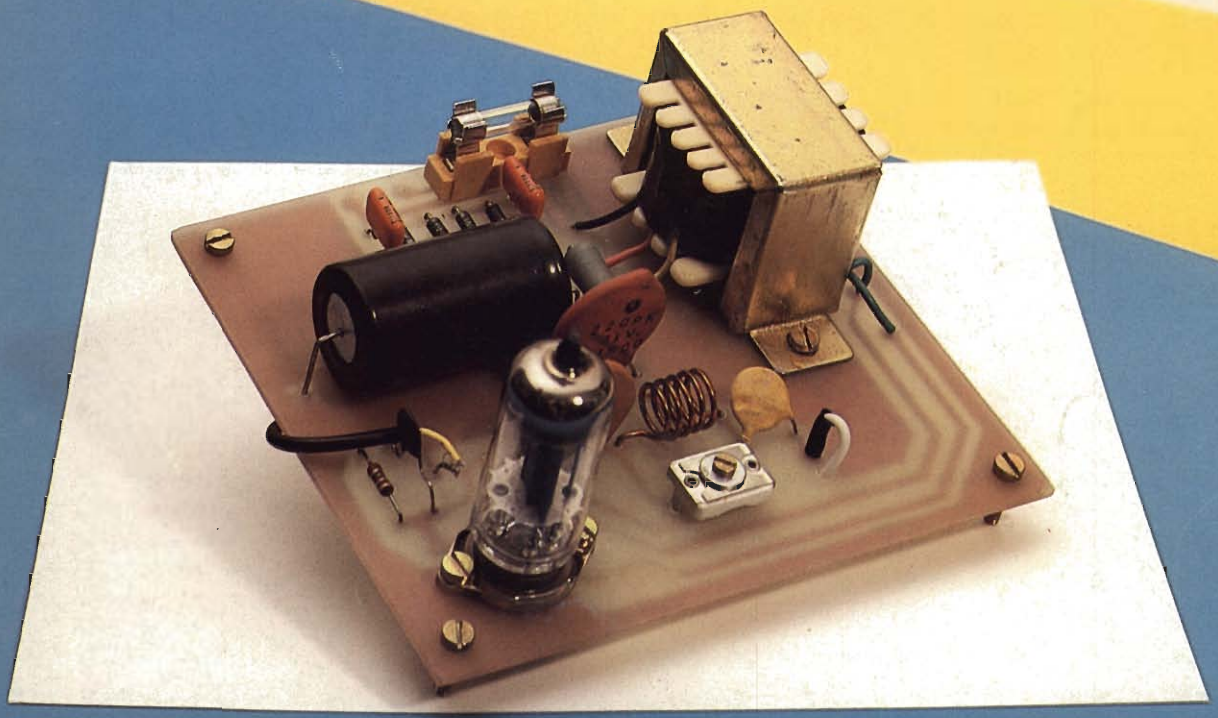
# eletrônica total

Nº 47 AGOSTO DE 1992 Cr$ 8.000,00

## RÁDIO UHF/FM

## COMO FUNCIONA O RAIO X

## LINK - AM



## TRANSMISSOR DE FM VALVULADO

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 10.400,00

# VÍDEO AULA

Apresentamos a você a mais moderna vídeoteca didática para seu aperfeiçoamento profissional.

* Vídeo aula é um método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Você pode assistir a qualquer hora, no seu lar, na oficina, além de poder treinar seus funcionários quantas vezes quiser.
* Vídeo aula não é só o professor que você leva para casa, você também leva uma escola e um laboratório.
* Cada Vídeo aula é composto de uma fita de vídeocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento. Todas as aulas são de autoria e responsabilidade do professor Sergio R. Antunes.




## Escolha já as fitas desejadas, e inicie a sua coleção de Vídeo aula.

- Videocassete 1 - Teoria (Cód. 150)
- Videocassete 2 - Análise de circuitos (Cód. 151)
- Videocassete 3 - Reparação (Cód. 152)
- Videocassete 4 - Transcodificação (Cód. 153)
- Facsímile 1 - Teoria (Cód. 154)
- Facsímile 2 - Análise de circuitos (Cód. 155)
- Facsímile 3 - Reparação (Cód. 156)
- Compact Disc - Teoria/Prática (Cód. 157)
- Câmera/Camcorder - Teoria/Prática (Cód. 158)
- TV PB/Cores 1 - Teoria (Cód. 160)
- TV PB/Cores 2 - Análise de circuitos (Cód. 161)
- TV PB/Cores 3 - Reparação ( Cód. 162)
- Osciloscópio (Cód. 163)
- Secretária Eletrônica e Telefone sem fio ( Cód. 164)
- Administração de Oficinas Eletrônica (Cód. 165)
- Eletrônica Digital e Microprocessadores (Cód. 166)
- Introdução a Eletrônica Básica (Cód. 168)
- Memória e Leitura Dinâmica (Cód. 169)
- Reparação de Video Games (Cód. 207)
- Reparação de Fornos de Microondas (Cód. 208)

**Cr$ 250.000,00 cada Vídeo aula**
**(Preço válido até 05/09/92)**

**Pedidos**: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113 - São Paulo - SP.,
junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelo telefone
**(011) 292-6600.**

**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

Na compra da fita de Videocassete1 você ganha o livro Transcoder do Engº David M. Risnik com 86 páginas

# SABER ELETRONICA

## *Componentes*

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 223-4303 e 223-5389

VISITE-NOS E VERIFIQUE AS OFERTAS DOS PRODUTOS ABAIXO.

### TRANSISTORES

| | |
|---|---|
| 2N1613 | BD135 |
| 2N1711 | BD136 |
| 2N2219 | BD137 |
| 2N2222 | BD234 |
| 2N2222A | BD329 |
| 2N2369 | BD330 |
| 2N2904 | BD438 |
| 2N2906A | BD677 |
| 2N2907A | BD678 |
| 2N3053 | |
| 2N3439 | BF198 |
| 2N3440 | |
| 2N3584 | BF200 |
| 2N3585 | BF240 |
| 2N3771 | BF254 |
| 2N3772 | |
| 2N3866 | BF421 |
| 2N3904 | BF422 |
| 2N3906 | BF423 |
| 2N4401 | BF458 |
| 2N4402 | BF459 |
| 2N4424 | BF495C |
| 2N5038 | |
| 2N5039 | BF970 |
| 2N5343 | BF979 |
| 2N5415 | |
| 2N5416 | |
| 2N5445 | |
| 2N5641 | MJ2955 |
| 2N5642 | MJ340 |
| 2N5643 | MJ4502 |
| 2N6028 | |
| 2N6081 | |
| 2N6082 | MJE2361 |
| 2N6084 | MJE2955 |
| | MJE350 |
| BC108 | |
| BC109 | |
| BC138 | TIP112 |
| BC177 | TIP115 |
| BC178 | TIP117 |
| BC179 | TIP122 |
| BC327-25 | TIP127 |
| BC328-25 | TIP135 |
| BC337 | TIP29A |
| BC338-16B | TIP30 |
| BC537 | TIP30A |
| BC547C | TIP31C |
| BC548B | TIP32C |
| BC549B | TIP41A |
| BC550 | TIP41C |
| BC557A | TIP42A |
| BC558 | TIP42C |
| BC559B | TIP49 |
| BC559C | TIP54 |

### CIRCUITOS INTEGRADOS

| | | |
|---|---|---|
| AN7110 | CD 4555 | LS1240 |
| AN7130 | CD40163 | |
| AN7310 | CD40174 | MJE340 |
| AN7311 | CD40175 | MJE350 |
| AN7410 | CD40193 | |
| | HA1406 | STK435 |
| BU208 - A | HA11235 | STK441 |
| | | STK4121 |
| CA3054 | LA1240 | STK4122 |
| CA3059 | LA3600 | STK4131 |
| CA3065 | LA4460 | |
| CA3068 | LA4461 | SD2560TE |
| CA3081 | LA4505 | |
| CA3161 | LA4550 | TA7140 |
| CA3189E | LA4555 | TA7328 |
| CD4013 | LA7800 | TA7741 |
| CD4015 | | TAA550 |
| CD4016 | LF351N | TAA630-5 |
| CD4017 | LF353N | |
| CD4018 | LF355 | TBA-120S |
| CD4019 | | |
| CD4020 | LM301AN | TBA530 |
| CD4021 | LM308AN | TBA540 |
| CD4023 | LM319 | TBA560 |
| CD4029 | LM324 | TBA570 |
| CD4031 | LM331N | TBA810 |
| CD4032 | LM338K | TBA820 |
| CD4035 | LM339 | TBA820L |
| CD4038 | LM339N | TDA920 |
| CD4040 | LM348 | TDA1020 |
| CD4042 | LM350T | TDA1170 |
| CD4044 | LM358 | TDA1180 |
| CD4047 | LM358N | TDA1510 |
| CD4049 | LM386 | TDA1515 |
| CD4050 | LM390N | TDA7000 |
| CD4052 | LM393 | |
| CD4053 | LM555 | TDA7052 |
| CD4066 | LM556 | |
| CD4068 | LM556N | U257B |
| CD4069 | LM566 | |
| CD4070 | LM567 | U267B |
| CD4071 | LM567CN | |
| CD4072 | LM592 | µPC2002 |
| CD4077 | LM710 | |
| CD4078 | LM723 | VP1000 |
| CD4085 | LM733 | |
| CD4086 | LM741HC | 74LS164 |
| CD4093 | LM748CH | 74LSA69 |
| CD4094 | LM3046 | 74LS173 |
| CD4099 | LM3046CN | 74LS194 |
| CD4510 | LM3086 | 74LS196 |
| CD4512 | LM3086N | 74LS244 |
| CD4516 | LM3900N | 74LS298 |
| CD4518 | LM3914 | 74LS353 |
| CD4511 | LM3915 | 74LS368 |

### RELÉS

G1RC1 6 VCC
G1RC2 12 VCC

MC2RC1 - 6 V
MC2RC2 - 12 V

### DISPLAY

MCD 158 K
(1 digito)

### TRIACS

TIC 106D
TIC 206B/D
TIC 226B/D
TIC 246D

### LÂMPADAS NEON

NE2

### FET DE POTÊNCIA

TO-220



IRF 632
IRF 720

### DIODOS

1N825
1N914
1N4002
1N4004
1N4007
1N4148
1N4448
1N5402
1N5404
1N5406
1N4728
1N4729
1N4730
1N4731
1N4732
1N4735
1N4736
1N4737
1N4738
1N4739
1N4740
1N4741
1N4742
1N4745
1N4746
1N4747
1N4748
1N4749
1N4750
1N4751
1N4752
6A2
6A4

### OFERTA

**MULTÍMETRO ICEL IK25**

**Cr$ 120.000,00**

QUANTIDADE LIMITADA
(30 peças)

### OFERTA

**HEADFONE MAGNOVOX HS 500**

**Cr$ 18.000,00**

QUANTIDADE LIMITADA
(10 peças)

### DETECTOR DE MICROONDAS MLD - II

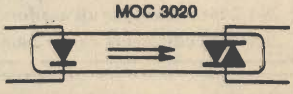
VERIFICA O VAZAMENTO DO FORNO DE MICROONDAS

**Cr$ 133.000,00**

### ACOPLADORES ÓPTICOS

MOC3011
MOC3020
MOC3041
MOC3042

MOC 3020



ALTO-FALANTES - BORNES - CABOS - CAIXAS ACÚSTICAS - CAIXAS PLÁSTICAS - CHAVES
CAPACITORES - CONECTORES - FUSÍVEIS - FONES DE OUVIDO - INTERRUPTORES
JOYSTICKS - KITS - GAVETEIROS - MICROFONES - MICRO-CHAVES - PUSH-BUTTON - REED SWITCHES-
RELÉS - SEQÜENCIAIS - TIMERS - KNOBS - LEDs - LIVROS E REVISTAS

# eletrônica total

47
Agosto
1992

Em nosso editorial do mês passado, mencionámos certas dificuldades que o hobista encontra para a aquisição de alguns componentes em nosso mercado. Essa dificuldade é também encontrada em outros países, inclusive os Estados Unidos, certamente o "paraiso da eletrônica", onde, em balcão de lojas, dificilmente serão encontrados os componentes mais exóticos, amplamente anunciados na imprensa especializada. O problema lá, é semelhante ao nosso: é tamanha a variedade de componentes disponíveis e tão grande o número de lojas, que não seria economicamente viável a cada uma delas, manter um estoque de algumas peças menos freqüentemente procuradas - como seria o caso de componentes especiais utilizados em projetos de revistas. A solução, lá, é o comércio via Correio, extremamente bem organizado e apoiado num sistema postal que realmente funciona. Entre nós, infelizmente, isso ainda não é uma realidade plena.

**EDITORA SABER LTDA - Diretores** Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi - **Gerente Administrativo** Eduardo Anion - **ELETRÔNICA TOTAL - Diretor Responsável** Hélio Fittipaldi - **Diretor Técnico** Newton C. Braga - **Editor** A. W. Franke - **Revisão Técnica** Carlos Alberto Cuesta Poveda - **Depto. de Produção** Coord. de CPD: Alberto Cerri / Auxiliar Composer: Vladimir L. Santos / Desenhos: Belkis Fávero, José Rubens A. Ferreira, Isabel Pereira da Silva, Margareth de Paula Freitas - **Publicidade** Maria da Glória Assir - **Fotografia** Cerri - **Fotolitos** Studio Nippon - **Impressão** W. Roth & Cia. Ltda. - **Distribuição** Brasil: DINAP / Portugal: Distribuidora Jardim Lda. - ELETRÔNICA TOTAL (ISSN 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 296-5283/ 294-2766. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199-970 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

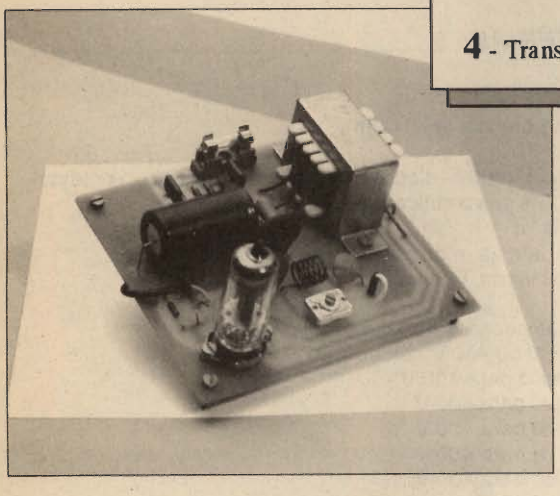
ANER

ANATEC

Os artigos 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 a pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes da imperícia do montador. Caso haja enganos em textos ou desenhos, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alteração no preço e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

## CAPA

**4** - Transmissor de FM valvulado



## MONTAGEM

**18** - Transmissor solar
**20** - Pesquisador infravermelho
**22** - Fonte de 6/9/12 V x 1 A
**51** - Link-AM
**53** - Rádio VHF/FM transistorizado

## DIVERSOS

**8** - Correio do Leitor
**16** - Motor de disco
**10** - Como funciona: O Raio X
**43** - Sintonizando Ondas Curtas
**47** - Os amplificadores de áudio
**61** - Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 175 a 178)

## TEORIA

**14** - Passado, presente e futuro da eletrônica
**25** - Curso de reparação para iniciantes - 8ª Lição

## MINIPROJETOS

**57** - Transmissor com um componente
**58** - Mini-sinalizador bicolor
**58** - Micro alarme de toque
**60** - Controle de brilho DC

# TRANSMISSOR DE FM VALVULADO

Newton C. Braga

**Descrevemos a montagem de um transmissor de FM valvulado (*) que empregado com uma antena externa pode alcançar dezenas de quilômetros com seu sinal. O circuito emprega uma válvula de fácil aquisição e baixo custo por ser usada em muitos televisores ainda em operação e por isso disponível nas oficinas de manutenção ou mesmo num aparelho abandonado.**
**Queremos alertar os leitores que a operação de transmissores na faixa de FM está regulamentada por lei devendo o leitor estar atento para as penalidades decorrentes de uma utilização indevida. O projeto apresentado é experimental e destina-se a utilização com uma pequena antena interna, num raio de ação que não supere os 100 metros.**

Transmissores de FM potente são bastante solicitados pelos nossos leitores mesmo na época do transistor, a válvula ainda é o elemento ideal para se conseguir de forma barata e simples uma boa potência de RF na

## LISTA DE MATERIAL

Válvula:
V1 - 6C4 - triodo de potência (miniatura)
Semicondutores:
D1 a D4 - 1N4004 ou 1N4007 - diodos retificadores de silício - ver texto
Resistores: (1/2 W, 5% salvo indicação em contrário)
R1 - 1 kΩ x 5 W - de fio
R2 - 330 Ω (laranja, laranja, marrom)
R3 - 15 kΩ (marrom, verde, laranja)
Capacitores:
C1 e C2 - 1 nF - poliester para 400 V ou mais
C3 e C4 - 50 µF x 200 ou 400 V - eletrolíticos - ver texto
C5 - 100 nF - cerâmico para 400 V
C6 - 47 pF - cerâmico para 400 V
C7 - 10 pF - cerâmico para 400 V
C8 - 22 pF - cerâmico para 400 V
C9 - 10 nF - cerâmico para 400 V
CV - 3-30 pF - trimmer
Diversos:
F1 - 1 A - fusível
S1 - interruptor simples
T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 V x 500 mA
L1 - bobina - ver texto
Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, soquete para a válvula, suporte para fusível, fios, solda, etc.

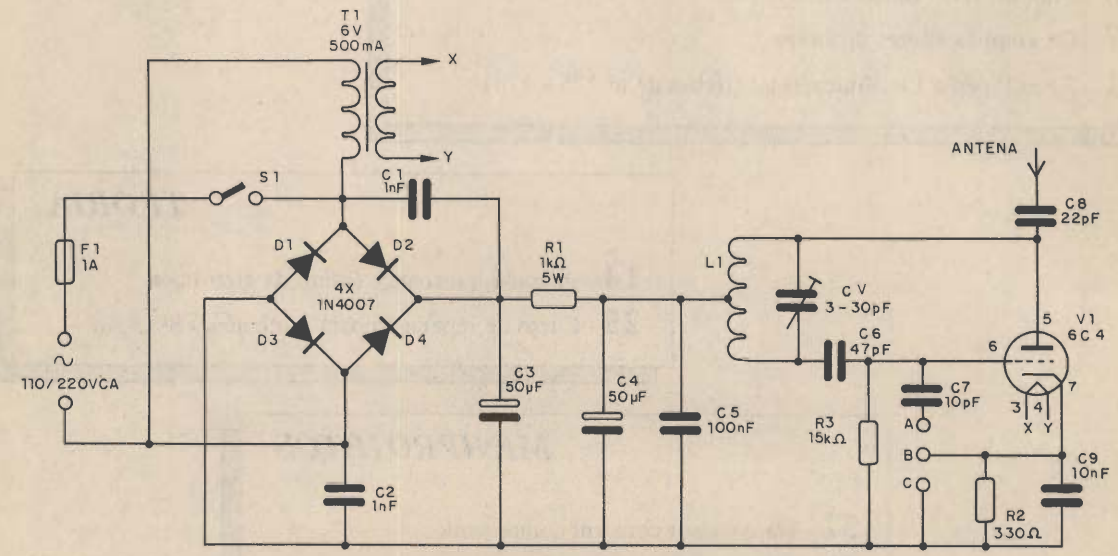



*Fig. 1 — Diagrama completo do transmissor.*

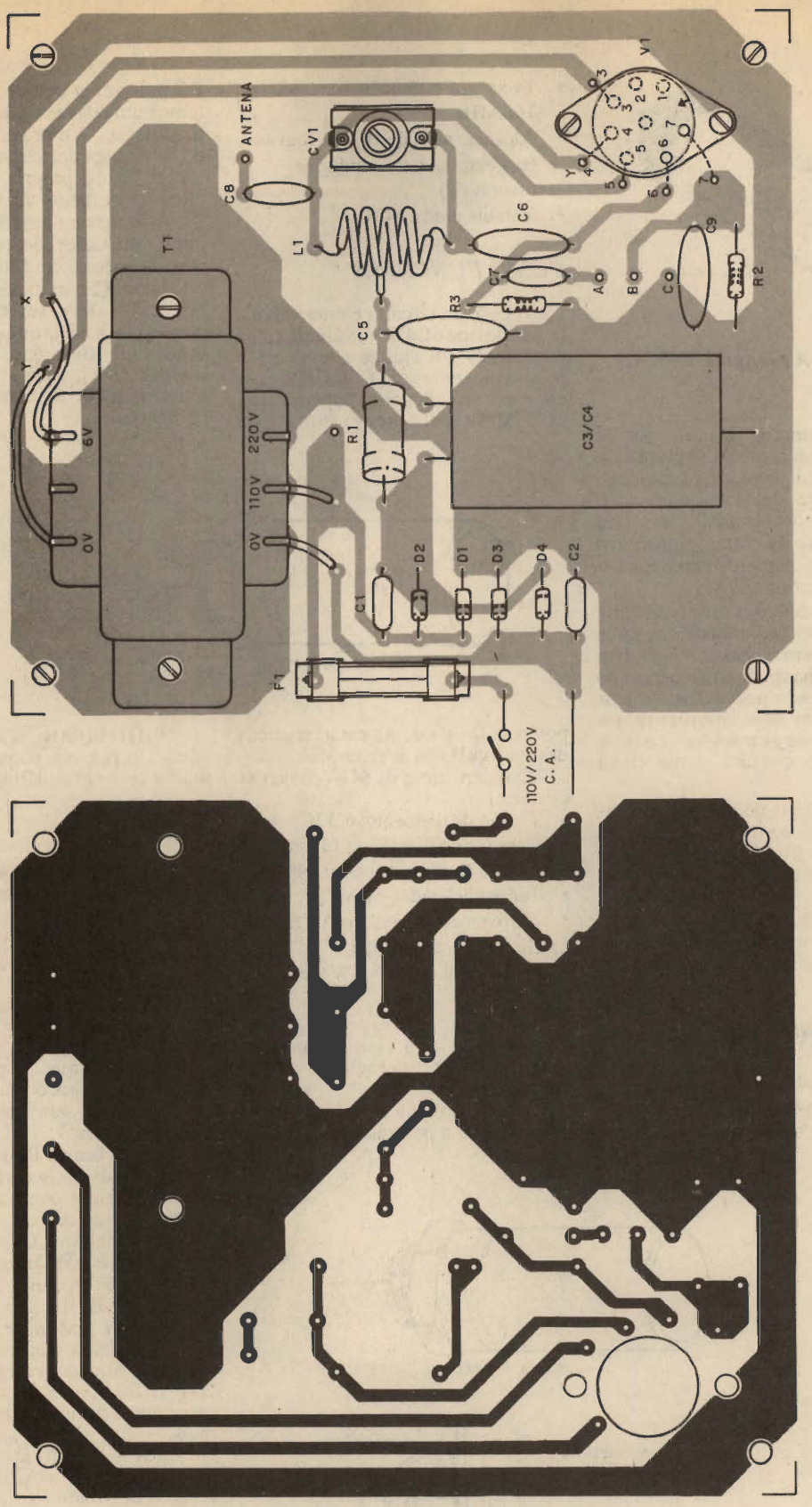



*Fig. 2 — Placa de circuito impresso.*

faixa de FM de 88 a 108 MHz. O circuito que descrevemos usa um triodo 6C4, que fornece algo em torno de 4 W na faixa de FM o que representa uma potência bastante elevada, já que se pode alcançar dezenas de quilômetros com uma boa antena. A etapa dada é a de RF, ficando o circuito de modulação por conta

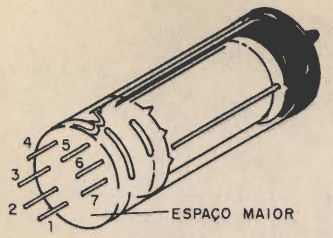



*Fig. 3 — A pinagem da 6C4.*

do leitor. Daremos os processos de fazer esta modulação. A alimentação do circuito vem da própria rede local, e neste ponto devemos alertar o leitor para a necessidade de serem mantidas ligações curtas conforme o nosso lay-out, para que não ocorram problemas de zumbidos.

Também deve ser observado que o circuito não usa transformadores que por isso tem o chassi "vivo". Um toque neste chassi significa perigo de choque, devendo pois o leitor tomar cuidado com seu manuseio ou mesmo protegendo-se com a instalação do circuito numa caixa fechada.

Como se trata de um circuito experimental, existem diversos aperfeiçoamentos que podem ser feitos, como por exemplo a modulação por "Varicap", a filtragem adicional com reator ou choque e até mesmo a utilização de uma fonte de alta tensão estabilizada.

## CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110 V c.a.
- Tensão de placa na 6C4: 150 V
- Potência: 2 a 4 W
- Faixa de freqüências: 88 a 108 MHz
- Alcance: mais de 10 km (com antena externa e em condições favoráveis)
- Válvula usada: 6C4

## COMO FUNCIONA

A base do circuito é uma válvula triodo do tipo 6C4. Esta válvula ainda encontrada em muitos televisores e mesmo aparelhos de áudio, pode oscilar em freqüências superiores a 100 MHz e fornecer uma boa potência do sinal. As características desta válvula são as seguintes:

Características da 6C4 (como osciladora)

- Tensão de filamento: 6,3 V
- Corrente de filamento: 150 mA
- Tensão máxima de placa: 300 V
- Tensão de grade: -50 V
- Corrente de placa: 25 mA
- Dissipação de placa: 8 W
- Potência de saída: 5,5 W (com 300 V)

O oscilador usado no nosso projeto é do tipo Hartley, onde a freqüência de operação é determinada por L1 e CV.

C6 proporciona a realimentação de sinal e R3 a polarização de grade.

R2 polariza o catodo e neste ponto temos uma das entradas possíveis de modulação. A outra entrada é atuando sobre a grade, variando sua tensão e com isso a própria carga sobre o circuito oscilante, via C7.

A fonte de alimentação consiste num retificador de onda completa com 4 diodos e um filtro em P1, com o resistor R1 e os capacitores C3, C4 e C5. C5 deve ser cerâmico para desacoplar a RF já que os eletrolíticos usados na filtragem da fonte são ligeiramente indutivos para sinais de altas freqüências como os gerados pelo circuito.

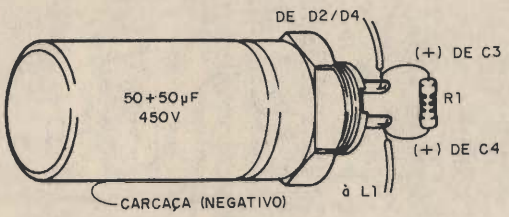



*Fig. 4 Eletrolítico duplo de TV.*

O filamento da válvula é aquecido por um pequeno transformador com secundário de 6 V.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do transmissor, exceto as etapas de modulação.

Mesmo usando válvula, podemos ter montagem em placa de circuito impresso. Os pinos da válvula ou de um suporte podem ser soldados nesta placa cujo desenho é mostrado na figura 2.

Observe que a pinagem da válvula é contada no sentido horário observando-se sua base, conforme mostra a figura 3.

As ligações de R1 e C5 à bobina devem ser as mais curtas possíveis, por ser este um ponto crítico para a entrada de zumbido.

Os capacitores C3 e C4 não são críticos, podendo ser usados tipos de 16 a 50 µF. A tensão de trabalho dependerá da tensão da rede de alimentação. Assim, se a rede for de 110 V a tensão mínima de trabalho indicada para estes componentes é de 200 V. Se a rede for de 220 V os capacitores devem ser para 400 V ou mais.

Podem também ser usados capacitores eletrolíticos duplos, como o mostrado na figura 4 (o que faz o nosso protótipo) que são comuns em televisores.

Estes capacitores contém na mesma "caneca" dois capacitores com o pólo negativo em comum.

Os tipos com base de rosca, conforme mostra a figura 5, também

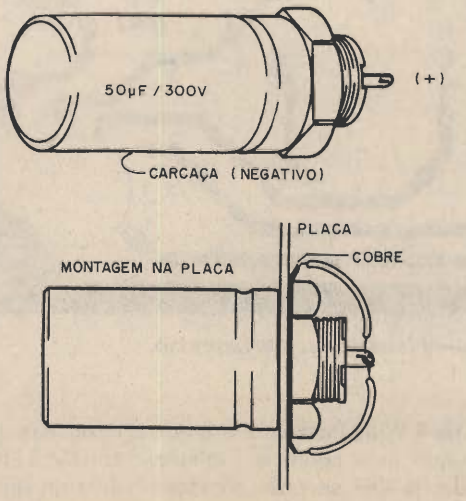



*Fig. 5 Eletrolítico com base rosqueada.*

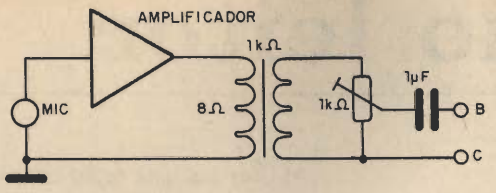



*Fig. 6*
***Processo de modulação.***

podem ser usados com pequena modificação na placa de circuito impresso.

Este tipo de capacitor é normalmente indicado para chassis de metal e o seu pólo negativo é a própria caneca de alumínio.

O resistor R1 deve ser de fio e os demais de carbono com 1/2 W de dissipação ou mais.

L1 consta de 5 espiras de fio esmaltado ou comum de nº 22 a 26, com tomada central. O trimmer CV é do tipo 3-30 pF ou próximo desta faixa de valores (não é crítico), com base de porcelana.

Os capacitores C6, C7, C8 e C9 devem ser todos cerâmicos com uma tensão de trabalho de 400 V ou mais, pois neste ponto do circuito temos alta tensão em RF.

C1 e C2 são de poliester também com uma tensão de trabalho de 400 V ou mais.

O transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 6 V com pelo menos 500 mA de corrente. Podemos aproveitar este secundário para acender também uma lâmpada vermelha indicadora de "transmissor no ar".

Os diodos podem ser 1N4004 se a rede for de 110 V. Os 1N4007 servem tanto para a rede de 110 como 220 V.

A placa de circuito impresso será montada em dois suportes de madeira que servirão de base.

O conjunto poderá ser posteriormente instalado numa caixinha de madeira e para a antena podemos usar um conector apropriado.

Depois de ligar o aparelho, devemos esperar pelo menos uns 2 minutos até seu aquecimento.

Com um receptor ligado em freqüência livre (onde não haja emissora operando) nas proximidades (até uns 2 metros) ajustamos o trimmer até que o sinal seja captado de forma mais intensa. O transmissor deve estar sem antena.

A modulação pode ser feita a partir da saída de um pequeno amplificador de áudio, conforme mostra a figura 6.

Na figura 7 temos um processo de modulação mais sofisticado, com "varicap".

A intensidade (ou volume) do sinal modulador deve ser ajustado experimentalmente, para que saia um som no receptor.

Comprovado o funcionamento do aparelho é só usá-lo, lembrando as restrições legais quanto à operação com máximo alcance. □

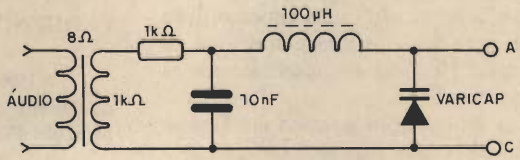
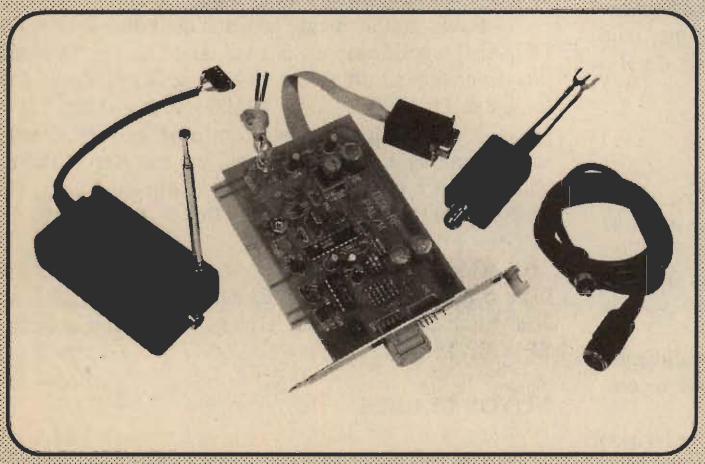



*Fig. 7*
***Modulação por Varicap.***


# TRANSFORME SEU TV COLORIDO NUM MONITOR PARA PC



**Faça economia, aproveite um TV usado como monitor para seu micro, adquirindo o conjunto DDTV por:**

*** até 18/08/92**
**Cr$ 407.000,00**

*** até 05/09/92**
**Cr$ 477.000,00**

**OBS:** Este conjunto é somente compatível com controladora de vídeo CGA.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 230/92)

**Pedidos:** Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto ccom a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.

# Correio do leitor

## BF495 OU BF495C

O leitor Sergio Ferreira dos Santos, de União da Vitória - PR, nos pergunta se pode usar o BF495C em lugar do BF495.

Normalmente os sufixos que aparecem depois de alguns tipos de transistores como os BF e BC indicam seu ganho. Os que possuem sufixos C normalmente são os que têm ganhos maiores, vindo depois os B e finalmente os sem sufixos. Em alguns casos, como por exemplo os transistores TIP, as letras depois dos tipos indicam que eles suportam tensões maiores. No entanto nas demais características são todos iguais, o que significa que o leitor pode usar sem medo os BF495C em lugar dos BF495 e os BC548B ou C em lugar dos BC548.

## EXERCÍCIOS DO CURSO DE REPARAÇÃO

Alguns leitores, como Francisco A.F. Liberato de Paty, de Alferes - RJ, tem nos enviado as respostas para os questionários do Curso de Reparação.

Informamos estes leitores e outros que acompanham o curso que os questionários que são dados em cada lição são simples avaliações para que o leitor saiba se está ou não entendendo o assunto. No final do curso daremos as respostas para estes questionários.

Posteriormente, na última lição teremos um Exame Final com questões de todo curso. Este sim, deve ser respondido na folha apropriada e enviado para que o leitor tenha direito ao Certificado de Acompanhamento. Até lá, o leitor deve apenas estudar as lições.

## GRAMOFONES

O leitor João Bosco Resende, de Visconde do Rio Branco - MG, deseja ter informações sobre os Gramofones, aparelhos antigos de reprodução de toca-discos.

Alguém poderia informar como obter principalmente agulhas ou dar informações sobre os cuidados com os discos ou limpeza do aparelho? Se algum leitor coleciona este tipo de aparelho escreva para o leitor acima, cujo endereço é caixa postal 46 - 36520 - Visconde do Rio Branco - MG.

## OSCILAÇÕES NO RECEPTOR DE VHF

O leitor Liedson Marcelo Oliveira Nascimento, de Pesqueira - PE, montou o receptor de VHF da revista nº41 e conseguiu boa sensibilidade captando estações a uma distância de 220 a 240 km, mas queixa-se que ocorrem eventualmente oscilações indesejáveis, mesmo usando uma antena de 80 cm.

As oscilações normalmente ocorrem por realimentações devidas a ligações longas ou características dos componentes. Existem diversas soluções como:

a) Encurtar as ligações em torno de Q1, reduzindo o tamanho dos fios e dos terminais dos componentes, principalmente porque se trata de montagem em ponte de terminais.

b) Usar em lugar de R2 um trimpot de 100 kΩ para ajustar o circuito para o melhor ponto de funcionamento.

c) Acoplar a antena ao circuito enrolando 2 espiras de fio enlaçado com L1 e ligando a outra extremidade à terra.

## PEDIDOS DE PROJETOS

Leitores como Carlos Roberto da Silva, de Coronel Fabriciano - MG, nos pedem projetos "para a próxima edição" desta Revista. No caso, o leitor nos pede um rádio FM/VHF e AM com boa sensibilidade.

Lembramos ao leitor e a outros que nos pedem projetos que a sua elaboração não é feita de um dia para o outro e que os artigos que saem na revista são preparados com mais de um mês, de modo que mesmo que o projeto sugerido possa ser feito, demoraria um bom tempo para isso. Da mesma forma, muitos projetos que nos são solicitados às vezes já saíram em revistas anteriores. No caso do receptor, já publicamos excelentes projetos de VHF, FM e AM. É só consultar.

## PEQUENOS ANÚNCIOS

- Convidamos técnicos e estudantes do norte do Rio de Janeiro para a formação de um clube de eletrônica - Marcelo Pinheiro Garcia - Av. Jacy Nader, 329 - Centro - Pureza - RJ - 28415-000.

- Vendo revistas Nova Eletrônica 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96 e 102 - Esperidão José dos Santos - Rua Juvêncio Pinheiro, 40 - Jordânia - MG - 39910.

- Preciso do esquema do BFO da Eletrônica Total nº3 - pg 29, Gilvan B. Vieira - Caixa Postal 320 - Mossoró - RN - 59600.

- Compro rádio transmissor de FM ou AM (montado) com alcance de pelo menos 50 metros - Gilberto de França Ferreira - Rua Sete E, nº 71 - apto. 13B - Guaianazes - Cohab Cid. Tiradentes - São Paulo - SP.

- Envio gratuitamente projetos de transmissores FM, OC, AM, amplificadores, sirenes, alarmes, etc. Interessados devem enviar um selo para Marcos Alexandre L. Costa, Caixa Postal 109 - CEP 63100 - Crato - CE.

- Procuro para comprar com urgência um transformador para saída de transistores, um transformador Yoshitani 5/16 e um CI SN76477N - Artur D. Diniz - Rua José Capistrano de Souza, 664 - Boa Ventura - Três Corações - MG - CEP 37410.

- Gostaria de me corresponder com leitores desta revista e com associados do Clube Ômega de Eletrônica. José Eliomar Diniz - Rua Tijucas, 117 - Ilha Solteira - SP. CEP 15378.

## NOVOS CLUBES

- CÍCERO JÚLIO ELETRO CLUBE
Faz. Malhadinha S/N
57680 - Boca da Mata - AL ■

# Escolas Internacionais do Brasil

***As Escolas Internacionais são uma organização educacional moderna e eficiente***

Desde que aqui se estabeleceu sob a supervisão e orientação das "International Correspondence Schools" vem acumulando experiência e desenvolvendo técnicas específicas do ensino a distância. Totalmente adaptada à realidade brasileira, ministra cursos rápidos, dinâmicos e atualizados, que se destacam não só pela objetividade do conteúdo, como pelos critérios didáticos empregados. Ao fazer um dos cursos das **E**scolas **I**nternacionais, você tem a ***GARANTIA*** de receber, em sua casa, lições sempre atualizadas e o acompanhamento de professores, educadores e técnicos que levarão até você conhecimentos indispensáveis para uma formação profissional adequada.

## CURSO de ELETRÔNICA, RÁDIO, ÁUDIO e TV




Curso completo, seu programa de estudo segue o padrão estabelecido pela "International Correspondence Schools" dos Estados Unidos. Além do programa teórico você terá oportunidade de praticar por meio de experiências riquíssimas. Seguindo as instruções você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo. (Opcional).

## ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS

Para abrir uma empresa e garantir o sucesso do empreendimento são necessários organização, conhecimentos do mercado e das rotinas do negócio. Tudo fica bem mais fácil quando você tem à sua disposição um roteiro elaborado por consultores de alto nível, com linguagem acessível, que lhe explicam com detalhes como fazer pesquisa de mercado, previsão de investimentos, fluxo de caixa, controle dos estoques e do lucro e até o layout das instalações, além de estudo completo de organização e método e relação de equipamentos com endereço de fornecedores para cada tipo de negócio. Faça um bom investimento com lucro certo. Peça seu roteiro e monte seu negócio com confiança nos resultados.

Sob licença da DECALOG BUSINESS DEVELOPMENT

### SUA GRANDE CHANCE ESTÁ AQUI:

102 - Agência de Cobranças; 103 - Agência de Publicidade; 104 - Comércio Exterior; 111 - Consultoria Imobilliária; 123 - Escritório de Representação; 132 - Videolocadora; 209 - Casa Lotérica; 211 - Depósito de Bebidas; 212 - Depósito de Materiais para Construção; 213 - Distribuidora de Produtos Alimentícios; 215 - Lanchonete; 223 - Loja de Materiais Elétricos; 308 - Confecções em Geral; 309 - Indústria de Cosméticos; 314 - Fábrica de Fiber Glass; 315 - Gráfica; 317 - Fábrica de Macarrão; 325 - Fábrica de Sabonete, Sabão e Produtos de Limpeza; 327 - Fábrica de Sacos Plásticos; 330 - Fábrica de Vassouras; 331 - Fábrica de Velas.

CURSO de

## MARKETING

Conhecimentos sobre a aplicação prática das técnicas de marketing são indispensáveis para garantir o sucesso de sua empresa. E o seu próprio! Aprenda como ganhar mais dinheiro e melhorar as oportunidades para o seu negócio fazendo o Curso de Marketing das Escolas Internacionais do Brasil: Pesquisa de mercado, o consumidor, o produto certo na hora e local certos e muitos outros assuntos de grande importância para as atividades da empresa são apresentados neste curso, redigido numa linguagem de fácil compreensão por profissionais de reconhecida capacidade, com gráficos e exemplos práticos.




CURSO de

## DIREÇÃO e ADMINISTRAÇÃO de EMPRESAS

Administrar uma empresa é tarefa que envolve conhecimentos e segurança. Este é um curso destinado a formar profissionais para uma administração eficiente, abrangendo todas as áreas de risco para o controle total dos negócios: Recursos humanos, administração do tempo, contabilidade, finanças, informática, técnicas para preparar reuniões, técnicas de negociação, vendas, gerência de produção, como tornar-se um bom executivo, além de vários outros temas importantes que farão de você um administrador qualificado para tomar as melhores decisões e destacar-se dos demais.

## O que o futuro lhe reserva

Você pode preparar-se para um emprego melhor, salários mais altos, uma carreira nova cheia de prestígio, ou ainda para sua independência, estabelecendo-se por conta própria. Para cada aspiração as **E**scolas **I**nternacionais têm um meio rápido para realizá-la. Com o método de ***estudo independente e orientado*** que desenvolvemos, você aprenderá através dos melhores materiais de estudo e com os melhores professores. Não perca mais tempo. Comece hoje mesmo o estudo de um curso **EI**, enviando-nos seu pedido de matrícula. Avalie a qualidade do material. Caso ele não seja do seu agrado você tem 30 dias para devolvê-lo e receber seu dinheiro de volta.

uma empresa CIMCULTURAL

**Escolas Internacionais do Brasil**
**Sede:** Rua Deputado Emílio Carlos, 1257
**Correspondência:** Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970 - São Paulo - SP
**Central de Atendimento:** Fone: (011)703-6229 - FAX: (011) 702-5398

*Desejo matricular-me no curso de:* _____ *Indique abaixo as condições e forma de pagamento.*

ET - 47

**ELETRÔNICA, RÁDIO e TV**
- ☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$ 109.950,00 (com o sintonizador AM/FM)
- ☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$ 67.040,00 (sem o sintonizador AM/FM)

**MARKETING**
- ☐ 1 mensalidade de Cr$ 92.350,00

**ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS**
Nome do roteiro: _____
Nº do roteiro: _____
- ☐ 1 mensalidade de Cr$ 240.000,00

**DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**
- ☐ 1 mensalidade de Cr$ 298.505,00
- ☐ 5 mensalidades atualizadas de Cr$ 69.177,00

**FORMA DE PAGAMENTO:**

☐ **REEMBOLSO POSTAL**
Pagarei a primeira mensalidade, mais a selagem, apenas ao receber as lições no correio.

☐ **CARTÃO DE CRÉDITO**
Nome do Cartão: _____
Nº do Cartão: _____
Validade: ____/____/____

**GANHE 20%**
Para pagamentos à vista (junto com o pedido).
Cheque Nº: _____
Vale Postal Nº: _____

Nome _____
Rua _____ Nº _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____
Data _____ Assinatura _____

**Atenção:** ● Para obter o desconto calcule 20% do preço a vista e envie o pagamento no valor líquido. ● Mensalidades atualizadas pela inflação. ● Gabinete e caixa acústica, no curso de Eletrônica, são opcionais.

# *Como funciona:*
# *O RAIO X*

**Newton C. Braga**

**Descrevemos neste artigo o princípio de funcionamento dos aparelhos de raio X que são usados na medicina, na indústria, em equipamentos de segurança e em muitas outras aplicações práticas. De que modo uma radiação pode penetrar em nosso corpo e revelar o que há no seu interior é o interessante assunto do "Como Funciona" desta edição.**

Como pode uma radiação atravessar corpos materiais espessos e revelar o que há do outro lado ou mesmo no interior? Certamente esta é a curiosidade que muitos leitores manifestam, logo imaginando coisas que nem sempre são possíveis como "aparelhos para ver através de paredes" ou para revelar a presença de pessoas e objetos escondidos.

Entender o que é o raio X e como funcionam os equipamentos que o usem vai ajudar o leitor a entender também o que é possível e o que não é possível para fazer esta fantástica radiação.

Explicamos neste artigo de maneira bastante simples o que são os raios X, como são produzidos e como são usados.

## *O QUE SÃO OS RAIOS X*

Cargas elétricas em movimento oscilatório produzem ondas eletromagnéticas que se propagam pelo espaço à velocidade de 300 mil quilômetros por segundo.

Dependendo da freqüência, ou seja, do número de oscilações que a carga ou cargas que produzem a radiação tem, as ondas terão propriedades e portanto usos diferentes.

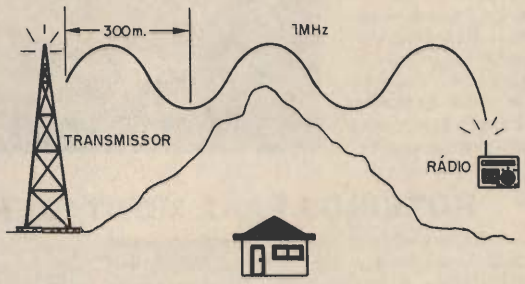



*Fig. 2*
*As ondas longas contornam grandes objetos.*

Para as freqüências mais baixas temos as ondas de rádio. Nas freqüências um pouco mais elevadas temos a radiação infravermelha e aumentando um pouco mais esta freqüência chegamos a um tipo de radiação que podemos ver, ou seja, a luz visível.

Acima da luz visível temos a radiação ultravioleta, conforme mostra a figura 1 onde representamos o espectro eletromagnético, ou seja, o conjunto de todas as freqüências que podem ser produzidas.

À medida que aumenta a freqüência da radiação diminui o comprimento de onda, de tal forma que chegando a luz visível já temos radiações com comprimentos de ondas tão curtos que são medidos em frações de milímetros ou angstrons. Um angstron (Å) equivale a $10^{-10}$ metro, o que sem dúvida representa algo muito pequeno.

Observe que acima dos raios ultravioletas encontramos uma espécie de radiação cujo comprimento de onda varia entre alguns angstrons a menos de 1 angstron.

As ondas eletromagnéticas podem contornar objetos cujos comprimentos ou dimensões sejam menores que ela. Uma onda de 300 metros como a de uma estação de rádio de ondas médias (operando em 1 MHz) pode facilmente contornar objetos como casas, carros e mesmo morros e chegar a um rádio do outro lado (figura 2).

Por outro lado, ondas de comprimento muito pequeno como as de radar e de luz não conseguem passar por objetos, mesmo pequenos e são refletidas (figura 3).

É por este motivo que não podemos ver através de nosso corpo, de objetos comuns (de determinados tipos), da parede, etc. As ondas de luz não conseguem atravessar estes objetos.

É claro que existem objetos em que a disposição dos átomos forma uma rede cristalina ou ainda um espaçamento que permite a passagem das ondas, o que nos leva aos objetos transparentes como o vidro, a água, o próprio ar, etc. (figura 4).

Em materiais densos como o ferro, a terra, a madeira não há espaço para que as ondas de luz passem e estes objetos são opacos.

Existem materiais em que os raios podem passar sem problemas, não sofrendo desvio de trajetória, como o vidro transparente. Podemos

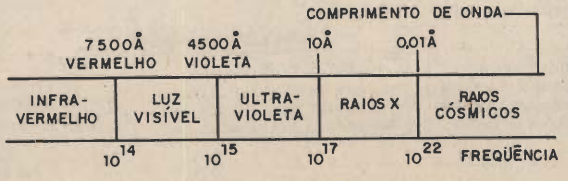



*Fig. 1*
*Espectro eletromagnético a partir do infravermelho.*

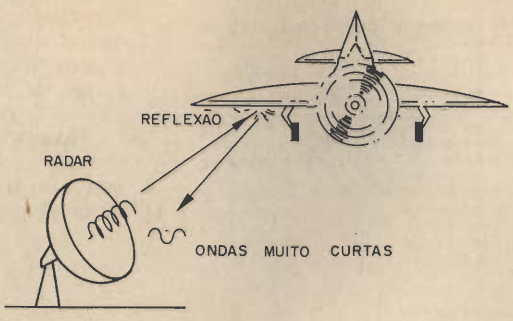



*Fig. 3*
***Ondas muito curtas refletem nos objetos permitindo sua detecção.***

um segundo elemento denominado anodo.

O filamento que funcionava como um catodo produzia então um fluxo de elétrons que passou a ser denominado de ráios catódicos, por seu descobridor, Sir William Crookes.

Mas, o que Rontgen notou na sua experiência é que um pedaço de material fluorescente colocado nas proximidades do tubo, se iluminava com sua ligação, mesmo estando distante e havendo o cartão para envol-

então "ver" do outro lado uma imagem sem nenhuma distorção.

Por outro lado, os materiais em que os raios de luz passam mas sofrendo algum desvio de trajetória, vemos luz, mas não a imagem do que está do outro lado. Isso ocorre com o vidro leitoso em que vemos apenas o "vulto" do outro lado, mas não uma imagem clara, conforme mostra a figura 5.

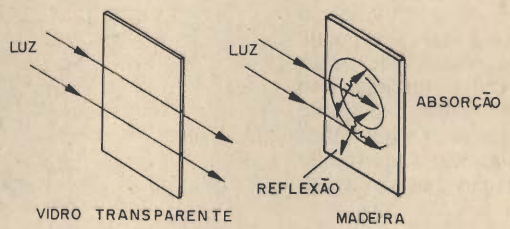



*Fig. 4*
***A luz pode atravessar sem problemas certos materiais.***

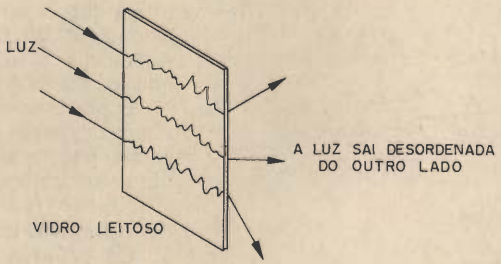



*Fig. 5*
***Um vidro leitoso é translúcido pois deixa passar a luz desordenadamente.***

ver o tubo (figura 8). Alguma espécie de radiação misteriosa conseguia emanar do tubo, passar pelo cartão e incidir no material fluorescente fazendo-o brilhar.

Muito apropriadamente, por desconhecer a natureza da radiação Rontgen chamou-a de Raio-X.

Hoje sabemos que se trata de ondas eletromagnéticas de reduzidíssimo comprimento de onda e por isso muito penetrantes, que são produzidas quando elétrons emitidos pelo catodo dos tubos incidem no anodo.

Os tubos modernos de raios X operam com tensões elevadíssimas da ordem de 100 000 V, que aceleram elétrons de tal forma que ao incidirem num eletrodo carregado positivamente liberam a radiação (figura 9).

No caso dos raios X o comprimento de onda é tão pequeno que uma boa parte pode passar por entre os átomos de quase qualquer material. Apenas no núcleo estes raios podem sofrer desvios mas como estas partes são muito pequenas em relação ao átomo no todo, não há muita influência, a não ser em alguns casos que veremos (figura 6).

Resumindo, os raios X tem a mesma natureza da luz comum, ultravioleta e infravermelho. Como possuem comprimentos de onda muito pequeno podem passar por entre os átomos de um corpo.

## *PRODUZINDO RAIOS X*

A descoberta dos raios X foi quase acidental. No dia 8 de novembro de 1895, W.K.Rontgen, um cientista alemão, fazia experiências com o tubo de Crookes, tendo coberto o dispositivo com um pedaço de cartão preto.

O tubo de Crookes (figura 7) consistia no antecessor do tubo de raios catódicos, hoje usado como cinescópio em televisão.

Este tubo constava de um bulbo de vidro no qual era feito o vácuo. No seu interior havia um filamento que aquecido e ligado ao negativo de uma bateria emitia elétrons em direção a

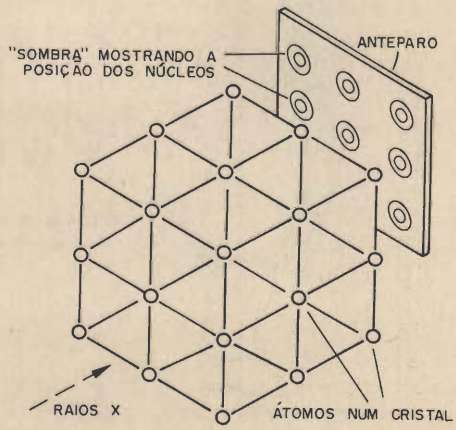



*Fig. 6*
***Os raios X podem passar por entre os átomos de um material.***

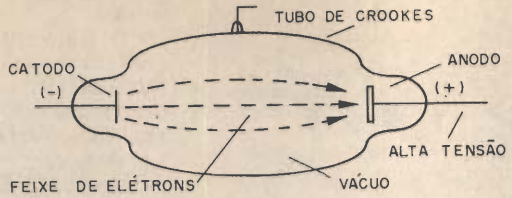



*Fig. 7*
*O tubo*
*de Crookes.*

fonte e o sensor, o que mostra ao leitor capaz de deduzir facilmente as coisas, que não é tão simples fazer algum dispositivo baseado nesta forma de radiação capaz de "ver através de paredes".

No entanto, ao atravessar o corpo vivo, os raios X, pela sua alta energia também produzem alguns efeitos indesejáveis. Células de nosso corpo

## *AS PROPRIEDADES*

No início, assim como no caso da radiação nuclear, não se suspeitava dos perigos do raio X, levando-se em conta apenas seus benefícios.

Os raios X podiam atravessar o corpo humano, mas eram levemente bloqueados pelos ossos que então apareciam na forma de sombras e isso levou a medicina a um uso muito intenso desta radiação. Os aparelhos de raio X nada mais são do que emissores desta radiação que são apon-

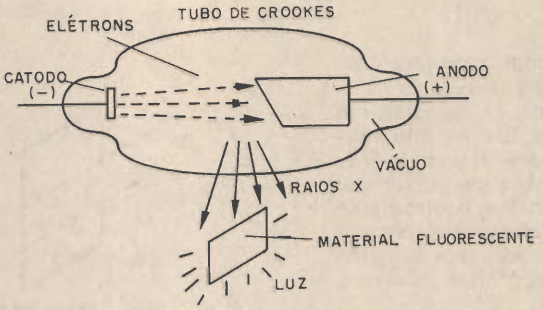



*Fig. 8*
*Descoberta*
*do raio - X.*

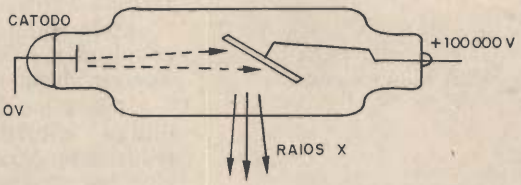



*Fig. 9*
*Uma*
*"valvula"*
*de*
*raios X.*

tados para uma tela fluorescente ou então uma chapa fotográfica. O paciente era então colocado entre os dois de modo que os raios pudessem atravessá-lo e com isso excitar ou a tela ou a foto, (figura 10).

Para vermos através de um objeto, este deve ser intercalado entre a




*Fig. 10*
*Uso do*
*raio X*
*na medicina.*

são mortas, e algumas de partes em que normalmente não ocorre a reposição pelo organismo. Isso significa que os efeitos da radiação se acumulam com o tempo e o dano do organismo é irreparável. Dizemos que se trata de um efeito cumulativo.

É por esse motivo que a quantidade de chapas de Raios X que uma pessoa pode tirar deve ser limitada a um valor mínimo, e a própria intensidade de radiação precisa ser rigorosamente controlada.

Os próprios profissionais de Raios X devem ter muito cuidado na operação do equipamento, e tirar férias prolongadas para uma "recuperação" das células que são destruídas.

Mesmo as grossas proteção de chumbo, ou os aventais de chumbo que os profissionais usam não bloqueiam totalmente os raios X e isso deve ser levado em conta.

É claro que uma ou duas chapas por ano, ou em casos de necessidade extrema trazem muito mais benefícios do que malefícios e não devem ser rejeitadas.

Em substituição aos raios X nos casos em que são necessários exames muito freqüentes outras técnicas como o ultra-som ou a tomografia computadorizada são bem melhores pois usam radiações não destrutivas.

Entretanto, as propriedades dos raios X também encontram utilidades em outros campos.

## *USOS DO RAIO X*

O comprimento de onda muito pequeno dos raios X permitindo sua passagem por entre os átomos pos-

sibilita de uma maneira precisa a análise da estrutura dos materiais.

Passando um feixe de raios X por um material em que os átomos tenham uma disposição ordenada, como num cristal, ocorrem difrações que formam padrões como a mostrada na figura 11.



*Fig. 11 — Padrão de difração de raios X num cristal.*

Podemos então estudar pormenores da estrutura de um material analisando a disposição dos átomos por meio de raios X. Isso é aproveitado na indústria para o estudo de materia com grande precisão.

Uma aplicação conhecida por muitos leitores que já viajaram por via aérea é na segurança dos aeroportos.

Um emissor de raios X é colocado de tal forma que as bagagens passem por ele (figura 12).

Do outro lado existe uma tela fluorescente ou então uma câmera sensível que podem fornecer imagens de malas e bolsas sem a necessidade de abertura.

Armas e outros objetos de metal, por serem menos transparentes aos raios X fornecem sombras bem definidas que permitem acusá-los.

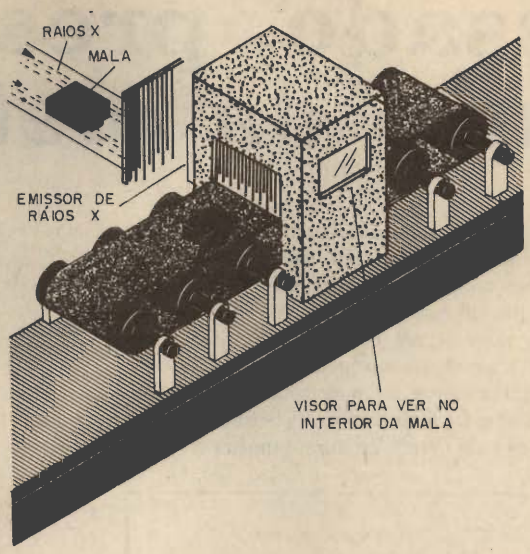



*Fig. 12 Exame de bagagem nos aeroportos por raio X.*

## *CONCLUSÃO*

Evidentemente, as aplicações vistas são apenas as mais comuns que podem ser encontradas em nosso dia. Outras aplicações mais sofisticadas são apenas encontradas nos laboratórios de pesquisas, mas certamente levarão a aplicações comerciais no futuro. □


# MICROFONE SEM FIO DE FM (KIT)

**Monte você mesmo seu microfone sem fio, adquirindo este Kit.**

**Cr$ 86.100,00**

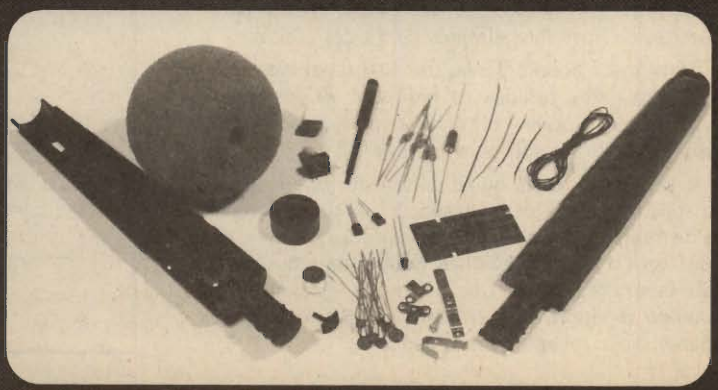
**por reembolso postal ou GANHE 25% de desconto enviando-nos um cheque.**

**Características:**

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88-108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais

**(Não acompanha as pilhas)**

**Pedidos:** utilize a solicitação de compras da última página ou maiores informações a Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria
CEP: 02113-010 - São Paulo - SP.
**tel: (011) 292-6600.**



# Passado, presente e futuro da eletrônica

Um objeto eletrônico de decoração que pelos seus efeitos está se tornando presente nos mais diversos locais como vitrines, shows, carros alegóricos e filmes de ficção científica é o abajur de raios.

Conforme o nome sugere, este objeto consiste numa esfera semelhante a um abajur, que contém em seu interior uma mistura de gases inertes a um eletrodo, normalmente esférico, ligado a uma fonte de muito alta tensão (algumas dezenas de milhares de volts), conforme mostra a fig. 1.

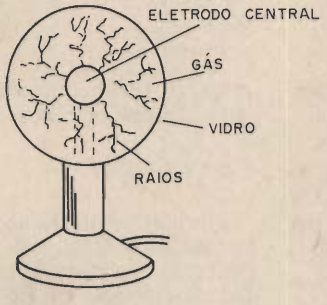



*Fig. 1 — O abajur de raios.*




*Fig. 2 — Nikola Tesla.*

Quando ligamos este aparelho à alimentação, a alta tensão ioniza o gás no interior da esfera e forma-se um fluxo de corrente que produz um efeito luminoso semelhante a raios. Estes raios que se movimentam devido às correntes de gás que se formam no interior, se propagam de dentro para a esfera de vidro onde as cargas elétricas são dispensadas no ar.

As cores que brilham os raios no interior da esfera podem ser o vermelho, azul, verde, etc, dependendo do tipo de gás ou mistura usada no interior.

Os raios se ramificam, formando verdadeiras "árvores" luminosas dançantes, o que produz um efeito maravilhoso no escuro. Os que já visitaram o Reino Mágico (Magic Kingdom) na Disneylândia devem ter visto em muitos momentos estes "abajurs" como em muitas das atrações do Epcot Center. A fascinação que a produção de raios exerce sobre as pessoas vem de longe e em especial citamos um nome que contribuiu muito para a elaboração de aparelhos simples para estes efeitos.

Trata-se de Nicola Tesla, um Iugoslavo nascido em 1857 que realizou estudos na produção de correntes de alta freqüência e que culminou com a descoberta da "bobina" que leva o seu nome (figura 2).

A Bobina de Tesla ou simplesmente Bobina Tesla é um dispositivo capaz de gerar tensões de dezenas ou centenas de milhares de volts e com isso produzir raios. Conta-se que Tesla conseguiu produzir raios de milhões de volts em seu laboratório com o que ele muitas vezes se divertia assustando repórteres que vinham em busca de notícias do maravilhoso invento para a época.

Na figura 3 mostramos o circuito básico de uma bobina Tesla.

Um primeiro transformador aplicava uma elevada tensão por meio de um faiscador a um circuito ressonante formado por L1 e C1. A faísca saltando entre os eletrodos do faiscador, em conjunto com C1 e L1, gerava um sinal de alta freqüência que induziria no secundário, formado por muitas espiras de fio, uma elevadíssima tensão.

Esta tensão da ordem de dezenas ou centenas de milhares de volts podia produzir descargas fantásticas ou seja, raios, que fizeram Nicola Tesla famoso.

Se bem que o nome de Tesla seja mais associado aos efeitos fantásticos de sua bobina, devemos lembrar que a sua bobina era originalmente destinada à produção de sinais de rádio nos primeiros sistemas de comunicação.

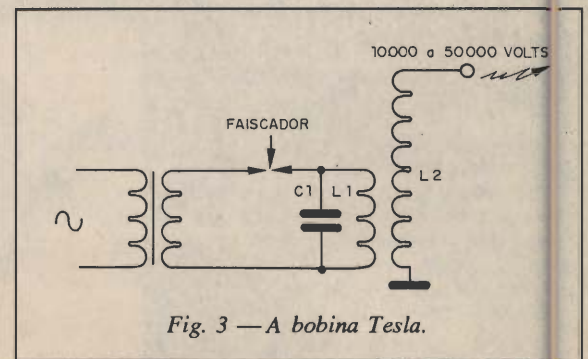



*Fig. 3 — A bobina Tesla.*

# INSTITUTO MONITOR

## O CAMINHO PARA UM FUTURO MELHOR

**Prepare-se para o futuro estudando na mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.**

O Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se **"APRENDA FAZENDO"**. Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

## MUITOS CURSOS PARA VOCÊ ESCOLHER:

- ❑ ELETRICISTA INSTALADOR
- ❑ TELEVISÃO Pb e a CORES
- ❑ LETRISTA e CARTAZISTA
- ❑ CHAVEIRO
- ❑ FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- ❑ ELETRÔNICA, RÁDIO e TV
- ❑ CALIGRAFIA
- ❑ DESENHO ARTÍSTICO e PUBLICITÁRIO
- ❑ MONTAGEM e REPARAÇÃO de APARELHOS ELETRÔNICOS
- ❑ ELETRICISTA ENROLADOR
- ❑ SILK-SCREEN

## CLASSES ESPECIAIS DE TREINAMENTO

O Instituto Monitor oferece, em sua sede à Rua dos Timbiras, 263, em São Paulo, treinamento especializado ministrado por professores com grande experiência nas áreas de:

**Chaveiro:** Especialização.
**Carimbos:** Todos os segredos desta atividade.
**Silk-Screen:** As técnicas mais recentes desenvolvidas em modernos laboratórios.

## KITS OPCIONAIS

O aluno adquire, se desejar, na época oportuna e de acordo com suas possibilidades, materiais desenvolvidos para a realização de trabalhos práticos adequados para cada curso.

Uma empresa **CIMCULTURAL**







CURSO de
**CHAVEIRO**
*"...Sem sair de casa e estudando nos fins de semana, fiz o Curso de Chaveiro e consegui uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia."*

CURSO de
**ELETRÔNICA, RÁDIO e TV**
*"...O meu futuro eu já garanti. Com o Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários nem patrão e mais nada."*

CURSO de
**CALIGRAFIA**
*"...Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa."*

CURSO de
**MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS**
*"...Quando completei o curso já tinha conseguido organizar uma pequena oficina e conquistado diversos clientes graças à qualidade do meu aprendizado."*

CURSO de
**ELETRICISTA ENROLADOR**
*"...Acertei em cheio ao escolher este curso. Eu já possuía alguns conhecimentos e com este curso consigo enrolar qualquer tipo de motor. O mercado de trabalho é muito bom e estou ganhando muito dinheiro."*

CURSO de
**SILK-SCREEN**
*"...Primeiro fiz o curso, depois freqüentei as classes de treinamento. Hoje domino com segurança todas as técnicas. Trabalho não me falta, estou fazendo brindes, camisetas e mais um monte de coisas."*

CURSO de
**DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO**
*"...Incrível, eu achava que nunca seria capaz de realizar desenhos, embora gostasse muito. Hoje trabalho numa confecção e sou responsável pelos desenhos de novos modelos. Faço o que gosto e ainda ganho muito bem."*









***COMPARE***

O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie o cupom ou escreva hoje mesmo para: Instituto Monitor, Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 - Telefone: (011) 220-7422.

***VOCÊ NÃO PRECISA MANDAR DINHEIRO AGORA:*** *As primeiras lições serão enviadas pelo Reembolso Postal. Você pagará a primeira mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao recebê-las no correio. Para as demais mensalidades você poderá escolher uma das diversas opções oferecidas pela Escola.*

Sr. Diretor: **ET - 47**

☐ Gostaria de receber, gratuitamente e sem compromisso, informações sobre o curso de: _____

☐ Desejo receber o curso indicado a seguir. Pagarei apenas 5 mensalidades, atualizadas pela inflação, no valor de **Cr$ 53.070,00 (agosto/92)**.

Curso escolhido: _____

Nome _____

Endereço _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

***DURAÇÃO DO CURSO:*** O aluno pode optar por planos mais curtos ou mais longos. Consulte a secretaria.

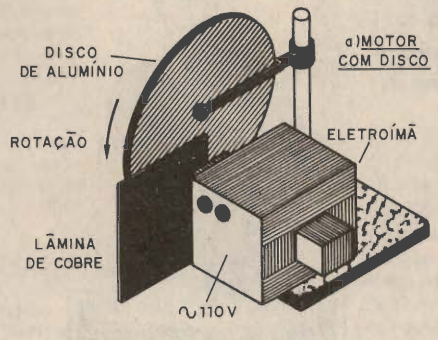
# *Motor de disco*

**Luiz Ferraz Netto (Léo)**

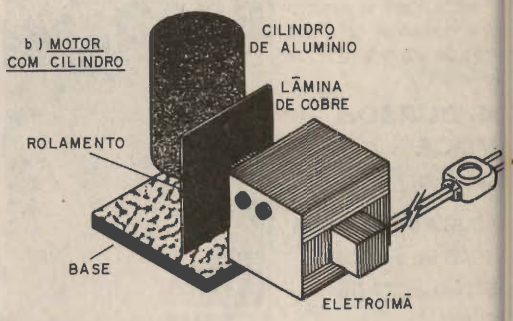
Desta vez precisamos de um eletroímã, um disco de alumínio e uma lâmina de cobre para fazer um motor... e mais eletromagnetismo!

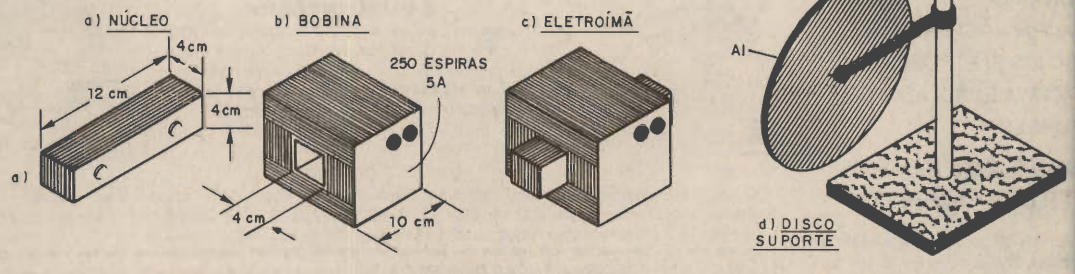
Um bom eletroímã requer, um generoso núcleo de ferrosilício laminado, digamos (4 x 4 x 12 cm) e um enrolamento de fio de cobre esmaltado (e de preferência com dupla capa de algodão), com não muitas espiras, digamos 250 espiras de fio para uns 5 A. Esse eletroímã já possui força portante suficiente para mantê-lo suspenso.

Além desse eletroímã, consiga um disco de alumínio de uns 8 cm de raio, capaz de girar livremente num eixo. Colocando-se esse disco diante do eletroímã, a 1 cm, percebe-se, no disco, alguma vibração (obviamente com o eletroímã ligado) e a presença de uma força de repulsão no disco. Isso é simples de se explicar: o intenso campo magnético alternado produzido pelo eletroímã, induz na massa metálica do disco, correntes induzidas; essas correntes, por sua vez produzem, também, intensos campos magnéticos. As leis da indução eletromagnética deixam patente o princípio da conservação da energia, cabalmente demonstrado

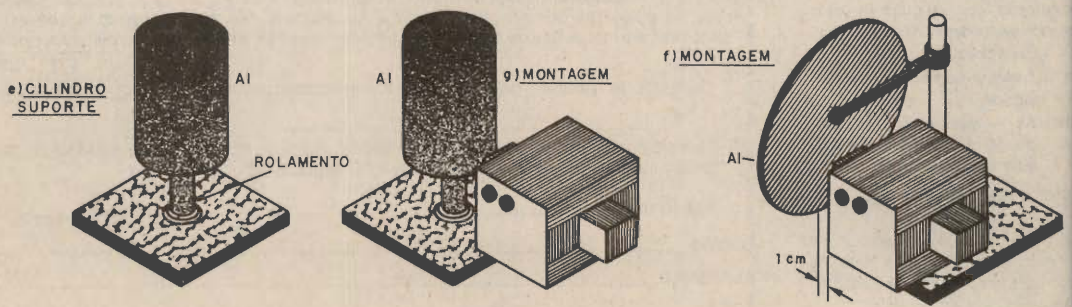



2




1



por Lenz, de que esses campos, o indutor (devido ao eletroímã) e o induzido (devido às correntes no disco) devem se repetir. A região do disco que defronta o eletroímã e a face do eletroíma, devem ter, a cada instante, polos de mesmo nome; ambas NORTE, ou ambas SUL.

A figura 1 ilustra essas montagens, quer com disco, quer com cilíndro de alumínio.

a) b) c) d) e) f) g) (figura 1 - Partes do motor)

Agora que você preparou sua montagem experimental, mesmo que seja com outro eletroímã que tenha em mãos, pegue uma lâmina de cobre e interponha-a entre o eletroíma e o disco (ou cilíndro) digamos, cobrindo metade da área do núcleo do eletroímã. Agora você observará o disco girar (com o cilíndro montado sobre rolamentos de esfera, você obterá facilmente mais de 3000 rpm.). Observe nossa figura 2.

Novamente a explicação é simples. Ao interpolar a lâmina de cobre, essa também sofre o fonômeno da indução eletromagnética, devido à variação do fluxo magnético indutor, com a face voltada para o núcleo adquirindo pólo do mesmo nome que o núcleo, sua face oposta, terá pólo de nome contrário, que atrairá a face do disco, que tem pólo de mesmo nome que o núcleo.Parece complicado, não? Eis uma exemplificação: se num dado instante, a face do eletroímã é Norte, a face do disco que a defronta também é Norte; interpondo a lâmina de cobre, a face do cobre que defronta o núcleo, também será Norte, porém sua face oposta será o SUL. O SUL dessa face oposta da lâmina atrai o Norte da Face do disco (ou cilíndro) e este, por estar livre, gira em torno de seu eixo.

Na verdade, ao interpor a lâmina de cobre, você produziu uma deformação no campo indutor, permitindo com isso o aparecimento de um torque no disco (ou cilíndro). Se você olhar bem de perto um desses motores de indução, tipo gaiola, como por exemplo, motores de toca-discos, verá anéis de cobre grosso envolvendo parte do núcleo que defronta o rotor.

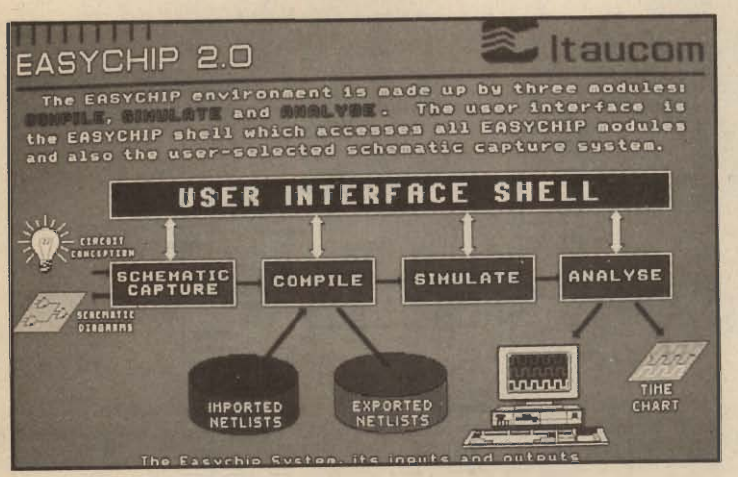
Esses anéis, em curto circuito, produzem um campo induzido que deforma o campo indutor, permitindo o aparecimento de um torque no rotor (e não simplesmente, uma repulsão orientada para o eixo o que não o impediria de girar).

Eis um excelente tema para aulas de indução eletromagnética, feiras de ciências, etc. A Lei de Lenz (a famosa lei do contra) e também a Lei de Faraday (relativa à força eletromotriz induzida). □


# EASYCHIP 2.0

## COBIÇADA FERRAMENTA DE TRABALHO PARA O PROJETISTA DE ELETRÔNICA.

Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais, reune as características dos integrados TTL mais usados.
Evita a necessidade de protótipos nas fases intermediárias dos projetos, com a consequente redução de tempo e custos. Outras informações veja artigo nesta revista.




**até 18/08/92**
**Cr$ 246.000,00**

**até 05/09/92**
**Cr$ 270.000,00**

**Pedidos**: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113-010 - S. Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone

**(011) 292-6600.**

**Não atendemos por Reembolso Postal.**

# Transmissor solar

Newton C. Braga

**Este transmissor só entra em funcionamento quando um sensor recebe luz. Usado em espionagem, ele evita o gasto desnecessário das pilhas, só funcionando quando a luz da sala em que estiver escondido for acesa e portanto houver alguém conversando.**

O transmissor de FM para espionagem que apresentamos neste artigo possui um sensor "solar" que liga o circuito apenas quando ele recebe luz. Assim, se instalarmos o aparelho numa sala, ele ficará inativo até que uma luz seja acesa, sinal evidente de que nela se encontra alguém. Este recurso ajuda a economizar as pilhas e ainda libera a freqüência para que possamos monitorar outros transmissores ou ainda evitar que alguém capte sinais indesejáveis suspeitando da escuta.

O aparelho é alimentado por 4 pilhas comuns e tem um alcance da ordem de 100 metros. Este alcance pode variar em função da presença de objetos metálicos tais como estrutura de metal de prédios. Em campo aberto seu alcance é até maior que o indicado.

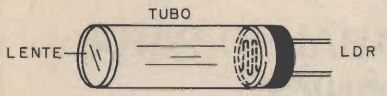



*Fig. 1 — Montagem do LDR num tubo.*

O microfone de eletreto usado na modulação é bastante sensível e possibilita a escuta de conversas a uma boa distância (alguns metros) do transmissor. O aparelho é simples de montar e tem basicamente dois ajustes: de sensibilidade à luz e freqüência de operação.

## CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 V (4 pilhas)
- Freqüência de operação: 88 a 108 MHz (FM)
- Alcance: 100 metros (tip)
- Consumo: 50 mA (tip)
- Consumo em repouso: 1 mA (tip)

## LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BF494 ou equivalente - transistor de RF
MIC - microfone de eletreto
LDR - LDR comum - ver texto
L1 - bobina - ver texto
CV - trimmer - 3-30 pF ou próximo
S1 - interruptor simples
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
P1 - 10 kΩ - trimpot ou potenciômetro
R1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 8,2 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, cinza, vermelho)
R3 - 47 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, preto)
R4 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
C1 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico
C2 e C4 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitores cerâmicos
C3 - 4,7 pF - capacitor cerâmico
C5 - 100 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, antena, fios, solda, etc

## COMO FUNCIONA

Começamos pelo sensor de luz que consiste num LDR ligado entre o coletor e o emissor de um transistor NPN. No escuro, o LDR apresenta uma resistência muito elevada e em conjunto com P1 não consegue polarizar a base do transistor no sentido de fazê-lo conduzir. Desta forma, praticamente não passa corrente alguma por Q1 para a alimentação do setor de transmissão.

Quando o LDR recebe luz suficiente para saturar o transistor, o que depende do ajuste de P1, ele conduz, e com isso o setor de transmissão do aparelho recebe energia entrando em funcionamento.

O LDR usado é muito sensível podendo funcionar até mesmo em locais de iluminação fraca. Sua colocação num tubo com uma lente

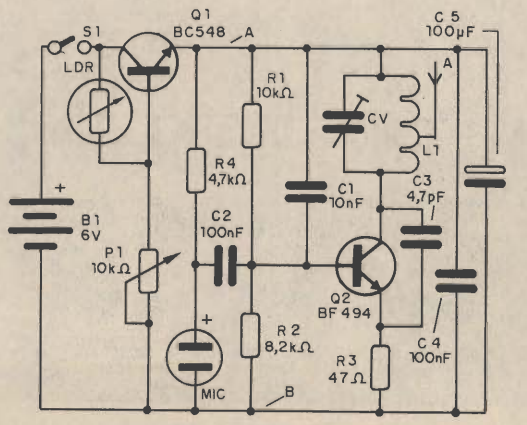



*Fig. 2 Diagrama completo do aparelho.*

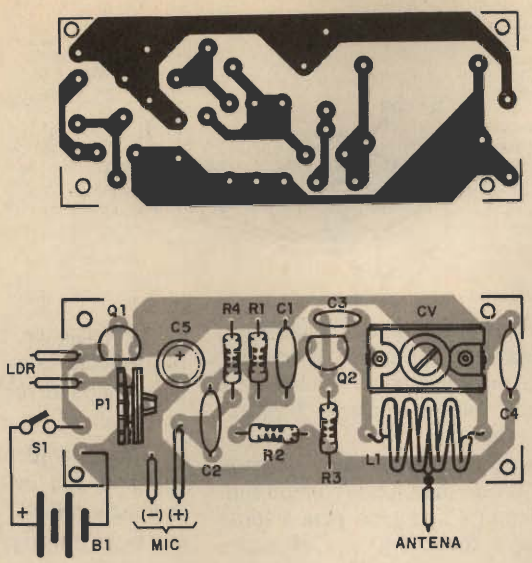



*Fig. 3 Placa de circuito impresso.*

apontada para a fonte de luz ajuda a aumentar sua sensibilidade, conforme mostra a figura 1.

O setor de transmissão tem por base um transistor BF494 (Q2).

A freqüência do transmissor é determinada por L1 e CV. O trimmer pode ser de 3-30 pF ou próximo disso e deve ser ajustado para operação numa freqüência livre da faixa de FM.

A antena ligada a uma tomada da bobina permite um melhor casamento de impedâncias com a redução das instabilidades.

O capacitor C3 proporciona a realimentação entre o coletor e o emissor que mantém as oscilações.

Os resistores R1 e R2 polarizam a base do transistor enquanto que R3 limita a corrente de emissor.

A modulação é feita via C2 que transfere o sinal do microfone de eletreto para a etapa transmissora.

## *MONTAGEM*

Na figura 2 temos o diagrama completo do transmissor.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

Como se trata de montagem com poucos componentes não muito crítica, os iniciantes podem também realizá-la numa ponte de terminais isolado, obedecendo a disposição mostrada na figura 4.

Neste caso, as ligações entre os componentes devem ser mantidas as mais curtas possíveis.

Os capacitores devem ser todos cerâmicos exceto C5 que é um eletrolítico para 6 V ou mais de tensão de trabalho.

L1 é formada por 4 voltas de fio rígido ou esmaltado 22 ou próximo disso em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo. Use um lápis como referência para enrolar esta bobina.

A antena tanto pode ser um pedaço de fio rígido como uma antena telescópica comum.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com tolerância de 5 a 20% e P1 tanto pode ser um trimpot como um potenciômetro do valor indicado no diagrama.

O LDR é redondo comum de 1 ou 2,5 cm (FR-27 por exemplo) e para as pilhas precisamos de um suporte apropriado obedecendo a polaridade na hora da ligação.

As posições dos transistores devem ser cuidadosamente observadas na hora de montagem. Observe que o BF494 tem a base no terminal da ponta e não no meio como o BC.

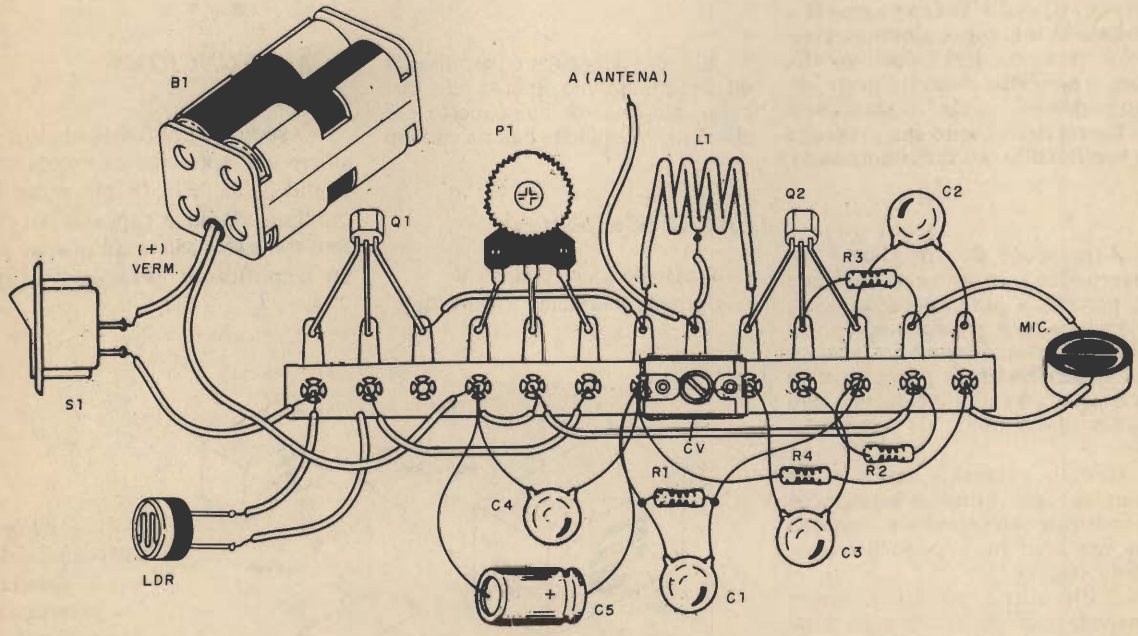



*Fig. 4 — Montagem em ponte de terminais.*

## *PROVA E USO*

Para provar o aparelho ligue nas proximidades um receptor de FM sintonizado a médio volume numa freqüência livre. Ligue o transmissor solar e deixe incidir a luz sobre o LDR. Coloque P1 na posição de máxima resistência. Se você tiver um multímetro deverá medir uma tensão de 5 a 6 V no ponto A do diagrama. A ponta vermelha deve ser ligada a este ponto e a preta no ponto B.

Ajustando P1 existe um ponto em que, se cobrirmos o LDR deixando que ele fique na sombra, a tensão em B cai para menos de 0,5 V, indicando o corte de energia ao transmissor que então para de funcionar.

Ajuste depois CV para que o sinal mais forte do transmissor seja captado no rádio. Se houver microfonia (forte apito) reduza o volume do receptor ou então afaste-se com o receptor (ou o próprio transmissor).

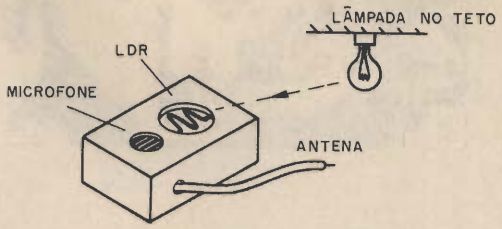



*Fig. 5*
*Posicionamento do transmissor.*

Comprovado o funcionamento, para usar o aparelho o LDR deve ser posicionado de modo a receber a luz ambiente que vai controlar o aparelho.

Para maior diretividade ele pode ser instalado num tubo (com ou sem uma lente) e apontado para a fonte que deve controlá-lo por exemplo, uma lâmpada no teto, conforme mostra a figura 5.

O ajuste de P1 deve então ser refeito com esta fonte de modo que ele acione sem problemas o transmissor.

Comprovado o funcionamento é só fazer sua instalação definitiva, tomando cuidado para que a antena não fique muito perto de grandes objetos de metal (armários, geladeiras, etc).

---

# *Pesquisador infravermelho*

**Newton C. Braga**

**Existem diversos tipos de dispositivos eletrônicos que operam com radiação infravermelha modulada tais como alarmes, controles remotos, links ópticos, etc. Com o aparelho descrito neste artigo podemos "ouvir" os sinais destas fontes detectando sua presença ou verificando seu funcionamento.**

A presença de um alarme infravermelho num ambiente não pode ser percebida por nossos sentidos, pois não vemos estas radiações. No entanto, com um sensor e um detector apropriado podemos saber se num local existe, e está funcionando, um alarme infravermelho do tipo modulado.

Com o aparelho descrito, os sinais de infravermelho espalhados no ambiente são captados e convertidos em som num pequeno alto-falante (figura 1).

O circuito é portátil e muito sensível, podendo ser carregado no bolso como útil ferramenta ou simples curiosidade, já que ele pode ser usado em muitas outras aplicações interessantes.

Simples de montar o pesquisador infravermelho usa apenas um circuito integrado de baixo custo e é alimentado com uma bateria comum de 9 V.

## *CARACTERÍSTICAS*

- Tensão de alimentação: 9 V
- Corrente consumida: 10 mA (tip)

## *COMO FUNCIONA*

O sensor é um foto-transistor de silício que apresenta excelente sensibilidade na faixa do infravermelho próximo. Os sinais captados por este foto-transistor são amplificados por um amplificador operacional do tipo 741.

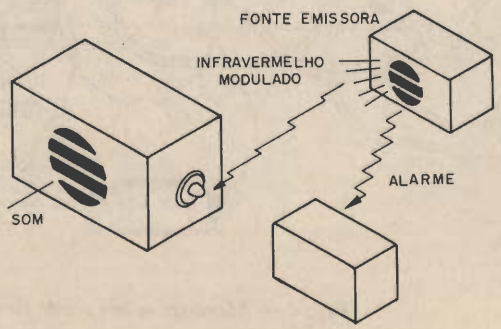



*Fig. 1*
*O pesquisador detecta a presença de infravermelho modulado em som.*

R1 e R2 polarizam a entrada não inversora de modo a mantê-la com metade da tensão de alimentação enquanto que P1 controla o ganho do circuito pela realimentação na entrada inversora.

O sinal amplificado é levado via C1 até uma etapa de amplificação transistorizada.

R4 polariza o transistor e também determina a corrente de repouso. Em função do ganho do transistor usado este resistor pode ser aumentado de modo a reduzir o consumo e também aumentar o volume do som obtido.

O transdutor é um pequeno alto-falante; existe a possibilidade de ligarmos um transdutor piezoelétrico diretamente ao pino 6 do CI-1 de modo a se evitar o uso da etapa transistorziada , mas neste caso o ganho é menor.

Sem a etapa transistorizada e com transdutor piezoelétrico o consumo de corrente do aparelho é também muito menor.

O foto-transistor pode ser deixado livre, caso em que ele terá uma certa abertura para a recepção dos sinais, conforme mostra a fig. 2.

Se o leitor quiser maior diretividade mas também maior sensibilidade pode instalar o foto-transistor num tubinho opaco com uma lente.

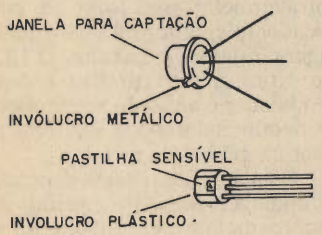



*Fig. 2 — Tipos de invólucro para foto-transistores.*

A maioria dos vidros e plásticos comuns são transparentes a radiação infravermelha, mas se houver possibilidade de se usar um filtro o seu pesquisador pode se tornar seletivo, ou seja, responder somente à radiação de determinado comprimento de onda.

Na nossa versão normal, como não existe filtro o pesquisador também responde à luz modulada, mesmo da faixa visível.

## *MONTAGEM*

Na figura 3 temos o diagrama completo do pesquisador.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

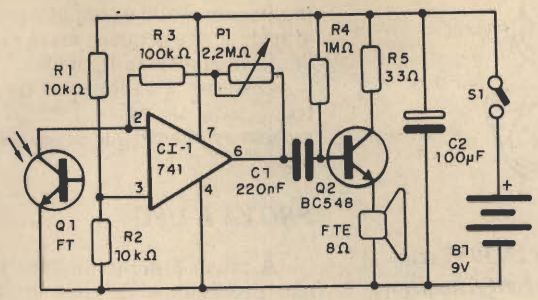



*Fig. 3 Diagrama completo do aparelho.*

## *LISTA DE MATERIAL*

Semicondutores
CI-1 - 741 - circuito integrado - amplificador operacional
Q1 - Foto-transistor, qualquer tipo inclusive Darligntons
Q2 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Resistores: 1/8 W x 5%
R1 e R2 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R3 - 100 kΩ (marrom, preto, amarelo)
R4 - 1 MΩ (marrom, preto, verde)
R5 - 33 Ω (laranja, laranja, preto)
Capacitores (eletrolíticos para 12 V)
C1 - 220 nF (223 ou 0,22) - cerâmico ou poliéster
C2 - 100 µF - eletrolítico
Diversos:
P1 - 2,2 MΩ - potenciômetro - ver texto
S1 - interruptor simples
B1 - 9 V - bateria
FTE - 4/8 Ω x 5 cm - alto-falante
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios solda, etc.

O circuito integrado deve ser instalado num soquete DIL de 8 pinos para maior segurança. O foto-transistor pode ser de qualquer tipo e até mesmo um 2N3055 do qual tenhamos retirado o invólucro expondo sua junção sensível à luz, conforme mostra a figura 5.

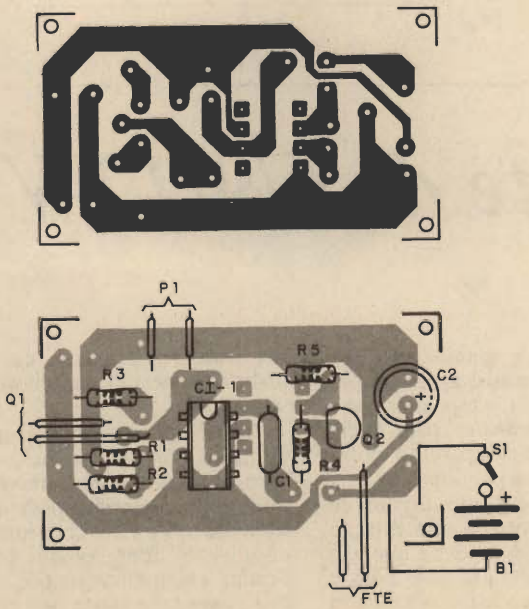



*Fig. 4 Placa de circuito impresso.*

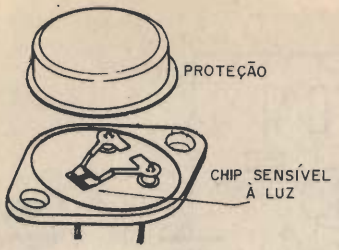



*Fig. 5 — Um 2N3055 sem invólucro é um foto-transistor.*

devemos usar um conector apropriado observando sua polaridade na montagem. Todo o conjunto pode ser alojado numa pequena caixa plástica conforme mostra a figura 6.

Observe a colocação do foto-transistor na parte frontal para receber a radiação que deve ser detectada.

## *PROVA E USO*

A prova é muito simples já que não precisamos de uma fonte infravermelha modulada mas qual quer fonte de luz modulada e temos m itas delas em nosso próprio meio.

Bastará então aponta o pesquisador para qualquer lâm ada fluorescente para que tenham s a produção de som no alto-falante cujo volume pode ser ajustado em P1.

Para verificar se existe radi ção infravermelha modulada num local bastará apontar o sensor para uma eventual fonte e observar se há emissão de som. Devemos ap nas tomar cuidado para não confun ir a

Os resistores são de 1/8 W com 5 % ou mais de tolerância e C1 tanto pode ser cerâmico como de poliéster. C2 é um eletrolítico para 12 V ou mais.

O alto-falante depende da caixa que vamos usar para alojar o aparelho, sendo recomendado um tipo pequeno (2,5 a 5 cm) com 4 ou 8 Ω de impedância.

P1 é um potenciômetro de 2,2 MΩ e na sua falta, obtendo-se um pouco menos de ganho podemos usar um de 1 ou 1,5 MΩ. Q2 admite equivalentes e para a bateria

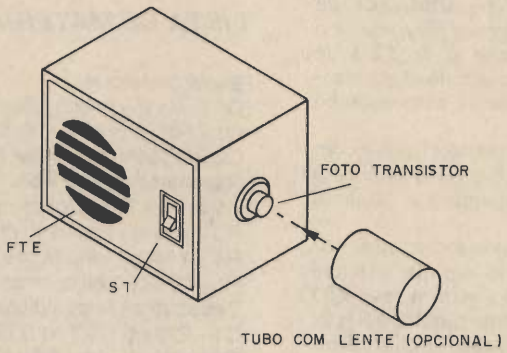



*Fig. 6 Sugestão de caixa para montagem.*

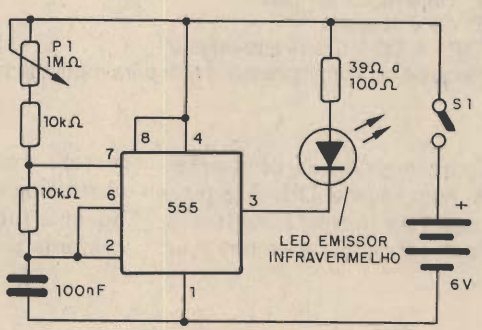



*Fig. 7 Um transmissor infravermelho simples. S1 pode ser um manipulador.*

emissão de lâmpadas fluoresce tes que consiste num ronco de 60 Hz Se o leitor quiser montar um transmi sor infravermelho para fazer um co nu-nicador telegráfico ou sinalizador na figura 7 damos o circuito. O LE D é do tipo infravermelho e o tom modulador é ajustado no trimpot P1. O manipulador pode ser feito com duas chapinhas de metal.

O alcance do sistema depend da iluminação ambiente (quanto mais escuro melhor) e também da sen-sibilidade do sensor usado no rec p-tor que é o pesquisador. □

# *Fonte de 6/9/12 V x 1 A*

**Newton C. Braga**

Esta fonte, de grande utilidade em qualquer bancada, apresenta algumas características especiais que a tornam muito atraentes para quem precisa deste tipo de aparelho e possui pouco dinheiro para investir.

Descrevemos a montagem de uma eficiente fonte de alimentação para três tensões de saídas e que não precisa de instrumento indicador e tem excelente precisão, atendendo por sua regulagem de ótima qualidade mesmo os leitores mais exigentes.

Trata-se de uma fonte estabilizada por um circuito integrado 7806 mas que, com comutação na polarização de entrada pode fornecer saídas de 6, 9 e 12 V com corrente de até 1 A. A fonte possui LED indicador e a comutação por meio de uma chave com ajuste fixo elimina a necessidade de um instrumento na saída para se saber que tensão está sendo gerada.

## *CARACTERÍSTICAS*

- Tensão de entrada: 110 ou 220 V c.a.
- Tensões de saída: 6, 9 ou 12 V
- Corrente máxima: 1 ampère

## LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 7806 - circuito integrado regulador de tensão para 6 V
D1 e D2 - 1N4002 - diodos retificadores
LED1 - LED vermelho comum
Z1 e Z2 - 3V1 x 400 mW - diodo zener
S1 - interruptor simples
F1 - fusível de 500 mA
T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 15+15 V x 1 A
S2 - chave de 1 pólo x 3 posições (rotativa)
J1 e J2 - bornes isolados (preto e vermelho)
C1 - 1000 µF x 25 V ou 2200 µF x 25 V - capacitor eletrolítico
C2 - 100 µF x 12 V capacitor eletrolítico
Diversos: cabo de alimentação, caixa para montagem, ponte de terminais, suporte para o fusível, radiador de calor para o circuito integrado, cabos com plugues, botão para a chave, fios, solda, etc.

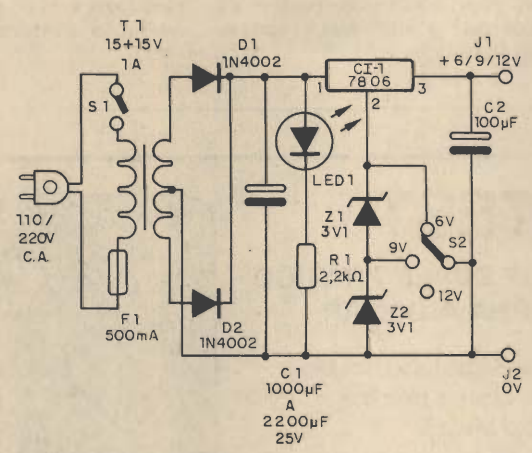



*Fig. 1 Diagrama completo da fonte.*

## COMO FUNCIONA

O transformador T1 abaixa a tensão da rede para um valor rms de 15 V após o que é feita a retificação em onda completa pelos diodos D1 e D2.

A filtragem é realizada pelo capacitor C1 que pode ter valores na faixa de 1000 a 2200 µF. Valores maiores proporcionam melhor filtragem. Temos depois um LED indicador de funcionamento e o circuito integrado estabilizador de tensão.

No caso do 7806 ligando-se o pino 2 (referência) diretamente ao ponto de 0 V temos uma saída de 6 V, o que é feito através da chave comutadora S3.

No entanto, se mudarmos a posição desta chave ligando em série com o pino de referência um diodo zener de 3,1 V x 400 mW a tensão deste é somada a tensão normal de saída do integrado e obtemos uma saída final de 9 V.

Se passarmos a chave seletora para a terceira posição os dois diodos zeners ficarão ligados em série com o terminal de referência do integrado e o resultado é que aos 6 V somam-se 6,2 V dos dois zeners e a saída final será de 12,2 V.

Um desacoplamento final e filtragem é proporcionado pelo capacitor C2.

O integrado CI-1 deverá ser montado num bom radiador de calor.

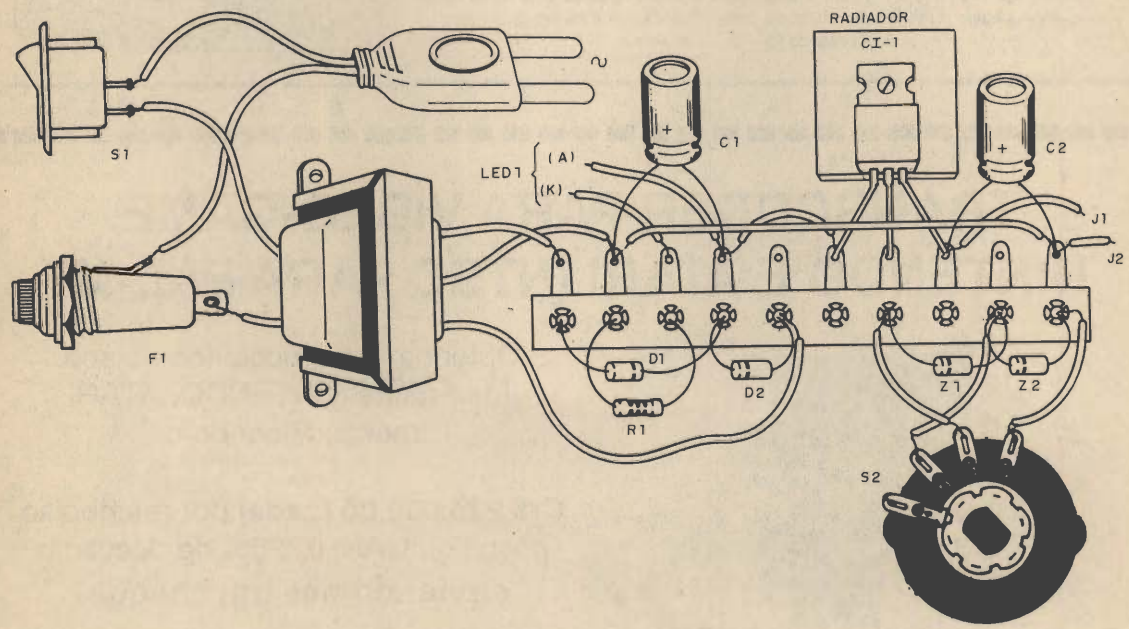



*Fig. 2 — Disposição dos componentes em ponte de terminais.*

## *MONTAGEM*

Na figura 1 temos o diagrama completo da nossa fonte de alimentação.

Como são usados poucos componentes, podemos usar para a fixação dos componentes uma simples ponte de terminais, com disposição mostrada na figura 2.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 15+15 V com 1 A de corrente.

Se for usado um transformador com menor capacidade de corrente a fonte também funciona, mas com a corrente máxima dada pelas características do transformador usado .

A tensão de trabalho de C1 deve ser de pelo menos 25 V e para C2 de 12 V.

Os diodos podem ser os 1N4002 ou equivalentes da mesma série com capacidade pará suportar tensões maioires.

O LED é vermelho comum com suporte e o resistor R1 é de 1/8 ou 1/4 W.

Os diodos zeners são de 400 mW (BZX79C3V1 ou equivalente) enquanto que a chave comutadora deve ser rotativa de 1 pólo x 3 posições.

Na falta de uma chave deste tipo use uma de mais pólos e/ou mais posições deixando os pólos ou posições excedentes livres.

Para acoplar a fonte ao circuito externo use bornes isolados vermelho para o pólo positivo e preto para o pólo negativo.

Cabos com plugues banana ajudam nos trabalhos de projeto na bancada para a alimentação de pequenos aparelhos.

## *PROVA E USO*

Ligue o multímetro na saída da fonte. Coloque a chave S2 nas posições correspondentes as tensões desejadas depois de ligar S1. O multímetro deve estar na escala apropriada de tensões c.c.

Se na posição de 9 V forem obtidos apenas cerca de 6,6 V, provavelmente o diodo Z1 está invertido.

Valores diferentes dos indicados podem ser indicativos de componentes com problemas.

**OBS:** ao usar a fonte nunca comute a tensão com o aparelho ligado. Sempre desligue o aparelho para fazer esta comutação, pois nesta operação ocorrem picos elevados de tensão. □


# INDICON-TEST

**INDICADOR DE CONTINUIDADE SUPER PRÁTICO COM EXCLUSIVA LANTERNA AUXILIAR**

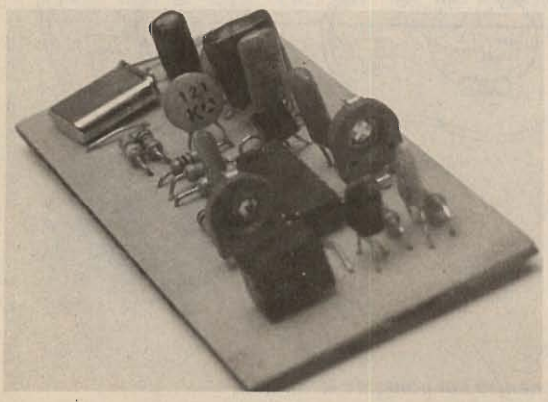
Prático e seguro na indicação de polaridade, baixa isolação e de continuidade em circuitos e objetos elétricos com impedância até 3,0 MW.

**Cr$ 70.000,00**

**Pedidos:**Faça seu pedido por Reembolso Postal enviando a solicitação de compras da última página ou envie um cheque a Saber Publicidade e Promoções Ltda., já descontando 25% do valor acima.



# TRANSCODER PARA VÍDEO-GAME NINTENDO E ATARI (NTSC PARA PAL-M)



Obtenha aquele colorido no seu vídeo-game NINTENDO, ATARI, transcodificando-o.

**Cr$ 225.000,00 (cada)** por reembolso postal ou GANHE 25% de desconto enviando-nos um cheque.

**Pedidos:** utilize a solicitação de compra da última página ou pelo telefone (011) 292-6600.

# 8ª LIÇÃO

# O MULTÍMETRO - I

Na lição nº7 vimos que o funcionamento de qualquer circuito eletrônico depende do estabelecimento de determinadas tensões em seus pontos. Estas tensões contínuas polarizam os componentes e com isso levam às condições que eles exigem para sua operação dentro de certas características. Quando um ou mais componentes apresentam algum problema, estas tensões se alteram, e com isso temos diversas anormalidades como a distorção, falta de amplificação, falta de oscilação, etc. Isso significa que a tensão num circuito pode ser de grande utilidade para detectarmos eventuais problemas de componentes. Para medir tensões, e também outras grandezas elétricas precisamos de instrumentos apropriados. O instrumento mais comum em todas as bancadas, por medir tensões, correntes e resistências, é o multímetro. Nesta lição falaremos do multímetro, seu funcionamento e sua utilização na bancada do técnico reparador. Na parte prática daremos elementos para que o leitor monte um multímetro bastante simples para sua bancada.

O que é um multímetro?

Não podemos sentir correntes elétricas a não ser que tenham uma intensidade muito grande mas aí elas também se tornam perigosas. Isso significa que não temos meios para saber o que ocorre num circuito quando ele está funcionando ou não, em termos das correntes que passam pelos diversos pontos, a não ser que disponhamos de algum recurso especial.

Este recurso é um instrumento que possue uma escala que nos permitiria visualizar o que ocorre num circuito ou ainda num componente.

Os circuitos e componentes operam basicamente em, função de 3 grandezas elétricas que podem ser estudadas em qualquer curso prático ou básico de eletrônica: corrente, tensão e resistência.

Para termos um instrumento de utilidade real numa bancada de serviços de eletrônica, ele deve ser capaz de medir estas três grandezas e dentro da faixa de valores que normalmente empregamos na prática.

Este instrumento existe e recebe diversas denominações como: multímetro, VOM (abreviação de Volt Ohm Miliampere que são as grandezas medidas), multiteste ou simplesmente tester. Adotaremos em nosso curso a denominação de multímetro.

Na figura 1 temos um exemplo de multímetro comun encontrado nas oficinas de reparação.

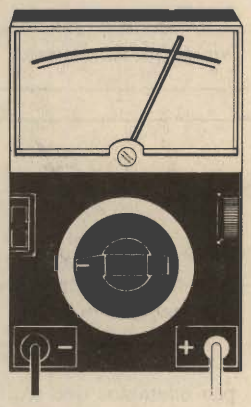


*Fig. 1 — Um multímetro comum.*

Conforme podemos ver, os multímetros possuem um instrumento indicador (microamperímetro) e uma chave onde podemos selecionar o que está sendo medido (escalas) ou ainda diversos plugues que fazem esta seleção. As provas são feitas encostando-se as pontas de prova no circuito ou componente em teste.

Para entendermos o multímetro será importante aprender como ele opera nas diversas funções:

**a) Medida de tensões**

O instrumento usado num multímetro é um indicador sensível de corrente, ou seja, um galvanômetro, conforme mostra a figura 2.

Quando uma corrente passa pela bobina móvel deste instrumento, aparece uma força magnética que se opõe ao campo do imã à sua volta, de modo a haver um movimento que leva a agulha a correr sobre uma escala.

Isso significa que naturalmente o instrumento é um indicador de correntes fracas que precisa ser adaptado para medir tensões. Podemos fazer isso com a ligação de uma resistência em série com ele, conforme mostra a figura 3.

Vamos supor que o instrumento meça uma corrente de 100 µA, ou seja, tenha um "fundo de escala" de 100 µA. Se desejarmos transformá-lo num voltímetro que

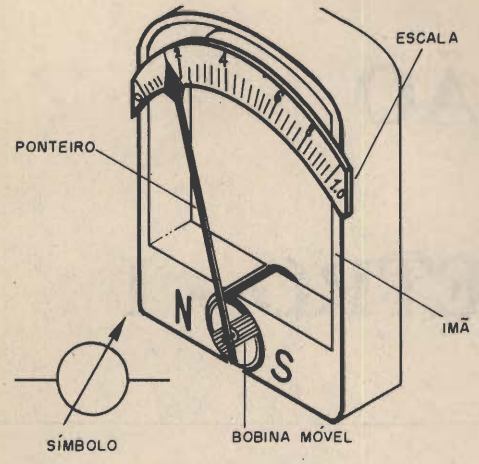



*Fig. 2 — Princípio de funcionamento de um galvanômetro.*

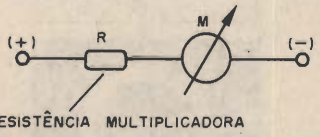



*Fig. 3 — Usando um microamperímetro como voltímetro.*

meça até 10 V, por exemplo, que resistência devemos ligar em série com ele?

Para saber isso, basta aplicar a Lei de Ohm:

R = V/I

Temos então:

R = 10/0,0001

R = 100 000 Ω ou 100 kΩ

Observe que temos que converter os 100 µA em ampères dai 0,0001 em ampères. Também devemos considerar que o instrumento possui uma resistência própria que deve ser levada em conta, mas em princípio já temos o nosso voltímetro de 0-10 V, conforme indica a fig. 4.

Com esta configuração podemos medir tensões de 0 a 10 V sem problemas.

Para medir diversas tensões ou seja, termos diversos fundos de escala, basta agregar uma chave que coloque no circuito diversos resistores, conforme a figura 5.

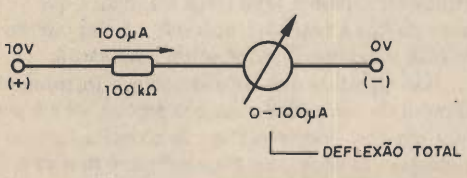



*Fig. 4 — Usando um microamperímetro de 0 - 100 µA como voltímetro de 0 - 10 V.*

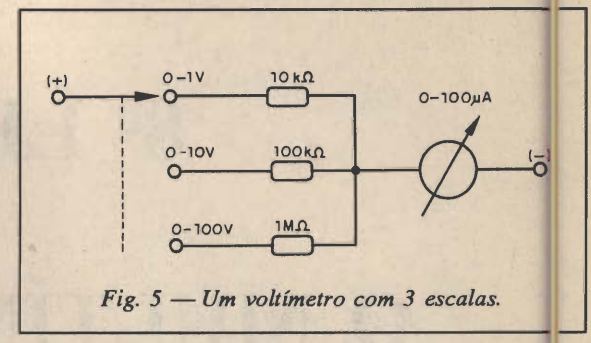



*Fig. 5 — Um voltímetro com 3 escalas.*

O circuito indicado mede apenas tensões contín as. Para medir tensões alternadas acrescentamos uma p nte de diodos ao circuito, conforme mostra a figura 6.

A medida de tensão num circuito é feita ligand -se o instrumento entre os pontos onde desejamos conh cer o seu valor. Veja que é preciso seguir a polaridade das pontas de prova, pois se houver inversão, o ponteiro te de a se movimentar para a esquerda e não para a dir ita, como seria normal.

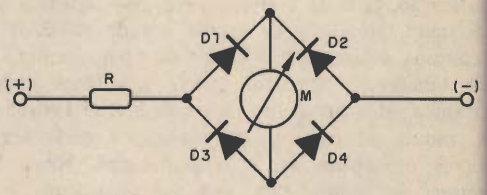



*Fig. 6 — Usando diodos para medir tensões alternadas.*

Quando ligamos um multímetro na escala de tens es, ou seja como voltímetro, num circuito como o da fig 7, podem ocorrer problemas que precisam ser considera os. O multímetro apresenta uma resistência e esta resistê cia vai ser ligada em paralelo com a do circuito, por o de

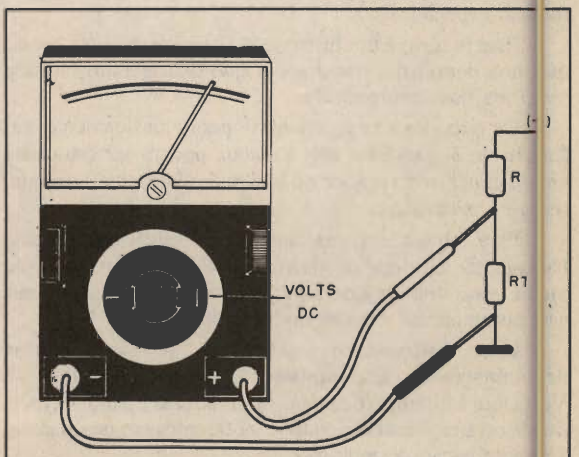



*Fig. 7 — Medindo a tensão no resistor R.*

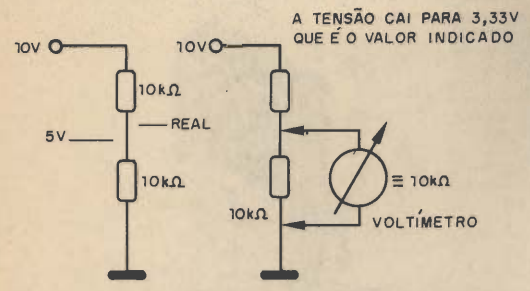



*Fig. 8 — Alteração da tensão pela ligação do multímetro como voltímetro.*

passa uma certa corrente. A conexão do multímetro em paralelo altera, pois, a resistência total do circuito, e com isso a própria tensão que está sendo medida.

Para que isso não ocorra, o multímetro deve ter a maior resistência possível de modo a não influir no circuito que está sendo medido, conforme a figura 8.

Deste modo é importante especificar a sensibilidade do multímetro, a qual varia de acordo com a escala. Falamos então em termos de ohm por volt (Ω/V) para indicar esta sensibilidade. Ela será tanto maior quanto melhor o multímetro.

Assim, na escala de 0-10 V um multímetro de 10000Ω por volt se comporta como uma resistência de 10 x 10000Ω ou 100 kΩ, conforme demos no exemplo, em que a sensibilidade é esta.

Para usar o multímetro na medida de tensões, ou seja, na escala de volts, devemos ligar suas pontas de prova em paralelo com o elemento no qual desejamos saber a tensão, e observar a polaridade conforme mostra a fig. 9.

Alguns multímetros possuem uma chavinha que permite a inversão automática de polaridade interna do aparelho, evitando-se assim o incômodo de termos de inverter as pontas.

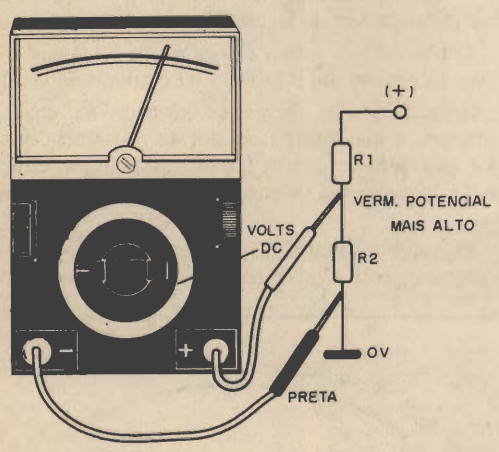



*Fig. 9 — Observando a polaridade na medida de uma tensão contínua.*

Um tipo importante de multímetro é o que possui escala digital, conforme a figura 10, e que normalmente usando um circuito eletrônico sensível, tem sensibilidade muito maior que os tipos analógicos (com escala e ponteiro) comuns.

No entanto, os multímetros digitais são mais caros.

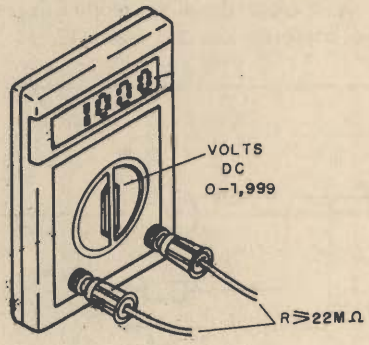



*Fig. 10 — A sensibilidade deste tipo de multímetro é muito alta.*

**b) Medida de correntes**

Para medir uma corrente, o multímetro tem seu instrumento ligado em série com um circuito no qual desejamos conhecer esta grandeza, conforme a figura 11.

A corrente do circuito pode então circular pelo instrumento provocando a deflexão da agulha.

Veja que também nesta medida, precisamos observar o sentido da circulação da corrente, para que o ponteiro não tenda a uma deflexão "ao contrário."

O instrumento do multímetro é muito sensível e normalmente tem um fundo de escala de algumas centenas

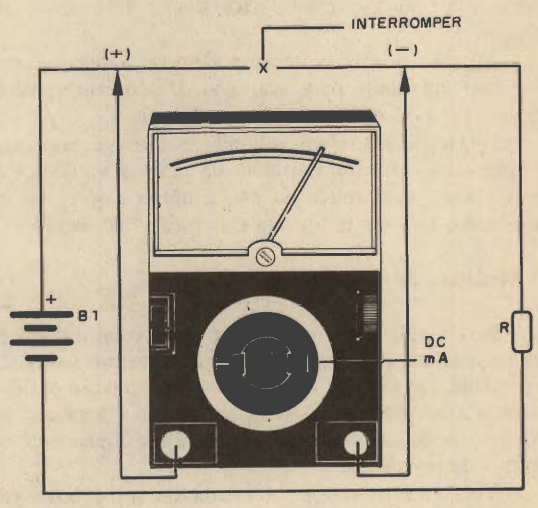



*Fig. 11 — Medindo a corrente em R.*

de microampéres no máximo. Isso significa que, apenas com ele não podemos medir correntes mais intensas que isto, e correntes maiores aparecem com freqüência nos circuitos eletrônicos.

O recurso que o multímetro tem, que permite a medição de correntes mais intensas, é o "shunt".

Quando desejamos medir correntes mais intensas, através da chave seletora ligamos em paralelo com o instrumento, resistências de valores muito baixas que desviam a corrente, conforme indica a figura 12.

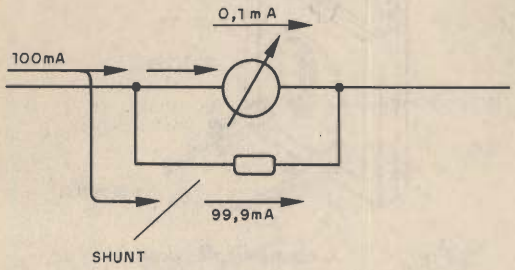



*Fig. 12 — Utilização do shunt para medir correntes intensas.*

Vamos supor que desejamos medir uma corrente máxima de 100 mA e que nosso instrumento seja de 100 µA. Isso significa que devemos ligar em paralelo um shunt que desvie 99,9 mA deixando 0,1 mA ou 100 µA para o instrumento.

Nos multímetros, a chave seletora de escalas coloca no circuito diversos valores de shunts, de acordo com a intensidade da corrente que desejamos medir.

Veja que a escolha errada da escala pode ter sérias conseqüências para a integridade do instrumento, que é muito delicado.

Se a corrente a ser medida for muito maior do que a ajustada pela chave seletora, o instrumento pode ser percorrido por uma corrente excessiva e isso causa sua queima.

Alguns tipos de proteção podem ser agregados, mas eles tem um limite para sua ação. Diodos em oposição (figura 13) podem ajudar na sua proteção.

Pela dificuldade em se medir a corrente, que exige a interrupção do circuito, além da própria segurança do instrumento, esta aplicação não é muito empregada em reparação. Usamos muito mais as escalas de tensão.

**c) Medidas de resistências**

Para medir uma resistência o que fazemos é aplicar uma tensão ao circuito através do instrumento ver qual é a corrente que circula. Como existe uma relação definida entre a corrente e a resistência quando a tensão é conhecida, podemos calibrar o instrumento diretamente em termos de resistência.

Veja entretanto, que a escala de resistências será diferente das escalas de tensão e corrente, onde os valores seguem uma proporção linear, ou seja, temos uma escala com separação igual para todos os valores (figura 15).

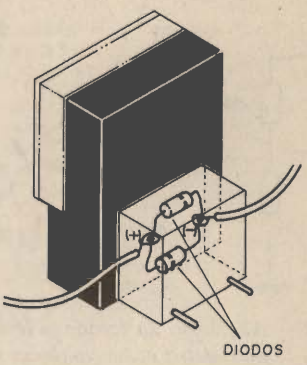



*Fig. 13 — Proteção de um instrumento por meio de diodos.*

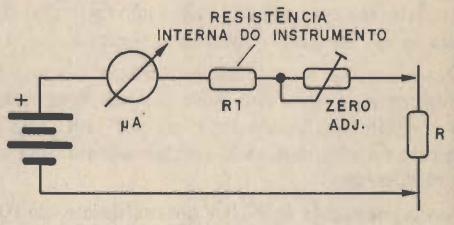



*Fig. 14 — Modo de se medir resistências.*

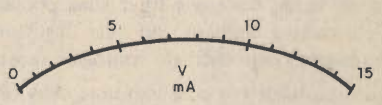



*Fig. 15 — Escala linear de correntes e tensões.*

No caso da resistência, a escala é "ao contrário" conforme podemos ver na figura 16.

Temos então o zero à direita e não à esquerda, os valores aumentam até o infinito no extremo da escala.

Dependendo da escala selecionada na chave do multímetro, o que muda é o valor de resistência que obtemos no centro da escala, facilitando assim a leitura de grandes ou pequenos valores de resistências, conforme o caso.

Veja que o multímetro, quando usado na escala de resistências, precisa fazer com que uma corrente circule

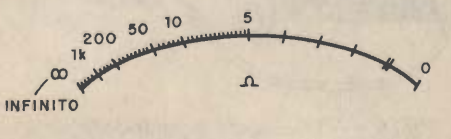



*Fig. 16 — Escala não linear de resistências.*

pelo circuito em prova. Para esta finalidade o multímetro conta com uma bateria interna própria.

Isso significa que no momento da prova de um circuito não pode haver nenhuma outra corrente circulando, que não seja a fornecida pela bateria do multímetro. Se isso ocorrer teremos uma indicação errada. O circuito em prova deve estar desligado nas medidas de resistências.

Como a bateria do multímetro tende a se enfraquecer com o tempo, é preciso compensar isso todas as vezes que vamos usar o instrumento.

Os multímetros possuem então para a escala de resistências um ajuste de nulo (zero-adj) que é mostrado na figura 17.

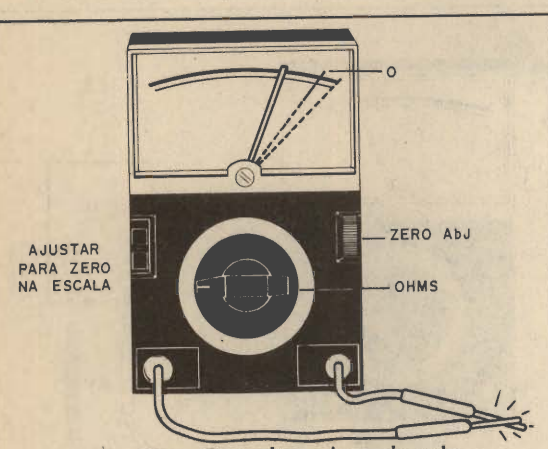



*Fig. 17 — Fazendo o ajuste de nulo de um multímetro.*

O que fazemos é unir as pontas de prova, ou seja, colocando no circuito uma resistência nula (zero ohm) e ajustamos para o zero adj para que o valor lido na escala seja este.

Se o valor não for conseguido, ou seja, o ponteiro do instrumento não chegar ao zero, é porque a bateria se encontra muito fraca e precisa ser substituída.

Este ajuste de nulo também deve ser feito quando mudamos de escalas, pois existem sempre pequenas diferenças nos componentes internos que podem afetar a leitura e precisam ser compensados.

**d) Outras escalas**

Para os trabalhos normais de bancada as medidas de tensões, correntes e resistências são as mais usadas, no entanto em alguns multímetros mais sofisticados existem outras escalas.

Entre elas destacamos as escalas de dB (decibéis) que são usadas em medidas de áudio, mas que só ocorrem em condições bastante especiais.

Existem ainda os multímetros que possuem escalas de ganhos e prova de transistores constituindo-se pois em instrumentos de grande utilidade na prova destes componentes, conforme mostra a figura 18.

Finalmente temos instrumentos que vão além, com a possibilidade de medir capacitâncias e freqüências, mas o custo de tais aparelhos aumenta na medida em que eles

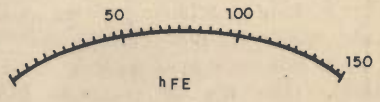



*Fig. 18 — Escala de ganho de transistores de um multímetro.*

se tornam capazes de medir mais e mais grandezas com precisão.

Qual é a precisão que o leitor necessita para um multímetro no trabalho de sua oficina?

Levando em conta esta necessidade e mais ainda as escalas, é que devemos analisar como deve ser feita a escolha de um multímetro.

## QUE MULTÍMETRO ESCOLHER

Quanto maior for a sensibilidade de um multímetro, maior o número de escalas, maior a precisão e maior o número de grandezas que ele pode medir, evidentemente maior será o seu preço.

No entanto, para o técnico reparador, principalmente o que está começando agora, o investimento num instrumento caro nem sempre é possível. Devemos começar com o mínimo necessário e que nos garanta um trabalho eficiente na bancada.

Para os testes que normalmente precisamos fazer em componentes e também para a medida de tensões em rádios, televisores, aparelhos de som, etc, indicamos três categorias de instrumentos que dependem de quanto o leitor deseja investir:

**a) Mínimo:**

- Sensibilidade 2000 a 5000 Ω por volt
- 4 escalas de tensão até 1000 V c.c.
- 3 escalas de corrente até 1 A ou menos um pouco
- 3 escalas de tensão até 1000 V c.a.
- 2 ou 3 escalas de resistências

**b) Médio:**

- Sensibilidade: 5000 a 20000 Ω por volt
- 4 ou 5 escalas de tensão até 2 kV c.c.
- 4 escalas de corrente
- 4 escalas de tensão c.a.
- 3 ou 4 escalas de resistências

**c) Avançado:**

- Sensibilidade de 20000 a 100000 Ω por volt
- 5 escalas de tensão c.c.
- 4 escalas de corrente
- 4 ou 5 escalas de tensão c.a.
- 4 ou 5 escalas de resistências

A precisão dos multímetros em geral está entre 1 e 2%, o que é suficiente para a maioria dos trabalhos práticos.

Evidentemente, com o tempo o técnico reparador que adquiriu um multímetro mínimo pode ter na sua bancada um segundo multímetro mais caro ou mais sofisticado, que será usado nos casos mais críticos.

Existem atualmente no comércio especializado, dezenas ou centenas de tipos de multímetros com características que os localizam nas três categorias que indicamos e até mais sofisticados ainda.

Uma pesquisa de preços é importante para se obter o multímetro que lhe dê mais pelo menor custo.

Os tipos podem ser de seleção de escalas por chave ou por plugue, não havendo diferença quanto ao desempenho.

## COMO USAR O MULTÍMETRO

O multímetro é um instrumento muito delicado e se não for usado com cuidado (e mesmo transportado) pode sofrer danos irreversíveis.

Adquirindo seu multímetro o primeiro cuidado que o leitor deve ter é ler com atenção o seu manual ou folheto explicativo, pois para cada tipo sempre existem observações importantes sobre o uso, cuja inobservância pode causar problemas graves e até a queima do instrumento.

Uma vez familiarizado com os controles, a escala, será interessante treinar na leitura de escalas.

Na figura 19 temos algumas leituras típicas que o leitor deve estar apto a fazer num multímetro.

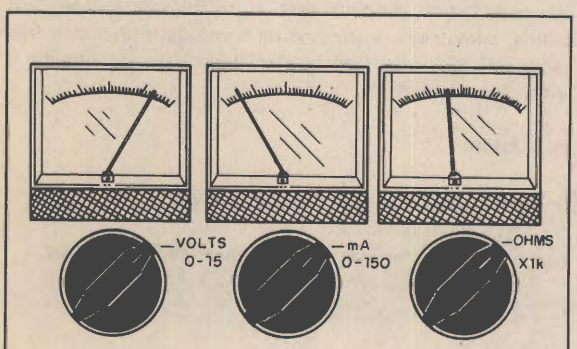



*Fig. 19 — Algumas leituras no multímetro.*

Para fazer estas leituras devemos considerar tanto a escala que está sendo usada (tensão, corrente ou resistência) como o fator de multiplicação.

Assim, em (a) temos uma medida de 12 V contínuos.

Em (b) a leitura é de uma corrente de 25 mA

Em (c) como a resistência está selecionada para a faixa de x1k os valores lidos são multiplicados por 1000 e a leitura de 7 indica na verdade 7000 Ω

Vejamos então alguns usos importantes para o multímetro:

### a) Medida de tensões

Se vamos medir uma tensão, devemos escolher a escala apropriada do multímetro, que permita um deslocamento da agulha preferivelmente até a região central, onde a precisão e a facilidade de leitura são maiores.

Devemos saber se a tensão é contínua (DC ou c.c.) ou alternada (AC ou c.a.).

Se não tivermos uma idéia da ordem de grandeza da tensão, ou seja, mais ou menos qual será o valor esperado, devemos começar com a escala mais alta (maiores tensões).

Com isso previnimos uma eventual sobrecarga do instrumento se a tensão real estiver muito acima da prevista na escala.

Para medir a tensão, encostamos as pontas de prova entre os pontos a serem medidos, observando a polaridade no caso das tensões contínuas, conforme mostra a fig. 20.

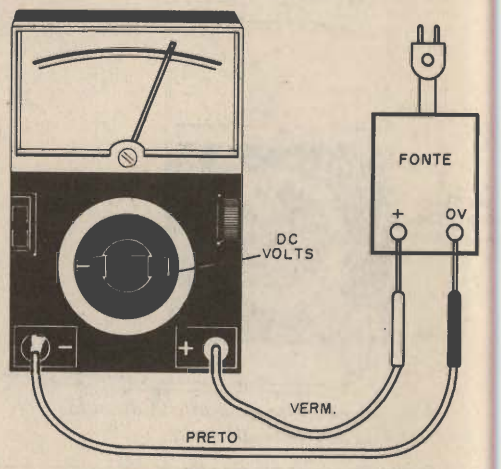



*Fig. 20 — Medindo a tensão numa fonte.*

Em alguns casos, devemos conhecer as tensões dos pontos de um circuito, referidas a um ponto comum ou terra. Neste caso, conforme mostra a figura 21 todas as tensões marcadas são em relação à terra.

Para medir estas tensões a ponta de referência, normalmente a preta, vai ligada ao terra do circuito. Este

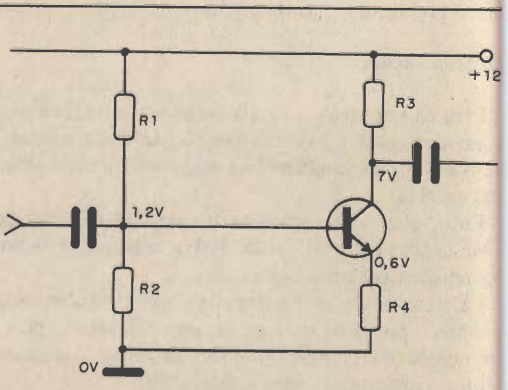



*Fig. 21 — Tensões num circuito em relação à terra.*

terra normalmente coincide com o negativo da fonte de alimentação ou suporte das pilhas.

Existem entretanto negativos em que temos uma referência positiva, ou seja, são aparelhos com o positivo à massa e as tensões marcadas no diagrama são negativas, conforme mostra a figura 22.

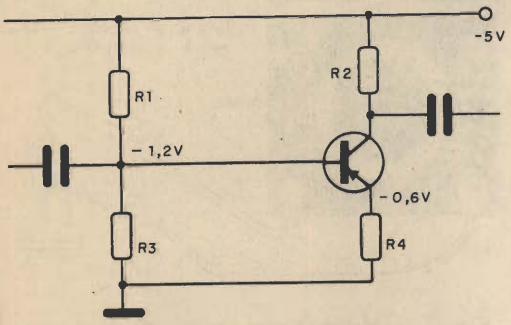



*Fig. 22 — Neste circuito as tensões são negativas em relação à terra.*

Para medir estas tensões a ponta que fica fixa e que vai ao terra é a vermelha, sendo tocada nos pontos em que desejamos saber as tensões, a ponta preta. Lembramos que existem aparelhos em que temos a chavinha de reversão de polaridade que pode ser usada neste caso.

O valor lido é absoluto, o que quer dizer que se tivermos uma leitura de 4,5 V isso significa na realidade -4,5 V.

Para a medida de tensões alternadas, é importante observar que a escala não é linear. Devido à presença do diodo retificador interno ao instrumento, no início da escala ele não apresenta uma boa linearidade e sua precisão é menor. Os multímetros não servem para medir com precisão tensões alternadas abaixo de 0,5 V.

Por outro lado, a escala do multímetro refere-se apenas as formas de ondas senoidais, para os quais é feita sua calibração.

O multímetro fornece uma leitura do valor rms (valor médio quadrático), conforme mostra a figura 23.

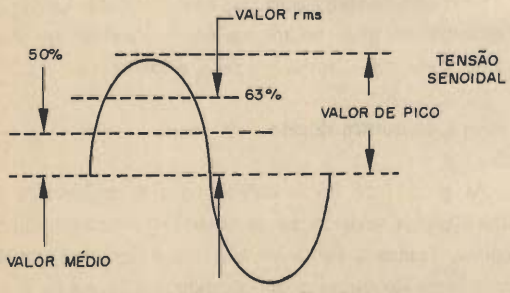



*Fig. 23 — O valor indicado por um multímetro é rms.*

Se a forma de onda da tensão medida for outra, a escala não dará o valor correto. Se conhecermos a forma de onda podemos usar uma fórmula de conversão, mas isso nem sempre é cômodo ou rápido.

Para a medida de tensões muito altas o técnico precisa tomar cuidado para não tocar em pontos vivos do circuito, já que esta operação é feita com o aparelho ligado.

Multímetros para trabalhos em TV possuem pontas de alta tensão com boa isolação que possibilita a leitura de tensões da ordem de milhares de volts.

**b) Medidas de corrente**

Conforme já explicamos um dos inconvenientes da medida de corrente é que ela deve ser feita interrompendo-se o circuito e intercalando o instrumento (figura 24 - ver a fig. 11).

Devemos ter cuidado nesta medida para escolher a escala certa. Na verdade é importante sempre começarmos pela escala mais alta, pois se a corrente no circuito for maior que a esperada, as probabilidades de sobrecarga e dano ao instrumento são menores.

Se vamos medir correntes é muito importante certificarmo-nos de que no circuito analisado existem componentes que limitem a corrente a valores seguros antes de introduzirmos o instrumento.

Na figura 25 temos um exemplo de uma medida de corrente que pode ser feita com razoável segurança.

O resistor R1 limita a corrente a um valor que sabemos não superar a escala escolhida e por isso não haverá problemas de sobrecarga.

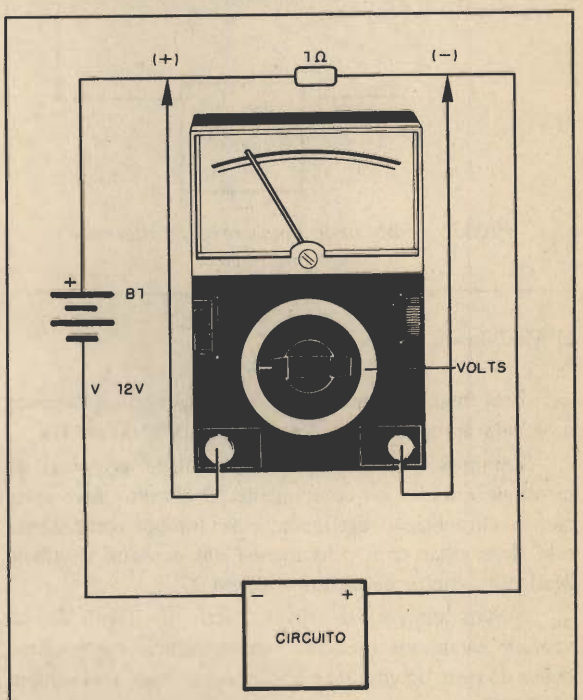



*Fig. 25 — Medida de corrente usando a escala de tensão e um resistor conhecido.*

Atenção: **NUNCA** meça a "corrente" de uma fonte ou tomada. Na fonte ou tomada não há corrente e sim tensão. Quando você liga seu multímetro, sua resistência muito baixa comporta-se como um curto circuito provocando a circulação de uma corrente muito intensa que **QUEIMA** instantaneamente o fusível de seu multímetro e em alguns casos até o próprio instrumento.

A polaridade na ligação das pontas de prova deve ser observada.

Os multímetros comuns não medem correntes alternadas nos circuitos.

Uma maneira de sabermos qual é a corrente num circuito c.a. é medir a tensão e dividir seu valor sobre um resistor de valor conhecido, conforme mostra a figura 26.

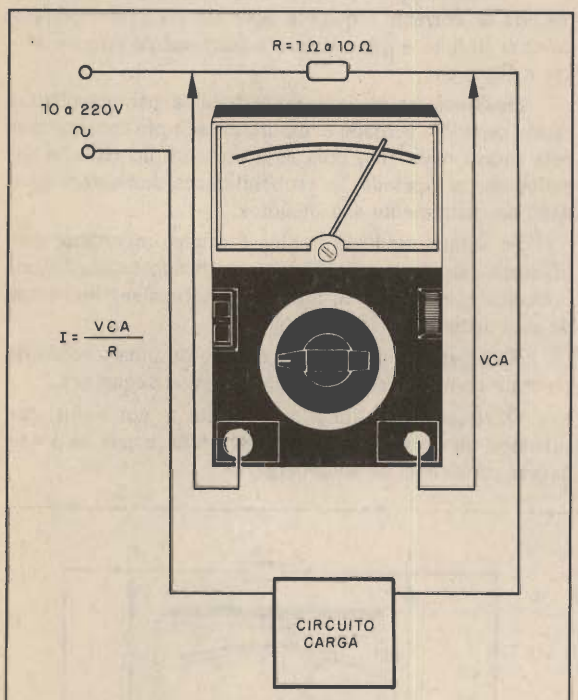



*Fig. 26 — Medindo uma corrente alternada com o multímetro.*

**c) Medida de resistências**

Esta medida é feita com a colocação do instrumento na escala apropriada de ohms (x1,. x10, x100 ou x1k).

Zeramos o instrumento e encostamos as pontas de prova no circuito ou componente. O circuito deve estar com a alimentação desligada, e se for um componente este deve estar com pelo menos um de seus terminais desligado, conforme mostra a figura 27.

Se um componente estiver no circuito (figura 28) na verdade estaremos medindo sua resistência em paralelo com a do resto do circuito e o valor encontrado será sempre **MENOR** do que o esperado para o componente.

Se encontrarmos um valor maior, então com certeza o componente está alterado para mais em sua resistência.

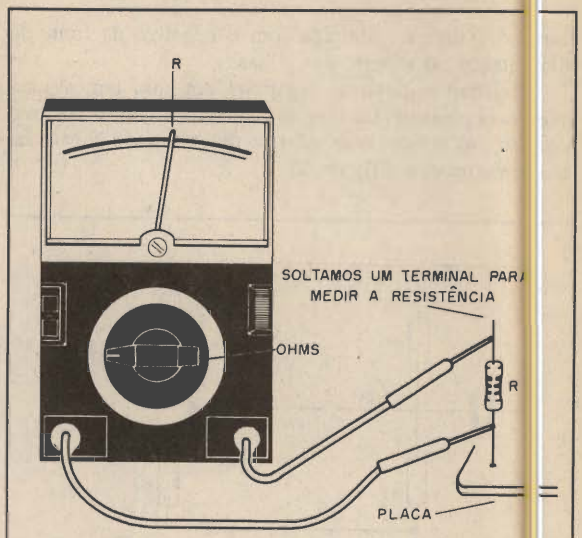



*Fig. 27 — Medindo uma resistência no circuito*

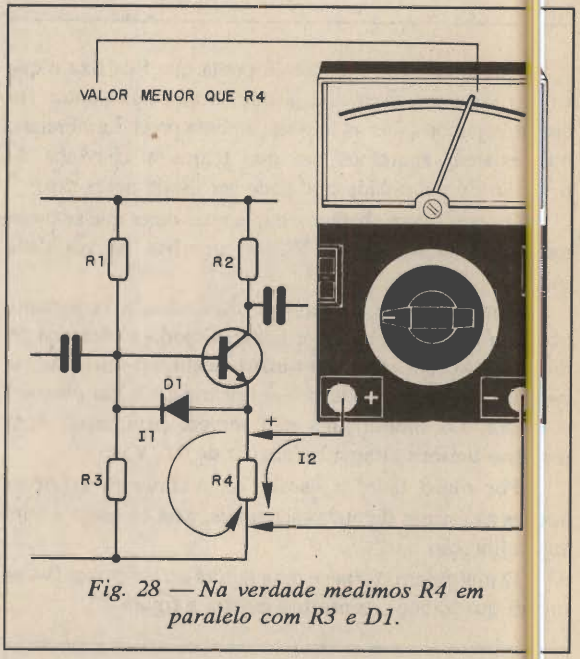



*Fig. 28 — Na verdade medimos R4 em paralelo com R3 e D1.*

Devemos escolher para estas medidas uma escala que dê uma leitura mais ou menos em seu centro ou início (valores menores) onde a precisão é maior.

**d) Prova de continuidade**

As provas de continuidade com o multímetro são muito úteis na verificação do estado dos componentes e circuitos. Temos a vantagem adicional de saber também a resistência do circuito ou componente provado, o que em certos casos podem também significar uma informação adicional sobre suas condições reais.

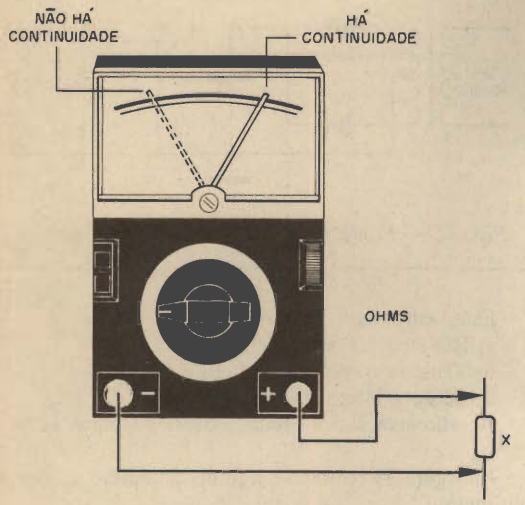



*Fig. 29 — Verificando a continuidade de X.*

Para a prova de continuidade basta encostar as pontas de prova, conforme mostra a figura 29.

A escala de resistências escolhidas (Ohms x1, x10, etc) depende do tipo de prova. Para a prova de circuitos escolhemos normalmente a escala mais baixa (x1 ou x10) enquanto que para a prova de componentes usamos escalas mais altas.

Praticamente todos os componentes eletrônicos mais comuns podem ter seu estado avaliado com o uso do multímetro. Na próxima lição ensinaremos ao leitor as principais provas com este instrumento.

Como se trata de assunto muito extenso, sugerimos que os leitores interessados obtenham uma literatura mais completa sobre o assunto. Os dois volumes do livro Tudo Sobre Multímetros, de Newton C. Braga, consistem numa sugestão de como adquirir, usar e mesmo como montar um multímetro.

## QUESTIONÁRIO

1. Quais são as medidas básicas realizadas por um multímetro?
2. Como se mede a sensibilidade de um multímetro?
3. O que ocorre com a tensão lida em relação à real se for usado um multímetro de baixa sensibilidade?
4. Por que os multímetros não podem medir tensões alternadas muito baixas?
5. Para que serve o zero adj?
6. Que escala devemos usar se uma tomada é de 110 ou 220 V?
7. Não sabendo a origem de grandeza de uma corrente num circuito , em que escala devemos inicialmente ajustar o multímetro?
8. O que devemos fazer se o multímetro não alcança o zero da escala quando atuamos sobre o zero adj?
9. Que escalas do multímetro usamos para as provas de continuidade?

## PROJETOS

Não se compara precisão e eficiência de um instrumento comprado com as de um montado em casa. Na fábrica existem recursos para ajustes que garantem a precisão de um instrumento e que normalmente o montador comum não tem. Isso sem falarmos no acesso aos componentes de tolerâncias pequenas (1 e 2%) que normalmente são difíceis de encontrar e que são exigidos nestes projetos.

Por este motivo, os projetos de instrumentos devem ser considerados como provisórios, apenas para ajudar o técnico nas suas primeiras atividades quando ele não pode contar com a ajuda de outros instrumentos.

### Projeto 1
### VOLTÍMETRO SIMPLES

Usando um microamperímetro comum de baixo custo, podemos montar um simples voltímetro para tensões contínuas, que pode ser de grande utilidade na bancada.

As escalas são de 0-1, 0-10, 0-100 e 0-1000 V com uma sensibilidade que depende do instrumento usado mas está em torno de 10 kΩ/V para um microamperímetro de 100 µA.

O diagrama completo do voltímetro simples é mostrado na figura 30.

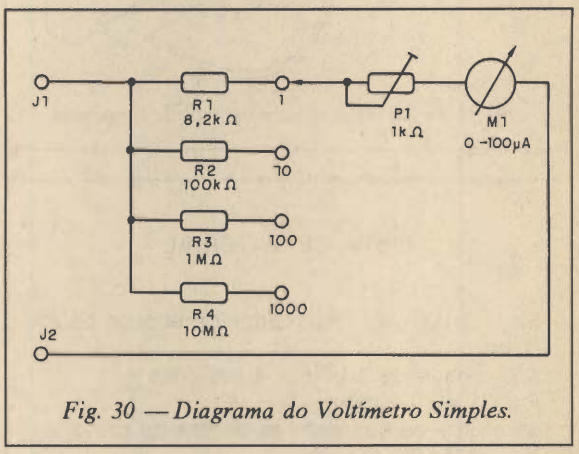



*Fig. 30 — Diagrama do Voltímetro Simples.*

O microamperímetro deve ser de 100 µA ou bem próximo disso. Para valores diferentes, devem ser feitas alterações de valores nos resistores.

Na figura 31 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais.

O borne J1 deve ser vermelho, enquanto que J2 deve ser preto. Podemos eliminar estes bornes se ligarmos a estes pontos diretamente às pontas de prova.

Os resistores são todos de 1/8 W com 5% de tolerância e a polaridade do microamperímetro deve ser observada. A chave seletora é de 1 pólo x 4 posições, mas se o leitor tiver uma de mais posições pode usá-la deixando as demais posições livres.

A calibração única de P1 pode ser feita com o circuito da figura 32, que fornece uma tensão fixa de 5 V.

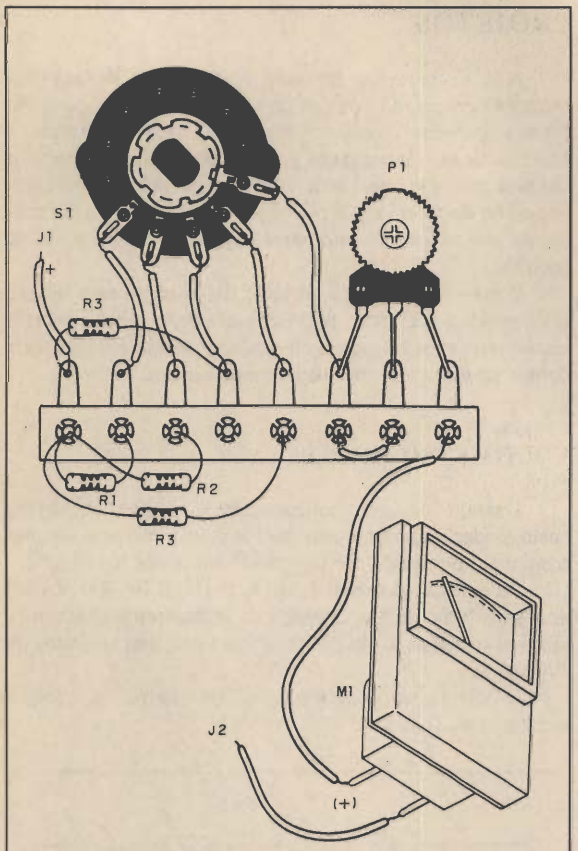



*Fig. 31 — Montagem numa ponte de terminais.*

**LISTA DE MATERIAL**

M1 - 0-100 µA - microamperímetro de baixo custo
S1 - chave de 1 pólo x 4 posições
P1 - 1 kΩ - trimpot
J1 e J2 - bornes para as pontas de prova
R1 - 8,2 kΩ - resistor
R2 - 100 kΩ - resistor
R3 - 1 MΩ - resistor
R4 - 10 MΩ - resistor
Diversos: ponte de terminais, pontas de prova, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Colocamos o voltímetro na escala de 0-10 V e ajustamos P1 para ter exatamente metade da escala.

**Projeto 2**
**MULTÍMETRO ECONÔMICO**

O circuito apresentado a seguir é de um simples multímetro com uma sensibilidade de 5000 Ω por volt, usando um instrumento de baixo custo.

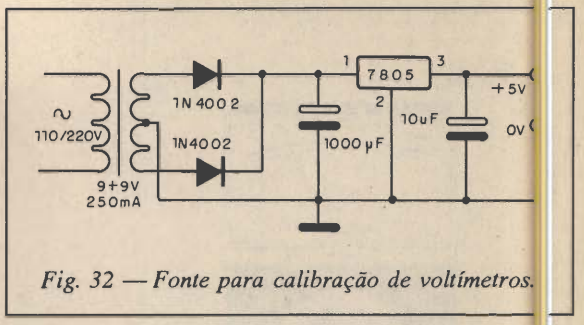



*Fig. 32 — Fonte para calibração de voltímetros.*

Este instrumento tem as seguintes escalas:
a) Resistências com centro em 7500 Ω
b) Tensões contínuas de 0-10 e 0-100 V
c) Tensões alternadas de 0-100 V

A alimentação é feita com uma única pilha de 1,5 V.

Na figura 33 temos o diagrama completo do simples multímetro.

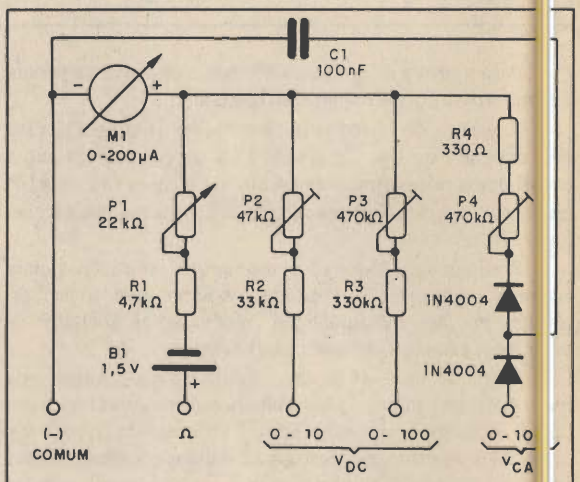



*Fig. 33 — Diagrama completo de um multímetro simples.*

Alterações poderão ser feitas no sentido de aumentar o número de escalas, principalmente de tensões contínuas, bastando para isso acrescentar um resistor de 3,3 kΩ em série com um trimpot de 4,7 kΩ para 0-1V e um resistor de 3,3 MΩ em série com um trimpot de 4,7 MΩ para 0-100 V.

A comutação de funções é feita por meio de bornes onde são inseridas as pontas de prova.

Na figura 34 temos a disposição dos componentes.

O instrumento é um microamperímetro de 0-200 µA e todos os resistores são de 1/8 W. Os diodos podem ser 1N4004 ou equivalentes, para escalas de tensões alternadas. C1 é de poliéster metalizado ou cerâmico com uma tensão de trabalho de pelo menos 100 V.

Como a durabilidade da pilha é muito grande, não precisamos usar suportes, soldando os fios de ligação diretamente em seus extremos. P1 é um potenciômetro de

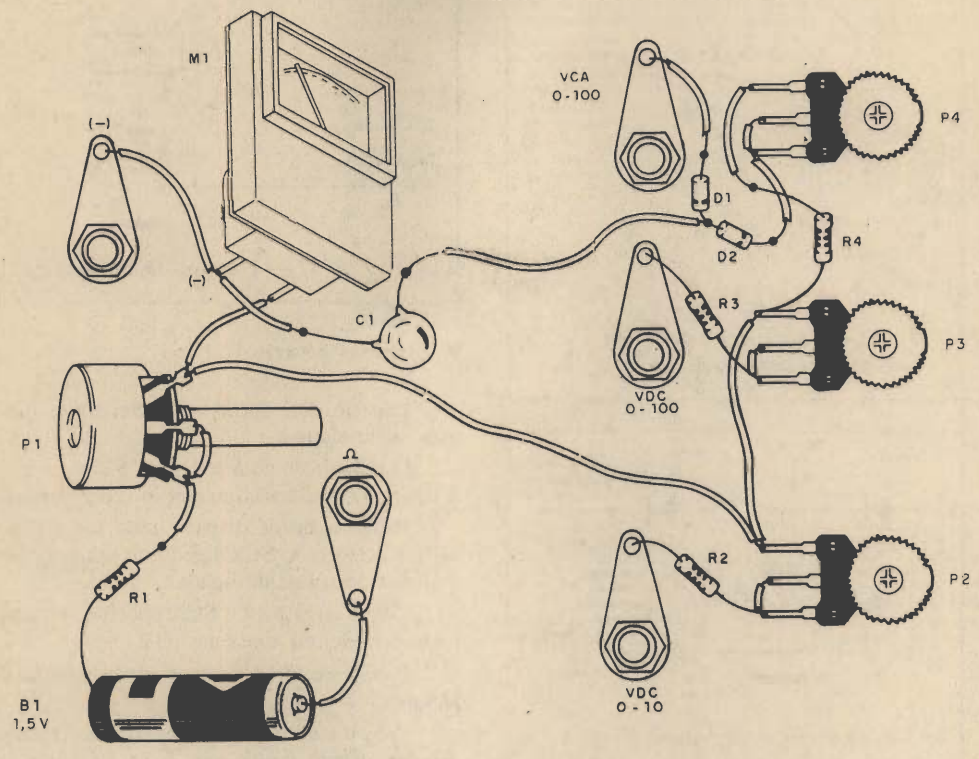



*Fig. 34 — Montagem do multímetro.*

**LISTA DE MATERIAL**

D1 e D2 - 1N4004 - diodos retificadores
M1 - 0-200 μA - microamperímetro
B1 - 1,5 V - 1 pilha pequena
P1 - 22 kΩ - potenciômetro
P2 - 47 kΩ - trimpot
P3 e P4 - 470 kΩ - trimpots
R1 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 33 kΩ - resistor (laranja, laranja, laranja)
R3 e R4 - 330 kΩ - resistores (laranja, laranja, amarelo)
C1 - 100 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico.
Diversos: bornes, pontas de prova, caixa para montagem, fios, solda, etc.

ajuste de nulo para a escala de resistências, o qual deve ficar no painel do instrumento.

P2, P3 e P4 são trimpots comuns, servindo para o ajuste de cada uma das escalas. O ajuste de cada escala de tensões deve ser feito com fontes de referência, ou com base num multímetro (emprestado) com a comparação dos dois valores lidos.

Para usar o aparelho na escala de ohms, ajuste P1 com as pontas de prova unidas para indicar zero, antes de cada medida.

## REPARAÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS (VII)

### REPARAÇÃO E INSTALAÇÃO DE ALARMES RESIDENCIAIS

Na lição anterior continuamos a falar de sistemas de alarmes, dedicando o nosso espaço aos sensores ópticos, como por exemplo os LDRs.

Nesta lição falaremos dos sistemas de atuação dos alarmes e também dos sistemas usados para carregar as baterias que estão presentes em alguns casos.

**a) Materiais**

Existe a possibilidade do intruso desligar a energia de uma residência, antes de invadí-la, pensando que desta forma o sistema de alarme também seria desativado. Para prevenir isto os sistemas modernos de alarmes operam com fontes próprias, que consistem em baterias

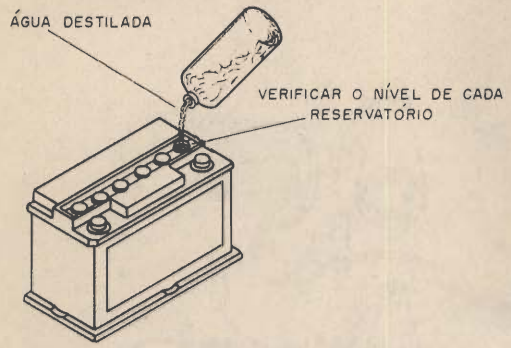



*Fig. 35 — Colocando água destilada numa bateria chumbo-ácido.*

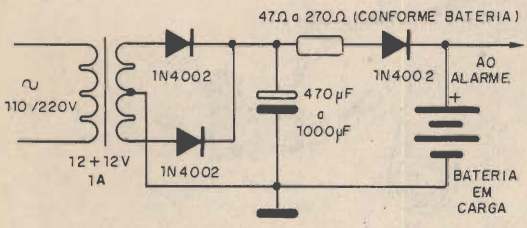



*Fig. 36 — Um carregador de bateria simples.*

recarregáveis, que tanto podem ser de NiCad como do tipo chumbo-ácido.

As baterias de chumbo-ácido são as encontradas em motos e automóveis exigindo a manutenção pela reposição periódica de água destilada nos seus elementos, fig. 35.

As baterias de NiCad não precisam de manutenção e são as que encontramos em filmadoras e videocassetes e outros aparelhos semelhantes.

No entanto, nos dois casos, a bateria precisa estar sujeita a uma constante recarga.

Um circuito de recarga convencional é mostrado na figura 36.

Este circuito consiste numa fonte simples em que temos um resistor (R) que limita a corrente de carga. O diodo D impede o retorno de energia da bateria para a fonte quando a alimentação na sua entrada é cortada.

Com este sistema, quando a energia na rede é cortada, a bateria deixa de ser carregada e passa a fornecer sua energia para o sistema de alarme.

Outros sistemas mais sofisticados com fontes de correntes constantes podem ser encontrados, mas eles funcionam segundo o mesmo princípio.

Para os alarmes que não tenham recarga automática, as baterias devem ser verificadas e carregadas periodicamente.

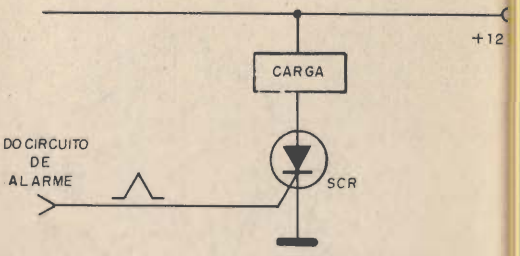



*Fig. 37 — Disparo de carga por SCR.*

**b) Sistemas de aviso**

Existem duas formas de acionarmos um sistema de aviso num alarme.

O primeiro é com o uso de SCRs, conforme mostra a figura 37, onde a alimentação é por corrente contínua.

Neste modo de disparo basta um pulso do sistema sensor para que o SCR ligue e assim permaneça até que a alimentação seja desligada.

Como carga para o SCR podemos ter um circuito de áudio (sirene) ou ainda um relê.

O teste de funcionamento deste sistema de disparo é simples:

a) Se o alarme permanece constantemente disparado, mesmo quando desligamos o gate (comporta) do SCR, então o problema é do SCR que deve ser substituído.

b) Aplicando um pulso positivo no gate do SCR, deve ocorrer o disparo, conforme mostra a figura 38.

Se isso não ocorrer devemos trocar o SCR.

O segundo caso faz uso de um transistor ativando diretamente um relê. O circuito deve ter um sistema qualquer de carga ou temporização.

Um circuito com temporização muito rápido usando o 555, é mostrado na figura 39.

O pulso no pino 2 dos sensores no 555 provoca o seu disparo por um tempo que depende de R e de C.

O nível do pino 3 do 555 vai a 1 e com isso temos a excitação do relê que controla a carga externa.

Na figura 40 temos o modo de se fazer a ligação da carga externa para este tipo de sistema de alarme.

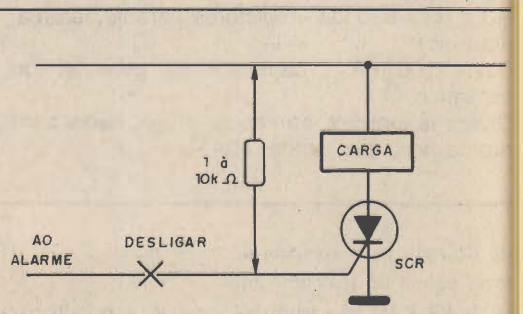



*Fig. 38 — Provocando o disparo de um SCR.*

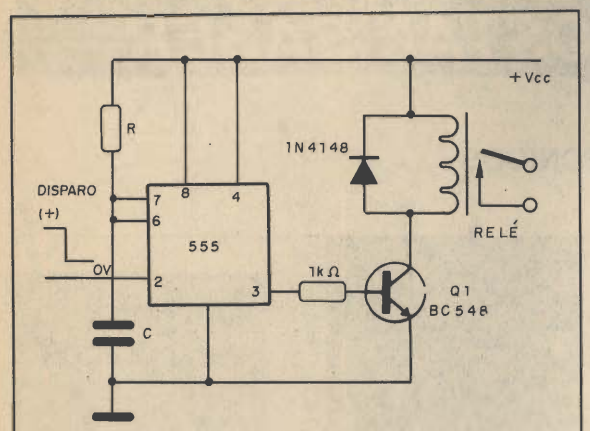



*Fig. 39 — Circuito de disparo temporizado de um relé.*

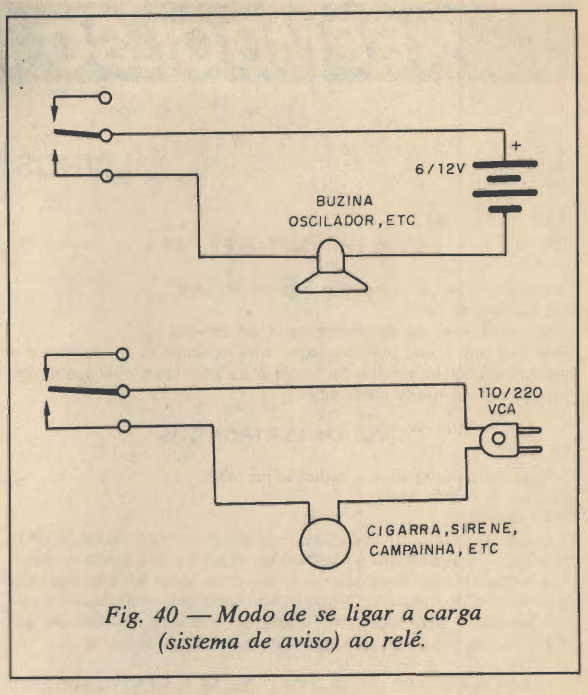



*Fig. 40 — Modo de se ligar a carga (sistema de aviso) ao relé.*

Observe que o sistema de aviso pode ser tanto alimentado pela rede como pela própria bateria que também ativa o alarme.

O teste deste tipo de circuito é feito aplicando-se inicialmente um pulso negativo no pino 2 do 555. Isso é conseguido ligando-o por um momento ao terra. Deve ocorrer o disparo. Meça com o multímetro se ao fazer isso a tensão no pino 3 sobe. Se isso não ocorrer o problema é no 555. Se ocorrer, mas o alarme não for ativado, verifique o transistor e o relê. ■

# SABER ELETRÔNICA COMPONENTES INFORMA:

## CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES

## TRANSISTORES DE BAIXA POTÊNCIA

| TIPO | POL. | INV. | Vceo (v) | Ic (mA) | Ptot (mW) | hFE | fT (MHz) | USO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BC108 | N | SOT18(1) | 20 | 100 | 300 | 125-900 | 300 | Geral |
| BC109 | N | SOT18(1) | 20 | 100 | 300 | 240-900 | 300 | Baixo ruído |
| BC177 | P | SOT18(1) | 45 | 100 | 300 | 75-260 | 200 | Geral |
| BC178 | P | SOT18(1) | 25 | 100 | 300 | 75-500 | 200 | Geral |
| BC179 | P | SOT18(1) | 20 | 100 | 300 | 125-500 | 200 | Baixo ruído |
| BC327 | P | SOT54(2) | 45 | 500 | 800 | 100-600 | – | Áudio 1 W |
| BC328 | P | SOT54(2) | 25 | 500 | 800 | 100-600 | – | Áudio 1 W |
| BC338 | N | SOT54(2) | 25 | 500 | 800 | 100-600 | – | Comp.BC328 |
| BC547 | N | SOT54(2) | 45 | 100 | 500 | 110-800 | 300 | Geral |
| BC548 | N | SOT54(2) | 30 | 100 | 500 | 110-800 | 300 | Geral |
| BC549 | N | SOT54(2) | 30 | 100 | 500 | 200-800 | 300 | Baixo ruído |
| BC550 | N | SOT54(2) | 45 | 100 | 500 | 200-800 | 300 | Baixo ruído |
| BC556 | P | SOT54(2) | 65 | 100 | 500 | 75-475 | 150 | Geral |
| BC557 | P | SOT54(2) | 45 | 100 | 500 | 75-800 | 150 | Geral |
| BC558 | P | SOT54(2) | 30 | 100 | 500 | 75-800 | 150 | Geral |
| BC559 | P | SOT54(2) | 30 | 100 | 500 | 125-800 | 150 | Baixo ruído |
| BC560 | P | SOT54(2) | 45 | 100 | 500 | 125-800 | 150 | Baixo ruído |
| BC635 | N | SOT54(2) | 45 | 1000 | 1000 | 40-250 | – | Áudio |
| BC636 | P | SOT54(2) | 45 | 1000 | 1000 | 40-250 | – | Comp.BC635 |
| 2N4401 | N | TO92 | 40 | 600 | 625 | 100-300 | – | Chav. |
| 2N6428 | N | TO92 | 50 | 200 | 625 | 250-650 | – | Excit. AF |

# REEMBOLSO POSTAL SABER

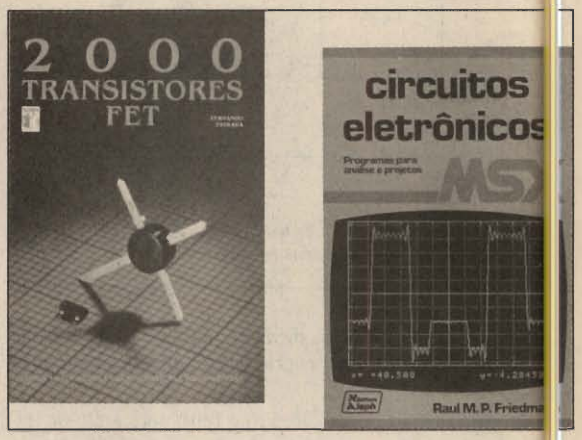
## LIVROS TÉCNICOS

### 2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada - Tradução Aquilino R. Leal
**Cr$ 61.000,00**
Teoria-Aplicação-características e equivalências
Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.

### CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Programas para análise e projetos no MSX
Raul M. P. Friedmann
**Cr$ 142.400,00**
Esta obra abrange vários assuntos de interesse na área de circuitos eletrônicos e alguns deles também de interesse nas áreas de física e matemática. Sua finalidade consiste em fornecer ferramentas para processamentos de dados e obtenção de gráficos relativos aos diversos assuntos abordados, os quais são apenas citados ou exemplificados nos livros que normalmente tratam do assunto.




### LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
**Cr$ 141.000,00**
Este livro visa um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes dos cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

### TUDO SOBRE MULTÍMETROS - VOL I e II

Newton C. Braga
Vol. I **Cr$ 48.500,00** - Vol. II **Cr$ 61.000,00**
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas as suas possíveis aplicações. Tipos de multímetro, como escolher, como usar, aplicações no lar e no carro, reparação, testes de componentes, circuitos para o multímetro, centenas de usos pra o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazer deste livro o mais completo do gênero! Totalmente baseado nos multímetros que você encontra em nosso mercado!

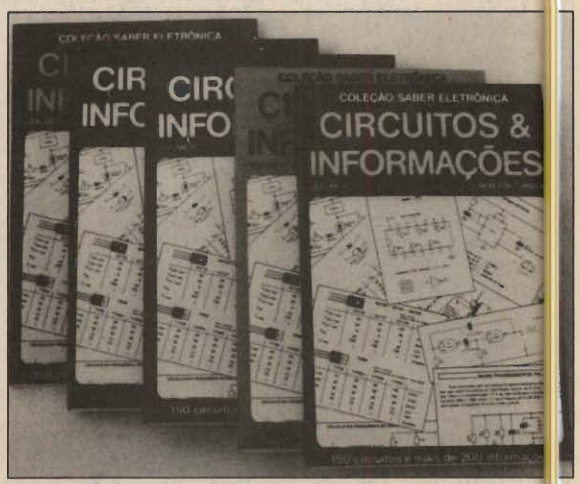
### TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Engº. Antonio M. V. Cipelli e Engº Waldir J. Sandrini
**Cr$ 164.000,00**
Diodos, Transistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.

### COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES VOL. I, II, III, IV,V, VI e VII

Newton C. Braga
(cada) **Cr$ 50.700,00**
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos - características de componentes - pinagem - fórmulas - tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 750 Circuitos e 1000 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***

# Sintonizando Ondas Curtas

**Walter Aguiar**

## *CURTINDO AS ONDAS*

Estão por iniciar-se os campeonatos europeus de futebol, que vêm despertando cada vez mais atenção entre o público brasileiro.

Os ouvintes de ondas curtas têm o privilégio de poder acompanhar, ao vivo, as transmissões radiofônicas das partidas de diversos campeonatos europeus. Inglaterra, Espanha, Alemanha, Itália e Portugal oferecem as narrações dos principais jogos de seus países aos ouvintes do exterior. Aqui estão os horários e freqüências para você acompanhar:

ALEMANHA:
- Voz da Alemanha ("Sportreport")
Sábados, 1530-1630 UTC em 15275, 15350, 17715, 17845 e 21560 kHz

ESPANHA:
Rádio Exterior ("Tablero Desportivo")
Domingos, 1500-1800 UTC em 17815, 17845, 21555 e 21570 kHz.

INGLATERRA:
BBC de Londres ("Sportsworld")
Sábados, 1400-1700 UTC em 17880, 21470 e 21660 kHz.

ITÁLIA:
RAI ("Tutto il Calcio Minuto per Minuto")
Domingos, 1400-1730 UTC em 21535 kHz.

PORTUGAL:
RDP Internacional ("Portugal Desportivo")
Domingos, 1500-1900 UTC em 21655 kHz.

Os resultados dos principais campeonatos europeus de futebol são também transmitidos pelo serviço brasileiro da Voz da Alemanha. " Resenha Esportiva da Europa" vai ao ar aos domingos, às 2240 UTC, em 6145, 9700, 11865, 13790, 15105 e 15425 kHz, com repetição às segundas, às 1030 UTC, em 11795, 11810, 15205 e 17860 kHz.

### TRANSMISSÕES PARA CUBA

A Rádio Miami Internacional é uma emissora particular norte-americana que vende horários para organizações cubanas anti-Castristas. Estas organizações produzem programas em espanhol transmitidos para Cuba, com conteúdo contrário ao governo de Fidel Castro.

Recentemente, a emissora adquiriu os transmissores de ondas curtas da Rádio Clarin (República Dominicana). Estes emissores, que têm potência de 50 kW, estão sendo reformados em Miami e devem entrar no ar em breve, sob o prefixo WRMI. Atualmente, a Rádio Miami Internacional vai ao ar através das emissoras religiosas WHRI e WRNO e pode ser captada no Brasil nos seguintes horários e freqüências:

Via WRNO:
0300-0330 UTC em 7395 kHz
2230-2300 UTC em 15420 kHz
2300-0300 UTC em 7355 kHz
Via WHRI:
1100-1300 UTC em 9850 kHz
2100-2300 UTC em 17830 kHz

As transmissões via WHRI são agora feitas em idioma crioulo, dirigidas para o Haiti. O endereço para envio de relatórios de recepção é:

RÁDIO MIAMI INTERNACIONAL
8500 S.W. 8 Street, Suite 252
Miami FL 33144
Estados Unidos

### DEXISMO EM FM

O leitor Mário Alencar, de São Paulo (SP), após haver lido o artigo sobre o dexismo em FM publicado na "Eletrônica Total" nº 33, pôs-se à procura de emissoras distantes nesta faixa e conseguiu sintonizar as seguintes estações na capital paulista:

88,5 MHz - Rádio Notícias (Americana/SP)
90,1 MHz - Radio Difusora Laser (São José dos Campos/SP)
91,7 MHz - Rádio Educadora (Campinas/SP)
92,5 MHz - Rádio Cidade (Campinas/SP)
93,3 MHz - Rádio Laser (Valinhos/SP)
101,3 MHz - Rádio Cidade das Águas (Amparo/SP)
102,1 MHz - Rádio Super Jovem (Bragança Paulista/SP)
102,9 MHz - Rádio Cultura (Amparo/SP)

### DEXISMO EM ONZE METROS

Mário Ribeiro Bezerra, de Niterói (RJ), relaciona freqüências e deseja saber quais emissoras utilizam essas freqüências. Aqui estão elas, segundo o Manual Mundial de Rádio e Televisão:

25690 kHz - Emirados Árabes Unidos (Abu Dábi). Pode ser sintonizada no Brasil pela manhã, em idioma árabe.

25730 kHz - Rádio Noruega Internacional. Tente às 0800-1000 UTC.

25740 kHz - Voz da Alemanha. Em idioma alemão, às 1200-1400 UTC.

25820 kHz - Rádio França Internacional. Em francês, às 0700-0900 e 1000-1500 UTC.

| FAIXA | ALOCAÇÃO OFICIAL | ALOCAÇÃO DE 1989 |
|---|---|---|
| 11 m | 25600-26100 kHz | 25600-26100 kHz |
| 13 m | 21450-21750 kHz | 21450-21850 kHz |
| 16 m | 17700-17900 kHz | 17550-17900 kHz |
| 19 m | 15100-15450 kHz | 15100-15600 kHz |
| 22 m | não há | 13600-13800 kHz |
| 25 m | 11700-11975 kHz | 11700-12050 kHz |
| 31 m | 9500-9775 kHz | 9500-9900 kHz |
| 41 m (1) | 7100-7300 kHz | 7100-7300 kHz |
| 49 m | 5950-6200 kHz | 5950-6200 kHz |
| 60 m (2) | 4750-5060 kHz | 4750-5060 kHz |
| 75 m (1) | 3900-4000 kHz | 3900-4000 kHz |
| 90 m (2) | 3200-3400 kHz | 3200-3400 kHz |
| 120 m (2) | 2300-2495 kHz | 2300-2495 kHz |

(1) Faixas não utilizadas no continente americano.
(2) Faixas utilizadas apenas na zona tropical do globo terrestre (faixas tropicais). A freqüência de 5000 kHz é adotada somente por emissoras de sinal horário.

*Tabela*

25940 kHz - Rádio Nederland. Em holandês, serviço religioso aos domingos, às 1030-1125 UTC.

## AS FAIXAS DE ONDAS CURTAS

Aderval Santos de Oliveira, de Valinhos (SP), pergunta a que freqüências correspondem as faixas de broadcasting em ondas curtas, indicadas em metros.

Existe uma alocação oficial das freqüências de ondas curtas, adotada pela União Internacional de Telecomunicações. Esta alocação esteve por ser modificada em 1989, mas à última hora a mudança foi cancelada. Qualquer ouvinte de ondas curtas pode notar, entretanto, que as novas freqüências que estiveram por ser adotadas em 1989 são hoje largamente utilizadas, na prática pelas emissoras internacionais. Oferecemos as duas alocações, para melhor orientação dos leitores, (veja Tabela).

## A RÁDIO RELÓGIO

Elias Banuth Filho, de Duartina (SP), ressalta a importância da Rádio Relógio Federal, que transmite a hora certa, minuto a minuto, de acordo com o Observatório Nacional.

A Rádio Relógio não é uma emissora de sinal horário, mas sim uma estação de broadcasting que transmite programas jornalísticos, curiosidades ("Você Sabia?") e possui anúncios comerciais. Suas freqüências são 580 e 4905 kHz e o endereço é o seguinte:

RÁDIO RELÓGIO FEDERAL
Av. Presidente Vargas, 417
Rio de Janeiro/RJ
20071-003

## NOVO CLUBE DX

O leitor Clederson Jean Fischer informa sobr a fundação do Juventude DX Clube. Não temos, no mom :n-to, maiores informações sobre as atividades do clube ou publicação de boletim, mas aqui está seu endereço ı ıra os radioescutas interessados:

JUVENTUDE DX CLUBE
Caixa Postal 8
Guabiruba/SC
88360-000

## ANGOLA E EMISSÕES DE NÚMEROS

Altair Ubirajara Alves Torres, de Niteroi (RJ), re ıta haver ouvido a Rádio nacional de Angola às 2200 U TC em 7245 kHz.

Recomendamos aos leitores que também tente a recepção desta emissora em 9720 kHz (por volta das 17 )0-1800) e 9535 kHz (a partir das 1800 UTC). Seu ende ço para envio de relatórios de recepção é o seguinte:

RÁDIO NACIONAL
Caixa Postal 1329
Luanda - Angola

O mesmo leitor ouviu em 11530 kHz, às 0200 U C, uma estação de números em espanhol, ou seja, uma er is-sora que só transmite relações de algarismos, sem qualc ter programação.

Trata-se de estações que transmitem mensag ns cifradas, certamente relacionadas com serviços de inteligência. Existem emissoras similares em ing ès, alemão, russo e outros idiomas. Pesquisando edições ı ıs-sadas do boletim "Atividade DX", do DX Clube Pauli ta, pudemos notar que diversos sócios do clube relata a escuta de emissoras de números. Estações em espar ıol foram ouvidas em 5935, 11490, 13810, 15460, 1575 e 21695 kHz; em inglês, 4955, 11490 e 13850 kHz; :m alemão, 6200 kHz. O leitor atento poderá, entretanto, n-tonizar emissoras de números em muitas ou as freqüências, além das citadas acima.

## MAIS FREQÜÊNCIAS

Foi recentemente ouvido no Brasil o Serviço de Rá lio das Forças Armadas Norte-Americanas (AFRTS), :m 16041,29 kHz (LSB), além da Voz da América, tamt :m em LSB, na freqüência de 10537,8 kHz.

Aqui estão algumas freqüências de estações utilitá as para que você possa tentar a recepção:

8939 kHz - Varig

13201 kHz - Força Aérea, Estados Unidos

13354 kHz - Administração Nacional Oceânic e Atmosférica (NOAA), Estados Unidos

17959 kHz - Força Aérea Brasileira (FAB)

20008 kHz - Naves Tripuladas (CEI)

### AGORA, ENDEREÇOS

O leitor Carlos da Silva Pereira, de São Caetano do Sul (SP), solicita dois endereços que aqui estão:

TV NACIONAL
Bela Vista 0990
Santiago - Chile

RÁDIO GAÚCHA
Rua Rádio e TV Gaúcha, 109
Porto Alegre/RS
90859-900

A Rádio Gaúcha transmite em 600, 6020 e 11915 kHz.

Para Carlos Alberto Maragon, de Curitiba (PR), este é o endereço da Rádio Fides, que emite em 760, 4845 e 6155 kHz.

RÁDIO FIDES
Jenaro Sanjinés, 799
Casilla 9143
La Paz - Bolívia

### A RÁDIO AUSTRÁLIA

Leonardo Ribeiro Rocha, de Guarapari (ES), informa haver ouvido a Radiodifusão da República Árabe Síria em português, com o boletim informativo. Ele também deseja maiores informações sobre a Rádio Austrália.

Esta emissora transmite em oito idiomas e tem uma audiência estimada em 50 milhões de pessoas na Ásia e Oceania. Fundada em 20 de dezembro de 1939 com o nome de "Australia Calling" ("Austrália Chamando"), teve grande importância durante a Segunda Guerra Mundial, quando tornou-se fonte de informação para os habitantes daquela região do mundo.

O nome "Rádio Austrália" veio em 1945, ao final da guerra. Hoje, a emissora recebe cerca de cem mil cartas de seus ouvintes.

Para tentar sintonizar a Rádio Austrália em inglês, tente os seguintes horários e freqüências:

No Brasil:
0400-0600 UTC em 17795 kHz
0830-1200 UTC em 9580 kHz
Em Portugal:
0700-0900 UTC em 21775 kHz
1430-1700 UTC em 13755 kHz
1430-1530 UTC em 9770 kHz
1430-1630 UTC em 7140 kHz
Endereço:
RÁDIO AUSTRÁLIA
P.O.Box 755
Glen Waverley, Victoria 3150
Austrália

### VOZ DA AMIZADE

O Manual Mundial de Rádio e Televisão lista uma transmissão em português para o Brasil da emissora norte-americana KGEI (A Voz da Amizade). Esta transmissão não existe!

A Voz da Amizade existe exclusivamente em idioma espanhol, às 2200-0315 UTC em 15280 kHz e às 0315-1400 UTC em 9615 kHz.

Ela envia cartões QSL aos dexistas que remeterem relatórios de recepção corretos ao seguinte endereço:

KGEI
P.O.Box 927
San Carlos CA 94070-0927
Estados Unidos

### RÁDIO CANÇÃO NOVA

O leitor José Maria da Cunha Ferreira de Miranda, de Diadema (SP), é sócio arrecadador do Clube do Ouvinte da Rádio Canção Nova naquela cidade. Complementando nosso artigo sobre a emissora publicado na "Eletrônica Total" nº 43, José Maria informa que a Canção Nova agora Transmite 24 horas por dia e não mais apenas das cinco horas à meia-noite.

A Rádio Canção Nova emite nas freqüências de 1020, 6105 e 9675 kHz.

### MAIS CARTAS

Agradecemos pelas missivas enviadas pelos leitores Luís Cláudio Pompeu, de Vassouras (RJ); Marcelo Miquelin, de Santo André (SP); Hélio R. Menezes, de Vitória (ES); e Rafael Souza da Costa, de Nova Xavantina (MT). Recados anotados, escrevam novamente.

Envie suas perguntas, comentários, críticas, opiniões, sugestões, dúvidas e informações sobre o mundo de ondas curtas para a Caixa Postal 1166, Santos/SP (CEP 11001-970).

## *OPINIÃO DO LEITOR*

**José Moura (São Paulo/SP):**

Por intermédio de sua coluna, gostaria de felicitar a Voz da América pela passagem de seu 50º aniversário de fundação. Também desejo prestar uma homenagem ao comunicador Luiz Edmundo, que vem apresentando o programa "Superclube dos Ouvintes" na emissora desde 1990.

**Günther Gaulke (Viamão/RS):**

Para quem deseja receber uma revista em inglês sobre assuntos culturais da Índia, mais a programação antecipada da All India Radio, recomendo a revista "India Calling", que pode ser solicitada a um dos seguintes endereços:

ALL INDIA RADIO
External Services Division
Postbox 500
New Delhi 110001 - Índia

EMBAIXADA DA ÍNDIA
SCS, 001, Ed. Denasa, 13º andar
Brasília/DF
70463-900

All India Radio pode ser ouvida no Brasil em inglês às 1800-2000 UTC em 15360 kHz. Tente também às 1000-1100 UTC em 15050, 15335, 17387, 17895 e 21735 kHz.

**Evandro Stanger (Vilhena/RO):**

Volto a queixar-me do alto custo da postagem para o exterior e do cupom-resposta internacional. Isso desanima qualquer iniciante no mundo das ondas curtas e cada vez vamos perdendo mais dexistas. Tenho por base que, há pouco tempo, um cupom-resposta custava seis vezes mais que um selo nacional de primeiro porte. Agora, a diferença já chegou a ser de nove vezes. Que absurdo!

**Marcones J. Bispo (Boquim/SE):**

Algo que vem matando as ondas curtas são as emissoras que deixam de emitir em português. Alguns dexistas acham que isto acontece devido à pouca participação do ouvinte, mas, por outro lado, há estações que recebem muitas cartas para seus programas. Há emissoras que possuem excelente programação, ótima recepção em várias freqüências e caixa postal no Brasil, enquanto a maioria das estações que deixaram de transmitir para o Brasil não possuíam estas características. Gostaria de solicitar aos ouvintes que escrevam às emissoras que não têm caixa postal no Brasil, solicitando que providenciem uma assim que possível, pois só dessa maneira o número de cartas poderá multiplicar-se.

**Mário Alencar (São Paulo/SP):**

Gostaria que fosse divulgado meu endereço para que os leitores que apreciam o dexismo entrem em contato comigo:

MÁRIO ALENCAR
Rua Coimbra, 542
São Paulo/SP
03052-030


# - Livros para o MSX -

***CURSO DE BASIC MSX - VOL. I***




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

**Cr$ 90.000,00**

***LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX***




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

**ESGOTADO**

***100 DICAS PARA MSX***




Renato S. Oliveira
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 experiências da equipe técnica da Editora ALEPH.

**Cr$ 104.000,00**

***PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX***

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

**Cr$ 91.000,00**

***APROFUNDANDO-SE NO MSX***

Piazzi, Maldonado, Oliveira.
Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondido pela ROM, como definir 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.

**Cr$ 104.000,00**

***COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II***

Oliveira. Programas com rotinas em BASIC e linguagem de Máquina. Jogos de ação e inteligência, programas didáticos, programas profissionais de estatística, matemática financeira e desenhos de perspectivas, utilitários para usar a impressora e gravador cassete. E ainda, num capítulo especial mostrando, passo a passo, um jogo de ação, o ISCAI JEGUE, uma paródia bem humorada do famoso SKY JAGAR!

**Cr$ 74.500,00**

# Os amplificadores de áudio

**Newton C. Braga**

**Um dos equipamentos mais atraentes para os montadores eletrônicos é o amplificador de áudio ou amplificadores de potência de áudio. Muitos watts para a maioria significa o melhor som, e o amplificador deve ser o "maior possível" havendo os que não se contentam com menos de 200 watts mesmo que nunca usem essa potência. Veja neste artigo o que é realmente um amplificador e como fazer a escolha na hora da montagem.**

O que é um amplificador de áudio? Mesmo os praticantes veteranos de eletrônica param um pouco para responder a esta pergunta. Na verdade, sabemos que precisamos de um amplificador, se quisermos reproduzir qualquer tipo de som num alto-falante, mas a maioria das pessoas não sabem realmente como o amplificador faz isso e de que modo devem ser interpretadas suas características.

Nossa finalidade neste artigo é mostrar ao leitor que a escolha de um amplificador para comprar ou montar não se baseia apenas na sua potência, mas também em outras características igualmente como a sua resposta, sua sensibilidade e o tipo de "serviço" que ele deve prestar.

Este artigo também vai ser útil para orientar o leitor na escolha do amplificador que deve montar para um determinado projeto.

## *O QUE É UM AMPLIFICADOR*

Os sinais de microfone, da saída de um tape-deck, de um captador para guitarra ou violão ou mesmo de um sintonizador de FM são muito fracos para excitar um alto-falante pois eles não fornecem mais do que alguns miliwatts (milésimos de watt)e nenhum som seria ouvido.

Precisamos então de um amplificador de áudio para desempenhar esta tarefa de aumentar a potência do sinal e excitar o alto-falante.

O amplificador de áudio ou amplificador de potência de áudio é intercalado entre o aparelho que fornece o sinal e o alto-falante, conforme mostra a figura 1.

Os amplificadores tem como primeira especificação o número de canais.

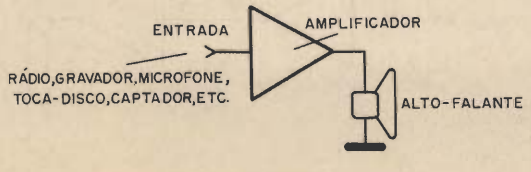



*Fig. 1*
*Um amplificador aumenta a intensidade de sinais de áudio.*

Se a fonte é monofônica, isto é, temos apenas um canal como no caso do microfone ou ainda de um captador de guitarra, precisamos de um circuito amplificador para aumentar a intensidade do sinal e aplicá-lo ao alto-falante.

Se a fonte é estereofônica, ou seja temos dois canais ou programas diferentes, ao mesmo tempo, precisamos de um amplificador com dois canais ou seja, dois circuitos independentes de amplificação, conforme a figura 2.

O que diferencia o amplificador estéreo do amplificador monofônico é que o primeiro tem duas entradas e duas saídas (pelo menos) independentes.

Um amplificador monofônico pode ter duas saídas para duas caixas separadas, mas ele não dará o efeito estereofônico (separação de canais) porque as duas caixas estão ligadas na saída do mesmo circuito amplificador, conforme a figura 3. Dependendo do grau de sofisticação do amplificador, ele pode oferecer recursos internos adicionais, como por exemplo o controle de tom. Este controle pode ser simplesmente um potenciômetro que atenua os agudos, ligado em paralelo com a entrada, conforme a figura 4.

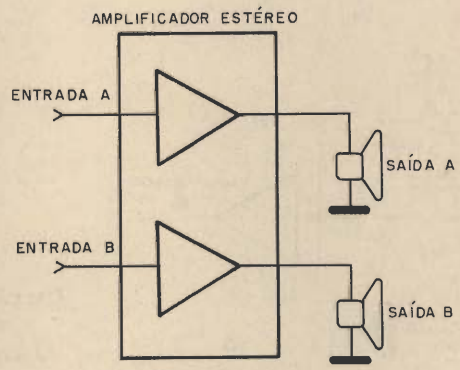



*Fig. 2*
*Um amplificador estéreo é duplo: pois temos dois circuitos amplificadores independentes.*

Mas, também pode ser um circuito de equalização mais elaborado como o Baxandall, com dois potenciômetros separados, um para graves e outro para agudos, conforme a figura 5.

Se os amplificadores vão trabalhar com sinais muito fracos, como por exemplo de cápsulas de toca-discos, com microfones sensíveis ou ainda como captadores de violão e de guitarra, mesmo o seu sinal não é suficiente para excitar o amplificador e não temos boa potência na saída.

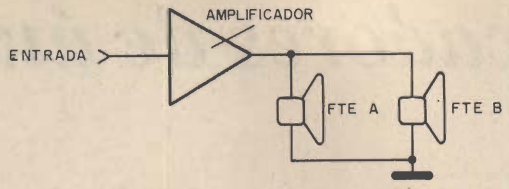


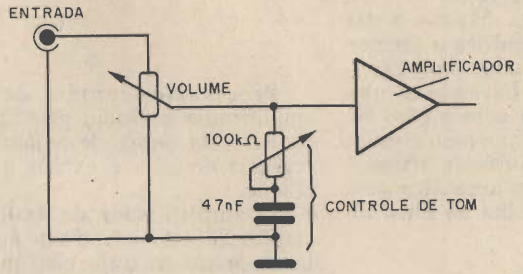

*Fig. 3*
***Este amplificador não é estéreo pois os dois FTEs reproduzem o mesmo sinal.***

e o restante se perderá (9,9 wa s). Além disso, a saída de m amplificador não se casa norm al-mente com a entrada do outro, o rrendo uma deformação do sinal ue se traduz em distorção. Esta distor ão é acentuada pelo fato de o sinal te de passar pelo dobro do número de etapas do que ocorreria se usásse os

Com um sinal insuficiente na entrada, o amplificador não consegue dar a máxima potência de saída e o som sai com intensidade reduzida, mesmo abrindo todo o volume.

Nos casos em que isso ocorre, significa que precisamos de um amplificador adicional para excitar o amplificador final. Este amplificador consiste num circuito especial denominado "pré-amplificador" que na verdade aumenta a tensão no sinal de entrada e não propriamente sua potência (figura 6).

Para cada tipo de aplicação existe um pré-amplificador apropriado. Suas características vão depender do tipo de sinal que o dispositivo que vamos usar fornece e do tipo de sinal




*Fi .4*
*Um cont le de m simp s.*

Assim se o primeiro amplificador fornece 10 watts e o segundo 100, o primeiro só entregará, digamos, 0,1 watt para o segundo ser excitado

um só amplificador. Para usar ois amplificadores o melhor proc li-mento é a ligação em paralelo m um distribuidor de sinais, confor a figura 8. Neste caso, cada amp fi-cador recebe o sinal de mel or maneira que precisa ser excitado n-venientemente e fornece ua potência total a uma caixa ou a o-falante separado. Este é o procedimento usado quando se deseja grande potência de som, na sonorização de grandes ambie es como estádios, shows, etc.

Temos então um conjunto de amplificadores potentes (unidade de 100 a 1000 watts) que são alim n-tados por um distribuidor de si ais (figura 9).

Estas unidades alimentam or sua vez, caixas ou alto-falar es separados.

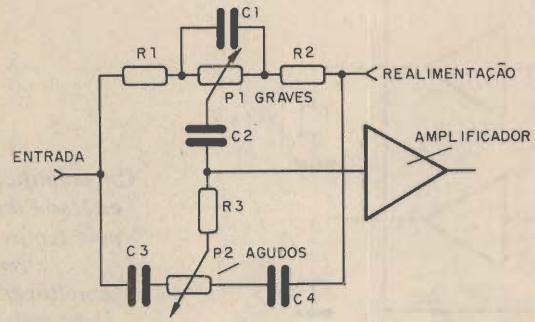



*Fig. 5*
***Um controle de tom Baxandall***

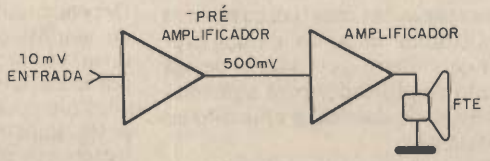



*Fig. 6*
***Pre-amplificador usado para excitar um amplificador pouco sensível.***

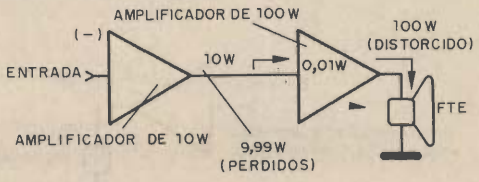
## *CARACTERÍSTICAS DOS AMPLIFICADORES*

A potência de um amplifica or indica quanto de energia ele p de converter em som, num alto-fala te. Em termos práticos a potên ia medida em watts indica a intensid de do som que podemos obter.

que o amplificador precisa para funcionar satisfatóriamente.

Um problema que freqüentemente é trazido pelos leitores refere-se a ligação de diversos amplificadores de potência "em série" (figura 7).

Não se faz este tipo de ligação pois na saída do primeiro obtemos muito mais potência do que precisamos para excitar o segundo.




*Fi .7*
*Liga ão Impró ia le amplificad es em sé ie.*

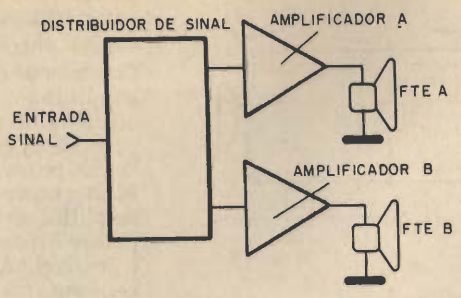



*Fig. 8 Como usar dois amplificadores com a mesma fonte de sinal.*

Com o uso do pré-amplificador passamos a ter sensibilidades maiores que permitem a operação com outros tipos de fonte.

Por exemplo, a entrada para cápsula a cristal ou AUX tem uma sensibilidade típica de 500 mV; a entrada para sintonizador tem uma sensibilidade de 200 mV; a entrada de cápsula magnética tem uma sensibilidade de 7 mV.

Veja que, se aplicarmos um sinal excessivo numa destas entradas usando-a impropriamente o resultado será distorção. Um sinal de 100 mV na entrada de 7 mV, por exemplo causa problemas de distorção.

A impedância das entradas indica de que modo devemos fazer o acoplamento da fonte de sinal. Para melhor transferência do sinal a impedância da fonte de sinal deve ser igual à da entrada usada.

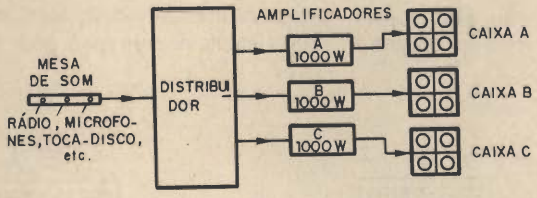



*Fig. 9 Usar sistema de som de grande porte com 3 amplificadores.*

A potência real, é um valor dado em watts RMS (root mean square ou valor médio quadrático) e corresponde à potência média com que um sinal é reproduzido.

No entanto para especificar a potência em termos de música que possui picos de intensidades mais elevadas cuja forma de onda não é senoidal, é comum a especificação watts IHF (potência musical).

O valor IHF para um mesmo amplificador é maior do que o valor RMS, o que pode causar algum tipo de confusão, mas é importante lembrar que a potência real é um valor menor que o IHF (figura 10).

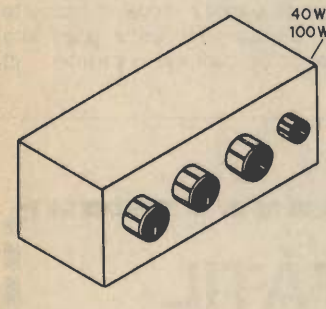



*Fig. 10 — Duas especificações de potência para o mesmo amplificador.*

Outra informação importante para a instalação dos alto-falantes é a impedância de saída. Normalmente os valores encontrados estão entre 2 e 8 Ω.

O que significa isso?

Analisando o folheto de características de um amplificador o leitor vai perceber que a potência que ele entrega a um alto-falante depende da impedância e que para os valores maiores desta impedância a potência é menor.

Assim, um amplificador com saída de 4 Ω entrega menos potência a um sistema de alto-falante de 8 Ω (figura 11).

Estas informações nos permitem então escolher o modo e o tipo de ligação aos alto-falantes.

O importante neste valor é que o conjunto de alto-falantes nunca tenha impedância menor do que a saída do amplificador.

Se ligarmos dois alto-falantes de 4 Ω em paralelo, isso significa 2 Ω, na saída de um amplificador de 4 Ω, teremos uma sobrecarga do circuito que pode causar a queima de componentes (figura 12).

Os amplificadores possuem ainda a especificação de sua impedância e sensibilidade de entrada.

Um amplificador comum, sem etapas de pré-amplificação e de boa potência tem uma sensibilidade de entrada de 1 Vpp (1 volt pico a pico). Isso significa que se um dispositivo qualquer como por exemplo um microfone não fornecer um sinal de entrada desta intensidade o amplificador não será devidamente excitado e não conseguiremos ter a máxima potência de saída. Os valores mais comuns de sensibilidade são de 300 mV e 1 V, mas podemos encontrar valores intermediários.

## *COMO ESCOLHER*

Antes de escolher um amplificador o leitor deve responder às seguintes perguntas:

**a) Quantos watts eu preciso para minha aplicação?**

Normalmente menos de 1 watt vai ser suficiente se você pretende usar o amplificador num radinho de mesa, ou numa aplicação experimental. Se você vai usar o aparelho com médio volume no seu quarto, para um som pessoal ou com fone, de 1 a 10 watts serão mais do que suficientes. Se você vai sonorizar uma sala e eventualmente precisar de maior potência, de 10 a 50 watts serão suficientes. Somente se sua sala for muito grande ou se você for sonorizar

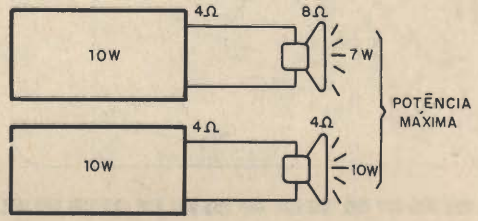



*Fig. 11 A potência máxima também depende da impedância dos alto-falantes.*

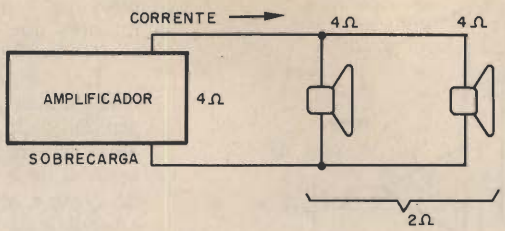



*Fig. 12*
***Impedância menor na saída pode causar sobrecarga.***

um local maior é que serão necessários mais do que 50 watts.

**b) Qual é a impedância de saída?**

Esta vai depender dos alto-falantes usados. Se você pretende comprar um amplificador já com as caixas acústicas incluidas, cuide apenas para que ela esteja "casada" com o aparelho". Não é interessante usar caixas de um sistema de som, com outro sistema de som, pois pode não haver o casamento idea de caracteríticas (figura 13).

As entradas disponíveis vão depender do que eu pretendo lig r no amplificador. Devo saber que sensibilidade e impedância s rão necessárias para que a fonte de inal usada possa ser ligada ao a plificador sem a necessidade de un pré-amplificador externo. É claro que podem existir casos em que iss não é possível, mas devemos evita pois seria um aparelho a mais no sis ma.

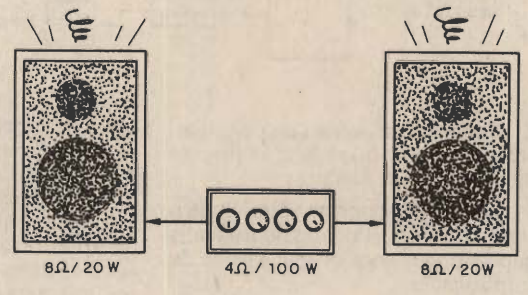



*Fig. 13*
***Caixas impróprias causam problemas como; queima de alto-falantes, potência reduzida, etc.***

**d) A aplicação pretendida xige qualidade de reprodução?**

Se vamos usar o aparelh em montagens experimentais ou nda numa sonorização de um grand am-biente, a qualidade de som ever ual-mente não é o ítem mais impor nte. No entanto, para um ouvido exig nte, numa escuta ambiente a qualida e de reprodução é importante.

O amplificador escolhido leve ter uma resposta plana de freqü ncia acima dos 20 kHz e deve ainc ter uma taxa de distorção baixa (m nor que 1% para a maioria dos caso ).

Respondendo a estas pergun as o leitor estará apto a escolher o pr jeto ideal do amplificador para sua aplicação ou comprar já pronto. □


# TRANSCEPTOR PORTÁTIL
## "WALKIE TALKIE"



Monte você mesmo seu **"Walkie Talkie"**, adquirindo este kit completo, contendo duas unidades transmissoras e receptoras.

**CARACTERÍSTICAS:**
Alcance: até 200 metros
Alimentação: 9 V
Freqüência: 31 MHz
Modulação: AM

**Cr$ 280.000,00**

**Pedidos:** Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda., junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.
(Artigo publicado na Revista Eletrônica Total nº 43/92)

# Link-AM

Newton C. Braga

**Este circuito retransmite sinais na faixa de AM com boa potência, servindo para diversas aplicações interessantes que ficarão claras no decorrer do artigo. O circuito usa apenas um transistor e tem excelente potência graças a alimentação com tensão relativamente alta e o uso de transistores potentes.**

Um transmissor de AM potente pode ser usado para diversas finalidade:

- Ligado a saída de um sistema de som ele pode retransmitir música para pequenos receptores de AM num local fechado.
- Ligado na saída de um amplificador ele pode transferir para um rádio AM os sons captados por um microfone oculto.
- Conectado a um gravador ele pode ser usado para similar uma emissora de música.

O circuito é bastante simples e utiliza componentes fáceis de serem obtidos. Sua alimentação vem da rede local e para a excitação de entrada praticamente qualquer aparelho de som, amplificador de áudio ou mesmo um rádio FM pode ser usado.

O alcance depende de diversos fatores como a antena, a sensibilidade do receptor e as condições locais de propagação dadas pela presença ou não de obstáculos.

## LISTA DE MATERIAL

Semoicondutores:
Q1 - TIP31 ou 2N3055 - transmissor NPN de potência
D1 e D2 - 1N4002 - diodos de silício
Resistores: 1/8 W x 5%
R1 - ver texto (tabela)
R2 - 2,2 kΩ (vermelho, vermelho, vermelho)
P1 - 10 kΩ - potenciômetro
Capacitores: eletrolíticos 25 V ou mais
C1 - 22 nF (223 ou 0,022) cerâmico
C2 - 100 nF (104 ou 0,1) cerâmico
C3 - 1500 μF - eletrolítico
CV - 190 pF - variável
Diversos:
T1 - transformador de saída de 1kΩ x 8 Ω
T2 - transformador de alimentação 12+12 V x 1 A
S1 - interruptor simples
F1 - 1 A - fusível
Ponte de terminais, suporte de fusível, caixa para montagem, bastão de ferrite, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

## CARACTERÍSTICAS

- Tensão de entrada: 110/220 V c.a.
- Freqüências de operação: 530 a 1600 kHz
- Potência: 1 W (tip)
- Potência mínima de modulação: 50 mW

## COMO FUNCIONA

Um único transistor de potência é usado como oscilador Hartley onde a

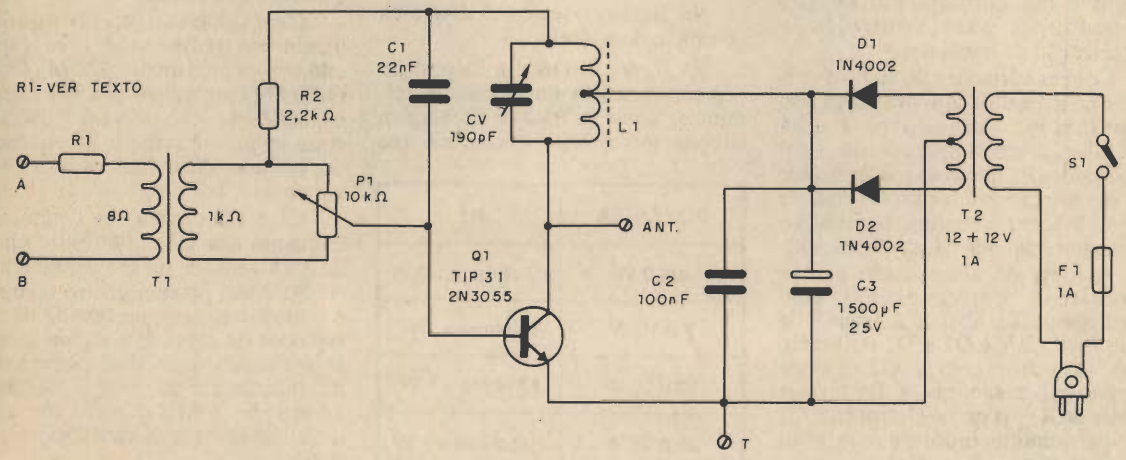



*Fig. 1 — Diagrama completo do Link - AM.*

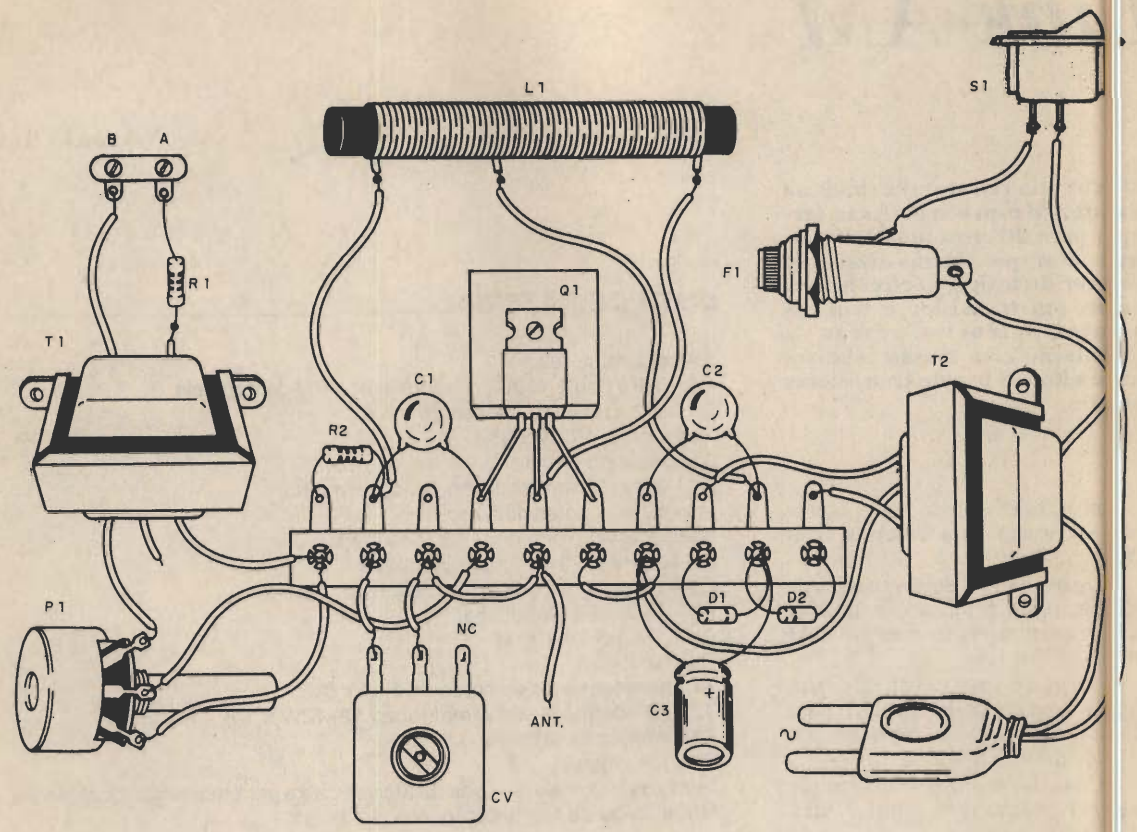



*Fig 2 — Montagem em ponte de terminais.*

freqüência é determinada pelo ajuste de CV e pelas caracterísicas da bobina L1.

A realimentação que mantém a oscilação é feita por R1, P1 e por C1.

O sinal de áudio para modulação é aplicado via um transformador que tem um enrolamento de baixa impedância para ligação na saída de áudio e um enrolamento de alta impedância para controle de polarização do transistor.

Com as variações do áudio a corrente no transistor se altera e com isso a potência, havendo pois uma modulação em amplitude do sinal produzido. P1 controla a intensidade da modulação conforme o sinal, de modo a haver a melhor reprodução sem saturação que causa distorção.

A fonte de alimentação para o circuito é convencional sem regulagem. T1 abaixa a tensão da rede para 12 V e D1 e D2 retificam. C3 faz a filtragem e C2 por ser cerâmico, desacopla a fonte dos sinais de RF, já que o eletrolítico C3 é ligeiramente indutivo não conseguindo fazer isso sozinho.

O valor de C3 e a ligação a L1 da fonte são importante para se evitar roncos. O fio a L1 (tomada central) deve ser o mais curto possível. Na verdade, será interessante que o terminal positivo de C3 fique soldado em L1 exatamente no ponto em que temos sua tomada central.

## *MONTAGEM*

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais, já que se trata de montagem simples indicada ao iniciante e que

| POTÊNCIA | R1 |
|---|---|
| até 2 W | 10 ohms x 1/2 W |
| 2 a 10 W | 33 ohms x 1 W |
| 10 a 20 W | 47 ohms x 1 W |
| 20 a 50 W | 100 ohms x 1 W |

*Tabela*

também pode ter finalidade ex- perimentais.

L1 é formada por 50+50 vol s de fio 28 ou mais grosso num bast o de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâm ro e com pelo menos 15 cm de om- primento. Até mesmo um fio cc num encapado 22 pode ser usado esta bobina, na falta do fio esmalta o, já que ela não é crítica.

O capacitor variável CV é d tipo usado em rádios AM com apa- citância de pelo menos 120 pF. s de rádio FM com menos placas e r enor capacitância não servem poi não conseguem variar muito a freqü ncia do circuito dificultando assi sua sintonia.

C1 e C2 devem ser cerâ cos, enquanto que C3 é eletrolític para 25 V ou mais de tensão de trab lho.

P1 é um potenciômetro co um, e o transistor deve ser dotado um radiador de calor. Em alguns sos, se for usado o 2N3055 pode aver dificuldade em se obter a osci ação acima de 1 MHz, caso em que devemos fazer uma substituiçã por outro.

D1 e D2 são 1N400 ou equivalente e o transformador T tem enrolamento primário de acord com

a rede local e secundário de 12+12 V com pelo menos 1 A de corrente.

T1 é um transformador de saída para transistores.

O valor de R1 depende da potência do equipamento de áudio que vai ser usado para modular o link, conforme mostra a tabela.

Na dificuldade de se obter T1, pode ser usado um transformador comum de alimentação com primário de 110 V (que fará as vezes do enrolamento de 1 kΩ) e secundário de 6, 9 ou 12 V x 250 mA ou pouco mais (que fará as vezes do enrolamento de 8 Ω).

### *PROVA E USO*

Para aplicações experimentais de curto alcance a antena pode ser um pedaço de fio comum esticado de 2 a 4 metros de comprimento e a ligação à terra não é necessária. Para aplicações de maior alcance, deve ser usado uma antena longa (mais de 10 metros) e a ligação à terra é importante.

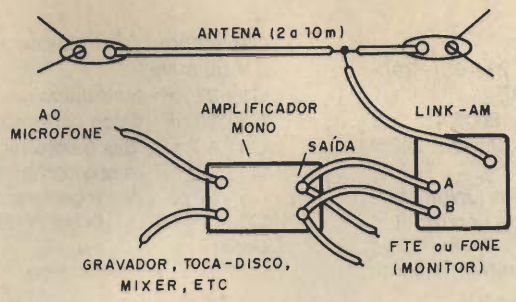



***Fig. 3 Usando o Link-AM.***

Ligue nas proximidades um rádio AM comum sintonizado em freqüência livre e conecte a entrada do link um aparelho de som com uma música ou programa, conforme mostra a figura 3.

Ajuste inicialmente P1 para o mínimo (todo do lado de R1) e ajuste CV para captar o sinal mais forte do transmissor.

Depois ajuste vagarosamente P1 para obter o som mais puro. Controle também o volume do aparelho de som que deve estar em menos da metade, para termos de boa excitação com maior fidelidade.

Verifique o alcance do apareho afastando-se com o rádio. Se o sinal sumir logo é que você sintonizou uma freqüência harmônica. Tente novamente.

O transistor opera ligeiramente aquecido, devendo por isso ser dotado de um radiador de calor. □

---

# *Rádio VHF/FM transistorizado*

**Newton C. Braga**

**Descrevemos um receptor muito simples e sensível para os leitores iniciantes ou que tenham poucos recursos em sua bancada e que desejam explorar tanto a faixa de FM como a de VHF, captando emissões de aviões, aeroportos, serviços públicos, radioamadores e polícia. O rádio indicado é transistorizado e alimentado por pilhas comuns.**

Explorar a faixa de VHF é algo que atrai a maioria de nossos leitores. No entanto, muitos dos receptores que descrevemos para esta faixa usam componentes algo difícil de encontrar e exigem a elaboração de placas de circuito impresso o que dificulta seu acesso aos iniciantes e aos que têm menos recursos em suas bancadas.

O projeto que apresentamos neste artigo visa justamente o leitor que deseja um rádio simples porém sensível, para captar as estações de FM ou para explorar a faixa de VHF.

Usando apenas transistores ele não é muito crítico, se bem que existem alguns pontos da montagem em que é preciso ter cuidados. É alimentado por pilhas e pode captar estações num bom raio.

Se o leitor mora perto de algum aeroporto de grande movimento, não terá dificuldades em ouvir sua torre e os aviões num ráio de algumas dezenas de quilômetros.

Se morar mais longe do aeroporto provavelmente não captará a torre, devido aos obstáculos do terreno, no entanto poderá captar as emissões doa aviões, que voando a certa altura, não terão obstáculos para fazer chegar seus sinais ao receptor.

Mas, a principal vantagem deste projeto é que ele possui poucos ajustes de funcionamento (o que facilita bastante os leitores que não possuem recursos em suas bancadas).

### *CARACTERÍSTICAS*

- Tensão de alimentação: 6 V
- Faixa sintonizada:
- VHF inferior - 50 a 88 MHz
- FM - 88 a 108 MHz
- VHF superior - 108 a 140 MHz

### *COMO FUNCIONA*

Os sinais de rádio são captados pela antena telescópica e enviados a uma etapa detectora superregenerativa com um transistor. Esta etapa é capaz de converter com grande sensibilidade os sinais de rádio modulados, em sinais de áudio, oscilando na mesma freqüência.

## LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q1 - BF494 ou BF495 - transistor NPN de RF
Q2 e Q3 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q4 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
Resistores: (1/8 ou 1/4 W, 5%)
R1 - 47 kΩ (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R3 - 3,3 kΩ (laranja, laranja, vermelho)
R4 - 2,2 MΩ (vermelho, vermelho, verde)
R5 - 22 kΩ (vermelho, vermelho, laranja)
R6 - 3,3 kΩ (laranja, laranja, vermelho)
R7 - 1,5 MΩ (marrom, verde, verde)
P1 - 47 kΩ - potenciômetro
P2 - 100 kΩ - potenciômetro

Capacitores: (eletrolíticos para 6 V ou mais)
C1 - 22 µF - eletrolítico
C2 - 10 nF - disco cerâmico
C3 - 4,7 pF - disco cerâmico
C4 - 2,2 nF - disco cerâmico
C5 - 22 nF - disco cerâmico
C6, C7 e C8 - 100 nF - disco cerâmico
C9 - 100 µF - eletrolítico
Diversos:
CV - trimmer 3-30 pF
XRF - 100 µH - microchoque - ver texto
L1 - bobina - ver texto
A - antena - ver texto
FTE - 4/8 Ω x 5 cm - alto-falante
S1 - interruptor simples
B1 - 4 pilhas pequenas
Ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa ou base para montagem, botões para os potenciômetros, fios, solda, etc.

O rendimento deste tipo de circuito é elevado mas sua seletividade não é muito grande, ou seja, existe alguma dificuldade em separar estações de freqüências próximas. C3 determina a oscilação e em CV ajustamos a freqüência que vai ser recebida. Podemos usar para C3 um trimmer, caso em que a sintonia deve ser feita com uma chave plástica ou de madeira. Podemos também usar um variável para FM. Este ponto do circuito é algo crítico, devend ser usado fio de ligação muito curt para não ocorrerem instabilidades d funcionamento.

XRF bloqueia as oscilaçõ de alta freqüência, deixando passa para R3 apenas os sinais de áudio. C4 e C5 desviam para a terra o que res r de sinais de alta freqüência no cir uito.

Em P1 ajustamos o ponto d funcionamento, ou seja, o ponto er que as oscilações desta etapa aco mpanham melhor os sinais recebid .

Este componente deve ser retocado para cada estação sintonizada.

Os sinais de áudio são leva os à etapa seguinte do receptor, que um transistor amplificador (Q2). O inal entra em sua base e é retirado com boa amplificação do coletor.

Do coletor, via C7, o sin de áudio passa por P2 que é o co role de volume do receptor.

No cursor de P2 está ligad C8 que envia o sinal à base de Q3 que proporciona nova amplificaçã ao sinal e finalmente o aplica a um ransistor PNP. No coletor deste tra sistor temos o alto-falante, que z a reprodução sonora do sinal cap do.

A alimentação é feita com p lhas pequenas comuns, o que propor ona um bom volume ao alto-fala e e uma boa durabilidade.

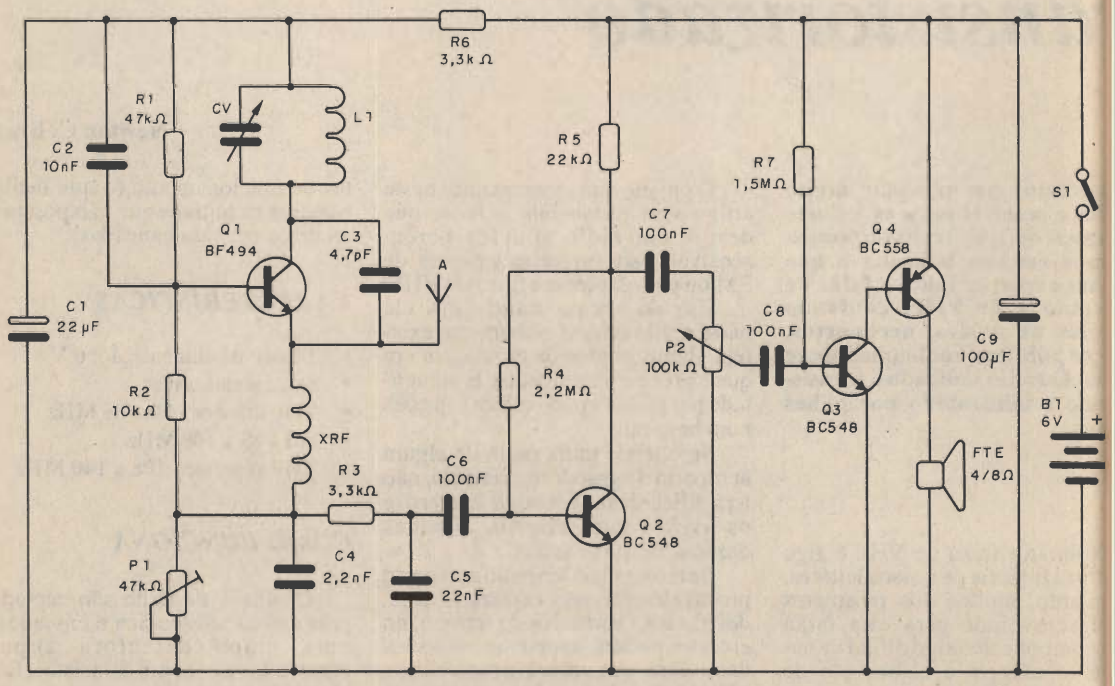



*Fig. 1 — Diagrama completo do receptor.*

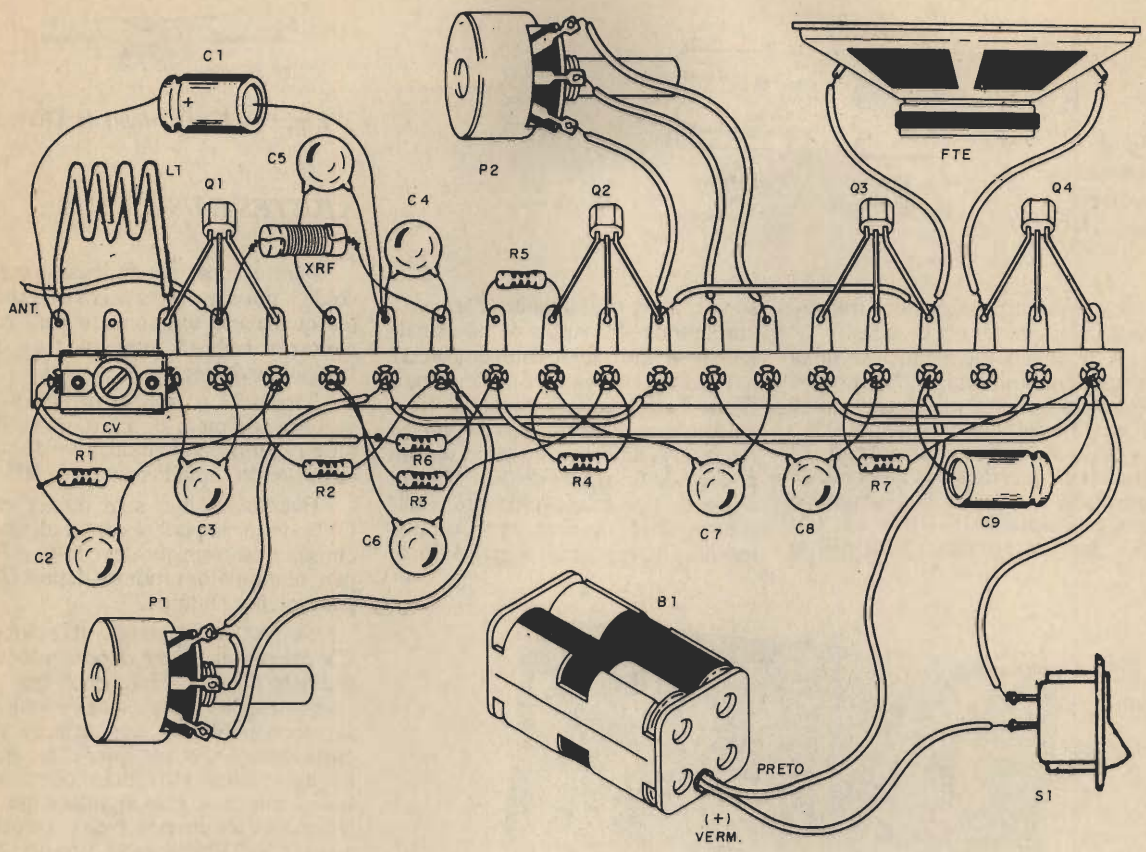



*Fig. 2 — Montagem em ponte de terminais.*

## *MONTAGEM*

Na figura 1 temos o diagrama completo do receptor.

Nossa sugestão de montagem para o leitor iniciante é uma ponte de terminais isolada que será fixada numa base de madeira ou numa caixa plástica. A disposição dos componentes nessa ponte é mostrada na figura 2.

Outra sugestão interessante é a montagem em placa de circuito impresso, conforme mostra a figura 3.

As ligações entre os componentes devem ser feitas com fios rígidos encapados os mais curtos possíveis. Da mesma forma os terminais dos componentes devem ser mais curtos possíveis e não devem encostar uns nos outros. As posições dos com-

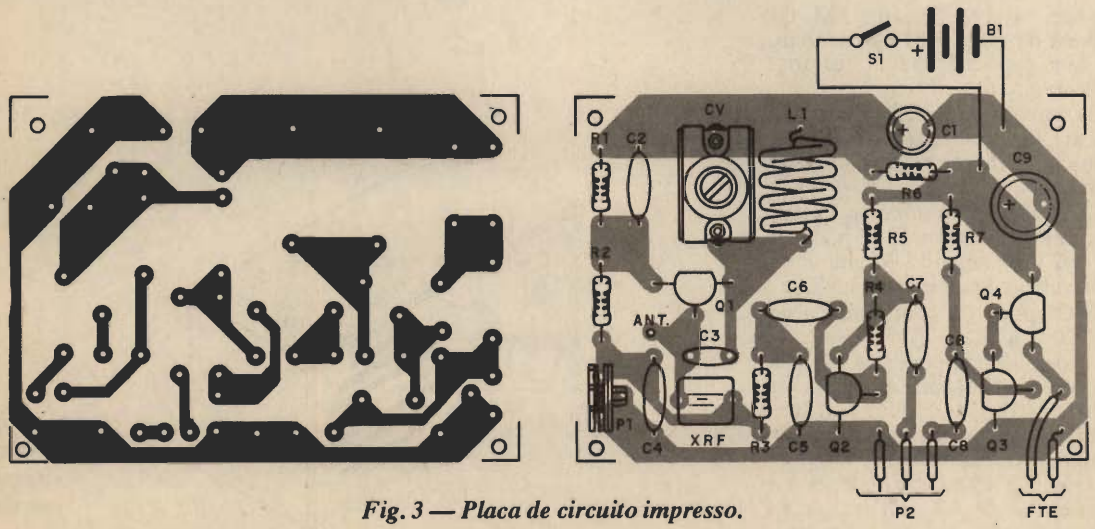



*Fig. 3 — Placa de circuito impresso.*

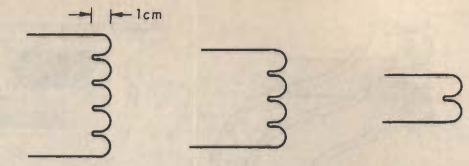



*Fig. 4 Bobinas possíveis para L1.*




*Fig. 5 — Construção de XR[illegible].*

ponentes principalmente dos transistores, precisam ser observadas.

A bobina L1 depende da faixa que queremos sintonizar. Na figura 4 damos as bobinas possíveis com o diâmetro e número de voltas.

O fio usado pode ser o rígido 22 (usado nas interligações na ponte de terminais) ou então fio esmaltado com espessura entre 18 e 24. CV pode ser um trimmer 3-30 pF ou então um variável de rádio FM. Os variáveis de rádio AM não servem, pois sua capacitância maior instabiliza o circuito.

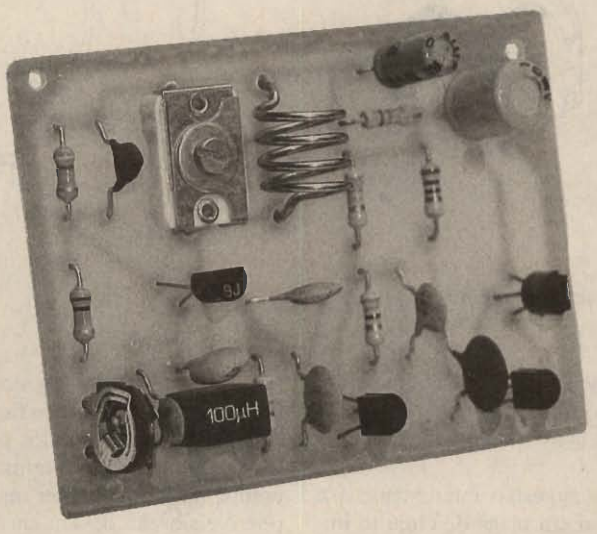
Os capacitores C2, C3 e C4 devem ser obrigatoriamente cerâmicos de disco e seus valores são importantes.

C2 pode vir com a marcação 103, 0,01 ou então 10000 p. Já C3 pode vir com 4p7 ou 4 seguido de uma letra maiúscula qualquer e depois o 7.

Já C4 pode vir com a marcação 222, 2200 ou 2k2.

Os demais componentes não são críticos. O alto-falante pode ser de qualquer tipo e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 6 V ou mais.

O choque XRF tanto pode ser um microchoque de 100 µH comprado pronto, como um construído em casa, se você tiver dificuldades. Para isso, enrole umas 50 voltas de fio esmaltado bem fino num resistor de 100 kΩ a 1 MΩ x 1/2 watt, como mostra a figura 5, raspando as pontas do fio e soldando-as nos terminais do próprio resistor. A antena tanto pode ser um pedaço de fio rígido de 80 a 120 cm como do tipo telescópico que certamente dará melhor aparência à montagem, conforme sugere a fig. 6.




## AJUSTES E USO

Para colocar em funcionar[illegible]ento solde a bobina para a faixa des[illegible]jada (se quiser use um soquete par[illegible]en-caixar a bobina, mas os fi[illegible]s de ligação devem ser bem curtos).

Ligando o aparelho, at[illegible]a o volume por meio de P2 e ajus[illegible]e P1 até ouvir um chiado indicativo c[illegible]que estão sendo captados sinais de [illegible]F.

Eventualmente, sem mexe[illegible]em CV, o leitor já poderá captar al[illegible]uma emissão, caso em que deve retoc[illegible]r P1 para obter maior nitidez e depo[illegible]. CV para melhor sintonia.

Se isso não ocorrer, atue [illegible]obre CV até captar algo e depois re[illegible]oque o ajuste de P1. Lembramos q[illegible]e as comunicações entre aviões e c[illegible]utros serviços públicos são semp[illegible]e de curta duração, o que quer dize[illegible]que naquele momento então dev[illegible]ser feita a sintonia. Isso significa[illegible]ue o leitor deve ter um pouco de pac[illegible]ncia ao ajustar CV até captar este ti[illegible]o de emissão. Uma vez comprova[illegible]lo o funcionamento é só divertir-se[illegible]com seu rádio.

**Obs:** se o leitor quiser um[illegible]som maior" para seu receptor, li[illegible]ue o ponto correspondente ao cursor[illegible]e P2 à entrada de um amplificador u[illegible]ando fio blindado. A malha deve ser l[illegible]gada ao negativo de B1. Amplifica[illegible]ores TBA820, TDA7052 e LM386 [illegible]arão excelentes resultados se usado[illegible]com este circuito. □

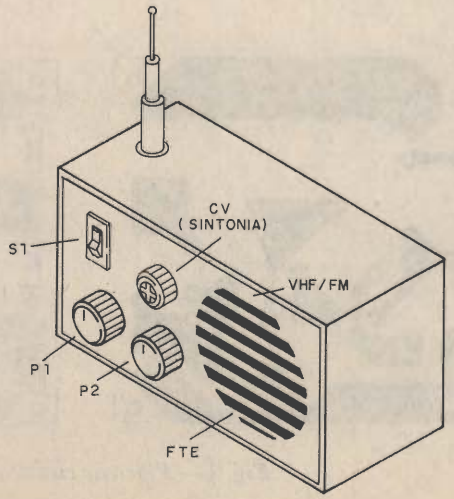



*Fig. 6 Apa[illegible]elho dep[illegible]is de mo[illegible]ado.*

# Transmissor com um componente

Este transmissor opera entre 100 kHz e 4 MHz utilizando um único componente: um circuito integrado.

Evidentemente, temos a antena e a fonte de alimentação de 5 a 15 V para completar o projeto.

Conforme podemos ver pelo diagrama as portas inversoras de um integrado CMOS 4049 ou 4069 são usadas num oscilador de anel onde a freqüência de operação depende de dois fatores: da tensão de alimentação e do tempo de trânsito dos sinais pelas portas.

Na figura 1 temos o diagrama básico do aparelho.

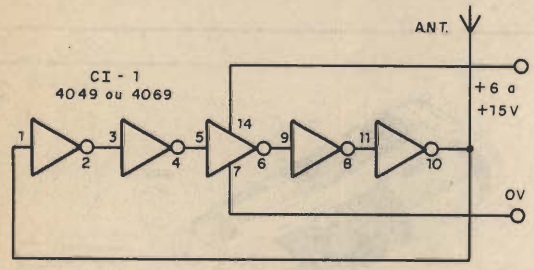



*Fig. 1 — Diagrama do transmissor - a pinagem do 4049 não é a indicada no diagrama.*

Sua montagem pode ser feita numa matriz de contatos. Uma maneira simples de variarmos a freqüência deste circuito, ou seja, fazermos sua sintonia, é usando um potenciômetro de 1 kΩ que ajusta a tensão no circuito conforme mostra a figura 2. O sinal é fraco, podendo ser detectado no máximo a alguns metros deste transmissor. Ligando-se um manipulador em série com a alimentação podemos usá-lo para praticar telegrafia. Neste caso a antena pode ser telescópica ou um pedaço de fio comum de

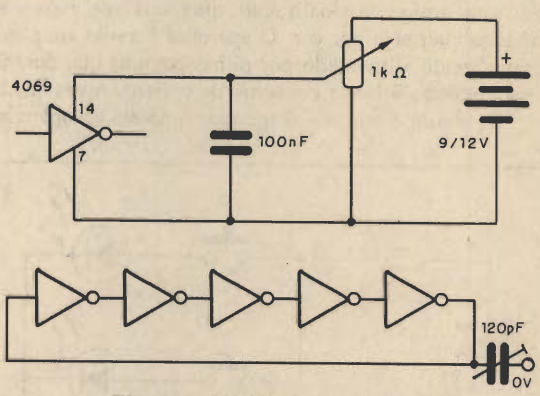



*Fig. 2 — Modos de se variar a freqüência do circuito.*

**LISTA DE MATERIAL**

Semicondutores:
CI-1 - 4049 ou 4069 - circuito integrado CMOS
Diversos: matriz de contatos ou placa de circuito impresso, fonte de alimentação, fios, solda, etc.

1 a 5 metros. Com uma ligação à terra no negativo da alimentação (0 V) temos um rendimento maior. Veja que neste tipo de oscilador sempre deve ser usado um número ímpar de inversores.

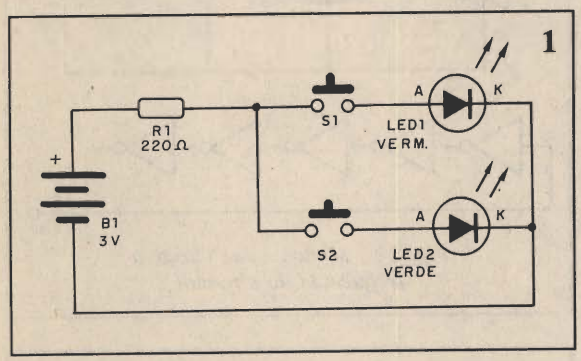
***Não percam, na próxima edição:***

***"ANTENA TRANSMISSORA DE FM"***

# Mini-sinalizador bicolor

Eis um simples sinalizador visual que você pode usar para enviar mensagens em código para seus amigos. Apertando S1 você acende um LED verde. Você pode combinar com seus amigos a sinalização, quer seja por toques alternados quer seja por cor. O aparelho é muito simples e barato, sendo alimentado por pilhas comuns que durarão bastante, dado o baixo consumo de corrente apresentado.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

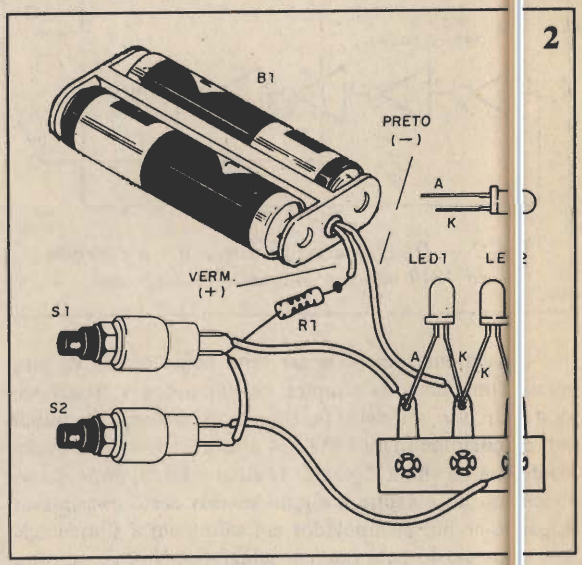



Na figura 2 temos a disposição dos componentes com o aspecto real. O conjunto deverá ser instalado numa pequena caixa de plástico ou outro material. Ao fazer a montagem observe a polaridade dos LEDs, pois se forem invertidos eles não acendem. O mesmo é válido para as pilhas. Os interruptores S1 e S2 são do tipo "botão de campainha" normalmente abertos.

O resistor R1 não é crítico. Valores entre 220 e 470 Ω podem ser usados, influindo apenas no brilho dos LEDs. Entretanto, não reduza este resistor nem o elimine, pois isso pode causar a queima dos LEDs. No original os LEDs foram soldados numa ponte de terminais, mas seu uso é opcional, já que se forem colocados na caixinha, os fios podem ser soldados diretamente.

**LISTA DE MATERIAL**

LED1 - LED vermelho comum
LED2 - LED verde comum
S1 e S2 - interruptores de pressão normalmente abertos
R1 - 220 Ω x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas
Diversos: suporte de pilhas, ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda, etc




# Micro alarme de toque

**Newton C. Braga**

Este circuito ultra-simples pode ser montado numa caixinha do tamanho de um maço de cigarros ou pouco maior e instalado do lado de sua cama. Com o sensor ligado na fechadura de sua porta, você imediatamente terá o acionamento do LED se alguém tocar nesta fechadura. O circuito é muito sensível e serve para monitorar o toque

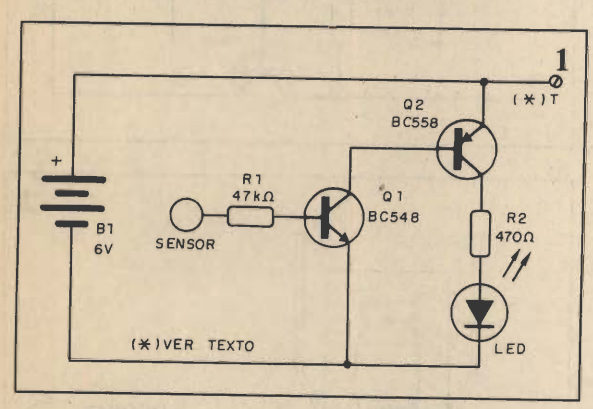
em qualquer objeto pequeno de metal em que seja ligado o fio sensor.

Na condição de espera (com o LED apagado) o consumo de corrente deste aparelho é muito baixo, o que significa que ele pode ficar permanentemente ligado sem que isso comprometa a durabilidade das pilhas.

A alimentação poderá ser feita tanto com 4 pilhas pequenas como uma bateria de 9 V, que permite montagem mais compacta.

No caso de bateria, o resistor R2 deve ser aumentado para 1 kΩ de modo a reduzir o consumo de corrente.

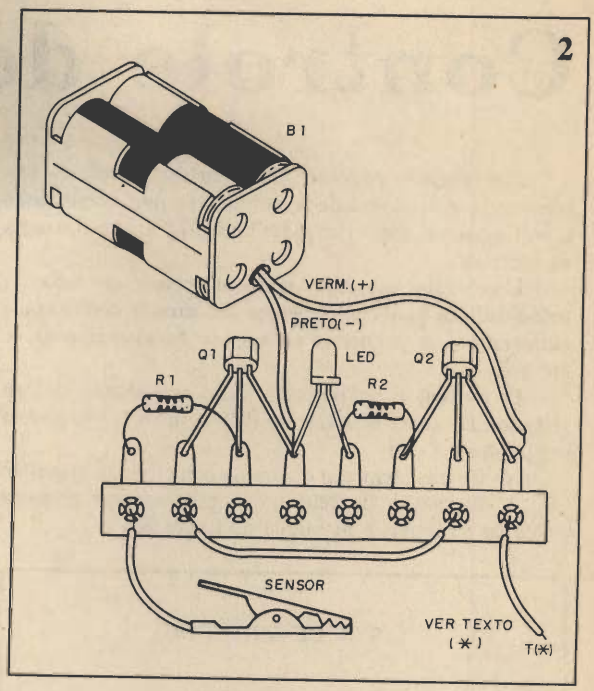
Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.




**LISTA DE MATERIAL**

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP
LED - LED vermelho comum
B1 - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria
R1 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas ou conector de bateria, garras jacaré, caixa para montagem, fios, solda, sensor, etc.

A montagem feita numa pequena ponte de terminais isolados é mostrada na figura 2. Os transistores são de tipo bastante comuns e admitem equivalentes, enquanto que os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com 10 ou 20% de tolerância. O LED pode ser vermelho ou de qualquer outra cor, devendo ser observada a sua polaridade na ligação. O fio para o sensor deve ter no máximo 8 metros




de comprimento e encapado. Na sua ponta podemos ligar uma garra jacaré para facilitar a conexão nos objetos que serão tocados. Se não existir um objeto, podemos usar uma placa de metal de no máximo 20 x 20 cm como sensor.

O fio terra deve ser usado se o toque no sensor não produzir um bom acionamento do LED, o que ocorrerá em locais muito isolados, como por exemplo se a pessoa que tocar no objeto estiver sob um carpete ou tapete.A ligação à terra é feita no ponto T do diagrama e consiste num fio com uma garra que será fixada em qualquer objeto que tenha contato elétrico com o sólo, como por exemplo uma torneira numa canalização de metal, uma esquádria de porta ou janela ou ainda o pólo neutro de uma tomada. No caso do pólo neutro, para maior segurança, intercale com o fio de ligação um resistor de 220 kΩ x 1/8 W.

Para testar o circuito é muito simples: basta tocar com os dedos no fio sensor. O LED deve acender imediatamente.

Se, sem tocar no fio o LED permanecer aceso é porque o objeto protegido está fazendo contato com o sólo. O objeto deve ser isolado do chão, ficando sobre um material isolante como madeira, vidro ou plástico para, que ocorra o acionamento com o toque.

Objetos muito grandes já apresentam uma corrente de fuga elevada que mantém o LED aceso e não podem ser protegidos.

***Leia e assine SABER ELETRÔNICA***
***"A revista do profissional de eletrônica"***

# Controle de brilho DC

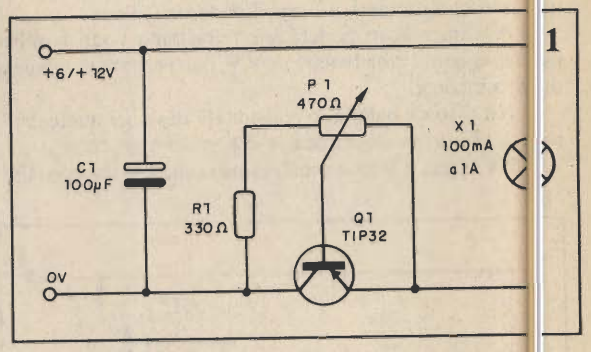
Este circuito pode ser adaptado em painéis de instrumentos, eletrodomésticos, automóveis, etc, controlando o brilho das pequenas lâmpadas de 6 a 12 V com correntes de até 1 A.

Com este controle também podemos variar a velocidade de pequenos motores de corrente contínua e a temperatura de pequenos elementos de aquecimento de até 1 A.

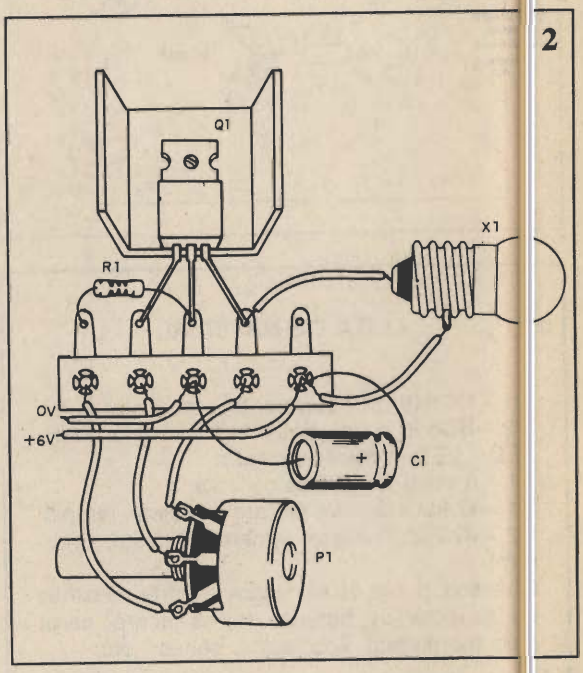
O transistor de potência deve ser dotado de um radiador de calor e equivalente PNP como o TIP42 podem ser usados.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

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




1




2

**LISTA DE MATERIAL**

Semicondutores:
Q1 - TIP32 ou equivalente - transistor PNP de potência
Resistores:
R1 - 330 Ω x 1/2 W - (laranja, laranja, marrom)
P1 - 470 Ω - potenciômetro
Diversos:
C1 - 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
X1 - lâmpada de 100 mA a 1 A x 6 ou 12 V conforme alimentação
Ponte de terminais, botão para o potenciômetro, radiador de calor para o transistor, soquete para a lâmpada, fios, caixa para montagem, solda, etc.

O capacitor C1 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 16 V e o potenciômetro P1 é comum linear e seu valor pode ficar na faixa de 470 Ω a 1 kΩ.

O resistor R1 deve ser de 1/2 W e o conjunto pode ser facilmente alojado numa caixa plástica ou oculto sob o painel do aparelho em que estiver a lâmpada controlada. Para usar o aparelho é só ajustar P1 para o brilho desejado, exatamente como no caso de painéis de automóveis. Este circuito também funciona como uma pequena fonte variável porém não regulada.

No controle de pequenas furadeiras de circuitos impressos ele também será eficiente.

**SABER ELETRÔNICA COMPONENTES**

**Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia**

**São Paulo - SP. - Tels.: (011) 223-4303 e 223-5398**

GANHE
25% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

# CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar · TELEFUNKEN Rádio e Televisão · SHARP · SANYO · PHILIPS · Admiral · GRUNDIG · SEMP TOSHIBA · PHILCO · MITSUBISHI · National · SONY · MOTORADIO · SYLVANIA · GE

**ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS**

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

**CÓDIGO / TÍTULO / Cr$**

29-ES Colorado P&B-esquemas elétricos-18.750,00
30-ES Telefunken P&B-esquem.elétricos-18.750,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 22.000,00
49-MS National TVC TC204 - 18.750,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco - 11.600,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 18.750,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos - 18.750,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 18.750,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 44.250,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 18.750,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 18.750,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 18.750,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 18.750,00
96-MS Sanyo CTP6305- manual de serv.-18.750,00
99-MS Sanyo CTP 6703-manual de serv.-18.750,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-SempToshiba-Telefunken-35.000,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 18.750,00
107-MS National TC207/208/261 - 18.750,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 43.000,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 18.750,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken-TVC - 40.100,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1- 18.750,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2- 18.750,00
117-ES Motorádio - esq. elétricos vol.2 - 18.750,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2- 18.750,00
120-CT Tecnol. digital-princípios fund. - 24.250,00
121-CT Téc. avançadas de ctos. de TVC-44.500,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 18.750,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos - 18.750,00
129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol.7 - 23.400,00
130-ES Quasar - esquem. elétricos vol.1- 23.400,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2- 18.750,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 18.750,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 18.750,00
135-ES Sharp - áudio -esquem. elétricos- 32.250,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 44.500,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3- 18.750,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 23.400,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 23.400,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 59.000,00
151-ES Quasar - esquem. elétr. vol.2 - 22.750,00
152-EQ Circ. integ. lineares -substituição-18.750,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 18.750,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 18.750,00
161-ES National TVC - esq. elétricos - 32.000,00
172-CT Multitester - téc. de medições - 32.000,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2-43.000,00
192-MS SanyoCTP6723-man. de serviço-18.750,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 18.750,00
199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos - 18.750,00
203-ES Sony - TVC importado vol.2 - 40.000,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 43.000,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National - 47.750,00
213-ES CCE -esquemas elétricos vol.10 -18.750,00
214-ES Motorádio - esq. elétricos vol.3 - 21.500,00
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos-18.750,00
216-ES Philco - TVC - esq. elétricos - 37.500,00
217-Gradiente Volume 4 - 20.000,00
219-CT Curso básico - National - 32.000,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores-Protoboard -18.750,00
222-MSSanyo-videocasseteVHR1300MB-44.750,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série alfabética - 44.750,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série numérica - 44.750,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 50.700,00
229-MC Sanyo - Vídeocassete Modelo VHR - 1600 MB - 18.750,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9800 - 35.000,00
233-ES Motorádio vol.4 - 13.750,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 37.000,00
235-ES Philco - TV P&B - 41.500,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11-19.700,00
238-ES National - ap. de som - 33.250,00
239-EQ Equiv. de circ. integr. e diodos - 18.750,00
240-ES Sonata vol.2 - 18.750,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 36.900,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 43.750,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12-22.200,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13-22.200,00
245-AP CCE -videocassete mod.VCP9X-18.750,00
246-AP CCE-videocassete mod.VCR10X-18.750,00
247-ES CCE - Esquemário Informática- 94.250,00
248-MS CCE -Man.Téc. MC5000 - XT- Turbo -29.400,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21) - 29.700,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Telão) - manual de serviço - 36.750,00
253-MS Evadin - TC3701(37"- TV) - manual de serviço - 36.750,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 -18.750,00
255-ES CCE -Esquemas Elétricos Vol.14-36.750,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 49.700,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 54.250,00
258-ES Frahm - Áudio - 32.000,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 35.000,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 60.750,00
262-ES - CCE -Esquemas Elétricos Vol.5-37.000,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 41.600,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 32.000,00
265-MS Evadin - Videosom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 32.000,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 32.000,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 44.600,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 49.600,00
269-ES Laser/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão - 47.800,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos- 44.500,00
272-ES Polivox -Esquemas ElétricosVol.2- 88.500,00
273-ES Semp Toshiba- TVC-Diagr. Esq- 29.500,00.
274-VE CCE - Vistas Explodidas -Decks- 26.500,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4 - 36.900,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 -41.600,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 129.750,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 129.750,00
280-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.1- 153.100,00
281-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.2- 95.750,00
282-GT Glossário de videocassete - 47.600,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NE-5206B/NE-7775B/NE-7660B-36.900,00
284-ES Faixa do Cidadão -PX 11 metros-49.750,00
285-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.1 - 76.100,00
286-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.2 - 105.400,00
287-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.3 - 103.750,00
288-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.1 - 57.200,00
289-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.2 - 57.200,00
290-O Rádio de Hoje -Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 57.200,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Esq. Elétricos - 59.000,00
292-Telefunken - TVC Esq. Elétricos - 103.750,00
293-CCE - Esq. Eléttricos Vol.17 - 28.750,00
294-Facsímile - Teoria e Reparação - 124.400,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX PN - 71.600,00
296-Panasonic (National) Vídeocassete - NVG46BR 138.500,00
297-Panasonic (National) - Vídeocassete NVL25BR - 148.500,00
298-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 148.500,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 18.750,00
301-Telefunken- Esquemas Elétricos Áudio - 47.900,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 33.500,00
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 33.500,00

**Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**
**Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.**
**Preços Válidos até 05.09.92**

# SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,

**e com rapidez, você pode comprar:**
**multímetros, solda, ferro de soldar, alto-falantes, relés, chaves, conectores, caixas acústicas, gabinetes, kits, transistores, diodos, capacitores, LEDs, resistores, circuitos integrados... e também literatura técnica para apoiar seus projetos ou reparações com todas as informações necessárias.**








## VISITE-NOS

**SABER ELETRONICA COMPONENTES LTDA.**
**Av. Rio Branco, 439 - Sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.**
**Tels.: (011) 223-4303 e 223-5389**