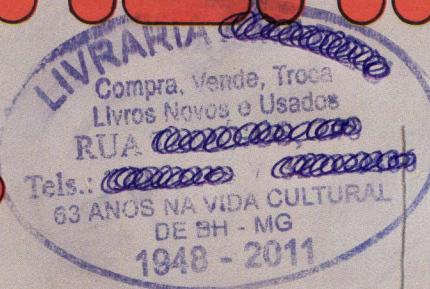


# ELETROÔNICA TOTAL



Nº 18/1990  
NCz\$ 48,00



*Como funcionam os  
circuitos ressonantes*

*Anti-espião de FM*

*Luz desvanescente  
para escritório*

*Assinatura*



## GERADOR DE RAIOS

SEJA UM PROFISSIONAL EM

# ELETRÔNICA

— RÁDIO — ÁUDIO — TV PB/CORES — VÍDEO-CASSETE — MICROPROCESSADORES —

Com qualquer sistema de ensino à Distância, Você estuda em sua casa, mas é somente no Instituto Nacional CIÊNCIA que se encontram modernos Laboratórios e Oficinas, à sua disposição, para Você participar de

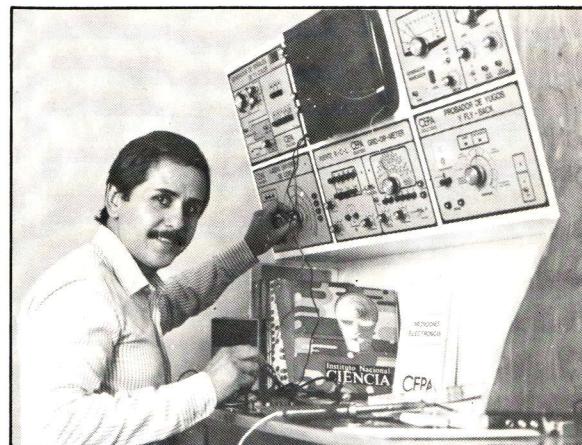
Aulas Práticas e Intensos Treinamentos de Manutenção e Reparos de Rádios, Gravadores, Toca - Discos, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.



Conjunto de Kits e Painéis de Instrumentos para Você montar e instalar em sua própria Oficina Técnica Credenciada!

Para Você ter sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude no mais completo e atualizado  
Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:

- Mais de 400 apostilas totalmente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela **Amplimatic, Bosch, Enco, Eadin, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepatch...**
- **20 Kits**, que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, Volt-Amperímetro, etc...



- Ferramentas, Multímetro, Instrumentos de Bancada, Gravador K-7, TV a Cores completo, etc..
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.
- Ao concluir o Curso TES, Você tem direito de participar do Treinamento Final, que inclui pesquisas de defeitos reais em aparelhos das principais marcas.
- Mesmo depois de formado, o nosso Departamento de Apoio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço e Informações sempre atualizadas!

Aprender consertando, é a certeza antecipada que Você tem, para se transformar num verdadeiro Profissional com Sucesso Garantido!

LIGUE AGORA:  
**(011) 223-4020**

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HORAS

**Instituto Nacional  
CIÊNCIA**

AV. SÃO JOÃO, Nº 253  
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP

Instituto Nacional CIÊNCIA  
Caixa Postal 896  
01051 SÃO PAULO SP

SOLICITO, GRÁTIS, O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_

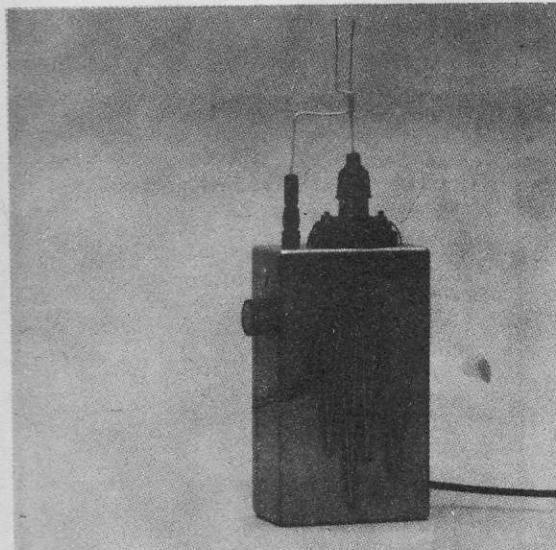
Estado \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_

INC

# ELETRÔNICA TOTAL



Nº 18/1990



Capa – Foto do protótipo do Gerador de raios

## • ARTIGO DE CAPA •

Gerador de raios ..... 3

## • ELETRÔNICA JUNIOR •

Características dos transistores ..... 51

Miniprojetos:

– Pisca-neon fluorescente ..... 53

– Reforçador AM ..... 54

– LED de tempo ..... 55

– Buzzer potente ..... 56

## • CIÊNCIAS •

Como montar e organizar uma coleção de plantas: Um herbário .....	57
A teoria de Einstein .....	60

## • TEORIA •

Como construir um temporizador digital de até 10 horas (parte III – final) .....	15
Como funcionam – Os circuitos ressonantes .....	45

## • MONTAGENS •

Amplificador para ajuda auditiva .....	12
Anti-espião de FM .....	21
Controle para caixa de redução .....	25
Luz desvanescente .....	28

## • DIVERSOS •

Correio do leitor .....	10
Sintonizando Ondas Curtas – Aprendendo idiomas através do rádio .....	24
Especial I – componentes, símbolos e funções .....	41
Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 67 a 70) .....	61

# EDITORIAL

Um temporal, com seus relâmpagos e trovões é um espetáculo ao mesmo tempo belo e assustador. E o Homem, na sua eterna sede de saber, procura estudar o fenômeno e penetrar os segredos.

O Peletron é uma máquina que gera altíssimas tensões, permitindo o estudo de materiais em ambiente controlado. É o caso, por exemplo, do aparelho instalado, no Instituto de Física da USP, primeiro na América do Sul, que é capaz de gerar tensões da ordem de 8 000 000 (oito milhões!) de volts apresentado na foto menor de nossa capa, gentilmente cedida pelo Prof. Oscar Sala, do Depto. de Física Nuclear daquele Instituto.

Tensões e efeitos bem mais modestos são obtidos pelo nosso "Gerador de Raios" que é, em contrapartida de montagem infinitamente mais fácil e barata.

Outros artigos que você vai achar interessantes são, "Anti-espião de FM, que permite neutralizar as emissões de pequenos transmissores de FM usados para espionagem, "Controle para caixa de redução" com um circuito controlador de velocidade para uso em modelos que empregam a caixa de redução já descrita em edição anterior.

Franke



EDITORIA SABER LTDA.

**Diretores**

Hélio Fittipaldi,  
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

**Gerente Administrativo**

Eduardo Anion

# ELETROÔNICA TOTAL

**Diretor Responsável**

Hélio Fittipaldi

**Diretor Técnico**

Newton C. Braga

**Editor**

A. W. Franke

**Revisão Técnica**

Jorge Eduardo Campelo da Silva

**Departamento de Produção**

Diagramação e Arte Final:

Celma Cristina Ronquini  
Desenhos: Almir B. de Queiroz,  
Belkis Fávero, Roseli Uemoto,  
Magaly Antonietto

**Publicidade**

Maria da Glória Assir

**Fotografia**

Cerri

**Fotolitos**

Studio Nippon  
Margraf

**Impressão**

W. Roth & Cia. Ltda.

**Distribuição**

Brasil: DÍNAP

Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

**ELETROÔNICA TOTAL** é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar - CEP 02113 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 292-6600.

**Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

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

MEMBRO DA



# Gerador de raios

Experiências com altíssimas tensões, da ordem de 20 000 a 30 000 Volts, são muito interessantes, tanto pelo efeito visual como pelo que se pode aprender em termos de eletricidade. No entanto, ao contrário do que muitos pensam, construir um aparelho que produza esta Muiço Alta Tensão (MAT) não é difícil, e o resultado final também não é perigoso desde que o manuseio seja feito com cuidado. Neste artigo, descrevemos um interessante e econômico gerador de MAT ou Gerador de Raios, como o chamamos, capaz de produzir faíscas de 2 a 3 cm de um visual muito bonito e que servem para experimentos científicos importantes.

Newton C. Braga

O que se pode fazer com um aparelho capaz de gerar altíssimas tensões, da ordem de 20 000 a 30 000 Volts? Esta, certamente será a primeira pergunta que vocês devem fazer em relação a este projeto, já que a produção de "raios" em casa não deve ter uma finalidade que vá além da recreativa.

Além de termos pequenos raios ou faíscas que nos permitem estudar como a eletricidade em altíssima tensão se comporta, também podemos verificar a ionização de gases no interior de lampadas, produzir íons para experiências biológicas, campos intensos para verificar sua influência em seres vivos, como por exemplo plantas, e até mesmo fazer um pequeno motor experimental propulsionado por íons expelidos a uma velocidade fantástica de 80 000 quilometros por segundo!

Uma experiência muito interessante que pode ser realizada e que foi motivo de um "Desafio" que propusemos na Feira Eletro-Eletrônica realizada no Anhembi em São Paulo, é o acendimento de uma lâmpada fluorescente sem fio algum e sem contato algum com o gerador. O campo elétrico intenso criado por este aparelho acende uma lâmpada fluorescente na sua mão ou colocada num apoio sem contato algum com nada (figura 1).

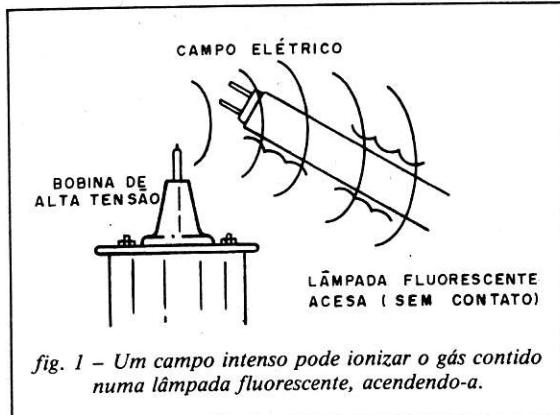


fig. 1 - Um campo intenso pode ionizar o gás contido numa lâmpada fluorescente, acendendo-a.

Se você viu o aparelho exposto naquela ocasião na Feira Eletro-Eletrônica e não conseguiu explicá-lo, pode ir muito além agora, montando também o seu próprio desafio eletrônico e demonstrando-o em feiras de ciências ou para os amigos.

O aparelho que propomos é um gerador de MAT por descarga capacitiva que é relativamente inofensivo, pois as descargas em sequência são de curta dura-

ção e o máximo que podem causar é um choque desagradável não obstante a tensão alcançada.

Os componentes utilizados são todos de baixo custo, sendo que alguns podem até ser aproveitados de sucata, caso da bobina de Ignição de automóvel e dos próprios capacitores de poliéster.

O consumo de energia também é baixo, não chegando ao de uma lâmpada comum, o que significa que você pode deixá-lo ligado por muito tempo sem se preocupar com a conta de eletricidade.

Enfim, suas características são:

- Tensão de alimentação: 110/220V CA
- Tensão de saída: 20 000 à 30 000V (pulsante)
- Corrente de entrada 0,3 à 0,5
- Frequência de operação: 10 à 100Hz

## COMO FUNCIONA

O capacitor C1 de 1 a 2,2 $\mu$ F é carregado com a tensão retificada da rede local. Em redes de 110V esta tensão tem um pico de aproximadamente 150 Volts e em redes de 220V o pico é de aproximadamente 300V. Na prática, o capacitor não alcança esta tensão porque será descarregado antes.

Ao mesmo tempo em que C1 se carrega, também é carregado via P1 e R2, um segundo capacitor, C2. No entanto, este capacitor possui em seu circuito uma lâmpada neon que é conectada à comporta de um SCR.

Desta forma, quando a tensão no capacitor atinge aproximadamente 80V que é a tensão de ionização do gás na lâmpada neon, ela acende e conduz intensamente a corrente que descarrega parcialmente o capacitor C2. Esta corrente, passando pela comporta do SCR provoca seu disparo.

O SCR está ligado no circuito de descarga de C1, e em série com o enrolamento primário de um

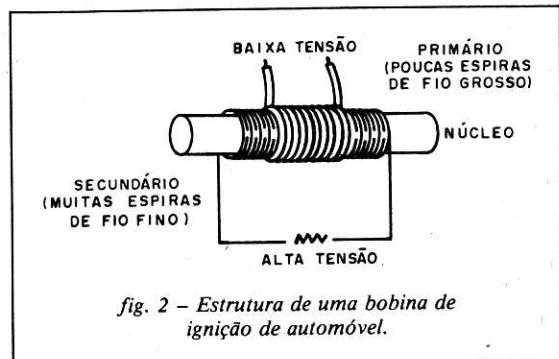


fig. 2 - Estrutura de uma bobina de ignição de automóvel.

auto-transformador de alta-tensão que nada mais é do que uma bobina de ignição de carro.

Esta bobina tem a estrutura mostrada na figura 2.

O enrolamento primário é formado por poucas espiras de fio grosso e o secundário por milhares de

espiras de fio fino. Desta forma, uma tensão aplicada ao enrolamento primário, na forma de um pulso, produz no secundário uma tensão elevadíssima de milhares de volts.

Nos carros, os pulsos são aplicados pelo platinado que, a partir de 12V, gera uma tensão superior a 6.000 Volts, que produz as faiscas nas velas.

No nosso circuito, quando o SCR liga, pela ação da descarga na lâmpada neon de C2, o capacitor C1 se descarrega produzindo um forte pulso.

O resultado é o aparecimento de uma tensão de milhares de volts no secundário da bobina ou no seu terminal de alta tensão.

Nos automóveis, para que tenhamos a produção contínua de alta tensão, o platinado deve ficar abrindo e fechando, pela ação do próprio motor que gira um eixo excêntrico para esta finalidade como mostra a figura 3.

No nosso circuito, entretanto, a produção é contínua, pois quando ocorre a descarga de C1, a lâmpada neon apaga e o SCR é desligado, dando oportunidade para que um novo ciclo se inicie.

A velocidade destes ciclos e portanto da produção de faiscas, pode ser controlada basicamente a partir do disparo do SCR.

Desta forma, alterando o tempo de carga de C2, através do ajuste de P1, controlamos a velocidade de produção das faiscas e isso numa faixa de aproximadamente 20 para 1.

O circuito, pela sua simplicidade, não tem isolamento a partir da rede, mas isso pode ser conseguido com a utilização de um transformador de 1:1 ou mesmo 1:2 (se sua rede for de 220V) tendo, com esta tensão, faiscas maiores.

## MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho que serve tanto para a rede de 110V como 220V. Os componentes com valores entre parênteses são para a rede de 220V.

Podemos fazer a montagem em ponte de terminais, já que se trata de aparelho pouco crítico: ela é mostrada na figura 5.

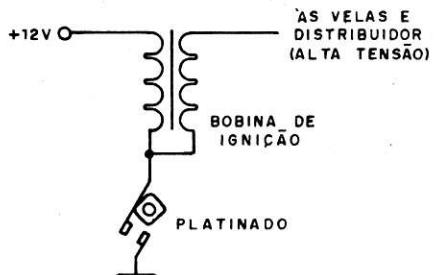


fig. 3 – Circuito de ignição de automóvel.

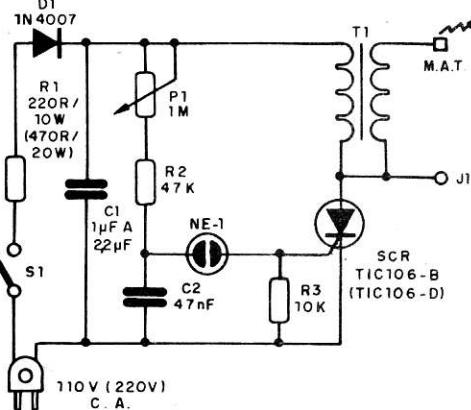


fig. 4 – Circuito esquemático completo do Gerador de Raios. C1 deve ser de poliéster (não deve ser eletrolítico) para tensão de 400 ou 600 V.

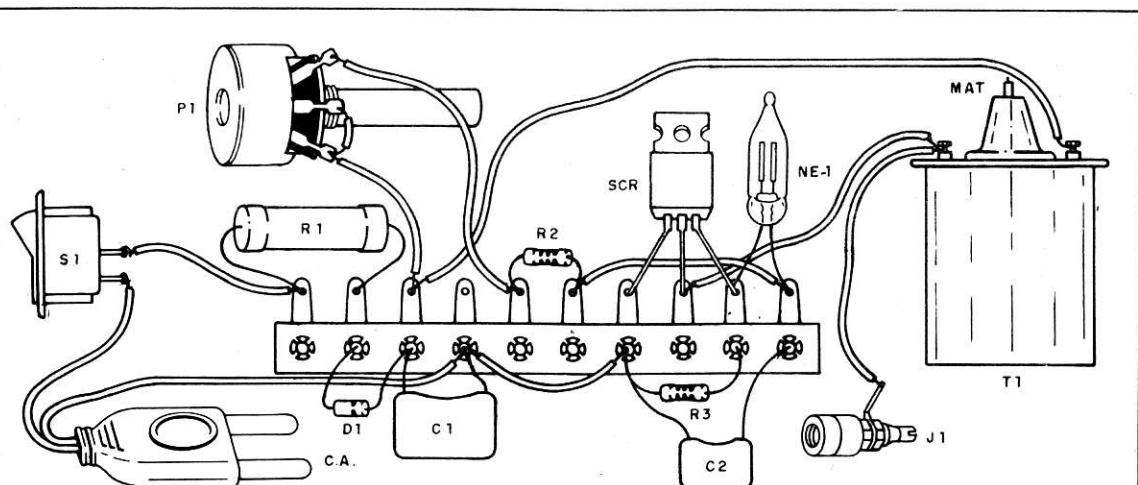


Fig. 5 – Montagem do Gerador de Raios em ponte de terminais.  
Como não é isolado da rede, o circuito deve ficar encerrado numa caixa de material isolante.

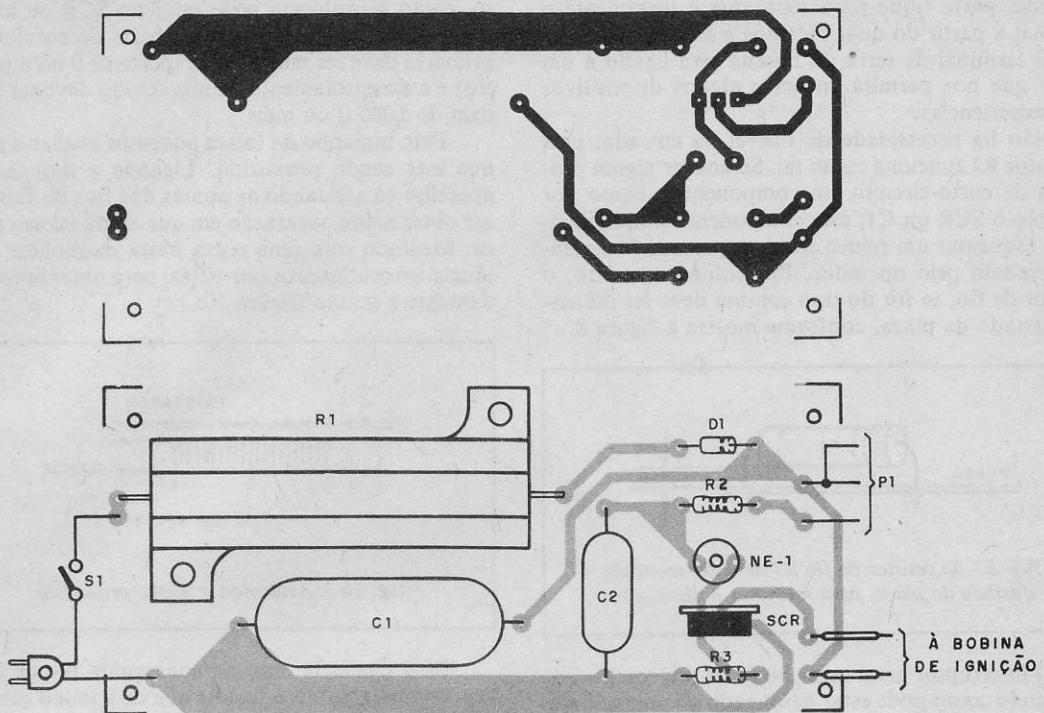


Fig. 6 – Placa de circuito impresso para uma montagem mais compacta do Gerador de Raios.

Na figura 6 mostramos a versão em placa de circuito impresso que proporciona uma aparência muito melhor. Como trabalhamos com tensões muito altas, alguns cuidados devem ser tomados com a escolha dos componentes.

Começamos pelo resistor R1. Este pode ser um resistor de fio comum de  $220\ \Omega \times 10\ W$  ou  $470\ \Omega \times 20\ W$ , para a rede de 110 V. No protótipo utilizamos um resistor NETWORK de alta qualidade para esta função, proporcionando um aspecto muito mais profissional à montagem. No entanto, resistores de fio comuns com as mesmas características também podem ser usados.

O diodo D1 deve ser o 1N4007 ou BY127, pois estes possuem uma tensão inversa de pico compatível com as exigências do projeto. Na rede de 110V pode ser usado o 1N4004.

O capacitor C1 deve ter valores na faixa de  $1\ \mu F$  a  $2,2\ \mu F$ . O valor deste componente determina a energia da faísca, mas o importante é a sua tensão de trabalho. Para a rede de 110 V ela deve ser de pelo menos 200 V e para a de 220 V, de pelo menos 450 V. Uma solução interessante para obter uma boa energia, mesmo não encontrando capacitores de valores altos é fazer uma ligação em paralelo. Assim, no nosso protótipo ligamos 2 capacitores de  $1\ \mu F$  em paralelo para obter aproximadamente  $2\ \mu F$ .

O capacitor C2 não precisa ter uma tensão de trabalho muito alta, pois antes de chegar aos 100 V ele se descarrega através da lâmpada neon.

Podemos então usar um capacitor de poliéster com tensão de trabalho de 100 V ou mais.

A lâmpada neon é comum, de dois terminais e tanto R2 como R3 são de  $1/8$  ou  $1/4\ W$ .

O potenciômetro P1 é linear ou logarítmico, comum.

O SCR é escolhido de acordo com a tensão da rede. Para a rede de 110 V precisamos de um SCR de pelo menos 200 V o que nos leva ao TIC106-B ou então MCR106-4. Para a rede de 200 V precisamos de um SCR para 400 V o que nos leva ao TIC106-D ou MCR106-6.

A bobina de ignição pode ser de qualquer tipo, mesmo usada, desde que em bom estado.

O conjunto poderá ser alojado em qualquer caixa de material não condutor, como por exemplo madeira ou acrílico.

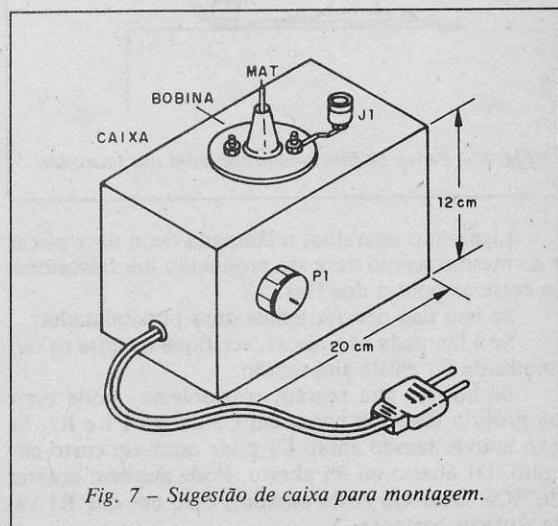


Fig. 7 – Sugestão de caixa para montagem.

A bobina de ignição será montada de maneira que uma parte fique para fora, que é justamente o terminal a partir do qual obtemos a alta tensão.

O terminal de terra da bobina será ligado a um borne que nos permita conectar alguns dispositivos para experiências.

Não há necessidade de fusível na entrada, pois o resistor R1 funciona como tal. Se houver algum problema de curto-círcito em componentes, como por exemplo o SCR ou C1, este componente simplesmente vai esquentar um pouco mais, o que será facilmente percebido pelo operador. Prevenindo este fato, o resistor de fio, se for do tipo comum deve ser montado afastado da placa, conforme mostra a figura 8.

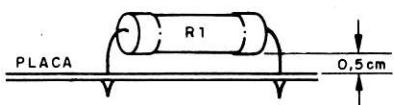


Fig. 8 – O resistor de fio R1 deve ser montado afastado da placa, para melhorar a dissipação.

O interruptor geral tanto pode ser um componente discreto como pode estar conjugado ao potenciômetro P1.

## PROVA E USO

Para provar, ligue um faiscador que será construído com um pedaço de fio rígido, conforme mostra a figura 9. O afastamento entre as pontas dos fios deve ser inicialmente de 1 a 1,5cm.

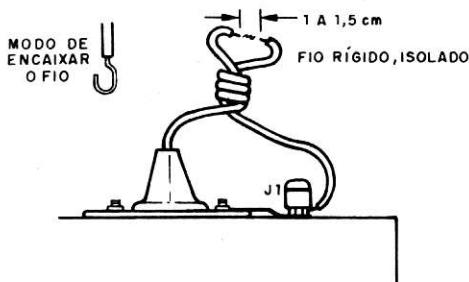


Fig. 9 – Prova de funcionamento, com um faiscador.

Ligando o aparelho, a lâmpada neon deve piscar e ao mesmo tempo deve ser produzido um faiscamento entre as pontas dos fios.

Se isso não ocorrer temos duas possibilidades:

Se a lâmpada não piscar, verifique se entre os terminais de C1 existe alta tensão.

Se houver alta tensão, o problema pode estar na própria lâmpada neon, em C2 ou em P1 e R2. Se não houver tensão então C1 pode estar em curto-círcito, D1 aberto ou R1 aberto. Pode também ocorrer do SCR estar em curto-círcito, caso em que R1 vai se aquecer bastante.

Se a lâmpada piscar mas não houver faiscamento, então o problema pode estar no SCR ou na própria bobina de ignição. A resistência do enrolamento primário deve ser muito baixa (perto de 0 no multímetro) e a do enrolamento de alta tensão deve ser da ordem de 5 000  $\Omega$  ou mais.

Pelo tamanho da faísca podemos avaliar a tensão que está sendo produzida. Ligando e desligando o aparelho vá afastando as pontas dos fios do faiscador até obter maior separação em que ainda ocorra a faísca. Medindo com uma régua basta multiplicar a distância em centímetros por 10 000 para obter aproximadamente a tensão (figura 10).

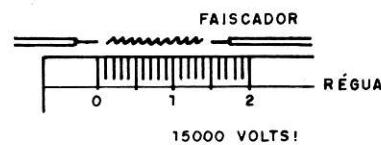


Fig. 10 – Avaliando a tensão produzida.

Se a distância máxima conseguida for de 2,2cm por exemplo, então a tensão que está sendo gerada é de aproximadamente 22 000 volts.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho, lembrando que não devemos tocar em nenhum ponto do circuito quando ligado, pois ele não possui isolamento da rede. Para uma proteção maior você pode usar um transformador de 1:1 (isolamento) com pelo menos 100 W de potência.

## EXPERIÊNCIAS

Para fazer faíscas que se movimentam, subindo entre dois fios, faça um faiscador com o formato mostrado na figura 11.

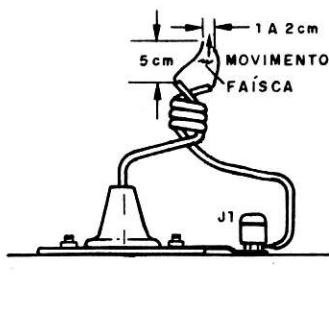


Fig. 11 – Faíscas que sobem entre dois fios desencapados

As faíscas que se formam em baixo vão subindo até desaparecer no ponto mais alto do fio.

Para acender uma lâmpada fluorescente, apague as luzes ambientais e segure uma lâmpada de 15 a 40 W ou mesmo maior, pelo tubo (nunca pelos terminais), e aproxime-a da bobina (figura 12).

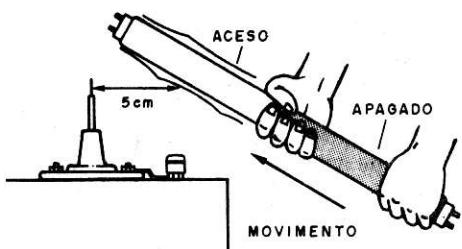


Fig. 12 – Acendendo uma lâmpada fluorescente à distância.

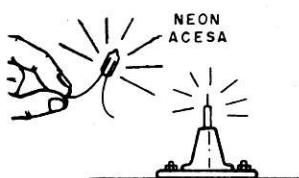


Fig. 13 – Acendendo uma lâmpada neon sem contato elétrico com o gerador.

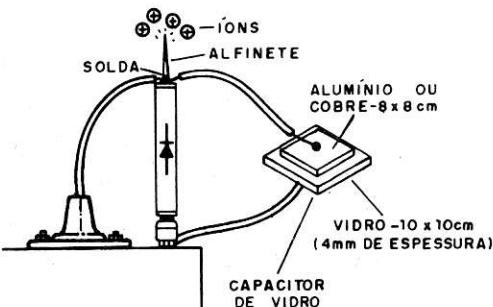


Fig. 14 – Produzindo íons.

## LISTA DE MATERIAL

SCR – TIC106-B ou MCR106-4 se a rede for de 110V e TIC106-D ou MCR = 106-6 se a rede for de 220V – diodo controlado de silício

NE-1 – lâmpada neon comum de dois terminais

D1 – 1N4007 ou BY127 – diodo de silício

T1 – Bobina de ignição de automóvel – ver texto

P1 – 1 MΩ – potenciômetro

R1 – 220Ω x 10 – resistor de fio se a rede for de 110V (ou 470Ω x 20W – resistor de fio, se a rede for de 220V).

S1 – interruptor simples

R2 – 47 kΩ x 1/8 W – resistor (amarelo, violeta, laranja)

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

C1 – 1 μF a 2,2 μF x 200 V se a rede for de 110 V e com 450 V se a rede for de 220 V – capacitor de poliéster – ver texto

C2 – 47nF x 100 V ou mais – capacitor de poliéster

Diversos: caixa para montagem, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, botão para o potenciômetro, material para as experiências (ver texto), fios, solda, cabo de alimentação, etc.

Passando a mão pelo tubo, a lampada terá uma região acesa e outra apagada. Faça a experiência sobre um carpete ou tapete isolante para que não ocorram fugas que podem causar uma pequena sensação de choque, não muito agradável.

Segurando uma lâmpada neon conforme mostra a figura 13, você poderá acendê-la com a simples aproximação do gerador.

Para produzir íons devemos acrescentar ao circuito retificador de MAT (Muito Alta Tensão), como os usados em televisores e um capacitor que será construído com duas folhas de alumínio e uma placa de vidro grosso (pelo menos 4 mm), conforme mostra a figura 14.

Na configuração indicada produziremos na ponta do alfinete íons negativos. Invertendo o diodo, teremos íons positivos. Este aparelho poderá ser usado para experiências com plantas, em ionização de ambientes. Ligando este mesmo circuito a uma “antena” conforme mostra a figura 15, podemos submeter espé-

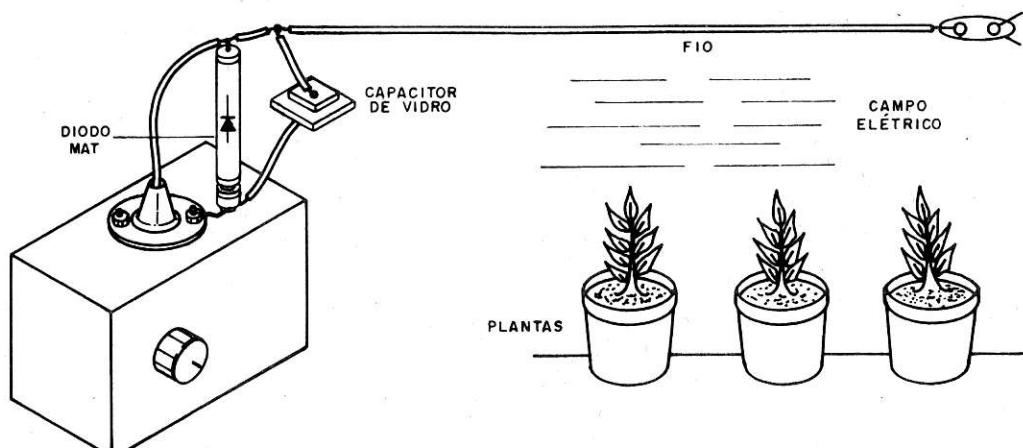


Fig. 15 – Criando um campo elétrico para experiências de biologia

cies vegetais a campos elétricos intensos, verificando seu crescimento ou comportamento geral, num interessante trabalho de pesquisa biológica.

Finalmente, montado uma pequena hélice de alumínio e apoando-a num alfinete sobre o gerador, conforme mostra a figura 16, teremos um "motor de ions", funcionando pelo "efeito das pontas".

Segundo este efeito, as cargas elétricas acumuladas num corpo tendem a escapar pelas pontas dos objetos. Numa hélice com pontas, o escape contínuo destas cargas cria um fluxo de ions que são repelidos a grande velocidade e que a propulsionam, como um foguete. No escuro podemos até ver um "eflúvio" destes ions na forma de uma espécie de nuvem azulada que aparece nestas pontas.

A velocidade de escape destes ions, que chega a 80 000 quilômetros por segundo é motivo de um projeto engenhoso de foguetes para o futuro, que poderiam

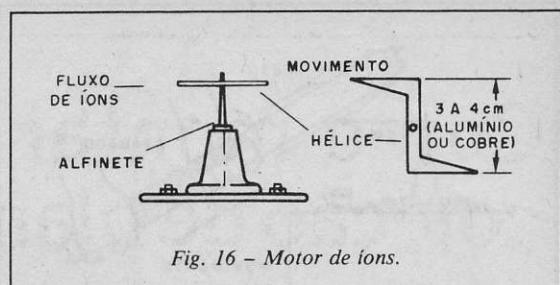
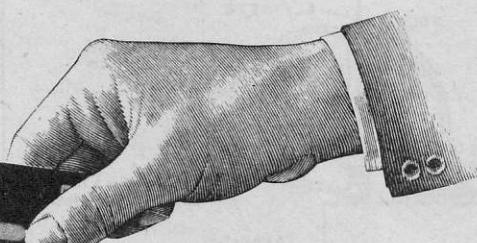


Fig. 16 - Motor de ions.

viajar a uma velocidade da mesma ordem. Testes no espaço feitos por russos e americanos, mostram que o foguete iônico é perfeitamente possível e que em breve será usado em algumas aplicações importantes.

Outras experiências envolvendo altas tensões serão dadas em edições futuras. Aguardem. ■

## VOCÊ JÁ CONHECE A **SABER ELETRÔNICA?**



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

Na edição 206 você encontrará:  
Calibrador de FI •  
Multímetro no automóvel •  
Circuitos para o disparo de tiristores •  
Dois projetos com Transdutores Cerâmicos •  
Alerta de direção •

E muito mais...

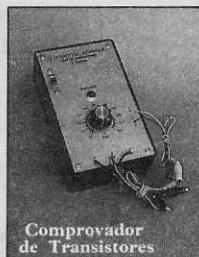
**Aqui está a grande chance  
para você aprender todos os segredos  
da eletroeletrônica e da informática!**



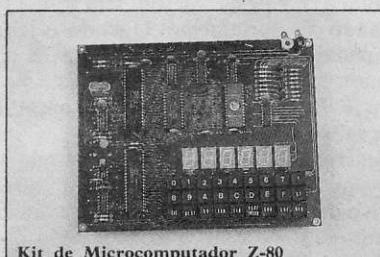
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver



Comprovador de Transistores

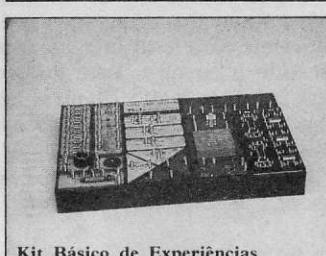


Kit de Microcomputador Z-80

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



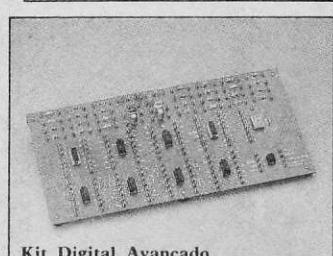
Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações,  
sem compromisso, do curso de:

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

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condiionado

e ainda:

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

## OCCIDENTAL SCHOOLS

**cursos técnicos especializados**



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

Fone: (011) 826-2700

ET-18

À  
OCCIDENTAL SCHOOLS®  
CAIXA POSTAL 30.663  
CEP 01051 São Paulo SP

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

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

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

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

# Correio do leitor

## COMPRA DE COMPONENTES

Muitos leitores continuam nos escrevendo pedindo componentes para determinadas montagens. Informamos a estes leitores que os componentes vendidos pela Saber Publicidade e Promoções são exclusivamente os que fazem parte dos "pacotes" anunciados e dos kits. Não são fornecidos de componentes separados, mesmos os que sejam de listas de projetos publicados. Os componentes que utilizamos nas montagens, em sua maioria são adquiridos no comércio de São Paulo, especificamente nas lojas da Rua Santa Ifigênia, que reúne uma grande quantidade delas.

## **ESPESSURA DE FIOS ESMALTADOS**

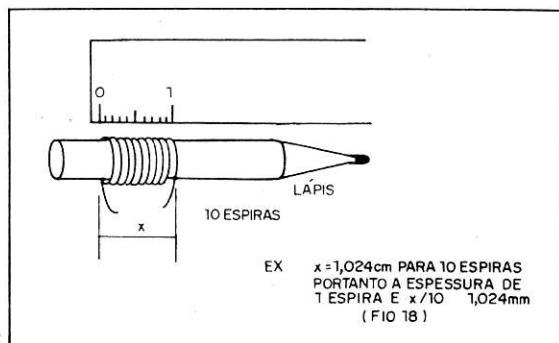
O leitor Adriano da Silva Sousa de Ermesinde – Portugal, tem dificuldades em entender a nomenclatura que usamos para os fios esmaltados. O leitor não conhece a sigla AWG sendo mais comum a utilização das espessuras BWG.

Pois bem, AWG é a sigla da American Wire Gauge, onde as espessuras dos fios são dadas por números a partir de uma tabela.

Para facilitar a conversão dos fios que recomendamos em outros padrões, damos as espessuras de alguns diâmetros AWG.

Número AWG	Diâmetro em mm
12	2,053
14	1,628
16	1,291
18	1,024
20	0,8118
22	0,6438
24	0,5106
26	0,4049
28	0,3211
30	0,2546
32	0,2019
34	0,1601

Como não é fácil medir a espessura de um fio sem a disponibilidade de um micrômetro, uma saída simples consiste em se enrolar 10 ou 20 voltas de fio num lápis, medir com aproximação o comprimento da bobina com uma régua e dividir esta medida por 10 ou 20 como mostra a figura.



## PLACA UNIVERSAL X PLACAS COMUNS

Alguns leitores nos solicitaram que, além das configurações dos projetos em placas universais também seja dada a configuração em placas comuns.

Quando publicamos o projeto nas placas universais pensamos nos leitores que têm dificuldades na elaboração, das placas específicas e preferem adquiri-las prontas. Entretanto, existem os que possuem recursos para sua elaboração. Assim visando atender a ambos os tipos de leitores deveremos, sempre que possível, dar os dois tipos de placas para um mesmo projeto.

## LÂMPADA NEON MISTERIOSA

O leitor Mauro Francisco Nascimento de Limeira - SP relata um problema interessante que ocorreu com a montagem da Luz Rítmica Fácil da Revista Eletrônica Total n.º9 - pg 51: mesmo sem som a luz acendia, oscilando aleatoriamente. Quando o leitor afastou a lampada neon do dissipador do SCR o problema desapareceu, mas ao encostar o dedo na lampada neon, o SCR disparava e a lâmpada acendia. O leitor deseja saber porque isso ocorre.

As lâmpadas neon são dispositivos que acendem com uma baixíssima corrente, e com a proximidade do pólo vivo da rede podem disparar se estiverem próximas deste ponto. Assim, a aproximação da lâmpada do radiador do SCR (que está em contato com seu catodo) ou ainda o toque dos dedos (que está aterrado) pode ser suficiente para levar este circuito ao disparo e também todo o circuito. Para evitar problema existem duas soluções muito simples: inverter a posição da tomada ou afastar a lâmpada das possíveis fontes de disparo.

O mesmo leitor se queixa também que sua fonte sem transformador "dá choques", e pergunta o que fazer.

Fontes sem transformador são econômicas e boas porque são compactas, mas justamente têm um problema: o transformador isola-as da rede o que significa segurança contra choques. Se numa aplicação existe o perigo de tocarmos no aparelho alimentado, o melhor é sempre usar uma fonte com transformador. É mais segura! Deixe as fontes sem transformados para alimentar os aparelhos que não precisem ser tocados.

## NOVOS CLUBES

- CLUBE RADIOATIVIDADE  
Conjunto Panorama Parque  
2ª Etapa Bl. C-4 apto 202 – Setor Urias Magalhães  
74000 Goiânia – GO
  - CLUBE DE PESQUISAS ELETRÔNICAS JOTA  
RAMOS  
Rua Paulo Sérgio A. Da Costa – Vila Santo Antônio  
18950 – Ipaçu – SP
  - STAR OF OPERATION ELETRÔNICA CLUB  
Sede I: Av. Marechal Deodoro, 663, apto 22  
11390 São Vicente – SP  
Sede II: Av. Nossa Senhora das Graças, 135  
11390 São Vicente – SP

## PEQUENOS ANÚNCIOS

• Vendo coleção completa da revista Elektor (31 edições) e números 28, 30, 33, 43, 55, 56, 58, 62, 78, 79, 96, 98 e 114 da revista Nova Eletrônica mais os livros "Curso de Videocassete" e "Curso de Telefonia" da Nova Eletrônica encadernados - Maria Amélia R. Centroni - fone (0132) 38-9911 - (Santos - SP).

• Gostaria de comprar um walk-talkie potente. Pode ser novo ou usado - Rubemar Graciano de Oliveira - Rua dos Querubins, 8 - Jardim Eldorado - Camaragibe - PE - CEP 54750.

• Troco revistas de eletrônica por esquemas do TV jogo da revista Saber Eletrônica n 74 e pelo Zodiak, transmissor e receptor da revista 86 - Quero entrar em contato com leitores que possuam as Revistas

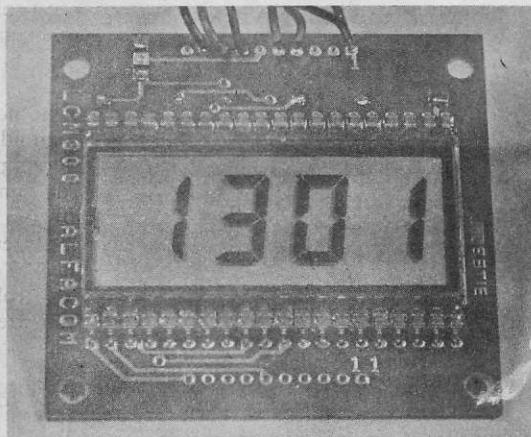
Saber Eletrônica n 79, 84, 89, 90, 119, 127, 134, 154, 173, 178, 185 e 172 - Anderson Souza Cruz - Rua José Osires Bagliole, 53 - Pinheirinho - Curitiba PR - CEP 81500.

• Desejo comprar a Revista Experiências e Brinadeiras com Eletrônica Jr. a partir do n 1 - Marcones J. Bispo - Rua José Luiz C. Gouveia, 167 - Centro - 49360 - Boquim - SE.

• Desejo trocar correspondência com clubes e estudantes de eletrônica - Ótimar Oliveira Pesconi - Rua Quatro, 445 - Bandeirantes - Sumaré - SP - CEP 13170.

• Troco, compro e vendo esquemas de transmissores com alcance de 100 metros - Bruno Manuel Menezes Valanha - Conjunto Benedito Bentes, 1 Quadra A - Rua 32 n 264 - Tabuleiro dos Martins - Maceió - AL - CEP 57080. ■

## MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO LCM300 DE TRÊS E MEIO DÍGITOS A moderna tecnologia em suas mãos



Agora você já pode elaborar dezenas de projetos de instrumentos de painel e medida para bancada, com grande precisão e simplicidade:

- Multímetros
- Termômetros
- Fotômetros
- Tacômetros
- Capacímetros
- Etc.

NCz\$ 5.198,00 (estoque limitado)

**APROVEITE A PROMOÇÃO**

Envie-nos um cheque já descontando 50%

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

## TUDO PARA ELETRÔNICA

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

**FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.**

Rua Barão de Duprat, 312, à 300 metros do Largo 13 de Maio

CEP 04743 - Santo Amaro - São Paulo - SP

Tel. (011) 246-1162

# Amplificador para ajuda auditiva

A amplificação de sons ambientes pode ter diversas utilidades. Descrevemos neste artigo um simples mas muito sensível amplificador de áudio que fornece uma potência de algumas centenas de miliwatts a um fone ou alto-falante e que pode ser alimentado tanto por pilhas comuns como por bateria de 9 V ou mesmo fonte.

Newton C. Braga

Os amplificadores utilizados por pessoas que possuem deficiência auditiva são projetados de maneira científica, reforçando ou atenuando justamente as freqüências que cada deficiente manifesta num exame prévio. Desta forma, amplificadores comuns não são adequados para pessoas que possuem problemas de audição, devendo sempre que possível ser utilizado um equipamento apropriado, indicado por um médico especialista.

No entanto, nem todos possuem poder aquisitivo para conseguir seu amplificador próprio e por isso podem ter sérios problemas de relacionamento, pois além de não ouvirem bem o que as pessoas falam, também ficam privados de muitos divertimentos como ouvir rádio ou mesmo assistir programas de TV.

O que propomos neste artigo não é um equipamento médico, muito pelo contrário, mas sim uma solução de emergência que pode servir de ajuda para os que estão à espera de poder comprar um equipamento profissional que é o realmente indicado. Trata-se de um pequeno circuito, que amplifica os sons ambientes, captados por um microfone e os reproduz num fone de ouvido. Alimentado por pilhas ou bateria ele pode ser facilmente transportado.

Um controle de resposta de freqüência permite que a pessoa ajuste a condição de funcionamento que lhe seja mais favorável em termos de corte de sons estridentes, do mesmo modo que um controle de volume permite um ajuste da sensibilidade.

## COMO FUNCIONA

A base do circuito é um amplificador operacional 741, de muito baixo custo e de fácil obtenção, já que diversos são os fabricantes nacionais que possuem este componente na sua linha de produtos.

Para funcionar como amplificador de áudio, polarizamos a entrada não inversora com metade da tensão de alimentação, usando para isso um divisor com dois resistores de mesmo valor (R2 e R3).

Na entrada inversora (pino 2), aplicamos o sinal de áudio que pode vir de diversos tipos de microfone.

Para microfones dinâmicos, de cristal ou mesmo um pequeno alto-falante, o resistor R1 não é necessário. Este componente só será necessário se for usado um microfone de eletroto.

O ganho do amplificador operacional depende da existência de uma realimentação negativa, que é feita entre o pino 6 da saída e a entrada inversora

do pino 2. Com um potenciômetro ligado entre estes dois pontos realizamos o controle do volume. Podemos usar um potenciômetro de 1,5 a 4,7 MΩ, sendo que, com o potenciômetro maior obtemos maior ganho.

Na mesma realimentação também temos o potenciômetro P1 em série com um capacitor C2. Esta realimentação é seletiva, fazendo com que os sinais de freqüências mais altas sejam atenuados quando diminuimos a resistência do potenciômetro. Isso funciona como um controle de tonalidade, reforçando os sons mais graves que justamente correspondem à palavra falada.

Como a potência de saída do 741 é muito baixa, pois ele não é um amplificador de potência de áudio, mas sim um amplificador operacional, precisamos de uma etapa adicional de amplificação. Esta etapa, em simetria complementar é feita com dois transistores, um NPN e outro PNP.

Estes transistores são suficientes para fornecer algumas centenas de miliwatts a um fone de ouvido ou mesmo um pequeno alto-falante.

Podemos aumentar consideravelmente a potência desta etapa, usando-a como intercomunicador, reforçador para gravadores ou rádios, se alimentarmos o circuito com 12 V e trocarmos os transistores pelos BD135 e BD136 ou ainda TIP31 e TIP32 (NPN e PNP respectivamente) que devem ser dotados de radiadores de calor. Veja a identificação dos terminais na figura 1.

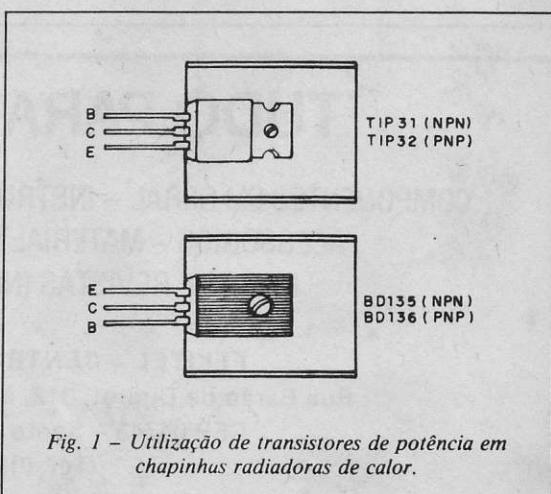


Fig. 1 – Utilização de transistores de potência em chapinhos radiadoras de calor.

A impedância de saída deste amplificador é baixa, o que significa que devemos ligar na sua saída fones de baixa impedância ou alto-falantes comuns.

Para a ajuda auditiva recomendamos a utilização de pilhas na alimentação, já que as baterias de 9 V não terão grande autonomia, se bem que sejam bem menores. O preço destas baterias também não estimula seu uso nesta aplicação.

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho. A montagem numa placa universal é mostrada na figura 3, mas, caso você preferir, poderá elaborar sua própria placa de circuito impresso, segundo o padrão da figura 4.

Para o circuito integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL de 8 pinos. As posições dos transistores e polaridades dos capacitores eletrolíticos e do diodo devem ser observadas. Os resistores são to-

dos de 1/8 ou 1/4 W e os eletrolíticos são para 12 V ou 16 V. Os potenciômetros são lineares ou logarítmicos; C1 e C2 podem ser de poliéster. C2 pode também ser cerâmico.

Para entrada e saída podemos usar jaques de acordo com o fone e microfones usados. O fone pode ser do tipo usado em walkman ou então os tipos miniatura (egoísta) que são encontrados em muitos rádios portáteis.

O microfone pode ser de eletreto (caso em que precisaremos de R1; sua polaridade na ligação deve ser observada) ou então de cristal ou magnéticos de média impedância (50 a 500  $\Omega$ ).

## PROVA E USO

Basta colocar o fone, ligar o microfone e estabelecer a alimentação através de S1. Abrindo o controle de volume e atuando sobre o controle de tonalidade devemos ouvir o som ambiente com boa amplificação.

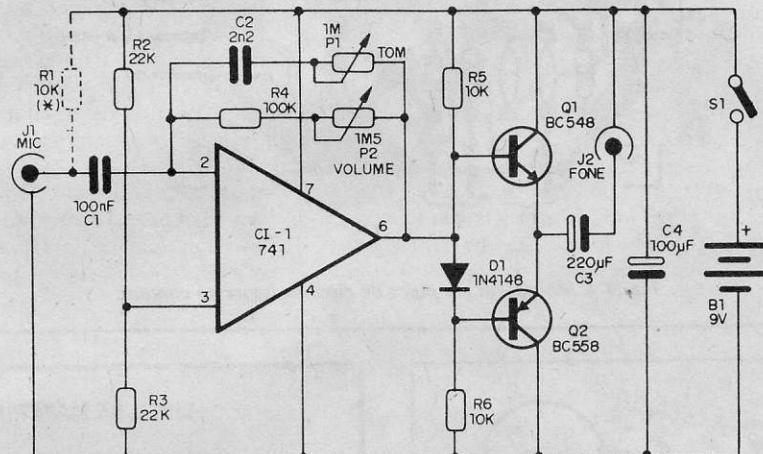


Fig. 2 - Diagrama completo do amplificador.

Os transistores indicados podem ser substituídos por outros, de maior dissipação, conforme indicado no texto.

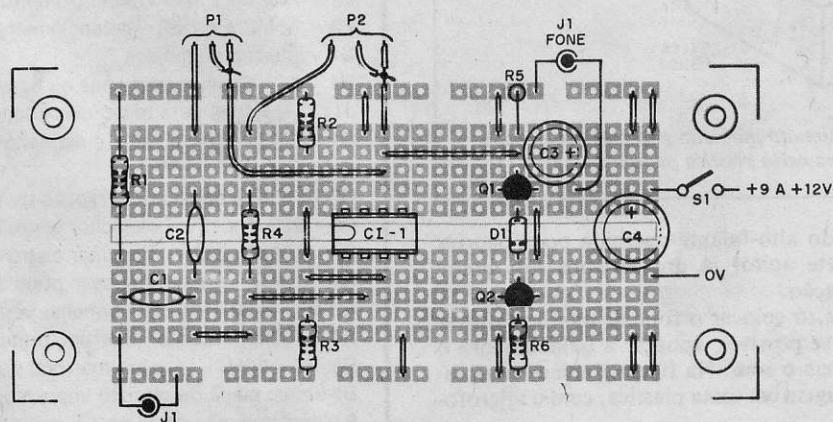


Fig. 3 - Montagem em placa universal

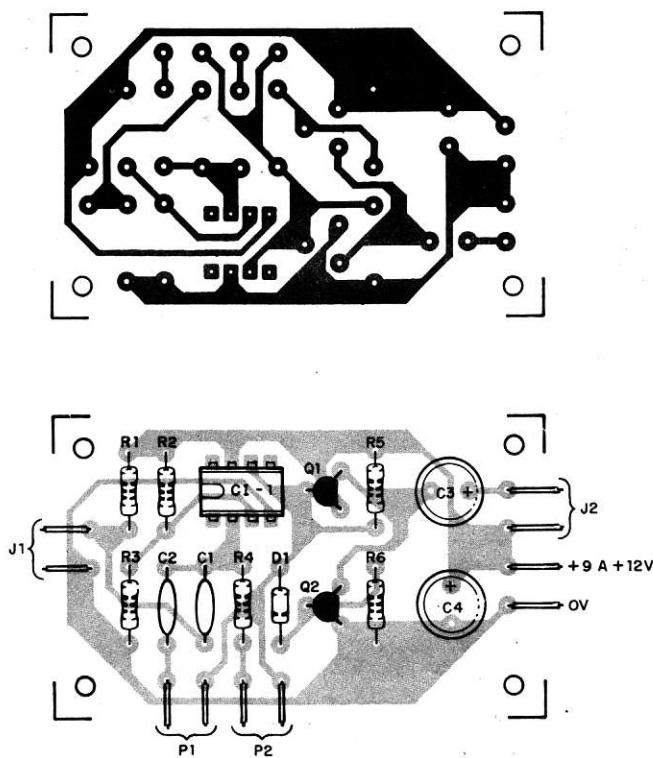


Fig. 4 – Montagem em placa de circuito impresso comum.

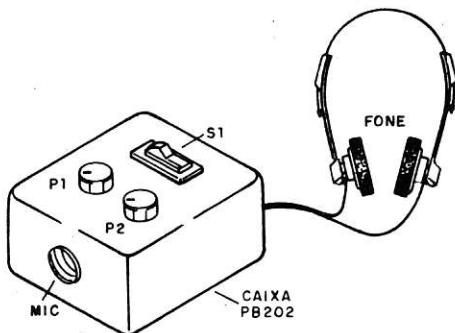


Fig. 5 – O circuito montado pode ser acomodado numa caixa plástica padronizada.

Se for usado alto-falante na saída pode ocorrer microfonia (forte apito) já que teremos um ganho muito alto em ação.

Para usar é só colocar o fone de ouvido, ajustar os controles e, se possível, apontar a unidade para o local de onde vem o som. Na figura 5 temos uma sugestão de montagem em caixa plástica, com o microfone embutido.

Um led em série com um resistor de  $27\text{ k}\Omega$  pode ser acrescentado para evitar que o aparelho seja esquecido com a alimentação ligada.

#### LISTA DE MATERIAL

C1-1 - 741 - circuito integrado  
 Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral  
 Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral  
 D1 - 1N4148 - diodo de uso geral de silício  
 P1 -  $1\text{M}\Omega$  ou  $1,5\text{M}\Omega$  - potenciômetro  
 P2 -  $1,5\text{M}\Omega$  a  $4,7\text{M}\Omega$  - potenciômetro  
 S1 - interruptor simples  
 B1 - 9V - 6 pilhas pequenas ou bateria  
 J1, J2 - jaques para microfone e fone - ver texto  
 C1 -  $100\text{nF}$  (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou de poliéster  
 C2 -  $2,2\text{nF}$   $\mu$  capacitor cerâmico ou poliéster  
 C3 -  $220\mu\text{F} \times 12\text{V}$  - capacitor eletrolítico  
 C4 -  $100\mu\text{F} \times 12\text{V}$  - capacitor eletrolítico  
 R1 -  $10\text{k}\Omega$  - resistor (marrom, preto, laranja)  
 R2, R3 -  $22\text{k}\Omega$  - resistor (vermelho, vermelho, laranja)  
 R4 -  $100\text{k}\Omega$  - resistor (marrom, preto, amarelo)  
 R5, R6 -  $10\text{k}\Omega$  - resistor (marrom, preto, laranja)  
 Diversos: placa de circuito impresso, suporte para 6 pilhas ou um suporte de 4 e outro de 2, caixa para montagem, fios, solda, etc.

# Como construir um temporizador digital de até 10 horas

## (parte III – final)

Apresentação do projeto do circuito elétrico do temporizador digital assim como a descrição relativamente detalhada de seu funcionamento.

Aquilino R. Leal

Como o desenho do diagrama esquemático do temporizador não é dos menores, resolvemos fragmentá-lo em vários desenhos (cada um abrangendo praticamente um bloco) que, por poderem ser apresentados em desenhos ampliados, ficam mais inteligíveis além de facilitarem o manuseio pelos leitores. Acompanhando a descrição de funcionamento do circuito adquire-se conhecimentos adicionais para efeito de manutenção caso a montagem não venha a funcionar conforme o descrito, e esperado, devido a um componente defeituoso ou mesmo devido a uma falha de montagem.

Deixamos claro, logo de início, que não iremos descrever a sistemática de montagem do circuito, isto será uma tarefa para o leitor; apenas nos limitaremos à apresentação teórica do funcionamento do circuito e apresentar algumas figuras auxiliando na montagem. Nossa protótipo experimental até o presente momento se encontra em perfeito funcionamento. Isso contudo não impede que sejam expostas algumas das experiências adquiridas quando da montagem do mesmo.

O primeiro bloco a ser apresentado é o que se refere à fonte de alimentação, geração do "clock", estágio de comutação de potência e o circuito de "reset" automático ("power on"). O diagrama esquemático deste bloco encontra-se na figura 1.

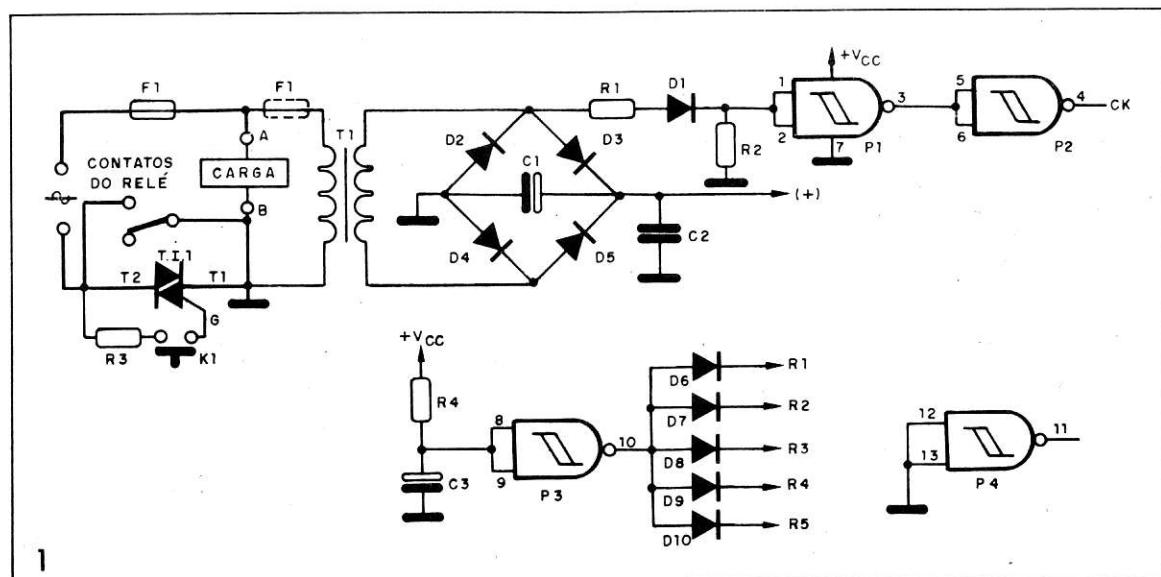
A tensão da rede elétrica após passar pelo fusível de proteção, cujo dimensionamento deve ser compatível com o consumo da carga, é aplicada ao TRIAC

que a bloqueia por encontrar-se a chave K1 desoperada. Conseqüentemente o circuito não recebe alimentação, ficando no estado de repouso juntamente com a carga que estiver interligada aos pontos A e B.

Ao acionar K1, ainda que momentaneamente, o TRIAC é colocado em estado de condução (praticamente um curto entre os terminais T2 e T1) de modo que a carga recebe alimentação assim como o primário do transformador T1. Imediatamente surge no secundário deste uma tensão CA de uns 12V que é retificada pela ponte constituída pelos diodos D2 a D5, sendo filtrada pelos capacitores C1 e C2 (C2 para sinal de alta frequência), obtendo-se assim um nível de tensão CC por volta de 12V com o circuito alimentado.

Tão logo o circuito é alimentado, um relé, fechando os seus contatos indicados nesta mesma figura. Com isso, a ação da chave K1 é irrelevante, pois a corrente de alimentação, tanto da carga como do próprio circuito, flui agora pelos contatos desse relé, permanecendo nessa condição até o término do período de temporização pré-estabelecido. Notemos que após essa ação do circuito a chave K1 perde a sua finalidade, não influindo, a priori, no funcionamento do circuito.

O sinal CA (60Hz) de baixa tensão presente no ponto C é retificado (meia onda) sendo aplicado a um disparador de Schmitt de modo que, após a dupla quadratura, se obtém um sinal retangular de frequência igual à frequência da rede elétrica, o qual irá



constituir-se na base de tempo primária de nosso temporizador – como sabemos, o valor dessa frequência é relativamente estável.

A terceira porta do CI 4093 (porta P3) foi utilizada para gerar um pulso de “reset” (em nível alto) toda vez que o circuito é alimentado. Com isso consegue-se estabelecer uma condição de repouso (“default”), previamente estabelecida em projeto para o circuito, como por exemplo, a de reciclar (zerar) alguns contadores, carregar outros com o valor máximo de temporização (9h e 59min), etc. À saída da porta estão dispostos diodos de bloqueio permitindo que nessas linhas de “reset” possam circular outras informações de reciclagem durante o processo de temporização sem que uma influencie a outra.

A porta não utilizada, P4, do CI 4093 teve suas entradas aterradas para que o CI não se danifique através delas – as entradas MOS não devem ficar flutuando, ou seja, abertas.

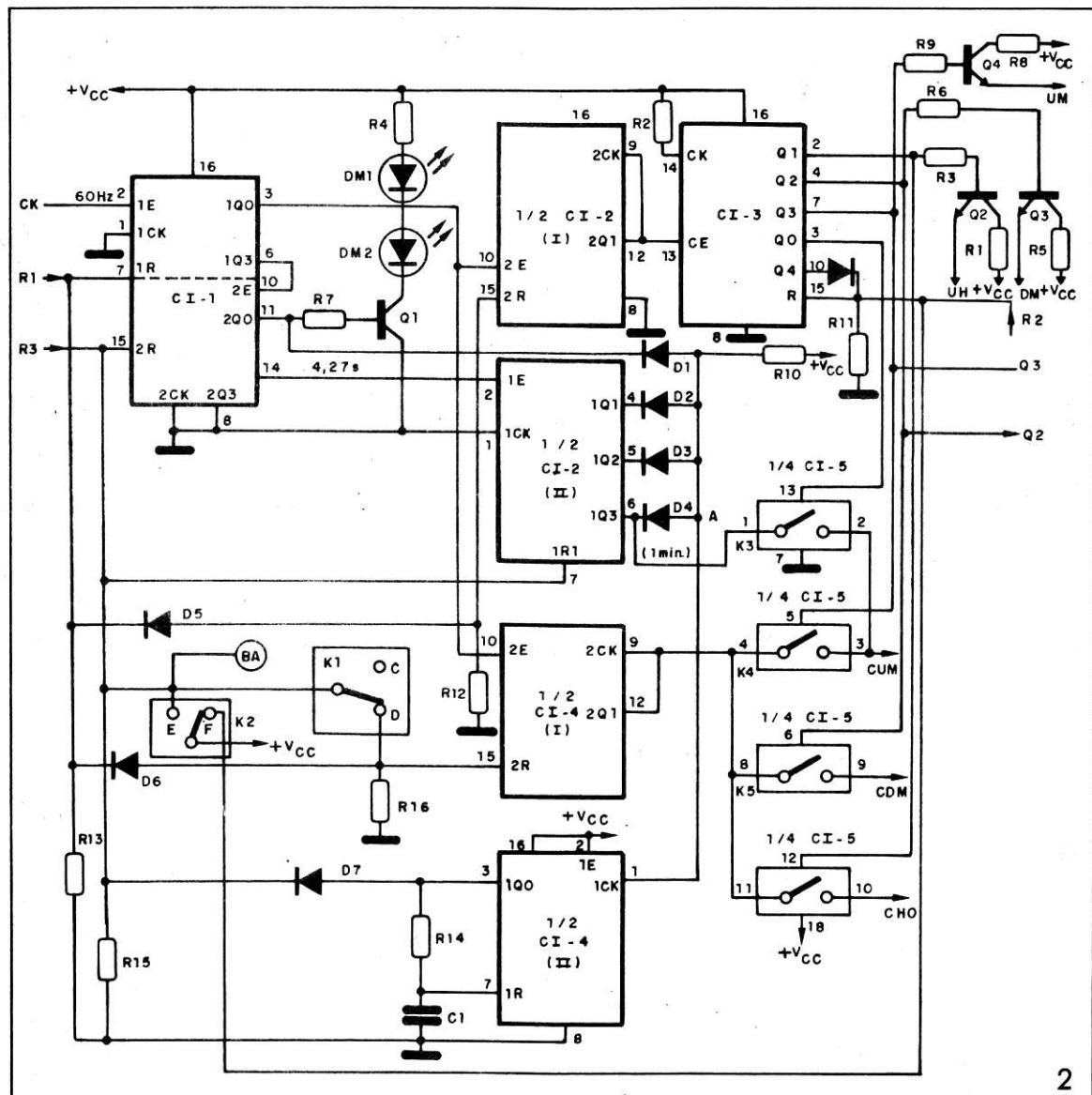
Ainda em relação à figura 1 temos a dizer que o desenho com o traço mais grosso corresponde a liga-

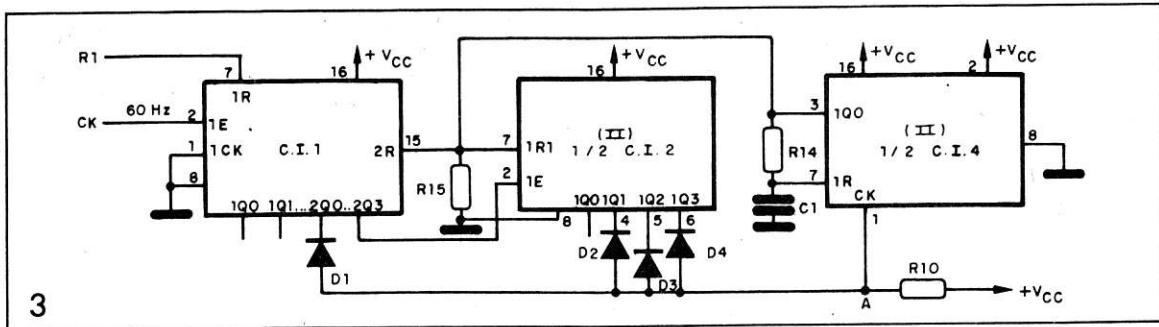
ções que devem ser feitas com fio de calibre compatível com o consumo da carga (o antigo calibre 18 atende para a maioria dos cassos práticos).

Conforme indicado, o fusível de proteção também poderá ser disposto após a carga (desenho em pontilhado) e neste caso ele poderá ser em torno 250 a 500 mA.

Na figura 2 temos o diagrama esquemático do segundo bloco que é um pouco mais complexo do que o anterior, sendo ele o responsável pela geração da base de tempo de um minuto a qual é aplicada aos contadores do próximo estágio.

Para conseguir essa base de tempo foi utilizado um contador por 3600 (em binário 111000010000) formado por CI1, CI2 (II) e uma rede de realimentação formada, a priori, pelos diodos D1 a D4 conforme está mostrado, de forma simplificada, na figura 3. No ponto A surge o nível alto toda vez que a contagem atinge o valor 3600. Esta transição ascendente incrementa o contador formado por CI4 (II) cuja saída 1Q0 mantém reciclagos CI2 (II) e parte de CI1 por alguns instantes, aliás, o suficiente para que a diferença





de potencial entre as armaduras do capacitor C1 seja entendido pela entrada 1R como uma informação de reciclagem (nível alto) – notar que este contador está funcionando, em verdade, como um mero monoestável.

Além disso, em relação à figura 3, podemos verificar que apenas o segundo módulo do contador CI1 fica reciclado pelo período de tempo estabelecido pelo monostável CI4 (II); o outro módulo, o menos significativo, continua contando os pulsos de entrada, de modo que a base de tempo de 1 minuto é mantida - notar que, no exato momento em que o contador atinge o valor 111000010000 (em decimal 3600), o módulo menos significativo de CI1 se encontra zerado. Por essa razão, não é necessário reciclar esse módulo que, assim, pode continuar normalmente, porém até certos limites, a contagem enquanto está em andamento a reciclagem dos demais módulos.

Cl2 (I) e Cl4 (I) (figura 2) formam um par de contadores tendo por base um mesmo circuito dotado de um sistema de auto-bloqueio. De fato, quando a saída 2Q1 assume o nível alto, devido à presença de dois flancos descendentes na respectiva entrada 2E, o contador é inibido devido à realimentação proporcionada à sua entrada 2CK, ficando assim de forma indefinida até que seja reciculado. Como veremos, estes contadores são meros temporizadores, ou melhor, são dois monoestáveis tal qual ocorre com Cl4 (II).

Ao ligar o circuito pela primeira vez, este bloco (figura 2) é reciclado através das linhas R1, R2 e R3 provenientes do circuito "power on" do estágio anterior (figura 1). O primeiro desses sinais recicla o primeiro contador pelo pino 16 de C11. O segundo desses sinais é responsável pela reciclagem de C13, que fica com sua saída Q0 ativa (em nível alto) fazendo operar a chave análogo/digital K3. Finalmente, a linha R3 recicla o segundo contador de C11 assim como C12 (II).

Disso tudo concluímos que as saídas dos contadores estão em repouso e que a chave K3 está operada, permitindo a passagem dos pulsos para a saída CUM ("Clock das unidades de minuto") que normalmente se situa em nível baixo – notar que as entradas "reset" desses circuitos integrados se encontram, normalmente, em nível baixo através de resistências apropriadas.

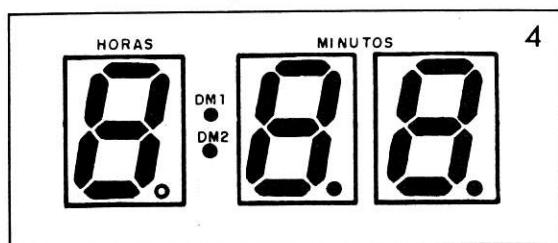
Após o encerramento do pulso de “reset” fornecido pelo circuito “power on” da figura 1, o contador C11 passa a contar os pulsos de 60Hz, tão logo sua saída Q0 passe de H para L pela segunda vez. O contador C12 (I) incrementa seu conteúdo, também pela segunda vez, ativando a saída 2Q1 que bloqueia a contagem pois a entrada 2CK passa a receber nível alto o qual também é aplicado à entrada CE (“clock enable”) do contador Johnson mas sem qualquer consequência, já que esta entrada é sensível a flancos descendentes, ou seja, K3 continua acionada por estar Q0 ativa.

O comportamento do contador CI4 (I) é exatamente igual já que ele também recebe o mesmo sinal de CI1 e sua configuração é a mesma que a do contador formado por CI2 (I). Neste caso, o nível H de 2Q1 é aplicado às chaves K4 a K6 que, por encontrarem-se desoperadas não provocam qualquer ação adicional.

Na saída 2Q0 de CI1 se faz presente um sinal digital de frequência aproximadamente igual a 1,8Hz, que é proveniente da divisão por 32 (cinco estágios) do sinal de entrada de 60 Hz. Este sinal irá comandar a ação dos dois pontos centrais (leds) do mostrador, os quais estão representados no desenho da figura 2 por DM1 e DM2. Eles são responsáveis pela separação física entre o mostrador das horas e o mostrador dos minutos conforme ilustra a figura 4.

K1 é uma chave de ação momentânea, tendo um pólo e três posições (posição central desligada) (figura 2), de modo que, na condição de repouso, ela não tem qualquer função ao contrário de K2 que, em seu estado de repouso, mantém reciclado C13. Ao comutar esta chave para a posição E indicada passa a ser, digamos assim, habilitada a chave K1 ao mesmo tempo que são mantidos em repouso os dois módulos mais significativos do contador de 3600. Perde-se dessa forma, a base de tempo de 1 minuto ao mesmo tempo que DM1 e DM2 deixam de piscar para ficarem continuamente emitindo luz, caracterizando a situação de calibração (ajuste) do período de temporização. Esta condição poderá ser utilizada pelo usuário, caso pretenda interromper por momentos o período de temporização ou, ainda, caso queira manter inoperante o temporizador quando, então, a carga (e o circuito) ficará permanentemente ativada até que a condição seja retirada dando continuidade ao período de temporização previamente estabelecido. Sob essa condição da chave K2, a outra chave pode realizar as duas funções de ajuste necessárias a este circuito:

- 1) selecionar o dígito (hora, dezenas de minuto ou unidades de minuto) que se quer ajustar para o período de temporização desejado (posição C);
  - 2) alterar o valor da grandeza (anteriormente selecionada) através de decrementos unitários cíclicos, ou



seja, de 9 a 0 para horas e unidades de minuto e de 5 a 9 para dezenas de minuto.

De fato, ao situar K1 por instantes na posição C, é enviado um pulso de reciclagem ao módulo de contagem menos significativo de CI1 e ao contador CI2 (I) que situa sua saída 2Q1 em nível baixo, aplicando uma transição descendente ao contador Johnson, o qual incrementa seu conteúdo ficando sua saída Q1 ativa com as seguintes consequências:

- a saída UM ("unidades de hora") fica ativa, fazendo com que o ponto decimal do mostrador correspondente às unidades de hora passe a emitir luz, indicando ao usuário que o conteúdo dessa grandeza pode ser alterado;

- a chave K3 fica aberta enquanto a chave K6 é acionada interligando entre si a saída 2CK de CI4 (I) ao respectivo contador das horas do próximo estágio, permitindo que ele possa ser decrementado pelos pulsos proporcionados por essa saída;

- o módulo de contagem menos significativo de CI1 dá início à contagem dos pulsos de 60Hz. Pouco depois, a saída 2Q1 de CI2 (I) volta a assumir o nível alto, sem no entanto, alterar o estado de CI3.

Ao comutar, por momentos, a chave K1 para a posição D é reciclado o contador CI4 (I) que fornece um flanco descendente na saída CHO deste bloco fazendo decrementar o conteúdo do contador das horas do estágio seguinte. Simultaneamente é reciclado o contador por 16 (CI1) de modo que, momentos depois, a saída CHO volta para o nível alto, ficando assim, indefinidamente até que K1 seja direcionada para a posição D mostrada na figura 2 quando, então, este ciclo será repetido conforme descrito.

Operando K1 outra vez em direção a C será possível ajustar as dezenas de minutos deixando as saídas DM, Q2 e CDM ativas (nível alto) de modo que os pulsos gerados por CI4 (I), se for o caso, vão diretamente ao contador das dezenas de minutos tal como foi descrito para as horas.

Fechando outra vez o contato C de K1 podemos alterar o conteúdo das unidades de minuto desse que, é claro, a chave K1 seja comutada tantas vezes quantas desejarmos para a posição D – observamos que a saída Q3 agora está ativa.

O quarto acionamento de K1 em direção a C faz com que CI3 se auto recicle através de sua saída Q4 (voltando o circuito à primeira condição) bastando, para o disparo do temporizador, situar K2 na posição F quando a base de tempo de 1 minuto se fará presente em CUM. Caso se pretenda reajustar algum valor, teremos de manter em E a chave K2 e ir acionando convenientemente, conforme o descrito, a chave de ação momentânea K1.

Ainda, em relação à figura 2, merecem destaque as linhas de saída BA, Q2 e Q3 que irão atuar no próximo bloco do circuito. Este primeiro sinal, ativo em H, vai à base do transistor que comanda a ação do relé responsável pela alimentação da carga e do próprio circuito. Os outros dois sinais são encaminhados a contadores a fim de inibi-los conforme veremos.

Na figura 5 está o diagrama esquemático do último bloco do temporizador, constatando-se imediatamente a presença das linhas de reciclagem R4 e R5. Esta última linha de "reset" propicia a devida polarização do transistor Q1 toda vez que o circuito é alimentado.

A saturação do transistor aciona o relé RL cujos contatos (representados na figura 1) se responsabilizam pela alimentação da carga e do próprio circuito do temporizador, conforme já vimos.

## LISTA DE MATERIAL

### Figura 1

P1 a P4 - CI 4093  
TI1 - TRIAC TIC 226B (ver parte II deste artigo)  
D1, D6 a D10 - diodo de comutação tipo 1N914  
D2 a D5 - diodo retificador 1N4001, 1N4002, etc.  
R1 - 12 KΩ -resistor (marrom, vermelho, laranja)  
R2 - 33 KΩ -resistor (laranja, laranja, laranja)  
R3 - 470Ω, 1/4 W -resistor (amarelo, violeta, marrom)  
R4 - 100 KΩ -resistor (marrom, preto, amarelo)  
C1 - 470 a 1000μF, 16 V capacitor eletrolítico  
C2 - 220nF -capacitor cerâmico  
C3 - 10μF x 16V capacitor eletrolítico  
K1 - interruptor de contato momentâneo tipo campainha  
F1 - fusível e porta-fusível - vide texto

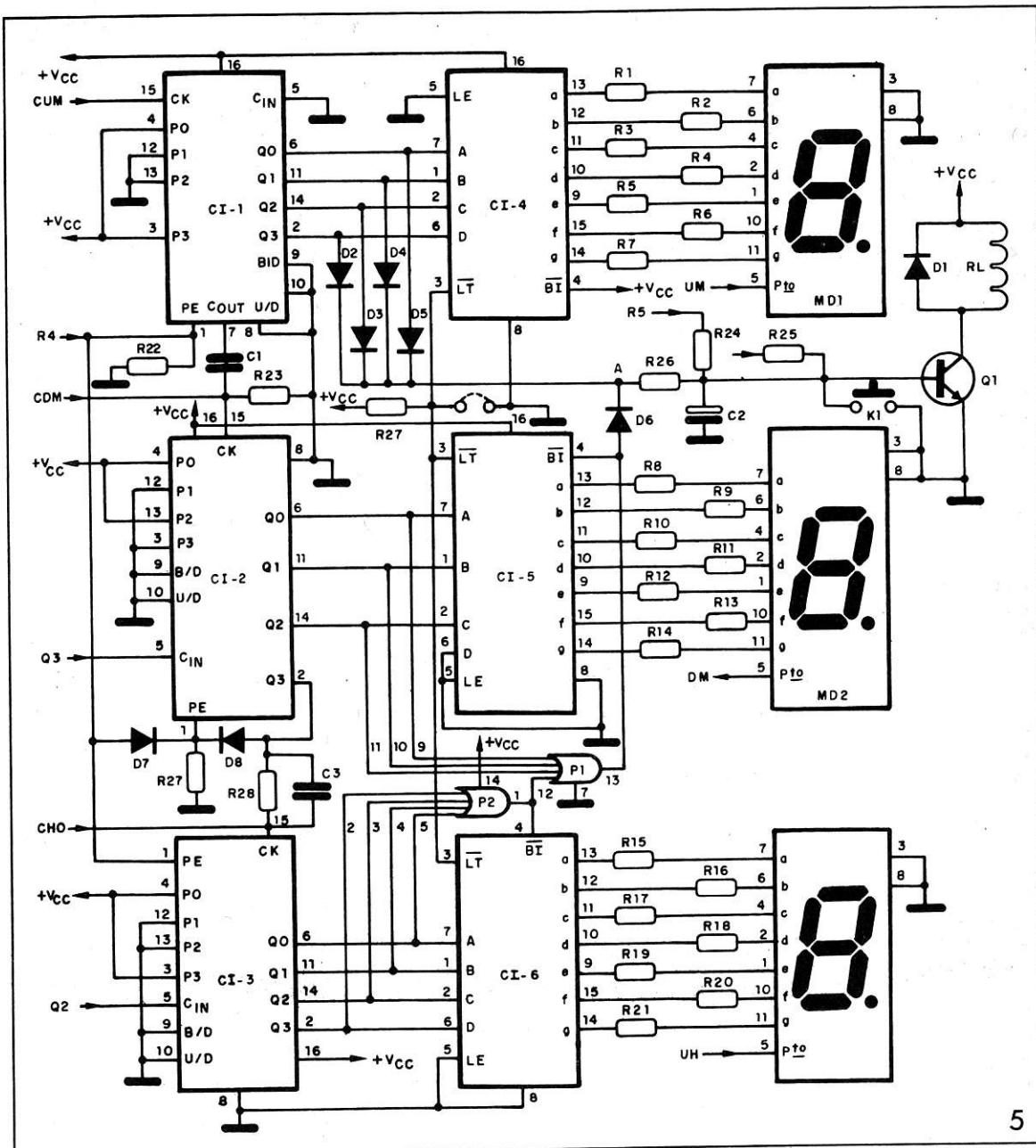
### Figura 2

CI1, CI2 - CI 4520  
CI3 - CI 4017  
CI4 - CI 4518 ou 4520  
CI5 - CI 4016  
Q1 - transistor BC557 ou equivalente  
Q2 a Q4 - transistor BC238, BC548 ou equivalente  
D1 a D7 - diodo de comutação tipo 1N914  
R1, R4, R5, R8 - 1KΩ resistor (marrom, preto, vermelho)  
R2, R10, R11, R12, R16 - 33 KΩ resistor (laranja, laranja, laranja)  
R3, R6, R7, R9, R14, R15 - 12 KΩ resistor (marrom, vermelho, laranja)  
R13 - 100 KΩ resistor (marrom, preto, amarelo)  
K1 - interruptor de alavanca tipo liga/desliga  
K2 - interruptor de alavanca 1 pôlo, três posições, de ação momentânea

### Figura 5

CI1 a CI3 - CI 4029  
CI4 a CI6 - CI 4511  
P1, P2 - CI 4072  
Q1 - transistor BC238, BC548 ou equivalente  
MD1 a MD3 - mostrador digital FND560 ou equivalente  
D1 - diodo retificador 1N4002, 1N4004, etc.  
D2 a D8 - diodo de comutação tipo 'N914  
R1 a R21 - 1 KΩ -resistor (marrom, preto, vermelho)  
R22, R27 - 100 KΩ -resistor (marrom, preto, amarelo)  
R23, R24, R25, R28 - 33 KΩ -resistor (laranja, laranja, laranja)  
R26 - 2,7 KΩ -resistor (vermelho, violeta, vermelho)  
C1 - 10nF -capacitor de poliéster  
C2 - 22μ, 16V, capacitor eletrolítico  
C3 - 68pF -capacitor cerâmico  
RL - relé para 12 VCC (vide texto - parte II)  
K1 - interruptor de ação momentânea

\* todos os resistores de 1/8 W salvo indicação contrária.



Por outro lado, a linha de "reset" R4 faz com que os contadores decrecentes CI1 a CI3 sejam carregados com as respectivas informações presentes na entradas Pi, sendo P0 a entrada menos significativa e P3 a mais significativa ou de maior peso. Ao nível baixo é associado o valor 0 e ao alto o valor 1, de modo que o primeiro e último contadores são recarregados com o valor decimal 9 enquanto o central 0 é como valor 5, dando formação ao máximo período de temporização possível com este circuito, ou seja, 9h 59min. Imediatamente após este processo, esses parâmetros de recarga surgem nas respectivas saídas Qi dos contadores de modo que no ponto A, (figura 5), temos um nível alto de tensão que irá manter saturado o transistor Q1 independentemente do pulso de "reset".

Cabe justamente às portas P1, P2 e à porta formada pelos diodos D2 a D5, e componentes associa-

dos, propiciar o nível alto no nó A: basta que qualquer uma das saídas Qi esteja ativa (nível H) para manter Q1 conduzindo – para evitar que espúrios vengam a desativar inadvertidamente o circuito, foi disposto o capacitor C2 que retém a informação H por alguns instantes.

O transistor também permanece conduzindo toda vez que a chave K2 de ajuste é situada na posição E (figura 2). Neste caso, a condução de Q1 independe da linha de reciclagem e do conteúdo de cada contador, permitindo assim realizar os ajustes necessários e/ou manter inibido o efeito de temporização do circuito.

Aliás, o transistor só é desativado quando no ponto A existe um potencial nulo – conteúdo dos contadores nulo (fim de temporização) ou quando a chave K1 é momentaneamente acionada. Em ambos os casos é retirada a polarização da base do semicondutor, que

deixa de alimentar o solenóide do relé e este, por sua vez, tanto retira a alimentação do circuito como da carga sob seu controle.

Para suprimir o zero do mostrador mais significativo (MD3) é utilizada a porta P2: quando isso ocorrer ela fornece o nível L ao pino 4 do decodificador CI6 o qual propicia um "branco" (saídas inativas) no mostrador digital. Esse sinal baixo habilita uma segunda porta OU cuja função é similar à anterior. Desta forma são suprimidos os zeros mais significativos sendo que o zero das dezenas de minutos somente o será quando também for zero nas unidades das horas, em caso contrário ele será visto no mostrador.

Em condição normal de funcionamento a base de tempo 1 min é aplicada à entrada CK de CI1 (contador decrementador das unidades de minuto, sendo seu conteúdo decrementado a cada pulso. Na passagem de 0 para 9 surge um pulso em sua saída Cout o qual decremente o conteúdo do contador das unidades de dezena que apenas utiliza três saídas pois a máxima contagem que ele pode atingir é 5 (em binário, 101). Quando o conteúdo deste contador (na verdade uma década) "vira", do valor 0 para o valor 9 (em binário 1001), surge o nível alto na saída Q3 que obriga o contador recarregar o valor inicial (no caso 5) através do estímulo agora presente na entrada PE; com isso ele volta a expor o binário 101.

Acontece que a transição ascendente da saída Q3 de CI2 vai ter à entrada CK de CI3 (contador/decrementador das horas) que se vê obrigado a decrementar o seu conteúdo em uma unidade: o processo se repetirá até o momento em que este contador passa a conter o valor 0 que não é exposto em MD3 (e sim um "branco") devido ao nível baixo agora fornecido por P2 ao pino 4 do decodificador, o qual também habilita P1, agora possibilitando a esta porta a criação de um "branco", se for o caso, no mostrador da dezena de minutos (MD2).

O processo seguirá avante conforme descrito até o exato momento em que tenhamos o valor  $b = b_0$  no mostrador onde b representa "branco" isto é, mostrador "apagado". Neste exato momento o transistor deixa de receber a devida polarização e, consequentemente, o relé "cai" desarmando o seu contato e interrompendo a alimentação de todo o circuito e como vimos, da própria carga.

Na condição de aferição (ajuste do período de temporização) o processo é um pouco mais complexo já que o ajuste é individual iniciando-se pela ação da chave K2 (figura 2) responsável, entre outras coisas, pela condução do transistor Q1 (sinal BA). O primeiro parâmetro que se pode ajustar é justamente o das horas, cujos pulsos que fazem decrementar o conteúdo de CI3 vêm através da linha CHO ("clock" para horas – vide figura 2) – notar que UH se encontra em nível alto, fazendo "acender" o ponto decimal de MD3.

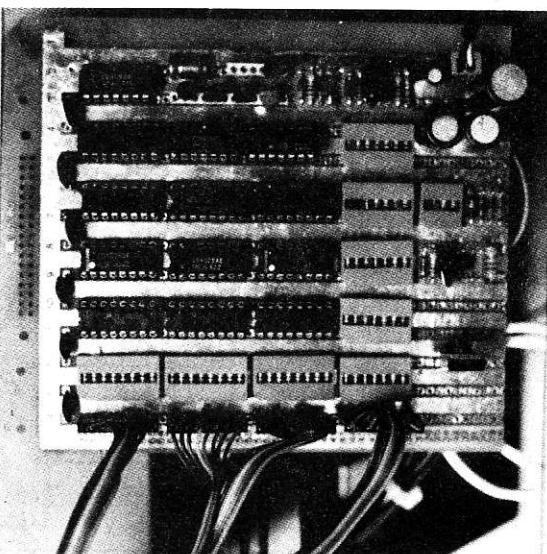
Para o ajuste das dezenas de minutos os pulsos são ministrados pela linha Q2 que deixa o contador das horas não decrementar mesmo na presença de flancos adequados em sua entrada CK.

O ajuste das unidades de minuto é conseguido pelos pulsos presentes em CUM ("clock" das unidades de minuto) provenientes do acionamento da chave K1 em direção ao contato D – figura 2. Paralelamente a isso temos as linhas UM e Q3 ativas, a primeira acionando o ponto decimal de MD1 e a segunda fazendo

com que as eventuais transições presentes na entrada CK do contador das dezenas (CI2) sejam ignoradas, salvaguardando o conteúdo das dezenas de minuto e das horas. Aqui se percebe a utilidade do sinal BA: se os conteúdos do par de contadores anteriores forem 0 (períodos de temporização inferiores a 10 minutos) não correremos o risco de desativar o circuito toda vez que as unidades de minuto forem iguais a 0 em nossa tentativa de um ajuste correto.

Após acertar o período de temporização desejado só nos resta acionar mais uma vez a chave K1 no sentido C, figura 2, quando, então o circuito passa à condição usual de funcionamento (este procedimento provoca, temporariamente, o nível alto na saída Q4 do contador Johnson vendo-se ele obrigado a reciclar. Contudo, o processo de temporização só tem realmente início ao passarmos a chave K2 para a posição F indicada na figura 2 – esta ação também recicla o contador acima mencionado.

A linha pontilhada vista na figura 5 diz respeito a um ponto de testes: quando tal conexão é feita, ambos os mostradores apresentam um "B" indicando o perfeito funcionamento dessa parte do circuito – isto é útil quando da montagem do temporizador ou em caso de manutenção.



## CONCLUSÃO

Lembramos que o nosso protótipo está funcionando a contento até a presente data sem apresentar qualquer espécie de defeito de modo que, qualquer funcionamento não condizente com o aqui descrito, é sinal de uma anomalia que tem de ser sanada pelo leitor, utilizando para tal os informes fornecidos ao longo destas três publicações seguidas.

À guisa de ilustração a foto acima mostra como ficou a nossa montagem em uma placa "padronizada" de fibra de vidro (esta placa é totalmente perfurada para comportar circuitos integrados e componentes discretos se for o caso). Nesta fotografia não aparecem nem o relé nem o transformador, estando os resistores dispostos em soquetes especiais para essa finalidade conforme podemos ver na parte inferior e na lateral direita dessa fotografia.

# Anti-espião de FM

Este interessante aparelho evita a ação de micro-transmissores de FM que possam estar escondidos num local para escuta indevida de conversas, gerando um sinal de interferência que cobre toda a faixa de FM no raio de ação da maioria dos aparelhos usados para esta finalidade. Os "executivos" que desconfiam de uma ação de espionagem nos escritórios onde se reúnem podem facilmente transportá-lo e ligá-lo dentro de sua pasta de documentos.

Newton C. Braga

Para cada ação que a espionagem cria, logo aparece uma contra-ação que visa a proteção das pessoas que podem ser atingidas. No caso dos transmissores ocultos de FM que podem ser usados para escutar conversas de pessoas à distância existem diversas possibilidades de se evitar sua ação. Uma delas consiste em se fazer a "varredura" da faixa com um receptor especial que pode localizar o transmissor em ação. Detectores de sinais, medidores de intensidade de campo podem ser facilmente montados, mas seu uso nem sempre é possível. É o caso de estarmos em reunião no escritório da pessoa que tem interesse em fazer sua ocultação: ela não vai permitir o uso de tal aparelho.

Outra possibilidade, e esta é abordada neste artigo, consiste em se gerar um forte sinal interferente que cubra toda a faixa de FM e que impeça que as pessoas que estejam na escuta captem o sinal do micro-transmissor (figura 1).



Descrevemos então a montagem de um pequeno transmissor de FM com sintonia que muda constantemente de modo automático e que cubre toda a faixa de FM, inclusive parte da faixa de VHF.

Desta forma, não tendo uma freqüência fixa, o sinal varre toda a faixa de FM tendendo a cobrir todos os sinais fracos que existem, inclusive o do pequeno transmissor oculto, com exceção dos sinais das estações mais fortes de FM.

A versão básica cobre o sinal de pequenos transmissores quando o receptor está num raio de 25 a 50 metros e a versão potente pode cobrir os sinais num raio de 1 a 100 metros. O aparelho é alimentado por pilhas comuns e pode ser facilmente transportado e usado dentro de uma maleta tipo 007.

## COMO FUNCIONA

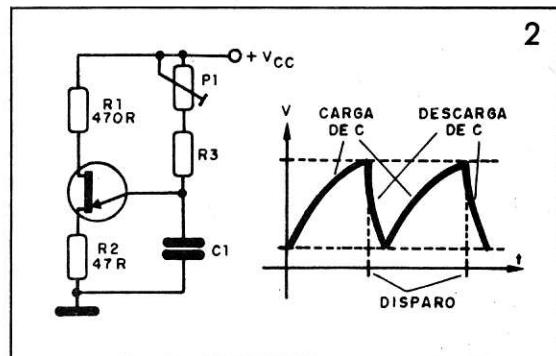
A parte geradora de interferências consiste num oscilador de alta freqüência que tem por base um transistor BF494 na versão de pequena potência ou um 2N2218 na versão de maior potência.

A freqüência de oscilação deste circuito é dada tanto pelas características da bobina L1 como também pela ação do diodo varicap D1.

O diodo varicap atua como um capacitor variável controlado por tensão. Desta forma, a freqüência produzida pelo oscilador e irradiada depende da tensão aplicada no varicap. Varicaps comuns apresentam uma faixa de capacidade suficientemente ampla para que, com tensões relativamente baixas, possam "varrer" toda a faixa de FM e mesmo parte de VHF como neste circuito.

Para que a freqüência fique mudando rapidamente e produza somente um ruído nos receptores colocados nas proximidades, não importando a freqüência em que estejam sintonizados, aplicamos um sinal variável no varicap.

Este sinal vem de um oscilador de relaxação com um transistor unijunção 2N2646 (figura 2).



A freqüência deste oscilador está na faixa de áudio (entre 100 e 1000Hz) de modo que o efeito de corrimento de freqüência obtido é detectado pelo receptor e aparece na forma de um zumbido.

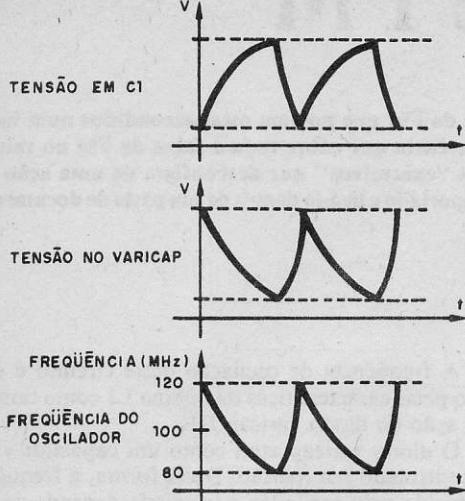
O trim-pot P1 permite ajustar esta freqüência de modo a produzir o som desejado.

No oscilador de relaxação, o capacitor C1 carrega-se através de R3 e P1 de modo que a tensão em suas armaduras e aplicada ao varicap sobe, até atingir o ponto de disparo do transistor unijunção. Neste momento, o transistor conduz e ocorre a descarga do capacitor C1 com a queda rápida da tensão nas suas armaduras.

Na figura 3 temos um gráfico que mostra a variação das freqüências no circuito.

A antena, para irradiar o sinal, pode ser uma varata telescópica ou pedaço de fio rígido de 15 a 60 cm. Quanto maior a antena melhor será seu rendimento.

3



No caso de uma maleta ela pode ser um pedaço de fio esticado no seu interior.

A alimentação do circuito é feita com 4 pilhas pequenas para a versão de menor potência, ou então com uma bateria de 9V ou 8 pilhas pequenas, na versão de maior intensidade de sinal.

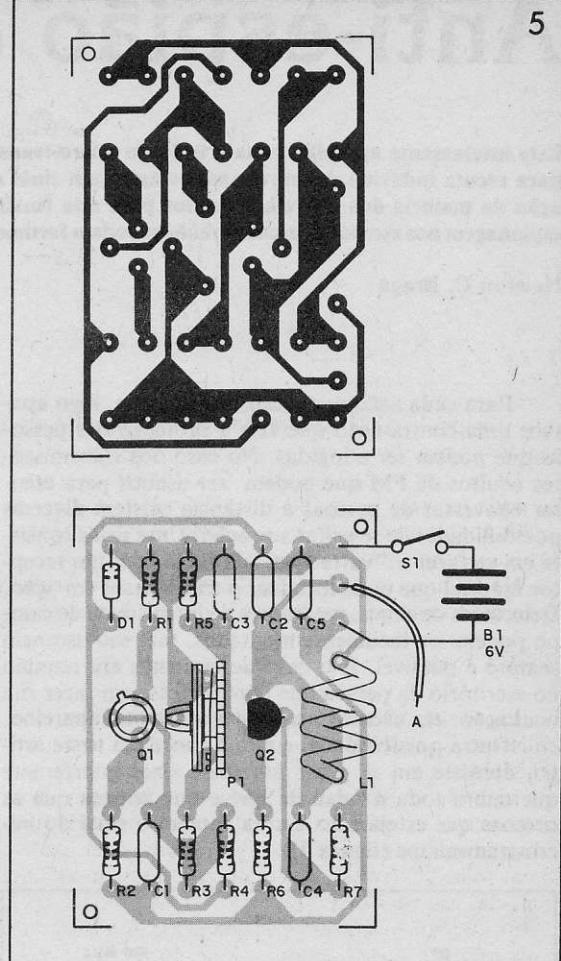
#### MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho. A montagem numa placa de circuito impresso convencional e também numa placa universal são mostradas nas figuras 5 e 6.

A bobina L1 consta de 3 ou 4 espiras de fio rígido comum com diâmetro de 1 cm. O diodo varicap pode ser o BB204 ou BB809 ou ainda qualquer tipo para sintonia em VHF ou FM.

Os capacitores usados devem ser todos cerâmicos de boa qualidade e devemos prestar atenção aos seus valores.

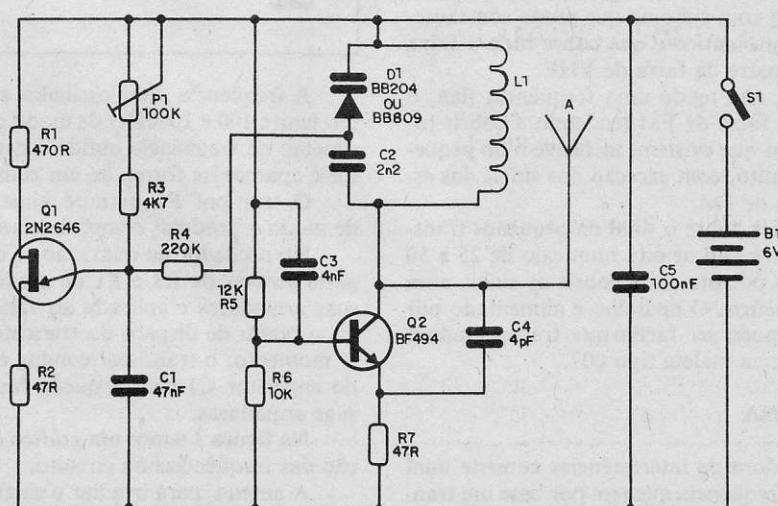
5

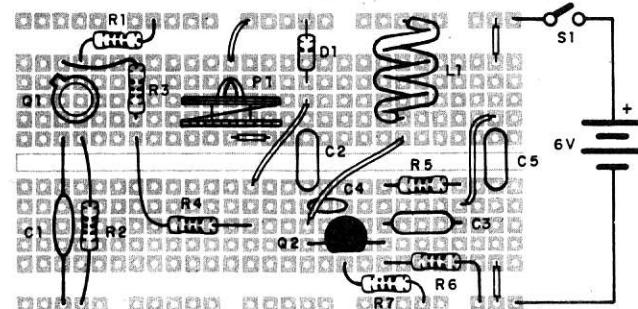


Para a versão de baixa potência com alimentação de 6V usamos o transistor BF494 ou equivalentes como o BF495, BF254, etc.

Para a versão de maior potência nenhuma alteração será necessária no circuito a não ser a troca do

4





transistor pelo 2N2218 e a mudança da tensão de alimentação para 9 ou 12V.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o trim-pot pode ter valores na faixa de 47Ω a 220kΩ.

O aparelho poderá ser montado numa caixinha plástica de tamanho adequado.

Na montagem, observe com cuidado a polaridade do diodo varicap e as posições dos transistores.

#### PROVA E USO

Ligue um receptor de FM nas proximidades (1 a 2 metros) fora de estação sintonizando em torno de 100 MHz.

Ligando o Anti-espião imediatamente, deve ser reproduzido um som no alto-falante que será modificado quando ajustarmos P1. Este som deve ser captado em toda a faixa de FM, inclusive "tampando" os sinais das estações mais fracas.

Se você tiver um micro-transmissor de FM, ajuste seu receptor para captá-lo a uma distância de pelo menos 10 metros e depois acione o anti-espião para verificar sua ação.

Alterações na bobina L1 podem ser feitas para se obter maior rendimento.

#### LISTA DE MATERIAL

- Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
- Q2 - BF494 ou equivalente - transistor de RF - ver texto
- S1 - BB204 ou BB809 - diodo varicap (Philips)
- L1 - bobina - ver texto
- S1 - interruptor simples
- B1 - 6 a 12V - pilhas ou bateria - ver texto
- P1 - 100kΩ - trim-pot
- R1 - 470 - resistor (amarelo, violeta, marrom)
- R2, R7 - 47Ω - resistores (amarelo, violeta, preto)
- R3 - 4,7kΩ - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
- R4 - 220kΩ - resistor (marrom, vermelho, laranja)
- R5 - 12kΩ - resistor (marrom, vermelho, laranja)
- R6 - 10kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
- C1 - 47nF (473 ou 0,047) - capacitor cerâmico
- C2 - 2,2nF - capacitor cerâmico
- C3 - 4,7nF(472 ou 4700p) - capacitor cerâmico
- C4 - 4,7pF ou 4p7 - capacitor cerâmico
- C5 - 100nF - capacitor cerâmico (104 ou 0,1)
- Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, etc.

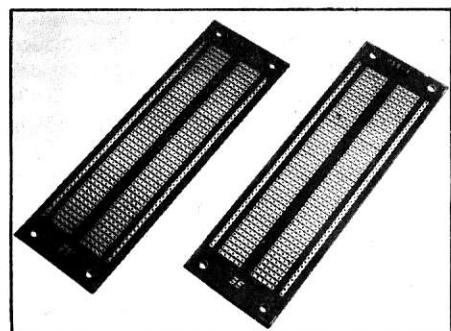
#### O SEU PROJETO MERECE UMA PLACA

Transfira as montagens da placa experimental (PRONT-O-LABOR) para uma definitiva, sem nenhum trabalho.

Placa universal PSB-1 (confeccionada em fenolite)  
Medidas 47 x 145 mm

Preço de lançamento:

NCz\$ 280,00 (cada)



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

**APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 50%**

# Sintonizando Ondas Curtas

## Aprendendo idiomas através do rádio

Valter Aguiar

Mais uma vantagem do rádio em ondas curtas: a possibilidade de aprendizado de idiomas estrangeiros. Várias emissoras internacionais apresentam cursos do idioma pátrio de seus países e algumas chegam mesmo a enviar material de estudo a seus ouvintes, gratuitamente. Vamos abordar aqui os cursos apresentados nas transmissões em português para o Brasil. Para se obter detalhes sobre horários, freqüências e endereços das emissoras, basta consultar a "Eletrônica Total" do mês passado.

Comecemos pelo inglês. Na primeira transmissão noturna para o Brasil, a BBC apresenta "Inglês Instantâneo", com Ivan Lessa, de segunda a sexta-feira. Aos sábados, vai ao ar uma outra aula de inglês, no mesmo horário. Após o final da primeira transmissão (às 20 horas, hora de Brasília), a BBC leva ao ar dois programas de inglês pelo rádio: o primeiro com explicações em português e o segundo em inglês ou espanhol.

Dentre os vários programas apresentados, destaque, entre outros, para a emocionante radionovela didática "Em busca de... Quê?" (com explicações em português) e para "Professor Grammar", o excêntrico professor que ensina aos seus alunos toda quarta e sexta-feira que, na gramática inglesa, há uma regra para tudo. Este programa é apresentado inteiramente em inglês e a BBC envia material didático a quem solicitar.

A Voz da América dispõe de transmissões no chamado "inglês especial".

Trata-se de uma forma mais pausada de locução da língua inglesa, utilizando para os textos um vocabulário básico do idioma. As transmissões incluem noticiário e programas variados. Os programas em inglês especial podem ser ouvidos no Brasil das 21h30 às 22 horas de Brasília, em 5995, 9775, 9815, 11580, 11740 e 15205 kHz. O serviço de língua inglesa da Voz da América distribui gratuitamente livros com o vocabulário utilizado nestas transmissões.

Do inglês, partimos para o francês. A Rádio França Internacional apresenta às terças-feiras, durante a programação do serviço brasileiro, "Bonne Route", um curso produzido em convênio com a Aliança Francesa. "Bonne Route" é apresentado inteiramente em idioma francês, sem explicações em português.

Sprechen Sie Deutsch? Se a sua resposta for "nein", a solução é "Auf Deutsch gesagt" (Vamos falar Alemão), o curso apresentado pela Rádio Deutsche Welle, a Voz da Alemanha. Vai ao ar aos sábados, na transmissão noturna. A Deutsche Welle envia aos ouvintes interessados, gratuitamente, os quatro livros que compõem o curso, que tem diálogos em alemão e explicações em português.

Inglês, francês e alemão são três dos idiomas que o ouvinte de ondas curtas pode estudar aqui no Brasil através do rádio. Muitas outras emissoras mantêm cursos de idiomas, mas, lamentavelmente, sem explicações em português. Já houve cursos de holandês na Rádio Nederland, de hebraico na Voz de Israel, de afrikaans (a segunda língua oficial da África do Sul) e até de português na Rádio RSA – todos com explicações em inglês.

Mas nós não poderíamos encerrar sem mencionar três outros cursos, com explicações em português, para você conferir. Estes, um pouco mais exóticos.

Durante o programa "Clube Encontro", a Rádio Central de Moscou apresenta "Língua Russa para Brasileiros". Outro programa interessante é "Vamos Aprender Japonês", que vai ao ar todas as segundas-feiras (pela Rádio Japão, naturalmente). Além disso, a Rádio Coréia apresenta de segunda a sexta-feira um espaço de cinco minutos intitulado "Lição de Língua Coreana", um curso baseado em livro que a Rádio Coréia envia gratuitamente a todos os ouvintes que solicitarem.

É apenas mais uma amostra da integração cultural que pode ser promovida pelo rádio em ondas curtas.

### APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber, com um DESCONTO DE 50% enviando-nos um cheque juntamente com seu pedido e, ainda, economize as despesas postais

Pedido mínimo NCz\$ 320,00

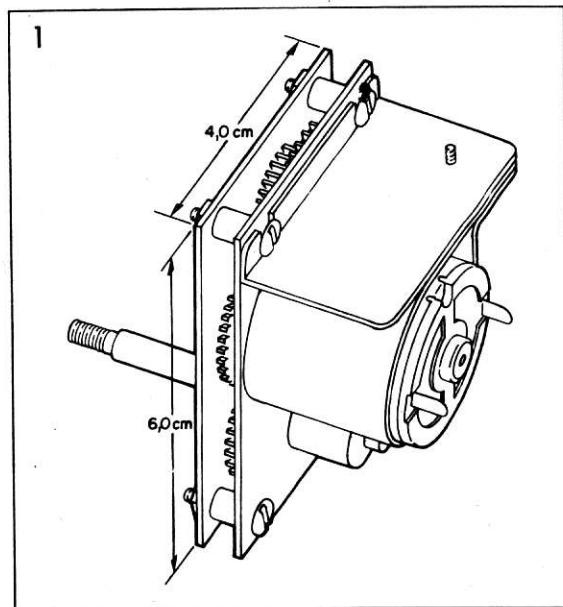
# Controle para caixa de redução

**Dois motores acoplados a caixas de redução podem ser controlados simultaneamente com o circuito proposto, servindo de base para projetos de robôs, brinquedos e veículos diversos controlados a distância por meio de fios. Automatismos domésticos como sistemas de aberturas de portas, cortinas e mesmo alegorias em cidades miniaturizadas também podem ser elaborados com base neste circuito. O controle é feito com dois interruptores de pressão e um potenciômetro.**

**Newton C. Braga**

Não basta ter um ou dois motorzinhos de corrente contínua (por exemplo, alimentados por pilhas) para se poder imediatamente pensar na montagem de qualquer veículo controlado à distância, robô ou outra espécie de automatismo.

Os pequenos motores giram em alta velocidade e se forem acoplados diretamente a rodas ou outros mecanismos não possuem força suficiente para movimentá-los. É preciso que estes motores passem por um sistema mecânico especial para que sua velocidade e força sejam adequadas à aplicação que se tem em vista.



Este sistema mecânico é a caixa de redução, conforme mostrado na figura 1.

Nesta caixa temos diversas engrenagens que reduzem a velocidade do motor e, ao mesmo tempo, aumentam sua força. Desta forma, podemos movimentar veículos com bom peso e deslocar objetos grandes com pequenos motores, alimentados até por pilhas pequenas.

A caixa de redução mostrada nesta figura, por exemplo, tem um fator de multiplicação de força de 50 vezes, o que significa que, mesmo usado

um motor pequeno, alimentado por 4 pilhas pequenas, podemos deslocar objetos bastante pesados.

Com a utilização da caixa e de um motor pequeno, ou de várias caixas e motores podemos elaborar diversos brinquedos, automatizados e até mesmo um robô, mas ainda falta um elemento para que o conjunto se complete: o sistema de controle.

Alimentando diretamente o motor com a tensão da pilha, sua velocidade se mantém constante e é única. Seria interessante, em muitos casos, se pudessemos variar a velocidade do motor numa certa faixa de valores e com isso a própria velocidade de deslocamento do modelo ou automatismo.

O circuito que propomos aqui faz isso e é de montagem bastante simples, pois usa apenas um transistor. Este circuito possui um potenciômetro que nos permite variar a força e a velocidade de motores de 3 a 15V, com correntes de até 1A e, além disso, dois interruptores que podem ser usados para controlar simultaneamente dois motores.

Esta configuração é muito interessante pois permite o chamado controle diferencial de direção.

Na figura 2 mostramos como isso é feito.

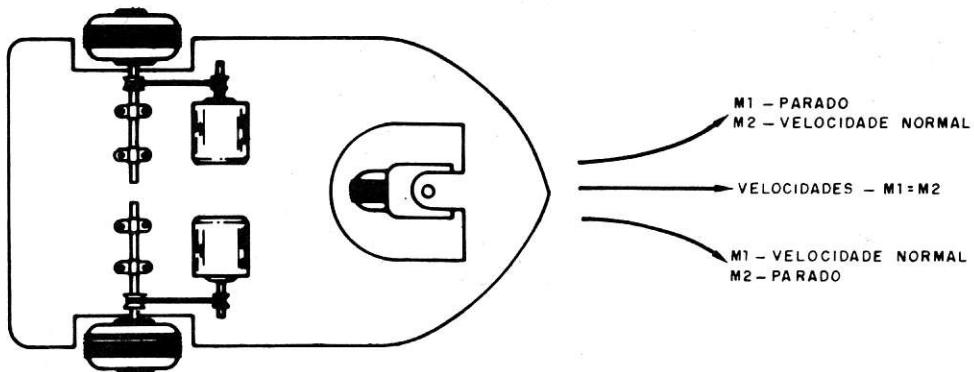
Quando os dois motores estão acionados o veículo se movimenta para frente ou para trás em linha reta. No entanto, quando pressionamos um dos interruptores, um dos motores é desconectado do circuito (são usados interruptores de pressão do tipo de porta de geladeira que desligam quando apertados). O resultado é que o veículo tende a girar para o lado deste motor.

Em suma, os interruptores controlam a direção e o potenciômetro a velocidade; veja que, equilibrando a ação dos dois controles, podemos fazer curvas de diversos raios.

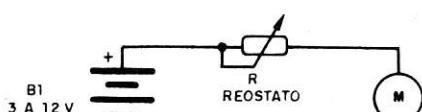
## COMO FUNCIONA

O que temos é simplesmente um reostato com transistor. Num controle convencional, toda a corrente dos motores deveria passar pelo reostato, conforme mostra a figura 3.

O resultado de tal configuração seria um aquecimento muito grande do componente de controle, que é o reostato, e que neste caso deveria ser de grandes dimensões. Além disso, este aquecimento seria consequência de energia desperdiçada na forma de calor, o que não é muito conveniente.



3



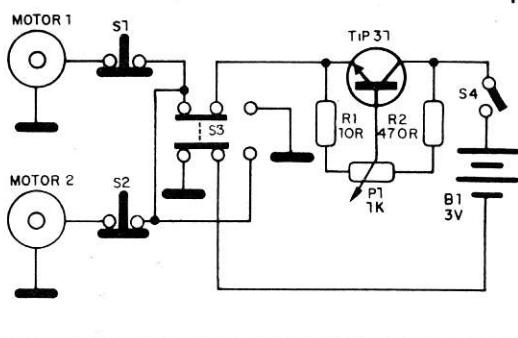
Usando um transistor para controlar a corrente, podemos usar um potenciômetro como reostato, mas com uma corrente muito mais fraca.

O transistor "faz o trabalho pesado" e com maior eficiência.

O potenciômetro é ligado de forma a determinar a corrente de base do transistor. Esta corrente, multiplicada pelo ganho do transistor, determina a corrente de coletor que é a corrente que vai para o motor ou os motores.

Com um transistor como o TIP31 temos um ganho da ordem de 40 vezes, e a corrente máxima de coletor é de 3A. Não recomendamos que correntes desta intensidade sejam aplicadas, mas até 1A pode ser controlado com facilidade, dotando-se o transistor de um radiador de calor.

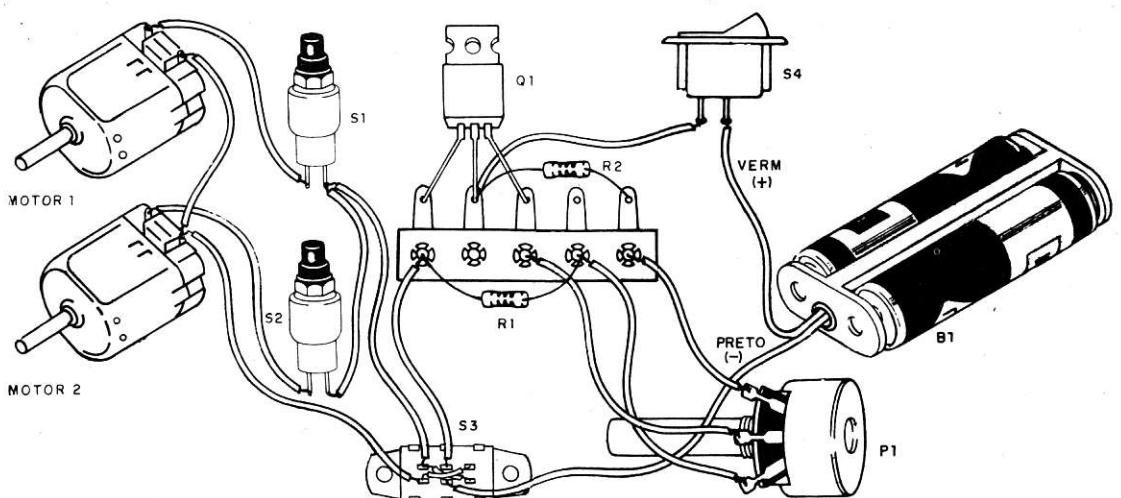
4



#### MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama do aparelho no controle de dois motores de 3W e para correntes de 200mA aproximadamente, já que são usadas pilhas pequenas. Na figura 5 temos a sugestão de colocação dos componentes numa ponte de terminais, já que são em pequena quantidade.

5



Os resistores são de 1/8W ou 1/4W e o potenciômetro é linear de 1KΩ.

A chave S3 serve para inverter a rotação dos motores enquanto S1 e S2 são interruptores de pressão do tipo normalmente fechado, ou seja, do tipo usado em portas de refrigeradores que desligam quando são pressionados.

O suporte de pilhas deve ser de acordo com o tipo de pilhas usadas.

Para motores até 200mA podem ser usadas pilhas pequenas. Para motores na faixa de 200 a 400mA devem ser usadas pilhas médias e de 500mA a 800mA devem ser usadas pilhas grandes.

Para um uso não móvel podem ser usadas fontes de alimentação com tensões e correntes de acordo com os motores.

## PROVA E USO

Basta ligar S4 que é a chave geral e atuar sobre P1 para verificar sua atuação sobre a velocidade do motor. Os resistores R1 e R2 determinam a faixa de variação e eventualmente podem ser alterados. Um caso de alteração necessária ocorre se, tão logo o potenciômetro seja movido, o motor já adquirira toda sua velocidade, não havendo pois uma variação contí-

nua que se distribua por todo o seu giro. Neste caso, o resistor R2 deve ser aumentado. Valores até 10kΩ são admitidos neste circuito.

Comprovado o funcionamento, é só pensar nos modelos.

Avisamos aos leitores que as caixas de redução podem ser adquiridas prontas pelo reembolso postal (você pede pelo correio e só paga ao retirar a encomenda em sua agência). Veja o anúncio nesta revista.

## LISTA DE MATERIAL

Q1 - TIP31 ou TIP41 - transistor NPN de potência  
S1, S2 - interruptores de pressão normalmente fechados (NF) - ver texto  
S3 - chave reversível 2 x 2 (HH)  
S4 - interruptor simples  
B1 - 3V - 2 pilhas ou conforme o motor - ver texto  
R1 - 10Ω - resistor (marrom, preto, preto)  
R2 - 470Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)  
P1 - 1K - potenciômetro linear  
Diversos: caixa para montagem, suporte de pilhas, radiador de calor para o transistor, motores de corrente contínua de até 1A, fios, solda, etc.

## CHEGOU A POCHETE SABER ELETRÔNICA

### A BOLSINHA PARA AMBOS OS SEXO

Na praia, no campo, na escola ou no trabalho, você sempre tem à mão os seus documentos, cigarros, dinheiro etc.

Preço de lançamento: NCz\$ 840,00



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

## PACOTES DE COMPONENTES

**PACOTE N° 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  
NCz\$ 2.238,00

2 trim-pots de 47k  
2 trim-pots de 1k  
3 pontes de terminais (20 terminais)  
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)  
NCz\$ 1.754,50

### PACOTE N° 2 - INTEGRADOS

1 4017  
3 555  
2 741  
1 7812  
NCz\$ 1.694,00

**PACOTE N° 4 - RESISTORES**  
200 resistores de 1/8W de  
valores entre 10 ohms e 2M2  
NCz\$ 1.482,00

**PACOTE N° 5 - CAPACITORES**  
100 capacitores cerâmicos e de  
poliéster de valores diversos  
NCz\$ 1.573,00

### PACOTE N° 3 - DIVERSOS

2 potenciômetros de 100k  
2 potenciômetros de 10k  
1 potenciômetro de 1M  
2 trim-pots de 100k

**PACOTE N° 6 - CAPACITORES**  
70 capacitores eletrolíticos de  
valores diversos  
NCz\$ 2.752,00

Na solicitação de Compra cite somente  
"PACOTE DE COMPONENTES N°..."

**OBS.:** NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS  
QUE NÃO CONSTAM DO ANÚNCIO

**APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 50%**

# Luz desvanescente para dormitório

Eis uma montagem interessante para ser instalada em dormitórios, principalmente de crianças que não gostem de ficar no escuro. Você pressiona um botão e a luz acende. A partir deste instante, num intervalo de tempo de 5 a 10 minutos, a luz vai se tornando cada vez mais fraca até apagar totalmente, sem que a criança perceba antes de dormir.

É claro que além da aplicação dada na introdução existem outros usos interessantes para este circuito, incluindo a mudança do intervalo de tempo programado.

Numa sala de espetáculos por exemplo, a transição da claridade total ao escuro pode ser feita de modo suave dando tempo para que os espectadores se acomodem.

Numa sala de estar, a passagem lenta da iluminação total para uma iluminação suave pode tornar o ambiente "mais romântico" o que pode ser interessante para os namorados.

Finalmente, temos a possibilidade de programar a iluminação de uma sala ou um corredor de modo que, apagando suavemente, tenhamos tempo de deixar o local sem problema de tropeçar em objetos ou dar encontrões com portas ou paredes.

A constante de tempo do circuito pode ser modificada à vontade num intervalo de poucos segundos até 5 ou 10 minutos.

A máxima potência controlada depende exclusivamente do triac selecionado, podendo ir desde pequenas lâmpadas de 5 a 15W até mais de 3000W, no caso de uma sala de espetáculo ou outro ambiente amplo.

As características do aparelho são:

- Tensão de operação: 110/220VCA
- Potência máxima: 3000W em 200V ou 1500W em 110V
- Faixa de tempos: 1 segundo a 10 minutos

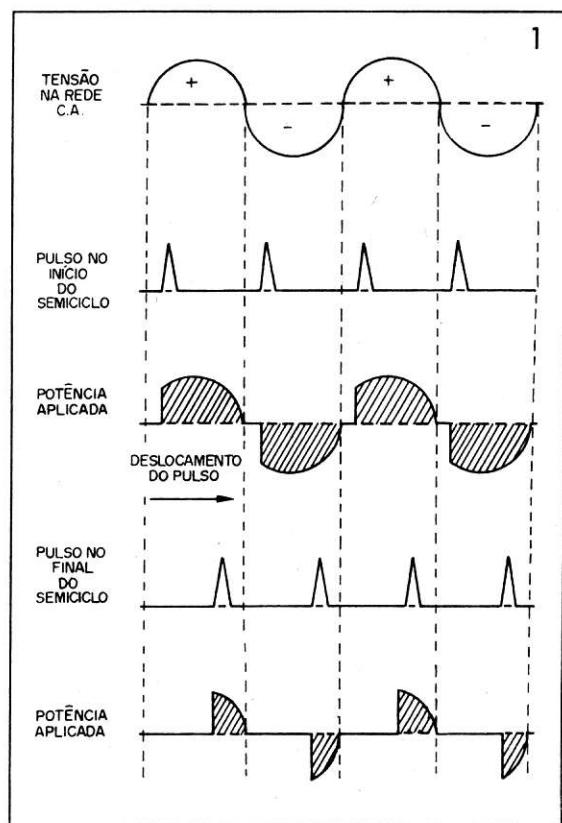
## COMO FUNCIONA

A base do circuito é um controle de potência em que o ângulo de disparo de um triac é alterado de modo automático de maneira a ir de  $0^\circ$  (potência máxima) até  $180^\circ$  (potência mínima) em cada semiciclo.

Temos então um capacitor que se carrega através do resistor R2 e do transistor Q2 até ser atingida a tensão de disparo do transistor unijunção. A carga deste capacitor ocorre com os semiciclos de corrente alternada fornecidos pela ponte de diodos de D1 a D4.

Se Q2 estiver com resistência mínima entre coletor e emissor, ou seja, com a polarização de base máxima, a carga de C1 é rápida e o disparo de Q1 ocorre no início de cada semiciclo. Temos então a aplicação de potência máxima nas lâmpadas com o disparo do triac figura 1.

Se Q2 estiver com a resistência máxima entre o coletor e o emissor, ou seja, no corte, o disparo de Q1 não chega a ocorrer, pois teremos passado o ângulo correspondente a um semiciclo, e o resultado será a permanência da lâmpada apagada.



A polarização de base de Q2 é dada pelo capacitor C2 que se descarrega através de R4.

Pressionando S1, carregamos C2 que então inicia sua descarga através da base de Q2, inicialmente polarizando-o perto da saturação. Neste momento temos a resistência mínima entre coletor e emissor e o disparo do triac no início do semiciclo com aplicação da potência máxima à lâmpada. O brilho é máximo.

A medida que o capacitor se descarrega, a resistência entre coletor e emissor vai aumentando e com isso temos um retardamento do ponto de disparo do triac e do unijunção no semiciclo. O resultado é uma diminuição gradual da potência aplicada à lâmpada e consequentemente de seu brilho.

A descarga tem um tempo que depende do valor de C2 e de R4 podendo ficar entre alguns segundos para um capacitor de 4,7 a  $22\mu\text{F}$  até vários minutos para um capacitor de 1000 a  $2200\mu\text{F}$ .

P1 e R5 servem para fixar o mínimo de brilho

\*caso o leitor não deseje a lâmpada completamente apagada no final do ciclo.

O acionamento deste sistema é feito com um interruptor de pressão mas nada impede que um interruptor comum seja colocado em paralelo para neutralizar o sistema, e um segundo interruptor de pressão (S3) seja usado para desligar rapidamente a luz caso assim desejarmos.

Uma característica interessante deste circuito é a presença de um transformador de pulsos (T1) que permite o disparo eficiente de triacs de alta potência, com o controle em onda completa de cargas de até 16 amperes na rede de 110V ou 220V.

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o circuito completo do aparelho. A realização prática do projeto numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3; observe-se que o setor de alta potência que inclui o triac fica fora da placa, dada a necessidade da ligação com fios grossos.

Para potências de até 400W na rede de 110V e 800W na rede de 220V sugerimos o TIC206. Para potências maiores, temos uma boa variedade de Triacs da Texas, conforme a seguinte tabela:

Corrente	Potência	Triac
4A	440W/110/V	TIC206B
	88W/220/V	TIC206D
6	660W/110/V	TIC216B
	1320W/220/V	TIC216D
8	880W/110/V	TIC226B
	1760W/220/V	TIC226D
12	1320W/110/V	TIC236B
	2640W/220/V	TIC236D
16	1760W/110/V	TIC246B
	3520W/220/V	TIC246D

## LISTA DE MATERIAL

Triac - ver texto  
 Q1 - 2N2646 - transistor unijunção  
 Q2 - BC558 - transistor PNP de uso geral  
 D1 a D4 - 1N4004 ou equivalentes - diodos de silício  
 T1 - transformador de pulso - THORNTON TP 1:1  
 F1 - fusível de 1A (até 100W) ou de acordo com a potência total das lâmpadas  
 P1 - 2M2 - trim-pot  
 C1 - 47nF - capacitor cerâmico ou poliéster  
 C2 - 1000 $\mu$ F x 35V ou mais - ver texto  
 S1 - interruptor de pressão  
 R1 - 470 $\Omega$  - resistor (amarelo, violeta, marrom)  
 R2 - 10k $\Omega$  - resistor (marrom, preto, laranja)  
 R3 - 10k $\Omega$  x 2W (110V) ou 22k $\Omega$  x 5W (220V) - resistor de fio  
 R4 - 100k $\Omega$  - resistor (marrom, preto, amarelo)  
 R5 - 2M2 - resistor (vermelho, vermelho, verde)  
 Diversos: placa de circuito impresso, radiador para o triac, fios, solda etc.

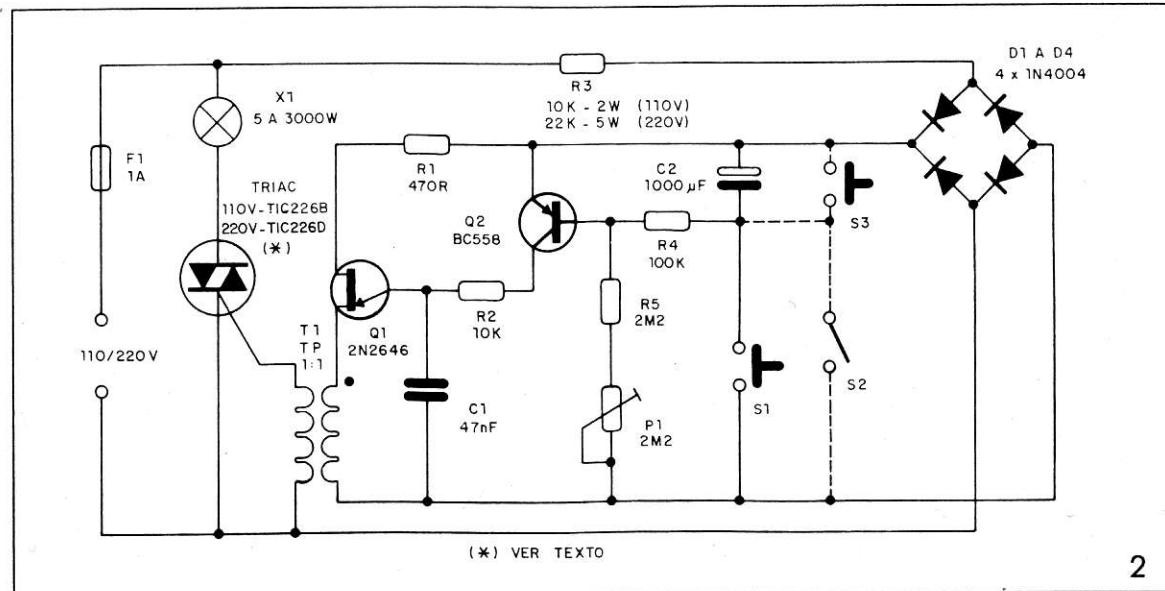
Em todos os casos o Triac deve ser montado num radiador de calor. O aparelho em si pode ser instalado numa caixinha com um par de fios que vão até o local normal do interruptor, conforme mostra a figura 4.

O resistor R3 deve ser de fio com potência e valor de acordo com a tensão da rede. Os demais resistores são de 1/8 ou 1/4W.

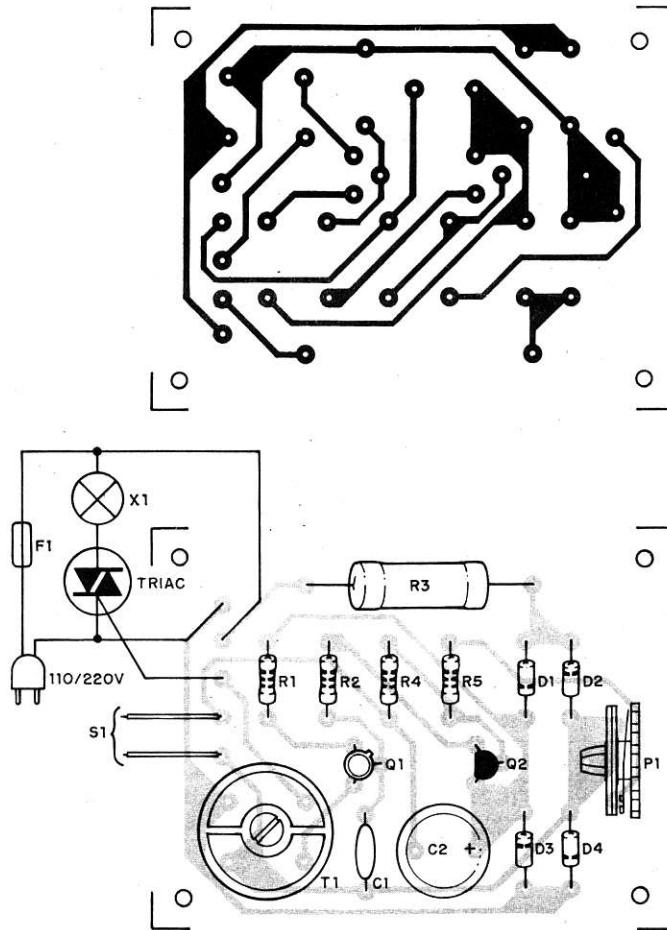
O capacitor C1 é de poliéster ou cerâmica enquanto que C2 deve ser eletrolítico, para 40V ou mais.

O transformador T1 é de pulso, tipo TP 1:1 da THORNTON mas, na sua falta, o leitor pode enrolá-lo num bastão de ferite de aproximadamente 1cm de diâmetro com 3 a 5cm de comprimento. Enrole 50 espiras de fio 32 ou 34AWG para o primário e mais 50 espiras do mesmo fio sobre o primeiro enrolamento para o secundário.

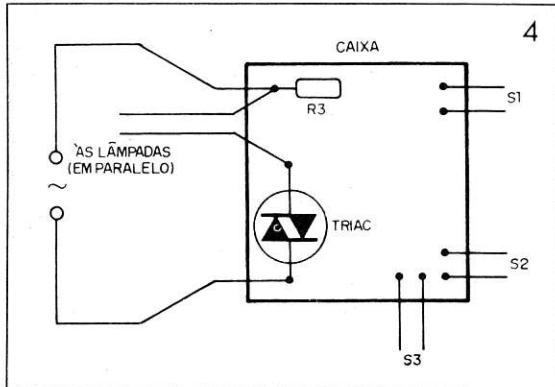
P1 é opcional, consistindo num trim-pot e os diodos da ponte podem ser substituídos por equivalentes de maior tensão.



3



4



O transistor unijunção é o 2N2646 e para Q2 podemos usar como equivalente o BC557.

#### PROVA E USO

Para provar podemos usar uma lâmpada comum de 5 a 100W e alimentar o circuito. Pressionando S1 a lâmpada deve acender. Depois, vagarosamente, num tempo que depende de C2 ela deve ir apagando até ficar totalmente apagada.

Com um valor de  $1000\mu\text{F}$  para C2 o tempo obtido estará entre 3 e 5 minutos. Ajuste P1 para obter

a luminosidade mínima desejada, eventualmente reduzindo R5 até 100k caso o valor desejado não seja alcançado.

Pressionando S1 devemos ter o novo acendimento da lâmpada com um ciclo completo de desenvolvimento recomeçando.

Se o aparelho não funcionar na tentativa inicial de prova, inverta as ligações de um dos enrolamentos de T1, principalmente se ele for do tipo fabricado em casa.

Para potências elevadas de carga (acima de 200W) use fios grossos no triac e monte-o em um radiador de calor.

**ASSINE TAMBÉM  
A REVISTA**

**SABER  
ELETROÔNICA**

# SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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



## SABER ELETRÔNICA

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

## ELETRÔNICA TOTAL

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



## CUPOM DE ASSINATURA

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

- SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de Série por NCz\$ 980,00  
 **ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por NCz\$ 576,00

Estou enviando:

- Vale Postal nº \_\_\_\_\_ endereçado à Editora Saber Ltda.  
pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.  
 Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº \_\_\_\_\_  
do banco \_\_\_\_\_

} no valor de NCz\$ \_\_\_\_\_

VÁLIDO ATÉ  
26/02/90

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_

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

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

Telefone: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

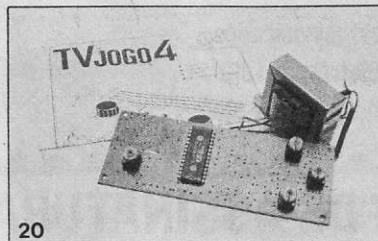
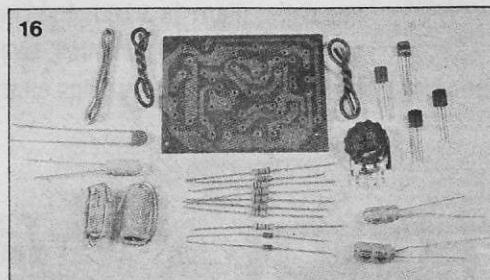
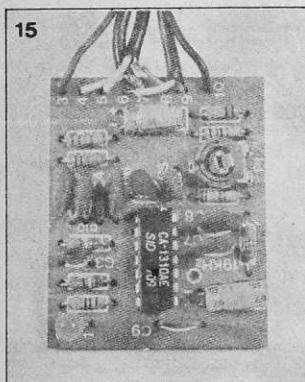
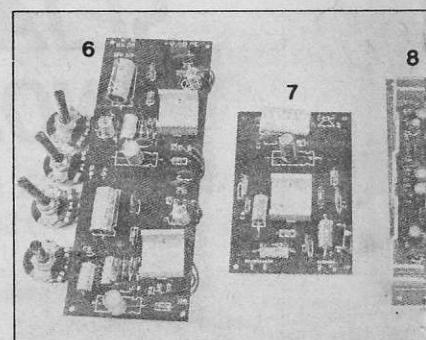
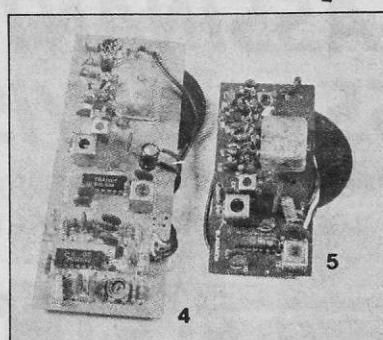
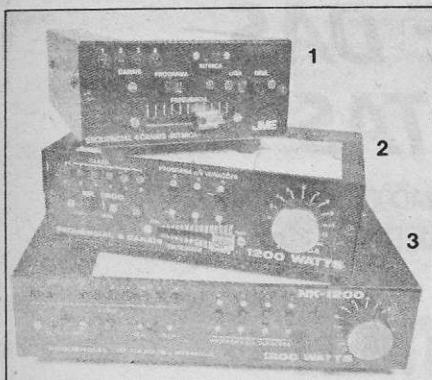
Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Envie este cupom à:

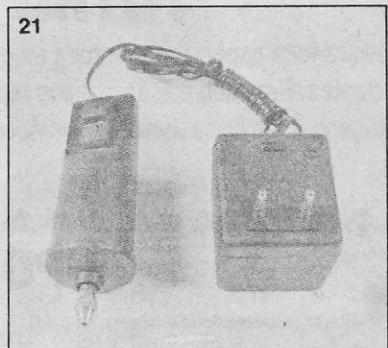
EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

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

# BOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO P



APROVEITE A  
ENVIE-NOS U  
JÁ DESCONT



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

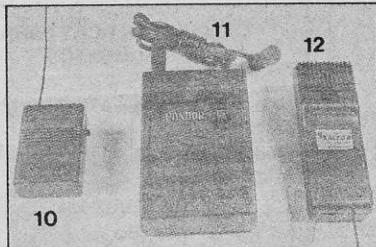
## MONTADO

NCz\$ 8.586,00	KIT	
NCz\$ 11.357,00		
NCz\$ 18.701,00		
NCz\$ 4.044,00	NCz\$ 3.046,00	
NCz\$ 2.867,00	NCz\$ 2.154,00	
NCz\$ 4.866,00	NCz\$ 3.671,00	
NCz\$ 2.615,00	NCz\$ 1.985,00	
NCz\$ 3.403,00	NCz\$ 2.574,00	
NCz\$ 3.298,00	NCz\$ 2.406,00	
NCz\$ 1.156,00		
NCz\$ 2.731,00		
NCz\$ 1.554,00		
NCz\$ 2.040,00		

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

# POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

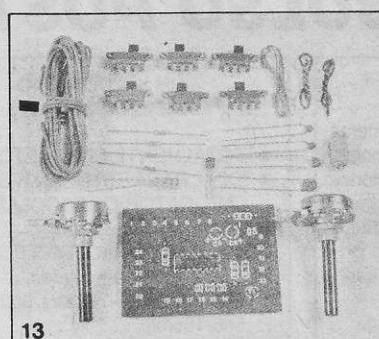
9



11

12

10

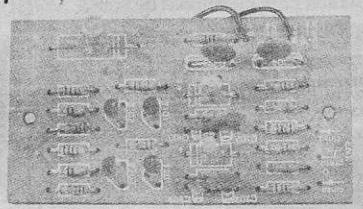


13

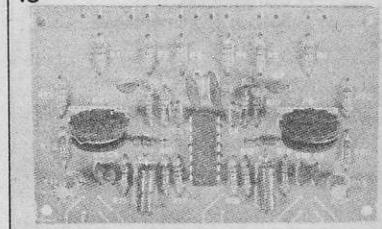
14

**PROMOÇÃO!**  
**M CHEQUE**  
**ANDO 50%**

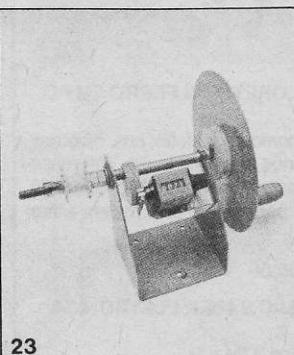
17



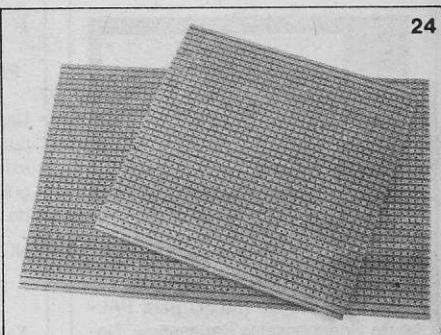
18



22



24



## MONTADO

NCz\$ 1.680,00 NCz\$ 1.260,00

NCz\$ 1.754,00  
NCz\$ 1.260,00

NCz\$ 1.440,00 NCz\$ 1.050,00

NCz\$ 2.542,00 NCz\$ 4.448,00

NCz\$ 3.594,00

NCz\$ 3.866,00

NCz\$ 5.484,00

NCz\$ 9.740,00

## KIT

## 24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	NCz\$ 153,00	100 x 95	NCz\$ 310,00
200 x 47	NCz\$ 310,00	200 x 95	NCz\$ 616,00
300 x 47	NCz\$ 462,00	300 x 95	NCz\$ 938,00
400 x 47	NCz\$ 616,00	400 x 95	NCz\$ 1.254,00

(Solicite informações sobre outras medidas.)

## E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	NCz\$ 4.895,00
Carregador universal de bateria	NCz\$ 1.913,00
Cortador de placa	NCz\$ 487,00
Furadeira Superdrill – 12V	NCz\$ 2.450,00
Injetor de RF – Kit	ESGOTADO
Pasta térmica – 20g	NCz\$ 354,00
Pasta térmica – 70g	NCz\$ 804,00
Percloreto – frasco plástico 200g	NCz\$ 300,00
Percloreto – frasco plástico 500g	NCz\$ 442,00
Percloreto – frasco plástico 1kg	NCz\$ 644,00
Verniz	NCz\$ 270,00

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

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## MATRIZ DE CONTATOS

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

Um modelo para cada necessidade:  
PL-551 550 tie points,  
2 barramentos,  
2 bornes de alimentação

NCz\$ 4.000,00

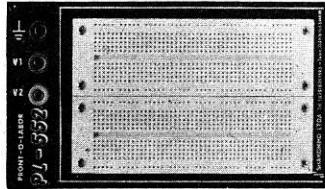
PL-552 1 100 tie points,  
4 barramentos,  
3 bornes de alimentação

NCz\$ 7.750,00

PL-553 1 650 tie points,  
6 barramentos,  
4 bornes de alimentação

NCz\$ 11.960,00

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

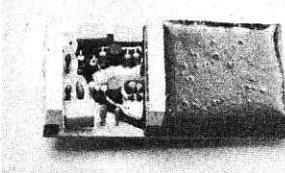


## TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, National e Toshiba agora é moleza.

Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocassete. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.

NCz\$ 2.514,00



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

## UM KIT DIDÁTICO RÁDIO DE 3 FAIXAS

- TOTALMENTE COMPLETO
- IDEAL PARA ESTUDANTES E LABORATÓRIOS ESCOLARES

### PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- 3 faixas semi-ampliadas:  
OM (MW) – 530/1 600kHz – 566/185mts.
- OT (SW1) – 4,5/7MHz – 62/49mts.
- OC (SW2) – 9,5/13MHz – 31/25mts.
- Alimentação: 6V (4 pilhas médias)
- Entrada para eliminador de pilhas
- Acompanha manual de montagem

ATENÇÃO: Preços especiais para Escolas



## PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

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

NCz\$ 335,00

## BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

Tamanhos P, M e G



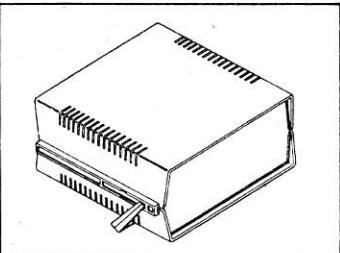
## CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta – 178x178x82mm

NCz\$ 820,00

Mod. PB209 Prata – 178x178x82mm

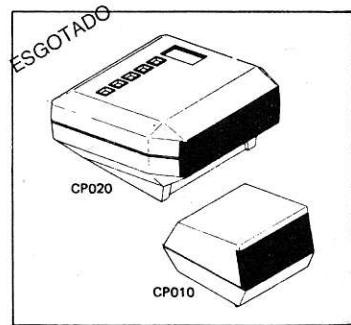
NCz\$ 920,00



## CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55mm

Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66mm

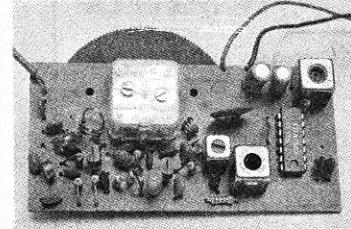


## SINTONIZADOR DE FM

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

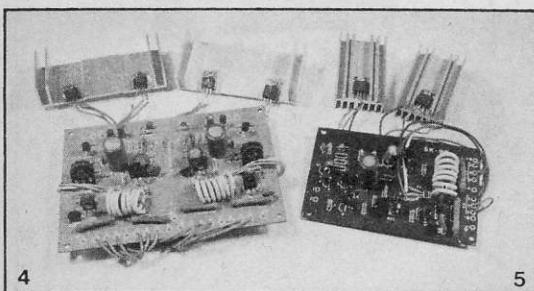
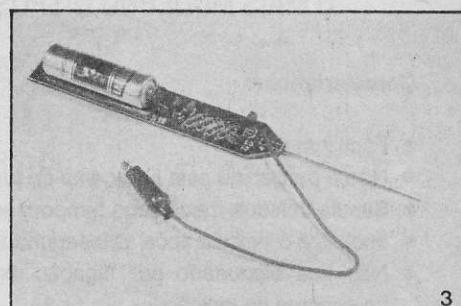
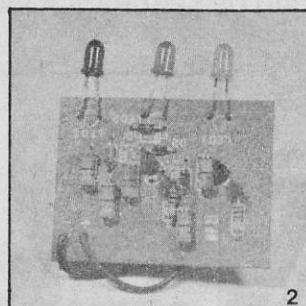
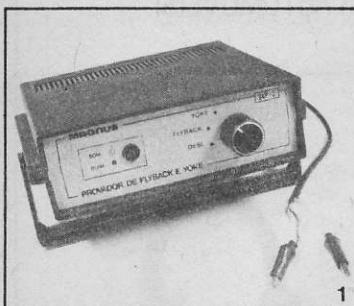
Kit NCz\$ 2.154,00

Montado NCz\$ 2.867,00

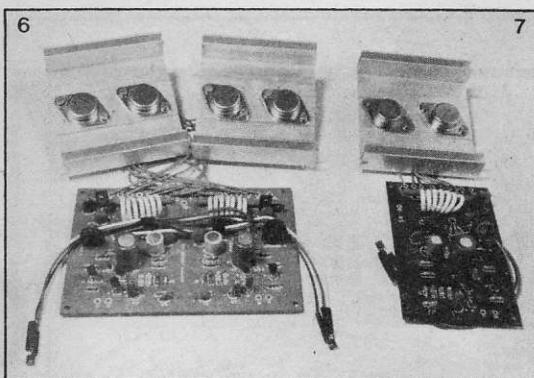


**APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 50%**

# REEMBOLSO POSTAL SABER



5



7

- 1 – Provador de flyback e yoke  
Montado NCz\$ 2.290,00
- 2 – Mini voltímetro eletrônico com led  
Kit NCz\$ 990,00  
Montado 1.110,00
- 3 – Mini injetor de sinais (sinal de audio de 1KHz) 1V  
Kit NCz\$ 552,00  
Montado NCz\$ 644,00
- 4 – Amplificador 50+50 Watts estéreo  
Kit NCz\$ 7.400,00  
Montado NCz\$ 7.895,00
- 5 – Amplificador 50 Watts mono  
Kit NCz\$ 4.018,00  
Montado NCz\$ 4.615,00
- 6 – Amplificador 90+90 Watts estéreo  
Kit NCz\$ 8.820,00  
Montado NCz\$ 10.590,00
- 7 – Amplificador 90 Watts mono  
Kit NCz\$ 4.778,00  
Montado NCz\$ 5.730,00

## RELÉS PARA DIVERSOS FINS

### 1) RELÉ MINIATURA G

- Um contato reversível.
  - 10A resistivos
- G1RC1 – 6VCC – 80mA – 75 ohms – NCz\$ 491,00  
G1RC2 – 12VCC – 40mA – 300 ohms – NCz\$ 491,00

### 2) RELÉS REED RD

- Montagem em circuito impresso
  - 1,2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis
  - Alta velocidade de comutação
  - Hermeticamente fechados
- RD1NAC1 – 6VCC – 300 ohms – 1NA – NCz\$ 1.024,00  
RD1NAC2 – 12VCC – 1200 ohms – 1NA – NCz\$ 1.024,00

### 3) MICRO-RELÉS MC

- Montagem direta em circuito impresso
  - Dimensões padronizadas "dual in line"
  - 1 ou 2 contatos reversíveis para 2A, versão standart
- MC2RC1 – 6V – 92mA – 65 ohms – NCz\$ 1.088,00  
MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms – NCz\$ 1.088,00

### 4) RELÉ MINIATURA MSO

- 2 ou 4 contatos reversíveis
  - Bobinas para CC ou CA
  - Montagens em soquete ou circuito impresso
- MSO2RA3 – 110VCC – 10mA – 3800 ohms NCz\$ 2.190,00  
MSO2RA4 – 220VCC – 8mA – 12000 ohms NCz\$ 2.190,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Utilize a Solicitação de Compras da última página.

Não estão incluídas nos preços as despesas postais

PROMOÇÃO!  
ENVIE-NOS UM CHEQUE  
JÁ DESCONTANDO 50%

# ANTI-FURTO ELETRÔNICO-AFA 1012

O MAIS MODERNO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA AUTOMOVEIS!

## Características:

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

NCz\$ 2.350,00 + despesas postais

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



## CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

VOLUME V

Newton C. Braga

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

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

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

NCz\$ 728,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à  
Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a Solicitação de Compra da última página.

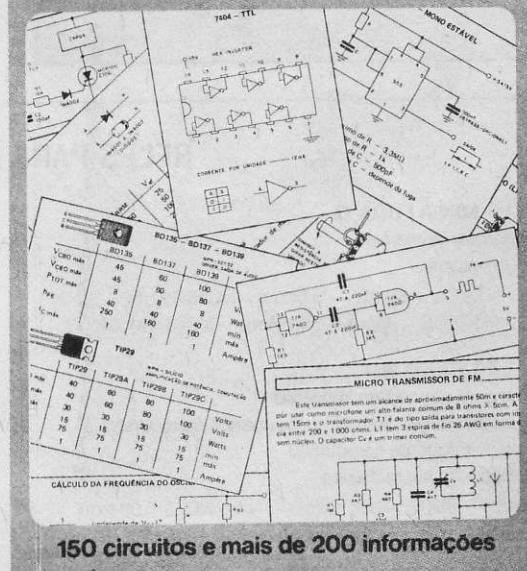
**NÃO SERÁ VENDIDO EM  
BANCAS DE JORNALIS!**

COLEÇÃO SABER ELETRÔNICA

## CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

VOLUME V

NEWTON C. BRAGA



150 circuitos e mais de 200 informações

**APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 50%**

## ULTRA CABO

A solução para o seu seqüencial

- Decorativo
  - Fácil de instalar
  - Flexível
  - Tiras de 10, 15 e 20 metros
  - Cada metro com 10 soquetes
- Ideal para: salão de festas, vitrines, painéis externos etc.

OBS.: Pedido mínimo 10 metros  
Não acompanha as lâmpadas

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

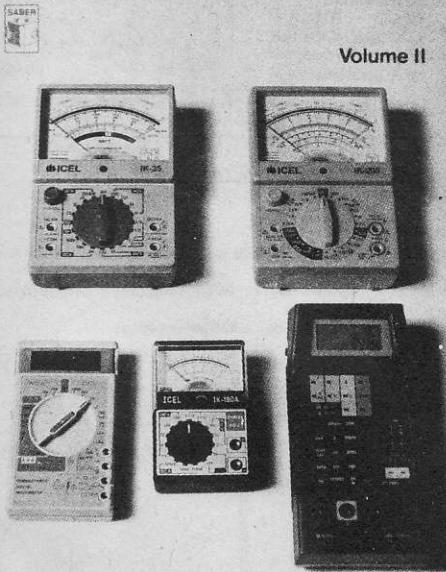
OFERTA

Preço:  
NCz\$ 290,00 por metro

## TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga

Volume II



LANÇAMENTO

## TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

**Newton C. Braga**

280 páginas

O livro ideal para quem quer saber usar o multímetro em todas as suas aplicações neste volume:

- O multímetro no lar
- O multímetro no automóvel
- O multímetro no laboratório de eletrônica
- Circuitos para o multímetro
- Reparação e cuidados com o multímetro

NCz\$ 1.320,00

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

**APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 50%**

# livros técnicos

## CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner  
ESGOTADO

Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.



## MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner  
ESGOTADO

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



APROVEITE A PROMOÇÃO!  
ENVIE-NOS UM CHEQUE  
JÁ DESCONTANDO 50%

## TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga  
NCz\$ 940,00  
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações. Tipos de multímetros  
Como escolher  
Como usar  
Aplicações no lar e no carro  
Reparação  
Testes de componentes  
Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!  
Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!



## TUDO SOBRE RELÉS

Newton C. Braga  
ESGOTADO

64 páginas com diversas aplicações e informações sobre relés

- Como funcionam os relés
- Os relés na prática
- As características elétricas dos relés
- Como usar um relé
- Circuitos práticos:

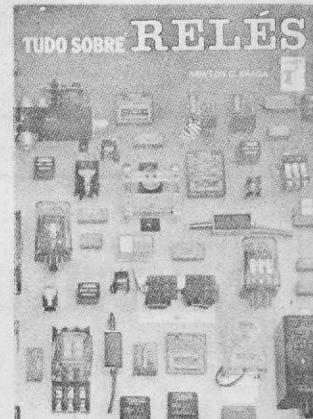
Drivers

Relés em circuitos lógicos

Relés em optoeletrônica

Aplicações industriais

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



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

Newton C. Braga  
NCz\$ 728,00 cada volume

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.

Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.

OBRA GOMPLETA: 600 Circuitos e 800 Informações



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

## SUPER AMPLIFICADORES

Para grande alcance em campo aberto  
Ideal para carro-volante, estádios de futebol etc.

### MOD. PA-250

Alimentação: bateria ou fonte 13,8 VDC (8A mínimo)

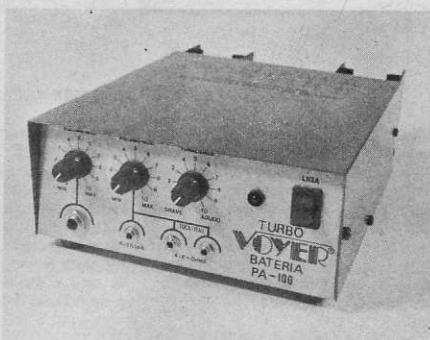
Potência de saída IHF: 100W

Alcance útil em campo aberto:

360° – 4 cornetas 350m por corneta

180° – 2 cornetas 400m por corneta

NCz\$ 8.220,00



### MOD. PA-100

Alimentação: bateria ou fonte 13,8 VDC (5A mínimo)

Potência de saída IHF: 70W

Alcance útil em campo aberto:

360° – 4 cornetas 300m por corneta

180° – 2 cornetas 350m por corneta

NCz\$ 6.185,00

**Pedidos:** Preencha a solicitação de compra da última página, anexando um cheque no valor do produto.

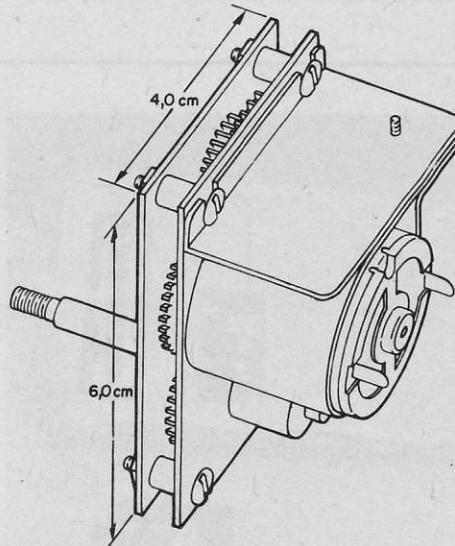
**OBS.:** Esses aparelhos não são vendidos por Reembolso postal.

## MINI CAIXA DE REDUÇÃO

Fácil instalação,  
ideal para movimentar:

Robôs  
Cortinas  
Antenas internas  
Presépios  
Pequenos barcos  
Ferrovias  
Objetos leves em geral

NCz\$ 1.100,00 (módulo + motor)



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

**APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 50%**

# Novos Lançamentos em MSX

## CURSO DE BASIC MSX - VOL. I



meiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

NCz\$ 2.566,00

## PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

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

NCz\$ 2.890,00

Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

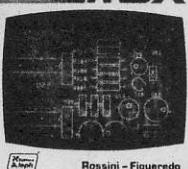
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Utilize a Solicitação de Compra da última página.

## LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX

### linguagem de máquina

ASSEMBLY  
Z-80



NCz\$ 2.480,00

## APROFUNDANDO-SE NO MSX

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

NCz\$ 3.214,00

## 100 DICAS PARA MSX



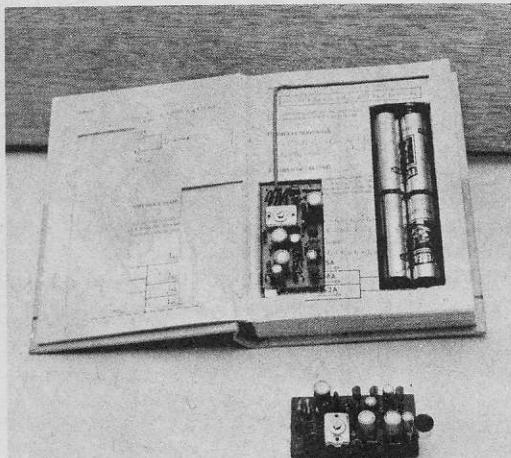
NCz\$ 3.214,00

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

## COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

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

NCz\$ 2.312,00



## SPYFONE — SE-003

Um microtransmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns com grande autonomia. Pode ser escondido em vasos, livros falsos, gavetas etc. Você recebe e grava conversas à distância usando um rádio de FM de carro ou aparelho de som.

OBS.: Não acompanha o livro da foto

Montado: NCz\$ 2.339,00

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

**APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 50%**

# Especial I

# Componentes, símbolos e funções

Uma das dificuldades mais sérias que o montador iniciante, o estudante e mesmo alguns hobistas encontram é a identificação dos componentes, quer seja através de seus símbolos nos diagramas, quer seja de valor através dos códigos e também a determinação da sua função num determinado projeto. É claro que um estudo profundo disso envolve um curso especializado e demoraria muito tempo. No entanto, se analisarmos os componentes mais comuns, nas suas formas mais conhecidas, como são utilizados em nossos projetos, podemos transmitir um importante conhecimento básico que sem dúvida ajudará todos os nossos leitores. Assim, como são muitos os componentes que usamos normalmente, vamos fazer isso por partes.

Newton C. Braga

Cada aparelho eletrônico é composto de um certo número de componentes ou peças que se diferenciam tanto pelo tipo como também pelos valores e as próprias funções num circuito. Assim uma peça X que num aparelho exerce função determinada, pode em outros exercer uma função completamente diferente.

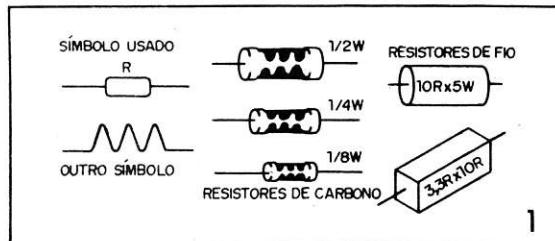
É claro que, nestes casos, não poderemos dizer especificamente qual é a função de determinado componente mas podemos enumerar as possíveis funções em que ele pode ser usado.

O número de componentes de um aparelho varia muito, indo desde algumas unidades até centenas ou mesmo milhares, e os tipos chegam a dezenas.

Neste artigo abordaremos principalmente os componentes que usamos em nossos projetos que são os que podemos encontrar nos aparelhos de sucata que desmontamos ou então os que compramos na loja de nossa localidade.

## RESISTORES

Os resistores são os componentes mais comuns de todas as montagens. Consistem em pequenos "tubos" normalmente de porcelana sobre a qual é depositada uma película de carbono ou metal para os tipos de carbono (ou carvão) ou de filme metálico ou enrolado um fio de nicromo (liga de níquel e cromo) para os tipos de fio, que determinam seu valor. Na figura 1 temos os aspectos e os símbolos usados para representar este componente. Adotamos o retângulo, se bem que, em certos manuais, ou esquemas comerciais, o outro símbolo também possa ser encontrado.



1

Os resistores possuem duas especificações principais: A primeira é a sua resistência, que é dada em ohms, abreviado também pela letra grega Ômega =  $\Omega$ .

É comum usar a letra R após o valor para indicar que se tratam de ohms simplesmente, como por exemplo 82R = 82 $\Omega$ , como também prefixos que representam milhares de ohms e milhões de ohms. Assim, 82k equivale a 82 000 ohms (k = quilo = 1 000) e 82M equivale a 82 000 000 (M = mega = 1 000 000).

Os valores dos resistores são normalmente marcados na forma de anéis ou faixas coloridas segundo código que todo montador deve conhecer. O código é o seguinte:

Cor	1 faixa	2 faixa	3 faixa	4 faixa
Preto	–	0	–	20%
Marrom	1	1	0	1%
Vermelho	2	2	00	2%
Laranja	3	3	000	3%
Amarelo	4	4	0000	–
Verde	5	5	00000	5%(*)
Azul	6	6	000000	6%
Violeta	7	7	–	12,5%
Cinza	8	8	–	30%
Branco	9	9	–	10%(*)
Prateado	–	–	0,01	10%
Dourado	–	–	0,1	5%

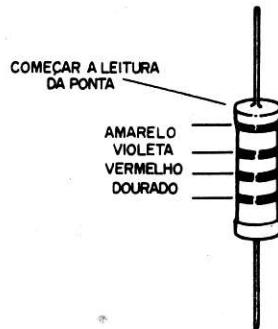
(\*) Estes códigos nem sempre são usados.

O uso deste código é simples: vamos supor que o resistor tenha 4 faixas, conforme mostra a figura 2: amarelo, violeta, vermelho e dourado.

A primeira faixa e a segunda indicam os dois primeiros dígitos ou números da resistência. No caso: Amarelo = 4 e Violeta = 7  
Valor formado: 47

O terceiro anel ou faixa indica o fator de multiplicação ou número de zeros a acrescentar. No caso temos:

Vermelho = 00



2

O valor do resistor será 4700 ohms ou  $4,7\text{k}\Omega$  (podemos substituir a vírgula pelo k ou pelo M conforme o caso, escrevendo também  $4k7$ ).

A quarta faixa indica a tolerância, ou seja, a precisão de valor do componente. Uma faixa dourada indica que o resistor é de 5% de precisão, ou seja, pode haver uma diferença máxima de 5% entre o valor marcado  $4k7$  e o valor real que constatamos ao medir o componente.

A falta do quarto anel indica que a tolerância do componente é de 20%.

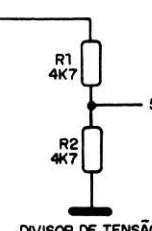
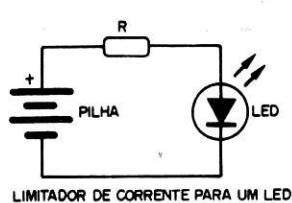
Existem resistores de precisão que possuem 5 faixas em lugar de 3 ou 4. Estes são resistores de 1% ou 2% e sua leitura é semelhante: os três primeiros anéis dão os 3 dígitos da resistência, o quarto anel dá o multiplicador e o quinto é a tolerância.

Outra especificação de um resistor é sua potência ou dissipação que é medida em watts. Para os tipos menores é dada em frações de watt e representa quanto de energia o componente pode transformar em calor e transferir para o meio ambiente sem queimar. Está claro que, quanto maior for o tamanho de um resistor, maior é sua capacidade de dissipar calor e portanto sua "potência" em watts.

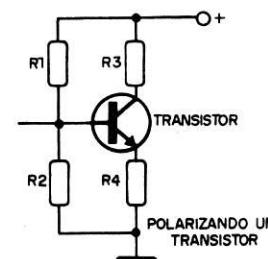
Veja então que numa montagem podemos sempre substituir um resistor de determinada dissipação, por exemplo  $1/8\text{W}$  por um maior, de  $1/4\text{W}$  ou mesmo  $1/2\text{W}$  desde que haja espaço disponível para sua instalação.

Função: a finalidade de um resistor é oferecer uma resistência ou oposição à passagem da corrente. Com a utilização de resistores num circuito podemos limitar a corrente a um valor desejado ou estabelecer em outros componentes tensões determinadas. Assim, os resistores são usados como limitadores de corrente, polarizadores, divisores de tensão, etc. (figura 3).

3



DIVISOR DE TENSÃO



5

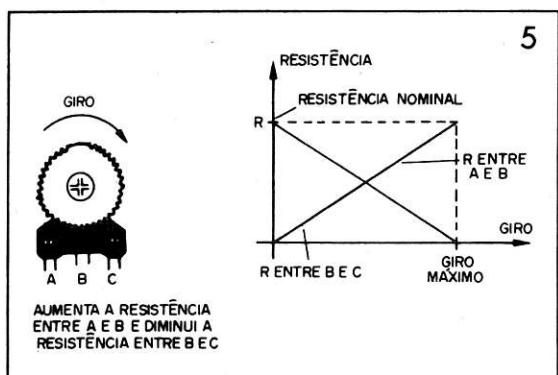
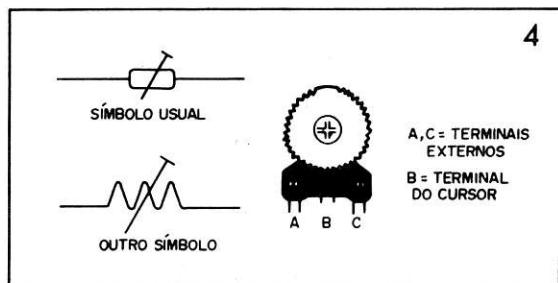
## TRIM-POTS

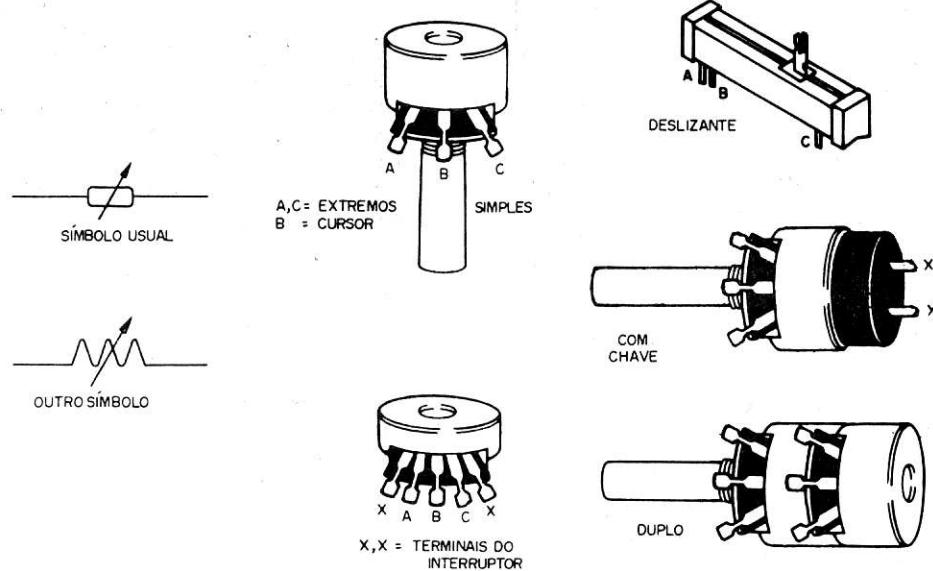
Os trim-pots são resistores ajustáveis, ou seja, resistores que podem ter a resistência que apresentam num circuito alterada entre dois valores determinados. O valor mínimo normalmente é zero e o máximo é o que especifica o componente. Assim, um trim-pot de  $47\text{k}\Omega$  é aquele em que podemos variar a resistência entre 0 e  $47\,000$  ohms. Na figura 4 temos o símbolo e o aspecto deste componente. Observe o símbolo alternativo que não usamos em nossa revista.

Os trim-pots possuem três terminais. Os extremos representam as pontas do elemento interno do componente e portanto entre eles sempre medimos a resistência total, ou seja,  $47\text{k}\Omega$  no caso de um trim-pot de  $47\text{k}$ .

O meio representa um cursor que se move tanto para o lado de um extremo como de outro. A resistência entre o cursor e o outro terminal aumenta em relação ao terminal de onde ele se afasta ao mesmo tempo que diminui em relação ao terminal de que ele se aproxima. (figura 5)

Assim, se num trim-pot de  $100\text{k}\Omega$  colocarmos o cursor na posição central teremos, entre o cursor e cada um dos terminais  $50\text{k}\Omega$ .





O elemento que fornece a resistência desejada é normalmente uma película de carbono sobre a qual desliza o cursor. Esta película não tem grande capacidade de dissipação de calor, o que quer dizer que os trim-pots não podem ser usados com correntes intensas.

Função: a finalidade de um trim-pot é possibilitar o ajuste de uma resistência num circuito. Existem casos em que não podemos prever exatamente o valor de resistência a ser colocado num circuito para resultar o funcionamento desejado. Assim, usamos um trim-pot para ajustar o funcionamento depois do aparelho pronto. Os trim-pots são elementos de ajuste.

Seus valores vão desde alguns ohms até milhões de ohms.

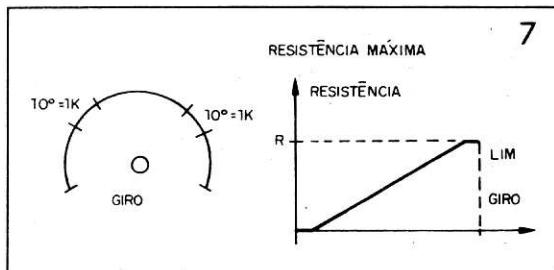
## POTENCIÔMETROS

Os potenciômetros também são resistores variáveis. Consistem num elemento de resistência sobre o qual corre um cursor controlado por um eixo, exatamente como no caso dos trim-pots. Entretanto, os potenciômetros não são elementos só de ajuste mas de controle. O eixo é a possibilidade de instalação num painel permitem a colocação de botão externo, através do qual podemos atuar para modificar a qualquer momento a resistência de um potenciômetro no circuito. Assim, enquanto os trim-pots são recomendados para que seja feito um ajuste único ou pouco frequente, no caso dos potenciômetros, os ajustes podem ser constantes.

Na figura 6 temos os aspectos e símbolos dos potenciômetros.

Observe que existem tipos duplos, em que o mesmo eixo controla duas resistências ao mesmo tempo e temos também os potenciômetros que possuem um interruptor conjugado. Nestes potenciômetros, usados normalmente como controles de volume de rádios e amplificadores, também ligamos e desligamos o aparelho.

Os potenciômetros são especificados pela sua resistência, que é a máxima que podemos ter entre o



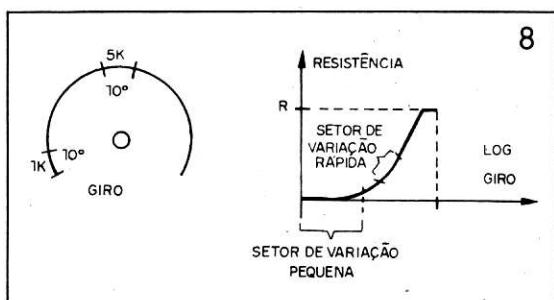
cursor e um dos terminais, como no caso dos trim-pots, e também pela sua curva de variação. Existem potenciômetros do tipo linear (lin) e logarítmico (log).

No potenciômetro linear, a variação da resistência entre o cursor e um dos terminais é proporcional ao ângulo de rotação do eixo. Assim, girando em 10 graus, por exemplo, o eixo em qualquer região de seu percurso, teremos sempre a mesma variação de resistência, conforme mostra a curva da figura 7.

Esta "curva" na realidade é uma reta pois representa a linearidade da variação da resistência com o giro.

Já nos potenciômetros logarítmicos (log) o elemento resistivo é preparado de tal forma que, em certos setores, temos uma variação mais acentuada e em outros, menos acentuada.

Na figura 8, temos uma curva típica de potenciômetro log que é usado em controle de volume.



No trecho inicial da curva a variação é menos acentuada (mais suave) pois o ouvido é mais sensível aos sons mais fracos (possui uma resposta logarítmica) e no trecho restante é mais acentuada pois o ouvido é menos sensível. Se o volume fosse controlado por um potenciômetro linear, logo no início já teríamos um aumento muito grande da intensidade do som, ficando difícil o ajuste dos níveis mais baixos.

**Função:** como os trim-pots, os potenciômetros são controles, resistores cuja resistência pode ser alterada a partir de um botão. São usados em controles de volume (log), controles de tom (lin), controles de instrumentos diversos e ajustes (lin e log).

### NTCs

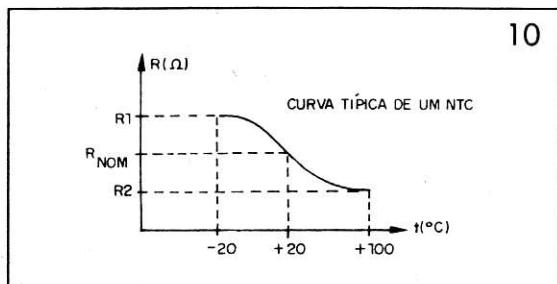
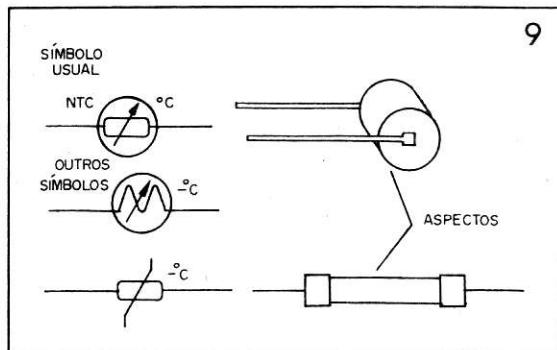
Os NTCs (Resistores com coeficiente negativo de temperatura ou da abreviatura em inglês "Negative Temperature Coefficient", são sensores que mudam de resistência com a temperatura. Conforme o nome sugere, eles possuem um coeficiente negativo de temperatura, ou seja, sua resistência diminui quando a temperatura aumenta.

São fabricados com materiais especiais que apresentam as propriedades desejadas e possuem o símbolo e aspecto mostrados na figura 9.

São especificados por uma resistência que apresentam na temperatura ambiente, normalmente 20°C e também por uma curva que mostra de que modo varia sua resistência, conforme o gráfico da figura 10.

Estes componentes podem trabalhar como sensores para temperaturas que vão desde algumas dezenas de graus centígrados abaixo de zero até algumas dezenas acima do ponto de ebulição da água (100°C).

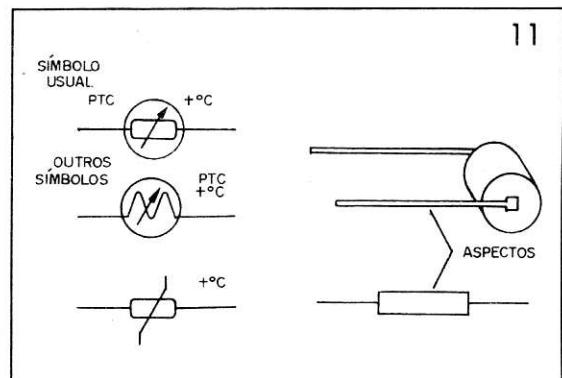
**Função:** os NTCs podem ser usados como sensores de temperatura em termômetros eletrônicos e também como estabilizadores de circuitos, reduzindo uma corrente, por exemplo, quando um elemento tende a se aquecer demais em vista desta mesma corrente, protegendo-o desta forma.



### PTCs

São os resistores de coeficiente positivo de temperatura, ou seja, "Positive Temperature Coefficient". Trata-se de elementos cuja resistência aumenta com a temperatura; podem também ser usados em circuitos sensores e estabilizadores.

Na figura 11 temos o aspecto e o símbolo deste componente.



Os PTCs são especificados pela resistência que apresentam numa determinada temperatura, por exemplo 20°C e, por uma curva de variação ou seja, pela informação de como sua resistência varia com a elevação da temperatura. Isso pode ser dado por um gráfico, como no caso dos NTCs, ou ainda por uma expressão que traduz esta variação, por exemplo  $2k\Omega/^\circ C$ , o que significa que a resistência varia de 2000 ohms para cada grau centígrado.

### CONCLUSÃO

Nesta primeira parte vimos apenas os resistores e alguns componentes de sua família. No próximo especial veremos os capacitores, que depois dos resistores são os componentes mais comuns de todos os circuitos eletrônicos.

### CENTRO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS

No intuito de prestar mais um serviço aos nossos leitores, estabelecemos um acordo com o centro de informações técnicas da Philips Components. Segundo esse acordo, passamos a receber todos os manuais de dados técnicos dos componentes eletrônicos Philips, em âmbito mundial e nacional; esses manuais poderão ser consultados em nossa sede à Av. Guilherme Cotching, 608 - 2º andar. Estamos equipados para fornecer, aos consulentes, cópias xerográficas dos dados técnicos.

Além dos dados relativos aos componentes da linha atual da Philips, poderão também ser obtida informações técnicas sobre componentes fora da linha dessa empresa.

# Como funcionam Os circuitos ressonantes

Uma das associações de componentes mais importantes da eletrônica é a formada por uma bobina (indutor) e um capacitor em paralelo. Esta interessante associação forma o que denominamos de circuito ressonante e se caracteriza por responder a sinais de uma única frequência. Podemos usar este circuito em filtros, para sintonizar sinais de uma única estação num rádio ou para gerar sinais de uma única frequência num transmissor. Como funciona o circuito ressonante LC é o assunto deste nosso interessante artigo.

Newton C. Braga

Saber como funcionam os diversos circuitos básicos usados em eletrônica é muito importante para os nossos leitores, a maioria iniciantes e hobistas que certamente ainda não tiveram oportunidade de realizar um curso de eletrônica. Assim, hoje, o que podemos fazer é abordagem gradual, pegando ora uma ora outra configuração e analisando-a, na suposição de que pelo menos o fundamental da eletricidade seja conhecido pelo leitor.

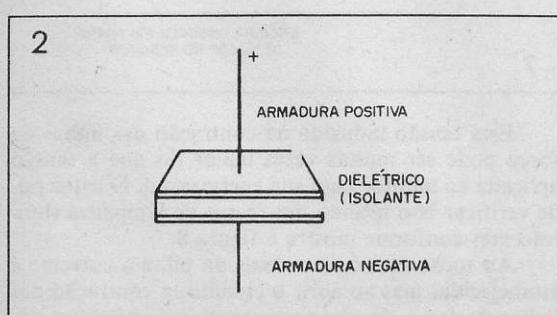
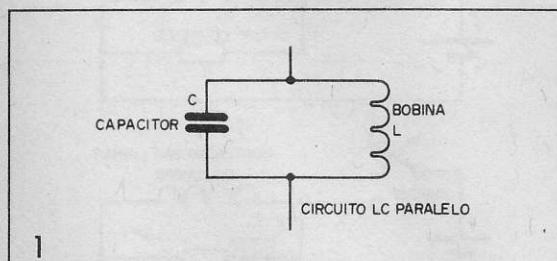
É o que fazemos hoje com o circuito sintonizado ou ressonante formado por uma bobina (abreviada por L) e um capacitor (abreviado por C).

Temos então, o que é denominado de circuito ressonante LC paralelo, mostrado na figura 1.

Para entender como funciona este circuito, partimos inicialmente do funcionamento, em separado, de seus dois componentes.

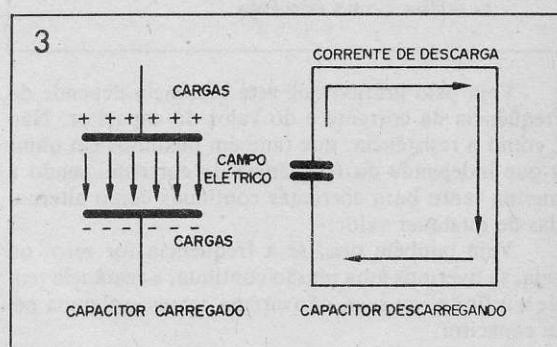
## O CAPACITOR

Um capacitor, de maneira simplificada, consiste em duas placas de metal, denominadas armaduras e que são separadas por um material isolante, denominado dielétrico, conforme mostra a figura 2.



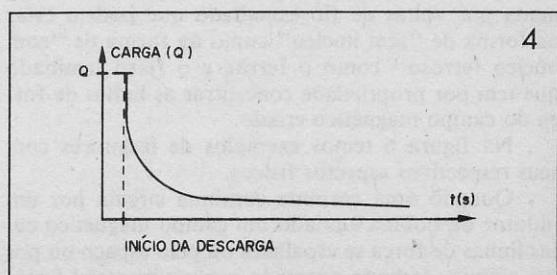
Quando ligamos um gerador (uma fonte de tensão contínua) a um capacitor, suas armaduras se carregam com cargas elétricas de sinais opostos e entre as armaduras do capacitor, no próprio dielétrico, manifesta-se um forte campo elétrico. Este campo elétrico, representa um "depósito" de energia potencial que retém as cargas, pois as cargas positivas de uma armadura atraem as negativas da outra e vice-versa. Um capacitor, então, armazena no seu campo elétrico, energia potencial.

Quando curto-circuitamos as armaduras de um capacitor através de um fio, as cargas podem se escorar, descarregando-o. O capacitor tem então o seu campo elétrico e sua energia potencial armazenada reduzidos a zero. Para melhor visualização deste fenômeno veja a figura 3.



A velocidade de descarga de um capacitor, quando o ligamos a um circuito externo que apresente certa resistência, depende do valor desta resistência.

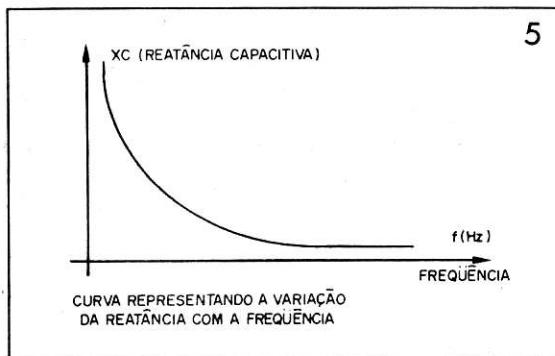
Na figura 4 mostramos a curva de descarga de um capacitor num resistor. A energia armazenada transforma-se em calor no resistor, perdendo-se desta forma.



Se ligarmos um capacitor a um circuito de corrente alternada, em que os pólos se invertem constantemente, o capacitor vai se carregar e descarregar na mesma velocidade com que a polaridade do gerador inverte.

Esta carga e descarga representa uma movimentação de portadores ou uma corrente cuja intensidade depende de dois fatores: a frequência ou velocidade com que os pólos do gerador se invertem e o próprio valor do capacitor. Se o capacitor for pequeno, temos poucas cargas movimentando-se neste processo de carga e descarga. É como se houvesse uma grande resistência no circuito, ou seja, uma corrente de pequena intensidade. Já se o valor do capacitor for maior, a corrente também será maior.

Como não há sentido em falarmos em resistência para um componente deste tipo, pois ela varia em função da frequência, falamos em reatância para designar esta propriedade. Assim, o capacitor apresenta uma "reatância capacitiva" e que abreviamos por  $XC$  (figura 5).



Veja pelo gráfico que esta reatância depende da frequência da corrente e do valor do capacitor. Não é como a resistência, que também medimos em ohms e que independe da frequência da corrente, sendo a mesma tanto para correntes contínuas como alternadas de qualquer valor.

Veja também que, se a frequência for zero, ou seja, se tivermos uma tensão contínua, a reatância tende a infinito, ou seja, não circula corrente alguma pelo capacitor.

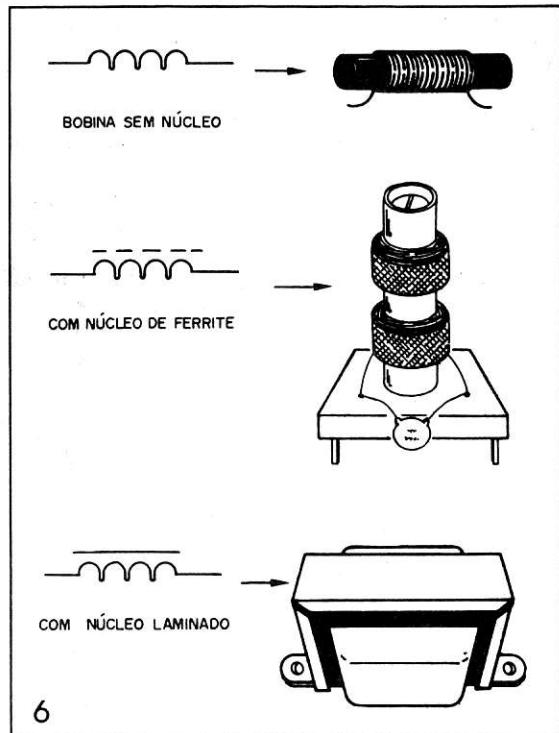
Os indutores também apresentam uma "reatância" conforme veremos e o nome genérico dado a oposição à corrente alternada que componentes como resistores, capacitores e indutores apresentam é "impedância".

## O INDUTOR

O indutor consiste basicamente numa bobina formada por voltas de fio esmaltado que podem estar na forma de "sem núcleo" como na forma de "com núcleo ferroso" como o ferro e o ferro laminado que tem por propriedade concentrar as linhas de força do campo magnético criado.

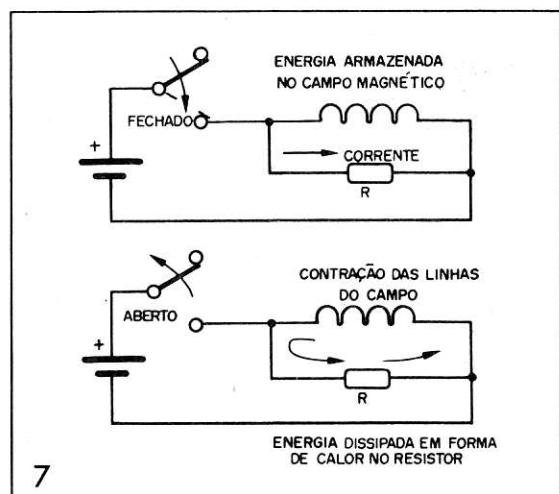
Na figura 6 temos exemplos de indutores com seus respectivos aspectos físicos.

Quando uma corrente contínua circula por um indutor ou bobina é criado um campo magnético cujas linhas de força se espalham ou pelo espaço ou por um circuito fechado formado por um material ferro-



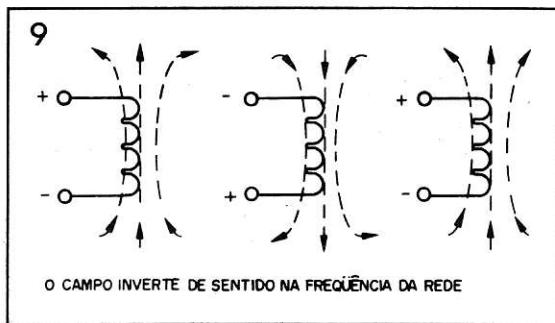
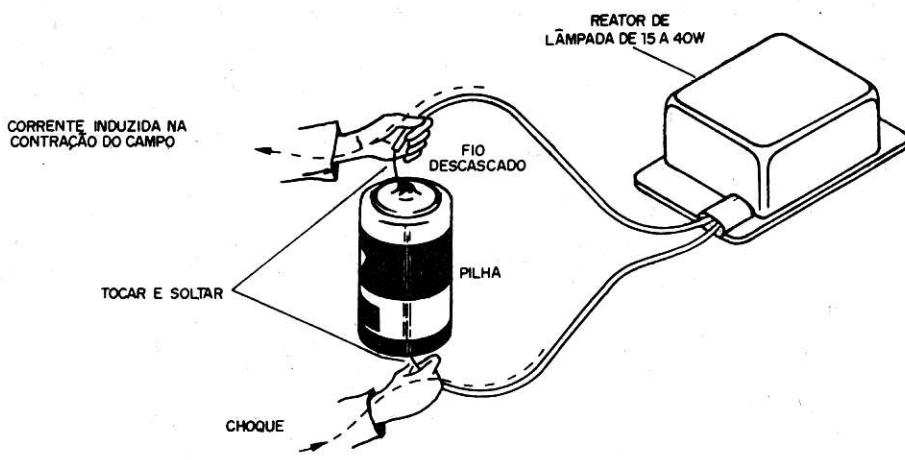
so. Este campo magnético representa uma energia potencial armazenada no componente.

Quando a corrente é interrompida, as linhas de força se contraem e, cortando as espiras do indutor, geram uma tensão contrária à tensão de origem. Se houver um circuito externo, um resistor, por exemplo, por onde esta tensão possa estabelecer uma corrente, a energia armazenada se converte em calor, conforme mostra a figura 7.



Esta tensão induzida na contração das linhas de força pode ser muitas vezes maior do que a tensão aplicada ao indutor para sua energização. O leitor pode verificar isso usando um reator de lâmpadas fluorescentes conforme mostra a figura 8.

Ao tocar com os terminais na pilha a corrente é estabelecida, mas ao abrir o circuito, a contração das linhas de força do campo magnético é suficiente pa-



ra gerar algumas dezenas de volts que causam um bom choque em quem estiver segurando os fios.

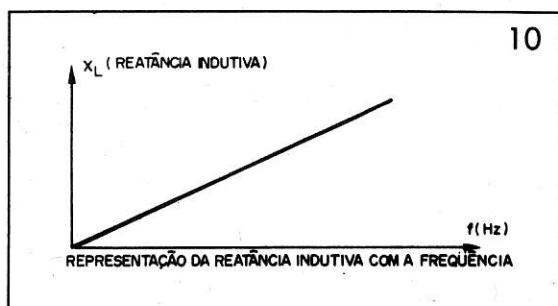
Quando ligamos um indutor a um circuito de corrente alternada, conforme mostra a figura 9, o campo magnético deve ser estabelecido e depois invertido rapidamente.

A cada inversão, quando as linhas do campo se contraem induzindo uma tensão uma oposição à passagem da corrente.

Desta forma, a oposição apresentada por um indutor, que é denominada "reatância indutiva" e abreviada por  $XL$  será tanto maior quanto maior for a indutância do componente.

Veja entretanto que, num capacitor a oposição à passagem da corrente se torna menor à medida que a frequência aumenta, num indutor temos justamente o contrário: a retaância se torna maior à medida que a frequência aumenta (figura 10).

Mas, o que acontece quando ligamos os dois componentes num circuito LC paralelo?



## O CIRCUITO RESSONANTE

Todos os corpos tendem a vibrar uma frequência que lhe seja própria e que dependa de sua forma, material e dimensões.

Assim, por exemplo, quando batemos numa garrafa cheia de água obtemos um tipo de som, diferente de quando batemos numa garrafa vazia. Estes sons são devidos à ressonância, ou seja, todos os corpos tendem a ressoar numa determinada frequência em que vibram com mais facilidade.

Se ligarmos um capacitor em paralelo com um indutor e aplicarmos a este circuito uma corrente alternada teremos dois comportamentos opostos para os componentes: o capacitor apresenta uma reatância tanto maior quanto menor for a frequência e o indutor tanto menor quanto menor a frequência.

Existe entretanto, uma frequência em que tanto a reatância indutiva como a capacitiva se igualam. Podemos encontrar este valor simplesmente aplicando a fórmula:

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad X_C = X_L \rightarrow \frac{1}{2\pi f C} = 2\pi f L \Rightarrow$$

$$X_L = 2\pi f L$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

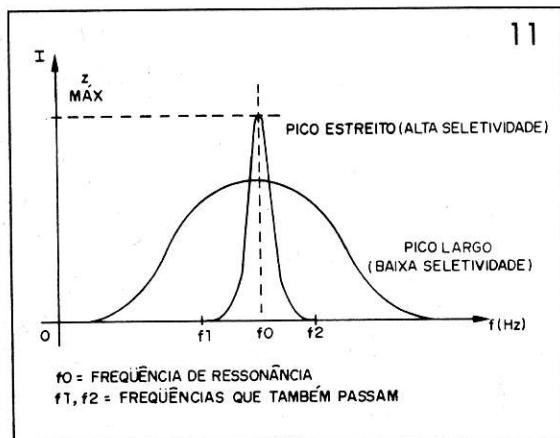
O resultado é que existe um único valor de  $f$  (frequência) para o qual a reatância indutiva é igual à reatância e neste valor a impedância, ou seja, a oposição à corrente apresentada pelo circuito se torna teoricamente infinita.

Aplicando então um sinal que corresponda a uma corrente alternada a um circuito LC observamos que à medida que nos aproximamos da frequência em que ocorre a ressonância, a oposição começa a crescer até atingir um máximo no valor exato desta frequência. Depois deste ponto, a oposição começa novamente a diminuir.

Se nenhum fator além da indutância e da capacidade influir no funcionamento deste circuito, como

por exemplo, a resistência dos fios que formam o indutor, a curva terá uma subida bem abrupta indicando que ela responde somente a uma única frequência.

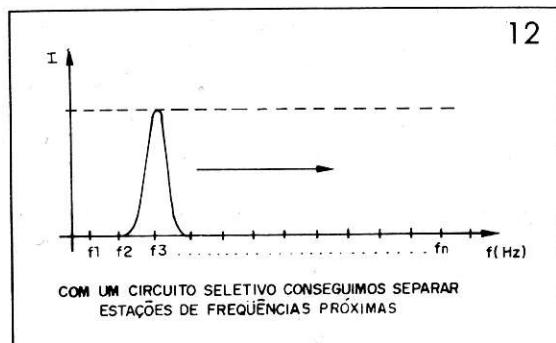
Por outro lado, se a resistência dos fios for alta, isso influirá na curva de resposta, que se torna mais ampla, ou seja, o circuito "responde" não só a uma frequência para a qual ocorre a ressonância como também a frequências adjacentes. Na figura 11 vemos estas duas situações no gráfico.



Dizemos no caso em que a curva é estreita e que portanto o circuito pode perceber a diferença entre frequências muito próximas, separando-as, que temos um alto fator  $Q$ . Este fator é responsável pelo que chamamos de seletividade de um circuito ressonante.

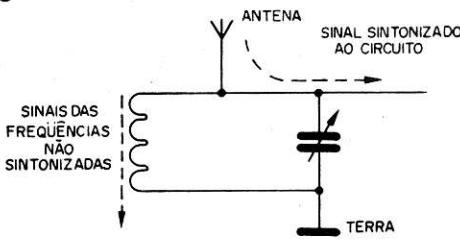
Se usarmos este circuito num receptor de rádio em que deve ser feita a separação dos sinais da estação que queremos ouvir de todos os demais sinais que chegam à antena, a seletividade é muito importante.

Sendo o circuito pouco seletivo, ou seja, se tiver um baixo  $Q$ , ele "responde" a todos os sinais que estejam num certo intervalo de frequências, o que quer dizer que tanto a estação que queremos ouvir como eventuais estações próximas podem passar para o circuito, aparecendo misturados no alto-falante. Já, se o circuito for bem seletivo, conseguimos separar estações com sinais de frequências próximas (figura 12).



Veja então que, se o sinal corresponder à frequência para a qual o circuito está sintonizado, ele encontra forte resistência e é desviado para as etapas que fazem seu processamento. Já se o sinal não corresponder a esta frequência, ele não encontra nenhuma oposição do circuito e é curto-circuitado para a terra (figura 13).

13

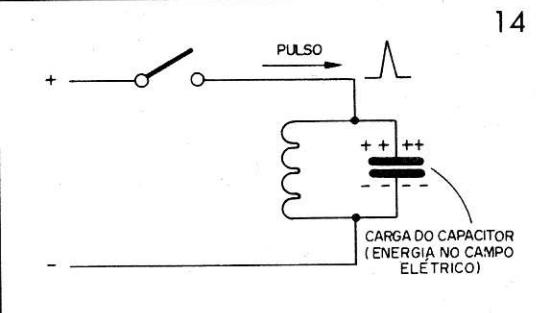


Nos rádios é comum utilizarmos um capacitor variável para  $C$  de modo que podemos ajustar a frequência de ressonância numa determinada faixa de valores. Esta será então a faixa coberta pelo circuito. Num rádio de muitas faixas de onda usamos diversas bobinas que são comutadas por meio de uma chave, mas mantemos sempre o mesmo capacitor variável.

### O CIRCUITO OSCILANTE

Um comportamento interessante do circuito LC é obtido quando o excitamos externamente por meio de um pulso. Este pulso pode ser uma tensão aplicada por uma fração de segundo, o suficiente para carregar inicialmente o capacitor, conforme mostra a figura 14.

14

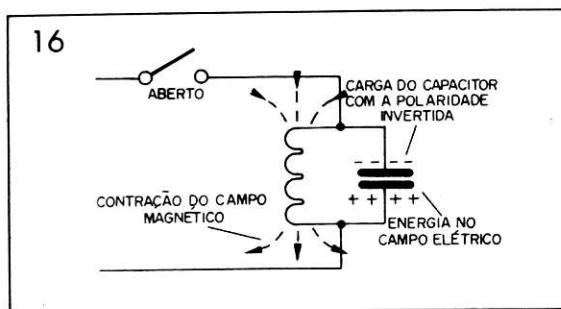
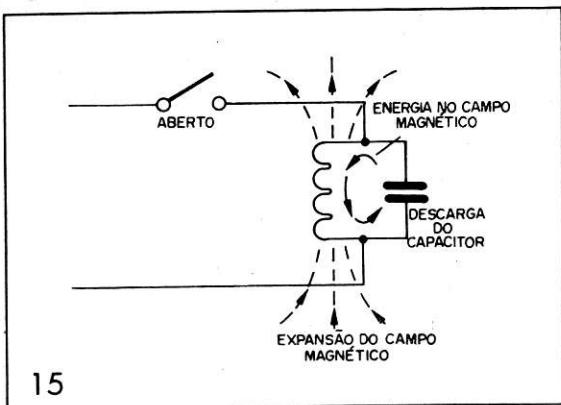


Uma vez carregado, toda a energia terá sido absorvida pelo sistema ficando no campo elétrico entre as armaduras do capacitor.

No entanto, a bobina ligada entre as armaduras do capacitor impede que esta seja uma situação estável. Tão logo cesse o estímulo inicial que carregou o capacitor, uma corrente começa a fluir pela bobina, criando um campo magnético.

A expansão das linhas de força do campo magnético que correspondem a uma energia vem justamente do capacitor. A energia armazenada na forma de campo elétrico do capacitor passa então gradualmente para a forma de campo magnético na bobina (figura 15).

No entanto, quando o campo magnético atinge sua máxima intensidade com o capacitor totalmente descarregado, não alcançamos uma situação estável. Imediatamente, o campo comece a contrair-se com as suas linhas de força cortando as espiras da bobina e induzindo uma tensão de polaridade contrária à que lhe deu origem. O resultado é que passa imediatamente a fluir da bobina para o capacitor uma corrente que faz sua carga, mas com polaridade oposta. Te-



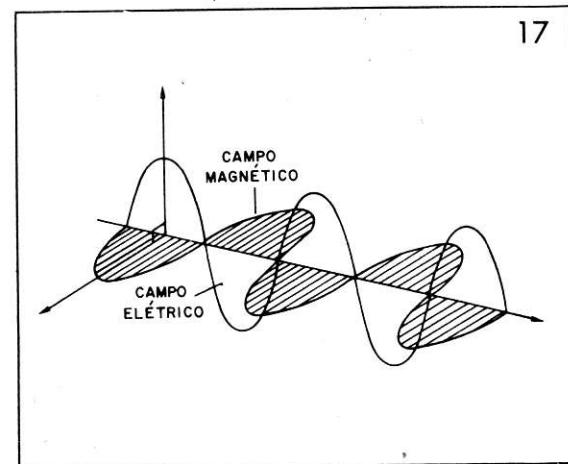
mos então a passagem da energia armazenada no campo magnético para o campo elétrico do capacitor (figura 16).

Cessando a contração, com a redução a zero do processo de indução, novamente chegamos a um estágio não estável do sistema: o capacitor começa a se descarregar através da bobina com a criação de um novo campo.

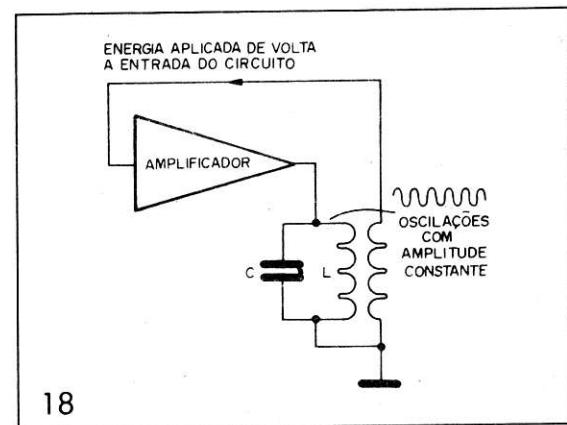
O processo poderia durar indefinidamente com esta troca de energia armazenada no campo magnético para o campo elétrico, se não fossem as perdas que ocorrem nas resistências dos fios, que convertem energia em calor.

Temos a produção de oscilações amortecidas, com a alternância de campos elétricos em magnéticos, conforme mostra a figura 17.

Se este circuito for ligado a uma antena, a energia gerada no processo pode ser irradiada na forma de ondas eletromagnéticas, ou seja, ondas de rádio.

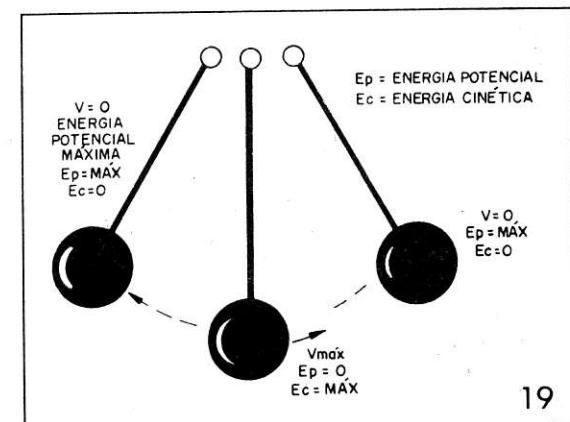


Uma maneira de obtermos a produção destas oscilações continuamente é repondo a energia que vai sendo perdida em cada ciclo de carga e descarga do capacitor, quer seja porque é irradiada por uma antena, quer seja porque se perde em calor nos próprios elementos do circuito. Isso pode ser feito com um amplificador, conforme mostra a figura 18.



Realimentando parte da oscilação produzida, ou seja, aplicando-a de volta na entrada do circuito, reponemos a energia perdida e conseguimos manter o circuito "oscilando". Temos então um oscilador. Diversos são os meios de fazermos um oscilador com circuitos LC, mas eles serão estudados em outra oportunidade.

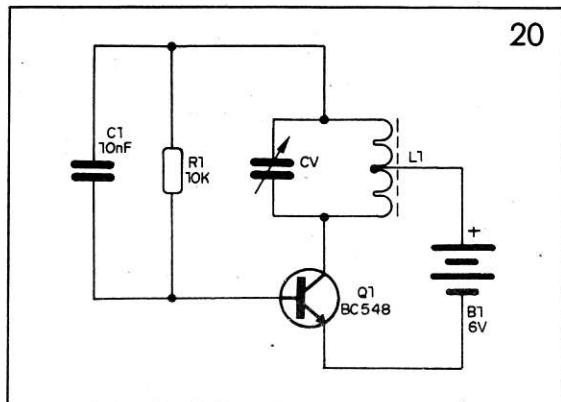
Importante para nós é considerar o circuito oscilante como uma espécie de pêndulo em que temos a constante troca da energia potencial nas posições extremas da oscilação e energia cinética nos pontos de maior velocidade no meio da trajetória (figura 19). Com o circuito oscilante temos energia no campo elétrico (estática) se alterando com energia no campo magnético (dinâmica).



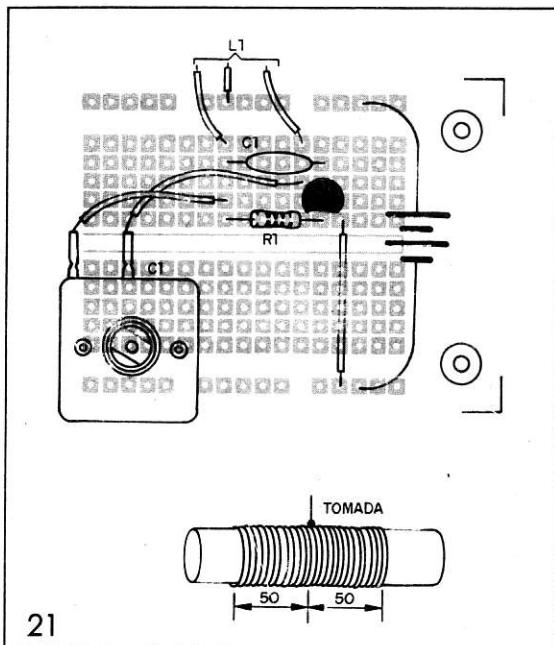
As características da bobina e do capacitor em conjunto, ou seja, a freqüência de ressonância cujo cálculo já vimos determinam justamente a freqüência da oscilação que vai ser produzida neste circuito.

#### PARA EXPERIMENTAR

Para o leitor comprovar o que dissemos, temos na figura 20 um oscilador gerador de um sinal que pode ser captado num rádio de ondas médias. Ele



20



21

será montado numa matriz de contatos, conforme mostra a figura 21 e seu sinal, uma onda eletromagnética, pode ser irradiado a uma distância de alguns metros. A frequência deve ser ajustada no capacitor variável de modo a coincidir com um ponto em que não haja estação na faixa de ondas médias.

Este sinal produz uma espécie de "sôpro" no alto-falante do rádio, mas é facilmente identificável. Experimente.

Um bom trabalho para uma feira de ciências consiste em demonstrar este circuito e fazer um cartaz com as diversas fases de carga e descarga do capacitor com alternância dos campos, explicando seu princípio.

Veja que, desta mesma maneira, operam as grandes estações de rádio e TV em que os transmissores possuem bobinas e capacitores para gerar os sinais que transmitem.

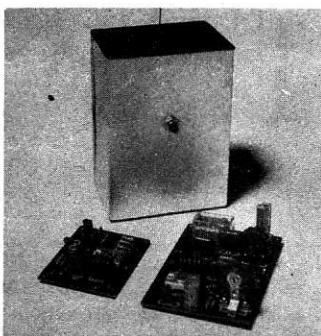
A nossa bobina consiste em 100 voltas de fio 28 AWG em fôrma de ferrite de 1cm x 15 a 20cm e o capacitor variável pode ser retirado de um rádio fora de uso.

#### LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou BF494 - transistor NPN  
 R1 - 10 kΩ x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)  
 C1 - 10nF - capacitor cerâmico  
 L1 - bobina - ver texto  
 CV - capacitor variável - ver texto  
 B1 - 6V - 4 pilhas pequenas  
 Diversos: suporte de pilhas, matriz de contatos, bastão de ferrite, fios, etc.

## RADIOCONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole da Saber Eletrônica



Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas-garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetores de "slides", controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4 ampéres etc. Formado por um receptor e um transmissor completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

Montado NCz\$ 4.861,00

OBS.: Não acompanha a caixa e pilhas

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

**APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 50%**

# Características dos transistores

Interpretar os símbolos usados na designação das características dos transistores é muito importante para que o leitor faça a escolha certa de um tipo para uma aplicação ou de um equivalente, no caso de uma reparação. Neste artigo explicamos o significado de alguns dos termos usados na designação das características de transistores comuns.

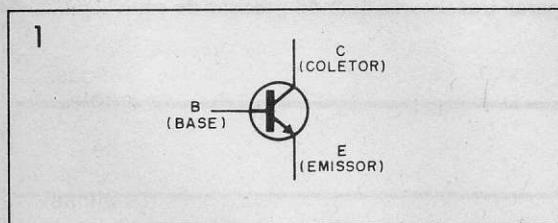
Newton C. Braga

Os transistores são fabricados para operar com determinadas tensões e correntes. Se estas tensões e correntes forem superadas, o transistor pode sofrer danos irreversíveis. Do mesmo modo, quando operando com as tensões indicadas pelo fabricante, os transistores apresentam comportamentos que o usuário precisa conhecer. Quanto amplifica um transistor? Qual é a frequência máxima em que pode operar? O que acontece com sua amplificação à medida que a frequência sobe? Qual é a temperatura máxima que ele pode suportar?

Perguntas como estas respondidas dadas nas folhas de dados dos fabricantes de transistores numa forma padronizada em que são usados símbolos e curvas, que o técnico precisa conhecer.

## OS TERMOS E SUAS DEFINIÇÕES

Os terminais dos transistores correspondem às ligações dos seus elementos internos denominados emissor (E), base (B) e coletor (C). Desta forma, as características dos transistores são referidas a estes terminais, utilizando-se suas abreviações EBC (figura 1).



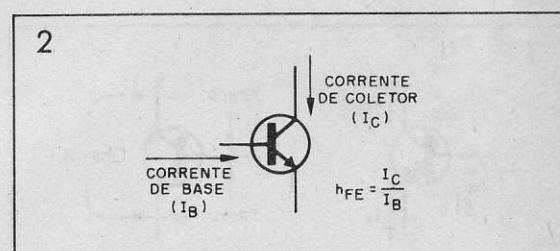
## LIMITES

Os valores máximos e mínimos das correntes, tensões e outras grandezas são indicados através das abreviações (máx.) e (mín.). Estes valores não devem ser ultrapassados se corresponderem a tensões ou correntes. Nos casos em que eles se referem a características próprias de um transistor, como por exemplo ganho ou amplificação, eles se referem a limites garantidos pelo fabricante.

O que ocorre é que não se pode fabricar um lote de transistores onde todos tenham exatamente as

mesmas características. Assim, para um determinado tipo existe uma faixa de características em que eles são aceitos como bons e colocados à venda.

A característica mais flexível é ganho ou fator de amplificação dado como  $h_{FE}$  (ganho estático de corrente) conforme figura 2.



Para um transistor comum como o BC548, por exemplo, o ganho pode variar entre 110 e 800 (uma faixa de quase 8 para 1!).

É comum num caso como este, que além dos máximos e mínimos também seja indicado um valor médio que é abreviado por (tip) ou (typ), de típico.

### a) Tensões

$V_{CC}$ ,  $V_{BB}$ ,  $V_{EE}$  – este símbolo se refere à tensão (V) absoluta ou de alimentação no terminal indicado (BB) = base, (CC) = coletor e (EE) = emissor.

$V_{CE}$ ,  $V_{BE}$ ,  $V_{CB}$  – temos aqui a indicação da tensão que é aplicada entre os dois elementos indicados dos transistores, ou seja, entre coletor e emissor, entre base e emissor e entre coletor e base. Veja que nessa indicação existe um terminal que não entra no processo. Assim, quando aplicamos uma tensão entre coletor e emissor, não sabemos como está a base.

Este símbolo aparece normalmente com um (máx.) quando se refere à maior tensão que pode ser aplicada entre os elementos indicados. Também pode de aparecer sem indicação, quando se refere a uma tensão qualquer que é aplicada num teste para determinação de outras características.

$V_{CEO}$ ,  $V_{BEO}$ ,  $V_{CBO}$  – esta indicação se refere à tensão aplicada entre os elementos indicados do transistor, mas quando o terceiro que não aparece, está sem ligação alguma, ou seja, “aberto” (O = open).

## Características dos transistores

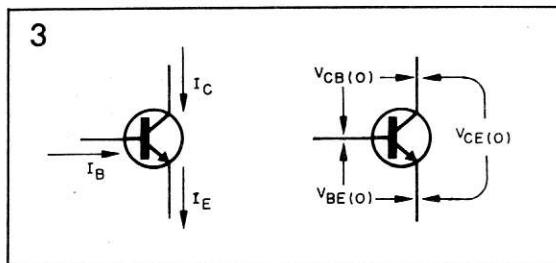
Assim,  $V_{CEO}$  indica a tensão entre o coletor e o emissor quando a base está aberta, ou seja, desligada.  $V_{BEO}$  (máx.) de um transistor, por exemplo, é a máxima tensão que podemos aplicar entre sua base e o emissor, quando o coletor está desligado.

Normalmente nos circuitos, a tensão de alimentação ou máxima do circuito, aparece entre o coletor e o emissor. Assim, numa aplicação devemos sempre usar um transistor com  $V_{CEO}$  (máx.) maior que a tensão usada na alimentação.

$V_{BE}$  (sat.) – está é uma indicação importante para se obter a polarização de um transistor. Trata-se da tensão necessária entre a base e o emissor, para garantir a saturação do transistor, ou seja, o valor que leva o transistor à plena condução com a junção base-emissor devidamente polarizada.

## b) Correntes

$I_C$ ,  $I_B$ ,  $I_E$  – As correntes são indicadas por “I” maiúsculo quando se referem a valores contínuos. A seguir vem a identificação do terminal do transistor por onde ela flui. Assim,  $I_C$  se refere à corrente contínua que circula pelo terminal de coletor de um transistor (figura 3).



$i_C$ ,  $i_B$ ,  $i_E$  – A indicação de corrente com valor minúsculo se refere a valores instantâneos, ou seja, correntes que duram uma fração de segundo, normalmente indicada. Serve para indicar a capacidade de um transistor por exemplo, em suportar picos de corrente.

$I_b$ ,  $I_c$ ,  $I_e$  – Esta indicação com letras maiúsculas para corrente e minúsculas para os terminais dos transistores serve para indicar valores rms, ou seja, valores médios quadráticos quando a aplicação é de uma corrente alternada.

$I_{CBO}$ ,  $I_{CEO}$  – Esta indicação se refere a um valor de corrente entre dois terminais de transistor, quando o terceiro se encontra desligado ou aberto (O = open = aberto).

## c) Outras

$h_{FE}$  – O fator de amplificação de um transistor é medido como a relação que existe entre a corrente de coletor e a corrente de base que o provoca. Esta “relação estática de transferência” é retirada no caso para valores contínuos, ou seja, quando o transistor opera amplificando correntes contínuas.

$h_{fe}$  – Usando o “fe” minúsculo, os fabricantes podem referir-se ao ganho do transistor em relação a sinais não contínuos, como por exemplo sinais de pequena intensidade. Nas folhas de características são

indicadas a intensidade e freqüência do sinal em que é obtida esta medida.

$f_T$  – Esta é a freqüência de transição. Quando um transistor opera em freqüências cada vez mais elevadas seu ganho ( $h_{fe}$ ) vai caindo gradualmente, até o ponto em que chega a 1, ou seja, a corrente de coletor se torna igual à de base que a provoca e o transistor não mais pode amplificar nenhum sinal e nem oscilar. A freqüência em que acontece isso é denominada freqüência de transição.

$P_T$  ou  $P_{tot}$  – trata-se da potência máxima em watts que o transistor pode dissipar na forma de calor. Observe que esta não é a potência que o transistor pode fornecer num circuito quando usado como amplificador ou como oscilador, a qual depende do rendimento do circuito. Esta potência é o produto da tensão coletor-emissor pela corrente coletor-emissor, somado ao produto da tensão base-emissor pela corrente base-emissor numa determinada aplicação. Esta informação é muito importante para se determinar o tamanho de um dissipador de calor a ser usado.

$T_A$  – muitas das características são dadas para uma determinada temperatura de operação. É comum a indicação da temperatura ambiente ( $T_A$ ) que tanto pode ser de 20°C como 25°C.

$T_j$  – refere-se à temperatura da junção de um transistor. Os valores máximos indicam a temperatura máxima a que uma determinada junção de um transistor pode ser submetida sem sofrer danos.

## CONCLUSÃO

Além destes símbolos existem muitos outros que podem ser usados para indicar condições muito especiais para utilização de um transistor num projeto. Tempos de operação, limites de armazenamento, soldagem etc., são alguns destes símbolos adicionais que não abordamos neste artigo.

Os símbolos que demos já são suficientes para que o leitor possa ter uma idéia de como interpretar uma folha de dados de um fabricante e até saber comparar transistores quando precisar de equivalentes. ■

## ERRATA

Em nossa edição de nº 16, à página 54, houve um lapso no título do artigo.

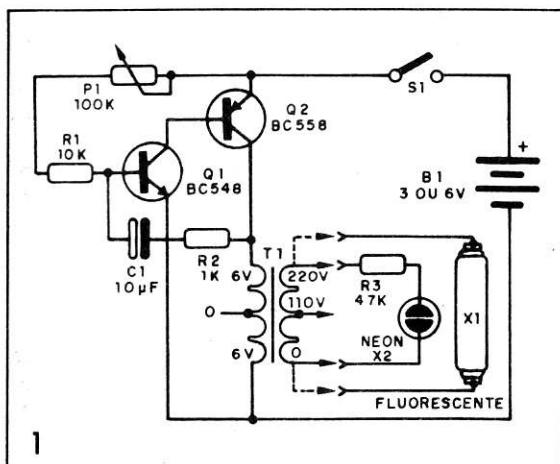
Onde se lê “Cobreção por reação de desligamento”, leia-se “Cobreção por reação de deslocamento”.

Pedimos desculpas ao Prof. Duilio Martini Filho e aos leitores.

# Pisca-neon fluorescente

Apresentamos um circuito experimental com apenas dois transistores que, alimentado por pilhas, pode fazer com que lâmpadas neon e lâmpadas fluorescentes pisquem numa freqüência que vai de algumas piscadas por segundo até uma piscada a cada minuto. O circuito é simples e pode servir tanto para demonstrações como para sinalização.

A idéia básica deste projeto "de sucata" é um oscilador de baixa freqüência que produz pulsos no enrolamento de baixa tensão de um transformador que também possui um enrolamento de alta tensão.



1

Desta forma, obtemos no enrolamento de alta tensão pulsos que podem acender uma lâmpada neon (que precisa de pelo menos 80V) ou uma lâmpada fluorescente (que precisa de pelo menos 100V).

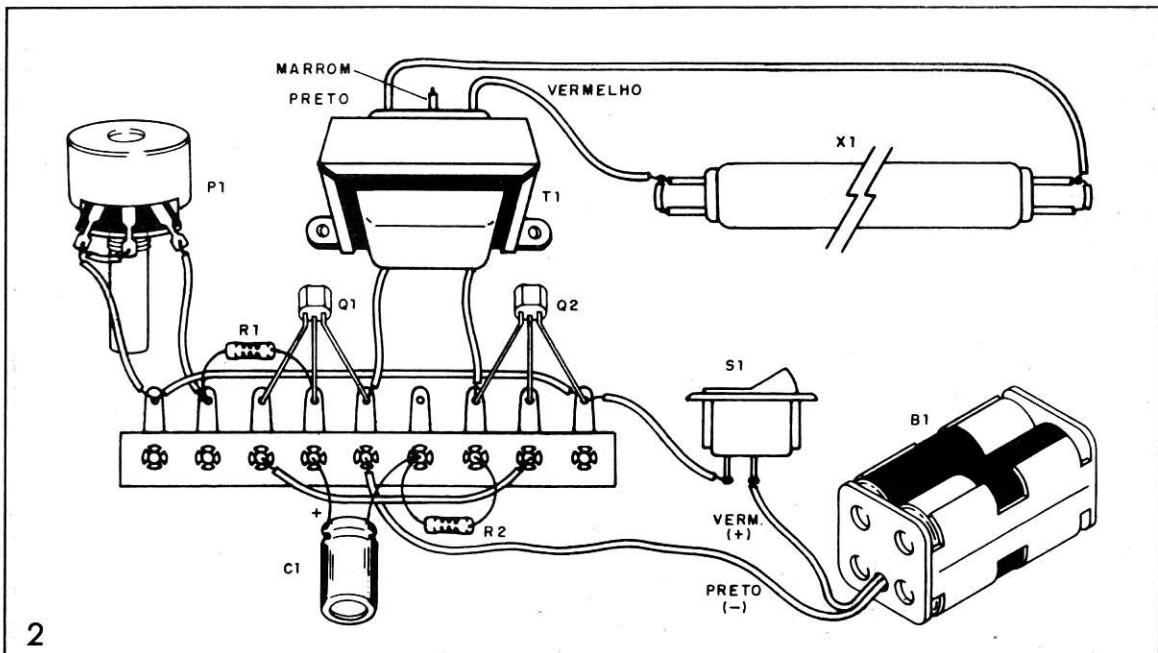
É claro que os pulsos são de pequena energia, mas o "flash" luminoso obtido pode ser facilmente observado, o que leva o aparelho a uma aplicação como sinalizador.

O interessante do projeto é que podemos alimentar o circuito com uma tensão muito baixa, de 3 a 6V proveniente de pilhas comuns e se quisermos maior potência, com a simples troca de Q2 por um TIP32 em radiador de calor, podemos fazer a alimentação com 12V. Na figura 1 temos o diagrama completo deste aparelho.

A disposição dos componentes tendo por base uma ponte de terminais isolados é mostrada na figura 2.

O transformador é do tipo usado em fontes de alimentação com enrolamento primário de 110/220V e secundário de 6+6 a 12+12V com corrente na faixa de 100 a 500mA. Ligaremos o enrolamento de baixa tensão (6 a 12V) no circuito, e os fios vermelho e preto que correspondem a alta tensão de 220V na lâmpada fluorescente ou neon.

Estes fios devem ser isolados, pois mesmo sendo a alimentação por pilha, os pulsos produzidos são suficientemente intensos para causar um bom choque em quem tocá-los.



2

## Miniprojetos

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e o capacitor que determina a freqüência de operação pode ter valores na faixa de  $1\mu\text{F}$  até  $10\mu\text{F}$  conforme a velocidade desejada para as piscadas.

O potenciômetro é simples, podendo eventualmente ser substituído por um trim-pot; para as pilhas deve ser usado suporte especial.

Os transistores admitem muitos equivalentes, principalmente Q1 que pode ser qualquer NPN de uso geral como os BC237, BC238, BC547, BC548 ou qualquer outro.

A lâmpada fluorescente não precisa ser nova. Como os pulsos produzidos podem alcançar tensões muito mais altas que os 220V especificados, em vista da forma de onda do sinal, até mesmo lâmpadas consideradas "fracas" e que não acendem mais em instalações comuns podem ser usadas. Podem ser experimentadas lâmpadas na faixa de 5 a 40 watts.

Para a lâmpada neon, os tipos comuns de 2 terminais servem e o resistor R3 de  $10\text{k}\Omega$  limita a corrente na lâmpada evitando sobrecargas.

## LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral  
 Q2 - BC558 ou TIP32 - transistor PNP  
 X1 - lâmpada fluorescente  
 X2 - lâmpada neon  
 T1 - transformador com primário de 110/220V e secundário de 6+6 a 12+12V, de 100 a 500mA.  
 P1 -  $100\text{k}\Omega$  - potenciômetro  
 S1 - interruptor simples  
 B1 - 3 a 6V - 2 a 4 pilhas  
 R1 -  $10\text{k}\Omega$  resistor (marrom, preto, laranja)  
 R2 -  $1\text{k}\Omega$  - resistor (marrom, preto, vermelho)  
 R3 -  $47\text{k}\Omega$  - resistor (amarelo, violeta, laranja)  
 C1 -  $10\mu\text{F} \times 12\text{V}$  - capacitor eletrolítico  
 Diversos: suporte de pilhas, ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda, etc.

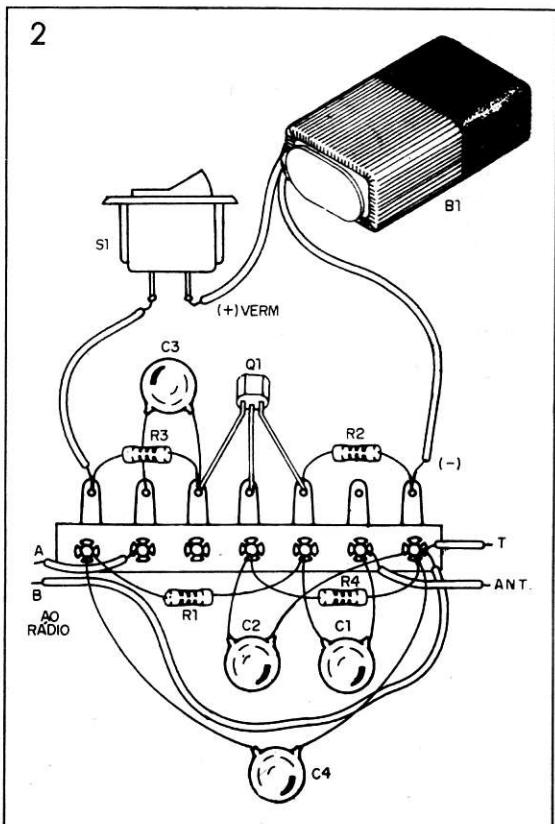
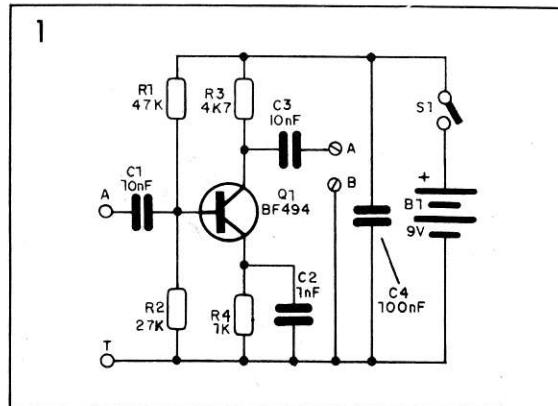
# Reforçador AM

Se você usa antena externa para captar sinais mais fracos da faixa de AM ou mesmo ondas tropicais (2 a 5MHz) então, uma considerável melhora no rendimento de seu rádio pode ser conseguida com este reforçador de AM.

Os sinais da antena passam por uma amplificação antes de serem levados ao seu rádio, proporcionando assim um reforço que levará estações mais fracas a um nível de audição muito melhor.

O aparelho usa apenas um transistor e é alimentado por uma bateria de 9V ou mesmo fonte de alimentação de 9 a 12V. A durabilidade da bateria será excelente, pois o consumo do reforçador é baixo.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.



Para a ligação à antena usamos uma ponte de dois terminais, e para a ligação ao rádio outra ponte. Uma vista da montagem em ponte de terminais é mostrada na figura 2.

Os capacitores devem ser todos cerâmicos e os resistores, de 1/8 ou 1/4W. O transistor pode ser qualquer um de RF como o BF494, BF495, 2SC960, BF254, etc. Para a entrada temos uma conexão à antena e também uma ligação à terra que pode ser feita em qualquer objeto de metal em contato com o solo como uma torneira, uma esquadria metálica de porta ou janela, etc.

A antena é um fio esticado, de 3 a 30m de comprimento, isolado nas pontas onde é preso, e ligado ao circuito por fio encapado comum. O fio da antena não precisa ser desencapado.

Para a conexão ao rádio fazemos uma ou duas voltas de fio comum que enrolamos no aparelho no sentido da bobina interna de antena.

Para usar é só ligar a unidade e sintonizar as estações desejadas.

O aumento do nível de ruído de fundo indica a atuação do circuito, pois ele amplifica tudo que chega à antena, inclusive os sinais de ruído.

#### LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BF494 - transistor de RF
- S1 - interruptor simples
- B1 - 9V - bateria
- C1 - C3 - 10nF - capacitor cerâmico (103 ou 0,01)
- C2 - 1nF - capacitor cerâmico (102 ou 1000 pF)
- C4 - 100nF - capacitor cerâmico (104 ou 0,1)
- R1 - 47kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
- R2 - 27kΩ - resistor (vermelho, violeta, laranja)
- R3 - 47kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
- R4 - 1kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
- Diversos: ponte de terminais, conector de pilhas, ponte de parafusos, fios, solda, etc.

# LED de tempo

Você pressiona um interruptor e um led acende por um tempo que tanto depende do valor do resistor R1 como do capacitor C1. Você pode usar este circuito como um simples timer para marcação de tempos curtos (até perto de 1 minuto) ou então como um sinalizador portátil para curtos intervalos de ação.

Outra possibilidade de uso é como aparelho para estudo da carga e descarga de capacitores, verificando se estão bons.

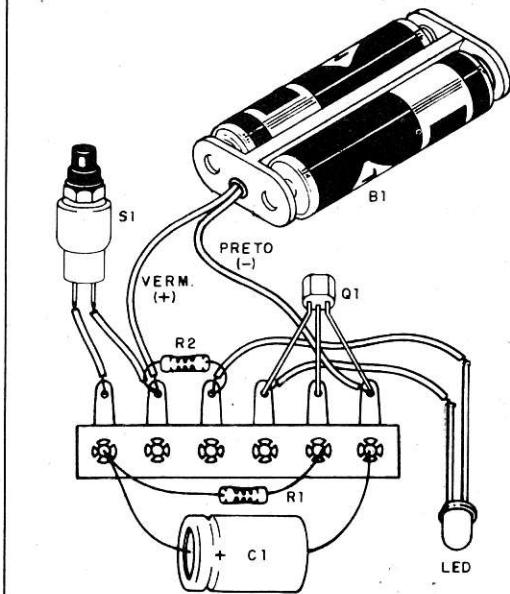
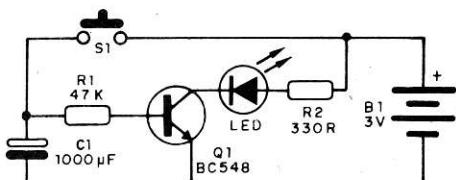
Na figura temos o diagrama completo do aparelho juntamente com a montagem em ponte de terminais, que pode ser instalada numa caixinha plástica.

O transistor pode ser qualquer NPN de uso geral e até mesmo transistores PNP, desde que as polaridades das pilhas, do capacitor eletrolítico e do led sejam invertidas.

O tempo que o led permanece aceso após pressionarmos S1 depende do valor do capacitor que pode

#### LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC548 ou qualquer transistor NPN de uso geral
- LED - led vermelho comum
- S1 - interruptor de pressão NA (normalmente aberto)
- B1 - 3V - 2 pilhas pequenas
- C1 - 1000μF - capacitor eletrolítico - ver texto
- R1 - 47kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
- R2 - 330Ω - resistor (laranja, laranja, marrom)
- Diversos: suporte para duas pilhas, ponte de terminais, fios, caixa para montagem, solda, etc.



## Miniprojetos

ter de  $10\mu\text{F}$  a mais de  $1000\mu\text{F}$ . O resistor R1 pode ficar entre  $10\text{k}\Omega$  e  $100\text{k}\Omega$ , dependendo do ganho do transistor.

O funcionamento deste circuito é o seguinte:

Quando pressionamos e soltamos o interruptor S1, o capacitor C1 carrega-se com a tensão de 3V das duas pilhas. Depois, lentamente, ele se descarrega através do resistor R1, fazendo com que o transistor conduza e o led acenda.

À medida que a carga diminui o transistor conduz menos a corrente fazendo com que o led diminua também de brilho até apagar.

O circuito poderá ser alimentado com uma tensão de 6V obtida de 4 pilhas.

Com o led apagado e o capacitor completamente descarregado praticamente não há consumo de energia, daí não usarmos um interruptor geral para desligar as pilhas.

# Buzzer potente

Os pequenos buzzers piezoelétricos (cerâmicos) não possuem muita potência sonora sendo indicados para aplicações mais modestas como despertadores para relógios de cabeceira ou avisos em carros. Podemos entretanto, aumentar a potência sonora de um buzzer deste tipo com a utilização de um recurso eletromecânico, um simples relé.

A tensão induzida na bobina do relé na comutação é, muitas vezes, maior que a tensão fornecida pela bateria, podendo então significar um aumento da potência sonora do buzzer se for aplicada a este elemento.

O próprio relé atua como vibrador, determinando a frequência de operação do sistema que se torna muito simples e compacto.

Na figura 1 temos o diagrama completo de nosso vibrador com buzzer.

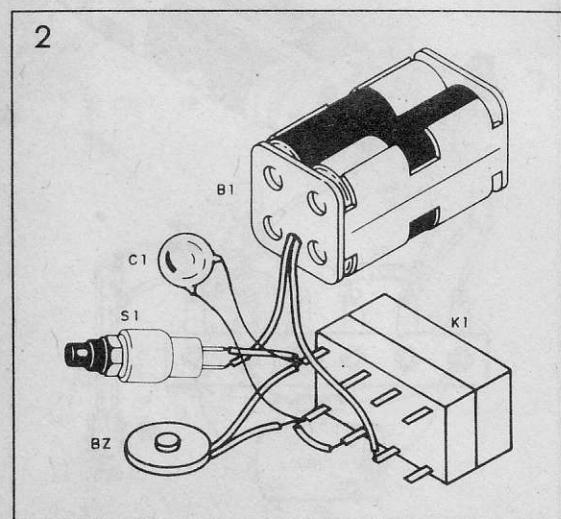
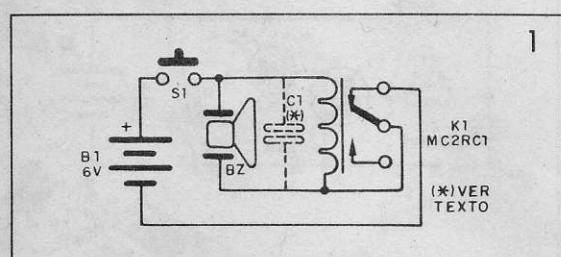
A disposição real dos componentes é mostrada na figura 2.

Qualquer buzzer cerâmico pode ser experimentado, inclusive pequenos fones de cristal. O relé é do tipo MC2RC1 ou RU101006 para alimentação de 6V, que obtemos de 4 pilhas pequenas.

O capacitor C1 influi diretamente na frequência do som produzido, podendo ter valores entre  $10\text{nF}$  e  $100\text{nF}$ . Em muitos casos, este componente nem é necessário. O interruptor de pressão S1 serve para acionar o buzzer.

Uma aplicação recreativa interessante para este projeto é como um "desencorajador eletrônico" ou "dispositivo de alerta manual".

Montando-o numa caixinha e apertando o interruptor nas proximidades das pessoas, estas poderão levar um bom susto ou, não sabendo do que se trata, ficarão até com medo de que possa ser alguma das suas "invenções malucas". "Sacando" o buzzer em caso de ameaça você pode até assustar um eventual agressor que, por não conhecer o dispositivo, pode pensar que se trata de alguma arma perigosa. Numa situação de extremo "aperto" vale o blefe.



## LISTA DE MATERIAL

BZ - Buzzer cerâmico

K1 - MC2RC1 ou RU101006 - Relé

S1 - Interruptor de pressão

B1 - 6V - 4 pilhas pequenas

C1 - 10 a  $100\text{nF}$  - capacitor cerâmico ou poliéster - ver texto

Diversos: suporte de pilhas, fios, solda, etc.

# Como montar e organizar uma coleção de plantas: Um herbário

Apresentamos para você uma idéia muito interessante para sua próxima feira de ciências: a montagem e organização de um Herbário. Certamente será um trabalho diferente, cujo sucesso estará diretamente ligado ao espírito de luta e de investigação científica da equipe. De outro modo, você ainda poderá conseguir espécimes raros ou até mesmo curiosos, como é o caso das plantas insetívoras, tornando-se até, quem sabe, um estudioso e criador dessas espécies vegetais.

**Prof. Duilio Martini Filho**

Um herbário deve ser considerado com um excelente meio de documentação científica de espécies vegetais. Assim, tem por finalidade o estudo e a catalogação das inúmeras espécies de plantas que habitam o nosso planeta terra. O tipo de estudo que se pretende fazer é que orienta o método de como devemos coletar e herborizar um determinado exemplar, embora a técnica de herborização praticamente não sofra grandes modificações. Podemos estudar a morfologia externa, a taxonomia e sistemática de classificação dos vegetais, as distribuições ecológicas das espécies vegetais e outras. Por outro lado essa atividade científica é muito valiosa do ponto de vista de torná-lo um bom observador e permitir a você um encontro efetivo e real com a natureza. Sob este aspecto, sabemos que boa parte das pessoas que, por exemplo, tem a oportunidade de entrar em uma mata, floresta ou até mesmo num pequeno bosque, tem grandes dificuldades de "enxergar" a grandiosa e infinita variedade de formas, cores, sons, perfumes, movimentos, que lá observam. Muitas apenas conseguem perceber que o ambiente é agradável e "verde".

Mas o que é um herbário do qual já tanto falamos? Segundo SAKANE, M., 1984, em seu manual de "Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico", publicado pelo Instituto Botânico, um herbário "é uma coleção de plantas mortas, secas e montadas de forma especial, destinadas a servir como documentação para vários fins. Ele é utilizado nos estudos de identificação de material desconhecido, pela comparação pura e simples com outros espécimes da coleção herborizada; no levantamento da flora de uma determinada área; na reconstituição do clima de uma região; na avaliação da ação devastadora do homem ou da ação deletéria da poluição; na reconstituição do caminho seguido por um botânico coletores, etc. Muito é possível conseguir-se pelo simples manusear de exsicatas de um herbário".

Nosso objetivo, entretanto, não é tão amplo, mas bastante valioso para você que é fascinado pela natureza e se encontra nessa fase do estudo, de alguma forma ligado ao tema. Propomos, então, para essa atividade, que você faça coletas e organize uma coleção de plantas com o objetivo do estudo da "Morfologia Externa dos Vegetais". Lembramos que o suces-

so na execução dessa tarefa vai depender diretamente do planejamento estabelecido no início do trabalho. Assim como primeiro passo, recomendamos fazer um estudo detalhado dos vários órgãos ou estruturas que deverão constar no seu trabalho (veja relação bibliográfica no final do artigo). Vencida esta etapa, você deverá proceder à coleta desses materiais para herborizá-los, conforme a técnica que iremos descrever mais adiante, tendo o cuidado de fichá-los. Como sugestão damos o modelo de uma ficha de coleta.

Finalmente, lembramos que é muito importante você não se limitar apenas à herborização de plantas que tenham sido citadas nos textos pesquisados, pois existe uma variedade imensa de outras plantas com as mesmas características.

## HERBORIZAÇÃO

Este processo consiste na secagem de exemplares coletados, através de técnicas simples, procurando-se preservar a forma e a estrutura dos mesmos.

Quando isto não for possível, por questão de dificuldades no tamanho ou na raridade do material, é válido usar recursos fotográficos.

### Material acessório para herborizar

- folhas de papelão canelado 30 x 40cm, sendo as caixas dispostas perpendicularmente ao maior lado da folha.
- folhas de jornal dobradas, do mesmo tamanho das folhas de papelão canelado.
- duas pranchas de "Duratex" de 30 x 40cm
- folhas de cartolina ou papel cartão de 30 x 40cm
- cordoné ou fio de sisal
- agulha de costura e linha
- etiquetas e envelopes

### Técnica para herborizar

1. Interpor o material coletado em folhas de jornal dobradas, distendendo-o, de modo que os órgãos ou estruturas não se sobreponham.

2. Intercalar cada uma das pastas do item anterior com folhas de jornal dobradas e para cada con-

junto de duas outras pastas, intercalar folhas de papelão canelado.

3. Nas extremidades, colocar as pranchas de "Duretex" e amarrar o conjunto fortemente para prensar o material.

4. Manter a prensa em estufa ou lugar quente e seco, para que se processe a secagem, podendo, até mesmo, expô-la ao sol.

5. Trocar periodicamente as folhas de jornal caso a prensa não permaneça em estufa. Não existe tempo determinado para a secagem.

6. Retirar da prensa o material já seco e fixá-lo nas folhas de cartolina com linha, colocando no canto direito inferior a etiqueta de classificação e no canto esquerdo superior o envelope, o qual servirá para guardar partes do material que, eventualmente, se desataquem durante o processo de secagem ou montagem.

7. Evitar a danificação do material por insetos, usando naftalina.

## RELAÇÃO DO MATERIAL BOTÂNICO

Os materiais abaixo relacionados deverão, sempre que possível, ser herborizados. Caso contrário você poderá usar recursos fotográficos, mas nunca recortes de livros, jornais, revistas ou photocopies.

### 1. RAIZ

1.1 Regiões da raiz – Herborizar uma planta inteira, indicando as seguintes regiões da raiz: coifa, crescimento, pilifera, ramificações e colo.

1.2 Tipos fundamentais de ramificações – Herborizar um exemplar de cada tipo: axial ou pivotante e raiz fasciculada.

1.3 Tipos de raízes – Herborizar ou fotografar um exemplar de cada tipo:

A. Subterrânea: axial, fasciculada, tuberosa axial e tuberosa fasciculada.

B. Aéreas: suporte, cintura, estrangulante, tabular, pneumatóforos, sugadora e grampiformes.

C. Aquáticas

D. Adventícias

### 2. CAULE

2.1 Regiões do caule – Herborizar uma planta inteira, indicando as seguintes regiões: nós, internós, gema apical e gemas laterais.

2.2 Tipos fundamentais de ramificações – Herborizar um exemplar de cada tipo: monopodial, simpodial e dicásio.

2.3 Tipos de caules – Herborizar ou fotografar um exemplar de cada tipo:

A. Aéreos de estrutura normal: tronco, estipe, colmo cheio, colmo ôco, volúvel (dextroso ou sinestoso) e sarmento.

B. Aéreos de estruturas modificadas: suculento cladódio, filocládio, espinho e gavinhas.

C. Subterrâneos de estrutura normal: rizoma e tubérculo.

D. Subterrâneos de estruturas modificadas: bulbo tunicado, bulbo escamoso e bulbo sólido.

### 3. FOLHA

3.1 Elementos da folha – Herborizar um exemplar de cada tipo:

A. Folhas completas: com estípulas normais e com estípulas transformadas em gavinhas, espinhos e lâminas assimiladoras.

B. Folhas incompletas: peciolada, invaginante, sessil, filódio.

3.2 Morfologia Externa – Herborizar um exemplar de cada tipo:

A. Quanto às subdivisões do limbo: folha simples (limbo indiviso) e folhas compostas (imparipenadas, paripenadas, bifoliadas, trifoliadas, e digitadas).

B. Quanto à forma do limbo: assimétricas, orbiculares, obovadas, ovadas, lanceoladas e oblongas.

NOTA: Usar a chave de classificação.

#### Chave de classificação quanto à forma do limbo

1. Um dos lados do limbo diferente do outro	Assimétrica
1. Lados iguais entre si	2
2. Limbo arredondado ou quase	Orciculares
2. Limbo não arredondado	3
3. Limbo mais longo na base ou no ápice	4
3. Limbo mais longo no centro ou largura do limbo aproximadamente igual à da base até ápice	5
4. Limbo mais longo no ápice	Obovadas
4. Limbo mais longo na base	Ovadas
5. Limbo mais longo no meio	Lanceoladas
5. Largura do limbo aproximadamente igual à da base ao ápice	Oblongas

Segundo, Pereira, C. e Agarez, F.U. – Botânica. Ed. Interamericana. 1980.

C. Quanto ao recorte do limbo: lobadas, cletradas e sectas.

D. Quanto à venação ou nervação: uninérvea, curvinérvea, paralelinérvea, palmitinérvea, radicada e peninérvea.

3.3 Heterofilia – Herborizar um exemplar.

3.4 Folhas transformadas – Herborizar um exemplar de cada um dos seguintes tipos: catáfilo, bráctea, gavinha, espinho, cotilédones, e se possível, insetívora.

3.5 Filotaxia – Herborizar um exemplar de cada um dos seguintes tipos: alternada, oposta e verticulada.

### 4. FLOR

4.1 Vorticilos florais – Herborizar um exemplar cortado longitudinalmente, indicando os 4 vorticilos: cálice, corola, gineceu e androceu.

4.2 Simetria floral – Herborizar um exemplar de cada tipo de flor: assimétrica, actinomorfa e zigomorfa.

4.3 Posição do ovário – Herborizar um exemplar

cortado longitudinalmente de cada um dos tipos de flor: hipógena, perígena e epígena.

4.4 Inflorescência – Herborizar cada um dos tipos: espiga, espadice, cacho, corimbo, umbela, capítulo e díálio.

## MODELO DE FICHA DE COLETA

CLASSIFICAÇÃO DO VEGETAL:	
nome científico _____	
nome popular _____	
CLASSIFICAÇÃO DA ESTRUTURA:	
nome _____	
tipo _____	
OBSERVAÇÕES ANTES DA HERBORIZAÇÃO:	
<hr/> <hr/> <hr/>	
OBSERVAÇÕES APÓS A HERBORIZAÇÃO:	
<hr/> <hr/> <hr/>	
COLETADO POR: _____	
DATA DA COLETA: _____	
LOCAL DA COLETA: _____	
CARACTERÍSTICAS DO LOCAL: _____	
<hr/> <hr/> <hr/>	

## BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

Modesto, Z.M.M e Siqueira, N.J.B. – Botânica. Currículo de estudos de Biologia. – E.P.U. – São Paulo, 1981.

Ferri, M.G. – Botânica. Morfologia externa das plantas (organograma). 8<sup>a</sup> edição – Ed. Melhoramentos – São Paulo, 1971.

Ferri, M.G.; Menezes, U.L.; Scanavacca, W.R.M.: Glossário de términos Botânicos. Ed. Edgard Blücher Ltda. – São Paulo, 1969.

Morandini, C. – Atlas de Botânica. – Editora Nobel – São Paulo.

Rawitscher, F. – Elementos básicos de Botânica. 5<sup>a</sup> edição. – Companhia Editora Nacional. – São Paulo, 1968.

Pereira C.; Agarez, F.U. – Botânica taxonomia e organografia das Angiospermas. Chaves para identificação de família. Editora Interamericana. – São Paulo, 1980.

Rodrigues, J.M.C.; Moraes, W.T. – Biociências. Seres vivos, morfologia e taxonomia. Vol. 2 – Companhia Editora Nacional. – São Paulo, 1978.

Joly, A.B. – Botânica. Introdução à taxonomia vegetal. 6<sup>a</sup> edição – Companhia Editora Nacional. – São Paulo, 1983.

Fidalgo, O.; Bononi, V.L.R. – Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico, Manual nº 4 – Instituto de botânica. – São Paulo, 1984.

Sajo, M.G.; Pinho, R.A. – Botânica. Aspectos Morfológicos. Manual nº 5 – Instituto de Botânica. – São Paulo, 1985.



**Curso ALADIM**

FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL  
CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA:

- RÁDIO • TV PRETO E BRANCO • TV A CORES • TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

**OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:**

1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 26 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;  
2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;  
3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade;  
4) Estágio gratuito em nossa escola nos cursos de Rádio, TV pb e TVC, feito em fins de semana (sábados ou domingos). Não é obrigatório mas é garantido ao aluno em qualquer tempo.

**MANTEMOS CURSOS POR FREQUÊNCIA**

**TUDO A SEU FAVOR!**  
Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de você um técnico!

**T-18** Remeta este cupom para: CURSO ALADIM  
R. Florêncio de Abreu, 145 – CEP 01029 – S. Paulo – SP  
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicados(s):

<input type="checkbox"/> Rádio	<input type="checkbox"/> TV preto e branco
<input type="checkbox"/> TV a cores	<input type="checkbox"/> Técnicas de Eletrônica Digital
<input type="checkbox"/> Eletrônica Industrial	<input type="checkbox"/> Técnico em Manutenção de Eletrodomésticos
Nome ..... Endereço ..... Cidade ..... CEP ..... Estado .....	



# A teoria de Einstein

**Prof. Pedro Carlos de Oliveira**

Este artigo é escrito de forma bastante simples, a fim de que você possa ter uma noção do que fez esse admirável cidadão do mundo.

Até Einstein, a ciência era baseada nas idéias de Newton.

Este, um gênio na mais alta acepção do termo, em um de seus inúmeros trabalhos no livro dos Princípios, deixa claro que o tempo e o espaço são absolutos. Tais conceitos são fundamentais para se desenvolver toda a sua teoria. Newton considerava o tempo relativo nos conceitos de medidas de horas, dias etc...

— este tempo do qual nos servimos comumente. É interessante que você saiba que ele se fundamentava em fortes postulados matemáticos e físicos para pensar assim e dificilmente uma pessoa de conhecimento médio até pelo ano 2.000 pensará de modo diferente.

Einstein, depois de estudar muita Física e Matemática a um nível bastante elevado, começou a questionar as idéias de Newton.

É interessante informar também que na Escola de Estudos Superiores, a Politécnica de Zurick, no ano de 1902, Einstein foi discípulo de Minkowski, um físico-matemático que, por suas idéias e contribuições científicas, influenciou e continuará influenciando por muito tempo o pensamento e a ciência moderna.

É fundamental que você saiba que Einstein era uma pessoa que lia muito sobre Filosofia, Religião, e estava muito bem formado e informado das teorias antigas, aquelas anteriores a Newton, além das idéias novas que estavam sendo divulgadas na sua época, inclusive trocando correspondência com os cientistas de sua geração.

Estudando os trabalhos de um cientista denominado Lorentz que, numa primeira aproximação, conduz a algo que Newton já previra em sua teoria, mas que em segunda aproximação faz aparecer fatos que não se ajustam às idéias de Newton (como por exemplo, do periélio de Mercúrio, o qual não se explica pela Mecânica Newtoniana), Einstein começou a questionar as idéias de Newton de que o tempo é o mesmo em todos os lugares e o espaço é eterno.

Com base em premissas que o senso comum qualifica de paradoxais, ou pelo menos revolucionários,

e, com base nos trabalhos de Lorentz, publica a denominada teoria da relatividade restrita, e mais tarde, baseado no "Universo de Minkowski", publica a teoria da relatividade generalizada.

Na teoria da Relatividade restrita, Einstein dissipou a noção de Tempo Universal e absoluto e a substituiu por um tempo que não é o mesmo para observadores que se movem uns em relação aos outros. Disto resulta uma Mecânica nova mais geral que a Newtoniana e na qual existe uma velocidade fundamental que não pode ser excedida.

Uma consequência da Teoria de Einstein é que a luz não se propaga em linha reta; assim, Einstein dizia que um raio luminoso provindo de uma estrela sofre um desvio quando próximo de um astro de forte massa como o Sol. Tal fenômeno só pode ser observado, quando ocorre eclipse total. Por ocasião do eclipse de 29 de maio de 1902, que oferecia condições excepcionais, tal fenômeno foi observado, comprovando a Teoria de Einstein e, fazendo com que as noções de espaço e tempo sofressem modificações profundas.

Contudo é bom salientar que a Mecânica Newtoniana continuará a existir porque é relativamente simples e desempenha perfeitamente o papel que lhe cabe em um domínio limitado.

A Teoria de Einstein fez com que ocorresse uma reflexão filosófica num movimento paralelo de reajustamento às novas idéias, provocando mudanças significativas no pensar e agir da Ciência Contemporânea.

## VOCABULÁRIO

Periélio — posição mais próxima de um planeta em sua trajetória ao redor do sol.

1<sup>a</sup> aproximação e 2<sup>a</sup> aproximação — refere-se a expansão de funções matemáticas em séries, onde os primeiros termos do primeiro membro, conduzem a resultados análogos aos de Newton (1<sup>a</sup> aproximação), os demais termos do 2<sup>a</sup> membro são considerados 2<sup>a</sup> aproximação, aí é que os termos analisados explicam os cálculos encontrados para o periélio de Mercúrio.

## APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber, com um DESCONTO DE 50% enviando-nos um cheque juntamente com seu pedido e, ainda, economize as despesas postais

Pedido mínimo NCz\$ 320,00

## I

### INTERRUPTOR

Enclopédia Eletrônica Total  
Ficha 67/ Revista nº 18

Dispositivo destinado a estabelecer ou interromper uma corrente num circuito. São usados para ligar ou desligar um aparelho e podem ser encontrados com os mais diversos formatos.

Na figura temos o símbolo usado para representar um interruptor simples e um interruptor duplo, assim como seus aspectos. Normalmente, estes interruptores são classificados segundo o modo de açãoamento podendo ser: rotativos, de tecla, deslizantes, alavancas, etc.

Os interruptores são ligados em série com o circuito no qual se deseja estabelecer ou interromper o fluxo de corrente, e suas características são expressas em termos da corrente máxima que suportam quando fechados e a tensão máxima entre os contatos, quando abertos.

## S

### SINTONIA

Enclopédia Eletrônica Total  
Ficha 68/ Revista nº 18

Separação do sinal de uma determinada frequência dos sinais existentes num circuito. Para a sintonia são usados circuitos sintonizados, que nos receptores de rádio consistem basicamente em bobinas em paralelo com capacitores.

Também usamos o termo sintonia para dizer que um receptor está "afinado" ou respondendo somente ao sinal de um determinado transmissor que opera na mesma frequência.

A sintonia pode ser fixa ou variável, conforme componentes fixos ou variáveis sejam usados em seus circuitos.

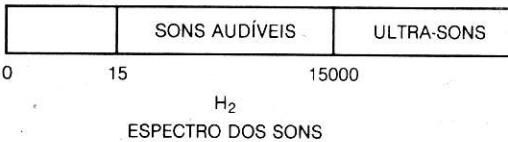
## R

### RAIOS GAMA

Enclopédia Eletrônica Total  
Ficha 69/ Revista nº 18

Termo utilizado para designar as radiações eletromagnéticas que se situam acima dos raios X e abaixo dos raios cósmicos no espectro eletromagnético. São radiações de grande penetração, com comprimentos de onda entre 0,07 e 1,03 Angstrom, sendo produzidas em processos nucleares, como por exemplo a desintegração atômica.

A radiação gama pode atravessar objetos materiais densos, precisando de materiais pesados como paredes de chumbo para que tenhamos um bloqueio parcial de sua passagem.



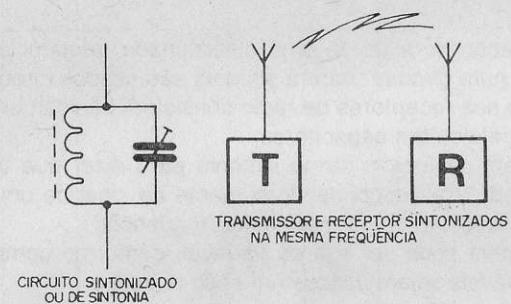
## U

### ULTRA-SOM

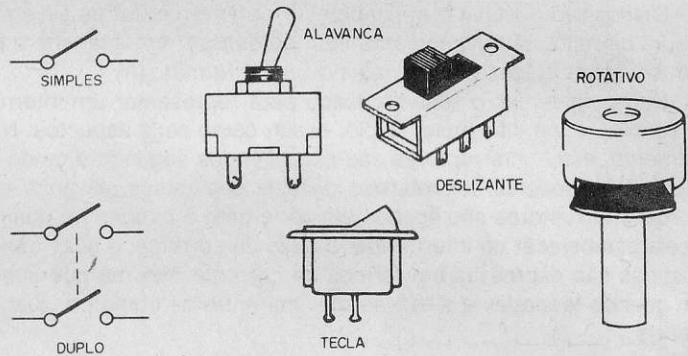
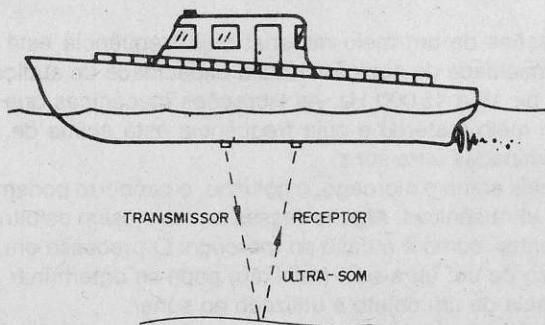
Enclopédia Eletrônica Total  
Ficha 70/ Revista nº 18

Vibrações de um meio material cuja freqüência está acima da nossa capacidade de audição. Nossa capacidade de audição vai tipicamente de 15 a 15 000 Hz. As vibrações mecânicas que se propagam num meio material e cuja frequência está acima de 15 000 Hz são denominadas ultra-sons.

Animais como o morcego, o golfinho, o cachorro podem ouvir freqüências ultra-sônicas. Alguns desses animais usam os ultra-sons para se orientar, como é o caso do morcego. O processo em que, através do eco de um ultra-som (reflexão) pode-se determinar a posição e a distância de um objeto é utilizado no sonar.

**S****SINTONIA****ENCICLOPÉDIA  
ELETRÔNICA TOTAL**

CIRCUITO SÍNTONIZADO  
OU DE SINTONIA

**I****INTERRUPTOR****ENCICLOPÉDIA  
ELETRÔNICA TOTAL****U****ULTRA-SOM****ENCICLOPÉDIA  
ELETRÔNICA TOTAL**

ULTRA-SOM SENDO USADO NUM SONAR QUE MEDE A PROFUNDIDADE

**R****RAIOS GAMA****ENCICLOPÉDIA  
ELETRÔNICA TOTAL**

LUZ VISÍVEL	ULTRA VIOLETA	RAIOS X	RAIOS GAMA	RAIOS CÓSMICOS
4000		1,03	0,07	Å

LOCALIZAÇÃO DAS RADIAÇÕES GAMA NO ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

## SOLICITAÇÃO DE COMPRA

18

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

**APROVEITE A PROMOÇÃO!  
ENVIE-NOS UM CHEQUE  
JÁ DESCONTANDO 50%**

ATENÇÃO: Pedido mínimo NCz\$ 320,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 26/02/90

Nome \_\_\_\_\_

Endereço

**Nº** **Fone (p/ possível contato)**

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

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

Ag. do correio mais  
próxima de sua casa

Data \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/1990

Assinatura \_\_\_\_\_

dobre

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

## CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

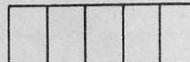
O SELO SERÁ PAGO POR



*saber  
publicidade e promoções*

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre



ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte  
e

cole



# ALERTA!

## ALARME DE APROXIMAÇÃO

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

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

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

**NCz\$ 2.690,00  
+ despesas postais**



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