

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM

# ELETROÔNICA

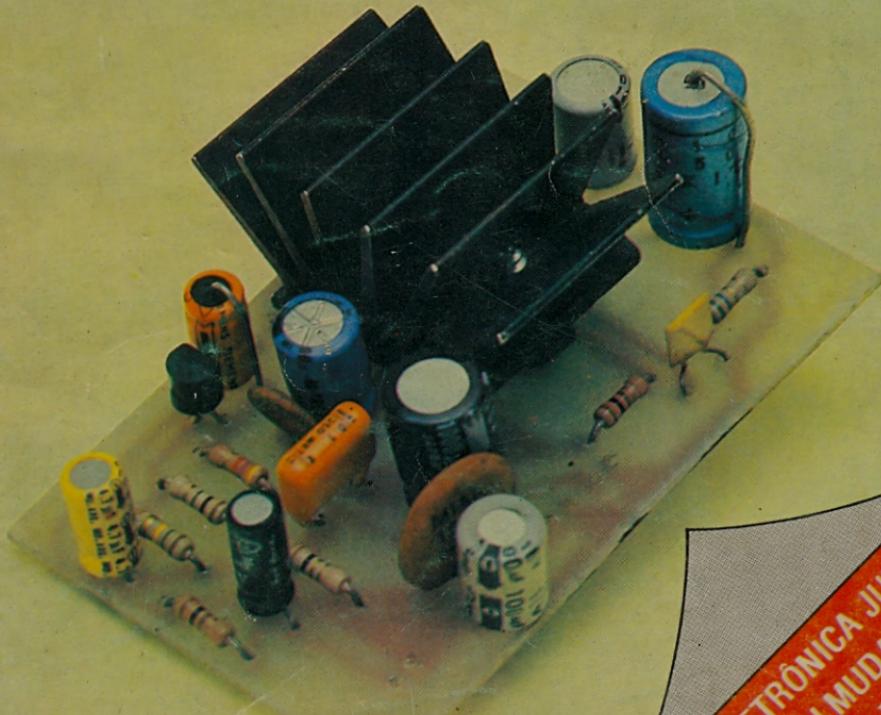


Nº 25  
Cz\$ 145,00

LUZ NEGRA

*junior*

CIÊNCIA JR. – RELÉ EXPERIMENTAL  
CONVERSOR DE ONDAS CURTAS  
PORTEIRO ELETROÔNICO

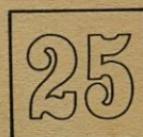


A ELETROÔNICA JUNIOR  
VAI MUDAR!  
VEJA A PÁG. 32

Essa e outras revistas você encontra no blog do Picco

# EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA JUNIOR

Publicação Mensal da Editora Saber Ltda.  
Editor e Diretor Responsável: Hélio Fittipaldi  
Autor: Newton C. Braga  
Fotografia: Cerri  
Fotolito: Studio Nippon  
Serviços Gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.  
Distribuição – Brasil: DINAP  
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.



## ÍNDICE

PORTEIRO ELETRÔNICO .....	2
CONVERSOR DE ONDAS CURTAS .....	8
O QUE VOCÊ PRECISA SABER – ALGUNS COMPONENTES	
IMPORTANTES .....	20
CIÊNCIA JR. – RELÉ EXPERIMENTAL .....	26
PROVADOR PARA A BANCADA .....	34
SORTEADOR BINÁRIO .....	41
SINALIZADOR COM SCR .....	47
LUZ NEGRA .....	51
MINI PROJETOS	
RÁDIO COMO AMPLIFICADOR .....	53
TERMOSENSOR .....	54
ELETROLISE .....	56
REJUVENESCEDOR DE PILHAS .....	57
CORREIO DO LEITOR .....	59



**EDITORIA SABER LTDA.**

Diretores: Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi – Gerente Administrativo: Eduardo Anion – Redação, Administração, Publicidade e Correspondência: Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – Caixa Postal 50.450 – São Paulo – SP –

Brasil – Fone: (011) 292-6600. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 – São Paulo/SP, ao preço da última edição em banca, mais despesas postais. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).



# PORTEIRO ELETRÔNICO

Apresentamos nesse artigo um sensível circuito de intercomunicador com fios que pode ser usado como eficiente porteiro eletrônico, como babá eletrônica ou ainda na simples comunicação entre dois pontos de uma residência, escritório ou outro tipo de estabelecimento. O circuito, de grande potência, também serve para a transmissão de avisos e sua alimentação pode ser feita com pilhas ou a partir da rede local.

Existem muitas possibilidades de montagem de intercomunicadores com fio. O desempenho de cada uma vai depender do tipo de configuração adotada, das etapas de amplificação, da tensão de alimentação e da potência final de áudio.

De modo a obter um circuito que fosse o mais versátil possível admitindo uma alimentação a partir de pilhas comuns ou rede, com potências de áudio variando entre 0,5 watts e 7 watts, resolvemos adotar como centro do projeto o integrado TBA810AS, bastante popular em nosso mercado.

Este integrado, que é utilizado também como saída de áudio de autorádios, gravadores e como amplificador de áudio estéreo em versões tipo 10+10 (10 watts é a sua potência de pico), possui excelentes características para a finalidade proposta.

Chegamos então a um circuito que admite alimentação de 4 pilhas, para operação como babá ou intercomunicador de escritórios, ou mesmo da rede local. Por sua

potência e ganho, o circuito serve para locais de maior nível de ruído tais como estabelecimentos industriais e comerciais ou como porteiro eletrônico.

## COMO FUNCIONA

A idéia básica de todo o sistema de intercomunicador é usar o alto-falante não só na sua função original de reproduutor de sons mas também como microfone. No entanto, para termos um bom ganho nesta última função precisamos de uma etapa pré-amplificadora que tenha características especiais: baixa impedância de entrada (de acordo com o alto-falante), alta impedância de saída (de acordo com a entrada da etapa seguinte) e bom ganho.

Temos então na entrada do circuito um BC548 que exerce esta função e excita a entrada do TBA810AS, o amplificador de potência de áudio.

O amplificador pode ser alimentado com tensões entre 6 e 18V dependendo da aplicação de-

sejada. Para comutar a função de falar/ouvir existe uma chave especial do tipo pressão de 4 pólos x 2 posições.

Esta chave ficará junto à estação central que comanda o sistema. Apertando a chave podemos falar a partir desta estação de comando e soltando, passamos a ouvir o que se passa na estação remota. Para desligar basta acionar o interruptor geral da fonte ou pilhas.

Numa aplicação como porteiro ou babá basta deixar a estação de controle junto à pessoa que usa normalmente (na cozinha, por exemplo) e a remota no local de chamada, como por exemplo o portão ou no quarto das crianças. Com a chave S1 acionada temos a escuta permanente no caso de ba-

bá. No caso de porteiro, apertamos a chave geral para perguntar quem toca a campainha e ao soltar podemos ouvir a resposta, isso depois de ativar S1.

Para as diversas condições de ruído ambiente e sensibilidade desejada poderem ser compensadas existe um controle de sensibilidade de que é utilizado uma vez só, quando instalarmos o aparelho.

O diagrama de uma fonte para a rede também acompanha o projeto, facilitando assim aos leitores.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama básico do aparelho que consta do módulo eletrônico.

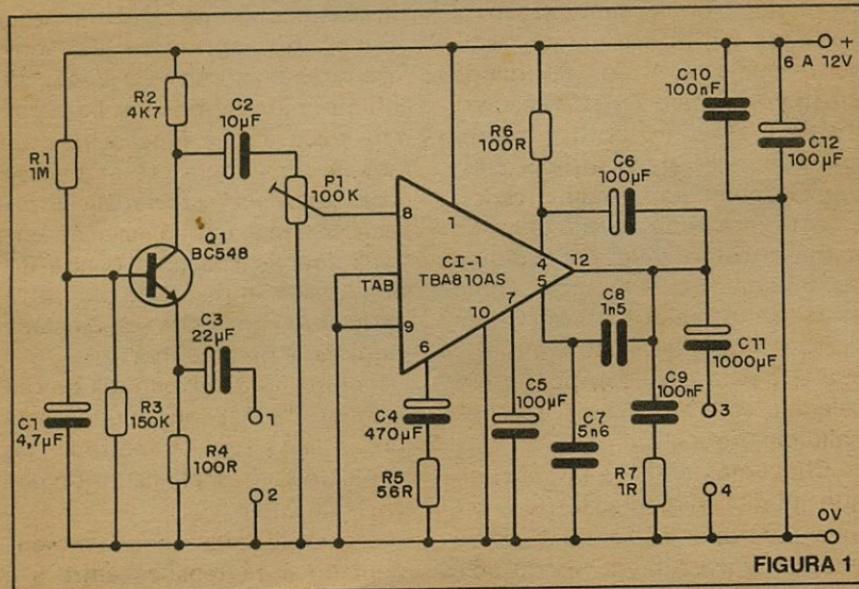


FIGURA 1

A placa de circuito impresso para este módulo é dada na fig. 2.

O circuito integrado TBA810AS é dotado de duas aletas com furos para a fixação de um radiador de calor que será necessário principalmente para as aplicações em que sua alimentação for de 9 ou mais volts. Este radiador deve ter

conexão com o negativo da fonte, conforme mostra o diagrama.

Na placa existem 4 pontos de ligação da chave comutadora que deve ficar na caixa que aloja o aparelho. A ligação desta chave é mostrada na figura 3.

Para a conexão dos alto-falantes recomenda-se o uso de fio

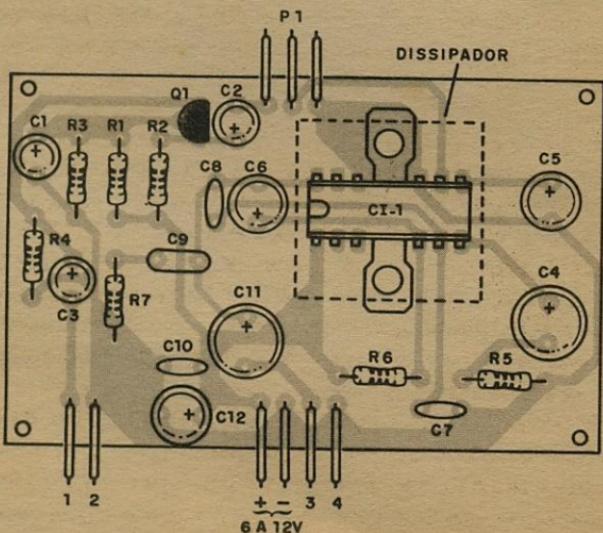
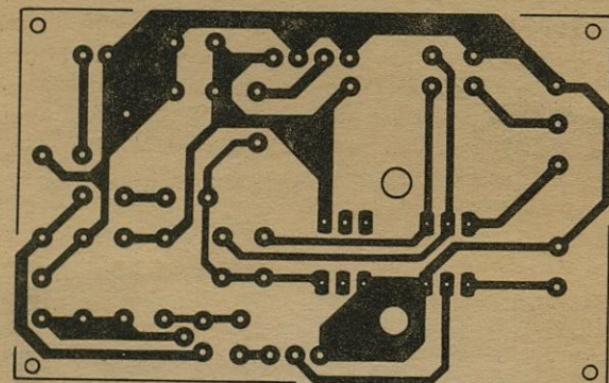


FIGURA 2

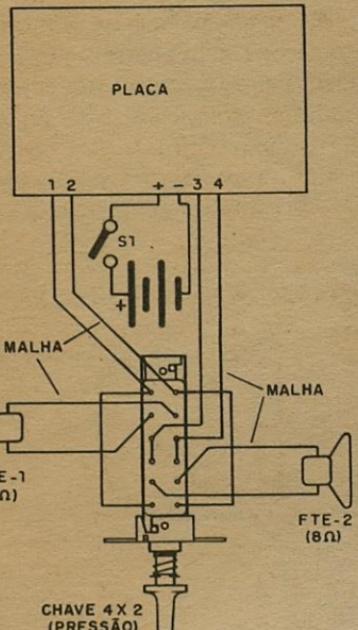


FIGURA 3

blindado, já que podem ocorrer roncos se isso não for feito e a distância entre as estações for muito grande.

Uma sugestão de caixa para a montagem do aparelho é mostrada na figura 4.

Uma pequena caixa acústica serve perfeitamente para alojar tanto o alto-falante como o circuito principal e as pilhas (eventualmente a fonte).

Os resistores empregados são todos de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância e os capacitores eletrolíticos para uma tensão pelo menos um pouco maior que a da fonte (12V ou mais seria o ideal).

Os capacitores menores podem ser cerâmicos ou de poliéster.

Para a fonte, mostrada na figura 5, pode ser usado um transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6V, 9+9V ou mesmo 12+12V com 500mA de corrente. O capacitor de filtro para o caso de 6V deve ser de 12 ou 16V e para 9 e 12V deve-se usar um de 25V.

O led da fonte é optativo e o eletrolítico C11 deve ter uma tensão de trabalho de 16V.

Para o caso de pilhas sugerimos o uso de médias ou grandes para maior autonomia.

## PROVA E USO

Terminando a montagem, basta ligar os alto-falantes e experimentar. Aperte a chave 4x2 e fale no alto-falante da estação local, quando sua voz deve sair na estação remota de maneira clara. Solte a chave e peça para alguém falar na estação remota: deve haver a audição na estação local de maneira clara. Faça o ajuste do volume em P1 de acordo com a intensidade de som que desejar.

Se houver ronco verifique as blindagens dos fios e se usar fonte, tente aumentar o capacitor de  $1\,000\mu\text{F}$  para  $1\,500\mu\text{F}$ .

Coprovado o funcionamento, é só fazer a instalação definitiva.

Para usar, lembre-se que S1 aciona a fonte e que para falar devemos apertar a chave 4x2.

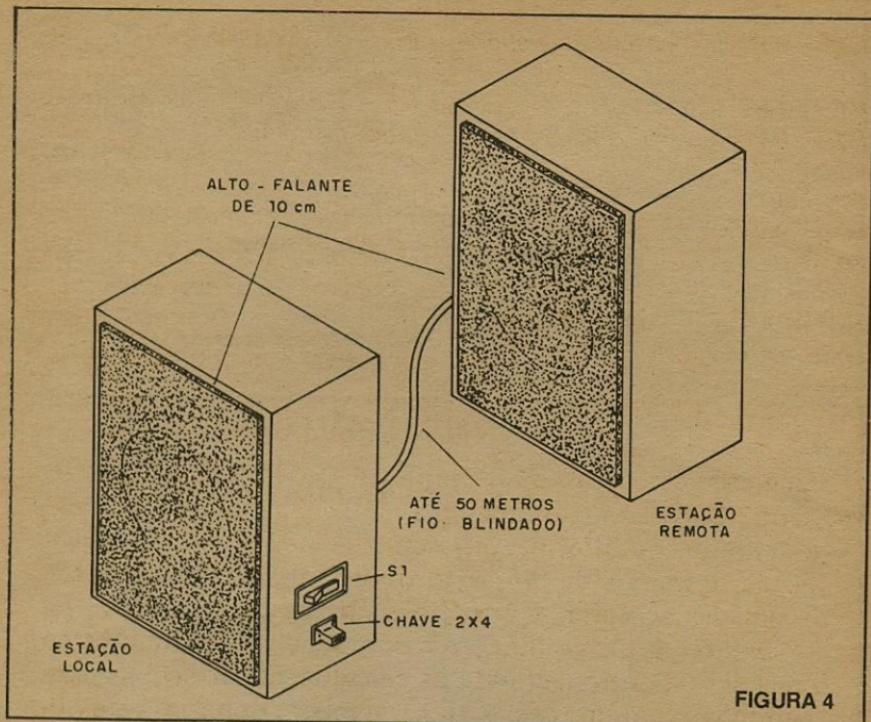


FIGURA 4

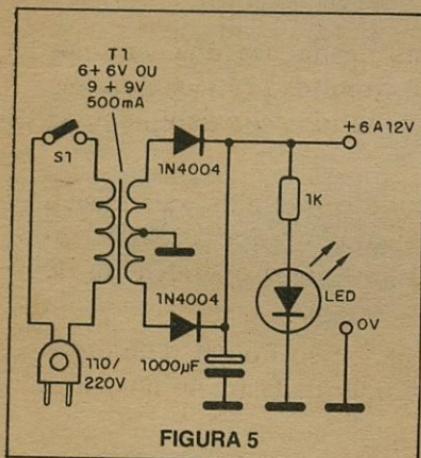


FIGURA 5

Na posição com S1 ligado, como babá, ouvimos tudo que se passa na estação remota.

### LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN

C1-1 – TBA810AS – circuito integrado amplificador

C1 – 4,7μF – capacitor eletrolítico

C2 – 10μF – capacitor eletrolítico

C3 – 22μF – capacitor eletrolítico

C4 – 470μF – capacitor eletrolítico

C5, C6, C12 – 100μF – capacitores eletrolíticos

C7 – 5n6 – capacitor poliéster ou cerâmico

C8 – 1n5 – capacitor cerâmico ou poliéster

C9, C10 – 100nF – capacitores cerâmicos

<i>C11 – 1 000<math>\mu</math>F – capacitor eletrolítico</i>	<i>R5 – 56 ohms – resistor (verde, azul, preto)</i>
<i>P1 – 100k – trim-pot</i>	<i>R6 – 100 ohms – resistor (marrom, preto, marrom)</i>
<i>R1 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)</i>	<i>R7 – 1 ohm – resistor (marrom, preto, dourado)</i>
<i>R2 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)</i>	
<i>R3 – 150k – resistor (marrom, verde, amarelo)</i>	<i>Diversos: placa de circuito impresso, caixas para montagem, alto-falantes de 5 a 10cm com 8 ohms, fios, suporte de pilhas, fonte etc.</i>
<i>R4 – 100 ohms – resistor (marrom, preto, marrom)</i>	

## CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Você conhece os livros da série CIRCUITOS & INFORMAÇÕES? Se você faz montagens eletrônicas e precisa constantemente de informações como por exemplo a disposição de terminais de um certo transistor, as características de um diodo, como interpretar códigos de componentes, como fazer a prova de certos componentes e até mesmo quais são as fórmulas para os cálculos das principais configurações, então você não só precisa conhecer estes livros: você precisa tê-los!

Além de tudo isso que falamos, cada um dos volumes desta série contém mais de 150 circuitos práticos que servem de sugestões para projetos, todos acompanhados de um texto explicativo.

Circuitos, informações sobre tudo o que existe de básico na eletrônica estão reunidos de modo objetivo neste trabalho de consulta permanente para todo o praticante de eletrônica.

Encontram-se à venda, pelo Reembolso Postal, 4 volumes desta série ao preço de Cz\$ 425,00 cada (mais despesas postais).

Pedidos à: Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a Solicitação de Compra da última página.

# CONVERSOR DE ONDAS CURTAS

Se você possui um rádio de ondas médias de boa qualidade, eis a oportunidade de receber estações distantes, de outros países, de que tanto temos falado nas edições anteriores. Um conversor simples permite que sinais de freqüências mais altas sejam captados num rádio comum, com a qualidade de som que o rádio comum de ondas médias proporciona.

A faixa que vai dos 3MHz aproximadamente aos 28MHz oferece possibilidades muito interessantes de exploração para o radioescuta. Além das estações de radiodifusão internacionais, temos as emissões de radioamadores, comunicações públicas, estações que emitem sinais horários etc.

Nem todos os leitores possuem receptores capazes de captar sinais desta faixa, mas certamente a maioria possui um radinho de ondas médias.

Sem fazer alterações nesse radinho, propomos um conversor – um aparelho que converte os sinais de freqüências mais altas (ondas curtas) em sinais de freqüências mais baixas (ondas médias), que podem então ser captados pelo seu rádio.

O aparelho é simples e sensível pois, além de termos a amplificação normal dada pelos transistores (ou válvulas) do rádio de ondas médias, temos a amplificação

adicional dada pelo transistor do conversor.

Com a utilização de uma boa antena externa e uma ligação à terra eficiente, estações do mundo inteiro poderão ser captadas nos horários favoráveis.

As características do conversor são:

- Faixa sintonizada: 3 a 28MHz aproximadamente
- Tensão de alimentação: 6V
- Corrente consumida: 5mA
- Faixa usada no receptor: 530 a 1600kHz
- Freqüência sugerida para recepção: 600kHz

## COMO FUNCIONA

O princípio de conversão é o mesmo que encontramos em qualquer receptor comercial super-heteródino: o batimento.

Se dois sinais de freqüências diferentes são misturados, ocorre um fenômeno denominado batimento.

mento, o que resulta em dois sinais de freqüências diferentes, correspondentes à soma e à diferença dos sinais combinados.

Isso quer dizer que, se quisermos receber um sinal de 15MHz num rádio de ondas médias, em torno de 600kHz, por exemplo, bastam gerar um sinal de 15 600kHz, conforme sugere a figura 1.

O sinal de 15 600kHz combinando com o de 15 000kHz resulta em dois outros: 30 600kHz (soma) e 600kHz (diferença).

O de freqüência mais alta (30 600kHz) não pode ser captado num rádio AM comum, mas o de 600kHz sim.

O conversor consiste então num simples oscilador, que tem a freqüência ajustada para que a diferença em relação ao sinal sintonizado caia na faixa de ondas médias.

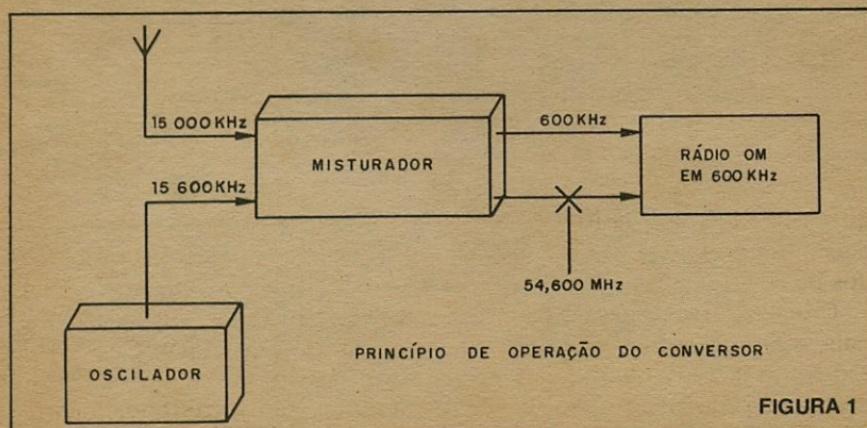
Para a faixa de ondas curtas desejada, podemos usar um osci-

lador com um transistor, pois neste caso, não é importante a potência. Na verdade, a potência deve ser baixa para não haver irradiação de nenhum tipo de interferência, pois o que desejamos é receber sinais e não emitir.

O conversor será então intercalado entre a antena e o rádio, conforme mostra a figura 2.

O sinal entra pela antena e se "mistura" com o sinal gerado pelo oscilador. O sinal diferença de freqüência é captado pelo receptor através de uma bobina enrolada em sua caixa. Esta bobina consiste em aproximadamente 5 a 10 voltas de fio comum. Enfim, o conversor reirradia o sinal para o receptor de ondas médias. Evidentemente para um bom desempenho precisamos observar que:

- Deve ser usada uma boa antena externa.
- A ligação à terra deve ser boa.
- O receptor de ondas médias deve estar em freqüência livre.



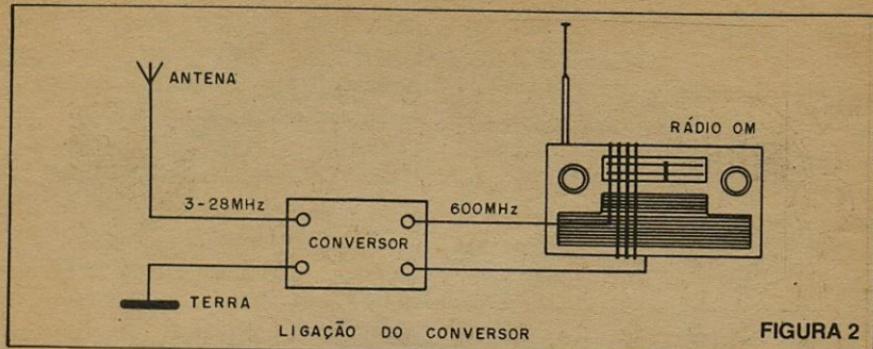


FIGURA 2

- O conversor deve ficar em caixa blindada para que a aproximação da mão ou objetos não cause instabilidade de funcionamento ou a fuga de estações.

Usaremos diversas bobinas para a cobertura das faixas, pois uma única não consegue dar cobertura à extensa gama de ondas curtas que vai de 3 a 28MHz.

### MONTAGEM

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

Na figura 4 temos a montagem numa ponte de terminais. Nesta montagem todas as ligações devem ser mantidas as mais curtas possíveis, principalmente da bobina L1 que é o elemento mais crítico e os fios do variável, se for usado tipo diferente do indicado (variáveis grandes de rádios a válvulas podem ser usados).

Para uma montagem mais compacta, temos a versão em placa de circuito impresso mostrada na figura 5.

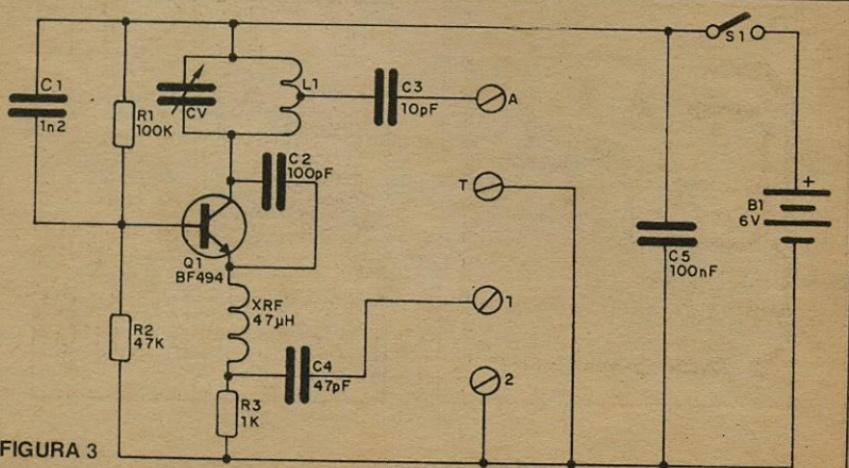


FIGURA 3

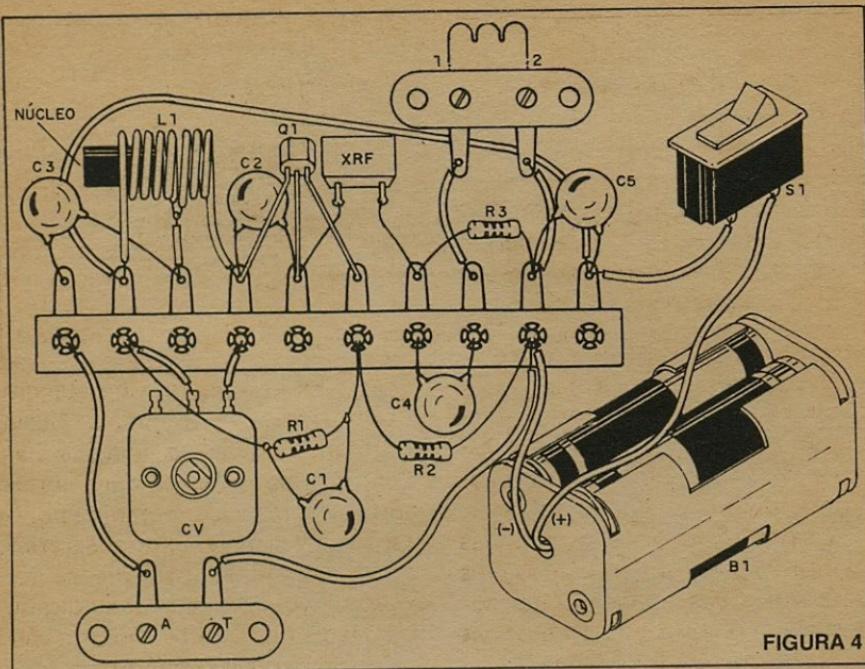


FIGURA 4

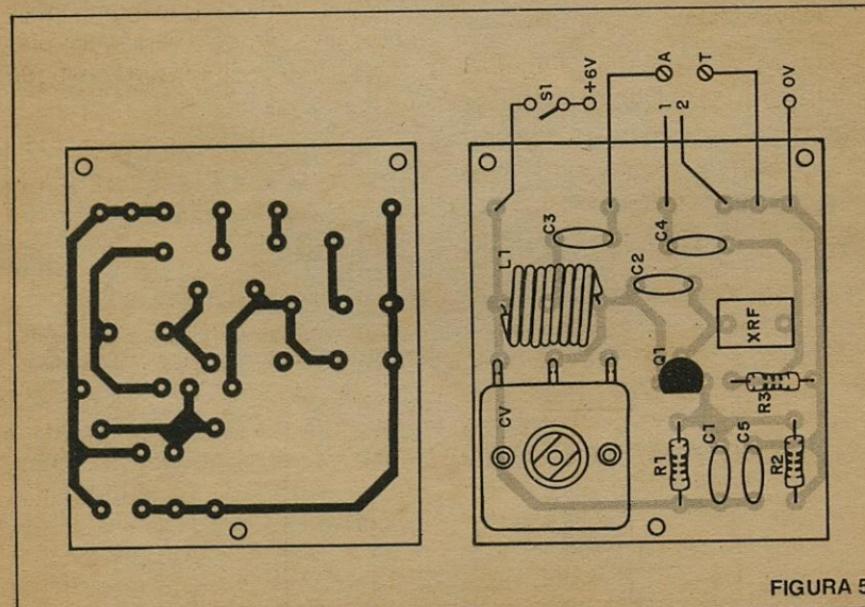


FIGURA 5

As bobinas são enroladas em um bastão de ferrite de 0,8 a 1cm de diâmetro, com 6 a 8cm de comprimento e com fio esmaltado de 18 ou 20cm, ou mesmo fio comum encapado. São as seguintes suas espiras:

- a) 3 a 7MHz - 20 + 20 espiras
- b) 7 a 15MHz - 12 + 12 espiras
- c) 15 a 28MHz - 6 + 6 espiras

O choque de RF pode ser de tipo comercial (microchoque) de  $100\mu\text{H}$  ou  $47\mu\text{H}$  ou, se você preferir, enrolado num resistor de  $100\text{k} \times 1/2\text{W}$ . Ele consiste em aproximadamente 50 espiras de fio esmaltado fino (30 ou 32) com os terminais ligados aos terminais do resistor. Não se esqueça de raspar o esmalte antes de fazer a soldagem.

Os capacitores usados devem ser todos do tipo cerâmico, disco ou plate e os valores são muito importantes.

Os resistores são de  $1/8\text{W}$  ou  $1/4\text{W}$ , com qualquer tolerância, e o variável é aproveitado de um rádio de ondas médias, com capacância entre 120 e  $210\text{pF}$  por seção (se for duplo). Apenas uma seção é ligada neste circuito.

Para facilitar a troca das bobinas, pode ser usado um suporte com encaixe. (figura 6)

O conjunto deve ser montado numa caixa de alumínio, conforme mostra a figura 7. Nesta caixa temos dois controles: S1 que serve para ligar e desligar o aparelho e CV que é o botão de sintonia.

As entradas e saída são feitas

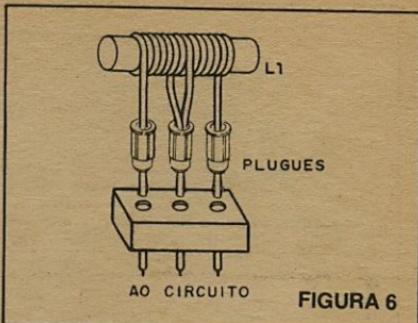


FIGURA 6

com a ajuda de duas barras de terminais do tipo antena/terra.

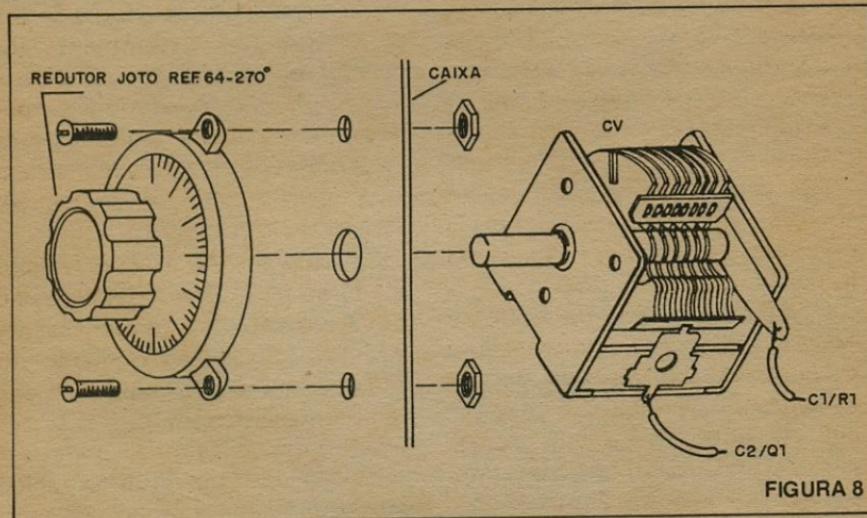
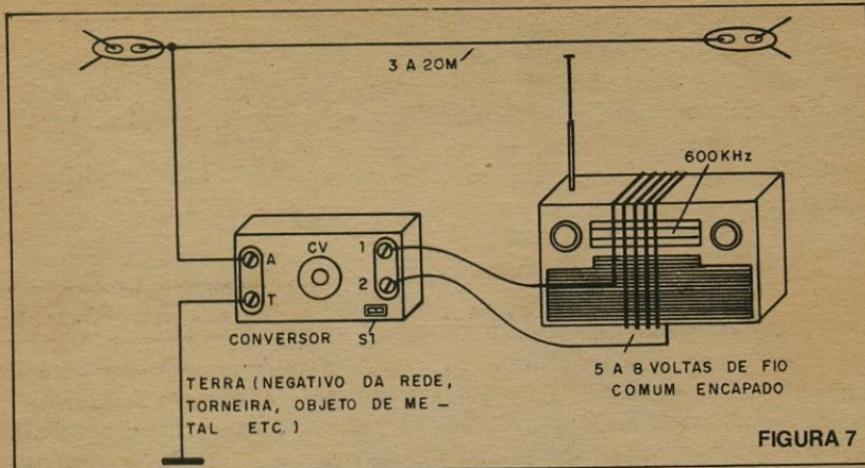
Na entrada temos a ligação da antena que consiste num fio esticado entre dois isoladores de 3 a 20 metros de comprimento (os isoladores podem ser de fibra - uma ponte de terminais por exemplo). A terra pode ser feita no pólo neutro da tomada, ou em qualquer objeto de metal em contato com o chão.

O acoplamento ao rádio é feito via terminal 1 e 2, enrolando-se de 5 a 8 voltas de fio comum em torno do rádio, preferivelmente no mesmo sentido da bobina de antena (antena do rádio).

O variável original pode ser tanto do tipo miniatura de rádios transistorizados como aproveitado de velhos rádios de válvulas.

Uma possibilidade importante que oferece maior facilidade de sintonia para estações muito próximas é a utilização do botão com redutor, conforme mostra a fig. 8.

Este botão tem um sistema de redução que faz com que tenhamos um movimento mais preciso na seleção de estações.



## PROVA E USO

Faça a ligação à antena e ligue o rádio em torno de 600kHz (fora de estação) com médio volume.

Depois acione S1 do conversor e atue sobre o variável até captar alguma estação.

Para usar o conversor, tenha

em mente que a escuta de ondas curtas é mais favorável depois das 16 horas até às 9 horas.

Se houver dificuldade em cobrir alguma faixa desejada, altere o número de espiras da bobina ou reduza o tamanho do núcleo de ferrite.

Obs.: se usar variável do tipo

de dielétrico de ar (rádio de válvulas), ligue a parte externa (armaduras móveis) ao ponto em que temos a conexão de C1 e R1 para evitar instabilidades.

## LISTA DE MATERIAL

*Q1 – BF494 ou BF495 – transistor de RF*

*XRF – choque de 47 $\mu$ H ou 100 $\mu$ H*

*CV – variável (ver texto)*

*L1 – bobinas – (ver texto)*

*S1 – interruptor simples*

*B1 – 6V – 4 pilhas pequenas*

*R1 – 100k x 1/8W – resistor (mar-*

*rom, preto, amarelo)*

*R2 – 47k – 1/8W – resistor (amarelo, violeta, laranja)*

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

*C1 – 1n2 (122) – capacitor cerâmico*

*C2 – 100pF – capacitor cerâmico*

*C3 – 10pF – capacitor cerâmico*

*C4 – 47pF – capacitor cerâmico*

*C5 – 100nF (104) – capacitor cerâmico*

*Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, suporte para 4 pilhas, botão para o variável, caixa para montagem, fios etc.*

## TUDO SOBRE RELÉS

Este livro, de Newton C. Braga, tem 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).

Esta publicação é indicada a estudantes, técnicos, engenheiros e hobistas que queiram aprimorar seus conhecimentos no assunto.

Preço: Cz\$ 265,00 incluindo despesas postais

Envie um Cheque Nominal juntamente com seu pedido à:  
Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Caixa Postal 50.499 – CEP 03095 – São Paulo – SP

# REEMBOLSO POSTAL SABER

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página.  
ATENÇÃO: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

## Novos Lançamentos em MSX

### 100 DICAS PARA MSX



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

Preço: Cz\$ 2.030,00

### COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II



Olivera et al. - Programas com rotinas em BASIC e Linguagem de Máquina. Jogos de ação e inteligência, programas didáticos, programas profissionais de estatística, matemática financeira e desenho de perspectivas, utilitários para uso da impressora e gravador cassete.

E ainda, um capítulo especial mostrando como montar, passo a passo, um jogo da ação, o ISCAI JEGUE, uma paródia bem humorada do famoso SKY JAGAR!

Preço: Cz\$ 1.665,00

### COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

Olivera 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.

Preço: Cz\$ 1.510,00

### APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazz, 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 tirar 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.

Preço: Cz\$ 1.920,00

### CURSO DE BASIC MSX - VOL. I



Luiz Tarçio 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.

Preço: Cz\$ 1.440,00

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## OFERTAS

VÁLIDAS ATÉ  
15/06/88

### ENTRE NA MODA SABER SPORTS WEAR

#### BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

Tamanhos P, M e G

PREÇO	Cz\$ 5.000,00
DESC. 10%	Cz\$ 500,00
A PAGAR	Cz\$ 4.500,00



### FALCON – MICROTRANSMISSOR DE FM

O microfone espião! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.

Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica; não exige qualquer adaptação em seu FM; baixo consumo e funciona com apenas duas pilhas comuns (não incluídas).

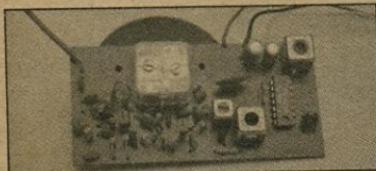


PREÇO (montado)	Cz\$ 2.700,00
DESC. 10%	Cz\$ 270,00
A PAGAR	Cz\$ 2.430,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página.

ATENÇÃO: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.



#### SINTONIZADOR DE FM

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

Kit Cz\$ 5.230,00

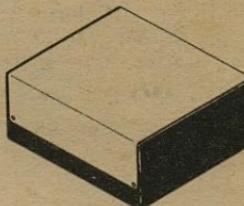
Montado Cz\$ 6.150,00



#### RÁDIO KIT AM

Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste. Circuito didático de fácil montagem. Componentes corriuns. Oito transistores. Grande seletividade e sensibilidade. Circuito super-heterodíno (3 FI). Excelente qualidade de som. Alimentação: 4 pilhas pequenas.

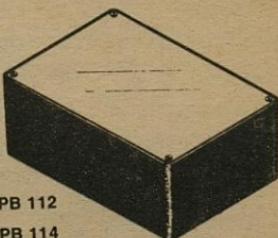
Cz\$ 6.980,00



PB 201

PB 202

PB 203



PB 112

PB 114

#### CAIXAS PLÁSTICAS

Ideais para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.

Mod. PB 112 - 123 x 85 x 52mm

Preço: Cz\$ 490,00

Mod. PB 114 - 147 x 97 x 55mm

Preço: Cz\$ 605,00

Mod. PB 201 - 85 x 70 x 40mm

Preço: Cz\$ 275,00

Mod. PB 202 - 97 x 70 x 50mm

Preço: Cz\$ 375,00

Mod. PB 203 - 97 x 86 x 43mm

Preço: Cz\$ 400,00

#### PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

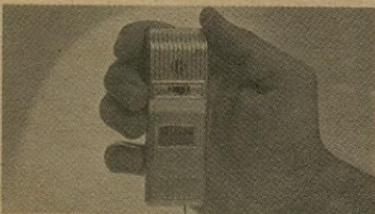
5 x 8cm - Cz\$ 77,00

5 x 10cm - Cz\$ 115,00

8 x 12cm - Cz\$ 220,00

10 x 15cm - Cz\$ 340,00

# REEMBOLSO POSTAL SABER



## FALCON MICROTRANSMISSOR DE FM

O microfone espião! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.

Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica; não exige qualquer adaptação em seu FM; baixo consumo e funciona com apenas 2 pilhas comuns (não incluídas).

Montado Cz\$ 2.700,00



## RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental para você usar na recepção de: SOM DOS CANAIS DE TV – FM – POLÍCIA – AVIAÇÃO – RADIOAMADOR (2m) – SERVIÇOS PÚBLICOS.

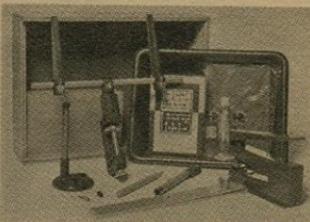
Fácil de montar. Sintonia por trimmer. Montagem didática para iniciantes. Instruções de montagem e funcionamento detalhadas.

Cz\$ 2.730,00

## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-3

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloroeto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instruções e uso.

Cz\$ 4.200,00



## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-10

Contém o mesmo material do conjunto CK-3 e mais: suporte para placa de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.

Cz\$ 5.240,00



## LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME

Contém: furadeira Superdril 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

Cz\$ 6.500,00

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

*Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página,  
citando somente "PACOTE DE COMPONENTES Nº ..."*

***Obs. NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS  
QUE NÃO CONSTAM NO ANÚNCIO.***

**Agora temos mais esta solução:**

**PACOTES DE COMPONENTES**

**PACOTE Nº 1**

**SEMICONDUTORES**

5 BC547 ou BC548  
5 BC557 ou BC558  
2 BF494 ou BF495  
1 TIP31  
1 TIP32  
1 2N3055  
5 1N4004 ou 1N4007  
5 1N4148  
1 MCR106 ou TIC106-D  
5 Leds vermelhos  
Preço: Cz\$ 2.480,00

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 banana (2 verm., 2 pretos)  
Preço: Cz\$ 5.250,00

**PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS**

1 4017  
3 555  
2 741  
1 7805  
1 7806  
1 7812  
1LM386 ou TBA820  
Preço: Cz\$ 2.570,00

**PACOTE Nº 4 – RESISTORES**  
200 resistores de 1/8W de valores entre  
10 ohms e 2M2  
Preço: Cz\$ 1.480,00

**PACOTE Nº 5 – CAPACITORES**  
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos  
Preço: Cz\$ 2.130,00

**PACOTE Nº 3 – DIVERSOS**

3 pontes de terminais (20 terminais)  
2 potenciômetros de 100k

**PACOTE Nº 6 – CAPACITORES**  
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos  
Preço: Cz\$ 3.220,00

# ALGUNS COMPONENTES IMPORTANTES

Nesta seção vamos falar de componentes que são muito utilizados em nossos projetos e que, bem conhecidos, podem até servir de base para que o próprio leitor faça suas invenções.

Existem muitos componentes que podem ser adquiridos nas casas especializadas, ou ainda aproveitados de sucata, que possibilitam a construção de aparelhos interessantes. A seguir damos a descrição de alguns deles.

## a) O microfone de eletreto

Diversas são as montagens que já publicamos que fazem uso deste sensível microfone.

A palavra eletreto vem da propriedade que certos materiais têm de manifestar cargas elétricas naturais. Do mesmo modo que os

ímãs, que manifestam campos magnéticos, existem tipos de plásticos e resinas que manifestam cargas eletrostáticas em suas faces. (figura 1)

Os discos, por exemplo, são eletretos naturais, dada a facilidade com que as cargas eletrostáticas que manifestam atraem a poeira.

Plásticos especiais podem ser usados na construção de sensíveis microfones, que funcionam da seguinte maneira:

O eletreto é preso a um sensível diafragma que vibra quando recebe as ondas sonoras. A vibra-

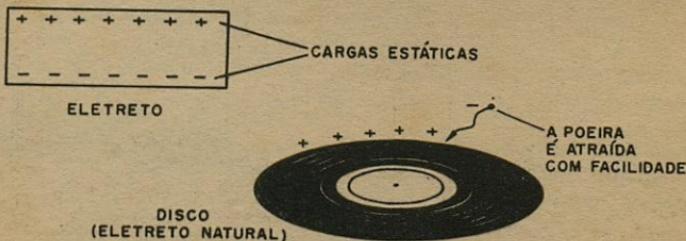


FIGURA 1

ção faz com que as cargas elétricas do material mudem de posição, alterando assim a tensão elétrica entre suas partes. (figura 2)

Ligamos então nestas partes, onde ocorre a alteração da tensão elétrica, a entrada de um sensível transistor de efeito de campo, capaz de amplificar o sinal.

Temos então que as variações de pressão sonora sobre o diafragma passam a ser amplificadas pelo transistor, fornecendo um sinal de boa intensidade na saída.

Como o microfone de eletreto já possui um transistor em seu interior (que lhe garante enorme sensibilidade), a ligação do circuito externo deve ser feita de maneira bem determinada. Precisamos polarizar o transistor, e isso é feito com a ajuda de um resistor cujo valor deve ser tal que faça a tensão cair para valores entre 1,5 e 6V tipicamente. Estes valores,

para tensões até 12V, estão entre 1k e 10k. (figura 3)

O sinal amplificado do microfone é então retirado do ponto em que o resistor é ligado, através de um capacitor, cujo valor pode ficar tipicamente entre  $47nF$  e  $10\mu F$ .

Existem tipos de microfones de eletreto de 3 terminais, conforme mostra a figura 4. Nestes, temos um fio para a alimentação (polarização do transistor), um fio comum (terra) e um fio para a saída de sinal.

Veja que, como existe polaridade certa para o funcionamento deste microfone, a inversão dos fios impede que ele opere satisfatoriamente.

### b) Trim-pots e potenciômetros

Trim-pots e potenciômetros são resistores variáveis, ou seja, resistores dotados de um ajuste

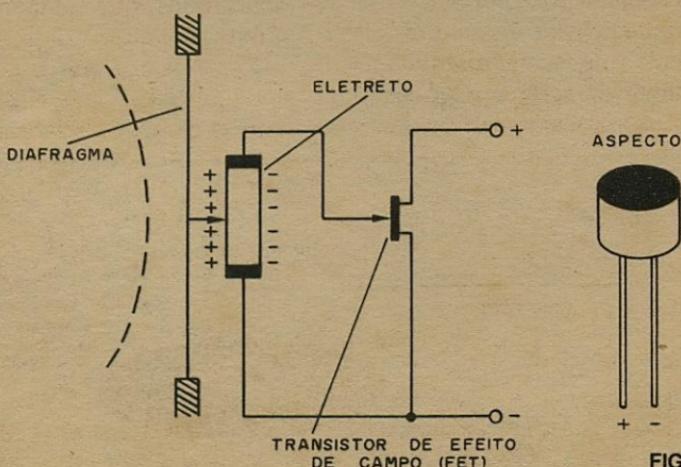


FIGURA 2

que nos permite modificar sua resistência. (figura 5)

Em princípio, os trim-pots são usados nos ajustes (que são feitos apenas uma vez), enquanto que os potenciômetros são colocados em painéis para ajustes constantes (volume ou tom de um rádio, por exemplo).

Nas montagens experimentais podemos perfeitamente trocar um pelo outro, desde que tenham o mesmo valor. O valor que expressamos é o da resistência entre os

terminais. Assim, um trim-pot ou potenciômetro de 100k é aquele em que a resistência pode ser variada de 0 a 100k.

Se você tem um multímetro pode facilmente descobrir a resistência ou valor nominal de um trim-pot ou potenciômetro, testando-o conforme mostra a fig. 6.

### c) Os circuitos integrados

Conforme o nome sugere, são circuitos completos, exercendo

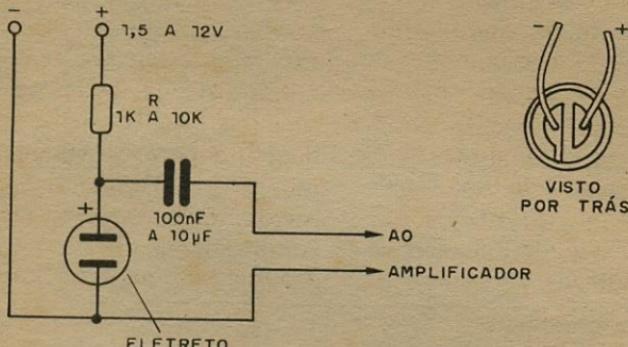


FIGURA 3

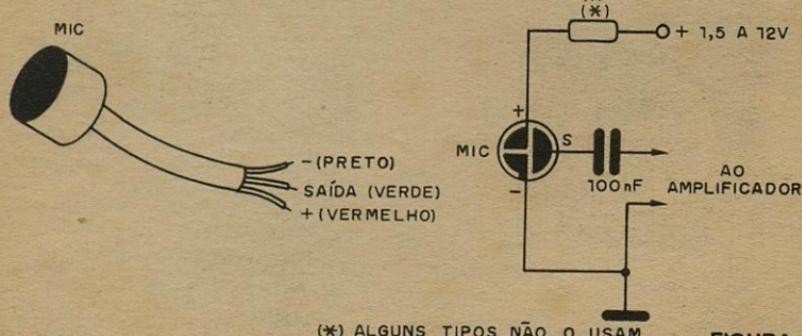


FIGURA 4

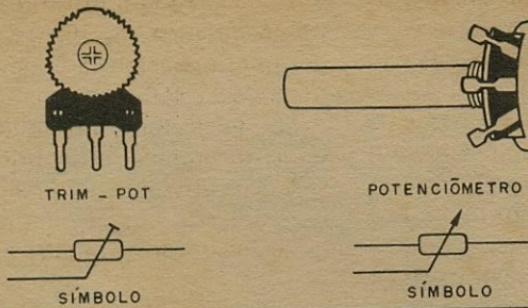


FIGURA 5

uma determinada função, que são fabricados num processo único, numa minúscula pastilha de silício semicondutor.

Assim, ao invés de fabricarmos todos os resistores, diodos, transistores e outros componentes de um amplificador, por que não fabricá-los num processo único, já interligados de forma a realizar as funções completas de um amplificador?

Isso é conseguido pela disposição de impurezas que criam re-

giões P e N na pastilha de silício. Uma região P junto a uma N é um diodo; uma região P entre duas N formam um transistor; uma região P ou N mais comprida forma um resistor; e assim por diante... (figura 7)

É claro que, dadas as dimensões das pastilhas, da ordem de 1 ou 2mm para os integrados comuns, o processo exige equipamentos extremamente precisos e complexos.

Uma vez que os componentes

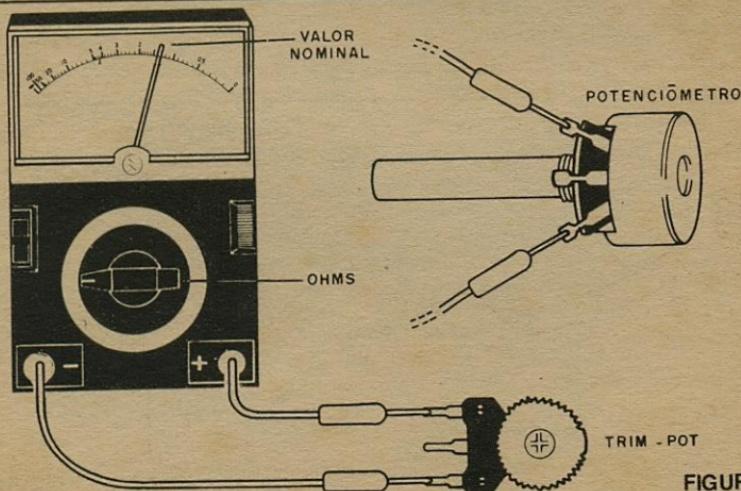
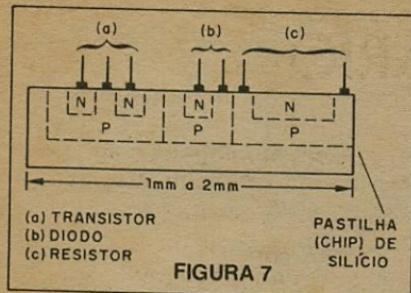


FIGURA 6



estejam "integrados" na disposição desejada, ligam-se os fios terminais e os próprios terminais, vedando-se tudo com resina especial plástica. (figura 8)

Os fios terminais são ligados justamente onde são previstas determinadas funções, como a entrada, saída, alimentação, terra etc.

Normalmente os capacitores de grandes valores não podem ser integrados (ainda não existe um processo para isso). Assim, toda vez que um circuito integrado precisa de um capacitor, é previsto um terminal para sua ligação externa. Isso ocorre principalmente em amplificadores de áudio, como o TBA810AS que usamos no projeto de capa desta edição, em que

a maioria dos componentes externos são justamente capacitores de valores elevados.

Como o circuito interno de um componente deste tipo é especificado, ou seja, criado para uma determinada finalidade, não podemos usá-lo em coisas muito diferentes. Assim, se um integrado é um amplificador e outro um temporizador (555), a troca entre os dois é impossível.

Não há pois uma equivalência realmente funcional para os integrados, e retirando um componente desse tipo de um aparelho velho, a não ser que ele faça alguma coisa que seja comum nos projetos, como por exemplo ser um amplificador, temporizador etc., será muito difícil fazer seu aproveitamento em outras coisas.

Para usar um integrado precisamos, antes de tudo, conhecer suas características e as funções de seus terminais de ligação. Precisamos saber então o que ele é, quais as tensões de operação, como deve ser ligado e também a identificação de seus terminais:

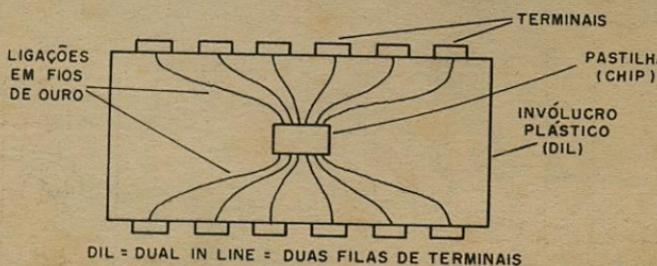


FIGURA 8

qual é o de entrada, qual é o de saída etc.

Um integrado importante, que usamos nesta edição e que também pode servir de base para muitos projetos, é o TBA810AS, um amplificador de 1 a 7 watts. Na figura 9 temos o seu aspecto, com a identificação dos seus terminais.

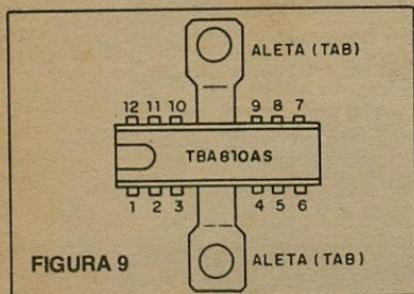


FIGURA 9

Observe que a proximidade dos terminais exige que sua montagem seja feita em placa de

circuito impresso, e que ele possui aletas de metal onde deve ser fixado um radiador de calor, pois dada sua potência ele tende a esquentar. Um circuito típico para o TBA810AS é mostrado na fig. 10.

A tensão de alimentação pode ficar entre 4 e 16V. Com 6V teremos 1W e com 16V teremos 7W de potência. A corrente máxima que ele exige da fonte é de 2,5A, e pode funcionar tanto com alto-falantes de 4 como 8 ohms.

A sua resistência de entrada é de 5M, e ele pode amplificar sinais de 20Hz até 20 000Hz.

Você pode usar este integrado como base para intercomunicadores, reforçadores de som para pequenos rádios, sistemas de som para toca-discos, amplificadores, reforçadores de som para carro etc.

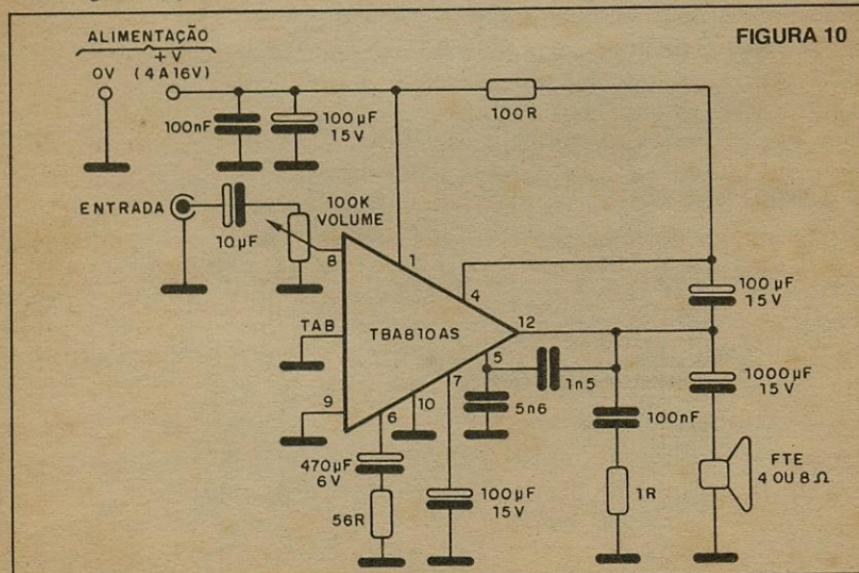


FIGURA 10

# RELÉ EXPERIMENTAL

Os relés são dispositivos eletromecânicos de grande utilidade na eletrônica. Através deles podemos controlar correntes elevadas a partir de correntes mais fracas, o que nos leva à possibilidade de elaborar inúmeros projetos interessantes. Descrevemos neste artigo a montagem de um relé experimental, que pode ser utilizado em diversos projetos e que ainda serve para demonstrar seu princípio de funcionamento.

O que descrevemos a seguir é a montagem caseira de um relé com material de sucata. Se bem que ele não tenha a eficiência e a confiabilidade de um relé comercial, ainda assim ele poderá ser usado em algumas experiências e montagens interessantes. Deste modo, tanto para os leitores que tenham dificuldades em obter um relé comercial, como para os que desejam fazer experiências e demonstrações, vale a sugestão.

## COMO FUNCIONA

Um relé é um interruptor (ou comutador) eletromecânico que

tem a estrutura mostrada na figura 1.

A bobina L1 é um eletroimã formado por centenas ou milhares de voltas de fio esmaltado bém fino. As características desta bobina, ou seja, a quantidade de fio enrolado, é que vão determinar a sensibilidade do relé.

Quando esta bobina é percorrida por uma corrente, é criado um campo magnético que atrai a armadura, onde existem contatos móveis.

O movimento faz com que os contatos encostem um no outro, fechando um circuito externo.

Desligando a corrente que cir-

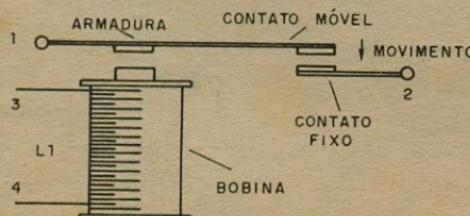
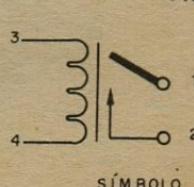


FIGURA 1



cula pela bobina, cessa a atração e os contatos voltam à sua posição normal, ou seja, abertos.

Temos então que a corrente de controle deve ser aplicada à bobina e o circuito controlado deve ser ligado aos contatos.

Na figura 2 temos um circuito exemplo de aplicação.

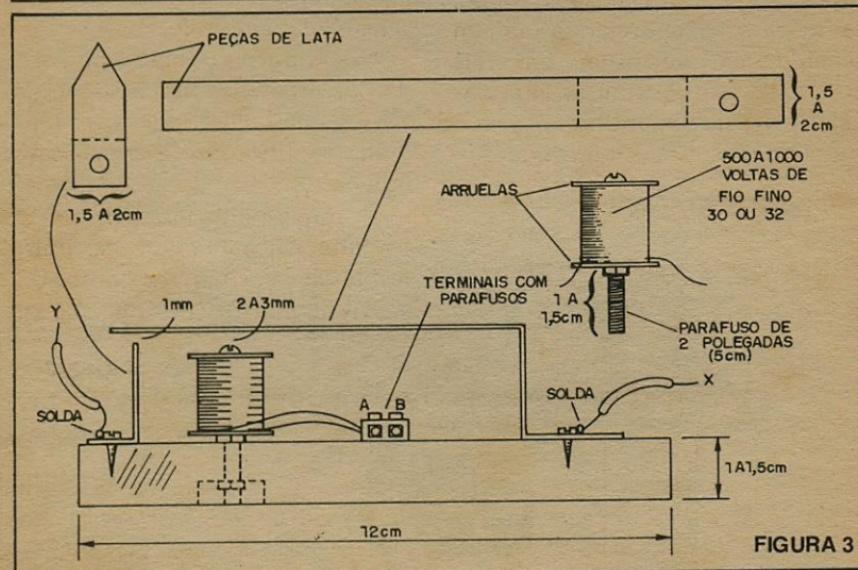
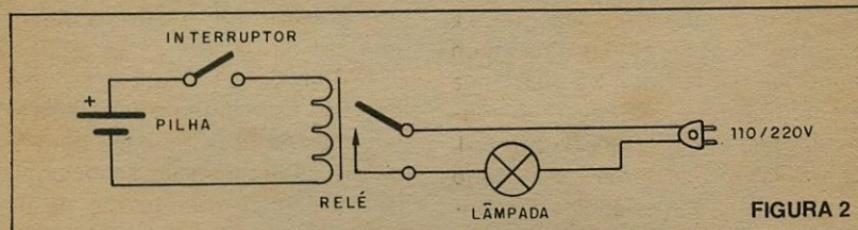
Com uma pilha podemos controlar a corrente que circula por uma lâmpada ligada na rede de 110 ou 220V. Este circuito pode ser usado para demonstrar o princípio de operação do relé.

## MONTAGEM

Na figura 3 temos o plano geral da montagem do relé experimental.

A base de montagem é uma tábua de 12 x 5 x 1cm, onde são fixados os diversos elementos.

Os contatos são duas peças de lata recortada, com a tinta no ponto de contato bem raspada. Estas duas peças podem ser presas à base de montagem por parafusos para madeira ou mesmo preguinhos. Estes preguinhos ou



parafusos podem servir de ponto de conexão, já que a solda adere neles com certa facilidade.

O eletroímã é construído com duas arruelas, um parafuso longo e porcas. São enroladas pelo menos 500 voltas de fio esmaltado bem fino. Quanto mais voltas você enrolar melhor será, pois o relé terá mais sensibilidade. Um número ideal para nosso projeto está em torno de 1.000.

As pontas dos fios desta bobina são raspadas e presas num terminal com parafusos ou mesmo soldadas num terminal tipo antena/terra.

Na base de madeira fazemos uma cavidade para entrar a porca que prende o parafuso da bobina. Um furo para sua passagem também será necessário.

Veja que a lâmina deve ficar exatamente sobre o eletroímã (bobina), afastada no máximo uns 2 ou 3mm, enquanto que esta mesma lâmina fica afastada do outro contato (lata ligada a Y) no máximo 1mm.

Desta forma, quando a bobina

atrair a lâmina ligada em X, ela deve baixar e encostar em Y.

## PROVA DE FUNCIONAMENTO

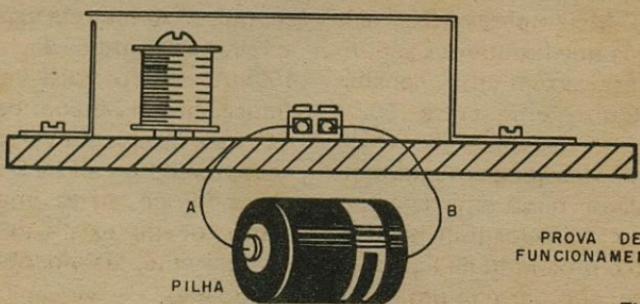
Esta prova é direta, feita com uma pilha comum, pequena, média ou grande. Basta encostar os terminais A e B da bobina nos terminais da pilha, conforme mostra a figura 4.

A lâmina móvel (ligada em X) deve baixar e encostar na lâmina fixa (ligada em Y).

## CIRCUITO EXPERIMENTAL

Na figura 5 damos um circuito que nos permite controlar, com uma pilha, uma lâmpada de 110 ou 220V. Pode ser um abajur comum, por exemplo.

Acionando o interruptor S1 (pode ser um interruptor simples), o relé é energizado pela pilha e a lâmpada acende. Podemos então ter uma espécie de controle remoto seguro utilizando o relé. O fio do controle remoto pode ter até 10 metros de comprimento e



## FIGURA 4

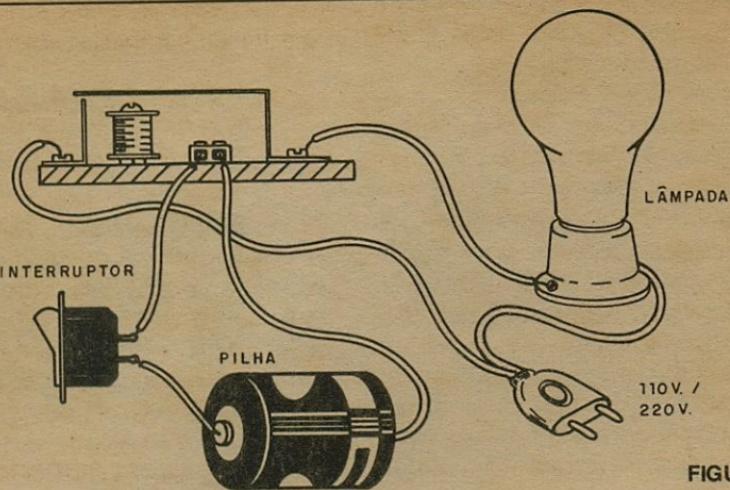


FIGURA 5

não será percorrido por correntes perigosas que causariam choques.

### CIRCUITO DE AÇÃOAMENTO

A sensibilidade do relé, ou seja, a corrente em que ele fecha os contatos, pode ser medida pelo circuito da figura 6.

O potenciômetro P1 deve ser girado até que o relé feche seus contatos. Neste momento podemos ler diretamente a corrente de açãoamento na escala do multímetro (DC Miliampères – DC mA).

Os relés que montamos segundo esta técnica têm uma "sensibilidade" que varia entre 50 e 500mA.

Se você desejar aumentar esta sensibilidade, pode empregar um circuito amplificador transistorizado, como o mostrado na figura 7.

Este circuito permite uma multiplicação da sensibilidade por

valores entre 2 000 e 10 000 vezes, que é o produto dos ganhos dos transistores. Seu relé experimental torna-se então "ultra-sensível".

Na figura 8 damos a montagem, em ponte de terminais, do amplificador para relé, que também pode ser usado com relés comerciais, tais como o microrrelé MC2RC1 da Metaltex.

Se, ao ligar o circuito e fazer o açãoamento, você notar que o transistor Q2 esquenta (o que vai acontecer se seu relé experimental exigir correntes de mais de 150mA), então você vai precisar colocar um dissipador de calor em Q2. Este dissipador consiste numa chapinha de metal de 2 x 3cm parafusada na parte metálica do transistor (já existe um furo no componente, justamente para esta finalidade).

Na figura 9, sugerimos a liga-

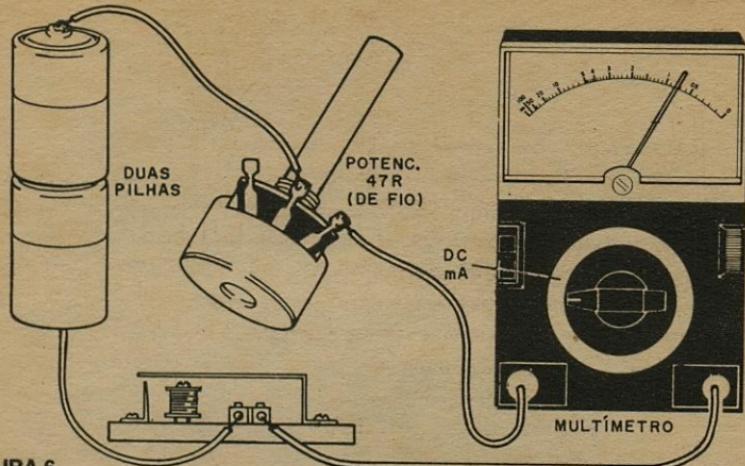


FIGURA 6

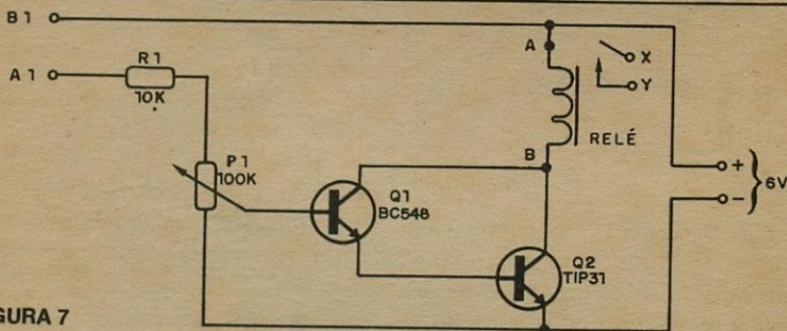


FIGURA 7

ção de um LDR ao circuito mostrado na figura 7, que funcionará como um interessante alarme de luz.

Quando o LDR é iluminado, sua resistência diminui e os transistores passam a conduzir a corrente intensamente, acionando o relé. Ao fechar os contatos, o relé faz com que o circuito de carga seja alimentado. Este circuito de carga pode ser uma campainha, um motor, uma lâmpada ou

mesmo outro eletrodoméstico que não precise de correntes elevadas. Não devem ser controlados aparelhos de mais de 60 watts, pois os contatos de lâmina de lata, montados experimentalmente, não são próprios para o controle de altas potências, queimando com o tempo.

O LDR é do tipo redondo comum, podendo ser aproveitado de velhos televisores que tenham controle automático de brilho.

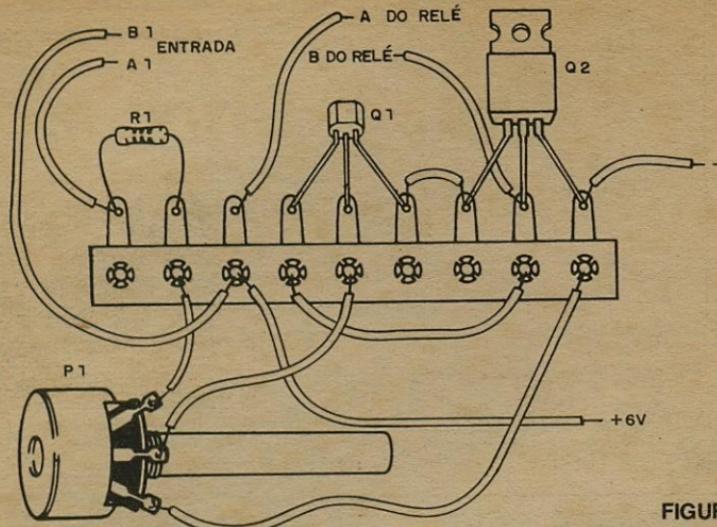


FIGURA 8



AO PONTO A1

AO PONTO B1

FIGURA 9

Na figura 10 mostramos um sensor de líquido ou umidade. Se cair água neste sensor, o relé é acionado, o que permite a realização de um interessante alarme de chuva ou vazamento.

## LISTA DE MATERIAL

### a) Para o relé:

- 20 a 50 metros de fio esmaltado fino (28 a 32)
- 1 pedaço de lata
- 1 base de madeira de 12 x 5 x 1cm
- 1 par de terminais com parafusos
- 1 parafuso de 5cm x 1/4"
- 2 arruelas



- 2 porcas
- 2 pregos ou parafusos para madeira

### b) Para o amplificador:

- Q1 - BC548, BC238, BC237, BC547 ou equivalentes - transistor NPN
- Q2 - TIP31 - transistor NPN de potência
- P1 - 100k - potenciômetro (controle de sensibilidade)
- R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
- Diversos: ponte de terminais, fios, solda etc.

# *Exp. e Brinc. com Eletrônica*

Em dezembro de 1976 a Editora Saber lançou a primeira edição de um livro com 128 páginas contendo apenas projetos práticos de eletrônica. Seu nome? Experiências e Brincadeiras com Eletrônica.

O sucesso de vendas foi enorme, por isso, nos anos seguintes, foram editados mais doze volumes. Nesse período mais de 500.000 exemplares saíram às ruas através das bancas de jornais.

Em agosto de 1984 surgiu a idéia de se transformar essa vitoriosa série de livros em revista bimestral, o que foi feito, acrescentando-se a palavra Junior no final do título para diferenciá-la da série anterior. Assim nascia a revista Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior.

O sucesso dessa nova versão logo se fez notar e passou, a partir do número quinze, a uma periodicidade mensal. Recentemente o seu valor foi mais uma vez reconhecido através de um contrato com a Editora Paraninfo, da Espanha, para editar toda a série Junior em forma de livros.

Muitos de nossos leitores, que tiveram a iniciação em eletrônica pelas páginas da revista e que nos últimos anos

# **etrônica Junior será CA TOTAL**

foram evoluindo, começaram a reivindicar, através de pesquisas e de cartas, uma mudança na matéria.

Começou então um processo de questionamento sobre como efetuar as mudanças para podermos acompanhar o público leitor. A conclusão a que chegamos foi que essas mudanças seriam tão significativas que praticamente teríamos um novo produto em mãos. E, se era um novo produto, por que não mudar também o título?

Então surgiu **ELETRÔNICA TOTAL**, uma revista com o dobro do tamanho da Eletrônica Junior, 64 páginas e que basicamente será uma revista prática de eletrônica.

**ELETRÔNICA TOTAL** estará voltada para projetos de todos os tipos, desde os mais simples – tratados na Seção Eletrônica Junior – até os mais avançados. Como novidade também teremos a publicação, em suas páginas, de uma **enciclopédia de eletrônica**, com explicações de termos técnicos, componentes, símbolos etc.

**AGUARDEM!**  
**ELETRÔNICA TOTAL**  
NO PRÓXIMO MÊS NOS PONTOS DE VENDAS

# PROVADOR PARA A BANCADA

Os leitores que se iniciam agora nas atividades eletrônicas certamente não podem contar desde o começo com um instrumento de prova mais caro, como por exemplo um multímetro. Neste caso, a prova de componentes fica comprometida pela falta de um dispositivo capaz de fazer isso. O que descrevemos é um útil provador para a bancada que, além de fazer o teste de componentes também serve de fonte de alimentação de 6V para seus equipamentos.

O circuito que propomos é muito interessante pois é formado de diversas etapas de funcionamento independente. Cada uma das etapas pode ser usada separadamente, e tem sua utilidade na bancada de trabalhos de eletrônica.

As etapas que compõem nosso provador são as seguintes:

- Fonte de 6V x 1A

Esta é uma fonte de tensão contínua de 6V que pode fornecer correntes de até 1 ampère (1000mA) para a alimentação da maioria dos aparelhos que descrevemos, sendo equivalente a 4 pilhas.

- Provador de diodos e transistores

Este é um provador que para o caso dos diodos verifica a junção, detectando se o diodo está bom, aberto ou em curto. Diodos de uso geral como os 1N4148, 1N4002 a 1N4007, BY127 e 1N34 podem ser

testados com esta parte do circuito.

Para o caso dos transistores temos o teste de ganho, sendo feita a prova dinâmica do transistor. Se o transistor estiver bom, temos a indicação total disso, e se estiver aberto ou em curto, temos também a indicação.

- Provador de continuidade

Nesta função podemos medir com aproximação resistores de pequenos valores e testar a continuidade de diversos componentes, como por exemplo transformadores, capacitores, chaves, lâmpadas, leds etc.

- Lâmpada de série

Este setor do aparelho permite a prova de dispositivos de alta tensão, como por exemplo a prova de eletrodomésticos. Trabalhando com uma lâmpada de 40W x 110V ou 220V conforme sua rede, você pode verificar se resistências de ferros de soldar, ferros de

passar ou secadores de cabelo estão boas, verificar continuidade de pequenos motores, testar fusíveis e muitos outros dispositivos.

O aparelho é simples de montar, podendo ser aproveitadas muitas peças de sucata, e se montado numa caixa plástica como a Patola Mod. PB 209 terá uma aparência "profissional" muito agradável e funcional. (figura 1)

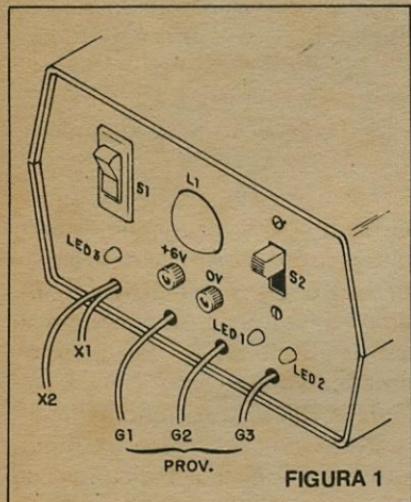


FIGURA 1

## FUNCIONAMENTO

Trata-se de um aparelho bastante simples que pode ser analisado em blocos.

Começamos pela fonte de alimentação que tem na parte de retificação diodos 1N4002 ou equivalentes, e no capacitor C1 de  $1\ 000\mu\text{F}$  a filtragem. Se o leitor quiser pode usar um capacitor maior, até  $2\ 200\mu\text{F}$  para melhor

filtragem. A tensão de trabalho deste capacitor deve ser de pelo menos 12V.

A regulagem é feita por um circuito integrado 7806 (Texas). Este circuito se caracteriza por fornecer em sua saída uma tensão fixa de 6V sob até 1A de corrente, sem a necessidade de nenhum componente adicional, tornando assim obsoletas as fontes com transistores, diodos zener e outros componentes. O único cuidado com sua utilização é fazer sua montagem num radiador de calor. A filtragem de saída é feita por C2 que pode ter valores de 10 a  $220\mu\text{F}$  com tensão de 6V ou mais.

O setor de prova de baixa tensão tem dois leds como indicadores, montados em oposição. Isso significa que o led 1 acende com os semiciclos negativos da fonte e o led 2 com os positivos. Se o componente provado deixar a corrente passar nos dois sentidos, os dois leds acendem, mas se deixar passar num único sentido, conforme a polarização, somente um dos leds acende.

O resistor R1 limita a corrente pelos leds. Devemos ligar então para uma prova simples de continuidade o componente entre as garras G1 e G2. Veja que a alimentação deste setor vem antes dos diodos, sendo de tensão alternante.

Para a prova dos transistores temos um procedimento simples: ligamos o coletor do transistor em G1 e o emissor em G3. Se o tran-

sistor estiver em curto os dois leds acendem. Se estiver bom, nenhum led acende, mas devemos continuar a prova. Ligamos então G3 na base do transistor. Se for um tipo de baixo ganho, S2 deve estar na posição que coloca o menor resistor, e se for de alto ganho, o maior resistor. Se não soubermos qual é o ganho, podemos começar com a colocação em R2 inicialmente.

Ao ligar a garra na base um dos leds deve acender, conforme o transistor seja PNP ou NPN. Se for NPN acende o Led2 e se for PNP acende o Led1.

Se o brilho for fraco para o led, então trata-se de um transistor de baixo ganho. Se passarmos a chave S2 para a posição que coloca R3 no circuito e o led ainda brilhar fortemente, então trata-se de um transistor de alto ganho.

As provas de continuidade são feitas com a ligação dos componentes entre G1 e G2. Resistores de até 1k devem fazer os dois leds acender. Acima deste valor o brilho será cada vez mais fraco.

Transformadores, fusíveis, chaves e fios, quando ligados entre as garras G1 e G2, devem fazer os leds acender. Um led ligado entre G1 e G2 deve acender se estiver bom.

Para o caso da lâmpada de série, ela funciona simplesmente limitando a corrente. Ligamos então as pontas de prova entre X1 e X2 e encostamos nos terminais dos eletrodomésticos que devem

ser testados. Nunca teste componentes de baixa tensão como diodos, leds ou transistores pois eles queimarão. Resistores de 1/8 ou 1/4W também não devem ser testado aqui.

Se houver continuidade – resistência sem interrupção, motores bons, fusíveis bons – a lâmpada acenderá.

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do provador, observando-se sua simplicidade.

A realização prática tomando como base uma ponte de terminais é mostrada na figura 3. Observe que os pequenos componentes são todos soldados na ponte que será fixada no interior da caixa juntamente com peças maiores como o suporte de fusíveis, o transformador e o soquete da lâmpada L1.

Os resistores usados são todos de 1/8 ou 1/4W comuns (se tiver maiores, de 1/2W tirados de aparelhos velhos, pode aproveitar!).

C1 e C2 são eletrolíticos, e C1-1 deve ser dotado de um radiador de calor. Este radiador é uma chapa de metal (pode até ser de lata) de 3 x 5cm presa por parafuso no corpo do integrado para ajudar irradiar o calor gerado.

Os leds são vermelhos comuns, ou se o leitor preferir para Led2 pode escolher um tipo verde ou amarelo.

O transformador tem enrola-

mento primário de acordo com sua rede, 110V ou 220V. Se for de duas tensões, a ligação é feita conforme mostra a figura 4.

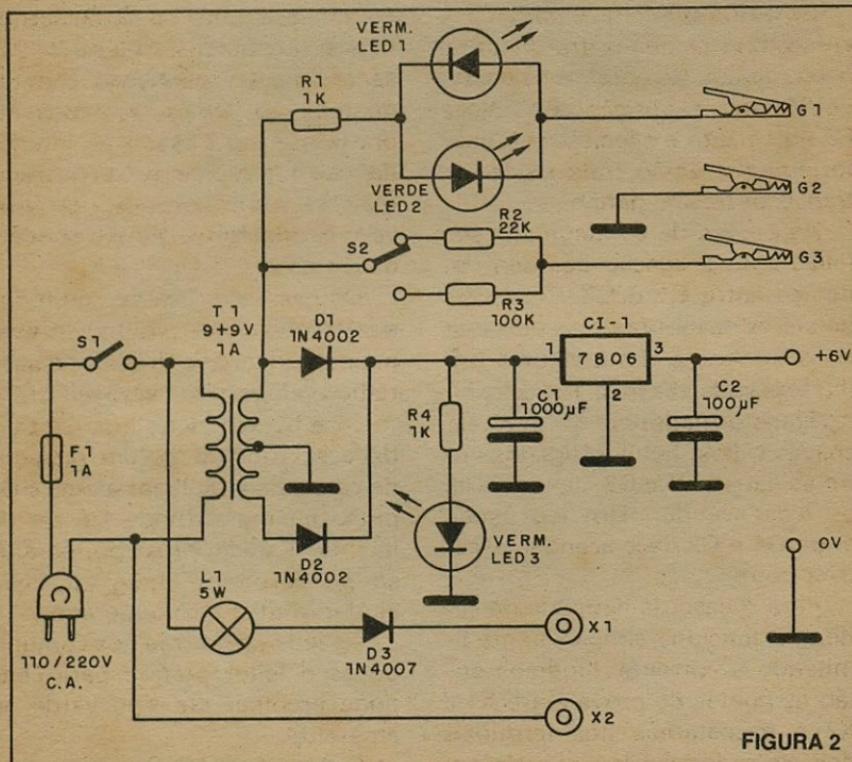
O secundário deste transformador é de 9+9V com corrente de 1A. Se quiser usar um transformador de 12+12V com 1A aumente R1 para 1 500 ohms (1k5) e também R4 para 1k5. Os demais componentes permanecem inalterados exceto a tensão de trabalho de C1 que passa a ser no mínimo de 25V.

Para a saída da fonte use bornes isolados, preto e vermelho, de modo a indentificar a polaridade.

Para X1 e X2 é conveniente usar um tipo de borne ou plugue diferente dos de saída da fonte para se evitar uma eventual troca que seria perigosa e desastrosa.

Para o provador usamos garras que podem ser de 3 cores diferentes de modo a facilitar a identificação. Seus fios devem ficar no máximo 20cm para fora da caixa para não atrapalhar.

Os leds serão montados em soquetes próprios para painel com a identificação que será feita com letras auto-adesivas (decalques) que podem ser compradas em papelarias.



## FIGURA 2

Para as chaves é conveniente indicar sua função: S1 = liga/desliga S2 = alto ganho/baixo ganho.

Terminando a montagem é muito fácil provar e usar seu aparelho.

## PROVA E USO

A prova deve ser feita por se- tores.

Depois de ligar a alimentação, acione S1. O led 3 deve acender.

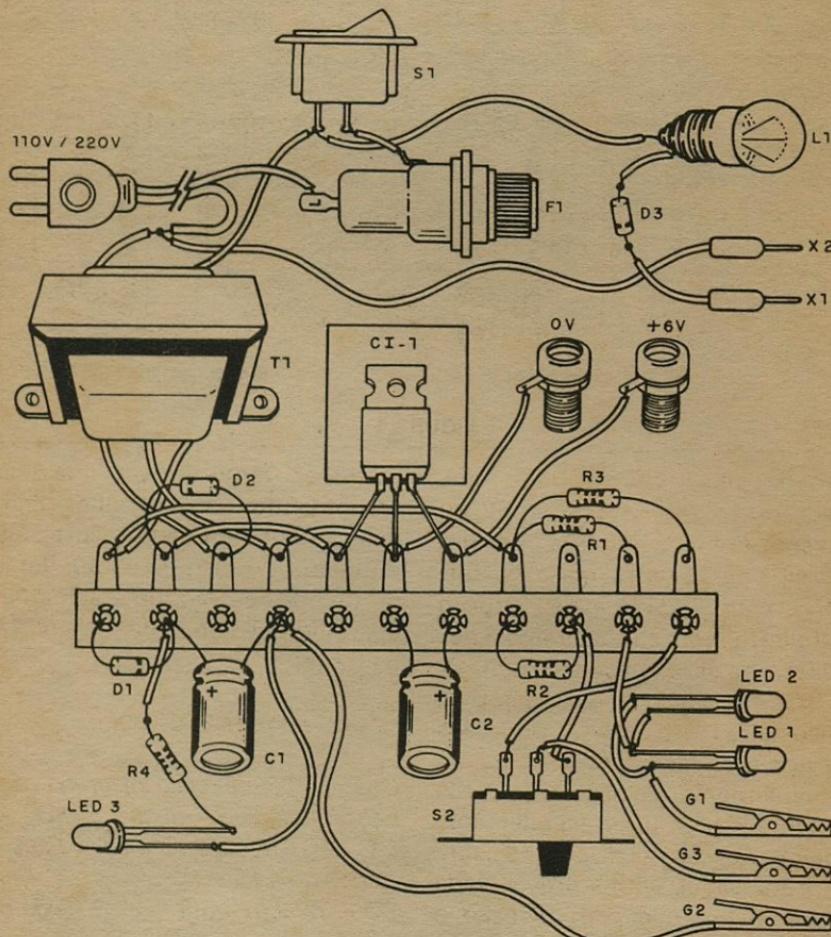


FIGURA 3

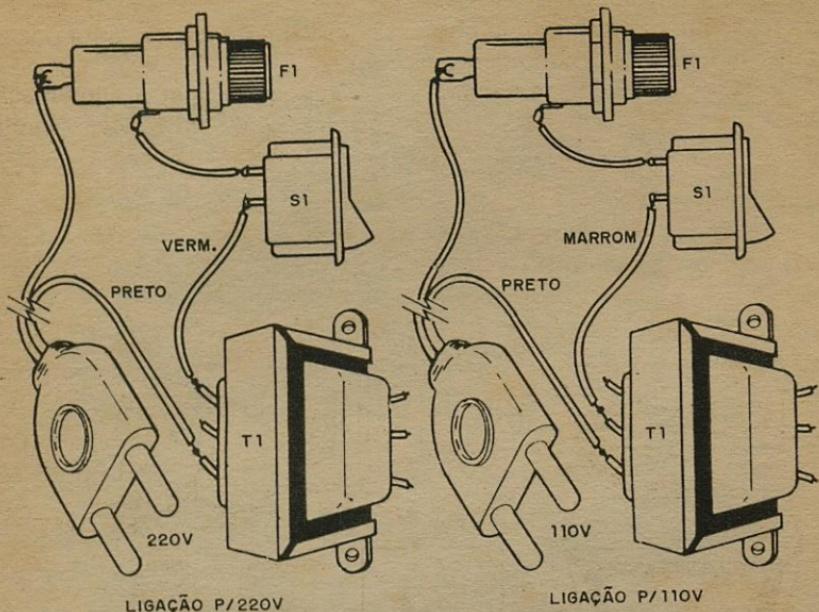


FIGURA 4

Se você ligar uma pequena lâmpada de 6V, um motor de 6V ou mesmo um led em série com um resistor de 1k na saída de 6V (observe a polaridade e não ligue o led direto, pois ele queimarará!) deve haver a alimentação normal.

Para testar o setor de prova, encoste G1 em G2. Os dois leds devem acender.

Finalmente, encoste X1 em X2. A lâmpada L1 deve acender normalmente. Depois disso é só usar.

Para saber como provar cada componente leia com atenção a parte que explica o funcionamento deste equipamento que você encontrará os procedimentos para testes de diversos dispositivos.

Nunca tente provar qualquer componente em aparelhos ligados, pois podem ocorrer curtos ou a queima do próprio componente ou de outros. Não tente alimentar aparelho que consuma mais de 1A na fonte.

## LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 7806 - circuito integrado  
Led1, Led2, Led3 - leds comuns  
D1, D2 - 1N4002 ou equivalentes -  
diodos de silício  
D3 - 1N4007 ou BY127 - diodo de  
silício  
T1 - transformador com primário de  
acordo com a rede local e secundá-  
rio de 9+9V x 1A

*C1 – 1 000 $\mu$ F x 12V – capacitor eletrônico*

*C2 – 100 $\mu$ F x 6V – capacitor eletrolítico*

*S1 – interruptor simples*

*S2 – chave de 2 x 2 (aproveitando uma seção)*

*F1 – fusível de 1A*

*L1 – lâmpada de 5W x 110V ou 220V conforme a rede local*

*R1, R4 - 1k – resistores (marrom, preto, vermelho)*

*R2 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)*

*R3 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)*

*G1, G2, G3 – garras jacaré*

*X1, X2 – bornes ou tomada*

*Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, cabos de alimentação, suporte de fusíveis, fios, solda, terminais ou borne de saída para fonte etc.*

## TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Este livro de Newton C. Braga, com 224 páginas, é ideal para quem deseja 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.

**Preço: Cz\$ 750,00 mais despesas postais**

**Pedidos pelo Reembolso Postal à:**

**Saber Publicidade e Promoções Ltda.**

**Utilize a Solicitação de Compra da última página.**

# SORTEADOR BINÁRIO

Eis um circuito para os leitores que estudam e fazem montagens com eletrônica digital: um sorteador que apresenta um número entre 10 possíveis, mas na forma binária. São 4 leds que fornecem esta numeração, e de forma totalmente aleatória, sem a influência do jogador. O aparelho poderá ser usado com um sorteador, ou ainda como teste para ver se os alunos de um curso de eletrônica digital entenderam a numeração binária.

Você pressiona um interruptor e um contador começa a "correr" gerando números aleatórios entre 0 e 9. Os quatro leds que indicam estes números piscam rapidamente de modo a não permitir que o jogador possa ter qualquer controle sobre eles. Quando o jogador solta o interruptor o contador não pára de imediato, mas reduz sua velocidade gradativamente até que, alguns segundos depois, apenas uma combinação de leds fica acesa. Esta combinação representa em binário o número sorteado.

Para um novo sorteio basta pressionar novamente o interruptor e esperar.

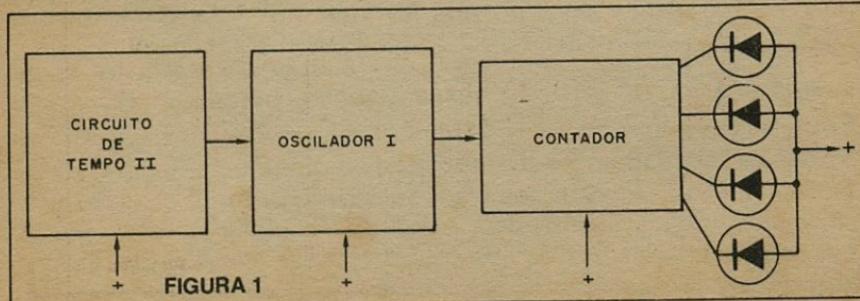
O circuito é alimentado com uma tensão de 5V que pode vir de pilhas comuns ou de fonte e para sua montagem utilizamos um único circuito integrado TTL de baixo custo, do tipo 7490.

Monte seu aparelho numa cai-xinha e divirta-se com um jogo de valores que também proporemos neste artigo.

## COMO FUNCIONA

Para explicar o princípio de funcionamento de nosso sorteador partiremos do diagrama de blocos da figura 1.

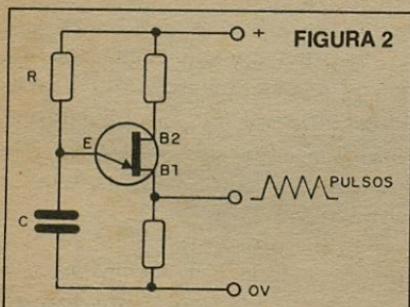
O primeiro bloco representa um oscilador que tem por função



produzir um número aleatório de impulsos que vão determinar o número sorteado. Veja que este oscilador não precisa obrigatoriamente produzir de 1 a 10 pulsos, mas qualquer número, pois uma vez chegado a 10, o circuito seguinte, que tem por função contar estes impulsos, começa de novo. Assim, podemos melhorar o desempenho do sorteador obtendo realmente um número aleatório se o número de pulsos gerado for o maior possível.

No nosso caso, o número de pulsos gerado depende das características dos componentes usados e, a partir do momento em que o jogador solta o botão de disparo, são produzidos de 20 a 100 pulsos.

O circuito usado para gerar os impulsos tem como base um transistor unijunção. Trata-se de um oscilador de relaxação que tem o diagrama básico da figura 2.



Este oscilador funciona do seguinte modo: o transistor unijunção se encontra inicialmente desligado. Manifesta-se então uma resistência muito alta entre seu

emissor e a base B1. Isso permite que o capacitor se carregue lentamente através do resistor em série.

A tensão no capacitor sobe então até que é atingido o ponto de disparo do transistor unijunção. Quando isso acontecer, o transistor passa a apresentar uma resistência muito baixa entre o emissor e a base B1, de modo a haver a descarga imediata e quase total do capacitor. Com isso é produzido um pulso de grande intensidade no resistor ligado à base B1.

Com a descarga do capacitor o transistor volta ao seu estado inicial de não condução e um novo ciclo se inicia.

Enquanto houver alimentação disponível para carregar o capacitor, as oscilações são produzidas e, consequentemente, um certo número de pulsos na saída do circuito.

Se ligássemos o interruptor de disparo diretamente ao circuito RC que determina as oscilações o funcionamento seria o seguinte: ao apertarmos o interruptor o circuito entraria em funcionamento e pararia imediatamente quando soltássemos.

Este comportamento não é desejável pois permite que o jogador, observando o acendimento dos leds, solte o interruptor no momento em que o número desejado for obtido.

Para evitar isso, o que fazemos é ligar em paralelo com o resistor

e o capacitor do oscilador um segundo capacitor de alto valor, cuja função é fornecer uma certa inércia ao circuito. Quando soltamos o interruptor, este capacitor descarrega-se por algum tempo no oscilador produzindo um número indeterminado adicional de pulsos. Este número estará entre 20 e 100 dependendo do valor do capacitor. (figura 3)

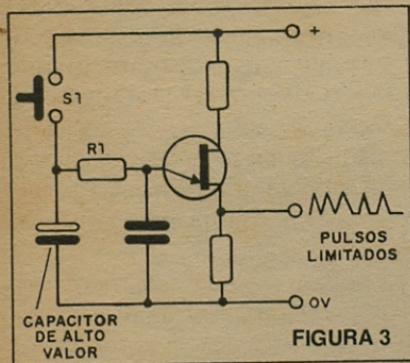


FIGURA 3

A etapa seguinte do circuito consiste num contador que pode ser ajustado para funcionar de duas maneiras: contando até 2 e contando até 5. Trata-se de um divisor por 2 e divisor por 5, os quais combinados podem resultar num contador ou divisor até 10.

Falamos do circuito integrado TTL 7490 que pode ser encontrado com facilidade no nosso comércio.

Na figura 4 temos o aspecto deste integrado, observando-se seus 4 terminais de saída e as formas de sinal que podem ser obtidas nestas saídas.

Veja que, como todo circuito

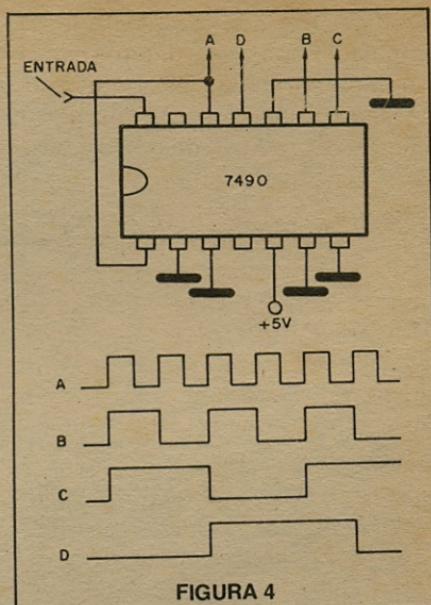


FIGURA 4

digital, temos dois níveis de sinal na saída: a presença de sinal (tensão em torno de 5V) é indicada por "1" e ausência de sinal (tensão nula) por "0" ou L0.

Combinando então os 1 e 0 podemos ter os números sorteados de 0 a 9.

Par obter a visualização dos níveis, ligamos a cada uma das 4 saídas dispositivos indicadores luminosos, no caso leds, que podem operar com as baixas correntes que dispomos.

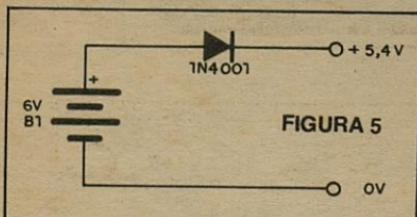
Dando um valor relativo ou "peso" a cada led podemos formar combinações que nos fornecem todos os valores entre 0 e 9, conforme mostra a tabela. Veja que o valor obtido será dado pela soma dos valores que os leds representam:

leds acesos				número sorteado
1	2	3	4	
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
1	1	0	0	3
0	0	1	0	4
1	0	1	0	5
0	1	1	0	6
1	1	1	0	7
0	0	0	1	8
1	0	0	1	9
0	0	0	0	0

Os leds devem ser dotados de elementos limitadores de corrente que são resistores. Não se deve reduzir ou eliminar os resistores para que não ocorra a sobrecarga do integrado.

A alimentação do circuito pode ser feita de duas formas:

Uma delas consiste em se associar 4 pilhas conseguindo-se 6V. Como os integrados TTL são alimentados com tensões entre 4,5 e 5,5V (5V nominais), fazemos a redução com um diodo, conforme mostra a figura 5.



## MONTAGEM

Na figura 6 temos o diagrama completo do aparelho e a placa de circuito impresso é mostrada na figura 7.

Sugerimos a utilização de soquete DIL para o integrado, de modo a facilitar sua substituição e evitar o calor gerado no processo de soldagem.

Na montagem devemos observar os seguintes cuidados principais:

Observe a polaridade dos leds, do diodo, e também a posição do circuito integrado e eletrolíticos.

Se usar fonte de alimentação em lugar de pilhas como segunda opção use regulador preciso, como o da figura 8.

A tensão de trabalho dos eletrolíticos é de 6V ou mais, e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W.

A cor dos leds não é importante, podendo haver diferenciação caso o leitor queira.

Uma possibilidade interessante de jogo é mostrada na figura 9 em que temos uma espécie de mini-fliperama em que a contagem é dada pela soma dos acendimentos.

Os leds de 2, de 5 e o de 0 pontos acesos indicam 27 pontos para o jogador.

## PROVA E USO

Basta encaixar as pilhas no suporte ou então ligar a fonte e pressionar o interruptor. Os leds devem correr e quando o interruptor de pressão for solto, devem parar depois de alguns segundos no valor dado pela combinação dos leds.

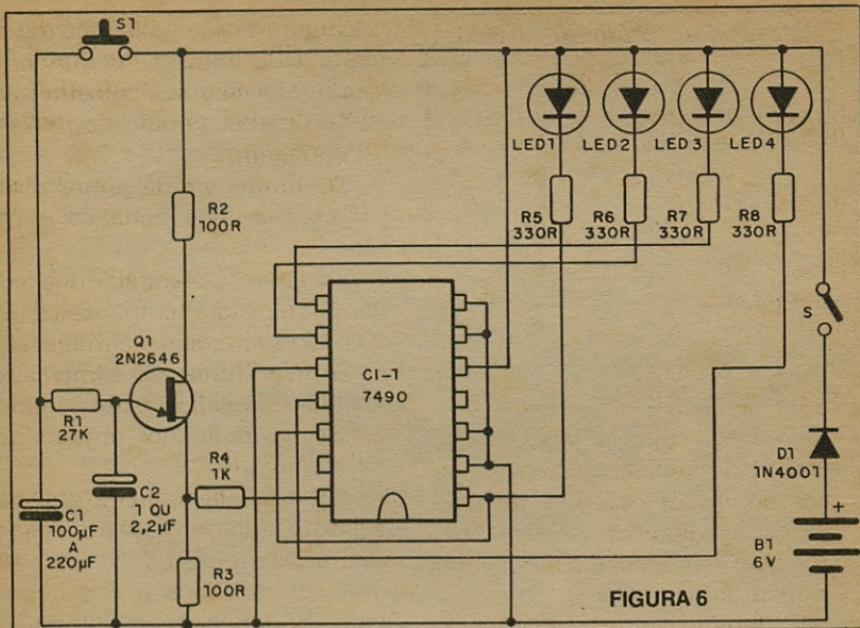


FIGURA 6

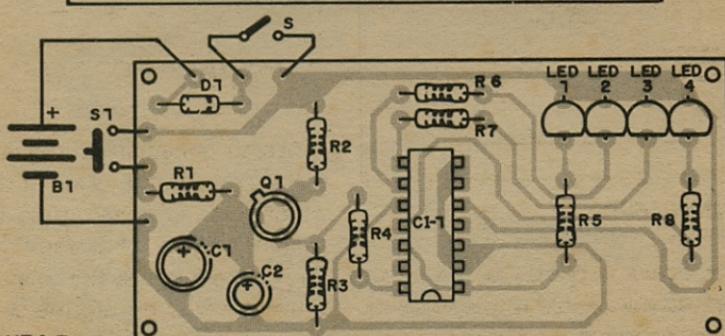
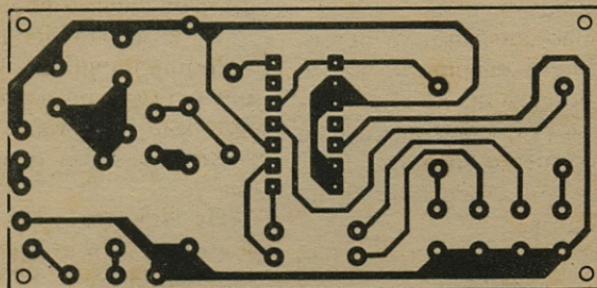
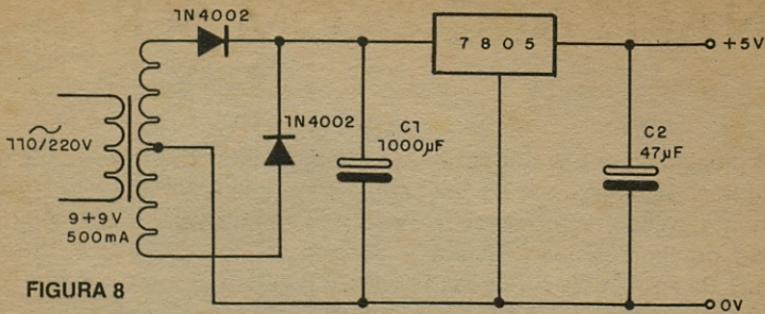
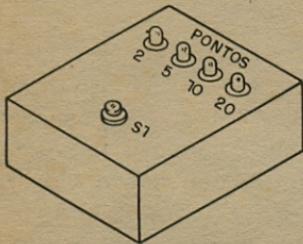


FIGURA 7



**FIGURA 8**



## FIGURA 9

Se isso não ocorrer, verifique a oscilação do unijunção em primeiro lugar. Para verificar a oscilação você pode ligar um pequeno alto-falante em paralelo com o resistor de 100 ohms. Deve haver ruído semelhante ao de roleta quando pressionarmos S1. Se isso não ocorrer o transistor está com problemas ou ligado errado.

Se o ruído ocorrer mas os leds não piscarem, então pode haver problemas de disparo do integrado. Experimente aumentar o valor de R3 para 220 ohms.

Se algum led não acender, veja sua polaridade e com um multímetro se é obtido o acionamento da saída correspondente.

Para verificar se o integrado

conta, você pode aplicar pulsos retangulares de 5V na entrada do pino 14.

Comprovado o funcionamento  
é só usar o aparelho.

## LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 7490 - circuito integrado TTL  
Q1 - 2N2646 - transistor unijunção  
Led1 a Led4 - leds vermelhos co-  
muns

*D1 = 1N4001 ou équivalente*

B1 - 4 pilhas - 6V ou fonte (ver texto)

### *S1 – interruptor de pressão*

C1 - 100 a 470  $\mu$ F - capacitor eletrolítico

*C2 - 470nF a 2,2 $\mu$ F - capacitor ele-  
tralitica*

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

*R2 - R3 - 100 ohms - resistor (marrom, preto marrom)*

R3 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)

R5 a R8 - 330 ohms - resistores  
(laranja, laranja, marrom)

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para pilhas etc.

# SINALIZADOR COM SCR

Você precisa de um circuito que faça uma ou mais lâmpadas vermelhas comuns emitir flashes de curta duração com uma certa freqüência para avisar motoristas da presença de um obstáculos, sinalizar um mastro de antena, ou simplesmente chamar a atenção para um produto de uma vitrina? Se a resposta é sim, eis um circuito extremamente simples e eficiente que utiliza um SCR e lâmpadas incandescentes absolutamente comuns.

O circuito que apresentamos consiste num oscilador que pode fazer uma lâmpada comum piscar em intervalos que podem ser ajustados para 5 segundos (ou mais) até menos de 1 segundo, dependendo da utilização pretendida.

O circuito suporta muitas lâmpadas de 110V ou 220V, as quais podem ser coloridas para chamar atenção. Na rede de 110V, podemos ter até 440 watts de lâmpadas e na rede de 220V, até 880 watts, dependendo do SCR usado.

Apenas 8 componentes são usados, além da lâmpada o que torna o aparelho muito simples e econômico.

## COMO FUNCIONA

O que temos é um oscilador de relaxação com uma lâmpada neon, cuja freqüência é dada pelo tempo de carga de C1 através de R1 e P1.

Em P1 podemos ajustar este tempo numa ampla faixa de modo

a termos as freqüências desejadas.

Quando uma tensão da ordem de 80V é aplicada a lâmpada neon, ela ioniza, conduzindo fortemente a corrente que dispara o SCR e faz com que C1 se descarregue parcialmente. Tudo isso ocorre num curto intervalo de tempo, o suficiente para que a lâmpada emita um pulso de boa potência.

Podemos alterar diversos componentes deste circuito para modificar seu comportamento.

Assim, C1 que pode ter valores entre 2,2 e 5,6 $\mu$ F determina a faixa de intervalos entre as piscadas, ou seja, a freqüência da oscilação. Quanto maior for o valor, maior será a freqüência máxima que podemos obter, uma vez que P1 tem seu valor máximo.

R2 determina a duração dos flashes, podendo ser alterado numa certa faixa de valores, já que valores muito altos fazem com que a lâmpada permaneça em disparo constante.

Veja que o circuito utiliza um SCR que é um controle de meia

onda. Assim, a lâmpada não operará com sua potência máxima, mas mesmo assim, com a utilização de lâmpadas comuns a luminosidade obtida é suficiente para tornar o sinalizador bem visível no escuro.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

O SCR deverá ser dotado de um pequeno radiador de calor, o que não está incluído no desenho da versão em ponte. (figura 2)

Se for usado o MCR106, cuja corrente máxima é de 3A, a potência máxima de lâmpadas em 110V será da ordem de 300 watts,

e na rede de 220V de 600W. Já, se for usado o TIC106, podemos ter em 110V uma potência máxima de 400W e na rede de 220V, uma potência de 800W.

As lâmpadas podem ser incandescentes comuns e se forem de potência menor que o limite estabelecido, podem ser associadas.

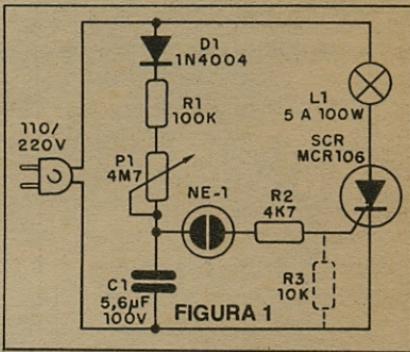
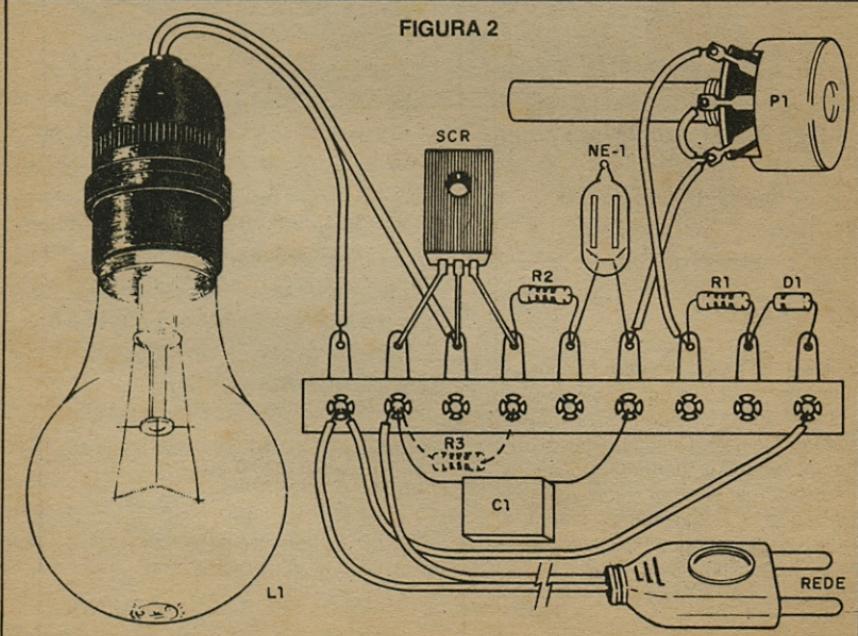


FIGURA 2



Assim, a ligação de um conjunto delas em paralelo, conforme mostra a figura 3, permite utilizar um único circuito para controlar diversos pontos.

A lâmpada neon é do tipo comum com terminais paralelos e sem resistor interno.

O capacitor C1 é de tipo pouco comum de poliéster para 100V ou mais. Na sua falta podem ser usados capacitores de poliéster de menor valor ligados em paralelo.

O resistor R3 deverá ser usado apenas se o SCR for o TIC106.

Para o diodo D1 temos algumas possibilidades de equivalências: na rede 110V podem ser usados os 1N4007, BY126, BY127. Na rede de 220V pode ser usado o 1N4007 ou BY127.

A lâmpada de sinalização pode ser instalada sobre a caixa num pequeno jarro ou copo plástico vermelho, conforme mostra a figura 4.

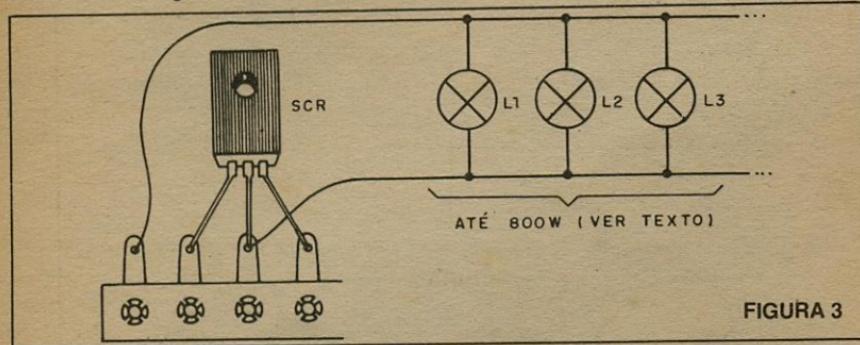


FIGURA 3

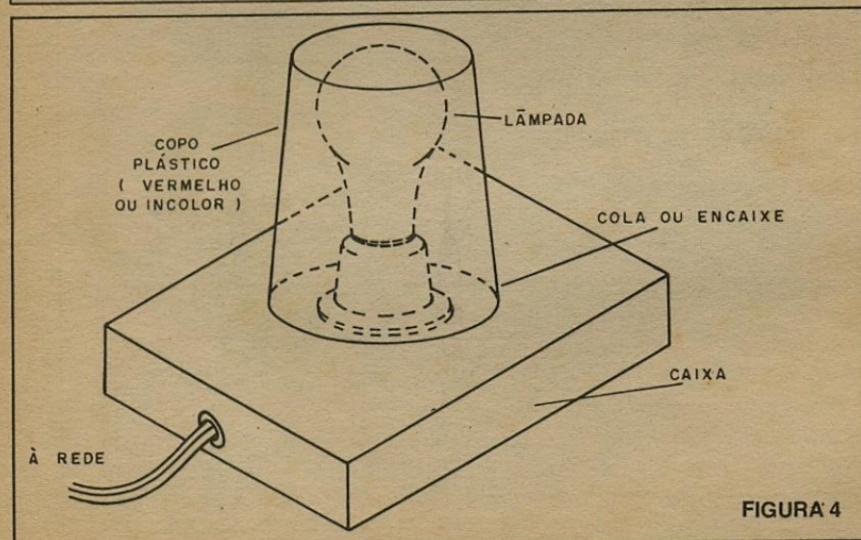


FIGURA 4

## PROVA E USO

Basta ligar a unidade na rede de energia e ajustar P1 para que a lâmpada pisque nos intervalos desejados.

Se a lâmpada neon piscar mas a lâmpada de sinalização permanecer acesa, então é sinal que o SCR se encontra em curto ou então o resistor R3 é necessário e não foi usado.

## LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR106 ou TIC106 – SCR para a rede local – ver texto

D1 – 1N4007 ou 1N4004 – ver texto  
– diodo retificador

NE-1 – lâmpada neon comum

P1 – 4M7 – potenciômetro lin. ou log.

R1 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)

R2 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R3 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)

C1 – 5,6 $\mu$ F x 100V – capacitor de poliéster

Diversos: ponte de terminais, lâmpada de 5 a 100W, caixa para montagem, cabo de alimentação, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.

## AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL

ACESSÓRIOS

EQUIPAM. APARELHOS

MATERIAL ELÉTRICO

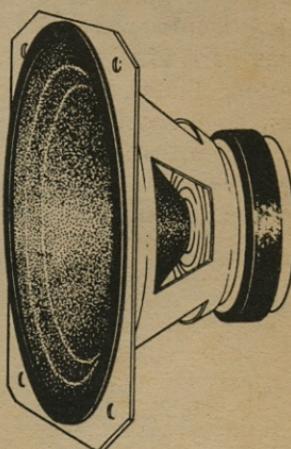
ANTENAS

KITS

LIVROS E REVISTAS

# FEKITEL

CENTRO ELETRÔNICO LTDA Rua: Barão de Duprat nº 312  
Sto Amaro — Tel: 246-1162 — CEP: 04743



# LUZ NEGRA

Monte um sistema de iluminação ultravioleta para suas festas ou mesmo para decoração. Apenas 4 componentes são necessários e os efeitos certamente vão surpreender a todos.

Já falamos, em outras oportunidades, da luz ultravioleta (Revista nº 18), quando demos inclusive o projeto de um inversor para o uso portátil deste tipo de radiação com uma lâmpada fluorescente.

O uso fixo de uma lâmpada de ultravioleta a partir da rede local, é muito mais simples, pois já temos a tensão que pode excitá-la e as aplicações são igualmente interessantes. Podemos usá-la em bailes e festas para obter fosforecência de certos objetos, como botões, dentes, e alguns tecidos, produzindo um aspecto "cadavérico" nos participantes, como também para realçar objetos em uma vitrine.

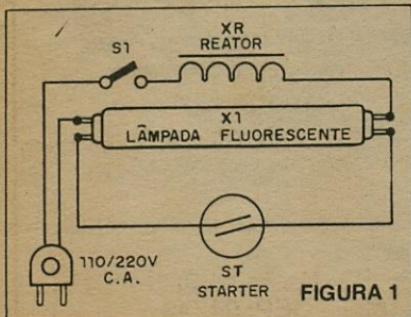


FIGURA 1

Existem lâmpadas fluorescentes negras numa faixa de potência entre 5 e 40 watts, que operam exatamente com o mesmo tipo de instalação que uma fluorescente comum e sua ligação é muito simples.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o circuito de uma lâmpada fluorescente de luz negra e na figura 2 mostramos o aspecto real da montagem.

O reator XR pode ficar junto ao interruptor e a lâmpada pode ser montada numa base de madeira instalada em local que depende do que se deseja iluminar. Algumas luminárias de fluorescente comuns têm as mesmas dimensões que as fluorescentes negras, podendo ser usadas neste caso. Estas luminárias possuem inclusive o local para fixação do reator e do starter, o que facilita a realização do projeto.

O reator deve ser adquirido juntamente com a lâmpada, pois depende de sua potência.

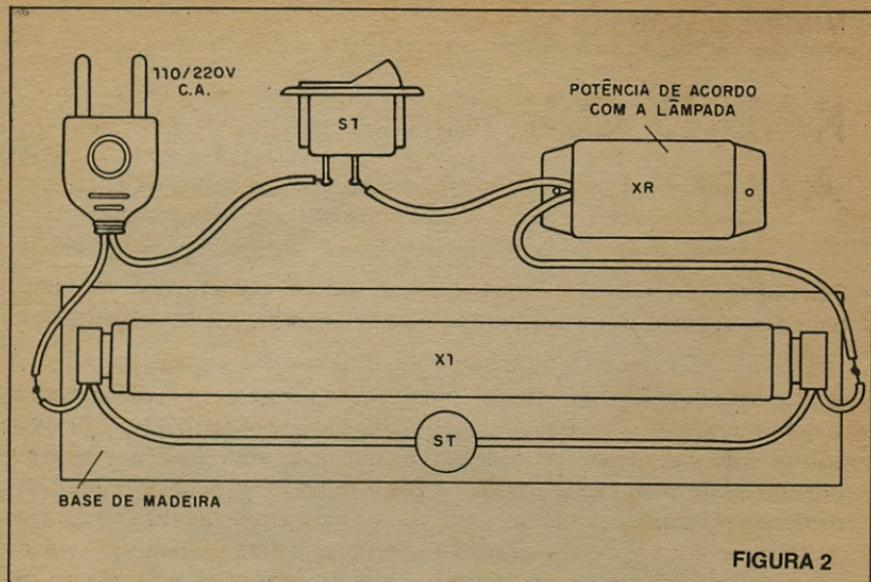


FIGURA 2

## PROVA E USO

Para provar a unidade, basta ligá-la à alimentação em local escuro. Objetos tais como folhas de papel, botões de roupas e alguns tipos de tecidos devem emitir uma fosforescência.

Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação no local desejado.

Lembramos que não devem ser usadas as lâmpadas fluorescentes ultravioleta encontradas em apagadores de memórias (EPROM), que possuem vidro transparente, pois sua intensidade é perigosa, não devendo ser olhadas diretamente. As lâmpadas de luz negra para bailes e decoração, de menor intensidade, são as que possuem vidro escuro e não são perigosas,

quando usadas moderadamente.

Também observamos que os leitores não devem confundir as lâmpadas de ultravioleta com as de infravermelho, que são usadas em banhos de luz de caráter medicinal.

## LISTA DE MATERIAL

*X1 – lâmpada fluorescente negra de 5 a 40 W*

*XR – reator para fluorescente de 5 a 40W conforme a lâmpada*

*ST – starter para lâmpada fluorescente*

*S1 – interruptor simples*

*Diversos: cabo de alimentação, conectores para a lâmpada fluorescente, fios, solda, base de madeira etc.*

# RÁDIO COMO AMPLIFICADOR

Seu radinho de pilhas pode ser usado como um útil amplificador para a bancada. Apenas um componente é usado neste circuito de prova.

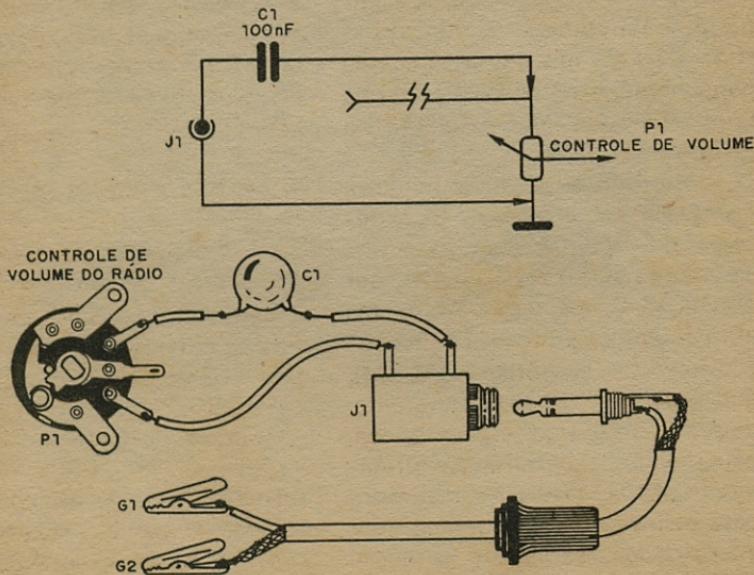
As ligações de um jaque de entrada no potenciômetro de controle de volume de um radinho portátil devem ser feitas conforme mostra a figura.

O jaque é do tipo P2 e pode ser usado como entrada para um cabo de prova com duas garras jacaré.

O capacitor é de 100nF cerâmico, e é ligado diretamente no jaque que será fixado em algum ponto livre da caixa do rádio.

O controle de volume funciona normalmente neste circuito, atuando tanto sobre o sinal externo como sobre o rádio.

Para usar, coloque o rádio em



um ponto em que não haja nenhuma estação operando e ajuste o volume em P1.

As fontes externas de sinal podem ser rádios experimentais, microfones, cápsulas fonográficas, sintonizadores etc. Não ligue a entrada deste amplificador na saída de amplificadores potentes. Se

houver distorção, controle o volume em P1.

### LISTA DE MATERIAL

*C1 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster*

*J1 – jaque do tipo P2*

*Diversos: plugue, cabo blindado, garras jacaré, fios, solda etc.*

## TERMOSENSOR

Este circuito é sensível ao calor, podendo servir de alarme de sobreaquecimento de peças, incêndio ou mesmo curto-circuito. Com o calor, o sensor, que é um simples diodo, conduz a corrente e faz acender um led de aviso. O sensor pode ser qualquer diodo e o sistema opera seguramente em temperaturas de até 120°C aproximadamente. Além deste valor ocorre o acendimento do led, mas o sensor pode estragar-se.

O funcionamento deste mini-projeto é simples: a resistência de um diodo comum diminui com seu aquecimento, quando polarizado no sentido inverso.

Usando três transistores amplificadores podemos aumentar a intensidade da baixa corrente que flui no diodo nestas condições de calor e assim obter o acionamento de um led de aviso.

A temperatura em que ocorre o acendimento do led depende do diodo usado, podendo ser feitas experiências com tipos tais como o 1N4148, 1N914, 1N4001, BY127, 1N34 etc.

A alimentação do circuito vem de 4 pilhas comuns e o led assim como o sensor podem ser remotos. Para o sensor é conveniente usar fio blindado pois o ruído ambiente pode provocar um falso acionamento do led.

### MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho e na figura 2 a montagem do aparelho tendo por base uma ponte de terminais.

Uma aplicação interessante para este circuito é na detecção do

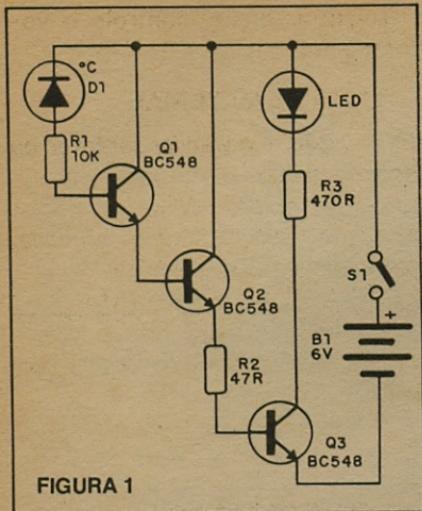


FIGURA 1

aquecimento de ferros de soldar. Instale o diodo sensor no suporte de seu ferro de soldar, quando ele

aquecer o led acenderá avisando-o de que ele está pronto para o uso.

## LISTA DE MATERIAL

*Q1, Q2, Q3 – BC548 ou equivalentes – transistores de uso geral*

*D1 – sensor (qualquer diodo)*

*Led – led vermelho comum*

*B1 – 6V – 4 pilhas pequenas*

*S1 – interruptor simples (optativo)*

*R1 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)*

*R2 – 47 ohms – resistor (amarelo, violeta, preto)*

*R3 – 470 ohms – resistor (amarelo, violeta, marrom)*

*Diversos: suporte para 4 pilhas, ponte de terminais, fios, solda etc.*

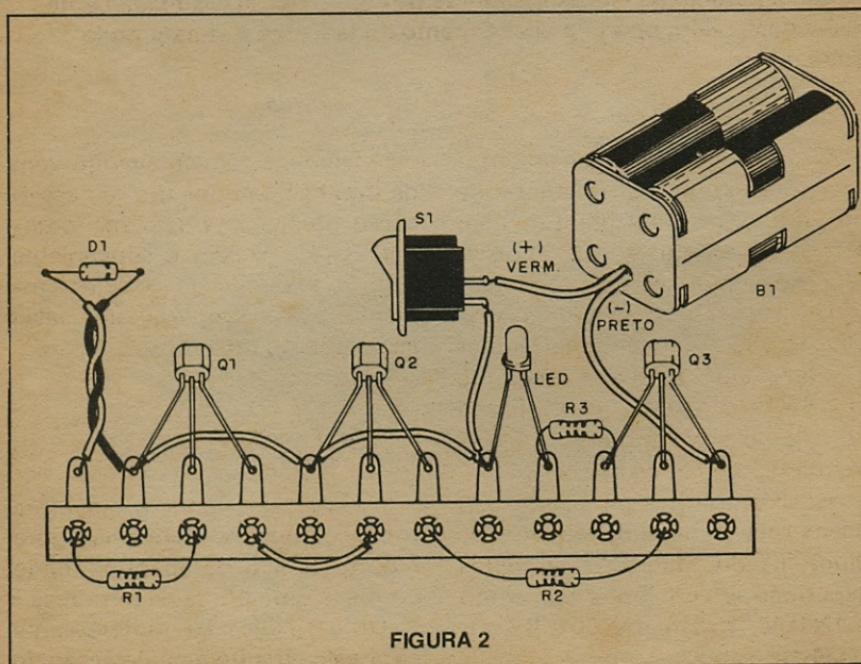


FIGURA 2

# ELETROLISE

Produza hidrogênio e o oxigênio a partir da água. A eletrólise é a separação dos componentes da água, por meio de uma corrente elétrica, cuja a fórmula é  $H_2O$ .

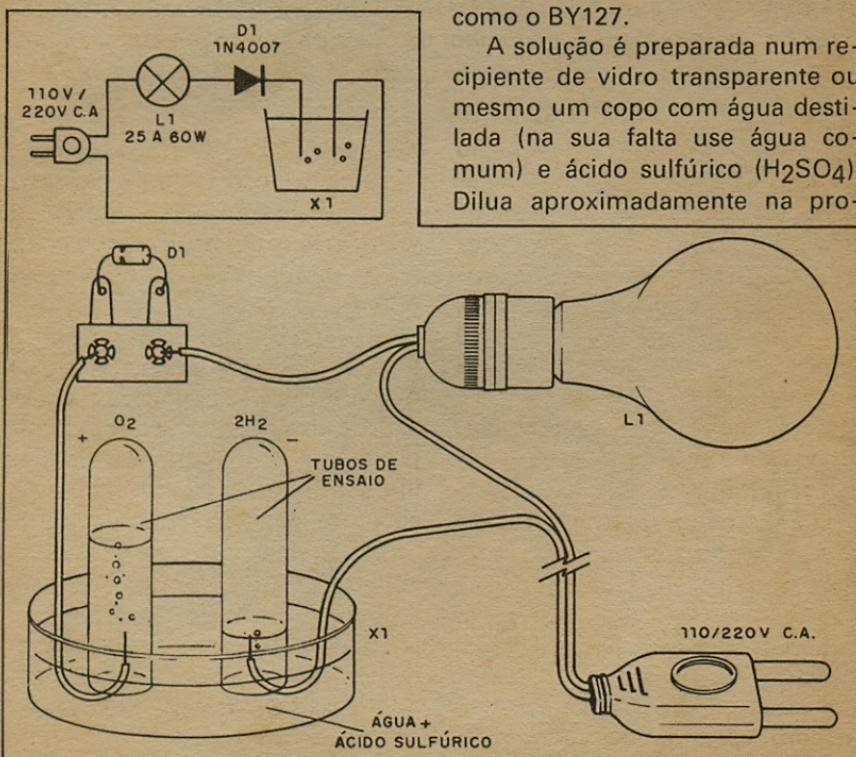
Passando uma corrente elétrica contínua por uma solução de ácido sulfúrico, ocorre a separação do hidrogênio e oxigênio que formam a água.

O circuito dado permite obter corrente de 0,5A, aproximadamente, para a realização de eletrólises bem interessantes. Profes-

sores de química poderão beneficiar-se deste aparelho para demonstrações, assim como estudantes que podem demonstrá-lo em feiras de ciências.

A lâmpada pode ser de 25 a 60 watts, sendo que com 60 watts obtemos corrente mais intensa. O diodo pode tanto ser o 1N4007 como o BY127.

A solução é preparada num recipiente de vidro transparente ou mesmo um copo com água destilada (na sua falta use água comum) e ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). Dilua aproximadamente na pro-



porção de 1:20, ou seja, 1cm<sup>3</sup> de ácido para cada 20cm<sup>3</sup> de água. Para um copo de água adicione aproximadamente 50 gotas de ácido.

Os tubos de vidro servem para recolher os gases. No tubo negativo teremos o hidrogênio e, consequentemente, no tubo positivo o oxigênio.

## LISTA DE MATERIAL

D1 – 1N4007 ou BY127 – diodo de silício

L1 – 25 a 60 watts – lâmpada comum

X1 – cuba com ácido

Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, soquete para a lâmpada, fios etc.

# REJUVENESCEDOR DE PILHAS

Pilhas comuns não podem ser totalmente recarregadas, mas podem ser “reativadas”. Quando está perto do esgotamento, com uma reativação, a pilha volta a uma condição melhor de funcionamento por algumas horas.

O aparelho que propomos não é um carregador, mas sim um rejuvenescedor. Ele “reativa” as pilhas que estejam perto do esgotamento, permitindo que elas funcionem por algum tempo mais, com uma potência maior do que seria conseguido em condições normais.

Com ajuda deste reativador, você pode obter mais de suas pilhas secas. (figura 1)

O que temos é simplesmente uma fonte que aplica uma corrente na pilha em reativação. Temos duas posições de reativação: para pilhas pequenas e para pilhas médias ou grandes.

O transformador deve ter 6 + 6V com corrente de 200mA ou mais, e o tempo de reativação va-

riará entre 15 minutos e 1 hora.

O eletrolítico C1 deve ter uma tensão mínima de trabalho de 12 volts. O aspecto da montagem em ponte de terminais é mostrado na figura 2.

Observação importante: nunca tente recarregar pilhas alcalinas ou de outros tipos que não sejam as comuns, pois podem ocorrer problemas de formação de gás internamente e consequente vazamento ou mesmo explosão.

## LISTA DE MATERIAL

D1, D2 – 1N4002 – diodos retificadores

T1 – transformador com secundário de 6 + 6V x 200mA

S1 – interruptor simples

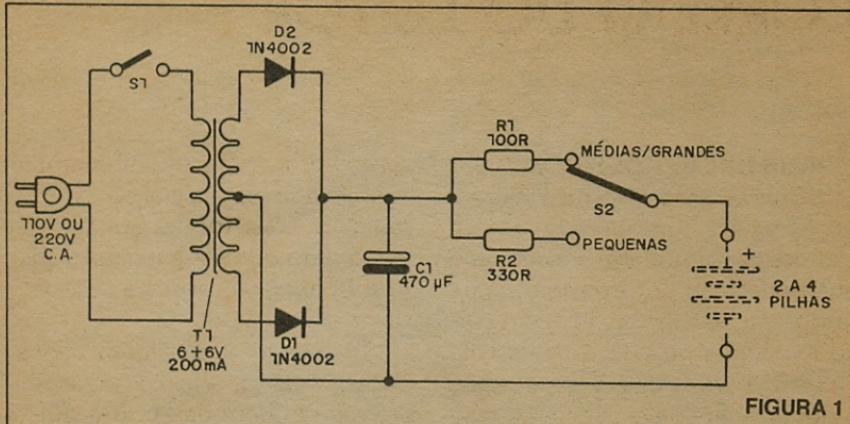


FIGURA 1

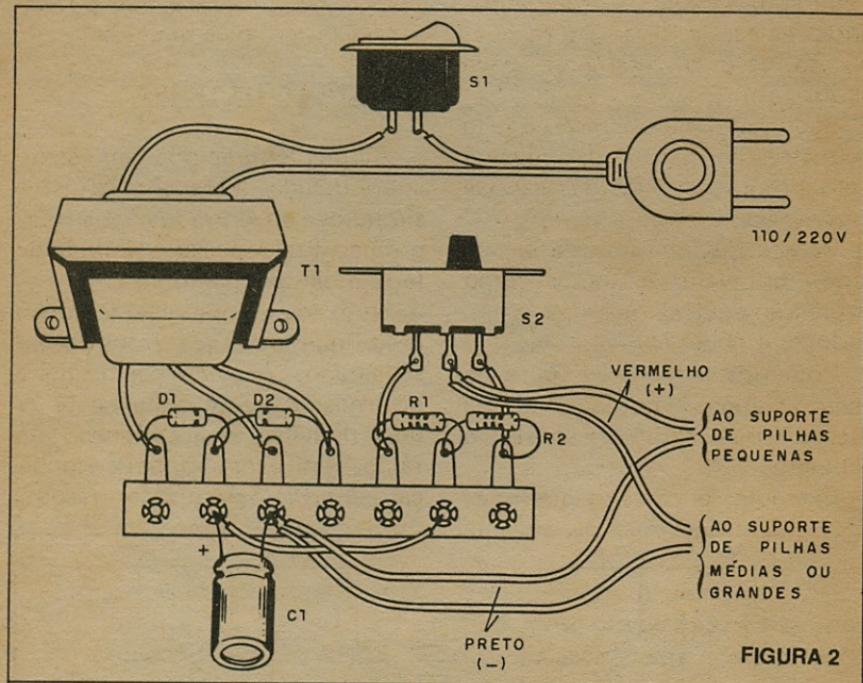


FIGURA 2

S2 - chave de 1 pôlo x 2 posições

R1 - 100 ohms x 1W - resistor (marrom, preto, marrom)

R2 - 330 ohms x 1W - resistor (laranja, laranja, marrom)

C1 -  $470\mu\text{F} \times 12\text{V}$  - capacitor eletrólítico

Diversos: ponte de terminais, suportes de pilhas, cabo de alimentação, fios, solda etc.

# CORREIO DO LEITOR

## MAIS OPERAÇÕES COM O COMPUTADOR ANALÓGICO

**Potenciação:** Para elevar 5 ao quadrado ( $5^2$ ), por exemplo, marcamos na escala B1 de X o valor do expoente, ou seja, 2. Na escala B2 de Y marcamos a base, ou seja, o número que deve ser elevado ao quadrado, que é 5. Procuramos então na escala B3 de Z a resposta, no caso o zeramento deve ocorrer em 25.

**Radiação:** Esta operação é feita pela transformação da mesma num produto através das escalas logarítmicas.

Para a raiz enésima de a, obtendo um valor b, temos como expressão equivalente:

$$\log a = n \times \log b$$

Podemos então fixar  $\log a$  na escala Z,  $\log b$  na escala Y e n na escala X para obter a resposta do problema.

**Exemplo:** o número que que-

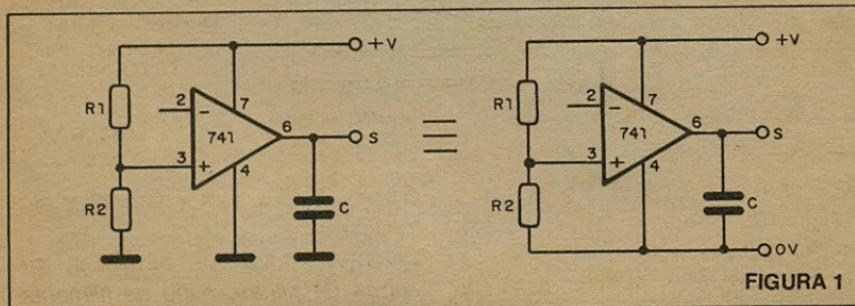
remos tirar a raiz (9 por exemplo) será fixado na escala B3 de Z. O índice da raiz (por exemplo 2, se for quadrada) será fixado na escala B1 de X. A resposta será obtida na escala B2 de Y.

Se o leitor tem algum conhecimento de operações logarítmicas, certamente descobrirá outros tipos de operações que podem ser feitas com o computador.

## SÍMBOLO DE TERRA

Alguns leitores nos têm escrito sobre dúvidas a respeito de certos símbolos encontrados nos diagramas. Em especial o símbolo de terra mostrado na figura 1.

Num diagrama, este símbolo indica que todos os pontos devem ser ligados, por um mesmo fio, a um mesmo ponto onde existe 0V ou o negativo de uma fonte. Para rádios, por exemplo, pode significar a ligação à própria terra (chão)



que por referência tem um potencial de 0V, pode ser o pólo neutro da tomada ou qualquer objeto metálico em contato com o solo, como por exemplo um cano de água, uma barra de metal enterrada etc.

## PACOTES DE COMPONENTES

Para os leitores que nos escrevem relatando sobre dificuldades em encontrar certos componentes, informamos que a Saber Publicidade e Promoções já tem à venda, pelo Reembolso Postal, pacotes básicos contendo as peças mais usadas em nossas montagens. Veja anúncio.

## MATERIAL DE SUCATA

Atendendo aos leitores que nos enviaram listas de materiais que possuem e gostariam de poder aproveitá-los, damos uma lista de equivalência de transistores. Os transistores citados são equivalentes aos que se encontram na mesma linha e podem ser usados nos mesmos projetos. Os invólucros são mostrados na figura 2.

- BC107, BC108, BC109 = BC547, BC548, BC549 (invólucro a)
- DW 7035 = BC547 (invólucro a)
- FT1746 = BC557 (invólucro a)
- MPS6512, MPS6513, MPS6573, MPS-A10, MPS-A20 = BC547 (invólucro b)
- MPS-A70 = BC557 (invólucro b)

- OC200, OC201, OC202 = BC557 (invólucro c)
- SC206, SC207 = BC547 (invólucro d)

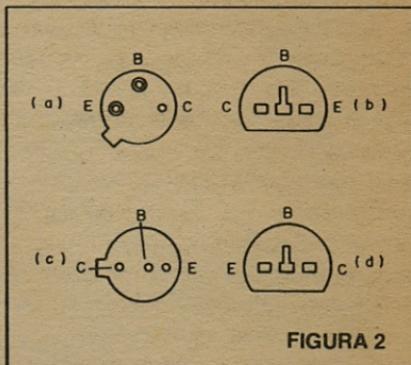


FIGURA 2

## MÁQUINA DE RAIOS MAIS POTENTE

O leitor FABRÍCIO NICOLINE CALAZANS, de Colatina - ES, nos pergunta como aumentar a tensão da máquina de raios da Revista nº 3.

Podemos obter tensões muito elevadas em alguns circuitos com fly-backs de TV. Existem as chamadas Bobinas Tesla, que podem superar os 150 000 volts, mas o projeto, além de exigir muitos cuidados, é bastante perigoso pelas tensões envolvidas. No momento oportuno falaremos destas poderosas máquinas de raios, lembrando que seu inventor, Nicola Tesla (um tcheco radicado nos Estados Unidos), gostava de "soltar" raios de até alguns milhões de volts nos "amigos" que o visitavam em seu laboratório.

## RADAR DE VHF

O leitor WILLIAN G. BONILLA, de Belo Horizonte - MG, tem dúvidas quanto à ligação das malhas das antenas do receptor e do transmissor do Radar de VHF. (Revista nº 23).

As malhas de cada um dos aparelhos devem ir ao negativo de sua fonte, não precisando haver interligação entre a estação receptora e a transmissora. Alguns casos, quando se desejar maior alcance e sensibilidade, podem exigir a ligação da malha à terras próprios, ou seja, a objetos ligados à terra, mas isso não é regra.

## CONTROLE REMOTO COMO ALARME

O leitor ADILSON ARAUJO DE SOUZA, de São Paulo - SP, nos consulta sobre a possibilidade de usar o controle remoto (Revista nº 19) como alarme para carro.

De fato, a possibilidade existe: basta manter o receptor ligado a uma sirene ou cigarra, e conectar o botão do transmissor aos interruptores das portas do carro. A alimentação pode ser reduzida de 12 para 6V com um integrado 7806, conforme circuitos que já demos. (figura 3)

No entanto, como o circuito não é à prova de interferência e deve ficar permanentemente ligado, existe o perigo de um disparo errático.

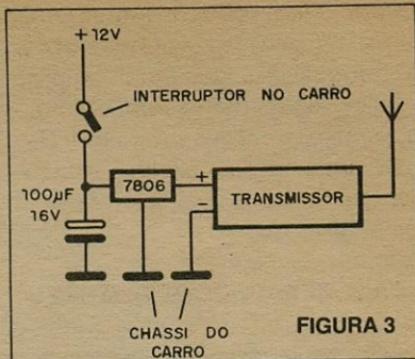


FIGURA 3

## PARA OS INICIANTES

Sabemos que são muitos os leitores que se iniciam agora na eletrônica e que, portanto, precisam de muitas explicações sobre componentes, técnicas e teorias. Para estes, como não é possível colocar tudo numa única revista, estamos preparando um livro especial com tudo que é preciso saber para praticar eletrônica. Brevemente este livro será anunciado e certamente as dúvidas de muitos irão desaparecer. Tenham um pouco de paciência, os que ainda têm dúvidas, que o socorro está a caminho!

## 741 COMO INJETOR DE SINAIS

O leitor JOSÉ MARIA DE MORAES, de Alumínio - SP, quer saber onde ligar as pontas de prova do oscilador da Revista nº 23 (pág. 38) para usá-lo como injetor.

A ponta vermelha é ligada na saída (bolinha) que vai a C3 e a

ponta preta (com a garra) vai à outra bolinha da saída.

### ERRATA – REVISTA Nº 23

Artigo: Provador de Transistores PNP (pág. 44). Na ponte de terminais da figura 2, o fio B (garra jacaré) deve ser ligado ao cursor do potenciômetro (terminal central); o terminal do potenciômetro que estava conectado à garra B deve, agora, ser ligado ao resistor R1. O esquema da figura 1 está correto.

### INTERCÂMBIO

Gostariam de trocar correspondências com outros leitores:

- FRANCISCO ROGÉRIO DIÓGENES COSTA – Av. B, casa 162 – Conj. Ceará – 2<sup>a</sup> Etapa – 60530 – Fortaleza – CE.
- ELETRÔNICA DIAS – Rua João Batista, 63 – Sto. Antonio – 45600 – Itabuna – BA.

### NOVOS CLUBES

#### CLUBE – TEL

Av. Monte Castelo, 97 – Centro  
13450 – Sta. Bárbara D'Oeste – SP

#### UNICOM

Rua Antonio Felix, 1 046, c/9A  
26500 – Nilópolis – RJ

#### CLUBE UGA MELO ELETRO

Rua Diogo Máia, 1 313 – Umarizal  
66000 – Belém – PA

#### CLUBE PHOENIX

R. Giovanni Mário, 50, casa 2 –  
Americanópolis  
04411 – São Paulo – SP

#### AUSTAR CLUBE

Av. B C/162 – Conj. Ceará –  
2<sup>a</sup> Etapa  
60530 – Fortaleza – CE

#### FRANCO LABORATÓRIO

ELETRO-ELETRÔNICO HOBBY  
Rua Paulino Sousa nº 367 –  
Bairro Monte Castelo  
65000 – São Luís – MA

### NÚMEROS ATRASADOS – ELETRÔNICA JR.

Faça seu pedido à:

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

CAIXA POSTAL 50.499 – CEP 03095 – SÃO PAULO – SP  
(ao preço da última edição em banca, mais despesas postais)  
PEDIDO MÍNIMO: 5 REVISTAS.

## **SOLICITAÇÃO DE COMPRA**

Desejo receber, pelo Reembolso Postal, o(s) seguinte(s) produto(s):

ATENÇÃO: Pedido mínimo Cz\$500,00.

Preços válidos até 15/6/88

Nome \_\_\_\_\_

Endereço

Endereço \_\_\_\_\_  
Nº \_\_\_\_\_ Fone (p/ possível contato) \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Ag. do correio mais  
próxima de sua casa \_\_\_\_\_

**Data** / / **Assinatura**

ISR-40-2137/83

U.P. CENTRAL

DR/SÃO PAULO

# CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

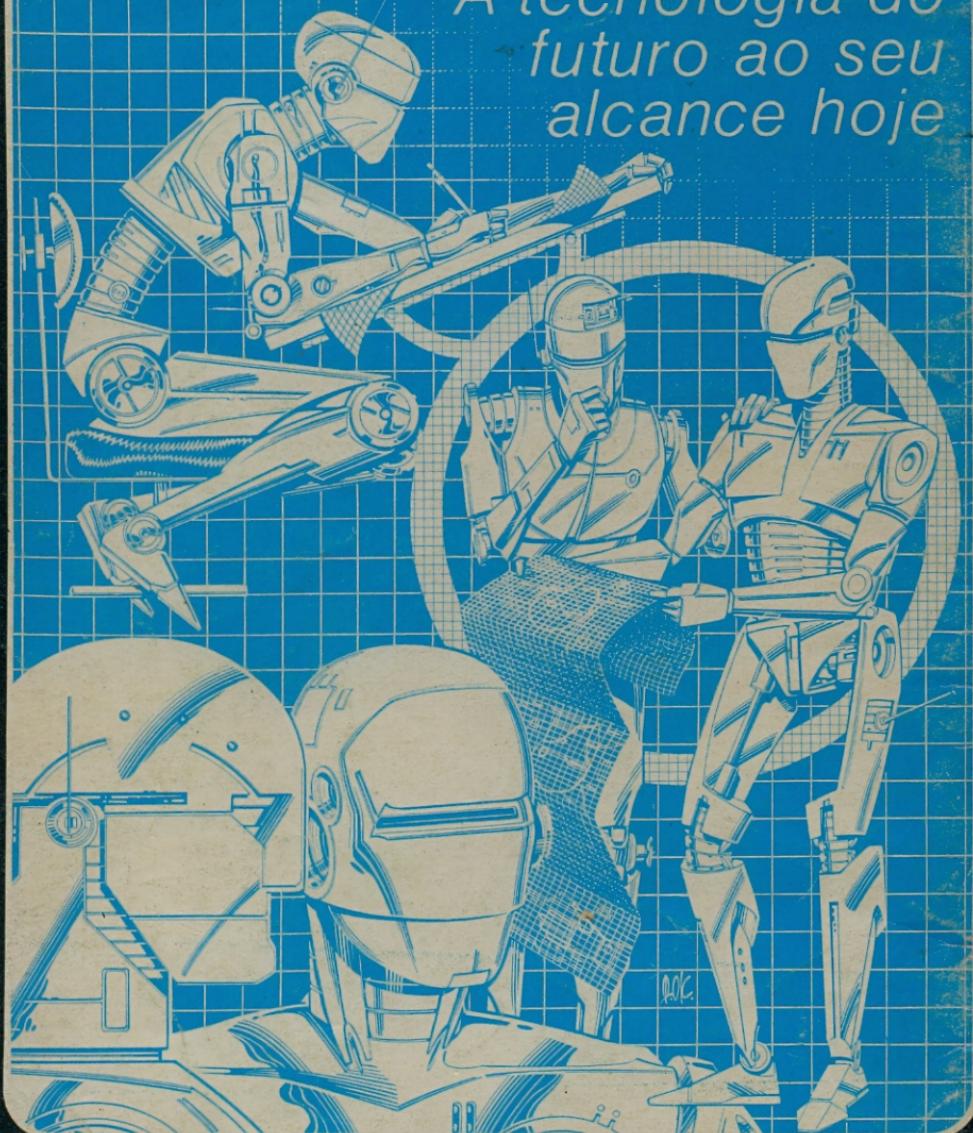


**publicidade**  
e  
**promoções**

01098 - SÃO PAULO - SP

SPOSTA COMMERCIAL

*A tecnologia do  
futuro ao seu  
alcance hoje*



**SABER ELETRÔNICA**

**Todos os meses nas bancas**