desaparecer. No caso de componentes importados, a demora para a chegada de um novo lote pode levar meses e, neste caso, ficamos sem poder elaborar determinados projetos na espera de tal componente.

EXAME DE SELEÇÃO NA ETEFMC

A Escola Técnica de Eletrônica "Francisco Moreira da Costa", de Santa Rita do Sapucaí – MG, oferece cursos técnicos de eletrônica de 2º grau com duração de 3 anos. A escola dispõe de alojamentos para 280 alunos e fará seu exame de seleção em 13 e 14 de fevereiro de 1989. As inscrições irão até o dia 4 de fevereiro.

O exame compreende provas escritas de Matemática, Português, Ciências e Inglês. Maiores informações podem ser obtidas na Av. Sinhá Moreira s/nº – Caixa postal 17 – CEP 37540 – Santa Rita do Sapucaí – MG, ou pelo telefone (035) 631-1144.

TROCA DE CORRESPONDÊNCIA NOVOS CLUBES

- PAULO ALEXANDRE HENRIQUES
  Rua Dias Ferreira, 30 – 2º
  3000 – Coimbra – Portugal
- ELETRON JÚNIOR CLUBE
  Praça João Maria de Carvalho, 114
  CEP 48580 – Pedro Alexandre – BA
- CLUBE PX
  Sede: Cerro Branco – Caixa Postal 267
  CEP 89500 – Caçador – SC
  Filial: Rua Uruguai, 1150
  CEP 98590 – S. Augusto – RS

CONFECÇÃO DE PLACAS

Faço placas de circuito impresso de quaisquer projetos, desde que sejam enviados os desenhos em tamanho natural. Iermílio A. Nogueira – Caixa Postal 25 – CEP 38780 – Vazante – MG.

PROJETO DO LEITOR

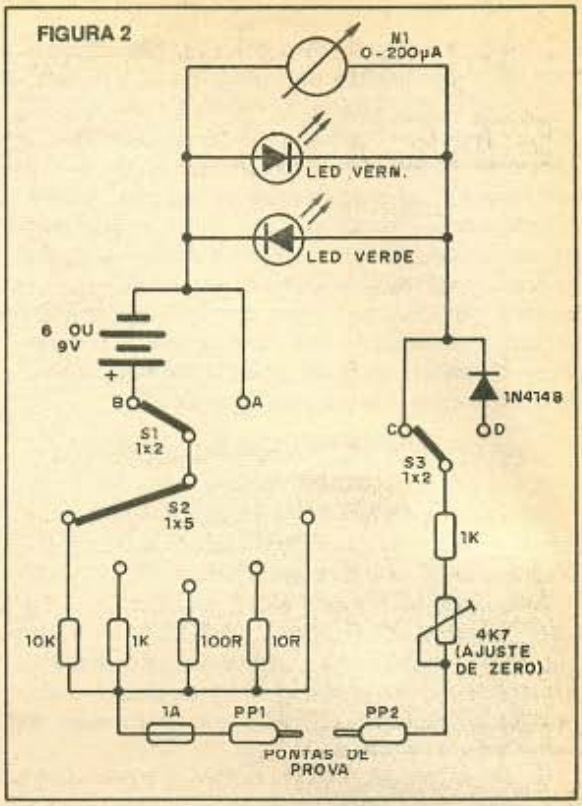
O leitor MAURÍCIO YOSHIKAM KATAYAMA, de Osasco – SP, desenvolveu diversos projetos interessantes que nos enviou. Um deles, que aproveitamos agora, é o multímetro da figura 2.

Os ajustes das 3 escalas devem ser feitos com tensões conhecidas de entrada ou resistências, enquanto que no trim-pot de 4k7 é feito o ajuste de nulo para a escala de resistências.

Na posição C o aparelho mede tensões contínuas, e na posição D tensões alternadas. Na posição A temos tensões e na posição B resistências.

Os resistores são todos de 1/8W e o instrumento é um microamperímetro de 200µA aproximadamente. ■

FIGURA 2



O PRIMEIRO COMPUTADOR

O primeiro "computador", que na realidade estava muito mais próximo de uma máquina de calcular, foi inventado por Blaise Pascal, na França, em 1642, que tinha então apenas 19 anos de idade. Este dispositivo era capaz de fazer somas e subtrações digitalmente.

A máquina de calcular, ou computador mecânico, era formado por engrenagens colocadas paralelamente, dotadas de números, que podiam ser vistos por meio de aberturas especiais. Os números, que deveriam ser somados ou subtraídos, eram digitados de maneira semelhante a que fazemos quando discamos um número num telefone de disco, movimentando assim as engrenagens, que apresentavam o resultado final.

Vá ao encontro do futuro... aprendendo ELETRÔNICA



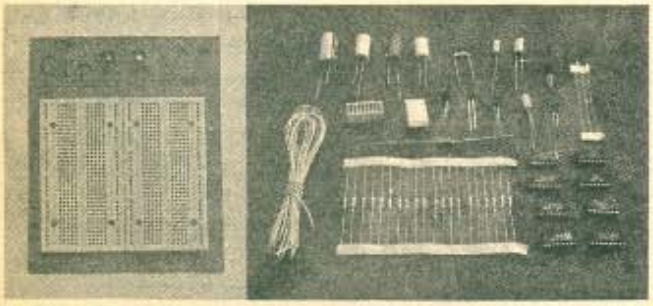
AGORA FICOU MAIS FÁCIL

- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES

KITS INTEGRANTES:



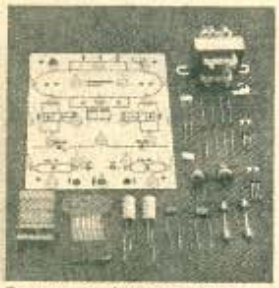
Microcomputador



Placa Experimental



Jogo de Ferramentas



Fontes de Alimentação



Pré e Amplificador



Laboratório Eletrônico

Nosso curso de Eletrônica modulado, é o mais moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do **Centro de Treinamento Profissional**, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim, pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos de montagens de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)
TRANSMISSOR DE FM
OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos; garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma **qualificação** profissional sem onerar em nada o seu orçamento.

Envie o cupon ou **escreva ainda hoje para:**

EF CTP CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

Nome:.....
Endereço:.....
Bairro:.....Estado:.....
CEP:.....Cidade:.....

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733

NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Rádio AM para principiantes

Eis um rádio simples, que pode ser montado com facilidade por todos que ainda não tenham experiência com circuitos de alta freqüência. Com três transistores este rádio recebe bem as estações mais fortes de ondas médias, e até excita diretamente um alto-falante. Sua alimentação vem de 4 pilhas pequenas e não necessita de nenhum ajuste para ser colocado em funcionamento.

Newton C. Braga

Todo montador de aparelhos eletrônicos inicia suas atividades por um rádio. Antigamente eram os rádios de galena ou "cristal" os preferidos pelo hobistas iniciantes. Hoje, com a possibilidade de encontrarmos bons transistores nas lojas de componentes, os rádios transistorizados são os preferidos.

Utilizando de um a três transistores, numa configuração denominada "de amplificação direta", podemos montar bons radinhos para a faixa de ondas médias, adquirindo assim a necessária experiência no trato de componentes eletrônicos.

O rádio que propomos é bastante simples e tem por vantagem a possibilidade de utilizar até componentes de sucata, principalmente se você possuir algum velho rádio para desmontar.

Colocado numa caixinha, este rádio pode perfeitamente constituir-se na sua primeira verdadeira montagem eletrônica (figura 1).

É claro que o seu desempenho não pode ser comparado ao de um rádio de "verdade", mas ele imite som, e isso é o importante para quem agora inicia suas atividades eletrônicas.

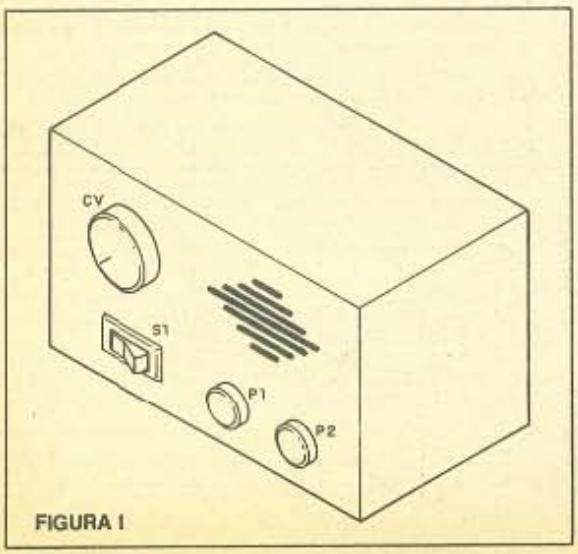


FIGURA 1

As características deste rádio são:

- Tensão de alimentação: 6V (4 pilhas)
- Faixa de sintonia: 520 a 1600kHz
- Consumo de corrente (máx.): 50mA

COMO FUNCIONA

Os sinais captados pela antena (que consiste num pedaço pequeno de fio esticado) vão até o circuito de sintonia, formado por L1 e CV. Dependendo da posição de CV o sinal de apenas uma estação passa ao detector, que é o diodo D1. Este diodo retifica os sinais de alta freqüência, extraindo a modulação que corresponde ao sinal de áudio ou baixa freqüência.

O sinal de áudio é então aplicado, via C1, à base de Q1, que o amplifica algumas dezenas de vezes. O sinal amplificado passa então para P1, que é o potenciômetro de controle de volume. Neste componente retiramos a parcela de sinal amplificado que resulte no som de volume desejado e, via C3, o aplicamos a Q2 que realiza nova amplificação.

Neste ponto do circuito encontramos P2 e C4 que formam o controle de tonalidade. Dependendo da posição do potenciômetro, maior ou menor parcela dos sinais agudos (freqüências mais altas) é desviada para a terra, tornando o som do alto-falante mais grave. Estes dois componentes são optativos.

A amplificação dada por Q1 ainda não é suficiente para se obter bom volume no alto-falante, por isso mais um transistor é usado. Q3 é então o amplificador final de potência que alimenta diretamente um pequeno alto-falante.

Dependendo da intensidade dos sinais das estações captadas a antena pode ser um simples pedaço de fio. Nos casos de estações mais fracas, entretanto, será preciso usar antena externa

e a ligação à terra. Esta ligação é um pedaço de fio, cuja ponta (com uma garra jacaré) pode ser presa em qualquer objeto de metal em contato com o solo ou mesmo segura entre os dedos (caso em que você será a terra).

Mesmo com as estações mais fortes e com antena curta, você verá que, encostando os dedos no terminal de terra (T), o sinal se torna bem mais forte.

MONTAGEM

Na figura 2 damos o circuito completo do rádio.

Como se trata de montagem para iniciantes sugerimos a utilização de uma ponte de terminais (figura 3), com todas as demais peças fixadas sobre uma tábua de 30x30cm aproximadamente.

A bobina L1 consta de 80 voltas de fio esmaltado 28AWG sobre um bastão de ferrite de pelo menos 15cm de comprimento. A tomada é feita na 30ª espira, a partir do lado da tomada de terra (T). Se não tiver o fio esmaltado 28AWG disponível, enrole fio comum fino, que o efeito é o mesmo.

No ponto de soldagem dos fios da bobina é preciso raspar bem a capa de esmalte, para que a solda "pegue".

O variável pode ser aproveitado de um velho rádio de válvulas, conforme mostra o desenho. Se não conseguir este tipo de variável, pode empregar um do tipo miniatura, que será ligado conforme mostra a figura 4.

O diodo pode ser de qualquer tipo de germânio. Veja se consegue encontrá-lo em sua sucata, observando apenas com cuidado a posição da faixa, na hora de fazer sua ligação.

Os capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster, sendo inclusive aproveitados de sucata. Os valores podem vir com as seguintes marcações "equivalentes":

100nF = 0,1μF = .1mfd = .1μF = 100kpF
1nF = 1000pF = 1kpF = .0001μF = .0001mfd
22nF = 22kpF = 22 000pF = .022 = .02mfd

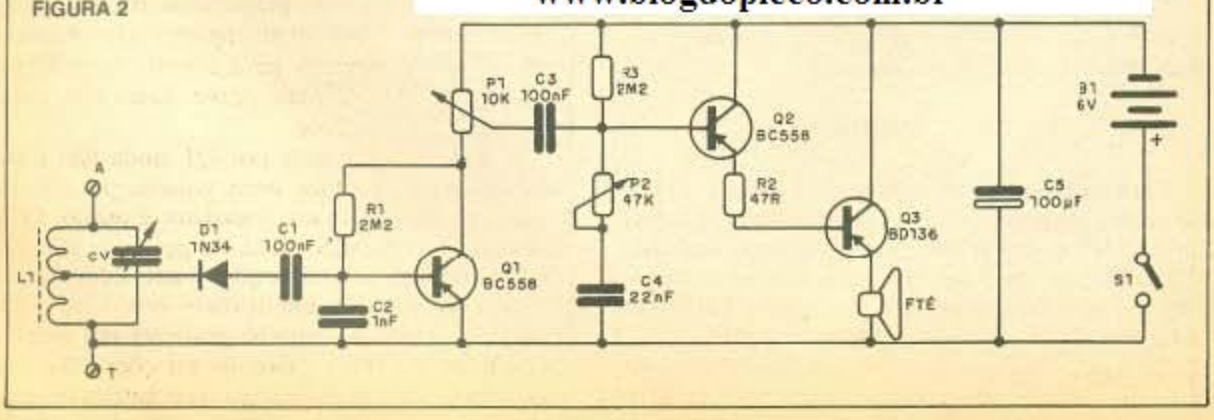
Os resistores podem tanto ser de 1/8 como de 1/4W, conforme sua disponibilidade. Cuidado apenas com as cores das faixas que determinam seus valores.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – BC558 – transistores PNP de uso geral
Q3 – BD136 – transistor PNP de média potência
D1 – 1N34 ou equivalente – diodo de germânio
L1 – bobina de antena – ver texto
CV – variável de rádio de AM (190 a 410pF)
P1 – 10k – potenciômetro
P2 – 47k – potenciômetro
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
FTE – alto-falante de 4 ou 8 ohms (com 5 ou 10cm)
S1 – interruptor simples (optativo ou conjugado a P1)
C1, C3 – 100nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C2 – 1nF – capacitor cerâmico
C4 – 22nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C5 – 100μF x 6V ou mais – capacitor eletrolítico
R1, R3 – 2M2 – resistores (vermelho, vermelho, verde)
R2 – 47 ohms – resistor (amarelo, violeta, preto)
Diversos: base de madeira, ponte de terminais, ponte antena/terra, bastão de ferrite, fios (esmaltado e comum), suporte para 4 pilhas, knobs para os potenciômetros, parafusos etc.

www.blogdopicco.com.br

FIGURA 2



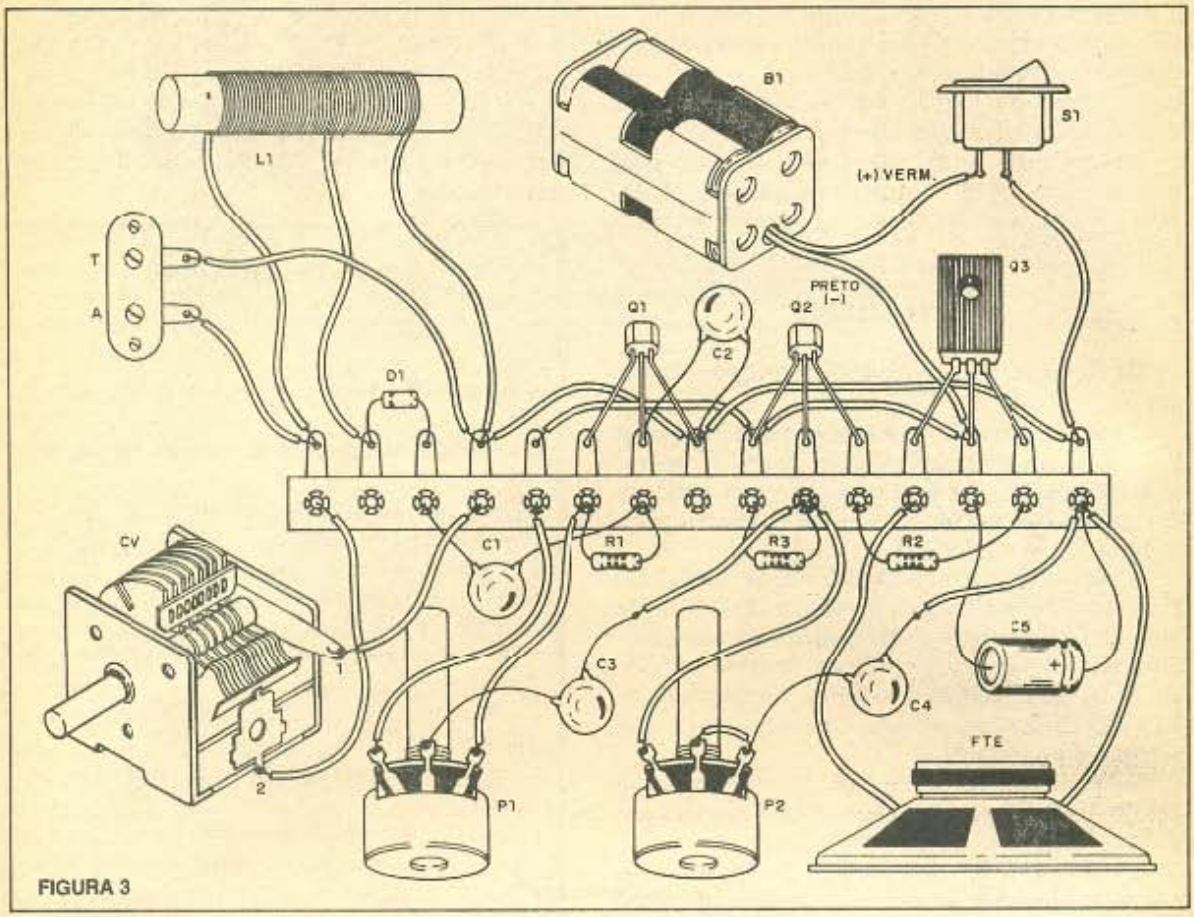


FIGURA 3

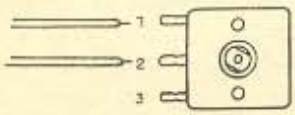


FIGURA 4

O alto-falante é de 4 ou 8 ohms com 5 ou 10cm. Fixe-o num anteparo de modo a ajudar a sua acústica. Numa caixinha fechada seu som também será melhor.

Os potenciômetros são comuns, podendo ser aproveitados de velhos aparelhos, e para as pilhas precisaremos de um suporte.

PROVA E USO

Para testar o rádio, coloque as pilhas no suporte e faça a ligação da antena e terra. Depois acione S1 e ajuste P1 para o máximo volume. Girando o variável as estações mais fortes deverão ser ouvidas claramente. Se o sinal for baixo tente melhorar a antena e a ligação à terra.

Se quiser fazer experiências com ondas curtas enrole uma bobina com 20 espiras e tomada na 8ª, e use uma boa antena. O melhor horário para escuta das estações de ondas curtas é à noite. ■

JÚPITER E ONDAS DE RÁDIO

Planetas como Júpiter, que possui uma massa muito grande e gira rapidamente em torno de seu próprio eixo, produzem grandes emissões de ondas de rádio, e ainda são dotados de campos magnéticos muito intensos.

Estudos das ondas de rádio emitidas por Júpiter são realizados por meio de Radiotelescópios, ou seja, sensíveis sistemas dotados de antenas direcionais voltadas para o espaço e ligadas a receptores e registradores de grande sensibilidade e precisão.

No entanto, as emissões do planeta Júpiter são tão fortes, dada sua relativa proximidade, que até receptores comuns podem ser adaptados para captá-las em diversas freqüências do espectro.

Interruptor incrementado

Com este circuito você consegue um efeito visual para o interruptor de luz de seu quarto, sala ou outra dependência de sua casa: no escuro ele faz com que uma lâmpada neon, de ultrabaixo consumo, pisque, facilitando sua localização. Na posição aceso você têm dois níveis de iluminação possíveis, ajudando assim a economizar energia, já que no nível mais baixo você terá perto de 50% do consumo normal.

Este sistema, que consiste ao mesmo tempo num sinalizador de interruptor e num comutador de luz forte/fraca, pode ser empregado em instalações domésticas com lâmpadas comuns (não fluorescentes) de 110V ou 220V.

Além do sistema sinalizador ter um consumo de energia extremamente baixo (inferior a 0,01 watt), o que possibilita sua ligação permanente, na função de luz fraca podemos economizar até 50% de energia, o que é muito importante em nossos dias, haja visto as campanhas que estão sendo iniciadas pelas autoridades nesse sentido.

Os poucos componentes são de baixo custo, de modo que, se você quiser, pode incrementar uma boa quantidade de interruptores em sua casa sem que isso signifique um investimento excessivo.

COMO FUNCIONA

O circuito tem duas funções, que devem ser analisadas separadamente.

A primeira consiste num redutor de potência, que tem por base dois interruptores (S1 e S2) e um diodo (D1).

S1 controla normalmente o acendimento da lâmpada: fechado a lâmpada acende e aberto a lâmpada permanece apagada. Já S2, que está em paralelo com um diodo, tem outra função: com este interruptor fechado, a potência aplicada à lâmpada será total, pois toda a energia passa direto, sem qualquer tipo de impedimento. No entanto, se abrirmos esse interruptor, a corrente deve passar pelo diodo que, como sabemos, só pode conduzir a corrente num sentido. Como a alimentação da rede local é alternada, ou seja, temos ciclos de correntes nos dois sentidos, somente metade dos ciclos são conduzidos, ou seja, os semiciclos positivos.

Isso significa que a lâmpada recebe metade da potência e acende com brilho reduzido. Os ciclos não conduzidos não são "contados" pelo relógio de luz, o que significa que realmente são economizados.

O outro setor do circuito é o de sinalização, formado por um oscilador de relaxação com a lâmpada neon. Para que este sinalizador funcione, é preciso que S1 esteja aberto, ou seja, a lâmpada apagada.

Nestas condições, o diodo D2 retifica uma corrente extremamente baixa, que através do resistor R1 carrega lentamente o capacitor C1 até que se atinja uma tensão da ordem de 80V. Neste ponto ocorre a ignição da lâmpada que produz um "flash", descarregando o capacitor. Um novo ciclo se inicia, e assim indefinidamente, enquanto S1 estiver aberto.

Com os componentes usados, na rede de 110V, temos piscadas à razão de aproximadamente 1 por segundo, mas isso pode ser alterado com a troca de valor de C1.

Veja que a corrente passa através da lâmpada e deste circuito, mas a lâmpada principal não acende, pois a intensidade da corrente é extremamente baixa. Enquanto a corrente de uma lâmpada comum de 100W em 110V é da ordem de 0,9A, a corrente no circuito sinalizador é de apenas 33 milionésimos de ampère, ou seja, uma corrente 27 mil vezes menor.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do sistema.

Na figura 2 temos a disposição real dos componentes num espelho comum de interruptor com duas unidades, mais um furo que é feito para colocação da lâmpada neon.

Os fios A e B correspondem às ligações ao circuito, ou seja, os dois fios já existentes de um interruptor comum que seja substituído.

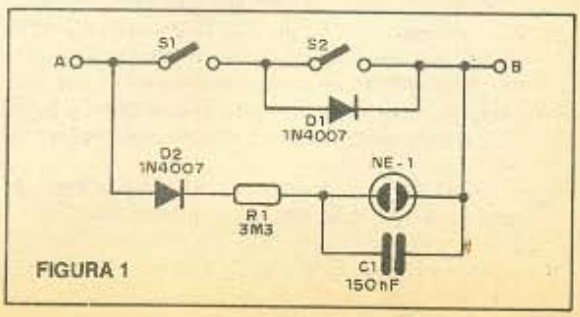


FIGURA 1

Interruptor incrementado

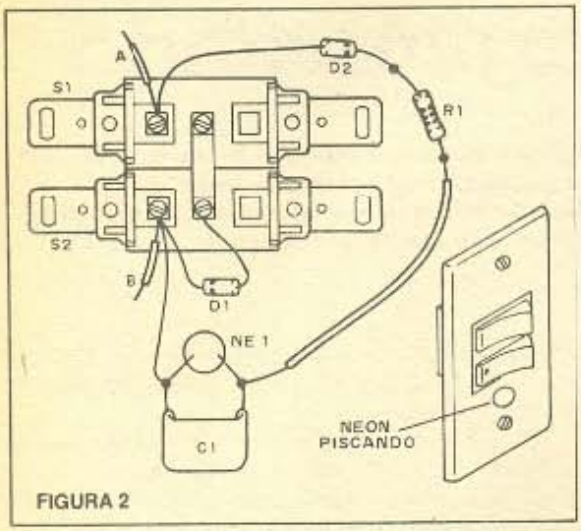


FIGURA 2

Os diodos são 1N4007 ou BY127, mas se a rede for de 110V o 1N4004 também pode ser usado.

O resistor R1 pode ser de 2M7 a 3M9, tendo sido escolhido um valor intermediário de 1/8W. O capacitor C1 deve ser de poliéster, com tensão de trabalho de pelo menos 100V. Seu valor também não é crítico.

A lâmpada neon pode ser de qualquer tipo de 2 terminais, como a NE-2H (Sylvania). Como se trata de dispositivo de sinalização não é preciso haver potência.

LISTA DE MATERIAL

D1, D2 – 1N4007 ou equivalente – diodos de silício
NE-1 – NE-2H ou equivalente – lâmpada neon
R1 – 3M3 – resistor (laranja, laranja, verde)
C1 – 150nF x 100V ou mais – capacitor de poliéster
Diversos: fios, solda etc.

PROVA E INSTALAÇÃO

Para instalar, desligue a chave geral de sua casa e retire os dois fios do interruptor velho. Estes dois fios serão ligados em A e B do novo interruptor.

Depois, ligue a chave geral e acione S1 e S2 de maneira combinada, verificando os níveis de luz e as piscadas da lâmpada neon. Se quiser aumentar o ritmo das piscadas basta diminuir o valor de C1.

Se as piscadas não ocorrerem, verifique o estado do capacitor e da lâmpada neon, além do diodo. ■

POR QUE AS LÂMPADAS QUEIMAM?

Só há combustão ou queima de alguma substância se esta for combustível e se houver um comburente para "atacá-la". Assim, o papel queima somente em presença de oxigênio, porque o oxigênio é o comburente e o papel é o combustível.

O oxigênio é o comburente de todas as queimas que ocorrem em nossa atmosfera, porque a atmosfera da Terra, o ar que respiramos, é rico em oxigênio. Assim, tudo que queima na Terra é devido a ação do oxigênio sobre alguma substância (denominada combustível).

O aquecimento de uma substância combustível é o elemento que facilita a ação do oxigênio dando início à combustão. Como a combustão é uma reação química que libera mais energia, com conseqüente aquecimento, o processo uma vez iniciado poderá manter-se pela própria energia que libera.

Os metais como o tungstênio, do filamento de uma lâmpada, também são combustíveis. Se sua temperatura se elevar o suficiente, numa atmosfera que tenha oxigênio, este o ataca provocando uma reação. Acenda um fósforo junto a uma esponja de aço (bom-bril) e veja que o metal, aço no caso, queima de uma maneira bastante intensa.

Por esse motivo, para que as lâmpadas não queimem, devemos colocar seus filamentos dentro de bulbos de vidro, dos quais retiramos o oxigênio. Veja que não é preciso realmente tirar todo o ar, fazendo vácuo, como ocorria com as lâmpadas antigas, que se tornavam frágeis e com o perigo de implodir. Basta retirar o oxigênio suficiente para não causar combustão, que pode ser feito com a substituição do ar por um gás nobre, pois os gases nobres não são comburentes. Nestas condições, o filamento pode ser aquecido à temperaturas muito altas, sem o perigo de dar início a reações químicas que possam significar seu rompimento, ou seja, sua queima.

No entanto, a vedação de uma lâmpada nem sempre é perfeita e o próprio gás nobre em seu interior pode não ser muito puro, com vestígios de oxigênio. Nestas condições a reação ocorre, mesmo que lentamente, e com o tempo a lâmpada "queima"!

Movimento magnético

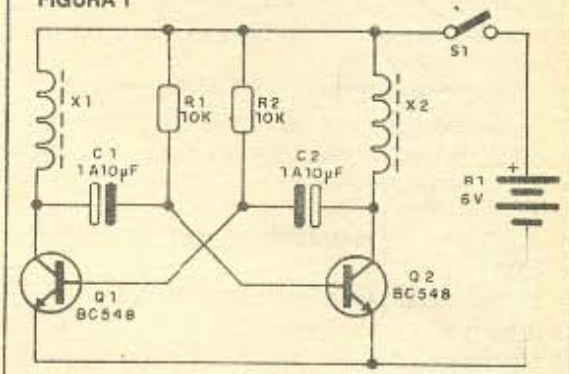
Uma montagem experimental eletromagnética com movimento automático é o que descreveremos neste artigo. Podemos simplesmente imitar o tique-taque de um relógio ou então fazer um vibrador, semelhante a uma campainha de porta. Como se trata de trabalho que une a física (eletromagnetismo) à eletrônica, propomos sua realização para demonstrações em classe ou feiras de ciências.

O aparelho, na sua parte eletromecânica, tem uma lâmina e dois eletroímãs enrolados em preguinhos. Quando acoplamos este dispositivo num circuito eletrônico, a lâmina entra em vibração, numa velocidade que depende das características do circuito eletrônico.

Se a vibração for lenta, temos um pequeno metrônimo ou a imitação do tique-taque de um relógio. Se a vibração for rápida temos uma pequena buzina ou campainha.

A finalidade básica tanto pode ser recreativa como também para demonstrar o funcionamento dos eletroímãs, e numa escala mais avançada incluindo a eletrônica, o funcionamento de um multivibrador astável.

FIGURA 1



COMO FUNCIONA

A parte eletromecânica consta de dois pequenos eletroímãs enrolados em pregos comuns. Entre eles é fixada uma lâmina de metal (pedaço de lata) que pode vibrar com certa facilidade. Na condição de repouso, a lâmina não encosta em nenhum dos eletroímãs.

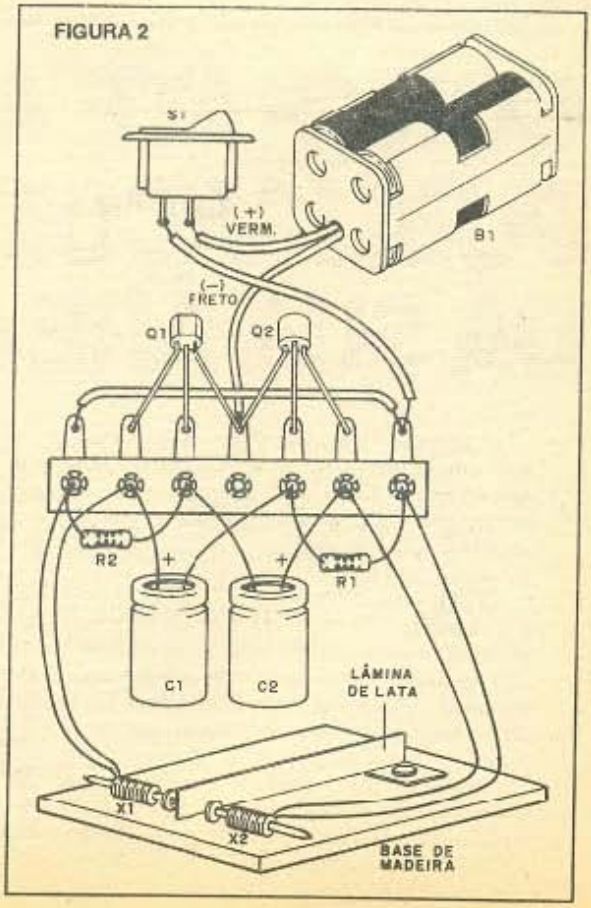
Quando alimentamos alternadamente um ou outro eletroímã, a lâmina é atraída por um, ou pelo outro eletroímã, entrando em vibração.

Para ativar os eletroímãs utilizamos um circuito eletrônico, que consiste num multivibrador astável. Neste circuito temos dois transistores (Q1 e Q2) que funcionam como chaves eletrônicas, ligando e desligando a corrente dos ímãs numa velocidade que depende dos valores dos capacitores C1 e C2.

Para capacitores pequenos (valores baixos) temos cargas e descargas rápidas, que fazem com que a troca de estado dos transistores, ligando e desligando, seja muito rápida. Nestas condições a lâmina vibra. Na condição em que colocamos capacitores maiores, a troca de estado é lenta e a lâmina passa de um lado a outro, com estalos que lembram o tique-taque de um relógio.

Na montagem deste aparelho podem ser experimentados valores de capacitores numa ampla faixa, sem problemas.

FIGURA 2



LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
X1, X2 – eletroímãs – ver texto
S1 – interruptor simples
C1, C2 – 1 a 10μF – capacitores eletrolíticos – ver texto
R1, R2 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
Diversos: fios esmaltados, ponte de terminais, suporte de 4 pilhas, prego, latinha, base de madeira, solda etc.

A alimentação do circuito é feita por pilhas comuns ou fontes de 6V, com corrente de pelo menos 200mA.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo da parte eletrônica na figura 1.

Na figura 2 temos o aspecto real da montagem, tanto da parte eletrônica como mecânica.

Os dois pregos podem ser fixados em pequenos tocos, na parte lateral da base de madeira. Em cada prego enrolamos de 200 a 500 voltas de fio esmaltado bem fino. As pontas dos fios esmaltados devem ser raspadas nos pontos de soldagem.

Os componentes eletrônicos são soldados numa pequena ponte de terminais. Os capacitores eletrolíticos podem ser de valores na faixa de 1 a 10μF e sua tensão de trabalho a partir de 6V.

Os resistores são de 10k e para alimentação usamos 4 pilhas pequenas, cuja polaridade dos fios do suporte deve ser observada.

OPERAÇÃO

Basta ligar a unidade que o efeito de batimento da chapinha nos eletroímãs deve começar, em velocidade que depende dos capacitores. Entre a chapinha e os eletroímãs deve haver um intervalo de 1 a 2mm para que o aparelho funcione normalmente.

Se nada ocorrer verifique o contato do fio esmaltado dos eletroímãs e as posições dos componentes eletrônicos na ponte de terminais. ■

CONTRATE AS MELHORES PUBLICAÇÕES DA SUA ÁREA



Revista Técnica Especializada e Dirigida é como o dono do negócio ou um experiente engenheiro do seu setor. Conhece tudo do assunto e pode vender muito melhor o seu produto ou serviço. E ela vai fundo. Por distribuição dirigida ou assinatura, a Revista Técnica e Especializada vai direto para a mesa de quem decide. Sem ser barrada na entrada. Invista em anúncio nas Revistas Técnicas Especializadas.
Contrate quem tem mais qualidade na sua área.
Campeã de vendas só pode dar muito retorno.

ANATEC

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDITORES DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.

Start-sp

Fone experimental

Você sabe como funciona um fone de ouvido? É muito simples e você pode até fazer um, usando materiais simples como chapinhas de metal, pregos ou parafusos, latinhas e outros materiais que são encontrados em qualquer lugar. Neste artigo descrevemos a montagem de um fone experimental e algumas experiências que podem ser realizadas com este interessante transdutor.

Newton C. Braga

Um fone é um transdutor eletroacústico, isto é, um dispositivo que converte energia elétrica em energia acústica ou som. Usamos os fones para ouvir sons que podem estar gravados em fitas, ou serem captados a partir de diversos tipos de aparelhos.

A construção de um fone experimental é algo simples, que pode valer muitos pontos num trabalho escolar, ou feira de ciências, e se você realmente gosta de eletrônica, serve para aprender muito sobre o funcionamento deste tipo de dispositivo.

O fone que descrevemos apresenta uma impedância considerada baixa, não servindo, pois, para aplicações que exijam fones muito sensíveis. Mas conforme você verá, com a ajuda de amplificadores, poderemos obter dele som com boa qualidade.

O custo desta montagem é irrisório, pois nada precisará ser comprado, o que é muito interessante para quem está iniciando.

COMO FUNCIONA

Este fone é do tipo magnético, ou seja, que opera a partir do campo magnético produzido por uma corrente elétrica. Temos então um eletroímã que consiste em centenas de voltas de fio bem fino enroladas num parafuso ou prego, conforme podemos observar na montagem final. Este fio fino pode ser obtido de transformadores fora de uso ou campainhas de casas, mas cuidado: o fio deve ter a cor marrom claro, pois se estiver preto é porque se encontra "queimado", sem sua capa isolante e por isso não serve para nossa montagem.

Próximo ao parafuso é colocada uma chapinha ou disco de metal ferroso que pode ser ferro, latão etc (alumínio não serve).

Quando uma corrente alternada, que corresponde a um som, passa pelo fio fino da bobina, um campo magnético variável é produzido, atraindo e deixando de atrair a chapinha que então entra em vibração. Esta vibração corresponde justamente ao som original que será reproduzido.

Veja que devemos deixar uma distância de pelo menos 1mm da chapinha em relação ao parafuso para que ela receba o campo magnético e possa vibrar. Se ela encostar no parafuso, seu movimento vibratório ficará dificultado e o fone não funcionará bem.

MONTAGEM

O nosso fone experimental é mostrado em pormenores na figura 1.

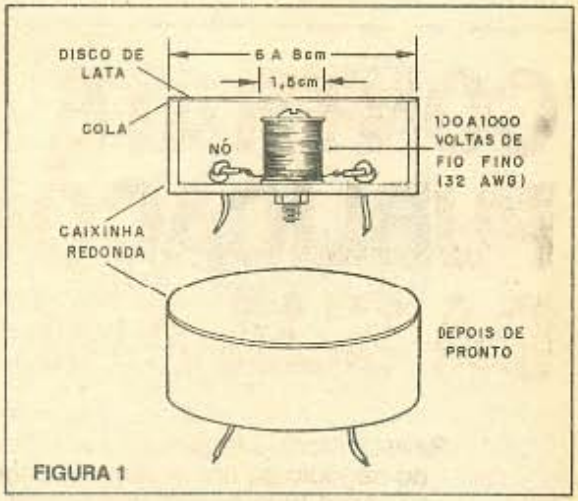


FIGURA 1

LISTA DE MATERIAL

- 20 a 50 metros de fio esmaltado bem fino
- 1 parafuso com porca (2,5cm)
- 1 disco de lata de 6 a 8cm de diâmetro
- 2 arruelas
- 1 caixa de plástico ou de madeira - redonda com 6 a 8cm de diâmetro e 2 a 2,5cm de altura
- 1 metro de fio comum
- Diversos: solda, cola etc.

Fone experimental

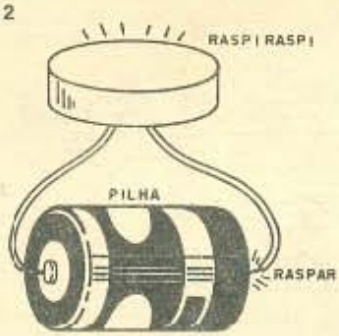
O parafuso tem aproximadamente 1,5 a 2,5cm de comprimento e leva duas arruelas, de modo a formar um carretel, para enrolamento do fio bem fino. Depois a própria porca servirá para prendê-lo na caixinha de plástico, ou madeira, redonda. Atente para que ele fique numa altura que permita que, depois de colocado o disco de lata (diafragma), ele não encoste no parafuso. Um intervalo de 1mm aproximadamente deve ficar entre eles. Uma maneira de "regular" essa altura é colocando discos de papel ou papelão entre a arruela de baixo e a caixa, antes de fazer a fixação com a porca.

O disco de metal deve ser bem fino. Você pode recortá-lo com cuidado de uma lata de óleo de cozinha. O disco não deve ser de alumínio, pois este metal não sofre influência do campo magnético e, portanto, não vibra. O mesmo ocorre em relação ao cobre.

Para completar a montagem, raspe bem os fios terminais esmaltados e solde-os em fios comuns, fazendo um nó, antes de sua saída da caixinha.

Na figura 2 temos uma maneira muito simples de se testar este fone.

FIGURA 2



Raspando a ponta de um dos fios na pilha você deve ouvir um ruído no fone, indicando que ele está funcionando. Se nada for ouvido é sinal que existem interrupções ou curto no fio esmaltado e, então, o enrolamento deve ser refeito.

O fone descrito não tem grande sensibilidade, mas podemos melhorá-la bastante com a utilização de um amplificador.

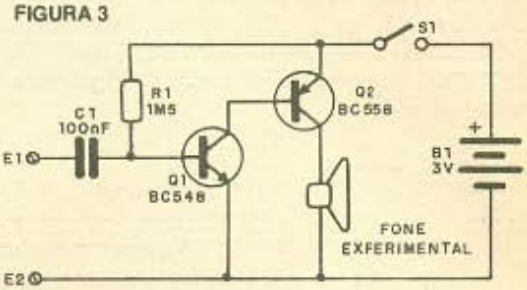
AMPLIFICADOR PARA FONE

Na figura 3 temos o circuito completo deste amplificador, que utiliza dois transistores e é alimentado por duas pilhas pequenas.

Este amplificador não possui controle de volume, podendo ser instalado numa caixinha plástica do tipo saboneteira, com dois fios de entrada que tanto podem ser ligados a uma ponte de dois terminais com parafusos como a garras.

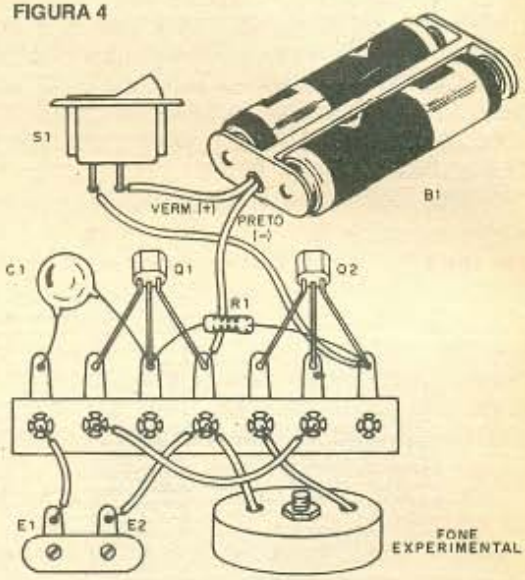
Na figura 4 temos o aspecto desta montagem.

FIGURA 3



AMPLIFICADOR PARA O FONE EXPERIMENTAL

FIGURA 4



Para testá-lo basta ligar entre E1 e E2 um microfone e falar. Sua voz deve ser ouvida no fone. Encostando simplesmente o dedo em E1 você deve ouvir um ronco, que é o sinal de 60 hertz captado da rede local.

RÁDIO COM FONE EXPERIMENTAL

Um rádio muito simples utilizando este fone experimental é mostrado na figura 5.

O aspecto real desta montagem é mostrado na figura 6.

Os fios são ligados aos pontos E1 e E2 do amplificador para o fone.

A bobina L1 consta de 80 a 100 voltas de fio esmaltado 28AWG ou mais grosso, como por exemplo fio comum, num bastão de ferrite com

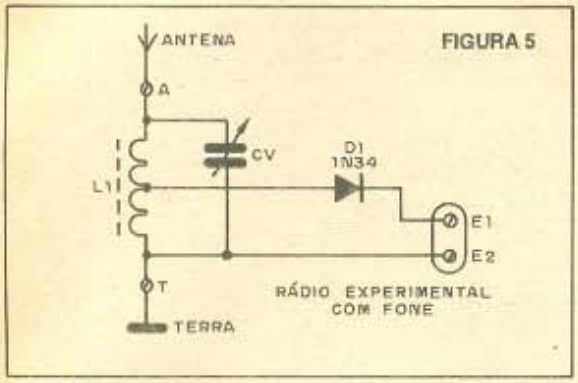


FIGURA 5

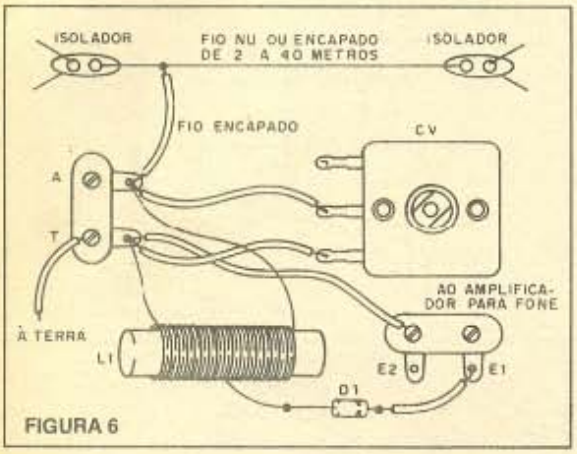


FIGURA 6

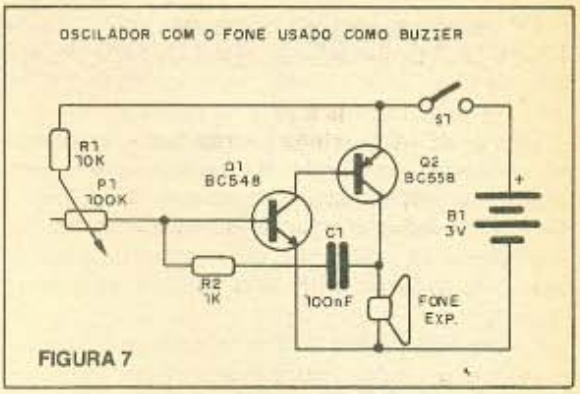


FIGURA 7

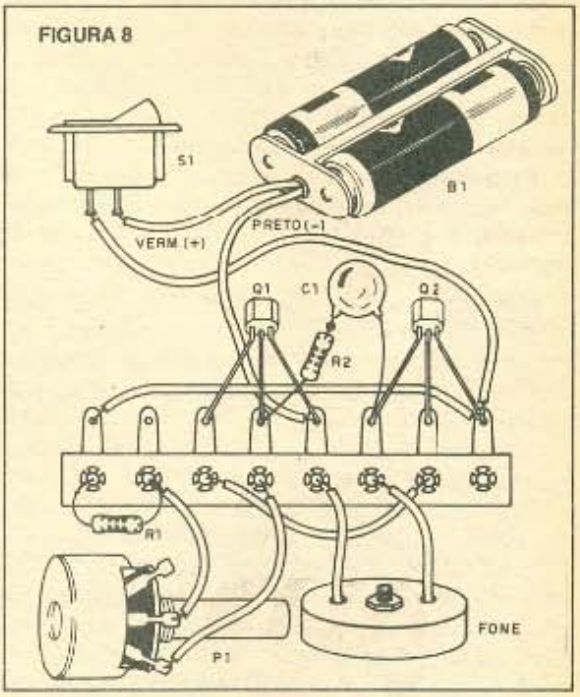


FIGURA 8

1cm de diâmetro aproximadamente. Uma tomada na 30ª espira deve ser feita, e o comprimento do bastão de ferrite pode variar entre 15 e 30cm.

O variável (VC) é aproveitado de um rádio comum de ondas médias fora de uso.

A antena deve ter de 2 a 20 metros, dependendo da intensidade dos sinais das estaçoes de sua localidade. Para locais com estações fortes até mesmo um pedaço de fio de 1 metro esticado no chão serve de antena.

A ligação à terra (T) é feita em qualquer objeto de metal em contato com o solo e até mesmo segurando os fios entre os dedos, pois seu corpo serve de terra (sem perigo), pois o rádio não tem alimentação com tensão elevada.

A sintonia é feita no variável, onde você pode escolher as estações mais fortes.

OSCILADOR

Finalmente temos na figura 7 um circuito interessante de oscilador de áudio para nosso fone experimental.

O aspecto real da montagem, numa ponte de terminais, é mostrado na figura 8.

Observe que a diferença entre essa montagem e o nosso amplificador está nos resistores, no capacitor e no potenciômetro que controla a tonalidade do som produzido.

A alimentação também é feita com duas pilhas pequenas.

Não tente alimentar nenhum dos circuitos propostos com mais de 3V, pois a bobina do fone pode aquecer, danificando-o.

Não ligue este fone na saída de amplificadores ou outros aparelhos de áudio, pois, suas características não correspondendo às exigidas, pode causar sobrecarga aos circuitos. ■

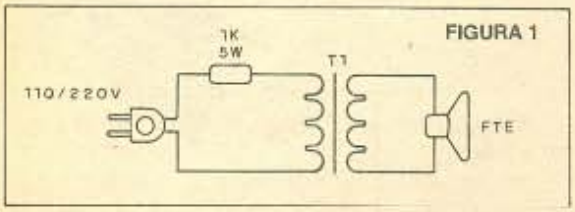
Conversão de energia

Com esta ultra-simples montagem, podemos demonstrar a conversão de energia elétrica em energia acústica (som), e ao mesmo tempo obter um interessante vibrador de baixa freqüência.

Trata-se da conversão de energia da própria rede que, aplicada a um alto-falante, resulta em som.

Como não podemos ligar diretamente um alto-falante na rede, pois ele apresenta impedância muito baixa, utilizamos alguns componentes adicionais, conforme mostra o circuito da fig. 1.

FIGURA 1



O resistor de 1k reduz a intensidade da corrente no enrolamento do transformador. O transformador faz o devido casamento de impedância do circuito, transferindo assim maior potência para o alto-falante.

Na figura 2 mostramos o aspecto da montagem depois de pronta.

O resistor deve ser de 1k x 5W para a rede de 110V, e para a rede de 220V deve ser de 2k2, ou mais, x 5W. O transformador é de saída para válvulas ou mesmo um transformador de alimentação com secundário de 6, 9 ou 12V e corrente até 500mA.

O alto-falante é comum com 5 a 15cm de diâmetro e de 4 a 8 ohms de impedância.

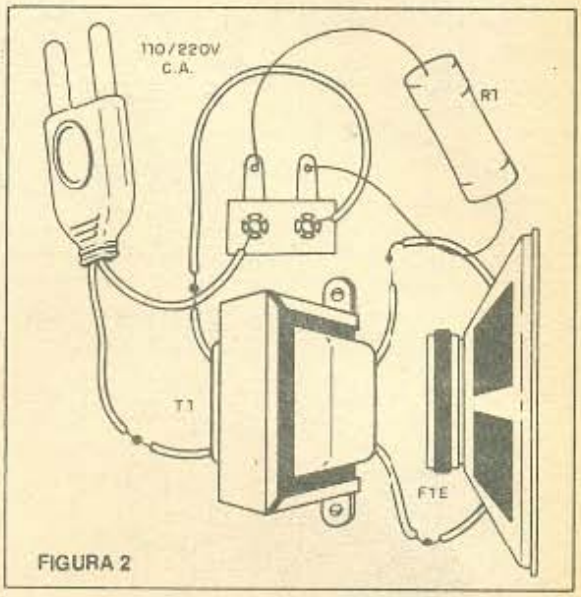


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

T1 – transformador – ver texto
FTE – alto-falante de 4 ou 8 ohms de qualquer tamanho
R1 – resistor de fio – 1k x 5W (110V) ou 2k2 x 5W (220V)
Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, solda etc.

Ligando este "conversor", o alto-falante deve vibrar produzindo som bem grave. ■

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

Divisor para dois alto-falantes

Você pode montar sua própria caixa de som com até 50W, utilizando o circuito que damos aqui: um divisor que separa os sinais graves e médios para um alto-falante e os agudos para outro (tweeter).

O circuito é projetado para suportar potências de até 50W, mas nada impede que você o use numa simples caixinha para melhorar o som de seu rádio portátil, onde a potência não chega a 1W.

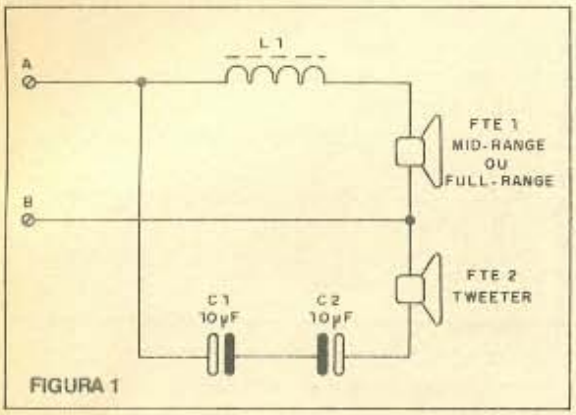


FIGURA 1

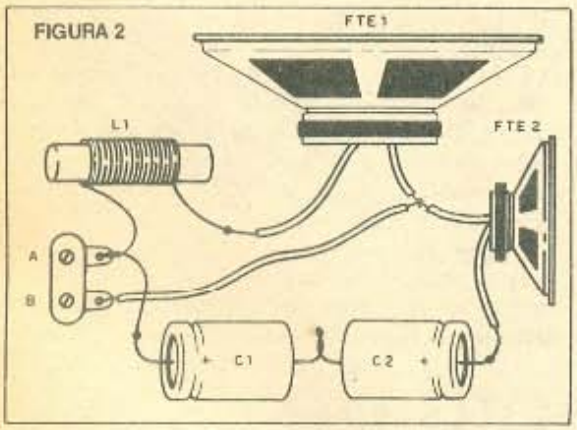


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

C1, C2 – 10µF x 25V – capacitores eletrolíticos
L1 – bobina – ver texto
FTE1 – alto-falante de médios ou médios e graves
FTE2 – alto-falante de agudos (tweeter)
Diversos: bastão de ferrite, fio esmaltado, caixa acústica, solda etc.

Na figura 1 mostramos o circuito completo do divisor.

Na figura 2 temos o modo de se fazer as ligações, observando é claro, que os alto-falantes devem ficar numa caixa acústica.

A bobina L1 consiste em 200 a 300 voltas de fio, cuja espessura depende da potência de seu aparelho de som. Se for um simples radinho, gravador ou aparelho que não supere 5W por canal, você pode usar fio 24 ou mesmo 26AWG. Se for um aparelho de maior potência use fio 22 ou 20AWG num bastão de ferrite de 1cm de diâmetro aproximadamente e 10cm ou mais de comprimento. O enrolamento não precisa ser perfeito, podendo ficar uma volta sobre outra.

O capacitor é do tipo despolarizado, sendo obtido pela ligação de dois eletrolíticos comuns de 10µF x 25V em oposição.

Os alto-falantes, evidentemente, devem ser de acordo com a potência do aparelho de som e seu tamanho depende da caixa usada. Se o sistema de som em que você pretende usar estes alto-falantes for estéreo você deve montar duas unidades iguais.

Os fios A e B são ligados na saída de som. Num rádio portátil esta saída pode ser o jaque de fones.

Microbuzzer

Pequenos transdutores cerâmicos, como os encontrados em relógios digitais de pulso, cartões de natal, brinquedos que emitem sons ou mesmo músicas, podem ser aproveitados numa montagem bastante simples de oscilador de aviso ou alarme.

Esses transdutores consistem em pequenas pastilhas de cerâmica piezoelétrica (titanato de

bário, por exemplo) que, ao serem excitadas eletricamente, vibram com a produção de som.

Tensões muito baixas podem excitá-los e sua potência também permite que circuitos muito simples os excitem.

O que propomos é o aproveitamento destes transdutores retirados de relógios ou cartões musicais fora de uso para uma experiência eletrônica.

O circuito oscilador é mostrado na figura 1.

Trata-se de um multivibrador astável que gera um sinal que depende dos capacitores C1 e C2. O valor indicado é 100nF, mas você pode fazer experiências com valores entre 10nF e 100nF, obtendo sons mais agudos com os menores.

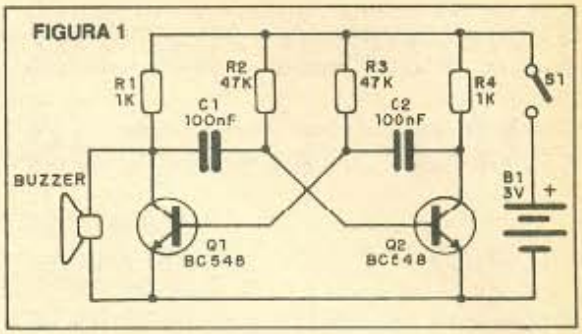
Na figura 2 temos o aspecto da montagem realizada numa ponte de terminais isolados.

Esta ponte de terminais poderá ser instalada numa caixinha plástica, tipo saboneteira.

Na verdade, o circuito funciona até mesmo com uma tensão de 1,2V, que pode ser obtida de uma pilha tipo "botão" como as encontradas em relógios digitais, caso em que podemos obter uma montagem muito mais compacta.

Para a realização de montagem com transistores PNP basta inverter a polaridade das pilhas. Praticamente qualquer tipo de transistor de uso geral funcionará neste circuito.

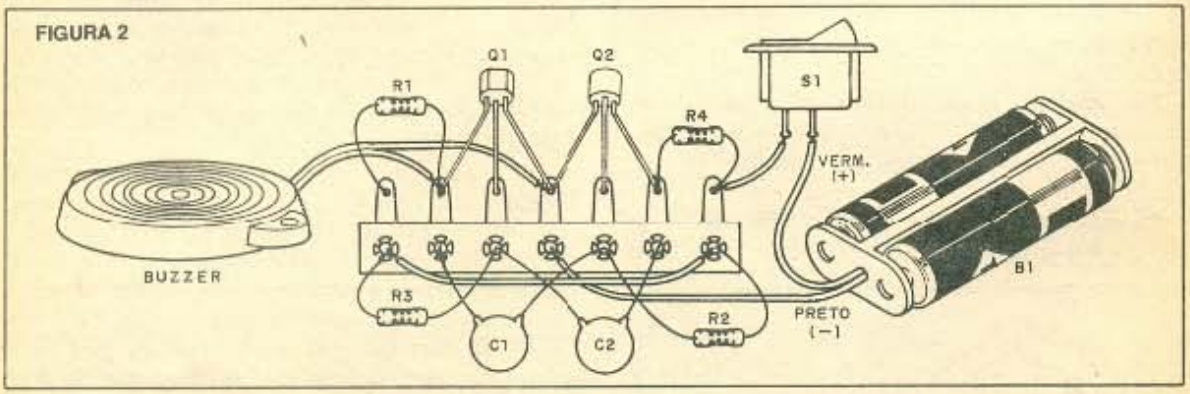
FIGURA 1



LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores – ver texto
B1 – 3V – 2 pilhas pequenas
S1 – interruptor simples
Buzzer – ver texto
R1, R4 – 1k x 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)
R2, R3 – 47k x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, laranja)
C1, C2 – 10nF a 100nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
Diversos: ponte de terminais, suporte de 2 pilhas, fios, solda etc.

FIGURA 2



Indicador remoto de posição

Como saber em que posição está uma antena no telhado, uma porta ou ainda uma simples peça numa máquina? Podemos resolver este problema e outros semelhantes com um indicador remoto de posição. Este indicador mostra em que ângulo está colocada uma peça acoplada a um potenciômetro como sensor.

Uma aplicação imediata é para indicar o ângulo em que está voltada uma antena no telhado.

O projeto é muito simples e utiliza como base um microamperímetro (VU) de 200μA com zero no centro. A posição da agulha pode ser ajustada para corresponder exatamente ao ângulo de giro de um potenciômetro linear.

A alimentação do aparelho é feita com uma tensão de 3V, proveniente de 2 pilhas comuns, e o consumo de corrente da unidade é tão baixo que estas pilhas durarão bastante.

Na figura 1 temos o circuito básico do indicador de posição.

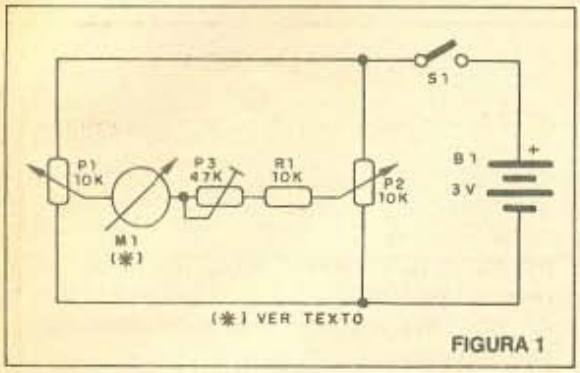


FIGURA 1

O aspecto real da montagem é mostrado na figura 2.

O conjunto de componentes pode ser instalado numa caixinha plástica e os três fios que vão ao sensor não precisam ser blindados. Estes fios podem ter até 100 metros de comprimento o que significa uma indicação bastante remota de posição.

Na verdade, o instrumento não precisa ser obrigatoriamente de 200μA com zero no centro. Valores próximos podem ser usados, já que existe a compensação no ajuste de P3.

O potenciômetro P1, assim como P2, deve ser preferivelmente linear, de modo a facilitar os ajustes e também a elaboração de uma escala com mais precisão.

O acoplamento do sensor, potenciômetro P1, depende do tipo de objeto que se deseja monitorar a posição.

LISTA DE MATERIAL

P1, P2 – 10k – potenciômetros lineares
P3 – 47k – trim-pot
M1 – microamperímetro de 200μA com zero no centro da escala
S1 – interruptor simples
B1 – 3V – 2 pilhas pequenas
R1 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: caixa para montagem, suporte para duas pilhas pequenas, botões para os potenciômetros, fios, solda etc.

PROVA E USO

O ajuste do indicador deve ser feito da seguinte maneira:

a) Coloque o potenciômetro P1, acoplado à peça que se deseja monitorar a posição, no seu ponto central, que corresponde a zero graus ou centro. Ajuste P2 para ler zero no instrumento medidor (M1).

b) Coloque P1 num dos extremos de sua posição, esquerda ou direita, e ajuste P3 para ler a corrente de fundo de escala, ou seja, a corrente máxima do instrumento.

Se o instrumento não alcançar esse ajuste, aumente o valor de P3 para 100k.

Depois é só instalar definitivamente o aparelho em sua caixa e usá-lo.

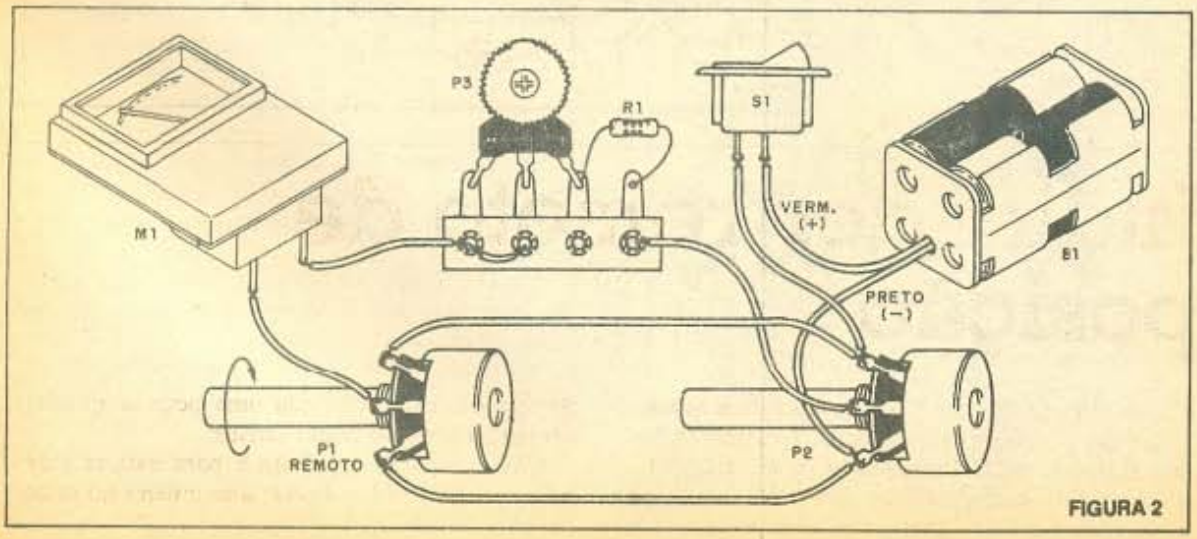


FIGURA 2

Miniprojetos

Fotomotor

Este circuito possibilita o controle de um pequeno motor de corrente contínua a partir de um foco de luz. Dentre as aplicações possíveis, está a elaboração de um robô ou barquinho controlado por uma lanterna. A sensibilidade do circuito é muito grande, o que permite o acionamento do motor até mesmo com focos de luz de pequena potência (como uma vela) a alguns metros de distância.

O sistema tem ainda um ajuste de sensibilidade que permite colocar o motor no limiar da operação em função da iluminação ambiente. Motores de 3 a 6V de tensão de alimentação com correntes de até 500mA podem ser utilizados neste circuito.

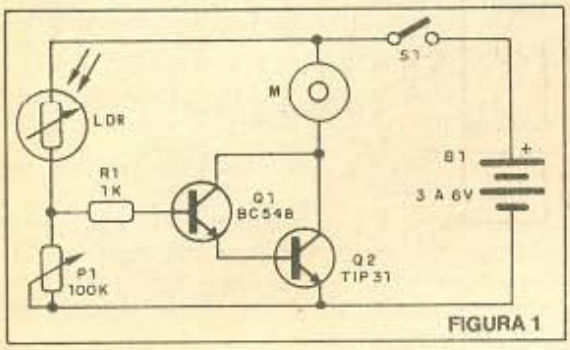


FIGURA 1

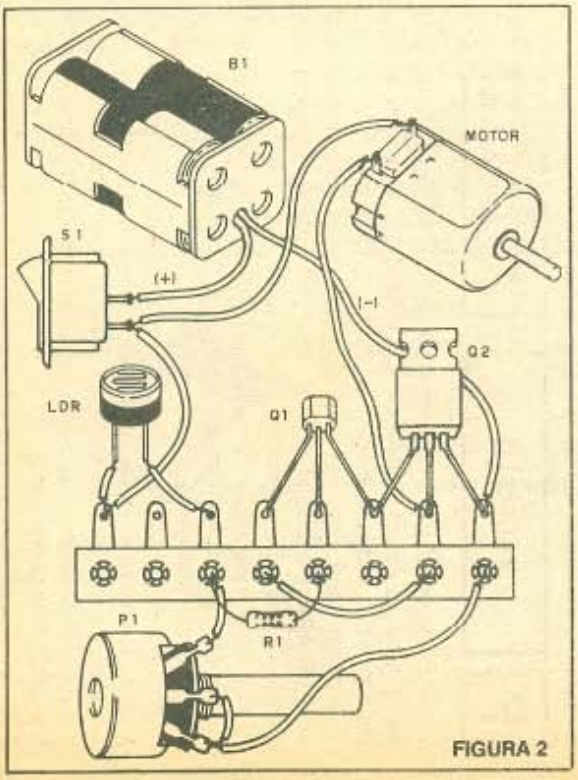


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
Q2 – TIP31 ou equivalente – transistor NPN de potência
LDR – LDR comum
P1 – 100k – potenciômetro lin ou log sem chave
M – motor de 3 a 6V com até 500mA
S1 – interruptor simples
B1 – 3 a 6V – conforme motor – pilhas
R1 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: suporte para pilhas, ponte de terminais, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho e na figura 2 a montagem em ponte de terminais.

Se o motor exigir mais de 200mA de corrente será conveniente colocar uma chapinha de metal de 3 x 3cm no transistor Q2, para servir de radiador de calor, evitando assim que ele aqueça excessivamente e venha a queimar.

O LDR pode ser de qualquer tipo redondo comum, pequeno ou grande, e se você quiser maior diretividade deve montá-lo num tubo de papelão opaco.

Todo o conjunto pode ser montado numa caixinha plástica que, inclusive, terá no seu interior o suporte de pilhas, caso essa seja a fonte de energia usada. Observamos que, para motores de mais de 100mA, devem ser usadas pilhas grandes.

O resistor R1 pode ser de 1/8 ou 1/4W e o potenciômetro P1 é linear ou log sem chave.

Evidentemente a chave S1 pode ser omitida, e em lugar das pilhas podemos usar uma fonte de alimentação com tensão e corrente de acordo com o motor.

Para provar o aparelho basta colocar as pilhas no suporte, acionar S1 e tampar inicialmente o LDR. Depois ajustamos P1 para que o motor pare.

Destampando o LDR ou fazendo incidir a luz de uma lanterna, o motor deve entrar em funcionamento imediatamente.

Se você tiver outros transistores NPN de potência como o TIP41, BD135, BD137 ou BD139 poderá usá-los, apenas lembramos que no caso dos BDs deverá ser feita sua inversão, pois o terminal de base e emissor estão em disposição oposta aos TIPs. ■

V — VOLTÍMETRO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 24 / Revista nº 7

Instrumento utilizado na medida de tensões elétricas (Volts). O tipo de voltímetro mais comum é o que faz uso de um instrumento de bobina móvel (a). Existem também os tipos digitais (b) e os tipos de ferro móvel (c).

Os voltímetros devem ser ligados em paralelo com os elementos sobre os quais devemos conhecer as tensões (d).

A tensão máxima que um voltímetro pode medir, ou seja, a que causa a movimentação da agulha até o final da escala, é denominada tensão de fundo de escala. O voltímetro será melhor quanto maior for sua sensibilidade, que é dada pela resistência que ele apresenta. Esta sensibilidade pode ser dada em ohms por volt, ou simplesmente em ohms para os tipos eletrônicos.

Os voltímetros podem ser de CC ou CA, conforme sejam capazes de medir tensões contínuas ou alternadas.

S — SOM

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 25 / Revista nº 7

Vibrações que se propagam em meios materiais (sólidos, líquidos ou gases) e que se situam na faixa de freqüências entre 15Hz e 15000Hz aproximadamente, podem ser percebidas por nossos ouvidos. Essas vibrações consistem nos sons.

A velocidade de propagação do som no ar, sob condições normais de temperatura e pressão, é de aproximadamente 340 metros por segundo. No ar, as ondas sonoras são de longitudinais, de compressão e descompressão.

Em outros meios, estas ondas podem se propagar também de modo transversal, como por exemplo numa barra de metal.

As vibrações, cujas freqüências sejam menores que 15Hz, são denominadas infra-sons, e as que têm freqüências maiores que 15000Hz são denominadas ultra-sons. Existem animais como os morcegos que podem emitir e ouvir vibrações ultra-sônicas.

P — PARALELO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 26 / Revista nº 7

Modo de ligação de elementos de um circuito em que todos ficam submetidos ao mesmo potencial. Numa ligação em paralelo de bipolos, seus terminais são unidos conforme mostra a figura em (a).

Para uma associação de resistores ou lâmpadas em paralelo, todos ficam submetidos à mesma tensão, porém circula maior corrente pelo elemento que apresentar menor resistência (b).

Para uma associação de capacitores em paralelo, todos os capacitores se carregam com a mesma tensão, mas armazena a maior carga o capacitor de maior valor (c).

No caso de alto-falantes, a ligação em paralelo é feita conforme mostra a figura em (d). A impedância final será o valor da impedância de cada alto-falante (supondo todos iguais) dividido pela quantidade deles. Por exemplo, 4 alto-falantes de 8 ohms em paralelo resulta numa impedância final de 2 ohms (8 dividido por 4).

C — CORTE

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 27 / Revista nº 7

Dizemos que um transistor está em corte quando não flui nenhuma corrente entre seu coletor e o emissor, a não ser a residual que se deve à própria liberação de portadores de carga pela agitação térmica, que é denominada corrente de fuga.

Comparando um transistor a um interruptor podemos dizer que ele, no corte, equivale a um interruptor aberto ou desligado.

Para levar o transistor ao corte existem duas possibilidades: deixar sua base aberta ou sem polarização alguma, ou então polarizá-la de tal forma que a junção base-emissor fique com uma tensão inversa aplicada.

Para um transistor NPN isso equivale a tornar a base negativa em relação ao emissor, quando então não flui corrente alguma nem entre a base e o emissor e nem entre o coletor e o emissor.

O estado oposto ao corte é denominado "saturação", e ocorre quando a máxima corrente entre o coletor e o emissor é atingida para uma determinada polarização de base.

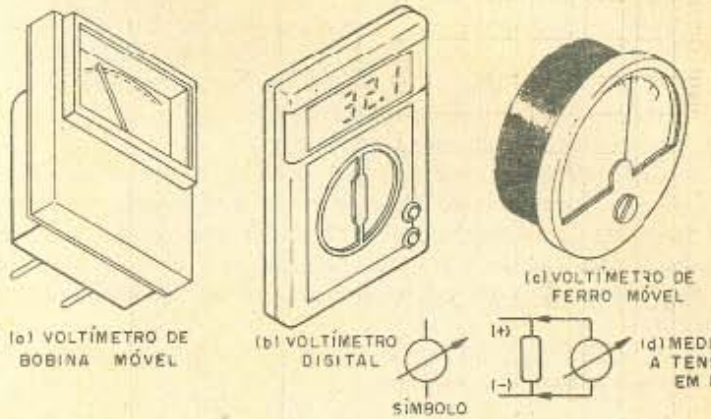
S — SOM

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



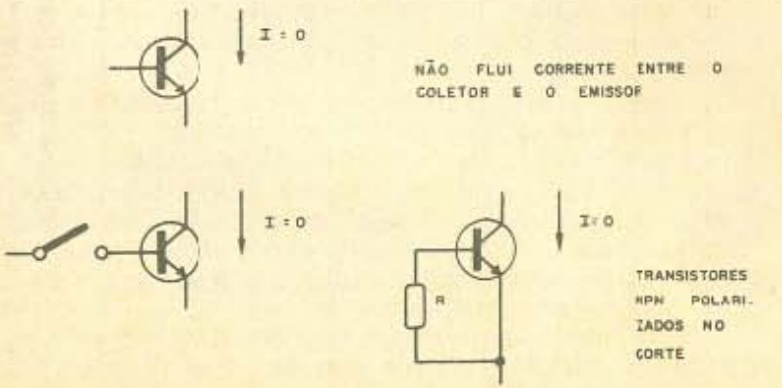
V — VOLTÍMETRO

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



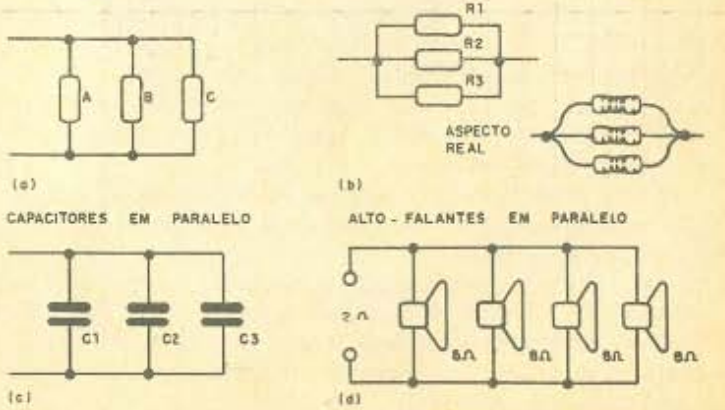
C — CORTE

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



P — PARALELO

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

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

Quantidade	Produto	Preço NCz$

ATENÇÃO: Pedido mínimo NCz$ 3,70

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 – SAO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

Aproveitem os preços congelados

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR EM SUA BANCADA!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Semp Toshiba · Philco · Mitsubishi · National · Sony · Motoradio · Sylvania · GE

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquemas
EQ = equivalências de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo – teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

CÓDIGO/TÍTULO	NCz$
29-ES Colorado P&B – esquemas elétricos	2,00
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	2,00
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	1,71
32-ES A Voz de Ouro ABC – áudio & vídeo	1,71
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	1,71
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	1,71
36-MS Semp Max Color 2C – TVC	1,71
37-MS Semp Max Color 14 & 17 – TVC	1,71
41-MS Telefunken Pal Cobr 661/561	1,74
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	1,74
44-ES Admiral-Colorado-Sylvania – TVC	1,74
46-MS Philips KL1 TVC	1,74
47-ES Admiral-Colorado-Benison-National-Semp-Philco-Sharp	1,74
48-MS National TVC 201/203	2,04
49-MS National TVC TC204	2,04
54-ES Bosch – auto-rádios, toca-fitas e FM	2,26
55-ES CCE – esquemas elétricos	2,89
62-MC Manual de válvulas – série numérica	5,23
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	1,71
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	2,26
67-ES Faixa do cidadão – PX 11 metros	2,00
69-MS National TVC TC 162M	1,74
70-ES Nissei – esquemas elétricos	2,00
72-ES Semp Toshiba – áudio & vídeo	2,26
73-ES Evadin – esquemas elétricos	1,74
74-ES Gradiente vol. 1 – esquemas elétricos	2,26
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	2,00
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	2,00
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	4,82
79-MS National TVC TC 206	1,74
80-MS National TVC TC 162N/205N/206B	1,74
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	2,26
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	2,26
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	2,00
86-ES National – rádios & rádio-gravadores	1,74
88-ES National – gravadores cassete	1,74
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	2,26
92-MS Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	2,26
93-MS Sanyo CTP 3702/3703 – man. de serviço	2,26
94-MS Sanyo CTP 3712 – manual de serviço	2,26
95-MS Sanyo CTP 4801 – manual de serviço	2,26
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	2,26
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	2,26
98-MS Sanyo CTP 6701 – manual de serviço	2,26
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	2,26
100-MS Sanyo CTP 6704/6705/06 – man. de ser.	2,26
101-MS Sanyo CTP 6708 – manual de serviço	2,26
102-MS Sanyo CTP 6710 – manual de serviço	2,26
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	4,26
104-ES Grundig – esquemas elétricos	2,56
105-MS National TC 141M	1,74
107-MS National TC 207/208/261	1,74
110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds – aparelhos de som	2,00
111-ES Philips – TVC e TV P&B	5,78
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	2,26
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Telecto-Telefunken – TVC	4,26
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	1,74
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	1,74
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	2,26
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	2,26
119-MS Sanyo – forno de microondas	1,74
120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais	2,56
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	4,93
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	2,00
125-ES Polyvox – esquemas elétricos	2,26
126-ES Sonata – esquemas elétricos	2,00
127-ES Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	2,26
128-ES Gradiente vol. 3 – esquemas elétricos	2,26
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	1,74
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	2,74
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	2,00
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	2,26
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	2,26
134-ES Bosch – esquemas elétricos vol. 2	2,26
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	4,26
136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	4,93
137-MS National TC 142M	1,74
138-MS National TC 209	1,74
139-MS National TC 210	1,74
140-MS National TC 211N	1,74
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	2,00
142-ES Semp Toshiba – esquemas elétricos	3,86
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	2,26
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	2,56
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	3,96
147-MC Ibrape vol.1 – transistores de baixo sinal para áudio e comutação	3,96
148-MS National TC 161M	1,74
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	3,96
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	3,96
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	2,74
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	2,00
153-GT National – alto-falantes e sonofletores	4,26
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	2,26
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	2,56
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	2,00
158-MS National SS9000 – ap. de som	1,08
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	2,26
160-MS Sanyo CTP 6720/21/22	2,26
161-ES National TVC – esquemas elétricos	5,11
162-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 3	1,74
163-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 4	1,74
170-GT National TC 214	1,74
172-CT Multitester – técnicas de medições	3,96
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	4,93
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	4,26
189-AP CCE – BQ 50/60	1,74
190-AP CCE – CR 380C	1,74
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	2,26
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	2,26
195-AP CCE – MX 6060	1,74
196-AP CCE – CS 820	1,74
197-AP CCE – CM 520B	1,74
198-AP CCE – CM 990	1,74
199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	2,00
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	3,96
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	4,82
202-ES Sony – TV P&B importado vol. 2	4,82
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	4,82
204-ES Sony – TVC importado vol. 3	4,82
205-AP CCE – CS 840D	1,74
206-AP CCE – SS 400	1,74
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	4,93
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	4,93
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	2,26
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	2,26
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	2,74
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	4,52
217-ES Gradiente vol. 4 – esq. elétricos	2,67
219-CT Curso básico – National	2,74
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	2,26
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	4,93
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	3,82
223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	3,82
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	9,15
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	9,15
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	9,15
227-MS Sanyo – CTP 3751-3750-4751-3752	2,26
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	2,26
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	4,93
231-AP CCE – manual técnico MC 500 XT	9,86
232-ES Telefunken – TVC, P&B, ap. de som	9,26
233-ES Motoradio vol. 4	2,26
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	6,82
235-ES Philco – TV P&B	7,67
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	2,26
238-ES National – ap. de som	4,52
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	2,56
240-ES Sonata vol. 2	2,00
241-ES Cygnus – esquemas elétricos	4,52
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	7,67
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	2,85
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	2,85
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	2,85
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	2,85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da última página.

OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

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!



NCz$ 23,00
+ despesas postais

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