

Alameda, 300 Vista, F. Fecapa, Manaus, R. Branco, Santarém: Cr\$ 45.500,00



# eletrônica total

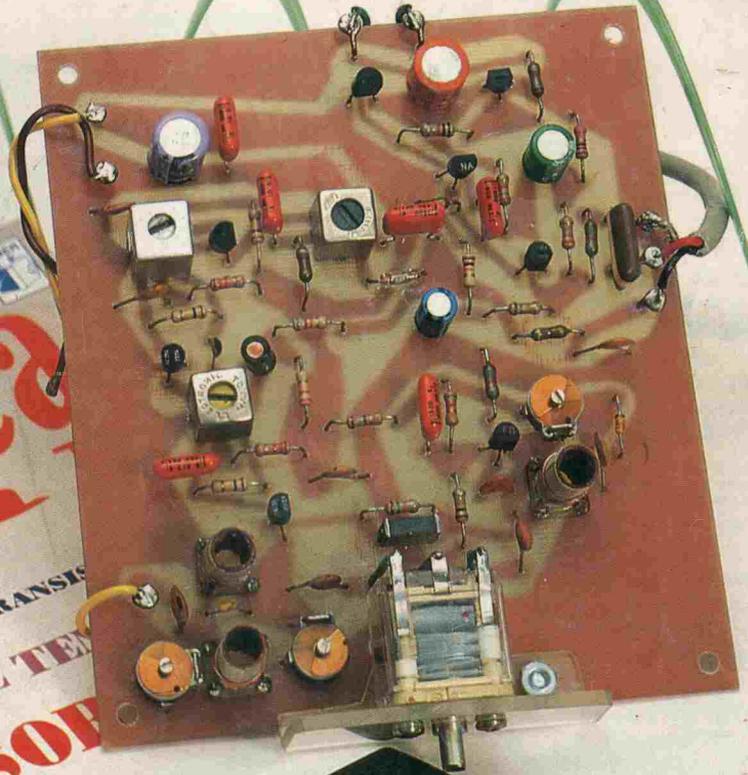
Nº 53

FEVEREIRO DE 1993

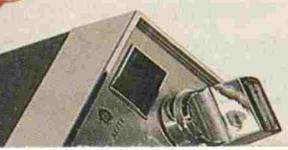
Cr\$ 35.000,00

**CENTRAL DE EFEITOS DE SOM  
COMPROVADOR DE TRANSMISSORES**

## RECEPTOR PX



eletrônica  
total  
JANEIRO DE 1993  
**RÁDIO AM COM SUPER TRANSMISSOR**  
**COMO FUNCIONA O COMPARADOR DE TEMPERATURA**  
**TRANSMISSOR**



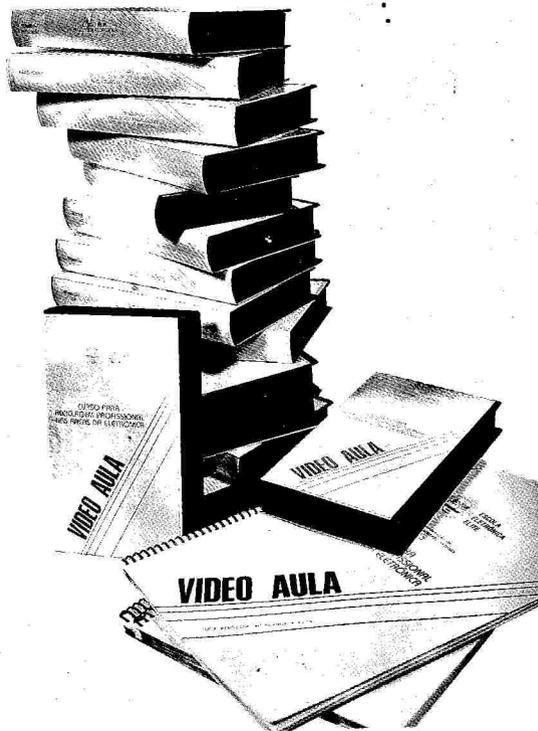
# VÍDEO AULA

Apresentamos a você a mais moderna videoteca 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 videocassete 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 Vídeo Games (Cód. 207)
- Reparação de Fornos de Microondas (Cód. 208)

**Cr\$ 895.000,00 cada Vídeo aula**  
(Preço válido até 28/02/93)

**Pedidos:** Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.  
R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.,  
junto com a solicitação de compras da última página.  
Ou peça maiores informações pelos telefones  
**(011) 294-6298 e 942-7389**

**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

Na compra da fita de Videocassete 1 você ganha o livro Transcorder do Engº David M. Risnik com 86 páginas

# SABER ELETRONICA

## Componentes

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ilgenia - São Paulo - SP.  
Tels.: (011) 220-8358 e 223-4303

**VISITE-NOS E VERIFIQUE AS OFERTAS DOS PRODUTOS ABAIXO.**

### TRANSISTORES

2N1711	BC558-B
2N2219	BC558-C
2N2222/A	BC559B/C
2N2369	
2N2646	BD136/10
2N2904	BD139
2N2906A	BD139-10
2N2907A	BD140
2N3053	BD234
2N3055	BD329
2N3439	BD330
2N3440	BD335
2N3584	BD438
2N3585	BDX33
2N3771	BDX34
2N3772	
2N3866	BF222A
2N3904	BF245
2N3906	BF254
2N4401	BF421
2N4424	BF423
2N5038	BF459
2N5039	BF494-B
2N5343	BF495C
2N5415	BF970
2N5416	BF979
2N5445	
2N5641	BU208A
2N5642	BU508A
2N5643	
2N6028	BU406
2N6081	BU407
2N6082	
2N6084	BUY71
BC108	MJE340
BC138	MJE2361
BC177	MJE2801
BC179	MJE350
BC327-25	
BC328-25	S3786
BC337	
BC338-16B	TIP127
BC338-25	TIP29A
BC517	TIP30A
BC537	TIP31/C
BC548B	TIP32
BC547C	TIP32C
BC548-A	TIP41A/C
BC548-B	TIP42
BC548-C	TIP42C
BC549B/C	TIP49
BC557A/B	TIP120
BC558-A	TIP122

### CIRCUITOS INTEGRADOS

AN7110	CD 4555	STK4122
AN7130	CD40163	STK4131
AN7310	CD40174	
AN7311	CD40175	SD2560TE
AN7410	CD40193	
	HA1406	SDA431
	HA11235	SDA555
CA1310	CA3081	
CA3081	LA1240	
CA3140	LA4480	TA7140
CA3161	LA4461	TA7328
CA3189E	LA4505	TA7741
	LA4550	
	LA4555	TBA820M
	LA7800	
CD4013		TDA550
CD4015		
CD4016		
CD4017	LF351N	
CD4018	LM301AN	TDA1010
CD4019	LM308AN	TDA1170
CD4020	LM317-T	TDA1180
CD4021	LM319	TDA1510
CD4023	LM324	
CD4029	LM331N	TDA1514
CD4031	LM338K	
CD4032	LM336	TDA1515
CD4035	LM339	TDA7000
CD4038	LM348	
CD4040	LM350T	TDA7052
CD4042	LM358	
CD4044	LM358N	TMS3450
CD4046	LM380	
CD4047	LM386	U257B
CD4049	LM390N	
CD4050	LM393	U267B
CD4052	LM556	U450B
CD4053	LM566	
CD4066	LM567	µPC2002
CD4068	LM592	
CD4069	LM710	VP1000
CD4070	LM723	
CD4071	LM741CN	7402
CD4072	LM741CH	
CD4077	LM747	74LS14
CD4078	LM3046	
CD4085	LM3086	74HC00
CD4086	LM3900	
CD4093	LM3914	74LS92
CD4094	LM3915	
CD4099	LS 1240	74LS164
CD4510		74LS169
CD4511	STK437	74LS173
CD4512	STK439	74LS198
CD4516	STK441	74LS298
CD4518	STK459	74LS353
CD4556	STK4121	74LS368

### 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

### PACOTE TRANSISTORES - B

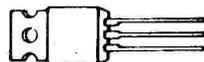
BC548-B / BC558-B / BF494-B /  
BC549-B / BC559-B

PACOTES COM 20 UNIDADES DE CADA  
Cr\$ 150.000,00

VÁLIDA ATÉ 28/02/93 ou enquanto  
durar o estoque

### FET DE POTÊNCIA

TO-220



IRF 640 - Características 200 V - 18 A - 0,18 Ω  
IRF 720 - Características 400 V - 4 A - 1,5 Ω

### KITS PARA MONTAGEM

SIRENES:

BRASILEIRA, AMERICANA, FRANCESA  
Cr\$ 30.000,00 CADA

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/02/93

### PRODUTOS AFR

FERRO DE SOLDAR HEXACON  
c/ ponta antiestática  
FSP-3012/30W/127V - Cr\$ 165.000,00

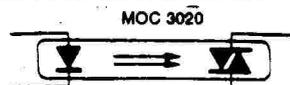
SUGADOR DE SOLDA

SUG 301-AS / ponta antiestática - Cr\$ 185.000,00

VÁLIDA ATÉ 28/02/93

### ACOPLADORES ÓPTICOS

MOC3011  
MOC3020  
MOC3042



### DATA HANDBOOKS PHILIPS

SC09 RF POWER MODULES  
SAC04 SMALL - SIGNAL TRANSISTORS  
IC20 80C51 - BASED 8 - BIT MICRO CONTROLLERS

SC15 MICRO WAVE TRANSISTORS  
IC13 PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES (PLD)  
IC09 SIGNETICS TTL PRODUCTS

# eletrônica total

53

Fevereiro  
1993

Um dos maiores problemas encontrados pelos técnicos de manutenção é a dificuldade em adquirir componentes originais para certas marcas de aparelhos.

Os fabricantes desses aparelhos, aparentemente comercializam os componentes de reposição para uns poucos vendedores autorizados, ou mesmo procuram fazer da manutenção (uma obrigação do fabricante) uma atividade lucrativa principal. Esquecem que o técnico comum (não autorizado), esmagadora maioria entre nós, avalia a qualidade, não pela qualidade do seu desempenho, mas pela dificuldade que encontra na sua reparação. E o técnico é quem o leigo consulta, na hora de comprar um novo aparelho. É evidente que suas opiniões (e por que não, preconceitos) são repassados ao futuro comprador.

Nossa capa apresenta este mês, o projeto de um receptor para a faixa do cidadão (PX), complementando o projeto de capa de janeiro, que foi o respectivo transmissor.

Em nossa próxima edição apresentaremos um número especial, com uma seleção de alguns dos melhores projetos dos primeiros dois anos da Eletrônica Total.

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 - Publicidade Maria da Glória Assir - Fotografia Cerri - Fotolitos Studio Nippon - Impressão W. Roth S.A. - 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) 296-5333. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 10.121 - CEP 03098-970 - 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** - Receptor super heteródino para faixa do cidadão



## **MONTAGENS**

- 16** - Comprovador de transmissores
- 17** - Regulador de corrente com transistor PNP
- 19** - Interruptor de toque
- 21** - Central de efeitos de som
- 44** - Montagens simples com LEDs

## **DIVERSOS**

- 10** - Montagens em altas tensões II
- 14** - Correio do Leitor
- 42** - Sintonizando Ondas Curtas
- 54** - Circuitos de espionagem
- 56** - Circuitos Integrados: equivalências, códigos e substituição
- 61** - Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 202 a 205)

## **TEORIA**

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

## **MINIPROJETOS**

- 58** - Mini injetor
- 59** - Termômetro eletrônico

# Receptor super heteródino para a faixa do cidadão

M. Murakami

Na edição anterior publicamos um excelente projeto de transmissor para a faixa do cidadão (PX ou 11 metros) usando componentes comuns e de baixo custo. No entanto, para complementar aquele projeto, permitindo assim que o leitor tenha uma estação completa de radioamador, era preciso também ter o projeto de um receptor. Nesta edição, o mesmo autor apresenta um excelente receptor com desempenho à altura do alcance do transmissor apresentado na edição anterior.

Atendendo a necessidade de termos um bom projeto de receptor para a faixa do cidadão, em vista do transmissor publicado na edição anterior, publicamos agora um, do tipo super heteródino, com faixa estendida cobrindo toda a gama dos 11 metros.

Para os leitores que ainda não se decidiram quanto à montagem do transmissor, a posse de um receptor pode ser interessante para "corujar" a faixa e assim entusiasmar no sentido de se tornarem também radioamadores dos 11 metros.

Se bem que o projeto apresente bobinas, em certa quantidade, o autor procurou utilizar tipos comuns e de fácil obtenção, como acontece com os demais componentes.

O projeto do receptor diferencia-se dos tipos comerciais pelo fato de possuir um oscilador independente do conversor (misturador), o que tor-

na mais fácil a fabricação caseira das bobinas.

## CARACTERÍSTICAS

- Cobertura: 26 515 a 27 855 kHz
- Número de canais: 120
- Tensão de alimentação: 12 V
- Número de etapas de FI: 3
- Potência de áudio: 1 W (aprox.)
- Número de transistores: 8

## COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama em blocos do receptor.

O sinal captado pela antena é levado ao primeiro circuito de sintonia, formado por  $L_1$  e  $C_{t1}$  e novamente pela bobina  $L_2$  e  $C_{t2}$ . Este sinal é então aplicado à comporta (gate) de um transistor de efeito de campo ( $Q_1$ ) que opera como misturador.

Este transistor recebe ao mesmo tempo, via  $L_4$ ,  $R_4$  e  $C_8$ , o sinal do oscilador local.

A dupla sintonia na entrada é importante, já que o primeiro estágio faz uma pré-seleção das estações da faixa do cidadão (CB) enquanto que o segundo atua como sintonia fina, elimi-

nando assim eventuais sinais fortes de estações de outras faixas.

Como as bobinas não empregam núcleos de ferrite, possuem um fator de qualidade (Q) baixo, o que permite obter uma banda passante larga o suficiente para cobrir toda a faixa de 27 MHz, possibilitando a eliminação do variável no primeiro circuito de sintonia.

O oscilador local formado por  $Q_4$  opera em frequência entre 27 420 e 27 860 kHz, de modo que o batimento entre estas frequências e as que sejam sintonizadas, fique sempre em 455 kHz, que é a frequência intermediária do receptor.

Assim, quando sintonizamos uma estação em 26 955 kHz, o oscilador operando em 27 420, resulta uma frequência-diferença de 455 kHz.

O uso de um variável duplo faz com que a frequência do oscilador seja variada simultaneamente com a da estação sintonizada, de modo que a diferença se mantenha constante em 455 kHz, exatamente como nos receptores comerciais para outras faixas de AM e mesmo FM.

O sinal de frequência intermediária (FI) é então levado a duas etapas sintonizadas de amplificação centralizadas em  $Q_2$  e  $Q_3$ . Os transforma-

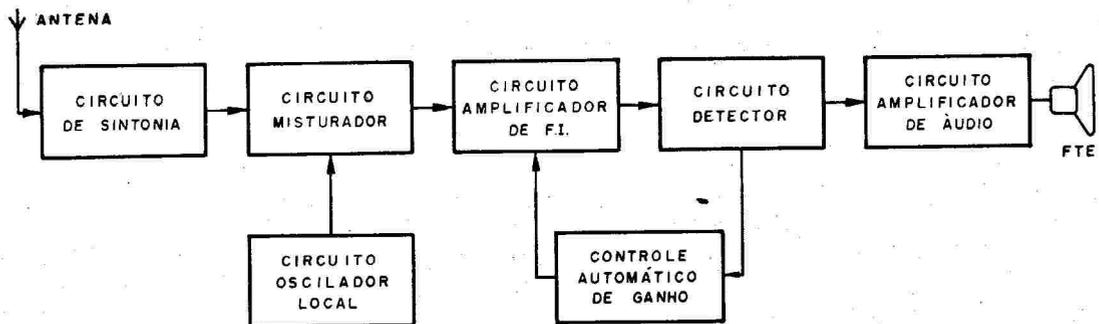


Fig. 1 - Diagrama em blocos do Receptor CB.

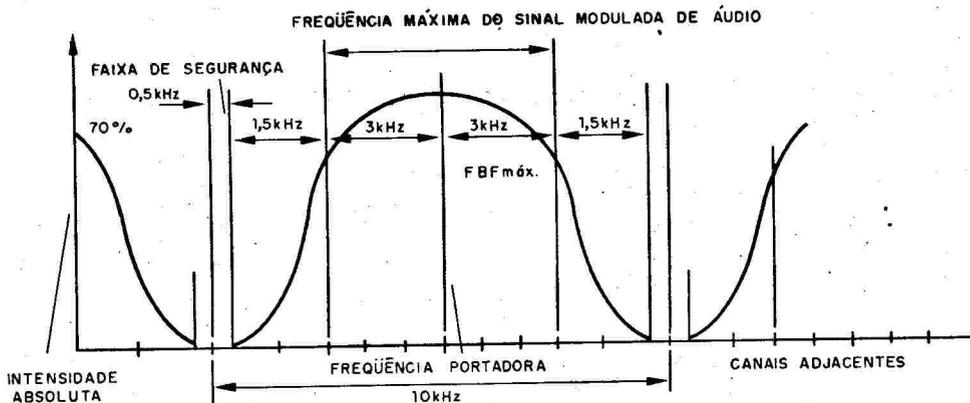


Fig. 2 - Largura de banda passante de Canal CB.

dores de FI que fazem a transferência deste sinal de etapa para etapa são sintonizados e podem ser do mesmo tipo encontrado em rádios comuns. Finalmente, quando o sinal chega em D<sub>2</sub> temos a detecção, obtendo então um sinal de áudio que vai ao amplificador final passando pelo controle de volume, que é P<sub>1</sub>.

O transistor Q<sub>5</sub> atua como pré-amplificador de áudio, sendo seu sinal levado ao "driver" Q<sub>6</sub> e depois a uma etapa de saída de potência em simetria complementar que excita diretamente um pequeno alto-falante.

Os 3 amplificadores da etapa de RF (conversor e duas FIs) mais as três etapas de áudio garantem uma excelente sensibilidade ao receptor.

## FREQÜÊNCIAS DA FAIXA CB

A faixa do cidadão (Citizens Band) é dividida em três sub-faixas de canais. São 40 canais baixos, 40 normais e 40 altos, compreendidos entre as frequências de 26 515 e 27 855 kHz, totalizando 120 canais de comunicação.

A largura de faixa de cada canal é de 10 kHz. Os 40 canais baixos vão de 26 515 a 26 955 kHz. Os 40 canais normais de 26 955 a 27 405 kHz e os canais altos de 27 415 a 27 855 kHz.

Na figura 2 temos um diagrama onde mostramos a largura de faixa de cada canal.

A frequência de áudio usada em fonia está limitada a uma faixa de 3 kHz, no entanto, quando na modulação em AM, ocorre a produção de duas bandas laterais que ocupam então 6 kHz. Além disso temos uma tolerância de 1,5 kHz para cada lado da faixa o que perfaz 9 kHz, sobrando então 500 Hz de cada lado como margem de segurança adicional.

## MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do receptor.

Na figura 4 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Recomenda-se a utilização de placa de fibra de vidro por apresentar características mais apropriadas à operação em alta frequência. Os capacitores eletrolíticos podem ter tensões de trabalho de 16 V ou mais. Os capacitores menores usados nas etapas de RF devem ser cerâmicos tipo disco e os resistores de 1/8 ou 1/4 W com 5% de tolerância.

Para os transistores temos diversas possibilidades de uso de equivalentes. Para o BF245 temos o MPF102. Para o BF254 temos o BF494 ou BF495. Para os BC548 temos os BC547 e BC549 e para o par BC337 e BC327 temos o par BD135 e BD136, observando que estes últimos tem pinagem e invólucros diferentes dos originais.

As bobinas de FI são de 1 cm, para rádios AM comuns, de 455 kHz. As cores em seqüência, para primeira, segunda e terceira FIs são, amarela, branca e preta, como por exemplo da TOKO.

L<sub>1</sub> e L<sub>2</sub> são formadas por 9 espiras de fio de 0,5 mm de espessura sobre uma forma de 8 mm de diâmetro, sem núcleo.

L<sub>3</sub> é formada por 9 espiras do mesmo fio das bobinas anteriores, em forma de 8 mm, sem núcleo.

L<sub>4</sub> é formada por 4 espiras do mesmo fio, sobre L<sub>3</sub>.

O variável CV<sub>1</sub> e CV<sub>2</sub> é duplo, do tipo de 150 pF de capacitância máxima, aproveitado de rádio AM comum. Os trimmers Ct<sub>1</sub> a Ct<sub>3</sub> são de 0-60 pF.

Para melhor qualidade de reprodução o alto-falante deve ter pelo

menos 10 cm de diâmetro e ser do tipo pesado. O zener é de 400 mW ou mais, e o diodo detector pode ser de qualquer tipo de germânio, se o original não for encontrado.

## AJUSTE E USO

### a) Calibragem das etapas de FI:

Normalmente os transformadores de FI já vem pré-calibrados de fábrica, de modo que após a montagem o que se necessita é apenas de um retoque. Para isso devemos proceder da seguinte maneira:

\* Inicialmente desativamos o oscilador local curto-circuitando o trimmer Ct<sub>3</sub> ou a bobina L<sub>3</sub> de modo a não haver confusão do sinal fundamental de 455 kHz com as frequências-imagens geradas pelo batimento das frequências geradas pelo oscilador.

\* Ligamos à antena do receptor um gerador de sinais ajustado em 455 kHz e modulado em 1 kHz.

\* Com chave de ajuste plástica ou de madeira devemos ajustar as bobinas de FI até obter o máximo sinal de saída.

\* Repetir a operação pelo menos duas vezes, atenuando o sinal do gerador de modo a obter a maior sensibilidade.

### b) Ajuste do oscilador e circuito de sintonia

\* Remove o curto-circuito do oscilador

\* Posicione o capacitor variável até aproximadamente a metade de seu curso.

\* Com o gerador de sinal em 27100 kHz gire cuidadosamente o

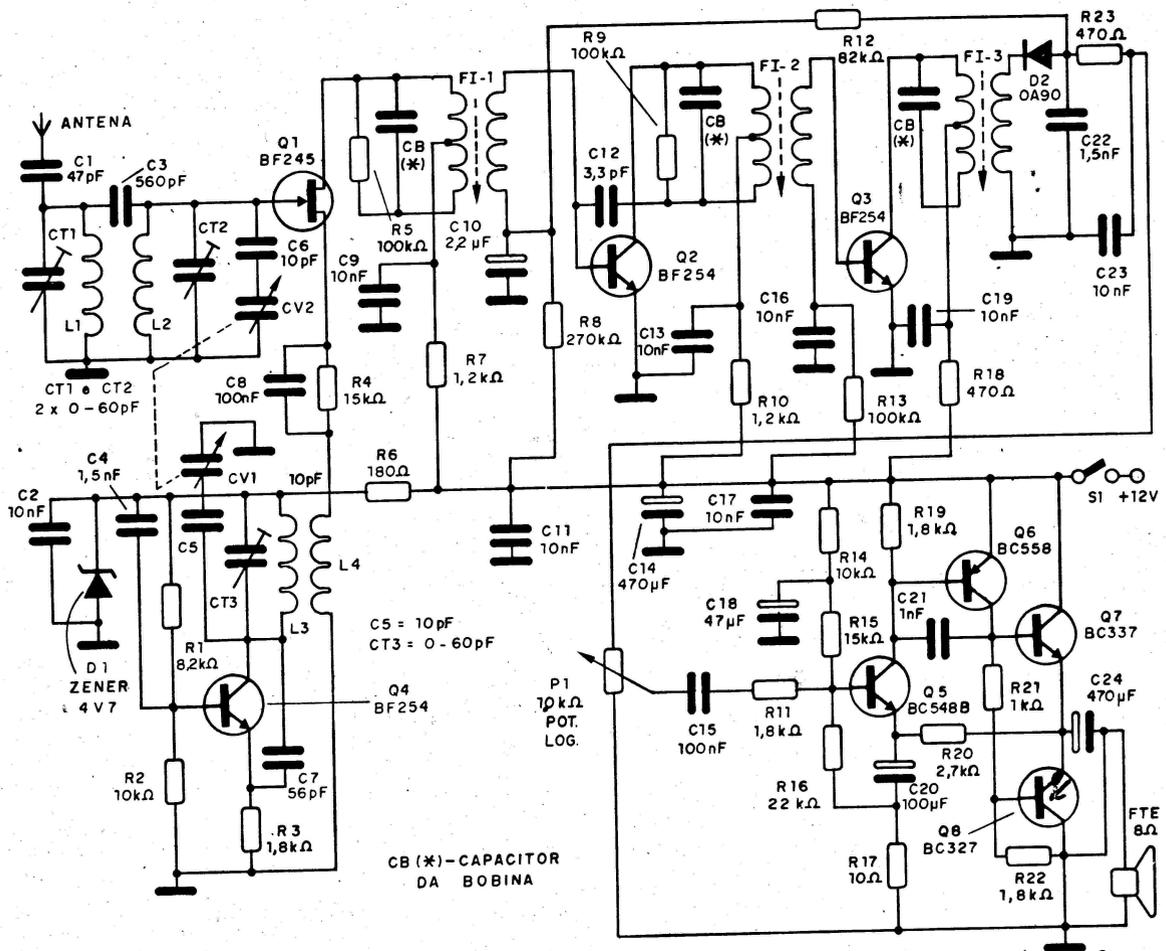


Fig. 3 - Diagrama completo do aparelho.

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

- Q1 - BF245 - FET de junção
- Q2, Q3, Q4 - BF254 - transistor NPN de RF
- Q5 - BC548 - transistor NPN de uso geral
- Q6 - BC558 - transistor PNP de uso geral
- Q7 - BC337 - transistor NPN de média potência
- Q8 - BC327 - transistor PNP de média potência
- D1 - 4,7 V - diodo zener de 400 mW
- D2 - 0A90 ou equivalente - diodo de germânio

### Resistores: (1/8 W, 5%)

- R1 - 8,2 kΩ (cinza, vermelho)
- R2, R14 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
- R3, R11, R19, R22 - 1,8 kΩ (marrom, cinza, vermelho)
- R4, R15 - 15 kΩ (marrom, verde, laranja)
- R5, R9, R13 - 100 kΩ (marrom, preto, amarelo)
- R6 - 180 Ω (marrom, cinza, marrom)
- R7, R10 - 1,2 kΩ (marrom, vermelho, vermelho)
- R8 - 270 kΩ (vermelho, violeta, amarelo)
- R12 - 82 kΩ (cinza, vermelho, laranja)
- R16 - 22 kΩ (vermelho, vermelho, laranja)
- R17 - 10 Ω (marrom, preto, preto)
- R18, R23 - 470 Ω (amarelo, violeta, marrom)
- R20 - 2,7 kΩ (vermelho, violeta, vermelho)
- R21 - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)

### P1 - 10 kΩ - potenciômetro log

### Capacitores: (eletrolíticos para 25 V)

- C1 - 47 pF - disco cerâmico
- C2, C9, C11, C13, C16, C17, C19, C23 - 10 nF - disco cerâmico ou poliéster
- C3 - 560 pF - disco cerâmico
- C4, C22 - 1,5 nF - disco cerâmico
- C5, C6 - 10 pF - disco cerâmico
- C7 - 56 pF - disco cerâmico
- C8, C15 - 100 nF - disco cerâmico ou poliéster
- C10 - 2,2 μF - eletrolítico
- C12 - 3,3 pF - disco cerâmico
- C14, C24 - 470 μF - eletrolíticos
- C18 - 47 μF - eletrolítico
- C20 - 100 μF - eletrolítico
- C21 - 1 nF - disco cerâmico
- CT1, CT2, CT3 - 0-60 pF - trimmer conforme lay-out
- CV1 e CV2 - 0-150 pF - capacitor variável duplo utilizado em rádio AM

### Diversos:

Placa de circuito impresso, bobinas de FI amarela, branca e preta de 455 kHz, alto-falante, caixa para montagem, fios, solda, etc.

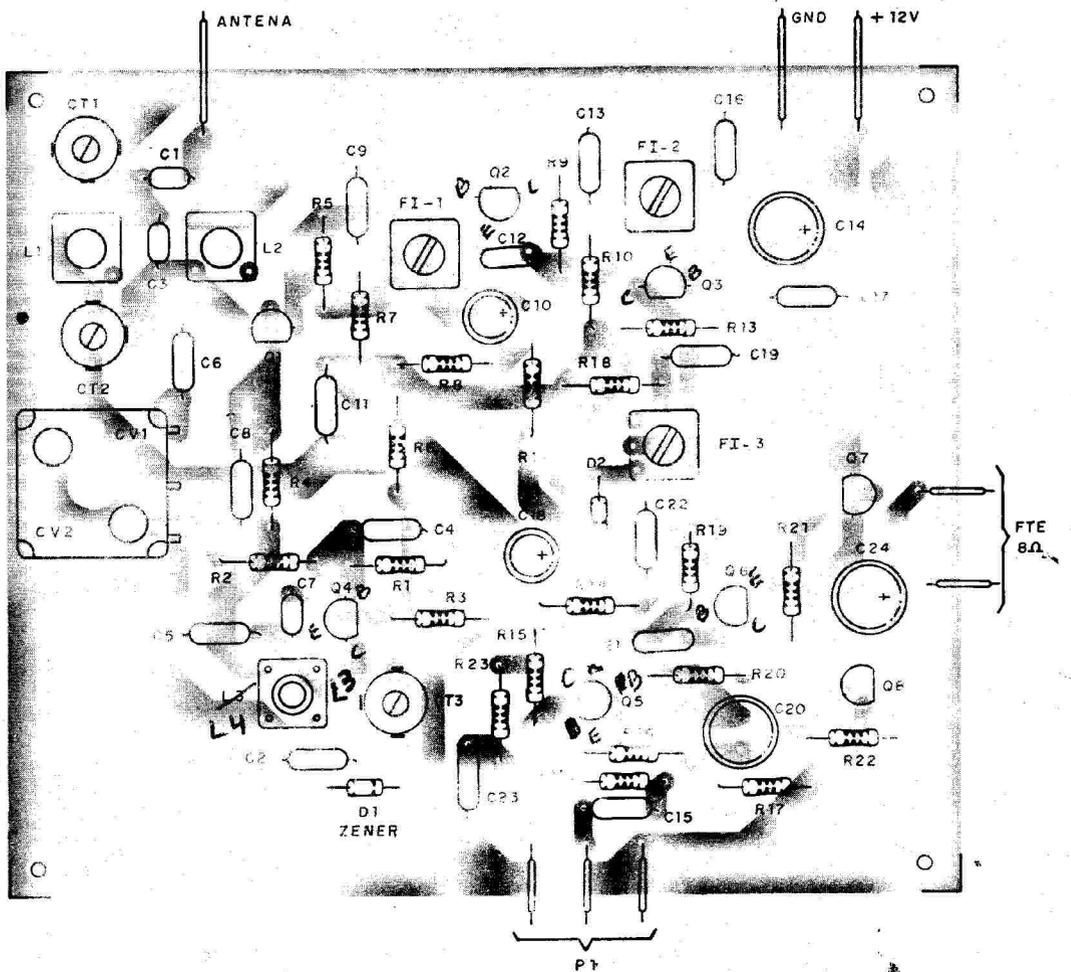
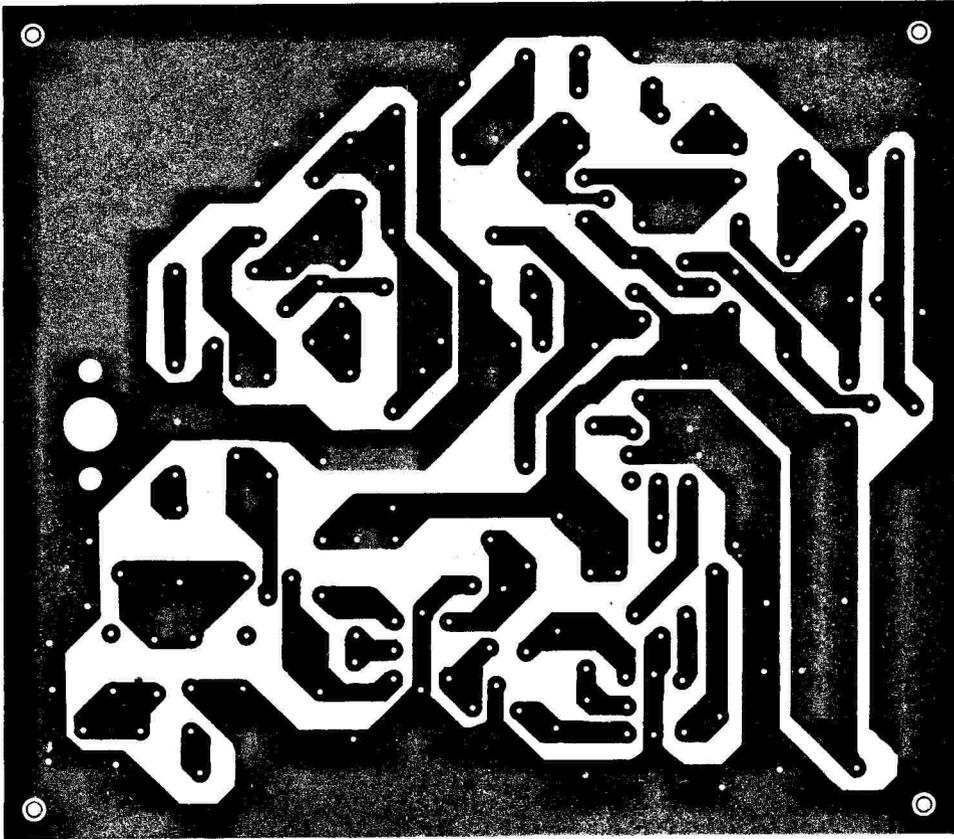


Fig. 4 - Placa de circuito impresso.

trimmer Ct<sub>3</sub>, até sintonizar o sinal. O sinal sintonizado deve ser o de maior intensidade.

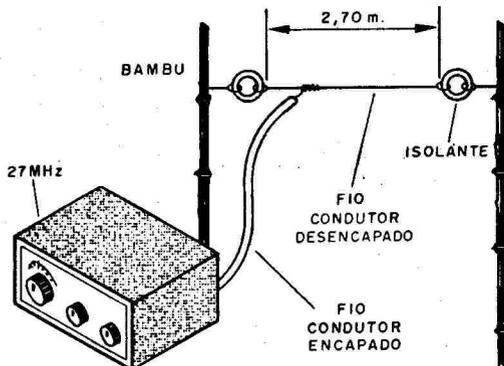
\* Desligue a ponta de prova do gerador da antena afastando-a uns 20 cm até que o receptor sintonize o sinal mas bem fraco.

\* Ajuste o capacitor Ct<sub>1</sub> e Ct<sub>2</sub> até obter o máximo de sinal. Para obter uma boa calibragem, repita pelo menos duas vezes esta operação.

Nem sempre os leitores dispõem de geradores para a calibragem, mas isso não significa que ela não possa ser feita "de ouvido", o que também pode levar o receptor a um bom desempenho. Para isso proceda da seguinte maneira:

\* Posicione o capacitor variável até aproximadamente metade de seu curso.

\* Gire vagarosamente o capacitor Ct<sub>3</sub> até sintonizar uma estação de PX (use antena externa para isso).



**Fig. 5**  
**Sugestão**  
**de antena.**

\* Ajuste Ct<sub>1</sub> e Ct<sub>2</sub> até obter o máximo de sinal.

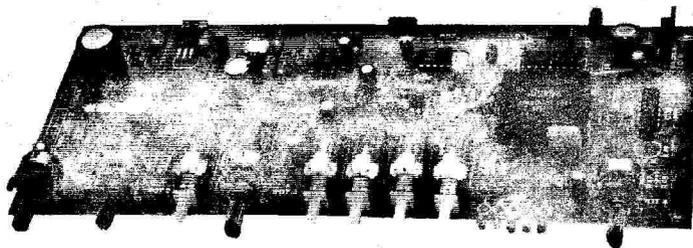
Para obter a melhor recepção desta faixa é preciso usar uma antena externa. Na figura 5 temos uma sugestão de antena para esta finalidade.

Se for usada uma mesma antena para transmissão e recepção deve existir uma chave comutadora, pois os sinais do transmissor aplicados diretamente à entrada do receptor podem danificar seus componentes. □

# SUPER CÂMARA DE ECO

Este sistema digitalizado permite a produção de diversos efeitos sonoros além do eco, como: PHASER, CHORUS/FLANGER, REVERBERAÇÃO, ECO/SAMPLER CURTO E LONGO.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 238/92)



(Não atendemos por Reembolso Postal)

**Somente placa montada**  
**conforme foto**

**Até 15/02/93 - Cr\$ 2.998.000,00**

**Até 28/02/93 - Cr\$ 3.382.500,00**

**Aparelho completo com caixa,**  
**transformador, etc.**

**Até 15/02/93 - Cr\$ 4.274.300,00**

**Até 28/02/93 - Cr\$ 4.827.800,00**

**Como comprar:**

Envie um cheque à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.,

e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para os

**Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389** e obtenha informações para comprar via Sedex.



# AQUI VOCÊ FAZ O SUCESSO!

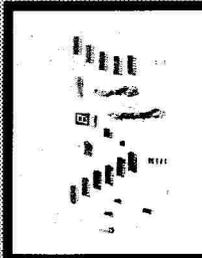
COMECE UMA NOVA FASE NA SUA VIDA PROFISSIONAL  
OS CURSOS CEDM LEVAM VOCÊ AO MAIS MODERNO ENSINO  
TÉCNICO PROGRAMADO E DESENVOLVIDO NO PAÍS

## ESTES SÃO OS KITS QUE ACOMPANHAM OS CURSOS CEDM



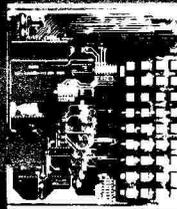
### CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A
- Kit Placa Experimental
- Kit Componentes
- Kit Microcomputador



### CURSO DE ELETRÔNICA E AUDIO

- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A
- Kit Placa Experimental
- Kit Componentes
- Kit Pré-Amplificador e Amplificador

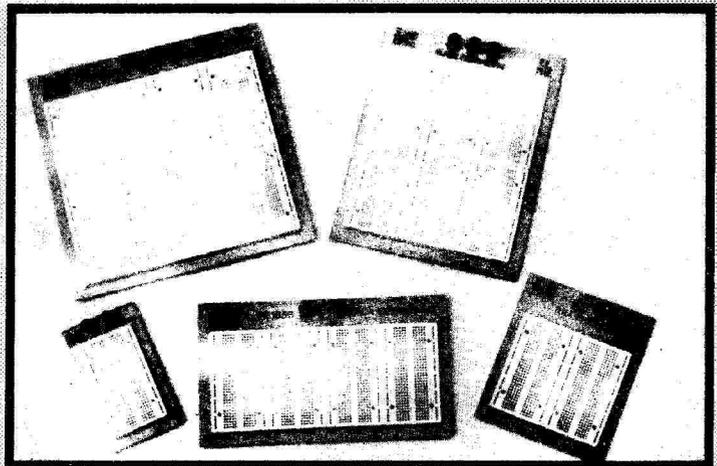


### CURSO DE RÁDIO TRANSCETORES

- AM - FM - SSB - CW
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A



**AGORA VOCÊ  
TÊM A OPÇÃO  
DE ESCOLHER  
O KIT PLACA  
EXPERIMENTAL  
EM 5 TAMANHOS**



Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem assessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos. Agil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.



Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, ET-53  
mais informações sobre o curso de:

FONE: (0432) 38-0590 - CAIXA POSTAL 1642 - 86001-970 - LONDRINA - PR

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica    | <input type="checkbox"/> Áudio e amplificadores                   |
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital   | <input type="checkbox"/> Acústica e Equipamentos Auxiliares       |
| <input type="checkbox"/> Microprocessadores   | <input type="checkbox"/> Rádio e Transceptores AM / FM / SSB / CW |
| <input type="checkbox"/> Programação em Basic | <input type="checkbox"/> Meditação Mais Além da Mente             |
| <input type="checkbox"/> Programação em Cobol | <input type="checkbox"/> Ciências Ocultas                         |

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

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: □□□□□-□□□ Cidade: \_\_\_\_\_

# MONTAGENS EM ALTAS TENSÕES - II

Luiz Ferraz Neto (LÉO)

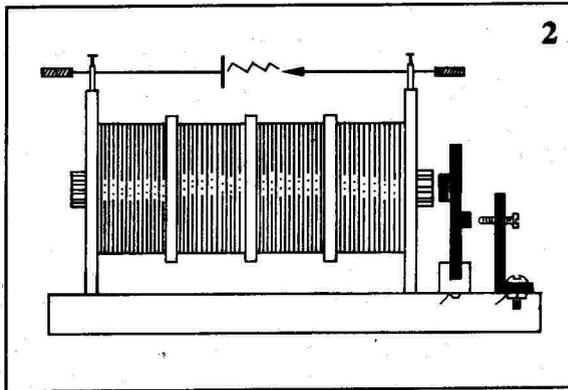
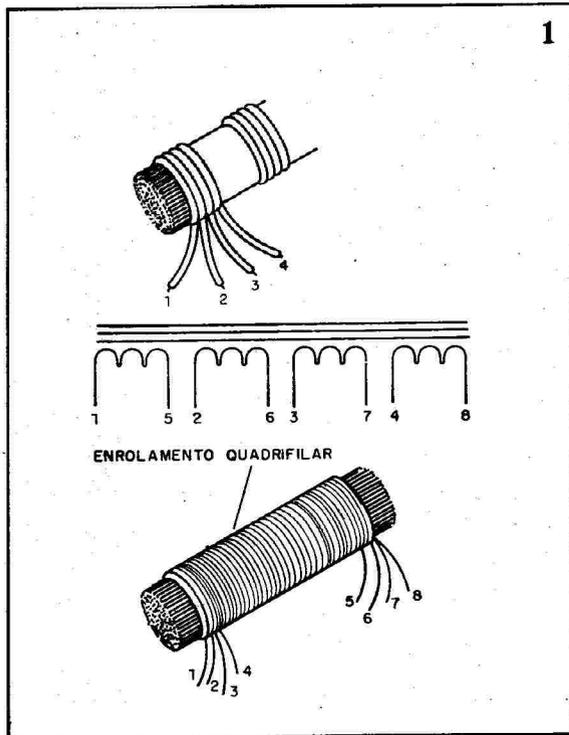
## VARIANTES PARA MONTAGENS:

### A) Auto-indução ajustável

As faíscas produzidas na abertura do circuito primário, como dissemos, são originadas pela auto-indução desenvolvida no próprio enrolamento que o produziu, dando nascimento a uma contra-corrente de indução, cuja f.e.m. é muito maior que a d.d.p. aplicada pela bateria. Atente para esse fenômeno pois ele é a causa da famosa "inércia do elétron".

Um modo de ajustar o funcionamento da bobina de Ruhmkorff para o máximo desempenho é tornar essa auto-indução adequada com o tipo de interrupção adotado. Isso se consegue dividindo-se o enrolamento primário em quatro setores.

Segure as extremidades de 4 fios magnéticos e proceda ao enrolamento como se fosse um só, em duas camadas. Feito isso corte os 4 fios e terá 4 enrolamentos primários independentes. Essas 8 pontas dos fios podem ser ligadas externamente e convenientemente para se obter a auto-indução mais adequada ao bom funcionamento.



Interligando-se os quatro enrolamentos em paralelo, a auto-indução chega ao mínimo; todos em série e concordância teremos um máximo. Todas as outras demais possibilidades terão auto-indução com valor entre esses dois extremos.

Escolha a mais adequada ao tipo de interruptor e desempenho, figura 1.

### B) Interruptor eletrolítico

Nos terminais da bobina secundária há duas varetas metálicas (com cabos isolantes), uma das quais termina em ponta e a outra em um disco metálico de uns 4 cm de diâmetro. Entre a ponta e o disco salta a faísca, figura 2.

A distância máxima que os separa, com faísca ainda saltando, dá-se o nome de "comprimento de faísca" ou "distância explosiva". Essa distância é utilizada para classificar as bobinas. Serão consideradas pequenas (porém não menos didáticas) aquelas com 5, 10 ou 15 cm, de distância explosiva.

Medianas serão as bobinas com distância explosiva de 15 a 40 cm e grandes aquelas com mais de 40 cm.

Algumas faculdades têm bobinas com faíscas com mais de 120 cm. A f.e.m. induzida entre os pólos de uma bobina com 20 cm de distância explosiva é de uns 190 000 V.

Essa f.e.m. induzida, pela lei de Faraday, está totalmente condicionada (para um dado número de espiras do secundário) à rapidez com que varia o fluxo magnético que abraça o enrolamento, na unidade de tempo.

Para aumentar essa rapidez de variação de fluxo, temos que aumentar o número de interrupções por segundo da corrente na bobina primária. Todos os interruptores mecânicos só conseguem de 20 a umas 150 interrupções por segundo, dependendo da auto-indução do primário. Uma técnica para obter-se um número

bem maior de interrupções por segundo com recursos simples, é utilizar no lugar do interruptor mecânico, um interruptor eletrolítico que apresenta enorme eficiência.

Baseia-se na ação eletrolítica da corrente elétrica e oferece a dupla vantagem de preferir emprego de correntes muito mais intensas do que aquelas permitidas com baterias de pilhas. Esse interruptor tem o aspecto indicado na figura 3.

Um bequer, com 10% de ácido sulfúrico em água, dentro do qual se imerge uma lâmina de chumbo e um tubinho de vidro, de cuja extremidade selada a fogo sobressai uma ponta de platina de 1 ou 1,5 mm (um pedacinho de fio de platina de 3 cm é suficiente para a montagem).

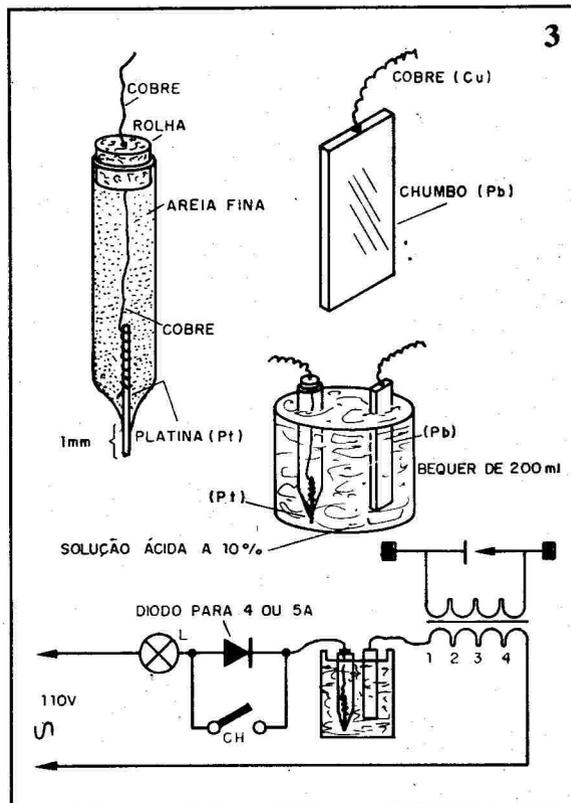
Esse interruptor é ligado em série com a fonte de tensão (que pode ser de 110 V - tensão da própria rede, retificada ou não), uma lâmpada de 150 ou 200 W (pode ser um resistor de lastro de 56  $\Omega$ , 20 W) e com o primário da bobina de indução.

A corrente vai do positivo (se adotar a retificação) da etapa retificadora para o fio da platina e daí passa, através da solução, para a lâmina de chumbo, continuando pelo enrolamento primário da bobina e termina no pólo negativo da fonte de tensão. O uso da corrente alternada aumenta um pouco o rendimento do processo.

A corrente decompõe o ácido e na ponta de platina desprende-se oxigênio (e/ou hidrogênio). Como essa ponta tem reduzida superfície, o oxigênio se desprende em grande quantidade e desenvolve-se aí considerável quantidade de calor por efeito Joule (além de produzir um barulhinho bem atrativo).

Isso vaporiza energeticamente a água na ponta e a decompõe em oxigênio e hidrogênio. Em consequência disso, forma-se ao redor da ponta uma cobertura gasosa (vapor de água, hidrogênio e oxigênio) em tal proporção que isola a ponta da solução, interrompendo a corrente elétrica. Ao mesmo tempo, ocorrendo a interrupção e em virtude da auto-indução no primário, produz-se uma extra-corrente que produz uma faísca no local de interrupção. Esta faísca produz a combinação do hidrogênio e oxigênio para formar água, desaparecendo com isso a cobertura gasosa e assim o líquido restabelece contato com a ponta. O ciclo se repete em brevíssimo intervalo de tempo e assim a interrupção da corrente se sucede com grande rapidez. Com esse interruptor consegue-se facilmente de 1000 a 2000 interrupções por segundo, obtendo-se com isso faíscas generosas em forma de penachos. (\*)

Vale a pena a construção desse interruptor eletrolítico, pois permite alimentação através da rede elétrica,



produz uma corrente média bem superior aos demais tipos de interrupção que ainda veremos, além do que é mais um engenhoso trabalho de eletroquímica. A idéia básica deste interruptor nasceu da eletrólise da água (eletrodos de platina numa solução ácida). Faça um raciocínio abstrato e veja o que aconteceria se os eletrodos fossem, pouco a pouco, diminuindo de comprimento!

(\*) Para uma explicação mais rápida para o fenômeno de interrupção da corrente na ponta de platina, serve a seguinte:

- O fio de platina torna-se incandescente devido à passagem de uma intensa corrente em uma reduzida área; o contato é suprimido pelo efeito da calefação. Ele é restabelecido no instante seguinte, devido ao resfriamento do fio e assim sucessivamente. Em pequenas bobinas essa interrupção pode chegar a 3000 por segundo; essa frequência depende da auto-indução da bobina, das dimensões do fio de platina e da tensão aplicada ao primário.

### PRIMEIRO LED DE SILÍCIO

*Todos os leitores sabem que a emissão de luz visível e infravermelha de uma forma mais intensa ocorre nas junções de Arseneto de Gálio e Arseneto-Fosfeto de Gálio que encontramos nos LEDs.*

*Se bem que a emissão de infravermelho também ocorra num diodo comum de silício, sua intensidade é muito pequena para ser aproveitada num dispositivo eletrônico prático. No entanto, o Spire Corp*

*de Bedford (USA), desenvolveu o primeiro LED de silício que opera na faixa do próximo infravermelho, sendo ainda muito fraco para uma aplicação comercial, mas abrindo as portas para um futuro componente prático. Fabricado com silício tendo uma camada de óxido de índio, este componente se comporta eletricamente como um diodo emitindo radiação quando polarizado no sentido direto.*

**FAÇA SEU FUTURO RENDER MAIS!**

# INSTITUTO

**PREPARE-SE PARA O FUTURO  
COM AS VANTAGENS DA MAIS  
EXPERIENTE E TRADICIONAL  
ESCOLA À DISTÂNCIA DO BRASIL.**

✓ **Método de Ensino Exclusivo**

O Instituto Monitor conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e eficiente.

✓ **Liberdade Para Estudar**

Nos cursos do Instituto Monitor, você escolhe a melhor hora e lugar para aprender, sem problemas com horários ou transporte.

✓ **Apoio Técnico**

Durante e depois do seu curso, esclareça qualquer dúvida com professores, por carta ou telefone.

✓ **Treinamento Prático**

Mantemos em nossa sede cursos rápidos, em vários horários e dias. Esses cursos desenvolvem-se em classes especiais devidamente equipadas e proporcionam ao aluno a oportunidade de aprofundar-se em técnicas como Chaveiro, Carimbos, Silk-Screen e Eletrônica.

✓ **Kits Opcionais**

Durante seu curso, adquira do Instituto Monitor, no momento mais adequado, os materiais práticos para seu aprendizado.

✓ **Carteira de Estudante**

Ao fazer sua matrícula, envie duas fotos 3 x 4 e receba sua Carteira de Estudante.

✓ **Certificado de Conclusão**

Você pode pedi-lo ao ser aprovado nos exames finais, pagando apenas uma pequena taxa de envio.

**E**ste é o momento certo de você conquistar sua independência financeira: estude no Instituto Monitor. Através de cursos planejados sob medida para as condições brasileiras você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Tudo isto é possível em pouco tempo e com mensalidades que estão ao seu alcance.



**Curso de  
MONTAGEM E REPARAÇÃO DE  
APARELHOS ELETRÔNICOS**

"Quando completei o curso já tinha conseguido organizar uma pequena oficina e conquistado vários clientes; tudo graças à qualidade do meu aprendizado."



**Curso de  
ELETRÔNICA, RÁDIO e TV**

"O meu futuro eu já garanti. Com este curso, finalmente montei minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários ou patrão."



**Curso de  
FOTOGRAFIA PROFISSIONAL**

"Desde criança fui atraído pelas fotos de revistas. Com este curso meu sonho de ser fotógrafo virou realidade, além de ser uma profissão muito rendosa."



**Curso de  
ELETRICISTA ENROLADOR**

"Acertei em cheio ao escolher este curso. Eu já tinha alguns conhecimentos mas, agora, consigo enrolar qualquer tipo de motor. O mercado de trabalho é muito bom e estou ganhando muito dinheiro."

**FAÇA UMA VISITA!**



## INSTITUTO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 (no centro da cidade) - São Paulo - SP  
De 2ª a 6ª feira: das 8 às 18 horas - Aos sábados até as 12 horas

*Não mande  
dinheiro agora!*

# MONITOR

54  
ANOS  
DE PIONEIRISMO  
NO ENSINO  
À DISTÂNCIA  
1939 - 1993



## Curso de CALIGRAFIA

"Aproveitei minhas horas de folga para estudar e, agora, escrevo convites, diplomas e cartas para meus clientes. Ganho um bom dinheiro extra e ajudo nas despesas de casa."



## Curso de LETRISTA e CARTAZISTA

"Eu sempre pensei que isto devia dar dinheiro. E, realmente, este curso mostrou que eu tinha razão, porque agora ganho muito bem para pintar faixas, placas, laterais de carros e cartazes."



## Curso de DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

"Eu sempre gostei de desenhar mas achava que nunca teria capacidade. Depois de fazer este curso, trabalho numa confecção e sou responsável pelos desenhos de novos modelos. Faço o que gosto e ainda ganho muito bem."



## Curso de CHAVEIRO

"Sem sair de casa e estudando apenas nos fins de semana, fiz este curso e consegui uma ótima renda extra trabalhando só uma ou duas horas por dia."



## Curso de SILK-SCREEN

"Primeiro fiz o curso, depois, frequentei as classes de treinamento. Hoje domino com segurança todas as técnicas do Silk-Screen. Encomendas não me faltam: estou imprimindo brindes, camisetas e mais uma série de coisas."



## Curso de ELETRICISTA INSTALADOR

"Quando me diplomei montei um pequeno negócio para conserto de eletrodomésticos e instalações residenciais. Hoje sou um empresário de sucesso."

**PROMOÇÃO!**  
Mensalidades iguais,  
sem reajuste!

Peça agora  
pelo telefone.

(011) 220-7422

Ou envie cupom para:  
INSTITUTO MONITOR  
Caixa Postal 2722  
CEP 01060-970  
São Paulo  
SP

Sr. Diretor: Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o seguinte curso do Instituto Monitor:

Pagarei este curso em 5 mensalidades fixas, e iguais, de Cr\$ 170.016,00 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a primeira mensalidade acrescida da tarifa postal, apenas ao receber minhas primeiras lições, pelo sistema de Reembolso Postal, no correio.

Desejo receber, gratuitamente, mais informações sobre os seguintes cursos:

ET - 53

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

Rua \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

Est. \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Preços válidos até: 15/02/93. Após esta data, atenderemos pelo preço vigente.

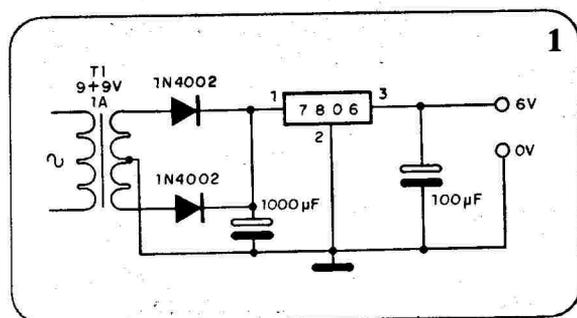
# CORREIO DO LEITOR

## FORNECEDOR DE 6 V

O leitor PAULO CESAR XAVIER DE LARA de Mossoró - RN nos pede uma fonte de 6 V x 1 A, levando em conta que publicamos uma fonte com o 7805 de 5 V para integrados TTL.

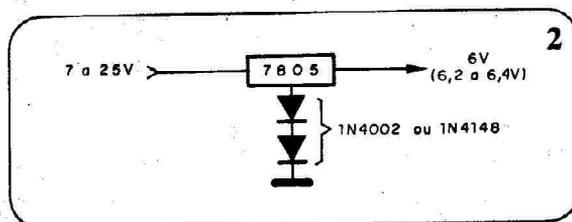
De fato, os 5 V que fornece o 7805 são indicados para os circuitos digitais TTL, mas para outros aparelhos é mais comum a tensão de 6 V.

Para este caso basta usar o 7806 em lugar do 7805; o circuito pode ser o mostrado na figura 1.



O integrado deverá ser dotado de um radiador de calor.

Uma variação interessante deste circuito consiste em usar o próprio 7805 com dois diodos que aumentam sua saída em 1,2 a 1,4 V obtendo assim de 6,2 a 6,4 V, que correspondem justamente a 4 pilhas em série, conforme a figura 2.



## VÁLVULA 6C4

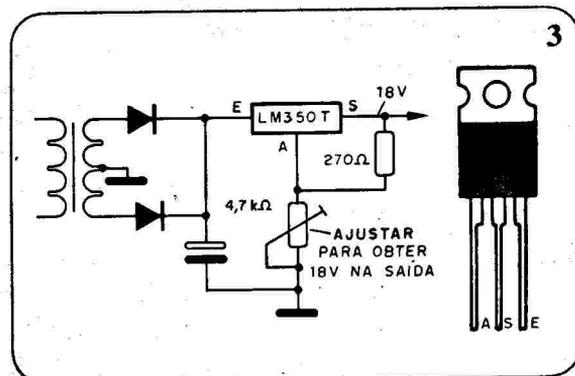
O leitor LEANDRO MONCORVO SOARES do Rio de Janeiro - RJ teve dificuldades em encontrar a válvula 6C4 mas conseguiu uma relação de outras que nos envia e pergunta se são equivalentes.

Algumas válvulas as seguir substituem a 6C4 no projeto indicado, como:

PC86 - PC88 - PC92 - PC97

## FECHADURA ELETRÔNICA

Alguns leitores nos escreveram informando dificuldades para obter o circuito integrado 7818 da fonte de alimentação. Uma solução para se obter esta tensão de 18 V com o LM350T é mostrada na figura 3.



O circuito integrado deverá ser montado num radiador de calor e o trimpot ajustado para obter 18 V na sua saída. O restante do circuito da fonte, incluindo o setor de carga da bateria se mantém como no projeto original.

## PROVADOR DINÂMICO

Outra dificuldade para obtenção de componente é encontrada no Provador Dinâmico de Transistores do Curso de Reparação - Lição 11 - pg 126 publicado na revista ET N°50.

O transformador T<sub>1</sub> deste aparelho pode ser enrolado num prego com fio esmaltado bem fino (30 a 36).

O enrolamento primário será formado por 200 + 200 voltas de fio e o secundário por 30 voltas. Eventualmente C<sub>1</sub> do circuito deve ser alterado para se conseguir oscilação.

## FORA DE SÉRIE

Duas vezes por ano a Editora Saber publica uma Edição Especial Fora de Série em que são apresentados projetos somente criados por nossos leitores.

Se o leitor tem algum projeto interessante que seja inédito (não vale copiar de outras publicações ou usar circuitos comerciais) e deseja vê-lo publicado, concorrendo a prêmios muito atraentes, basta enviar o diagrama com um texto explicativo curto sobre seu funcionamento, não esquecendo nome e endereço. Se o

projeto for aprovado, ele será publicado, concorrendo aos prêmios.

**ALTERAÇÃO NO TRANSMISSOR DE ONDAS CURTAS**

O leitor **FLÁVIO CANTARELLI** de São Paulo - SP nos pergunta como deve proceder para que o transmissor de ondas curtas da Revista ET Nº50, pg 44, opere na faixa de ondas médias.

Basta alterar  $L_1$  que terá 50 + 50 espiras, e  $L_2$  para 15 espiras.

$CV_1$  e  $CV_2$  devem ser substituídos por variáveis de pelo menos 200 pF para melhor cobertura da faixa. Os demais componentes se mantêm inalterados.

**VU DE 5 LEDs**

Diversos leitores nos escrevem perguntando se é possível associar dois ou mais U267BE do projeto VU de 5 LEDs (ET Nº50, pg 46) de modo a transformá-lo num VU de 10 LEDs ou mesmo de 15 LEDs.

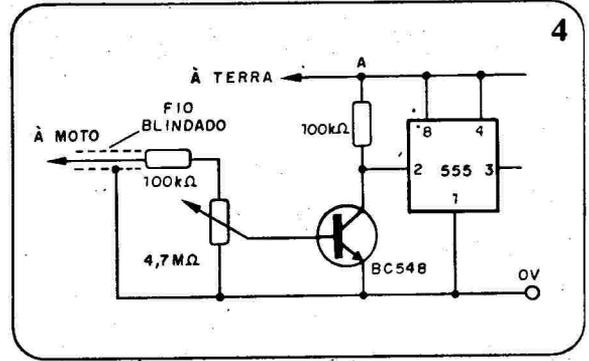
O U267BE não é "cascateável", ou seja, não pode ser associado a outro, mas existe a alternativa de operar com o U257BE, que o complementa e permite a realização de VU de mais LEDs, no caso 10. Aguardem que publicaremos o projeto.

**RELE DE APROXIMAÇÃO**

O leitor **SÉRGIO FERNANDES DE MOURA** de Ribeirão Preto - SP deseja usar o Alarme de Aproximação da revista ET Nº50 - pg 48 para proteger uma moto, mas não consegue impedir que ele dispare ao ser ligado.

O que ocorre é que objetos grandes funcionam como antena, captando o ruído da rede ou mesmo correntes que provocam o disparo. No caso de uma moto, é possível acrescentar um controle de sensibilidade ao circuito, conforme mostra a figura 4.

No entanto, a moto deve estar isolada do sólo (pneus secos) e no caso de carros, sua estrutura metálica muito grande impede o uso do aparelho com eficiência. É importante que o ponto A do circuito seja ligado à terra.



**RÁDIO EXPERIMENTAL DE FM**

O leitor **FÁBIO ROBERTO REGO** de São Paulo - SP se queixa que o Rádio Experimental de FM publicado nesta revista não funcionou e acha que o problema é das bobinas.

Normalmente neste tipo de circuito existe uma técnica muito simples que permite detectar onde está o problema:

Se o rádio "chia" emitindo um som semelhante ao que se obtém de um rádio de FM comum ou TV fora de estação, é que as etapas de altas frequências estão oscilando; o problema pode estar na bobina ou no trimmer (variável) que não está sintonizando a frequência da estação que deve ser captada. Neste caso a bobina de sintonia deve ser alterada, aumentando-se ou diminuindo-se o número de espiras.

Se não há chiado ou sinal algum, o problema pode estar nos capacitores que devem ser obrigatoriamente cerâmicos tipo disco e que eventualmente podem estar com valores errados. Confere-se então esses valores.

Outra possibilidade é no transistor oscilador que pode estar com problemas (errado ou queimado), ou um dos resistores de polarização.

Deve também ser verificado o estágio amplificador de áudio, se existir no projeto.

Se o circuito "captar" estações de ondas médias e não FM como esperado, é sinal que as etapas de áudio funcionam, e que o detector super-regenerativo, ou seja, a etapa osciladora não está funcionando. □

**SABER ELETRÔNICA COMPONENTES**  
**Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia**  
**São Paulo - SP**  
**Tels.: (011) 220-8358 e 223-4303**

# Comprovador de transmissores

Newton C. Braga

Para os leitores que gostam de montar transmissores a maior dificuldade depois de pronto é saber se ele está oscilando, pois de imediato podemos não localizar o sinal num receptor. Com o aparelho que descrevemos neste artigo fica fácil fazer a comprovação do funcionamento de transmissores de 500 kHz a 200 MHz sem problemas.

Descrevemos a montagem de um útil comprovador de transmissores, o projeto ideal para os leitores que montam transmissores e que depois têm dificuldades em verificar se o circuito está oscilando ou não.

O circuito que propomos detecta os sinais gerados, independentemente de sua frequência, dando a indicação de funcionamento num instrumento. Depois é só fazer os ajustes para levar o transmissor à frequência desejada.

Se o comprovador não indicar oscilações então deveremos examinar o circuito, pois não adiantará fazer ajustes.

Simple de montar, o comprovador é alimentado por duas ou quatro pilhas pequenas e tem um consumo muito baixo de corrente. Sua sensibilidade permite a detecção das oscilações até a uma boa distância do transmissor, dependendo de sua potência.

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

Q<sub>1</sub> - BC548 ou equivalente - transistor de uso geral

D<sub>1</sub> - 1N34 - diodo de germânio

Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> - 1 MΩ - (marrom, preto, verde)

R<sub>2</sub> - 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)

P<sub>1</sub> - 100 kΩ - potenciômetro

### Diversos:

XRF - 100 μH - choque de RF

C<sub>1</sub> - 10 nF - capacitor cerâmico

M<sub>1</sub> - 0-200 μA - microamperímetro - ver texto

S<sub>1</sub> - Interruptor simples

B<sub>1</sub> - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas

A - antena - ver texto

Ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

## CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 3 a 6 V
- Corrente: menor que 200 μA
- Faixa de frequências: 500 kHz a 200 MHz

## COMO FUNCIONA

Na entrada do circuito temos uma vareta de metal, que pode ser uma antena telescópica, a qual deve captar os sinais emitidos pelo transmissor em teste.

Os sinais vão então a um diodo que faz a sua detecção (D<sub>1</sub>). O choque de RF - XRF - impede que o diodo

receba sinais de frequências muito baixas que não interessam ao circuito, como por exemplo, o ruído de 60 Hz da rede de alimentação. Via C<sub>1</sub> os sinais detectados são aplicados à base de um transistor amplificador. A polarização de base deste transistor é ajustada em P<sub>1</sub>, de modo que ele opere numa região linear de sua curva característica, amplificando assim os sinais captados de forma mais sensível. Ajusta-se P<sub>1</sub> para que o instrumento indique uma corrente de 50 μA se ele for de 100 μA, ou metade da escala, para outros instrumentos.

Desta forma, qualquer sinal captado alterará a corrente de coletor, o

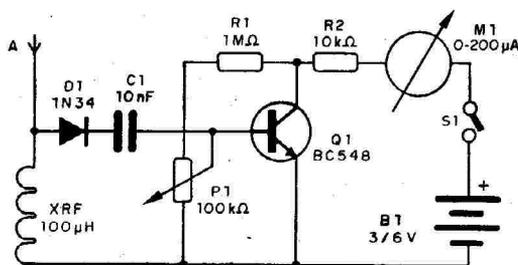


Fig. 1  
Diagrama do comprovador.

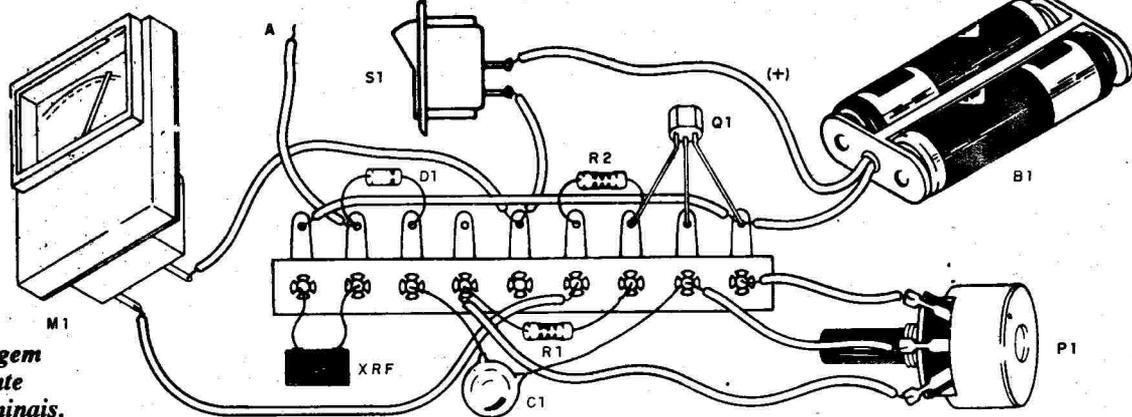
que será indicado pelo instrumento. O circuito é muito sensível, já que o transistor amplifica o sinal captado algumas centenas de vezes; isto quer dizer que mesmo as oscilações de circuitos de baixa potência são suficientes para alterar a corrente no instrumento.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do comprovador de transmissores.

Como se trata de montagem simples e não crítica ela pode ser realizada numa ponte de terminais. Esta ponte, que é mostrada na figura 2,

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



pode ser instalada posteriormente numa pequena caixa plástica.

O instrumento pode ser qualquer microamperímetro de 50 a 200  $\mu$ A de fundo de escala. O choque XRF pode ser enrolado, caso não seja encontrado no comércio. Enrole umas 100 voltas de fio esmaltado bem fino (32 ou 34) num palito de fósforo para obter este componente.

O diodo D1 admite equivalentes, mas desde que seja de germânio, como o 1N60, 0A79, etc.

Os resistores são de 1/8 W e P1 é um potenciômetro comum. Para as

pilhas deve ser usado um suporte apropriado, observando-se a polaridade na hora da ligação.

### PROVA E USO

Para provar o aparelho ligue inicialmente a alimentação em S1 e ajuste cuidadosamente P1 para obter uma indicação de metade da escala do instrumento (ponteiro no meio da escala).

Depois, aproxime o aparelho de um pequeno transmissor em funcionamento. Deve haver uma indicação

da agulha de M1 de que isso está ocorrendo. Quanto mais potente o transmissor e mais perto chegarmos a antena do comprovador, maior será a movimentação da agulha do instrumento.

Nunca encoste a antena do comprovador na antena do transmissor, principalmente se for de potência maior, pois pode ocorrer a queima de alguns de seus componentes mais sensíveis. Para usar, é só aproximar o comprovador do transmissor depois de ajustar em P1 a indicação de meia escala. □

# Regulador de corrente com transistor PNP

Newton C. Braga

**Este circuito pode fornecer tensões de 0 a 12 V ou mais, com correntes de até 1,5 A, dependendo do transformador. Com um único transistor PNP ele pode servir de base para uma fonte de bancada ou de um carregador de baterias.**

Fontes de alimentação sem estabilização podem ser úteis pela simplicidade na alimentação de aparelhos na bancada ou ainda como carregador de baterias.

O circuito que apresentamos pode fornecer tensões e correntes até 12 V e 1,5 A e têm um ajuste feito por meio de um potenciômetro.

Conforme o transformador temos as diversas possibilidades de funcionamento do circuito, (tabela 1).

Para uma fonte de bancada pode ser ligado em paralelo com a saída um voltímetro de baixo custo que indicará a tensão que está sendo aplicada a carga.

### CARACTERÍSTICAS

- Tensão de entrada: 110/220 V
- Tensão de saída: 0-9, 0-12, 0-14 V (ver tabela 1)
- Corrente máxima: 500 mA, 1 ou 1,5 A (ver tabela 1)

### COMO FUNCIONA

O transformador abaixa a tensão da rede e fornece, a um conjunto de

diodos, a tensão alternada para retificação.

Após a retificação temos a filtragem feita por C1 que se carrega com a tensão de pico do transformador. Para uma tensão de 6 V, a carga será da ordem de 9 V.

A condução maior ou menor do transistor Q1 é determinada pela polarização feita por meio de P1 e com isso temos o ajuste da tensão aplicada ao circuito de carga.

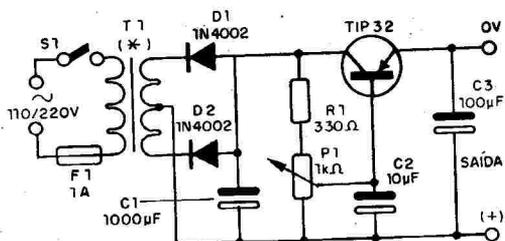
Na saída temos em C3 um capacitor para desacoplar a fonte, evitando assim instabilidades no funcionamento da carga.

Este circuito não é protegido contra curto-circuitos na carga, de modo que devem ser tomados cuidados com o uso do aparelho.

**TABELA 1**

TRANSFORMADOR	TENSÕES	CORRENTE
6 + 6 V x 500 mA	0 - 9 V	500 mA
6 + 6 V x 1 A	0 - 9 V	1 A
9 + 9 V x 500 mA	0 - 12 V	500 mA
9 + 9 V x 1 A	0 - 12 V	1 A
9 + 9 V x 1,5 A	0 - 12 V	1,5 A
12 + 12 V x 1 A	0 - 14 V	1 A
12 + 12 V x 1,5 A	0 - 14 V	1,5 A

**Fig. 1**  
Diagrama do regulador - observe a polaridade dos diodos e dos eletrolíticos.



(\*) VER TEXTO

O transistor usado pode ser qualquer tipo PNP de potência que tenha

uma corrente de coletor de pelo menos 2 A.

**MONTAGEM**

Na figura 1 temos o diagrama completo do regulador.

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

O transistor deve ser dotado de um bom radiador de calor, já que nas condições de fornecimento de corrente máxima ele tende a se aquecer bastante.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho cerca de 50% maior que a tensão máxima que a sua versão fornece na saída.

O resistor R<sub>1</sub> é de 1/2 W e P<sub>1</sub> é um potenciômetro comum.

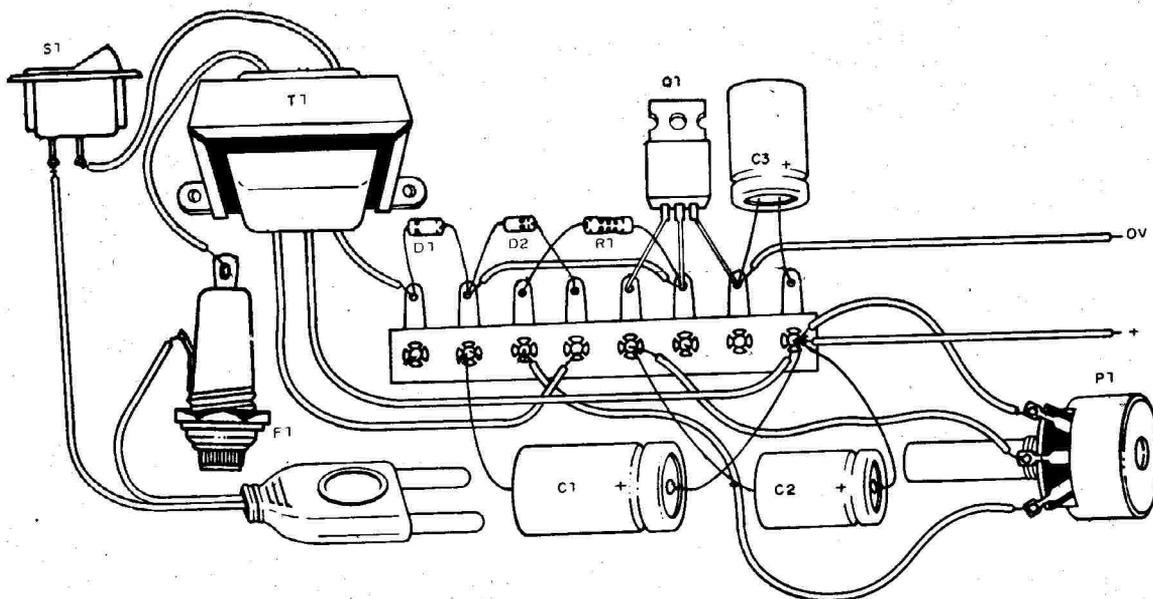
Os diodos retificadores são do tipo 1N4002 ou equivalentes.

Veja que mesmo as versões que fornecem 1,5 A não sobrecarregam os diodos de 1 A, pois eles dividem a corrente, conduzindo cada qual durante metade do tempo, o que equivale a uma corrente máxima de 750 mA para cada um.

Para a conexão ao circuito externo pode ser usado um par de garras ou ainda bornes. A polaridade será indicada pelas cores dos fios ou elementos de saída.

**PROVA E USO**

Para provar basta ligar uma carga a saída, ou um multímetro na escala de tensões contínuas apropriadas e acionar o circuito.



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

- Q<sub>1</sub> - TIP32 - transistor PNP de potência
  - D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> - 1N4002 - diodos de silício
  - T<sub>1</sub> - transformador com primário de acordo com a rede local - secundário (ver tabela 1)
  - F<sub>1</sub> - 1A - fusível
  - S<sub>1</sub> - interruptor simples
  - P<sub>1</sub> - 1 k $\Omega$  - potenciômetro
  - C<sub>1</sub> - 1000  $\mu$ F - capacitor eletrolítico (ver texto)
  - C<sub>2</sub> - 10  $\mu$ F - capacitor eletrolítico (ver texto)
  - C<sub>3</sub> - 100  $\mu$ F - capacitor eletrolítico (ver texto)
  - R<sub>1</sub> - 330  $\Omega$  x 1/2 W - resistor (laranja, laranja, marrom)
- Diversos: ponte de terminais, suporte de fusível, caixa para montagem, cabo de alimentação, radiador de calor para o transistor, bornes de saída, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

A atuação sobre P<sub>1</sub> deve fazer com que a tensão na carga varie.

Em alguns casos, a tensão pode não chegar ao máximo indicado pela

tabela 1, isso tanto em vista da qualidade do transformador como devido a um eventual valor menor da tensão de entrada.

Para usar ajusta-se em P<sub>1</sub> a tensão desejada, utilizando um multímetro como referência, naturalmente com a carga ligada em sua saída.

Para o caso de aparelhos eletrônicos nunca mude de tensão com o mesmo ligado.

Se houver tendência a uma queda de tensão com o aparelho alimentado isso pode ser devido a um transistor com ganho baixo ou então pelo fato da carga exigir uma corrente maior do que a fornecida pela fonte.  $\square$

# Interruptor de toque

Apresentamos um interruptor de toque para ser montado em matriz de contato. Este circuito pode ser usado em demonstrações, ou mesmo no estudo dos monoestáveis tipo 555. O circuito é temporizado e serve inclusive como alarme contra roubo. Partindo desta configuração, pode-se ter um excelente alarme residencial.

Você encosta no sensor que pode ser a ponta de um fio descascado, uma chapinha de metal ou então um objeto de metal e o circuito dispara acionando um LED ou uma sirene

por um tempo determinado pelo ajuste de um trimpot.

O relé utilizado permite que possam ser disparadas cargas de até 200 W com um simples toque dos dedos. Você até pode ligar eletrodomésticos como um televisor, um rádio ou um aparelho de som pelo simples toque dos dedos.

O circuito é alimentado por uma tensão de 6 V que tanto pode vir de pilhas comuns como de fonte.

A montagem é muito simples e não leva nenhum componente crítico.

## COMO FUNCIONA

A base do circuito é um multivibrador monoestável construído em torno de um integrado 555.

Na configuração indicada, a saída que corresponde ao pino 3 estará no nível 0, ou seja, sem tensão até o instante em que um pulso negativo

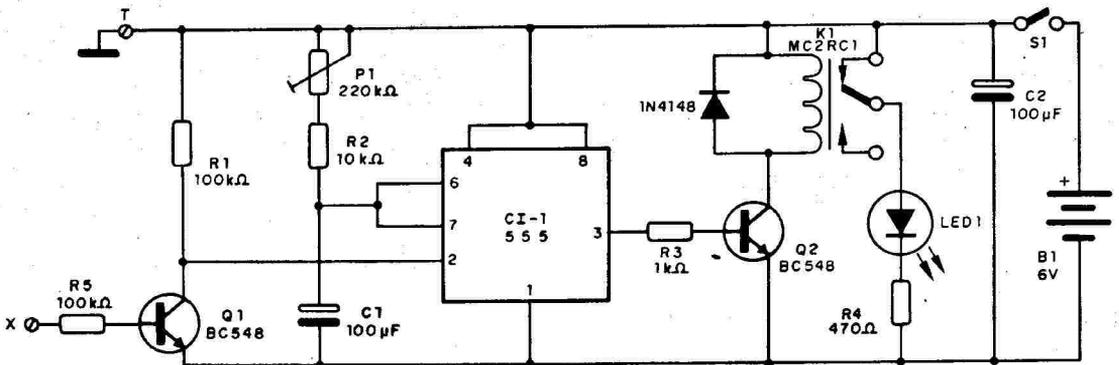


Fig. 1 - Diagrama completo do interruptor.

## LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado  
 Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral  
 D<sub>1</sub> - 1N4148 - diodo de silício  
 LED1 - LED vermelho comum  
 K<sub>1</sub> - MCH2RC1 - relé metaltext  
 P<sub>1</sub> - 220 kΩ - trimpot ou potenciômetro  
 S<sub>1</sub> - interruptor simples  
 B<sub>1</sub> - 6 V - 4 pilhas pequenas  
 R<sub>1</sub>, R<sub>5</sub> - 100 kΩ - resistores (marrom, preto, amarelo)  
 R<sub>2</sub> - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)  
 R<sub>3</sub> - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)  
 R<sub>4</sub> - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)  
 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> - 100 μF - capacitores eletrolíticos  
 Diversos: matriz de contato, fios, suporte de 4 pilhas, etc.

seja aplicado ao pino 2. Na verdade, enquanto o pino 2 estiver com uma tensão maior que 1/3 da tensão de alimentação nada acontece. Se a tensão cair abaixo deste valor, que no nosso circuito corresponde a 2 V, o monoestável dispara e a saída que corresponde ao pino 3 passa a ter uma tensão de aproximadamente 6 V.

Os 6 V desta saída podem alimentar cargas de até 200 mA, mas para o caso do relé não é conveniente fazer a ligação direta o que nos leva a usar um transistor (Q<sub>2</sub>) para sua ativação.

O relé é ligado ao coletor do transistor e este conduz quando a tensão de base se eleva a mais de 0,6 V.

O disparo do 555 pelo toque é conseguido com a ajuda de um transistor (Q<sub>1</sub>). Este transistor forma um divisor de tensão com a resistência R<sub>1</sub> de tal modo que, na ausência de polarização de base ele representa uma resistência muito maior que 100 kΩ. Nestas condições, o pino 2 do integrado mantém-se com mais de 2 V e ele permanece sem disparar.

Quando tocamos no sensor X, o transistor é polarizado no sentido de diminuir sua resistência entre coletor

e emissor, ou seja, o transistor conduz, caindo assim a tensão do pino a menos de 2 V o que é suficiente para provocar o disparo.

Os componentes ligados aos pinos 6 e 7 do integrado têm por função fixar o tempo que o integrado permanece disparado após um toque.

O tempo é dado por:

$$T = 1,1 \times R \times C$$

Onde: T é o tempo, em segundos

R é a resistência obtida do ajuste de P<sub>1</sub> mais R<sub>2</sub>, em ohms

C é a capacitância C<sub>1</sub>, em farads

Para o circuito com 100 μF, o tempo máximo é da ordem de 22 segundos. Com 1000 μF, que é o máximo admitido para C<sub>1</sub>, poderemos chegar a 3 minutos e meio.

Observe que, como a corrente de disparo deve circular entre o positivo da fonte e o sensor X, necessita-se de uma ligação à terra para o circuito. Esta ligação, feita no terminal T pode ser o pólo neutro da tomada ou qualquer objeto de metal em contato com o solo. Experimentalmente, até mesmo um fio estendido, de uns 2 metros de comprimento já permite o funcionamento do aparelho.

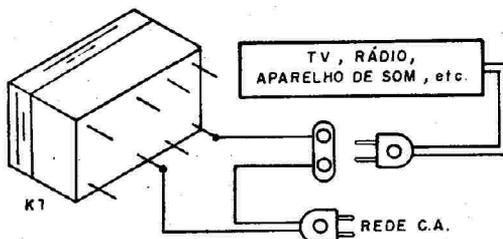
## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo de nosso interruptor de toque.

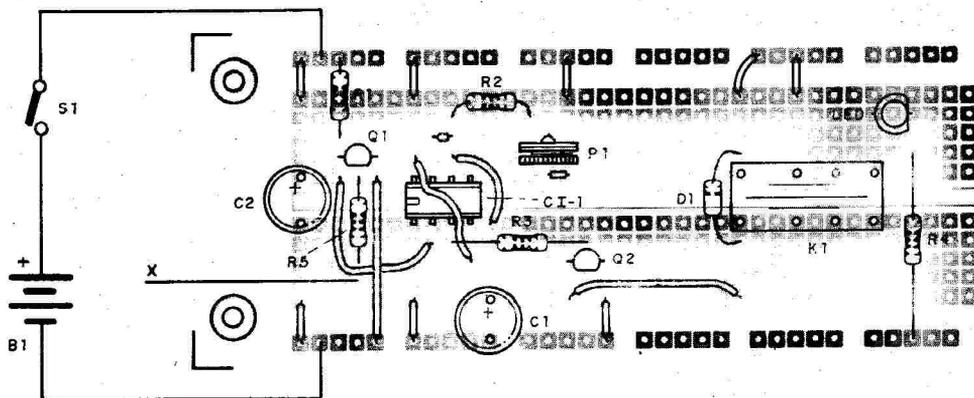
Na figura 2 temos a sua montagem na matriz de contatos.

Observe que usamos o relé do tipo MCH2RC1 da Metaltext (Microrelé) que se encaixa diretamente na matriz de contato, dado o dimensionamento de seus terminais.

Os transistores são NPN de uso geral de silício como os BC237, BC238, BC547 ou BC548. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W e o trimpot pode ser substituído por um



**Fig. 3**  
 Ligação em eletrodomésticos.



**Fig. 2** - Montagem em matriz de contatos.

potenciômetro de mesmo valor ou maior (até 1 MΩ) quando então se consegue tempos mais longos.

No nosso circuito o acionamento do relé faz acender um LED e o circuito externo é controlado pelo outro contato disponível.

O sensor é simplesmente a ponta do fio descascado onde devemos tocar com o dedo. Os capacitores ele-

trônicos devem ter tensões de trabalho de pelo menos 6 V.

### PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte. Se você ligou a fonte direto na matriz (sem S<sub>1</sub>) ajuste P<sub>1</sub> para a menor resistência (menor tempo).

Segurando ao mesmo tempo em T e em X, deve haver o disparo do

relé, acendendo o LED. O tempo de acendimento, depois que você soltar os fios, deve ser da ordem de alguns segundos. Tão logo o relé desative, (apagando o LED), ajuste P<sub>1</sub> para um tempo maior e experimente novamente o circuito. Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho em demonstrações. Na figura 3 temos a maneira de ligar um aparelho eletrodoméstico, para ser controlado. □

# Central de efeitos de som

Newton C. Braga

Existem muitos leitores que gostam de fazer experiências na produção de sons diferentes como por exemplo os que imitam armas "espaciais", sirenes, ruídos de bombas caindo, assobios, etc. O simples circuito que descrevemos não só produz sons interessantes como também pode ajudar o leitor a aprender um pouco sobre os amplificadores operacionais.

Descrevemos neste artigo um interessante gerador de sons especiais que inclui três controles que, combinados, podem produzir os mais diversos barulhos, que são reproduzidos com bom volume num alto-falante, graças à etapa de potência com dois transistores.

O circuito é formado por dois osciladores, um modulando o outro, o que nos possibilita obter sons variados, automaticamente, em frequência e intensidade.

A alimentação do circuito vem de uma fonte um pouco diferente, pois deve ser simétrica, mas no decorrer do artigo damos opções para a montagem desta fonte.

Também daremos opções para um aumento na gama de efeitos que este aparelho pode produzir, com o acréscimo de novos osciladores é até

mesmo a mudança do ponto de sua atuação.

É claro ainda que em lugar da nossa etapa de amplificação o leitor também pode usar um amplificador externo, com maior potência, para grandes ambientes, por exemplo.

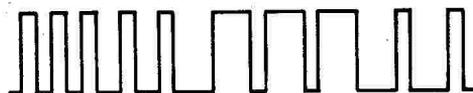
### COMO FUNCIONA

A base do circuito é um amplificador operacional do tipo 741 que é ligado como um oscilador de relaxação onde a frequência é dada pelos valores de C<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> e pelo ajuste de P<sub>3</sub>.

O sinal de saída oscila entre o positivo e o negativo da alimentação, em função da carga do capacitor. Quando a carga ultrapassa a tensão de referência no pino 3, ocorre a comutação do integrado, gerando-se assim um sinal, retangular na saída do operacional e dente de serra no capacitor C<sub>2</sub>.

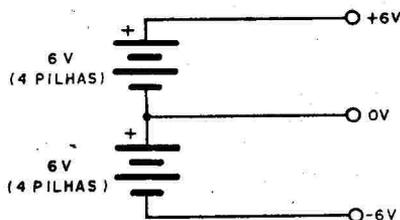
Como a referência não vem somente do divisor formado por R<sub>6</sub> e R<sub>7</sub>, mas também da ação externa do circuito modulador, podemos alterar a forma de onda do sinal modulando-o conforme a figura 1.

Fig. 1  
Forma de onda do sinal modulando.



FORMAS DE MODULAÇÃO DO SISTEMA  
(MODULAÇÃO EM FREQUÊNCIA)

Fig. 2  
Fonte simétrica para alimentar circuito.



Temos então uma modulação em frequência que também modifica a forma de sinal em C<sub>2</sub>.

O sinal modulador vem de um segundo oscilador de relaxação, mas que tem por base um transistor uni-junção do tipo 2N2646.

A frequência deste oscilador, que varia entre menos de 1 até 5 ou 10 Hz, é dada pelo ajuste de P<sub>1</sub>, e pelo resistor R<sub>2</sub> em conjunto com C<sub>1</sub>.

Temos no emissor do unijunção também um sinal dente de serra que modula em frequência o segundo oscilador.

O sinal obtido na saída do operacional é pouco intenso, não servindo para excitar diretamente uma carga de baixa impedância, como por exemplo um alto-falante (no entanto serve para excitar a entrada de um amplificador comum).

Usamos então dois transistores de potência complementares, que conduzindo os semiciclos do sinal alternadamente, fornecem uma boa potência a um alto-falante comum.

Para alimentar o circuito, podemos usar fontes de 6 a 12 V simétricas, isto é, devemos ter uma tensão positiva e uma negativa em relação à referência.

Para obter esta alimentação com pilhas, devemos usar dois conjuntos

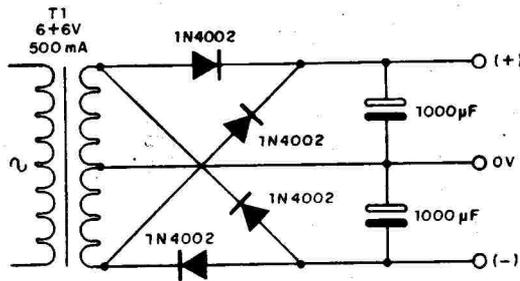


Fig. 3  
Fonte de alimentação.

de 4 pilhas médias ou grandes, ligadas conforme a figura 2.

É claro que uma maneira mais econômica de alimentar o circuito é a partir da rede, com a fonte de alimentação mostrada na figura 3.

O transformador deve ter tensões de 9 a 12 V, com corrente de pelo menos 500 mA.

Os diodos são 1N4002 (de uso geral para retificação) e os capacitores

devem ter uma tensão de trabalho de 25 V.

## MONTAGEM

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

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

Observe a posição dos transistores, principalmente do unijunção e também a necessidade de se usar pequenos radiadores de calor nesses componentes.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com 5 a 20 % de tolerância, enquanto que o capacitor eletrolítico C<sub>1</sub> é para 25 V; o capacitor C<sub>2</sub> é de poliéster ou cerâmica.

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> e P<sub>3</sub> são potenciômetros comuns; o alto-falante é de 4 ou 8 Ω com pelo menos 10 cm de diâmetro.

Tanto o alto-falante como os demais componentes podem ser instalados numa pequena caixa acústica. A fonte de alimentação também caberá nessa mesma caixa acústica.

## LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - amplificador operacional

Q<sub>1</sub> - 2N2646 - transistor unijunção

Q<sub>2</sub> - TIP31 ou equivalente - transistor NPN de potência

Q<sub>3</sub> - TIP32 ou equivalente - transistor PNP de potência

P<sub>1</sub>, P<sub>3</sub> - 100 kΩ - potenciômetros

P<sub>2</sub> - 47 kΩ - potenciômetro

R<sub>1</sub> - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> - 1 kΩ - resistores (marrom, preto, vermelho)

R<sub>4</sub> - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)

R<sub>5</sub> - 10 Ω - resistor (marrom, preto, preto).

R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub> - 100 kΩ - resistores (marrom, preto, amarelo)

C<sub>1</sub> - 10 µF - capacitor eletrolítico

C<sub>2</sub> - 100 nF - capacitor de poliéster ou cerâmica

FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ω x 10 cm ou maior

Diversos: fonte de alimentação, placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, etc.

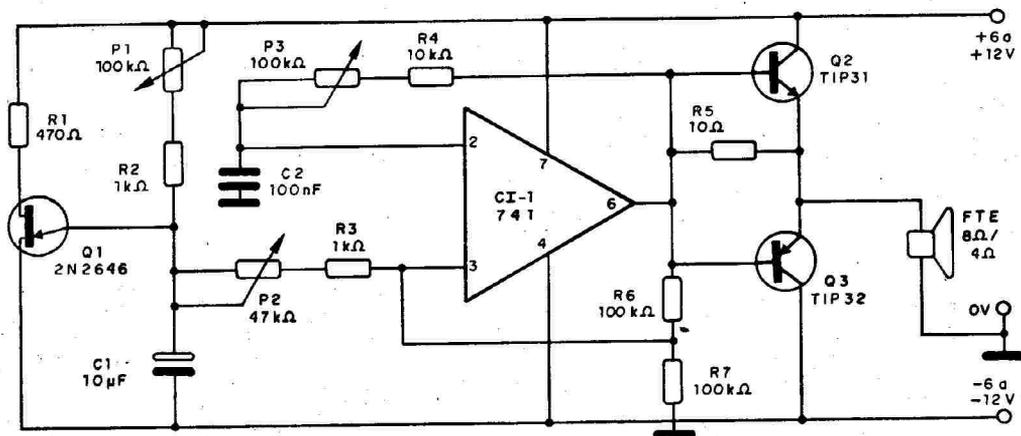


Fig. 4 - Diagrama completo do aparelho.

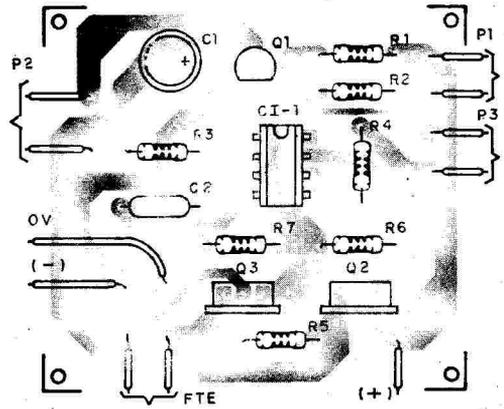
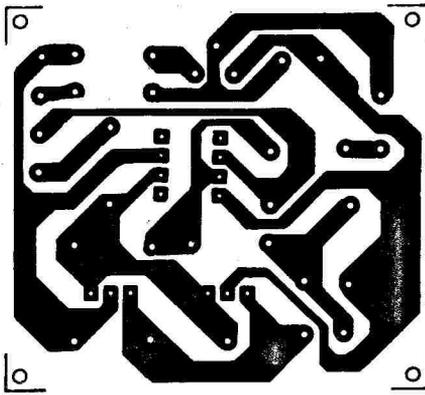


Fig. 5 - Placa de circuito impresso.

### PROVA E USO

Para provar o aparelho basta alimentá-lo e atuar sobre os controles até obter os sons desejados.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho.

Para aplicar o sinal a um amplificador maior basta retirar o alto-falante e conectar ao pino 6 do integrado,

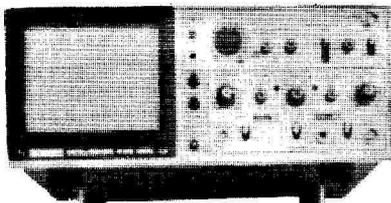
a entrada do amplificador através de um capacitor de poliéster ou cerâmica de 100 nF.

# INSTRUMENTOS

## MAIS QUE UM SIMPLES INVESTIMENTO

**OSCILÓSCÓPIOS**  
Mod. V-212

- ✓ 20 Mhz
- ✓ 2 traços
- ✓ 2 canais
- ✓ 1 MV / DIV.



**US\$ 699,**

- ✓ 2 pontas de prova
- ✓ 1 cabo de alimentação
- ✓ Manual Completo
- ✓ 1 ano de garantia
- ✓ Assistência Técnica

**TUDO EM ATÉ 5 PARCELAS FIXAS**

Preços em Dólar Comercial  
Incluir ICMS da Região

**MULTIMETRO DIGITAL**  
Mod. DM-7143

**US\$ 112,**



- ✓ 4 1/2 dígitos
- ✓ 10A - Corrente
- ✓ 20M - Resistência
- ✓ 1KV - DC
- ✓ 750V - AC
- ✓ 1 ano de garantia

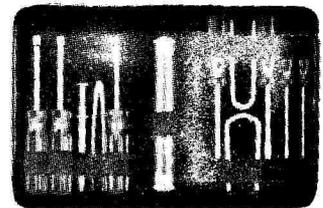
PREÇOS VÁLIDOS PARA A LOJA DE SÃO PAULO CAPITAL

**ESTOJO DE FERRAMENTA**

Mod. K7LA

- ✓ 12 peças
- ✓ Especial p/equipamentos digitais
- ✓ Finíssimo estojo em vinil

**US\$ 20,**



Despachamos para todo o Brasil

Tel: (011) **224-8033**

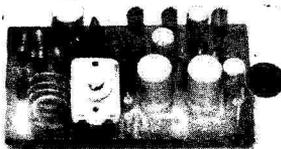
Fax: (011) 222-1944  
Rua Santa Ifigênia, 480 - 01207  
São Paulo - SP

**FILCRIL**  
INFORMÁTICA - MICROELETRÔNICA

# RELANÇAMENTO

# - SPYFONE

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

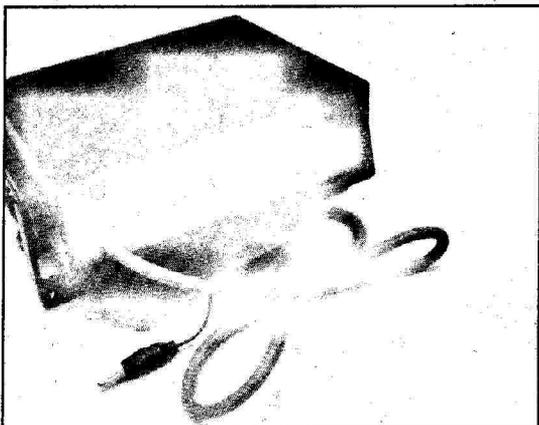


**Até 28/02/93 - Cr\$ 810.000,00**

**Não atendemos por Reembolso Postal**

**Como comprar:** Envie um cheque à Saber Publicidade e Promoções Ltda - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para os **Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389** e obtenha informações para comprar via Sedex.

## TESTADOR DE FLYBACK



O **DINAMIC FLYBACK TESTER** é um equipamento de alta tecnologia, totalmente confiável e de simples manuseio.

**Até 28/02/93 - Cr\$ 1.213.000,00**  
por reembolso postal ou **GANHE 25%** de desconto enviando-nos um cheque.

**Pedidos:** Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página.  
Ou peça maiores informações pelos

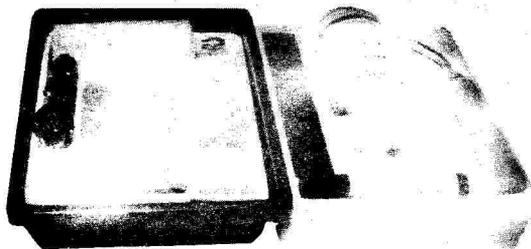
**Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389.**

## LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

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

**SUPER OFERTA**  
**ESTOQUES LIMITADOS**  
(500 peças)

**ATÉ 28/02/93 - Cr\$ 480.000,00**

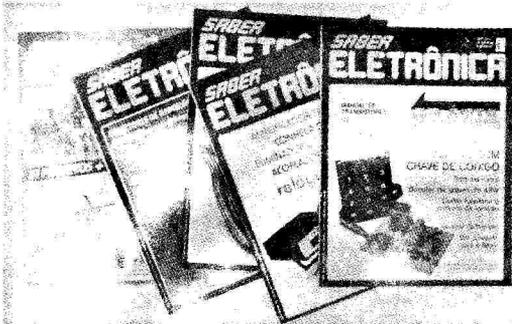


**Não atendemos por Reembolso Postal**

**Como comprar:** Envie um cheque à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para os **Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389** e obtenha informações para comprar via Sedex.

# SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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



## SABER ELETRÔNICA

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

## eletrônica total

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



### CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s)

SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr\$ 728.000,00

ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr\$ 420.000,00

PREÇOS  
VÁLIDOS ATÉ  
28/02/93

Estou renovando a assinatura da(s) Revista(s): \_\_\_\_\_

Estou enviando:

Vale Postal Nº \_\_\_\_\_ endereçado à Editora Saber Ltda.,  
pagável na AGÊNCIA BELENZINHO - SP do correio.

Cheque nominal à Editora Saber Ltda., Nº \_\_\_\_\_  
do banco \_\_\_\_\_ no valor de Cr\$ \_\_\_\_\_

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

Endereço: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

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

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

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

Empresa que trabalha: \_\_\_\_\_

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

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas.

R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 296-5333.

## RECEPTORES DE ONDAS CURTAS

Foram vários os leitores que nos escreveram com questões sobre receptores de ondas curtas. Entre eles, Reinaldo Scherner, de Novo Hamburgo (RS); Charles Kenneth Leicester Bialet, de Brasília (DF); Fábio Gomes Galvão, de Piracicaba (SP); e Priscila Elizabeth Perotti Schmidt, de São Paulo (SP).

Para o iniciante nas ondas curtas, praticamente qualquer receptor serve. Até os mais modestos aparelhos a pilha, desde que disponham de pelo menos uma faixa de ondas curtas, permitirão a recepção das emissoras mais potentes, como a BBC de Londres, a Voz da América, Rádio Nederland e tantas outras.

É importante que o começo se faça com receptores simples, para que o candidato a dextista possa ir se familiarizando aos poucos com as faixas de ondas curtas, aprendendo sobre a recepção e adquirindo experiência de forma paulatina. A grande maioria dos dextistas de renome internacional começaram assim.

## REQUISITOS

A medida que o ouvinte de ondas curtas vai se aprimorando nas escutas, entretanto, vai também crescendo o seu "apetite" por emissoras novas. Chegará o dia em que o receptor portátil ficará pequeno para ele, que tratará então de adquirir um novo aparelho.

Quais são os requisitos principais para um bom rádio de ondas curtas?

Ele deve ter uma leitura precisa da frequência sintonizada, para facilitar ao máximo possível o trabalho do dextista na identificação de cada emissora. Preferencialmente, o receptor deverá ser dotado de leitura digital de frequência.

O bom receptor de ondas curtas deve ser estável, ou seja, não deve sofrer oscilações de frequência. Deve obviamente ser sensível para a captação dos sinais mais fracos. Sua relação sinal-ruído deve ser a mais favorável possível, para que o som das emissoras menos potentes não seja abafado pelo próprio ruído de fundo do receptor.

É extremamente aconselhável que o receptor possua BFO embutido, para possibilitar a recepção de estações em SSB (vide "O Que é SSB?", Eletrônica Total nº 42). Dentro de mais alguns anos, todas as emissoras de ondas curtas estarão adotando este sistema.

Mas há mais: veja as facilidades oferecidas pelos fabricantes de rádios de ondas curtas no Japão, Alemanha e Estados Unidos:

- Temporizador ("timer"): você pode programar o rádio para ligar e desligar sozinho, em determinada frequência, ou dormir ouvindo rádio. Já existem apa-

relhos que permitem controlar também um gravador acoplado ao receptor.

- Memória: você pode memorizar as frequências de suas emissoras favoritas e ouvi-las apertando um simples botão.

ECSS: é a sigla da expressão inglesa "Exalted Carrier Selectable Sideband". Trata-se de uma técnica de recepção para eliminar interferências de canais adjacentes. Consiste em sintonizar a emissora em USB (se a estação interferente estiver 5 kHz abaixo) ou LSB (se estiver 5 kHz acima), ajustando a sintonia até obter recepção adequada. Hoje, há receptores que possuem esta função de forma automática, facilitando em muito a vida do dextista.

Há ainda receptores mais sofisticados que possuem visores de computador que mostram a intensidade dos sinais recebidos no espectro adjacente à frequência sintonizada, na forma de gráficos. Outros possuem circuitos opcionais para anunciar frequências por voz. Há também um receptor da Sony que possui uma impressora de fax embutida, para impressão de mapas oriundos de satélites meteorológicos.

## FABRICANTES

Os principais fabricantes de receptores de ondas curtas no exterior são os seguintes:

Receptores simples e médios: Sony, Grundig, Panasonic. A Philips tirou de linha seus principais aparelhos para a faixa.

Receptores semi-profissionais: Yaesu, Musen, Kenwood, Drake, Icom, Japam Radio Company.

E no Brasil?

Em nosso país, a indústria de receptores de ondas curtas resume-se a rádios de carro, aparelhos portáteis e de som. Há alguns anos, a CCE importou alguns modelos da Sangean, de Taiwan, mas o projeto não teve continuidade.

A explicação dada pelas fábricas é de que o mercado consumidor para este tipo de aparelho é muito pequeno e não justifica a fabricação nacional. Os fabricantes de aparelhos semi-profissionais possuem alguns distribuidores de receptores importados nas principais capitais do país. E é só.

Trata-se de uma situação que já perdura há muito tempo, desde que a Philco do Brasil deixou de fabricar o Transglobe e a Delta abandonou o seu DBR-5500. Estes aparelhos, considerados o que de melhor se fabricou no Brasil em matéria de rádios de ondas curtas, são hoje conservados pelos seus donos como verdadeiros troféus, ainda que sua utilização atualmente seja prejudicada pelos avanços técnicos ocorridos no exte-

rior e pelos aumentos verificados na faixa de ondas curtas.

Nada parece indicar que tenhamos em breve bons receptores de ondas curtas fabricados no Brasil. Enquanto isso não acontece, o dexistista brasileiro terá de se contentar com a má qualidade dos receptores existentes ou procurar os importados, pelas estreitas brechas abertas pela liberação.

Como adquirir um receptor importado que representa gastos de uma grande quantidade de dinheiro, aconselhamos nossos leitores a consultarem fontes que tenham realizado testes independentes com o aparelho que se pretende adquirir. Uma dessas fontes é a Rádio Nederland, cuja seção inglesa publica atualmente a "Receiver Shopping List" e uma série de críticas de receptores de ondas curtas encontrados no mercado internacional. Para receber estas publicações, que são gratuitas, basta escrever para:

RADIO NEDERLAND WERELDOMROEP

English Language Service

Postbus 222

1200JG Hilversum - Holanda.

Também nos colocamos à disposição dos leitores para esclarecer suas dúvidas, bastando escrever ao endereço desta coluna.

### A RÁDIO HAVANA CUBA

Atendendo à solicitação do leitor Júnio Augusto Pereira, de Belo Horizonte (MG), aqui estão algumas informações sobre a emissora internacional cubana.

Logo que Fidel Castro assumiu o poder na ilha, em 1959, o governo cubano constatou a necessidade da criação de uma estação de rádio no país. Um dos propósitos, naturalmente, era levar a propaganda governamental para dentro e fora do país, uma vez que emissoras do bloco ocidental, como a Voz da América, já apresentavam conteúdo anti-Fidel Castro em suas emissões.

Foi com a função principal de aumentar a participação de Cuba na guerra da propaganda radiofônica que, no dia primeiro de maio de 1961, entrou no ar em caráter definitivo a Rádio Havana Cuba, após quinze dias de emissões experimentais.

Atualmente, a Rádio Havana Cuba possui um serviço internacional transmitindo em nove idiomas:

espanhol, inglês, francês, árabe, guarani, quéchua, crioulo, esperanto e português. São 37 horas diárias de emissão, mais duas horas semanais em esperanto aos domingos. A potência dos transmissores é de 50, 100 e 150 kW.

A inclusão de idiomas locais latino-americanos (o guarani, falado no Paraguai; o quéchua, no Peru; e o crioulo, no Haiti) demonstra que o interesse primordial da Rádio Havana Cuba é fazer-se ouvir no continente americano, para onde dirige mais da metade de suas emissões diárias. Ainda assim, há transmissões também para a Europa e África.

O serviço português da Rádio Havana Cuba apresenta os seguintes programas:

Segunda a sábado: Noticiário, **Esporte**, Crônicas dos Correspondentes, Pontos de Vista, Nossa América, Arco-Íris Musical.

Domingos: A Semana em Cuba, Mosaico Cubano, O Mundo da Filatelia, Cartas à Redação

Ainda que a Rádio Havana Cuba tenha sido criada como instrumento de propaganda política, a emissora constitui-se hoje no meio mais simples e eficaz de manter-se em contato com a cultura e, principalmente com a música da ilha, que raramente temos oportunidade de ouvir em outros meios de comunicação. Fica a sugestão para que os ouvintes de ondas curtas acompanhem a programação da emissora em português que, conforme o último boletim de transmissões recebido, vai ao ar nos seguintes horários e frequências:

Para o Brasil: 1000-1100 UTC em 15340 kHz

2200-2300 UTC em 15340 kHz

2300-2400 UTC em 15230 kHz

Para Portugal: 1500-1600 UTC em 15350 e 17770 kHz

Para a África: 1500-1600 UTC em 17710 e 21670 kHz

Além de oferecer este contato com a música cubana aos ouvintes de ondas curtas, a Rádio Havana promove atualmente um concurso cujo prêmio principal é uma viagem ao país. A emissora é boa pagadora de QSLs e os relatórios de recepção devem ser enviados ao seguinte endereço:

RADIO HABANA CUBA

Apartado 6240

La Habana - Cuba

**Não percam, na próxima edição:  
Seleção dos melhores projetos  
publicados nos primeiros dois anos  
Eletrônica Total**

# Montagens simples com LEDs

Os LEDs (diodos emissores de luz) são componentes eletrônicos interessantes que podem ser obtidos a custo muito baixo e não são críticos no uso. Neste artigo descrevemos projetos muito simples que os leitores iniciantes podem montar, tendo por base LEDs.

Newton C. Braga

Os LEDs (Light Emitting Diodes) ou diodos emissores de luz, são pequenos componentes que ao serem percorridos por uma corrente elétrica emitem luz.

O princípio de funcionamento de tais componentes, entretanto é totalmente diferente das lâmpadas comuns, o que nos leva a utilizá-los em muitos projetos onde as lâmpadas não funcionam.

Uma lâmpada comum acende por aquecimento: uma corrente passa por um fino filamento de metal e o aquece até que ele fique incandescente e produza luz. A ausência do oxigênio no interior da lâmpada impede que ele ataque o filamento queimando-o, figura 1.

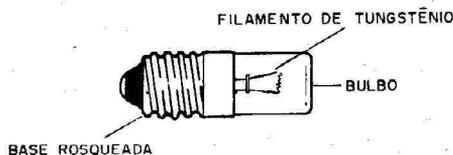


Fig. 1 - Uma lâmpada incandescente comum.

As lâmpadas funcionam com corrente contínua ou alternada da mesma forma, e são especificadas em função de uma tensão e corrente nominais.

Como a resistência do filamento varia com a temperatura, a lâmpada possui uma característica não linear de operação, conforme mostra o gráfico da figura 2. Já o LED é um diodo, ou seja, um dispositivo que

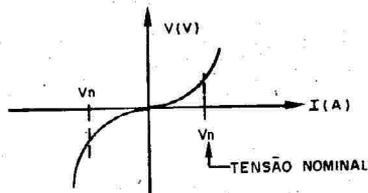


Fig. 2 - Curva característica de uma lâmpada incandescente.

conduz a corrente num único sentido. Ele funciona quando uma corrente circula por uma junção de material semicondutor de arseneto de gálio (GaAs) e excitam os elétrons de modo a haver emissão de radiação.

A luz emitida por um LED é "fria" (isto é, não há aquecimento para sua produção) e monocromática, ou seja, de uma cor só, o que não ocorre com uma lâmpada comum, figura 3.

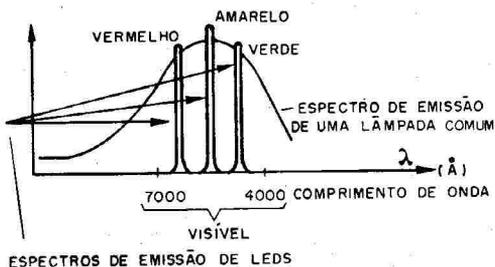


Fig. 3 - Espectros de fontes luminosas.

Na figura 4 temos a estrutura de um LED e seu símbolo, que é semelhante ao usado para representar os diodos (as setas indicam a emissão da radiação).

De acordo com as impurezas usadas no material temos a determinação da cor da luz emitida. Veja que não é o plástico que determina a cor da luz emitida, mas sim a estrutura do material, que é própria do componente. Para que um LED "acenda" o importante é a

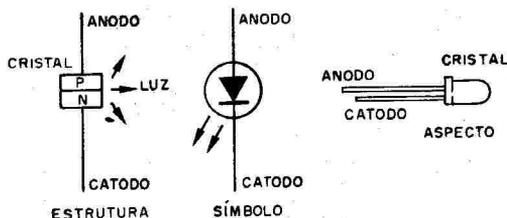


Fig. 4 - Estrutura, símbolo e aspecto de um LED.

corrente e não a tensão o que é uma característica comum aos diodos. Para acender o LED devemos tornar seu anodo positivo em relação ao catodo, e aplicar uma tensão de pelo menos 1,6 V para os vermelhos e 1,8 a 2,1 V para os de outras cores (amarelos e verdes).

Como seu funcionamento depende da corrente, não há limitação desta, o que significa que obrigatoriamente precisamos colocar um resistor em série com o LED, conforme mostra a figura 5.

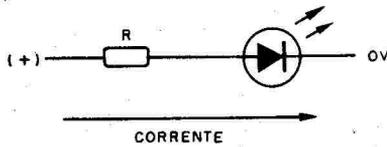


Fig. 5 - Ligação do resistor limitador antes do LED (pode ser também depois).

Este resistor tem seu valor calculado de uma forma muito simples:

Levando em conta que a queda de tensão de um LED é tipicamente de 1,8 V e que as correntes de operação variam entre 20 e 50 mA basta fazer o seguinte:

a) Subtraímos a tensão do LED da tensão de alimentação ( $V_{cc} - 1,8$ )

b) Dividimos o valor obtido pela corrente que desejamos no LED (20 mA, por exemplo).

Para 6 V temos:

$$(6 - 1,8) / 0,02 = 210 \Omega$$

Esta seria a resistência em série com um LED para operá-lo com 6 V x 20 mA. Na verdade podemos usar estes valores entre 220 e 470  $\Omega$  e obter uma boa luz do componente!

A polaridade de alimentação de um LED não pode ser invertida, principalmente se ultrapassar 5 V, pois isso causaria a sua queima. Para evitar que tensões maiores que 5 V apareçam no sentido inverso, por exemplo num circuito de corrente alternada, podemos usar um diodo de proteção, conforme figura 6.

Observando a limitação de corrente e a eventual proteção com um diodo, o LED tem durabilidade praticamente infinita. Podemos então passar aos nossos projetos.

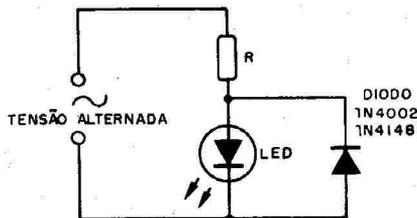


Fig. 6 - Ligação do LED em circuito de corrente alternada.

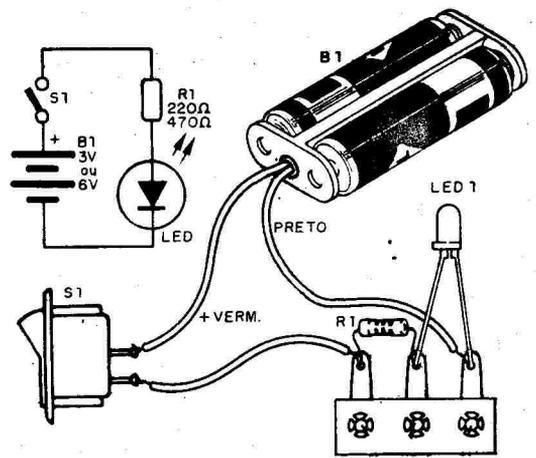


Fig. 7 - Projeto Nº 1 - Mini-lanterna.

## 1. MINI LANTERNA OU INDICADOR

O LED não produz luz suficiente para iluminar muito, mas pode servir para ajudar na localização de objetos e até na decoração.

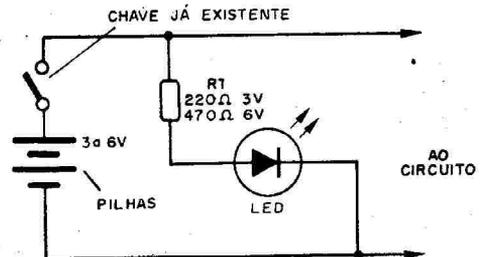


Fig. 8 - Adaptando um LED a um circuito.

Na figura 7 temos uma "mini-lanterna" com duas pilhas que fará a alegria das crianças, se usada como brinquedo.

O baixo consumo de corrente do LED faz com que a durabilidade das pilhas seja muito grande.

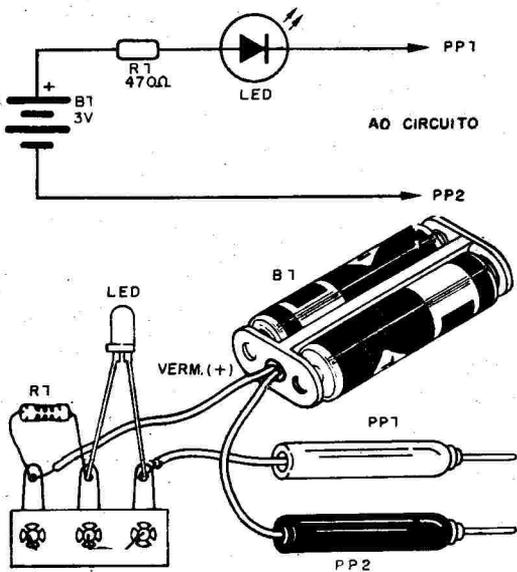
Para usar como indicador num radinho, gravador ou outro aparelho você pode fazer a ligação na fonte, depois do interruptor geral, conforme mostra a figura 8.

O valor do resistor depende da tensão de alimentação e está indicada no projeto.

## 2. PROVADOR DE CONTINUIDADE

Nosso segundo projeto é um teste de componentes, conforme já vimos no nosso Curso de Reparação Para Iniciantes. Com ele você poderá testar componentes com facilidade.

Na figura 9 temos o diagrama completo e também a forma de fazer a montagem.

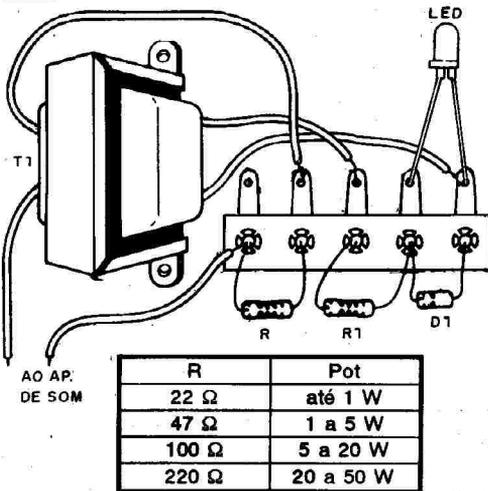
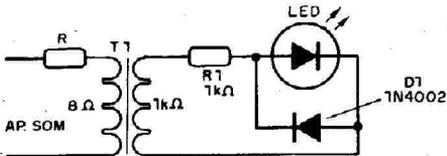


**Fig. 9 - Projeto Nº 2 - Provedor de continuidade.**

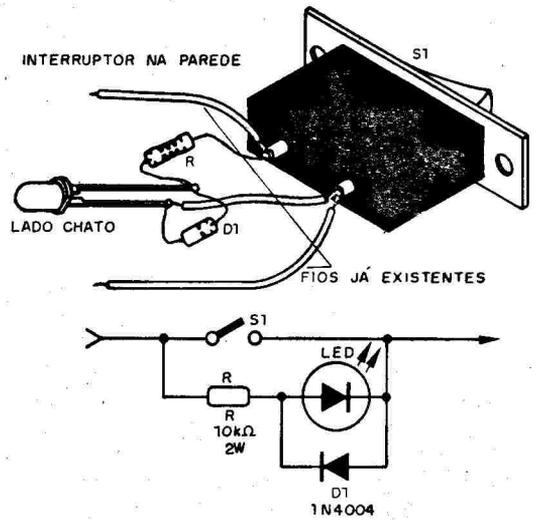
As pontas de prova podem ser improvisadas com pregos, e o conjunto montado numa caixinha plástica. Não precisamos de interruptor geral já que não há consumo quando as pontas de prova estão separadas.

### 3. LED RÍTMICO I

Com o circuito da figura 10 fazemos com que um LED pisque ao ritmo de um aparelho de som. O transformador serve para elevar a tensão de um modo que



**Fig. 10 - Projeto Nº 3 - LED Rítmico I.**



**Fig. 11 - Projeto Nº 4 - Indicador de interruptor.**

o LED acenda, pois a saída de baixa potência de muitos aparelhos é insuficiente para isso.

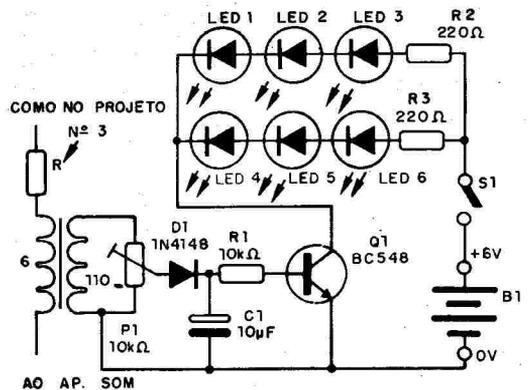
Se o aparelho de som for estereofônico você precisa montar um circuito para cada canal.

Observe os valores dos resistores usados, conforme a potência de seu amplificador. Estes valores podem ser reduzidos se no nível de som usado o LED piscar muito fraco.

### 4. INDICADOR DE INTERRUPTOR

Este circuito com LED é adaptado a um interruptor de parede fazendo com que ele acenda quando o interruptor for desligado. Isso facilita sua localização no escuro, figura 11. O consumo do circuito é da ordem de 1 W o que não representa um gasto muito grande de energia mesmo considerando-se seu funcionamento quase que permanente.

O resistor usado deve ter uma dissipação de pelo menos 2 W já que tende a se aquecer um pouco.



**Fig. 12 - Projeto Nº 5 - LED Rítmico II.**

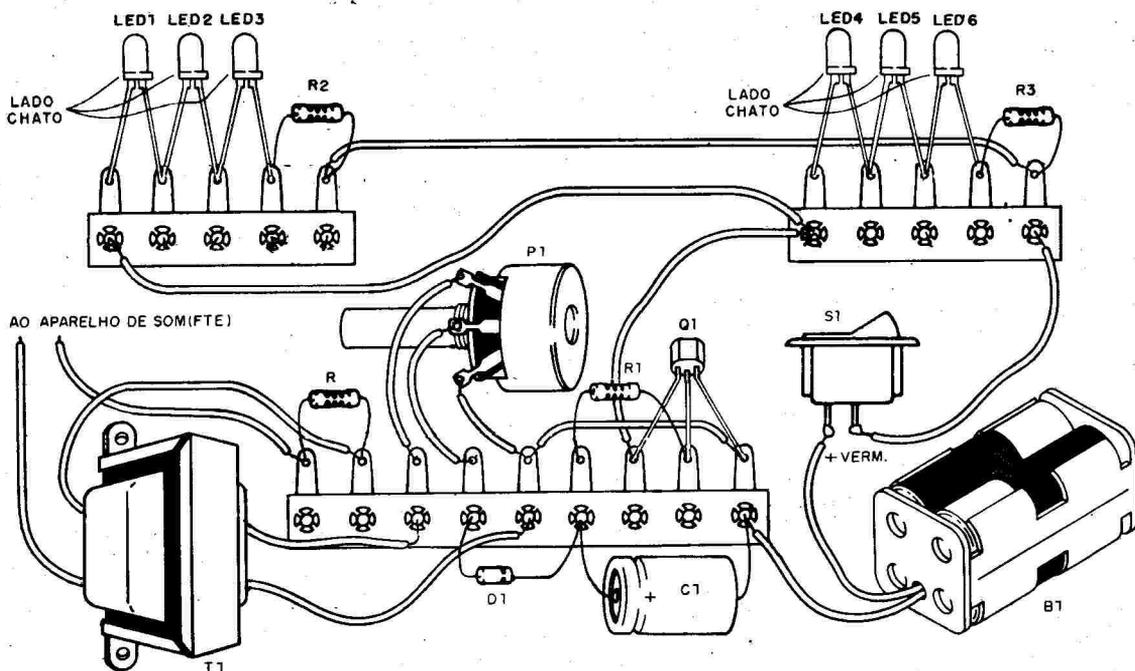


Fig. 13 - Montagem em ponte de terminais do LED Rítmico II.

O diodo usado é o 1N4004. O circuito serve apenas para a rede de 110 V. Para 220 V dobre o valor do resistor e use um de 4 W, o diodo será o mesmo. O consumo será de 2 W aproximadamente.

## 5. LED RÍTMICO II

Esta segunda versão de LED rítmico é mais sensível e pode alimentar diversos LEDs, pois usa um transistor amplificador conforme mostra a figura 12.

A alimentação pode ser feita com 4 pilhas ou fonte e podemos colocar até 6 LEDs no circuito, sem problemas de sobrecarga. O transformador é aproveitado de um rádio transistorizado, mas também pode ser uti-

lizado um transformador com primário de 110/220 V e secundário de 6+6 V, de 100 a 500 mA. Observe os valores de acordo com a potência do equipamento de som. A montagem do circuito numa ponte de terminais é mostrada na figura 13.

O potenciômetro P1 controla a sensibilidade do circuito de acordo com a potência.

Como este projeto já é mais complicado damos a lista de material.

O circuito é ligado ao alto-falante de seu aparelho de som.

### LISTA DE MATERIAL (LED Rítmico II)

- Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
- D1 - 1N4148 - diodo de silício
- T1 - transformador - ver texto
- R1 - 10 kΩ - resistor
- R2, R3 - 220 Ω - resistores
- P1 - 10 kΩ - potenciômetro
- LED1 a LED6 - LEDs vermelhos comuns
- C1 - 10 μF - capacitor eletrolítico
- C2 - 100 μF - capacitor eletrolítico
- S1 - interruptor simples
- B1 - 6 V - 4 pilhas comuns
- Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

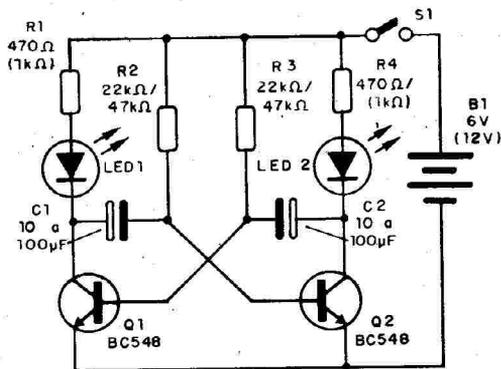


Fig. 14 - Projeto Nº 6 - Pisca-Pisca.

## LISTA DE MATERIAL (Pisca-Pisca)

Q1, Q2 - BC548 ou equivalente - transistores  
 LED1, LED2 - LEDs comuns de qualquer cor.  
 R1, R4 - 470 ou 1000  $\Omega$  - resistores  
 R2, R3 - 22 a 47 k $\Omega$  - resistores  
 C1, C2 - 10 a 100  $\mu$ F - capacitores eletrolíticos  
 (tensão de acordo com alimentação - ver texto)  
 B1 - 6 ou 12 V - pilhas ou fonte  
 Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda, etc.

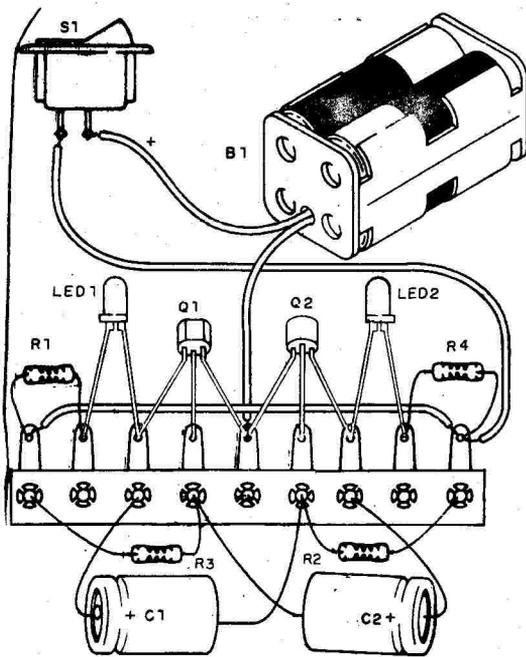


Fig. 15 - Montagem em ponte de terminais do pisca-pisca.

## 6. PISCA-PISCA

O circuito da figura 14 é um pisca-pisca alternado que pode ser usado em decoração ou sinalização. Ele pode ser alimentado com tensões de 6 ou 12 V.

A montagem em ponte de terminais é mostrada na figura 15. Os LEDs usados podem ser de qualquer cor e os capacitores podem ser alterados para modificar a velocidade das piscadas.

## 7. SEQÜENCIAL

Eis um projeto muito interessante para os que gostam de efeitos luminosos: 10 LEDs que acendem em seqüência, numa velocidade controlada por P1.

Na figura 16 temos o circuito completo que se baseia num integrado 4017.

Na figura 17 temos a disposição dos componentes usados numa placa de circuito impresso.

O circuito pode ser alimentado com tensões de 6 a 12 V e apenas um resistor tem seu valor alterado em função desta tensão conforme indicado no diagrama.

P1 controla a freqüência do astável e portanto a velocidade com que os LEDs correm.

## 8. VU DE LEDs

Este é um projeto muito procurado pelos nossos leitores: trata-se de um circuito que indica pelo acendimento de um conjunto de LEDs o nível de um sinal de áudio. Este circuito é ligado na saída de amplificadores e outros equipamentos de som para dar indicação

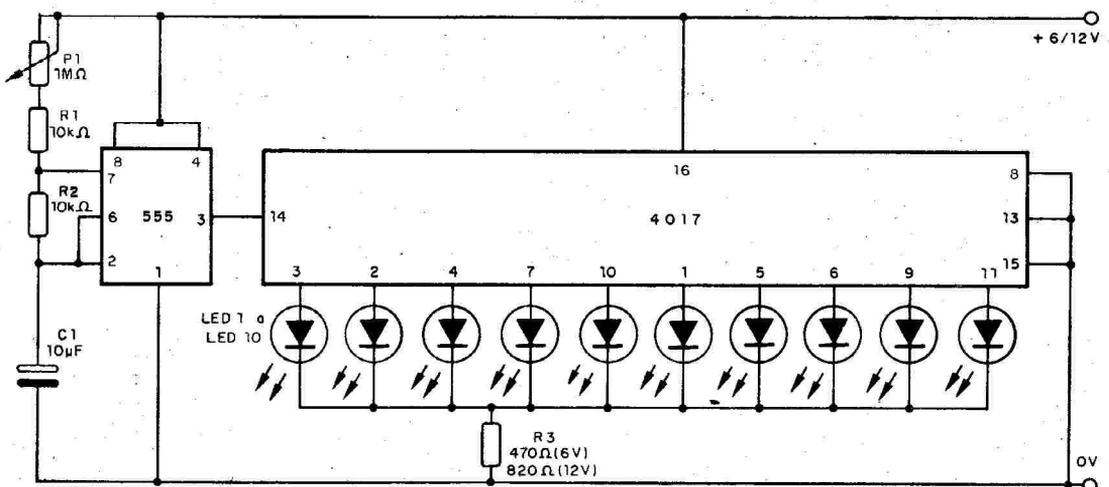
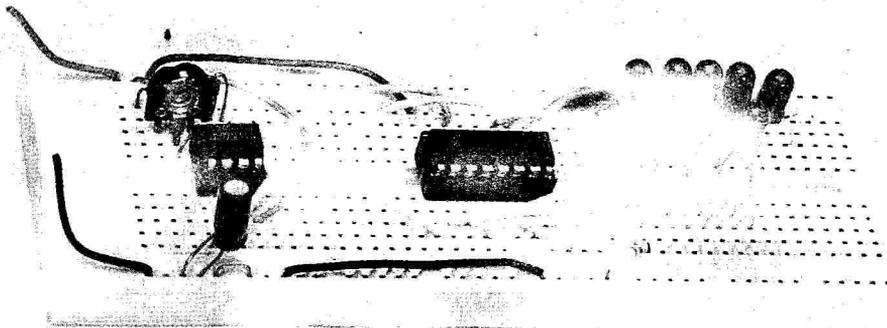


Fig. 16 - Projeto Nº 7 - Seqüencial.



Montagem em matriz de contato - Projeto nº 7

### LISTA DE MATERIAL (Seqüencial)

CI-1 - 555 - circuito integrado  
 CI-2 - 4017 - circuito integrado  
 LED<sub>1</sub> a LED<sub>10</sub> - LEDs vermelhos comuns ou de outra cor  
 S<sub>1</sub> - interruptor simples  
 P<sub>1</sub> - 1 MΩ - potenciômetro  
 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> - 10 kΩ - resistores  
 R<sub>3</sub> - resistor de acordo com a tensão (ver diagrama)  
 C<sub>1</sub> - 10 μF - capacitor eletrolítico (12 V ou mais)  
 Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

### LISTA DE MATERIAL (VU de LEDs)

CI-1 - LM3914 - circuito integrado  
 LED<sub>1</sub> a LED<sub>10</sub> - LEDs comuns  
 D<sub>1</sub> - 1N4148 - diodo de silício  
 R<sub>1</sub> - 10 kΩ - resistor  
 R<sub>2</sub> - 470 Ω - resistor  
 P<sub>1</sub> - 10 kΩ - potenciômetro  
 P<sub>2</sub> - 4,7 kΩ - trimpot  
 C<sub>1</sub> - 1 a 10 μF - capacitor eletrolítico (tensão de acordo com alimentação)  
 Diversos: placa de circuito impresso, soquete para o integrado, caixa para montagem, fios, solda, botão para o potenciômetro, etc.

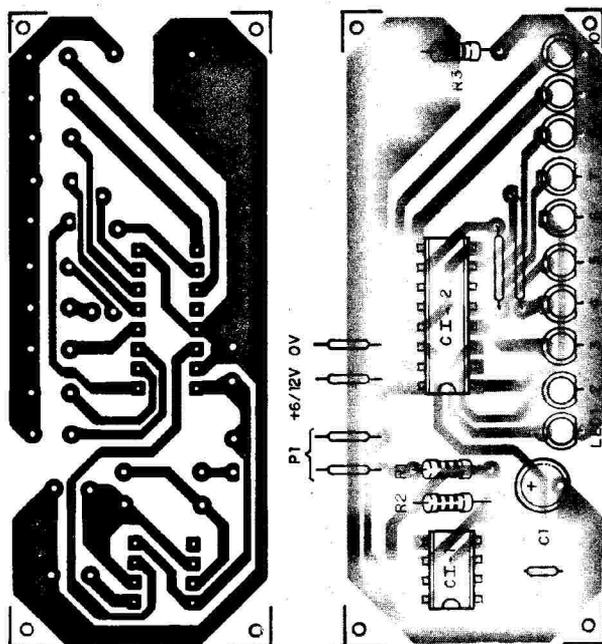


Fig. 17 - Placa de circuito impresso, Projeto nº 7.

que consiste numa escala de 10 LEDs, bastante versátil pelos poucos componentes externos que necessita.

Na figura 18 temos o diagrama completo do VU de LEDs.

Na figura 19 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

## 9. TEMPORIZADOR

Nosso último projeto é de um simples temporizador com indicação luminosa, que serve para determinação do tempo de jogadas em partidas de xadrez, tempo de resposta em testes ou competição ou ainda para cronometrar banhos de placas de circuito impresso.

de nível ou presença do sinal de áudio. Nosso circuito é baseado no LM3914, que é um circuito integrado

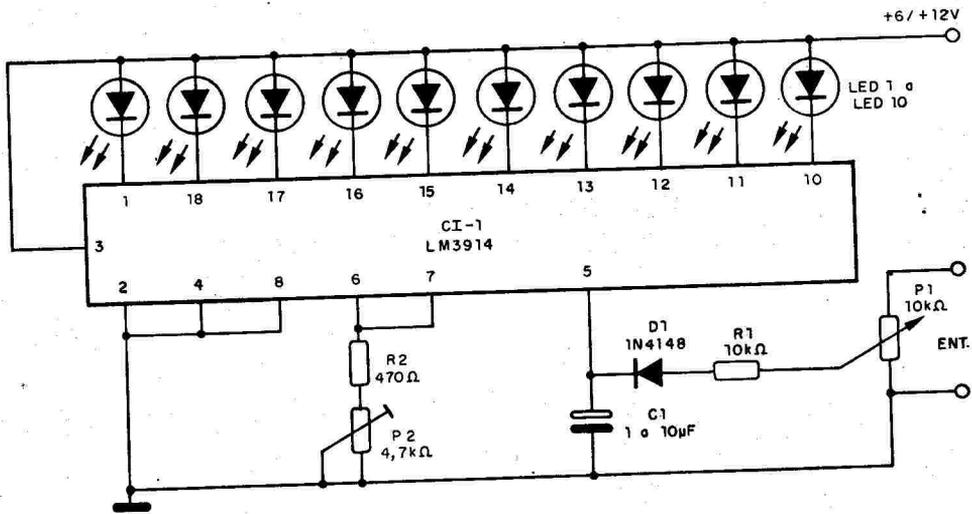


Fig. 18 - Projeto nº 8 - VU de LEDs.

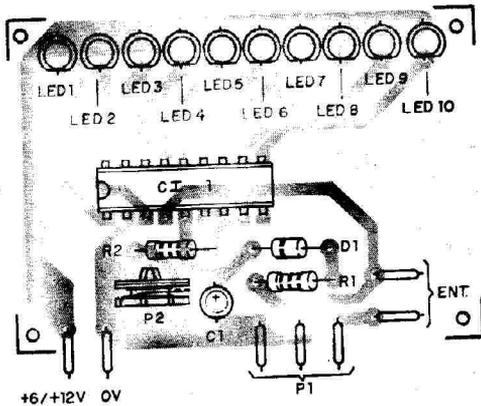
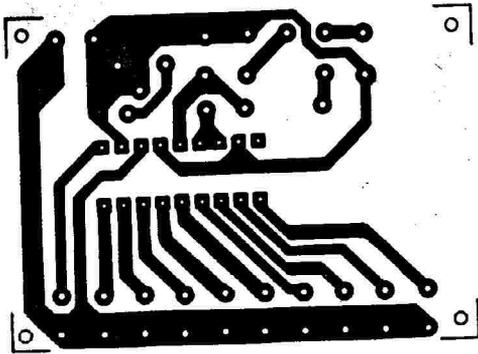


Fig. 19 - Placa de circuito impresso, Projeto nº 8.

O circuito deste temporizador é mostrado na figura 20.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 21.

Para o integrado recomendamos o uso de um soquete: Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W e o capacitor



Montagem do Projeto nº 8.

### LISTA DE MATERIAL (Temporizador)

- CI-1 - 555 - circuito integrado
- LED - LED vermelho comum
- B<sub>1</sub> - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria
- P<sub>1</sub> - 1 MΩ - potenciômetro
- R<sub>1</sub> - 10 kΩ - resistor
- R<sub>2</sub> - 1 kΩ - resistor
- R<sub>3</sub> - 10 kΩ - resistor
- C<sub>1</sub> - 100 a 2200 µF - capacitor eletrolítico (tensão de acordo com alimentação)
- S<sub>1</sub> - interruptor simples
- S<sub>2</sub> - interruptor de pressão
- Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, etc.

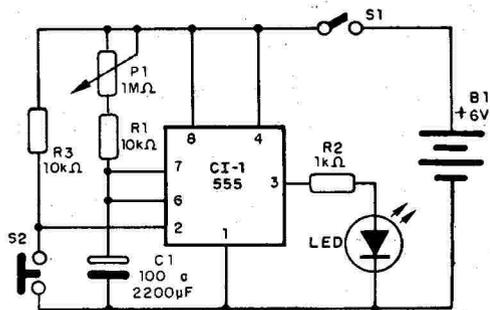


Fig. 20 - Projeto nº 9 - Temporizador.

determina a temporização. Com 100 µF temos uma temporização até 2 minutos e para 1000 µF até 18 minutos.

Com 2200 µF obtemos mais de meia hora mas o capacitor deve ser de boa qualidade. ■

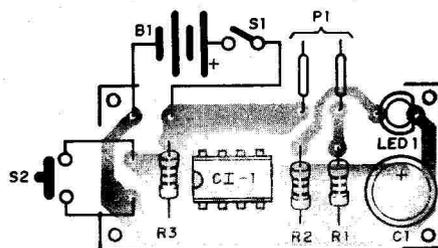
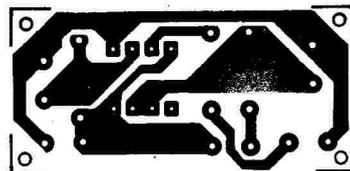
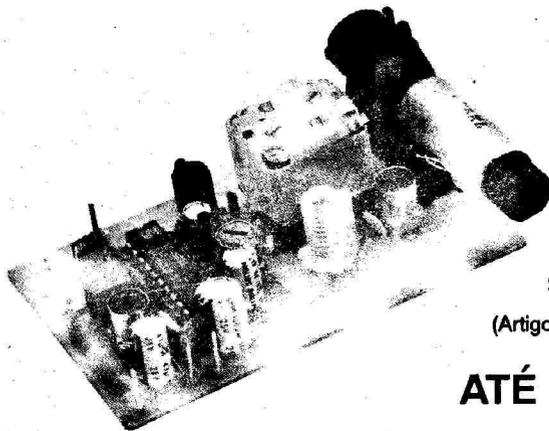


Fig. 21 - Placa de circuito impresso, Projeto nº 9.

# RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP



Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 237/92)

**ATÉ 28/02/93 - Cr\$ 376.000,00**

### Pedidos:

Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.  
R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.,  
junto com a solicitação de compras da última página.

Ou peça maiores informações pelos telefones

**(011) 294-6298 e 942-7389**

(Não atendemos por Reembolso Postal)

# Passado, presente e futuro da eletrônica

No século passado, com a descoberta da radioatividade apareceram muitos "proveitadores" da nova descoberta, vendendo produtos radioativos com a finalidade de se curar tudo que se imagina, além de aplicações como embelezadores, etc.

Pomadas, xaropes, remédios e muitos produtos envolvendo substâncias radioativas foram indiscriminadamente colocados no mercado, com atribuições às vezes até "mágicas", enganando os incautos e representando um perigo em potencial.

Somente depois de alguns anos, quando se comprovou que a radioatividade tem seus perigos em potencial, e que substâncias radioativas não devem ser manuseadas diretamente, é que se percebeu o erro, mas os "estragos" feitos pelo uso indiscriminado de "remédios radioativos" já haviam ocorrido.

A morte de pesquisadores como Pierre Curie e Madame Curie, que segundo se comprovou, foi consequência direta do manuseio das substâncias radioativas com que trabalhavam, foi uma demonstração do perigo que representam tais substâncias.

A descoberta do Elétron por J. J. Thomson em 1897 ligou a eletricidade de modo definitivo ao átomo, e hoje sabemos que as chamadas partículas beta nada são do que elétrons acelerados que se propagam livremente no espaço, figura 1

Da mesma forma que no caso da radioatividade, existem também os grupos sem preparo científico e sem interesse em realizar pesquisas mais profundas. Procuram se aproveitar da novidade de uma ciência para "inventar" produtos aos quais atribuem pro-

priedades que não só são comprovadas em laboratório como também podem até ser responsáveis por danos imprevisíveis à saúde de quem se expuser.

Este é o caso das chamadas terapias que envolvem a eletricidade, como por exemplo a magnetoterapia ou mesmo as que envolvem campos de altas frequências e campos elétricos.

Muitos "aparelhos" que anunciam resultados fantásticos têm aparecido no mercado, com propostas de efeitos milagrosos, sem entretanto haver uma comprovação científica segura do fato, figura 2.

Ao mesmo tempo, temos acompanhado nas publicações estrangeiras que cresce a preocupação sobre os efeitos dos campos produzidos até mesmo por aparelhos eletrodomésticos.

Uma pesquisa feita na Inglaterra mostrou que estatisticamente havia um número maior de doentes de câncer em certas áreas que formavam num mapa um padrão muito regular, de linhas retas, o que era muito mais do que uma simples coincidência.

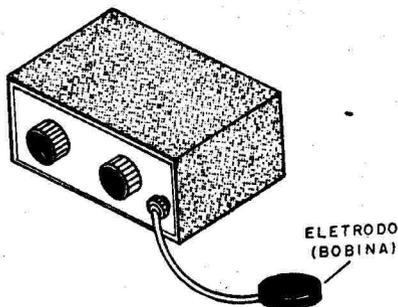
Verificada a natureza do padrão, ele pôde ser imediatamente associado às linhas de transmissão de energia de maior intensidade!

Associou-se então à influência dos campos magnéticos de baixa frequência das linhas de transmissão o problema do aumento da doença.



Fig. 1 - J. J. Thomson, descobridor do elétron em 1897.

Fig. 2  
Um massageador eletrônico baseado em campos magnéticos, com efeitos ainda passíveis de comprovação.

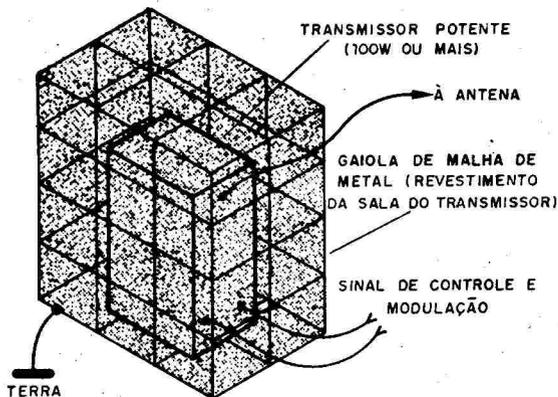


Hoje existe uma preocupação muito grande em relação ao que podem os campos elétricos, mesmo gerados por eletrodomésticos, causar no organismo humano.

Os campos de alta frequência são ainda mais perigosos: sabe-se que os operadores de transmissores potentes de rádio que não estejam devidamente instalados em salas blindadas (Gaiolas de Faraday) podem sofrer problemas, inclusive associados à impotência, figura 3.

Desta forma, não é muito sensato aprovar-se sem um estudo profundo qualquer técnica de cura, embelezamento ou tratamento que envolva campos elétricos ou magnéticos intensos.

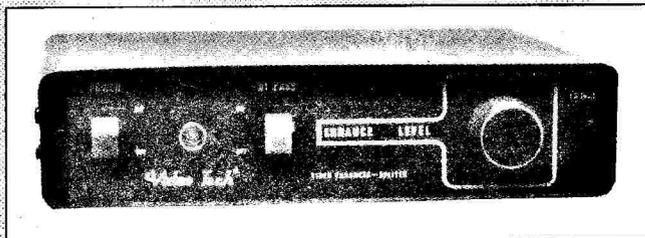
Se bem que a maioria dos aparelhos que temos visto no mercado usando estes campos, e alguns prometendo "milagres", operam com



**Fig. 3**  
A gaiola de Faraday impede que radiações do transmissor cheguem aos operadores.

campos muito fracos, é bom ficar prevenido quanto à validade do que pretendem produzir e a eventuais efeitos colaterais. □

## VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS



O equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem.

Até 15/02/93 - Cr\$ 1.691.000,00

Até 28/02/93 - Cr\$ 1.896.000,00

### Como comprar:

Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal,

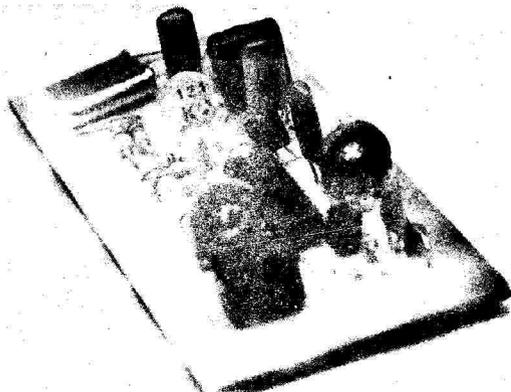
OU

ligue para os Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389 e obtenha informações para compra via Sedex.

(Não atendemos por Reembolso Postal)

## TRANSCODER PARA VÍDEO-GAME

### NINTENDO E ATARI (NTSC PARA PAL-M)



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

até 28/02/92 -Cr\$ 703.000,00 (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) 294-6298

# CIRCUITOS DE ESPIONAGEM

Newton C. Braga

A utilização de circuitos eletrônicos em espionagem é quase obrigatória nos dias de hoje. Com recursos modernos podemos fazer coisas que os espões antigos não imaginavam. Para os que gostam deste tipo de montagem, envolvendo transmissores secretos, dispositivos de escuta clandestina, transmissores localizadores, a Editora Saber irá lançar o livro **UNIVERSO DAS ESCUTAS** de Bernhard Wolfgang Schön que reúne uma grande quantidade de projetos práticos. Neste artigo focalizaremos alguns desses projetos, apenas para dar "água na boca" a nossos leitores.

Com poucos componentes, do tipo que pode ser encontrado facilmente em qualquer loja e até mesmo aproveitado da sucata, e sem a necessidade de sofisticados laboratórios como o do Prof. Silvana (Quem lê histórias em quadrinhos sabe de quem estamos falando), podem ser montados complexos e curiosos aparelhos para espionagem, ou mesmo para brincadeiras.

O livro **UNIVERSO DAS ESCUTAS** de Bernhard Wolfgang Schön, que será lançado pela Editora Saber reúne dezenas de projetos deste tipo, dos quais selecionamos alguns como amostra para o leitor que certamente não vai deixar de ter esta obra em sua coleção.

## a) ESCUTA DENTRO DA CÁPSULA DE UM TELEFONE

O primeiro circuito, mostrado na figura 1, é de um transmissor de FM que pode ser instalado dentro da cápsula de um microfone de telefone e é alimentado pela própria tensão da linha telefônica. A bobina consiste em 5 espiras de fio com um diâmetro total de 12 mm enrolada de forma espiral num plano único ou

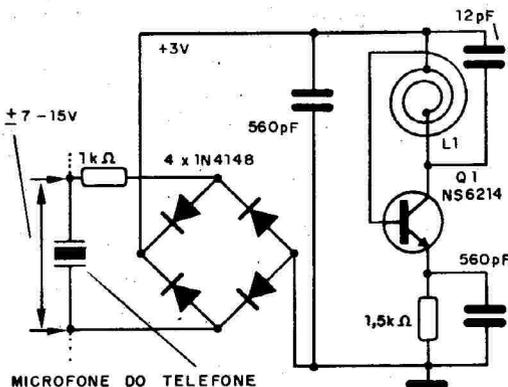


Fig. 1 - Escuta dentro da cápsula de microfone.

X = APÓS 1-1,5 ESPIRAS, CONTANDO A PARTIR DO LADO POSITIVO. OBSERVAR LIGAÇÕES CURTAS

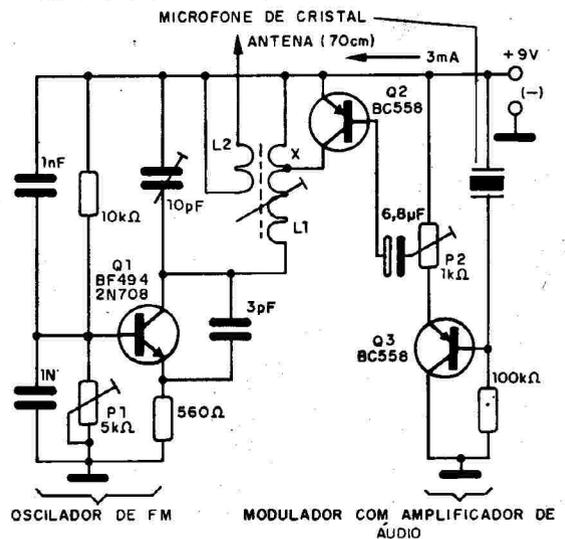


Fig. 2 - Uma escuta básica com transistores.

feita na própria placa de circuito impresso. O transistor pode ser substituído inclusive por um BF495 ou equivalente para montagem em superfície (SMD) e os capacitores são cerâmicos. O ajuste da frequência é feito em função do capacitor de 18 pF.

Como o circuito não possui antena, seu alcance é da ordem de alguns metros mas o suficiente para que um receptor seja colocado num quarto adjacente.

## b) ESCUTA BÁSICA COM TRANSISTORES

O circuito da figura 2 é muito sensível e tem excelente alcance quando se usa uma antena de aproximadamente 70 cm, operando em torno de 100 MHz.

O microfone é de cristal e a alimentação é feita com uma bateria de 9 V. Trata-se de um dispositivo que pode ser usado para escutar conversas, com o ajuste de modulação para maior clareza sem distorção sendo feito em P2.

O trimpot P1 serve para ajustar o ponto de oscilação de Q1.

A bobina L1 consiste em 7 espiras de fio de 1 mm de diâmetro em forma de 0,5 mm de núcleo ajustável. L2 é formada por 1 a 2 espiras do mesmo fio sobre L1.

O trimmer pode ser de 10 pF ou o equivalente 3-30 pF que é mais fácil de encontrar em nosso mercado.

O consumo do aparelho é de apenas 3 mA o que garante uma excelente autonomia para o transmissor. Esse consumo é ajustado em P1.

Os capacitores devem ser cerâmicos com exceção do ligado a P2 que pode ser um eletrolítico de 4,7 ou 6,8 µF.

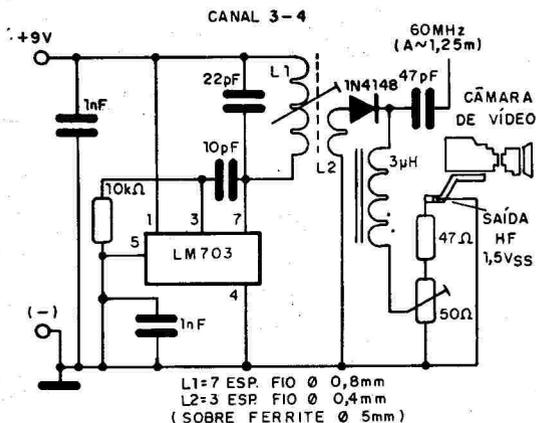


Fig. 3 - Escuta de vídeo com o LM703.

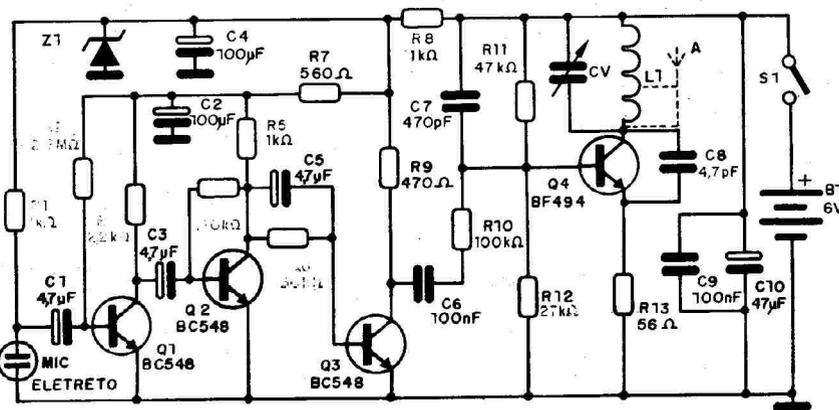


Fig. 4 - Circuito do Spyfone.

## c) ESCUTA DE VÍDEO

Os que possuem uma câmera de vídeo podem usá-la não só para ouvir secretamente o que se fala num local como também ver as imagens deste local num televisor comum colocado em sintonia no canal 3 ou 4.

O diagrama deste aparelho é mostrado na figura 3. A bobina L1 consiste em 7 espiras de fio de 0,8 mm de diâmetro em forma de 0,5 mm com núcleo ajustável. L2 consiste em 3 espiras de fio de 0,4 mm ao lado de L2 no mesmo núcleo. O circuito é ligado na saída de RF (HF) da câmera de vídeo e a modulação ajustada no trimpot de 47 ou 50 Ω. O cabo de ligação à câmera deve ser curto e blindado (próprio para sinais de vídeo). A antena pode ser uma vareta ou fio rígido de até 125 cm de comprimento. O ajuste da frequência é feito no núcleo da bobina L1.

Os capacitores devem ser cerâmicos e a alimentação é feita com bateria de 9 V ou fonte de excelente filtragem.

## SPYFONE

Para os que desejam um equipamento de espionagem de excelente desempenho já montado, a Saber Promoções tem na sua linha de produtos o SPYFONE, figura 4.

Trata-se de um super-amplificador acoplado a um transmissor com um alcance de aproximadamente 50 cm. Este aparelho capta as conversas num raio de 10 metros com um sensível microfone de eletreto, e amplifica o sinal de tal forma que um simples dobrar de folhas de papel se torna quase um trovão. O sinal amplificado é então levado a um transmissor que emite o sinal na faixa de FM. Você pode então ouvir e gravar o que se passa num local, usando um simples rádio de FM com ou sem gravador. O aparelho é alimentado por pilhas comuns, tem excelente autonomia e é fácil de esconder em objetos como livros, caixas, etc. ■

# Circuitos integrados: equivalências, códigos e substituição

Newton C. Braga

Um dos grandes problemas encontrados pelos montadores de aparelhos eletrônicos e técnicos reparadores, é saber se um determinado tipo de integrado, que às vezes tem especificações semelhantes ao original, pode ser usado sem problemas num aparelho. Códigos diferentes dos diversos fabricantes e eventuais sufixos confundem os técnicos, levando-os eventualmente a problemas de montagem e substituição. Veja neste artigo como identificar estes códigos.

Um circuito integrado não é simplesmente um componente, mas um conjunto de componentes interligados de forma determinada e colocados num processo único de fabricação, num invólucro especial.

Desta forma, mesmo havendo diversos fabricantes que produzem um mesmo tipo de circuito integrado; entre eles podem existir características diferentes para seus componentes e a substituição pode eventualmente significar pequenas diferenças de funcionamento.

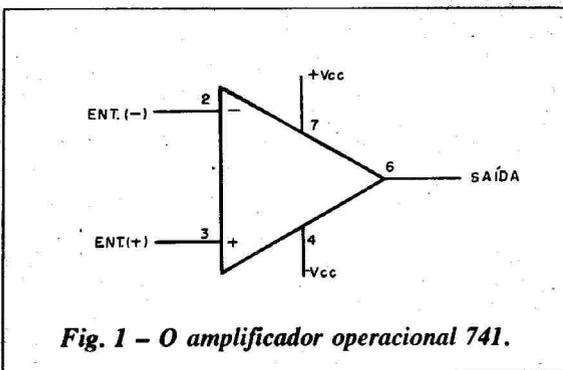
Na verdade, somente os integrados mais comuns, aqueles que se "consagraram" pela sua utilidade e pelo uso em milhares de circuitos diferentes é que encontram equivalentes entre algumas dezenas de fabricantes.

A grande maioria dos integrados são os chamados "dedicados" ou seja, são circuitos projetados para desempenhar uma única função.

Estes integrados não servem para nada mais além daquilo para que foram feitos e portanto não têm equivalentes.

Um integrado usado numa calculadora modelo X de um fabricante Y por exemplo, só pode funcionar neste aparelho, não servindo para mais nada e não existe equivalente que o substitua!

Isso consiste num problema algo sério, tanto para o montador como para o reparador.



Para o montador porque ele pode se interessar por um projeto de alguma revista antiga ou estrangeira que use um desses componentes que eventualmente pode até não ser mais fabricado e que portanto será impossível ser encontrado. E, não haverá qualquer equivalente para o caso.

Para o reparador pode ocorrer de em algum aparelho antigo ou importado, se defrontar com um integrado desses que justamente é a parte "queimada" e não haverá possibilidade de encontrar outro, ou mesmo um equivalente.

Uma precaução importante que deve fazer parte dos procedimentos de quem compra aparelhos eletrônicos é verificar a facilidade de manutenção.

Às vezes somos atraídos por produtos baratos de procedências menos confiáveis, como por exemplo na Zona Franca e no Paraguai, mas esquecemos de levar em conta que muitos usam componentes que não podem ser encontrados em nosso comércio.

Na verdade, dependendo do aparelho, como por exemplo telefones sem fio, secretárias eletrônicas e aparelhos de vídeo, como estes são caros, existem oficinas que conseguem trazer os componentes básicos, especializando-se na sua reparação, mas são poucas.

Para o técnico comum, a única saída seria ir à Zona Franca e procurar lojas que vendam os componentes, mas certamente a distância é grande e a passagem cara...

O resultado é que muitos aparelhos devem ser considerados "descartáveis" ficando o comprador avisado que, se houver problemas com determinados componentes o aparelho deve ser simplesmente jogado fora...

A compra de aparelhos nacionais, mesmo que mais caros, mas de marcas conhecidas tem como vantagem uma assistência garantida pela obtenção de qualquer de seus componentes em caso de necessidade.

Para os componentes mais comuns, entretanto, existe a possibilidade de encontrarmos equivalentes, mas neste caso, o técnico deve estar apto a identificar os códigos.

Para muitos integrados de uso geral ou amplificadores, os números de identificação são os mesmos, mudando apenas as letras iniciais que identificam o fabricante.

Tomemos como exemplo o circuito integrado 741 que é um amplificador operacional de uso geral, figura 1.

Este integrado, além de ter diversos fabricantes também é apresentado em diversos invólucros.

Temos então as seguintes designações para o mesmo componente:

- CA3741 - RCA
- MC1741 - Motorola
- $\mu$ A741 - Fairchild
- SN72741 - Texas
- LM741 - National

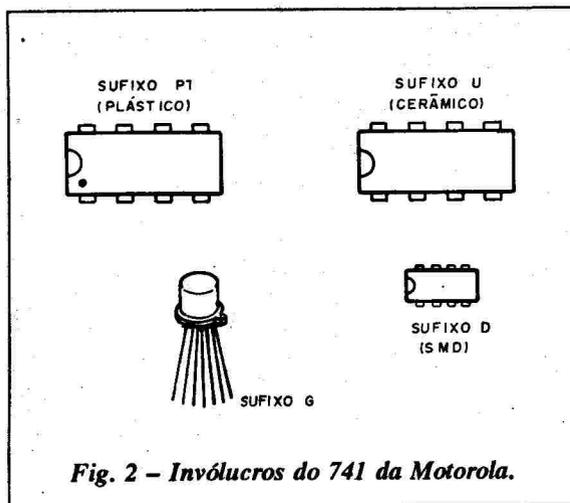


Fig. 2 - Invólucros do 741 da Motorola.

Para o amplificador de áudio TDA2002 também temos variações quanto ao fabricante, encontrando as versões  $\mu$ PC2002 por exemplo como equivalente.

Se as letras e números antes do tipo significam apenas a identificação do fabricante temos de tomar mais cuidado com as letras que vem depois, ou símbolos (sufixos).

Os integrados de um mesmo tipo podem ser encontrados em diversos invólucros conforme mostra a figura 2.

Assim, para o 741, o sufixo P1 da Motorola indica que se trata de invólucro plástico, o sufixo U indica que o invólucro é cerâmico e existe ainda o invólucro D para montagem SMD.

Neste componente o 1 que precede o 741 (1741) indica que temos um único amplificador operacional no invólucro. Isso deve ser levado em conta quando observamos o MC4741 que tem 4 amplificadores operacionais do tipo 741 no mesmo invólucro, conforme mostra a figura 3.

Um outro caso interessante é o sufixo S e o M do TBA820 onde temos variações de mesmas características elétricas mas em invólucros de 8 e de 14 pinos, figura 4

Para os integrados das famílias lógicas TTL e CMOS as letras que eventualmente seguem a identi-

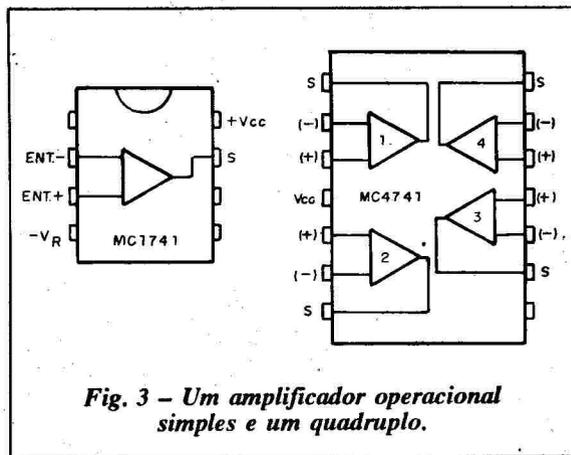


Fig. 3 - Um amplificador operacional simples e um quadruplo.

cação dos tipos ou mesmo estão intercaladas com os tipos têm significados importantes.

Assim, para os integrados CMOS os sufixos, A, B, U, UN, etc indicam apenas características de tensões máximas, velocidade e eventualmente correntes máximas de saída, permanecendo todas as demais semelhantes entre eles.

Assim, para aplicações não críticas, estes sufixos não importam muito.

Para os da família TTL é comum encontrarmos letras ou grupos de letras entre os números que identificam o componente.

Por exemplo, como variante do 7400 temos o 74H00 onde o H é da série "High Power" ou alta potência que é uma família capaz de entregar uma po-

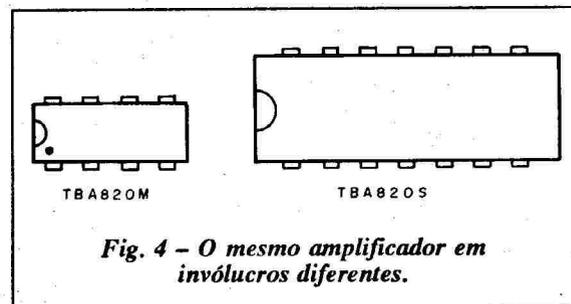


Fig. 4 - O mesmo amplificador em invólucros diferentes.

tência maior nas saídas. Já o 74L00 pertence à uma família "Low Power" ou de baixa potência.

Temos ainda a família LS (74LS00) de "Low-Power Schottky" que se caracteriza pela baixa potência e também pela alta velocidade.

Nas aplicações específicas em que um integrado TTL de uma dessas subfamílias é exigido, não se admite equivalências.

## CONCLUSÃO

Substituir integrados não é fácil principalmente levando-se em conta as variáveis que vimos.

Somente a posse de um bom manual garante um tipo que pode ser usado em lugar de outro, ou a experiência do técnico que só se adquire com muito tempo de trabalho.

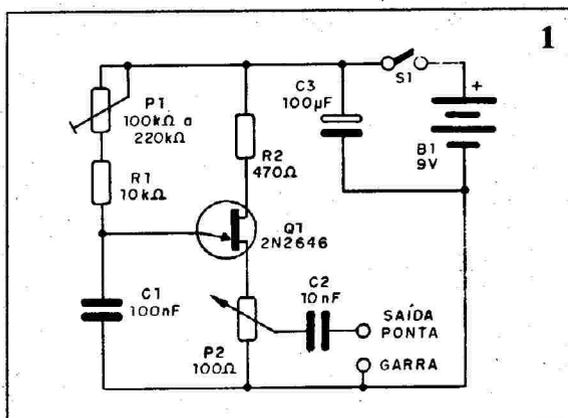
# Miniprojetos

## Mini injetor

Este oscilador de relaxação com transistor unijunção gera um sinal cuja frequência pode ser ajustada entre 100 Hz e aproximadamente 2 kHz através de um potenciômetro. A intensidade do sinal pode ser ajustada o que permite a utilização do injetor no teste de sensibilidade de amplificadores de áudio.

Alimentado por uma única bateria de 9 V, com baixo consumo de corrente, o injetor pode ser instalado numa pequena caixa plástica e usado como útil instrumento de prova.

Na figura 1 temos o diagrama completo do Mini-injetor. A montagem pode ser feita numa pequena ponte de terminais isolados segundo disposição mostrada na figura 2. O transistor unijunção deve ser o 2N2646 e os potenciômetros podem ser lineares ou logarítmicos. Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com 10 ou 20 %

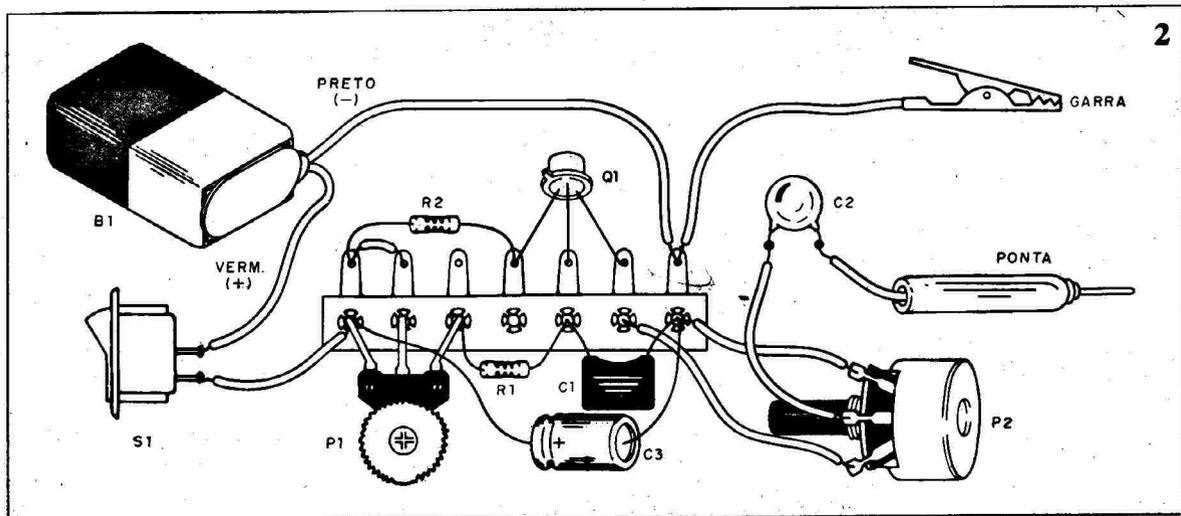


### LISTA DE MATERIAL

- Q<sub>1</sub> - 2N2646 - transistor unijunção
- S<sub>1</sub> - interruptor simples
- B<sub>1</sub> - 9 V - bateria
- P<sub>1</sub> - 100 ou 220 kΩ - potenciômetro
- P<sub>2</sub> - 100 Ω - potenciômetro
- R<sub>1</sub> - 10 kΩ x 1/8 ou 1/4 W - resistor (marrom, preto, laranja)
- R<sub>2</sub> - 470 Ω x 1/8 ou 1/4 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
- C<sub>1</sub> - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster
- C<sub>2</sub> - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico ou poliéster
- C<sub>3</sub> - 100 µF - capacitor eletrolítico
- Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, conector para bateria, fios, solda, etc.

de tolerância e C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> podem ser cerâmicos ou de poliéster. O capacitor C<sub>3</sub> é um eletrolítico com tensão de trabalho de 9 V ou mais.

Para as saídas sugerimos a utilização de uma ponta de prova e uma garra jacaré. Na montagem é importante observar a posição do transistor unijunção e também



a polaridade de componentes como  $C_3$  e a bateria. Para usar o aparelho basta conectá-lo na entrada de amplificadores de áudio ou de etapas de áudio que devam ser testadas.

A frequência é ajustada em  $P_1$  e a intensidade do sinal em  $P_2$ . A forma de onda gerada não corresponde a uma senoide, mas sim a um trem de pulsos agudos de descarga a um capacitor. ■

# Termômetro eletrônico

Este simples circuito pode medir temperaturas com precisão que vai depender do modo como se faz sua

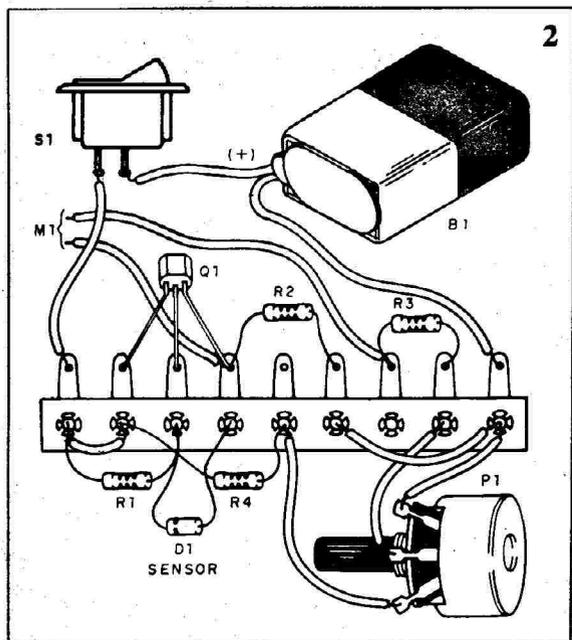
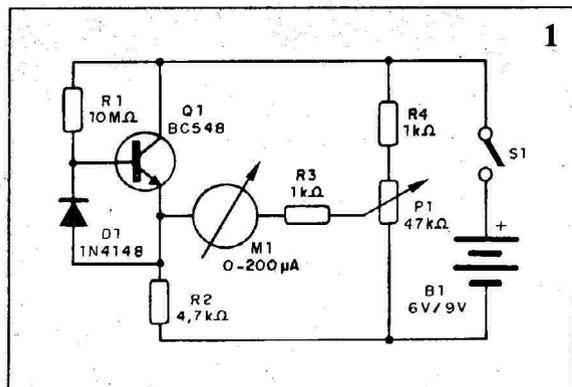
calibração. Com base num outro termômetro teremos uma boa precisão e poderemos operar numa faixa de  $-40$  a  $+125^{\circ}\text{C}$ , tipicamente.

O sensor é um diodo comum de silício; ele pode ficar longe do aparelho, possibilitando assim a monitoria a distância de temperaturas.

O aparelho é alimentado com 4 pilhas pequenas ou bateria de 9 V e seu acionamento é feito somente no momento da leitura da temperatura. O consumo entretanto é muito baixo, o que significa que, mesmo se ficar permanentemente ligado, o desgaste das pilhas ou da bateria será muito lento.

São usados componentes comuns; a montagem pode ser considerada de baixo custo.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.



### LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
- D1 - 1N4148 ou equivalente - diodo de silício
- M1 - 0-200  $\mu\text{A}$  - ver texto - microamperímetro
- S1 - interruptor simples
- B1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
- P1 - 47 k $\Omega$  - potenciômetro ou trimpot
- R1 - 10 M $\Omega$  - resistor (marrom, preto, azul)
- R2 - 4,7 k $\Omega$  - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
- R3, R4 - 1 k $\Omega$  - resistores (marrom, preto, vermelho)
- Diversos: Ponte de terminais, suporte de pilhas ou conector de bateria, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, fios, solda, etc.

## Miniprojetos

Na figura 2 temos a disposição dos componentes com base numa ponte de terminais.

O instrumento é um microamperímetro não crítico, com fundo de escala de 50 a 200  $\mu$ A.

Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância.

Tanto o transistor como o diodo admitem equivalentes. Qualquer diodo de uso geral pode ser usado como sensor, devendo apenas ser tomadas precauções no sentido de isolar bem seus terminais, principalmente se ele tiver de operar em local úmido.

Uma fuga de corrente pelos terminais pode dar falsas indicações de temperatura.

Para ajustar o aparelho é simples:

Coloque inicialmente o sensor em local de temperatura conhecida ou de referência para a escala e

ajuste  $P_1$  para que o instrumento indique exatamente esta temperatura no ponto desejado da escala.

Depois aumente ou diminua a temperatura do sensor de forma conhecida, tomando por referência outro termômetro, e marque os pontos correspondentes na escala do instrumento.

Para alterar a sensibilidade pode-se mudar de valor o resistor  $R_1$ . Este componente pode ser obtido experimentalmente na faixa de 1 a 47  $M\Omega$ . O valor mais alto pode ser obtido com a ligação de resistores de 10  $M\Omega$  em série.

Comprovado o funcionamento, é só fechar numa caixa plástica e fazer a sua instalação.

Se o fio ao sensor for muito longo é conveniente que seja blindado. ■

# VÍDEO AULA

## CONTINUE SUA COLEÇÃO

Apresentamos as novidades do prof. Sergio R. Antunes. Cada vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento. Autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes

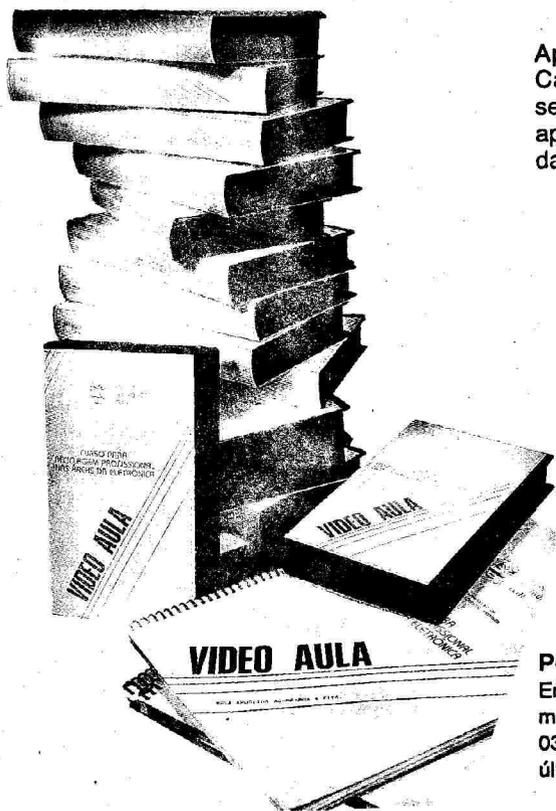
- Reparação de Microcomputadores
- Entenda os Resistores e Capacitores
- Entenda os Indutores e Transformadores
- Entenda os Diodos e Tiristores
- Entenda os Transistores
- Entenda o Telefone sem fio
- Entenda os Radiotransceptores
- Entenda o Áudio (Curso Básico)
- Entenda a Fonte Chaveada
- Entenda o TV Estéreo e o SAP
- Videocassete HI-FI e Mecanismos
- Instalação de Fax e Mecanismos

**Cr\$ 895.000,00 cada Vídeo aula**  
**(Preço válido até 28/02/93)**

### Pedidos:

Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo SP., junto com a solicitação de compras da última página. Ou peça maiores informações pelos telefones

**(011) 294-6298 e 942-7389**



**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

# ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL

**F****FM**

Enciclopédia Eletrônica Total  
Ficha 202 / Revista nº53

É a abreviação de Frequência Modulada. Trata-se de uma modalidade de transmissão onde o sinal de baixa frequência que transporta a informação faz com que a portadora irradiada varie sua frequência. Como a amplitude se mantém constante, na transmissão de música, por exemplo, a transmissão em frequência modulada está menos sujeita a ruídos causados por fenômenos atmosféricos ou ainda interferências de outras transmissões. Na transmissão em FM de programas de rádio é usada a faixa de 88 a 108 MHz. Nesta faixa de VHF a largura dos canais pode ser bem maior que na faixa de AM de apenas 10 kHz o que garante uma maior fidelidade para os sons e também a possibilidade de haver transmissões em estéreo.

**R****RGB**

Enciclopédia Eletrônica Total  
Ficha 203 / Revista nº53

RGB são as primeiras letras das cores vermelha (red), verde (green) e azul (blue) que são as fundamentais usadas nos cinescópios de televisores em cores. Com a combinação destas três cores em proporções diferentes podemos obter qualquer outra cor, indo do branco ao preto. Os tubos de imagem (cinescópios) de televisores possuem três canhões que fazem incidir feixes de elétrons em pontos de três cores diferentes, produzindo assim pontos de imagem (tríades) que combinados podem ter qualquer cor. Com estes pontos é formada a imagem de televisão em cores ou de um monitor colorido de computador ou de vídeo.

**R****RETARDO**

Enciclopédia Eletrônica Total  
Ficha 204 / Revista nº53

Tempo que decorre entre a solicitação de um comando e sua ocorrência ou ainda tempo que um impulso ou um sinal demora para passar por um circuito. Linhas de retardo (delay lines) são usadas em televisores em cores. Linhas de retardo mecânicas, formadas por molas podem retardar o sinal de áudio para se obter éco. Linhas de retardo digitais ou ainda formadas por transistores e capacitores também podem ser usadas com sinais de áudio para se obter éco ou reverberação. Circuitos podem ser acionados com grandes retardos, resultando assim em temporizadores. Um circuito de retardo RC pode servir para acionar um relé ou SCR depois de certo tempo.

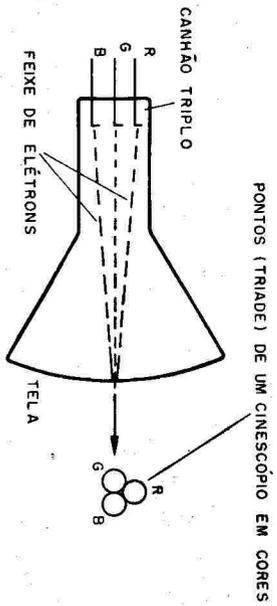
**C****CLOCK**

Enciclopédia Eletrônica Total  
Ficha 205 / Revista nº53

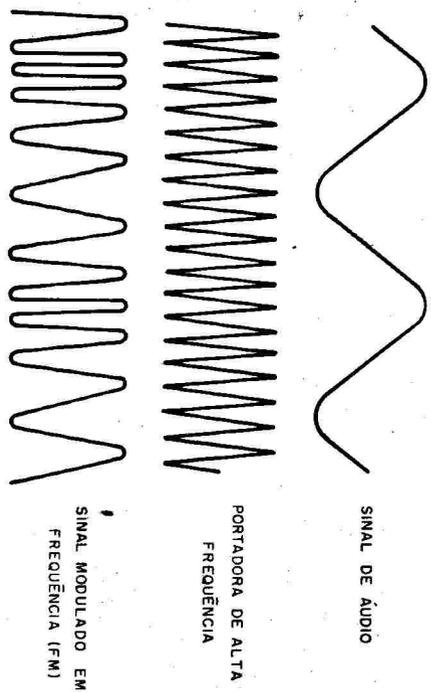
Clock ou "relógio" é um circuito oscilador que sincroniza todas as etapas de um equipamento digital, como por exemplo um instrumento de medida ou um computador. A frequência do clock determina a velocidade com que as operações de um circuito digital são realizadas. Quanto maior for a frequência de clock de um computador, por exemplo, mais operações por segundo ele é capaz de realizar. Os modernos computadores possuem frequências de clock que chegam a 3 ou 4 dezenas de megahertz, enquanto que os tipos de grande porte podem operar em centenas de megahertz. De um modo geral, osciladores que determinam o ritmo de funcionamento de um aparelho qualquer podem ser denominados "clocks".

**R****RGB**

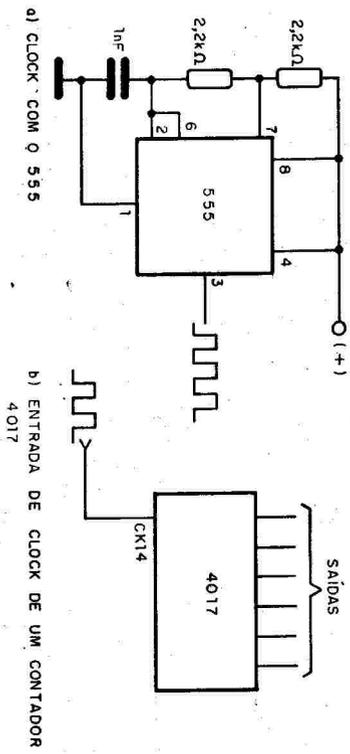
Enciclopédia Eletrônica Total

**F****FM**

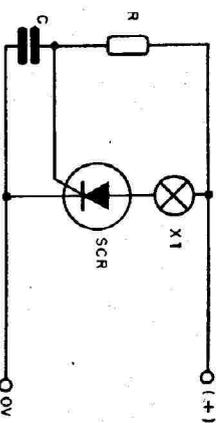
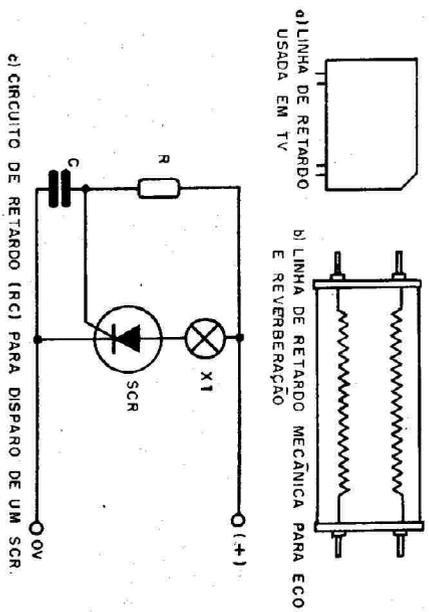
Enciclopédia Eletrônica Total

**C****CLOCK**

Enciclopédia Eletrônica Total

**R****RETARDO**

Enciclopédia Eletrônica Total



# SOLICITAÇÃO DE COMPRA

## ATENÇÃO:

Para fazer o seu pedido, basta preencher esta solicitação, dobrar e colocá-la em qualquer caixa do correio, sem nenhuma despesa

## SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:

Na compra de:

a) Revistas - Somente atenderemos o mínimo de 5 exemplares ao preço da última edição em banca.

b) Livros, manuais, kits, aparelhos e outros - Adquirir por Reembolso Postal e pague ao receber a mercadoria, mais as despesas postais, ou envie um cheque já descontando 25% e receba a mercadoria sem mais despesas (não aceitamos vale postal).

1 - Pedido mínimo para Livros e Manuais: Cr\$ 363.000,00

2 - Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: Cr\$ 438.000,00

c) Os produtos que fugirem das regras acima terão instruções no próprio anúncio.

•••••  
 • VÁLIDO ATÉ •  
 • 28/02/93 •  
 •••••

### Nºs atrasados em estoque

Nº	Quant.																
12		16		20		24		28		32		36		40			
13		17		21		25		29		33		37		41			
14		18		22		26		30		34		38		42			
15		19		23		27		31		35		39		43			

QUANT.	REF.	LIVROS/MANUAIS	Cr\$

QUANT.	REF.	PRODUTO	Cr\$

Nome

Endereço

Nº  Fone (p/possível contato)

Bairro  CEP

Cidade  Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

### Assinale a sua opção

- Estou enviando o cheque
- Estou adquirindo pelo Reembolso Postal

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/1993

dobre

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

## CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



**saber**  
publicidade e promoções

05999 SÃO PAULO - SP

dobre



ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

# LIÇÃO Nº 14

## Som no automóvel

Gravadores e toca-fitas constituem uma boa fonte de renda para o técnico que souber repará-los. Na lição anterior vimos alguns procedimentos importantes para a reparação de tais equipamentos, se bem que o assunto seja por demais extenso para ter sua totalidade abordada numa lição. Os toca-fitas em especial, são hoje encontrados numa infinidade de modelos e a preocupação com a qualidade do som no carro é muito importante. Tanto que um ramo importante da eletrônica é a reparação e instalação de equipamentos de som no automóvel. Diferentemente dos aparelhos comuns, os equipamentos de som dos carros possuem características próprias e exigem um preparo especial do técnico reparador. Este será o assunto desta lição de nosso curso. Verificaremos de que modo o sistema de som de um carro é instalado e que tipos de problemas pode apresentar. Ensinaremos aos leitores como reparar tais aparelhos e também como corrigir certos problemas relativos aos alto-falantes e inclusive a captação de zumbidos, ruídos e outros problemas gerados pelo sistema de ignição do motor.

### 1. O SISTEMA DE SOM DO CARRO

Um carro consiste num ambiente de características acústicas próprias e bastante desfavoráveis a uma reprodução perfeita. Desta forma, os fabricantes, principalmente de alto-falantes, tiveram de trabalhar arduamente no desenvolvimento de produtos que se adaptassem ao máximo a estas características e apesar de tudo fossem capazes de produzir sons de qualidade satisfatória.

Assim, tanto os alto-falantes como o próprio equipamento eletrônico usado num carro devem ter as características próprias que são diferentes dos aparelhos usados em outros ambientes, como por exemplo aparelhos portáteis e domiciliares.

O carro, além de gerar ruídos (pelo seu sistema elétrico) também se desloca, passando por locais onde os ruídos estão presentes em maior ou em menor quantidade ou onde os sinais a serem captados sofrem reduções de intensidade, que podem afetar a reprodução final.

Os equipamentos modernos possuem recursos para contornar estes problemas, como por exemplo o cha-

veamento automático de estéreo para mono em certos circuitos, quando o sinal se torna fraco e dificulta a separação; no entanto a instalação destes equipamentos no carro deve ser feita segundo um critério cuidadoso que, se não for observado, põe a perder as vantagens apresentadas por um aparelho caro.

Na figura 1 temos a disposição ou instalação completa de um equipamento típico de som para carro.

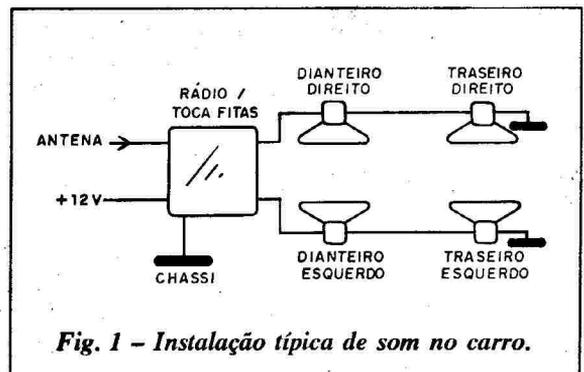


Fig. 1 - Instalação típica de som no carro.

O aparelho de som normalmente é composto de um rádio AM/FM e de um toca-fitas. Como elementos adicionais podemos encontrar ainda um amplificador ou um equalizador, cujas funções e o modo de usar serão oportunamente analisados.

O sistema eletrônico é alimentado pela bateria de 12 V do carro, que serve para alimentar todo o sistema elétrico do veículo. Pelo fato do sistema elétrico estar conectado à mesma bateria e gerar ruídos, muito cuidado deve ser tomado com a conexão do aparelho de som, no sentido de se evitar sua presença.

Os aparelhos normalmente são dotados de recursos (filtros) que eliminam estes ruídos ou ainda os reduzem, mas, dependendo do veículo, ou ainda da própria instalação do aparelho, podem ser necessários filtros adicionais ou ainda procedimentos que visam sua eliminação, conforme sugere a figura 2.

Nesta figura mostramos que os ruídos podem entrar não só pela linha de alimentação do equipamento de som como também pela antena e seu cabo, especificamente no caso de rádios.

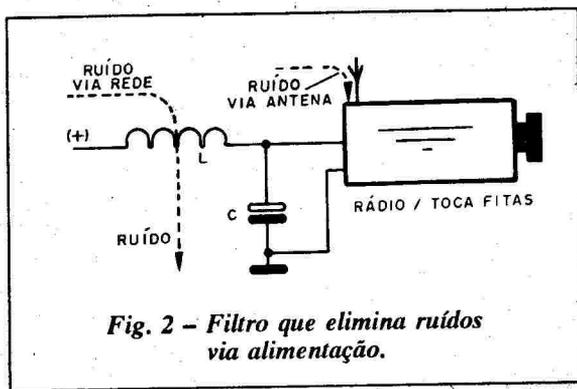


Fig. 2 - Filtro que elimina ruídos via alimentação.

Os sinais de áudio recebidos e amplificados pelo sistema devem ser levados a alto-falantes cuja disposição dentro do carro é muito importante não só para se obter fidelidade de reprodução como também para se obter o efeito estéreo.

Os veículos já prevêm locais para a colocação destes alto-falantes e como o espaço disponível é reduzido, é importante sempre seguir a recomendação dos fabricantes na escolha deste elemento, para que não ocorram problemas de colocação.

As ligações dos alto-falantes ao aparelho devem ser feitas com cuidado e com fio apropriado.

Normalmente é usado fio polarizado que consta de um condutor vermelho (vivo) e um condutor preto (terra). Estas cores não significam somente a polaridade do sinal, mas sim o que chamamos de fase na reprodução que é muito importante para se obter fidelidade de reprodução. Mais adiante falaremos disso.

Levando em conta estes elementos podemos então estudar os pontos principais da instalação e reprodução dos aparelhos.

## 2. ALIMENTAÇÃO DE RÁDIOS E TOCA-FITAS

Conforme vimos, os aparelhos de som do carro recebem a alimentação da própria bateria do veículo especificada em 12 V. Na verdade a tensão de uma bateria é um pouco maior, 13,6 V quando completamente carregada, mas os aparelhos já estão dimensionados para suportarem este valor de alimentação.

Nos carros, a bateria tem o pólo negativo (0 V) ligado ao chassi que então serve de "terra" ou referência de tensão. Com isso, apenas um fio é necessário para alimentar qualquer dispositivo, sendo o outro (retorno) o próprio chassi.

Isto é válido para os aparelhos de som que são alimentados conforme mostra a figura 3.

Temos então o fio positivo que tem um fusível de proteção em série que pode ser ligado a qualquer ponto do circuito em que tenhamos os 12 V da bateria.

Normalmente a conexão é feita na caixa de distribuição de energia do veículo, onde temos os fusíveis, e em algum ponto antes da chave de ignição do carro, figura 4.

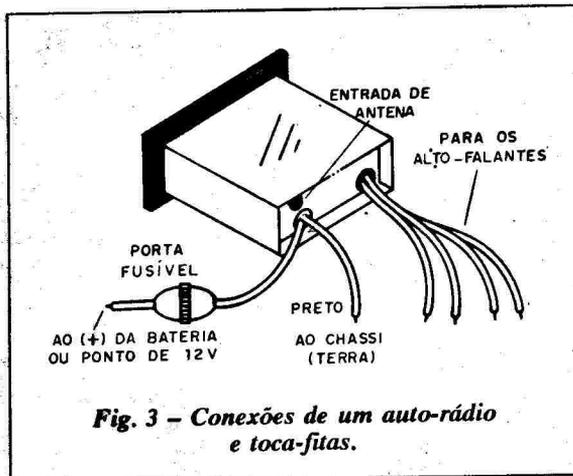


Fig. 3 - Conexões de um auto-rádio e toca-fitas.

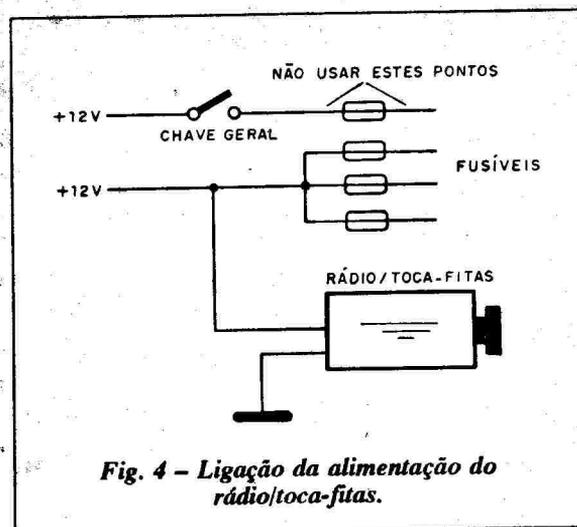


Fig. 4 - Ligação da alimentação do rádio/toca-fitas.

Se a ligação for feita depois dessa chave, quando o carro estiver desligado (chave de ignição desligada), não haverá alimentação para o aparelho, que neste caso não poderá ser usado.

O negativo (fio preto) corresponde ao chassi e pode ser conectado em qualquer local próximo que tenha

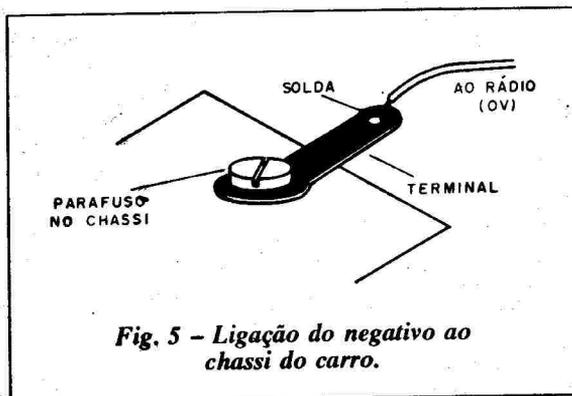


Fig. 5 - Ligação do negativo ao chassi do carro.

um parafuso com terminal fixado ao chassi, conforme mostra a figura 5.

Podem ocorrer em alguns casos, que o chassi metálico do aparelho de som, em contato com a parte de fixação metálica do painel, proporcione a ligação à terra e então este fio não seja necessário. No entanto, se esta conexão não for boa, por exemplo, um rádio meio solto, o balanço do veículo ou sua passagem por irregularidades da pista provocarão sérios distúrbios de funcionamento.

Teremos então ruídos fortes, interrupções de som e outros problemas. A ligação à terra, por meio de um condutor apropriado, pode corrigir este problema.

A caixa metálica do rádio AM/FM e toca-fitas serve também de blindagem para o aparelho, evitando a captação de ruídos que venham pelo espaço, como sinais de rádio-freqüência.

Se o fio de conexão à terra ou o de alimentação forem longos eles podem servir de "antena" ajudando na captação de ruídos.

Para que a blindagem seja eficiente é importante que o fio terra seja o mais curto possível.

Como saber se o ruído captado vem pela antena ou pela fiação elétrica?

Um meio simples de se fazer isso é desligando a antena e ligando o aparelho e também o motor do carro. Se o ruído persistir, então é porque ele está entrando pela alimentação ou pela caixa, por falta de blindagem.

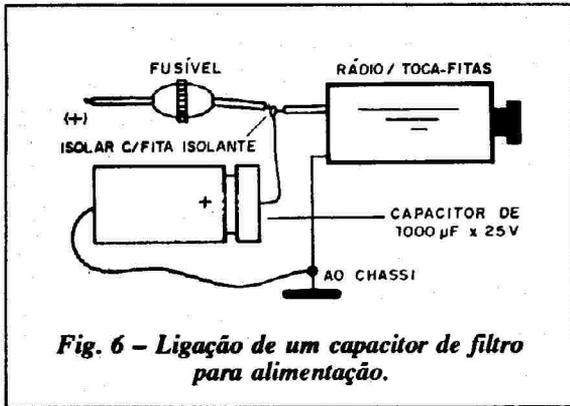


Fig. 6 - Ligação de um capacitor de filtro para alimentação.

Um filtro simples para este problema pode ser acrescentado, conforme mostra a figura 6.

Este filtro consiste num capacitor de 1000 µF x 25 V (eletrolítico) que será ligado o mais próximo possível do ponto em que entra a alimentação positiva do aparelho de som.

Um filtro mais eficiente usa um indutor de 1000 µH (1 mH) conforme mostra a figura 7.

O indutor deve estar apto a conduzir as correntes elevadas exigidas pelos sistemas de som mais potentes.

Uma precaução importante deve ser tomada em relação aos aparelhos de maior potência: a corrente exigida.

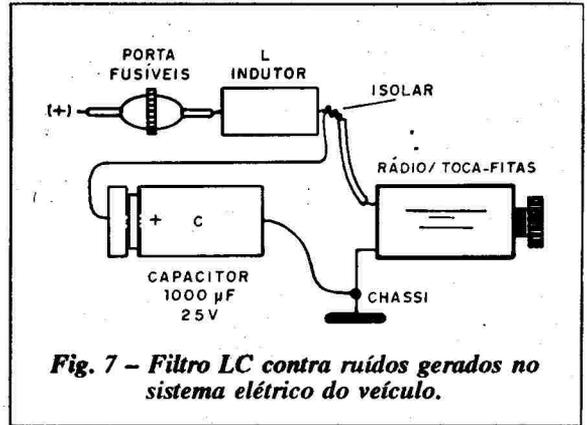


Fig. 7 - Filtro LC contra ruídos gerados no sistema elétrico do veículo.

Para uma potência RMS de 30 W por canal, por exemplo, o consumo de um equipamento de som pode significar correntes da ordem de 8 A.

Esta corrente esgota rapidamente uma bateria se não for refeita sua carga. Assim, aparelhos de som de muita potência não devem ser usados por períodos prolongados no máximo volume com o veículo parado. Isso pode esgotar a bateria e o veículo ficaria sem partida.

### 3. ANTENA

O comprimento de uma antena, para máxima eficiência, está relacionado com a freqüência dos sinais que devem ser recebidos. Assim, os comprimentos de onda maiores como os das estações de AM exigem o emprego de antenas longas, enquanto que os comprimentos pequenos dos sinais de FM podem ser recebidos mesmo com antenas de pequenas dimensões.

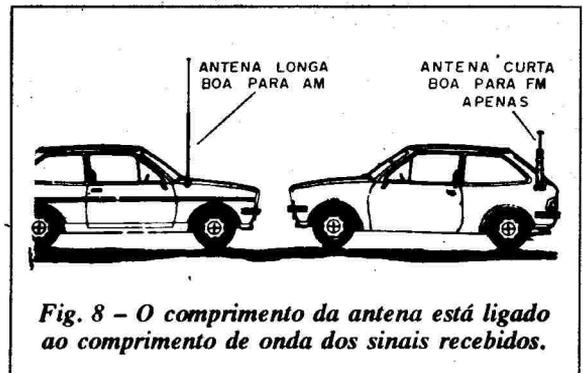


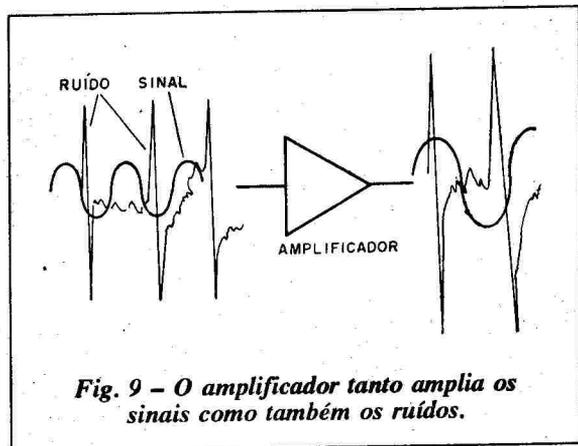
Fig. 8 - O comprimento da antena está ligado ao comprimento de onda dos sinais recebidos.

Isso significa que uma antena longa, que apresenta bom rendimento em AM, em geral também será satisfatória em FM. No entanto, uma antena curta que será boa para sinais de FM, não o será para sinais de AM, figura 8.

A escolha da antena apropriada deve então depender do tipo de estações que o usuário mais ouve e também de sua potência. Se o sinal AM recebido cor-

responder a uma estação forte (próxima e/ou potente) mesmo uma antena curta será satisfatória.

Se o sinal captado for fraco, ruídos gerados pelo sistema elétrico do veículo e mesmo captados nas im-



**Fig. 9 - O amplificador tanto amplia os sinais como também os ruídos.**

diações podem sobrepôr-se a ele e com isso haverá uma reprodução deficiente.

Existem antenas chamadas "amplificadas" mas se o sinal que chega até ela for fraco e o ruído predominar, os ruídos também serão amplificados e como resultado, tanto o som como o barulho serão aumentados, figura 9.

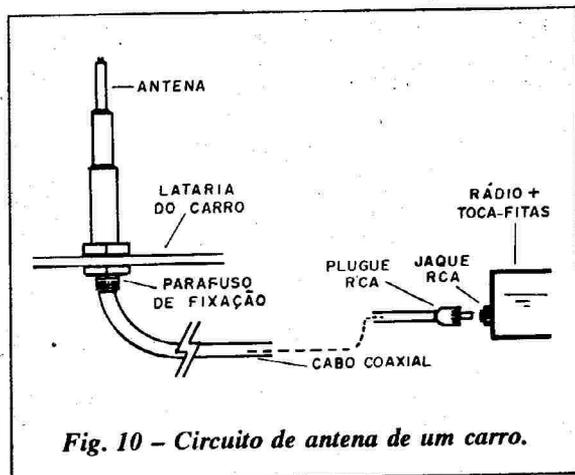
O técnico deve estar apto a saber se a má qualidade de recepção de um aparelho deve-se a problemas do aparelho, de sua instalação ou das próprias condições locais.

Assim, temos os seguintes casos:

a) A estação local é forte e está próxima, o aparelho de som é bom no setor de rádio AM/FM, a antena é apropriada mas a recepção é ruim.

Causa provável: má instalação da antena.

b) A estação local é forte e está próxima e o equipamento de som é bom mas a recepção é ruim: antena imprópria.



**Fig. 10 - Circuito de antena de um carro.**

c) A estação local é fraca ou está distante - a recepção é ruim: a antena é imprópria, ou o aparelho é pouco sensível. Nem sempre há solução para o caso.

d) Ocorre ruído na recepção das estações mais fracas: verificar alimentação e antena.

Na figura 10 temos o circuito típico de uma antena de carro.

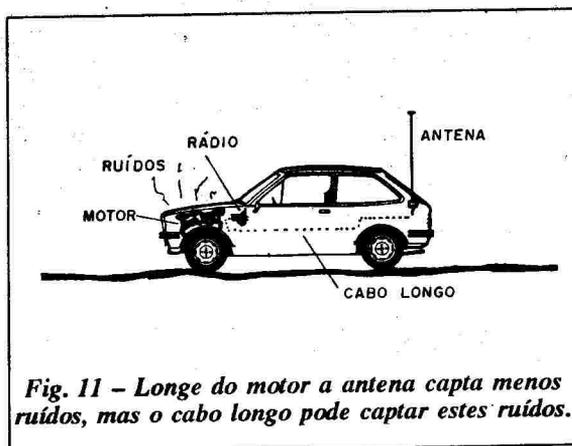
Para a conexão da antena ao receptor deve ser usado um cabo blindado.

O condutor central vai à antena e a malha deve ser conectada ao chassi para servir de blindagem.

Quanto mais longe estiver a antena do receptor, mais problemas podem ocorrer, e os principais são:

a) Captação dos ruídos da ignição, que podem penetrar se a blindagem for deficiente, ou seja, se a conexão à terra (chassi) for deficiente.

b) Atenuação do sinal, ou seja, uma redução de sensibilidade, se ocorrerem problemas de contatos, ou ainda, devido a má qualidade de um cabo.



**Fig. 11 - Longe do motor a antena capta menos ruídos, mas o cabo longo pode captar estes ruídos.**

Em hipótese alguma devemos fazer emendas neste tipo de cabo, pois o ponto de emenda pode ser um local de maior fragilidade do circuito, permitindo a manifestação de perdas com a redução de sensibilidade do rádio.

A localização da antena na parte posterior de um carro que tenha motor dianteiro ajuda na redução de ruídos da ignição, mas por outro lado exige um cabo maior, conforme mostra a figura 11.



**Fig. 12 - Blindagem da tampa do motor.**

Se a antena for colocada na parte dianteira, junto ao motor, devem ser observados cuidados especiais para que não ocorra a captação de zumbidos.

Os veículos normalmente possuem ligado ao capô (tampa do motor) uma fita de terra que faz com que esta parte metálica do veículo não deixe que os sinais de rádio-frequência, gerados pelas velas e sistema de ignição, se propaguem, conforme mostra a figura 12.

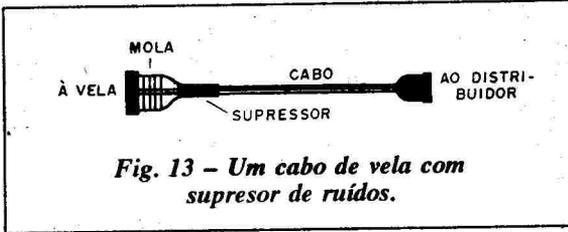


Fig. 13 - Um cabo de vela com supressor de ruídos.

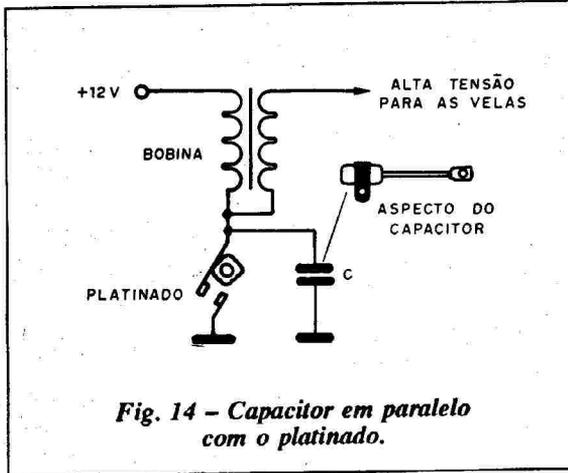


Fig. 14 - Capacitor em paralelo com o platinado.

No entanto, se esta fita estiver solta ou mesmo quebrada podem ocorrer sérios problemas. Ao instalar a antena de um veículo o técnico deve observar esta fita.

Também deve ser verificado no próprio circuito elétrico do carro se os componentes usados na supressão de ruídos estão em perfeito estado.

Na figura 13 temos um cabo supressor usado em muitos veículos modernos.

É importante que a mola que conecta eletricamente o cabo com o motor faça um bom contato com este último, pois, do contrário, o cabo não impede a irradiação de interferências.

Na figura 14 temos a ligação de um capacitor em paralelo com o platinado.

Outros pontos de irradiação de ruído podem ser verificados, como as fitas de terra que fazem a conexão do chassi do veículo ao motor, pontos do distribuidor, cabos com interrupções ou maus contatos em partes elétricas.

Um ponto de geração de ruído que pode afetar a recepção, principalmente na faixa de AM é o motor do limpador de pára-brisas.

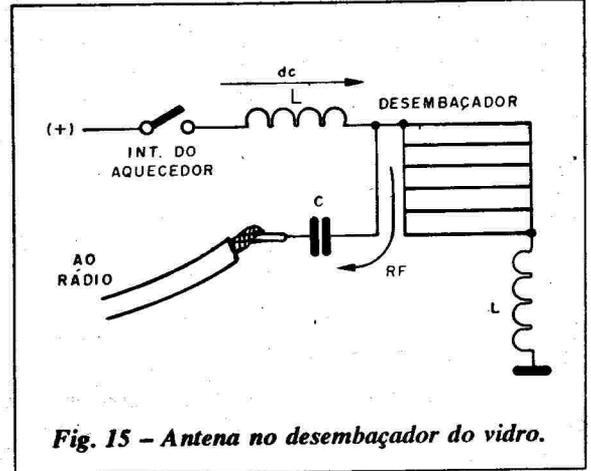


Fig. 15 - Antena no desembaçador do vidro.

Um capacitor de 1000  $\mu\text{F}$  x 16 V em paralelo com este motor ou ainda uma verificação dos aterramentos de sua carcaça podem resolver o problema.

Um tipo de antena importante é a que vem conjugada ao aquecedor/desembaçador do vidro traseiro de certos veículos e que tem a ligação mostrada na figura 15.

Um filtro LC separa a corrente contínua que alimenta o fio resistivo do sinal das estações que ele capta. Uma interrupção de L ou curto de C podem afetar o funcionamento do circuito, quer seja com a interrupção de corrente no caso da bobina, ou queima do fusível no caso do capacitor entrar em curto, ou em contato com partes energizadas do circuito.

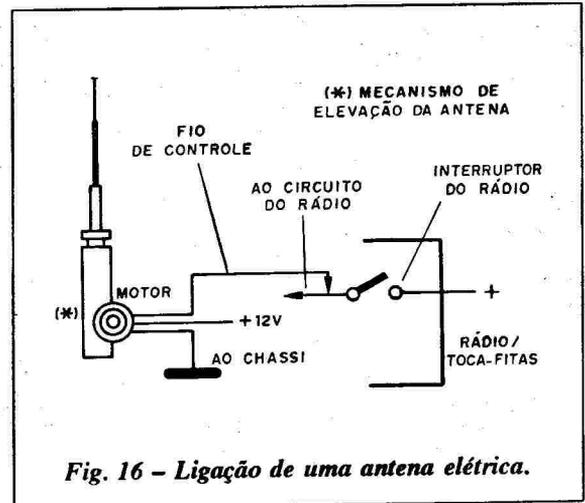


Fig. 16 - Ligação de uma antena elétrica.

Também devemos falar das antenas elétricas:

Estas antenas são dotadas de um motor alimentado pelo sistema elétrico do carro (bateria), que são acionadas quando o rádio é ligado ou desligado. Na figura 16 temos o diagrama típico de instalação de uma dessas antenas.

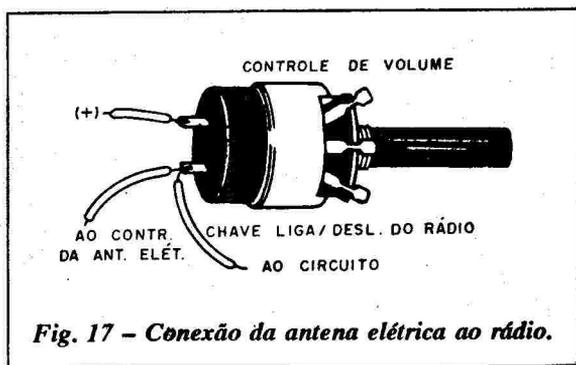


Fig. 17 - Conexão da antena elétrica ao rádio.

O interruptor que aciona o motor da antena é o próprio rádio. Nos aparelhos comuns, o fio deve ser ligado à chave geral que liga e desliga, conjugada ao potenciômetro de volume, conforme indica a figura 17.

O problema de ordem elétrica que pode ocorrer com este dispositivo é a queima do motor ou ainda a interrupção de sua bobina por outros motivos. Na maioria dos casos, os problemas que ocorrem são de natureza mecânica como por exemplo o travamento dos segmentos da antena que podem "negar-se" a subir ou descer. Uma lubrificação desta parte com grafite é ideal, pois este elemento é condutor elétrico, diferentemente dos óleos que afetam a recepção.

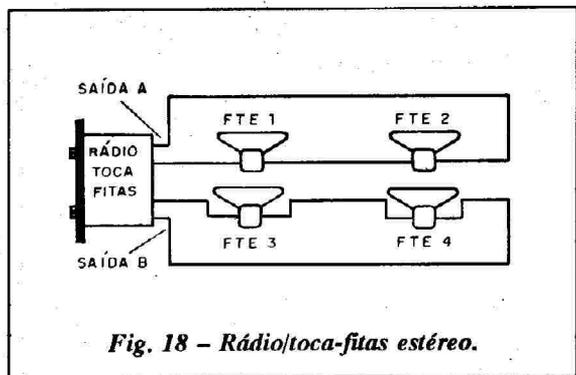


Fig. 18 - Rádio/toca-fitas estéreo.

A conexão do cabo coaxial desta antena ao rádio deve ser feita da mesma maneira que nos casos de antenas comuns, com atenção para as blindagens, evitando assim a captação de ruídos.

Um ponto importante da conexão é o contato com o chassi que deve ser perfeito para que não ocorram ruídos.

#### 4. ALTO-FALANTES

A maioria dos rádios e toca-fitas de carro é do tipo estereofônico o que significa que eles possuem duas saídas para dois conjuntos de alto-falantes, conforme mostra a figura 18.

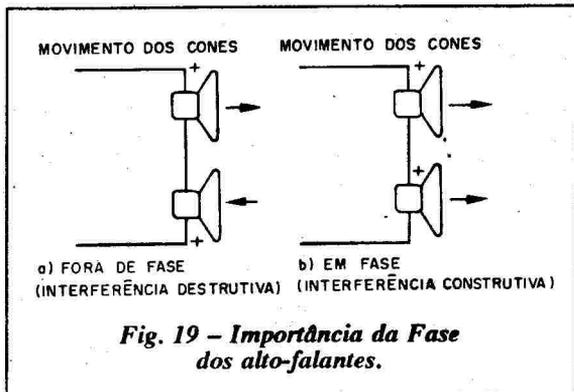


Fig. 19 - Importância da Fase dos alto-falantes.



Fig. 20 - Marcação de fase de um alto-falante.

Estas saídas são identificadas pelas cores dos fios e precisam ser observadas com cuidado na instalação, para que o som seja perfeito.

Além dos canais é identificada a polaridade dos alto-falantes que vai determinar sua fase.

Quando os sons são reproduzidos por dois alto-falantes é preciso que os movimentos dos cones sejam no mesmo sentido, para que não haja uma interferência que anule este som, conforme mostra a figura 19.

Para que os cones se movam no mesmo sentido, com a mesma polaridade de sinal, é preciso que eles sejam ligados em fase, seguindo-se então a marcação

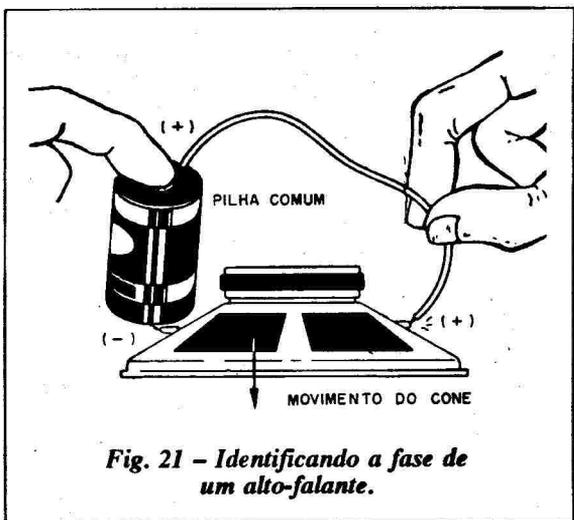


Fig. 21 - Identificando a fase de um alto-falante.

de polaridade que existe normalmente nos seus terminais, conforme mostra a figura 20.

Na figura 21 temos o modo de se fazer a identificação de fase de um alto-falante caso ele não possua marcação alguma, usando para isso uma pilha comum.

Tocando o fio no terminal do alto-falante ele vai produzir um estalido e seu cone vai se mover.

Com os dedos podemos facilmente sentir este movimento. Se ele for para a frente, a polaridade da pilha coincide com a fase do alto-falante, ou seja, o positivo

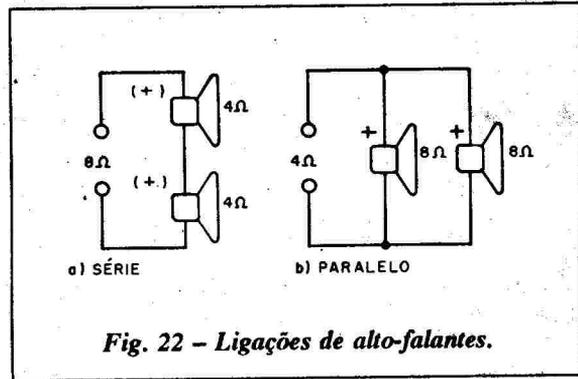


Fig. 22 - Ligações de alto-falantes.

da pilha é o positivo do alto-falante. Se for para trás, as polaridades estão invertidas.

Uma marca com esmalte de unha pode então ser feita no terminal positivo para facilitar a instalação do alto-falante.

Outra preocupação na instalação é com a impedância, já que dois alto-falantes de 4Ω não significam no total uma impedância desse mesmo valor (4Ω).

Se ligarmos a uma saída de 4Ω de um aparelho de som, alto-falantes que em conjunto apresentam impedância menor, forçamos o circuito e isso pode causar problemas.

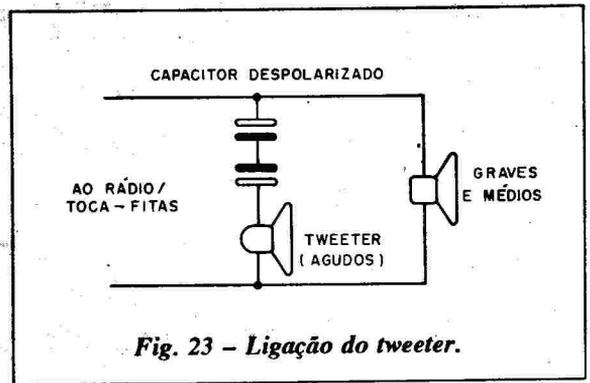


Fig. 23 - Ligação do tweeter.

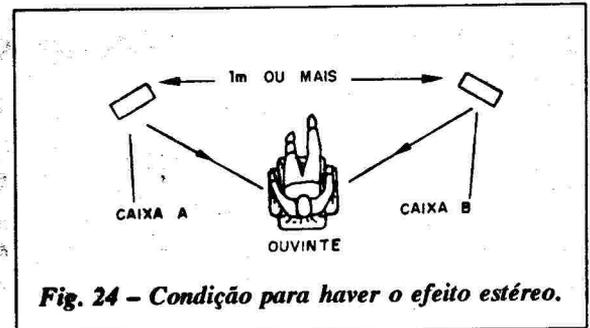


Fig. 24 - Condição para haver o efeito estéreo.

Na figura 22 temos os dois modos de se fazer a associação de dois alto-falantes, com as impedâncias resultantes.

Outras associações são possíveis mas deve-se tomar cuidado com a impedância final.

Se forem usados um ou mais tweeters, estes devem ser ligados ao circuito com um capacitor que impede a passagem dos graves, conforme mostra a figura 23.

Muitos tipos de tweeters já vem com este capacitor internamente, mas se ele não estiver presente deve ser usado um capacitor despolarizado.

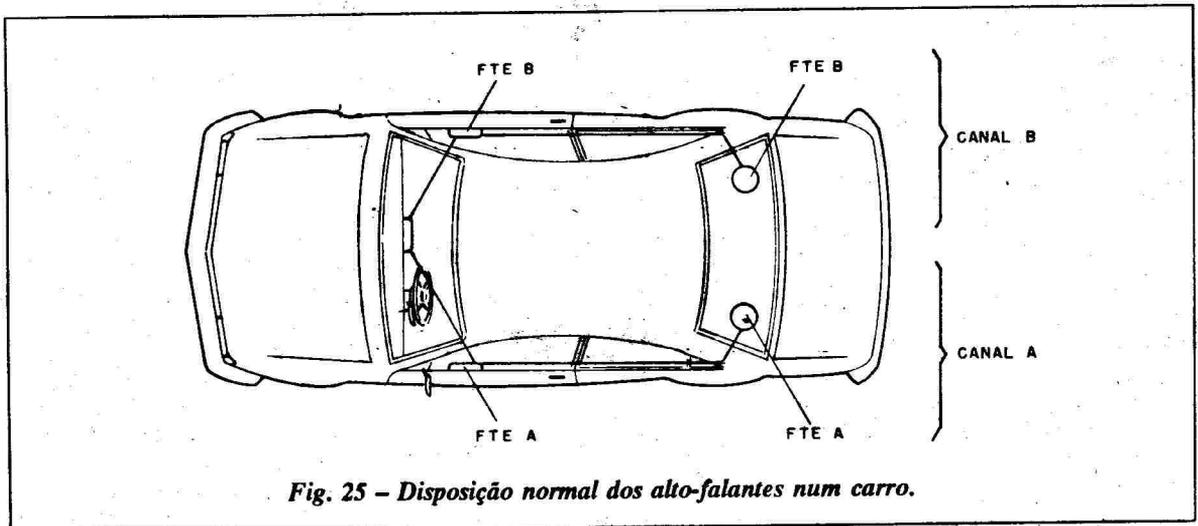


Fig. 25 - Disposição normal dos alto-falantes num carro.

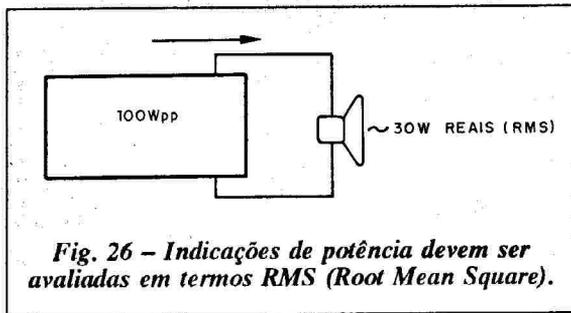
No posicionamento dos alto-falantes precisamos nos preocupar com o efeito estéreo.

Este efeito ocorre quando temos um canal do aparelho de som ligado aos alto-falantes situados à direita e o outro ligado aos alto-falantes à esquerda do ouvinte, conforme mostra a figura 24.

No caso, isso significa um posicionamento conforme mostra a figura 25.

Por comodidade, muitos instaladores separam os canais ligando um deles aos alto-falantes dianteiros e o outro aos alto-falantes traseiros, o que prejudica o efeito estéreo.

Esta ligação permite que o controle de balanço passe o som da frente para trás no carro o que pode ser cômodo quando quem está na parte dianteira quer ouvir rádio e quem está atrás quer conversar mas elimina completamente a possibilidade de se ter som estéreo, pois mesmo com os dois canais ativados, pelo posicionamento do ouvinte o som é monofônico.



**Fig. 26 - Indicações de potência devem ser avaliadas em termos RMS (Root Mean Square).**

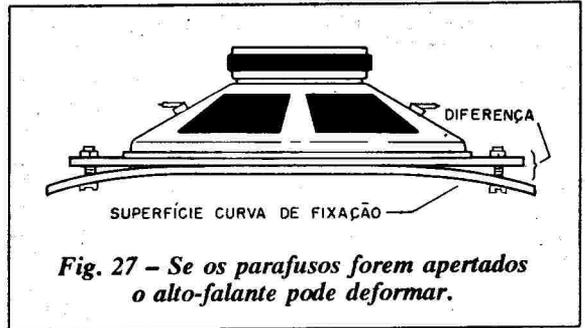
A potência dos alto-falantes é algo que preocupa muitos instaladores e que às vezes atribuem à escolha indevida um desempenho ruim para o sistema. O técnico deve estar apto a indicar a potência ideal dos alto-falantes para um sistema de som.

O alto-falante deve ser capaz de suportar uma potência maior do que a fornecida pelo canal do amplificador. Se ele não suportar esta potência, ao se abrir o volume pode ocorrer sua queima.

Os alto-falantes normalmente são especificados em watts RMS enquanto que os amplificadores podem ter especificações com potências de pico, PMPO, musical e outros valores que fazem "crescer" os números de forma irreal. Assim, um amplificador de 100 W de pico na verdade só fornece 50 W RMS e para cada canal sobram apenas 25, figura 26.

Assim, alto-falantes de 30 W servem perfeitamente para este sistema.

Veja que um alto-falante de maior potência não melhora o som, diferentemente do que muitos pensam. É costume de muitas lojas argumentar que um alto-falante de maior potência é melhor, porque estes custam mais caro e é de seu interesse promover sua venda. Um alto-falante de 100 W reproduzirá o mesmo som que um de 30, num aparelho que só forneça 25 W de saída: nos dois casos a potência reproduzida corresponde aos 25 W que o aparelho fornece. Em suma, quem



**Fig. 27 - Se os parafusos forem apertados o alto-falante pode deformar.**

determina a potência do som é o amplificador e não o alto-falante!

A qualidade que deve ser observada no alto-falante depois de sua potência que simplesmente deve estar de acordo com o equipamento é a sua curva de resposta, ou seja, as frequências que ele pode reproduzir e também sua robustez física, que vai determinar sua durabilidade num ambiente adverso como o do carro.

Na instalação dos alto-falantes, a fixação deve ser cuidadosa, com parafusos que ajustem perfeitamente às funções e não forcem a carcaça no sentido de deformá-la pois isso pode causar distorções pelo movimento indevido do cone, conforme sugere a figura 27.

Não faça emenda nos fios sem usar solda. Isole perfeitamente as emendas quando feitas, pois se algum ponto de junção encostar no chassi quando o aparelho for ligado pode ocorrer a sua sobrecarga com a queima de componentes.



**Fig. 28 - A interrupção pode ser nos fios de ligação aos terminais.**

Use num mesmo sistema, sempre alto-falantes iguais, pois tipos diferentes podem resultar numa distorção desigual do som e também numa alteração na própria faixa de frequências que cada um reproduz.

Para o reparador é conveniente ter na bancada uma fonte para alimentar tais aparelhos (já demos o diagrama em lições anteriores) e também suas próprias caixas com alto-falantes que permitam avaliar se um problema ocorre por deficiência do aparelho em si ou dos alto-falantes no carro.

Alguns problemas simples podem ser corrigidos pelo reparador em relação aos alto-falantes.

A interrupção da bobina às vezes é na própria conexão aos terminais, conforme mostra a figura 28 e pode ser constatada visualmente.

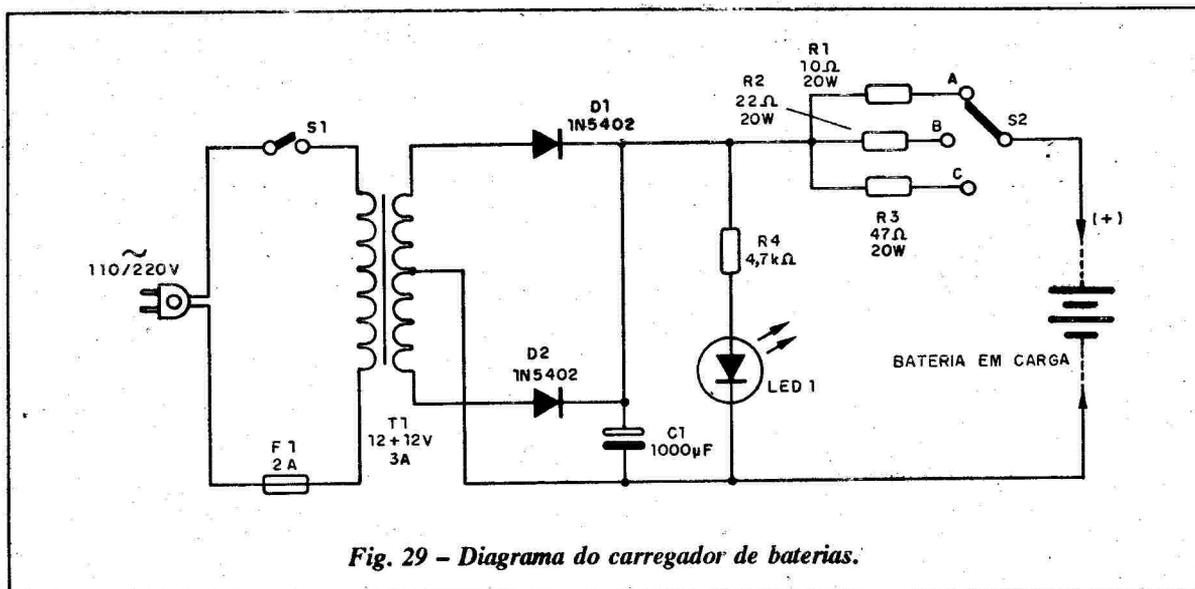


Fig. 29 - Diagrama do carregador de baterias.

Neste caso a reparação pode ser feita com um pouco de solda.

Pequenos rasgos no cone ou nas partes laterais podem eventualmente ser corrigidos com ajuda de uma cola forte.

### QUESTIONÁRIO

1. Qual é a tensão real de uma bateria de carro carregada?
2. Quais são as principais origens das interferências e ruídos gerados por um carro?
3. Por que é preciso ligar uma fita de cobre entre o capô de um carro e o seu chassi?
4. Por que o chassi de um carro pode ser usado como terra nas ligações dos aparelhos?
5. Um receptor de rádio é mais sensível a ruídos em que faixa, AM ou FM?
6. Como podemos reduzir ou eliminar as interferências que entram num rádio pelo seu cabo de alimentação?
7. Que impedância obtemos de dois alto-falantes de 8 Ω ligados em paralelo?
8. Por que os alto-falantes de um sistema de som devem ser ligados em fase?
9. Onde é ligada a alimentação de uma antena elétrica?

### PROJETOS

Damos agora alguns projetos interessantes especificamente para o reparador e instalador de aparelhos de som em carros.

### LISTA DE MATERIAL (Projeto 1)

- D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> - 1N5402 - diodos de silício
- LED<sub>1</sub> - LED vermelho comum
- T<sub>1</sub> - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V com pelo menos 3 A.
- S<sub>1</sub> - interruptor simples
- S<sub>2</sub> - chave de 1 pólo x 3 posições - rotativa
- F<sub>1</sub> - 2 A - fusível
- R<sub>1</sub> - 10 Ω x 20 W - resistor de fio
- R<sub>2</sub> - 22 Ω x 20 W - resistor de fio
- R<sub>3</sub> - 47 Ω x 20 W - resistor de fio
- R<sub>4</sub> - 4,7 kΩ x 1/2 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
- C<sub>1</sub> - 1000 µF x 50 V - capacitor eletrolítico
- Diversos: cabo de alimentação, garras de conexão à bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

### PROJETO 1

#### CARREGADOR DE BATERIAS

No trabalho com equipamentos de som de carros, pode ocorrer a necessidade de se carregar uma bateria enfraquecida, que talvez seja a causa de um problema analisado.

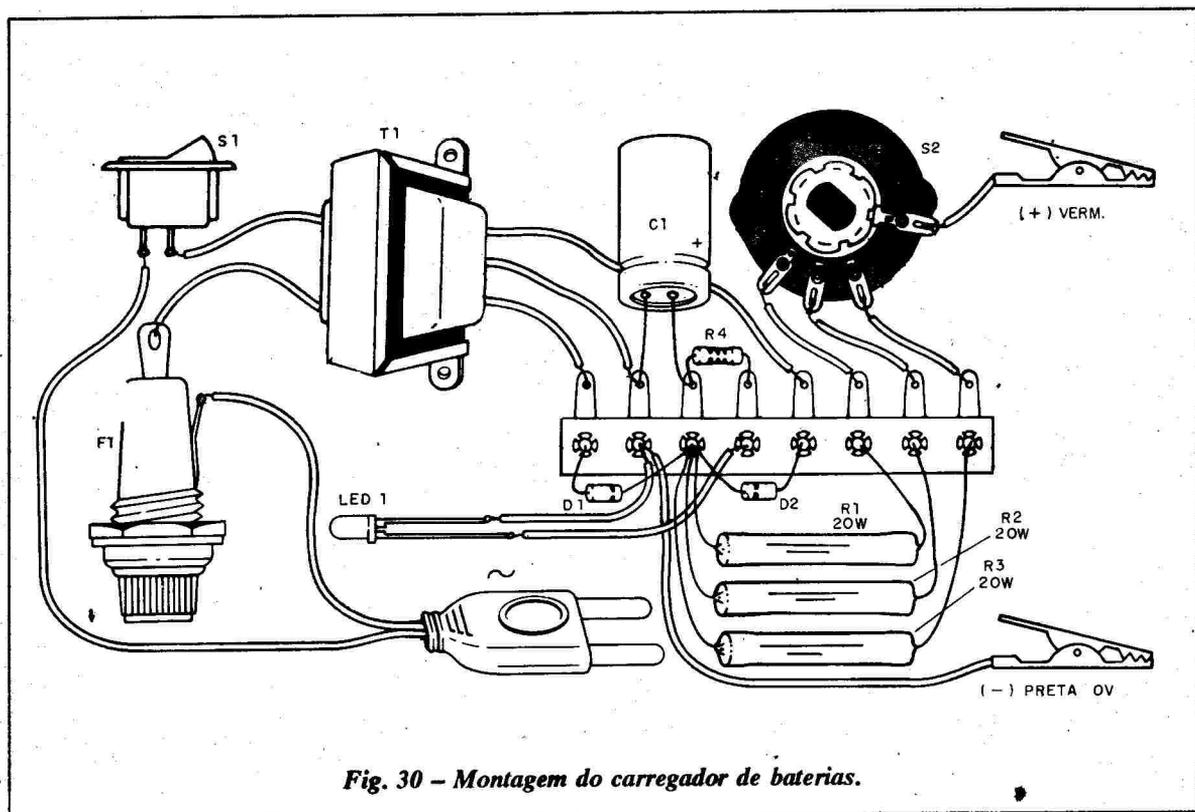


Fig. 30 - Montagem do carregador de baterias.

Assim, o primeiro cuidado na verificação de um equipamento de áudio de carro deficiente, como nos demais aparelhos, é conferir a tensão de alimentação.

No caso das baterias de carro, a carga pode ser obtida fazendo-se circular uma corrente de certa intensidade no sentido contrário ao normal, por um tempo típico entre 4 e 18 horas.

A carga ideal é feita por uma fonte de corrente constante já que, independentemente da tensão que a bateria manifesta, o aparelho mantém sempre o mesmo fluxo de corrente de carga.

O circuito que descrevemos a seguir é quase uma fonte de corrente constante já que entre uma bateria totalmente esgotada e completamente carregada temos uma variação de intensidade de aproximadamente 35%.

Na figura 29 temos o diagrama completo de nosso carregador de baterias.

Na figura 30 temos o aspecto real da montagem onde os componentes menores são soldados numa ponte de terminais.

O transformador pode ter capacidade de corrente entre 3 e 5 A no secundário e os diodos admitem equivalentes.

Os resistores R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> e R<sub>3</sub> devem ser de fio e na sua montagem não podem encostar nas partes plásticas ou de madeira de uma caixa, pois trabalharão quentes.

S<sub>2</sub> é uma chave de 1 pólo x 3 posições mas podemos fazer a comutação das velocidades por meio de jaques e plugues, caso seja difícil encontrar este componente.

Na posição "A" teremos a carga mais rápida, em "B" a carga média e em "C" a carga lenta.

As correntes são da ordem de 2, 1 e 0,5 A aproximadamente.

Para usar o aparelho, um dos pólos da bateria deve ser desligado do circuito do carro.

## PROJETO 2

### MILIVOLTÍMETRO DE C.A.

Um milivoltímetro para corrente alternada ou sinais de áudio pode ter diversas utilidades na oficina de reparação, como por exemplo a verificação do funcionamento de osciladores e principalmente a medida de impedâncias de alto-falantes.

O circuito que apresentamos tem por base um amplificador operacional de baixo custo e com ele ensinamos também como fazer a medida de impedâncias de alto-falantes.

A precisão do circuito vai depender dos resistores usados, mas como o aparelho vai basicamente ser usado para detecção de sinais e comparação, a medida precisa em caso de necessidade deve ser deixada para um instrumento comercial.

Obs: é importante notar que a montagem de instrumentos de medição não é interessante, a não ser a partir de "kits" completos.

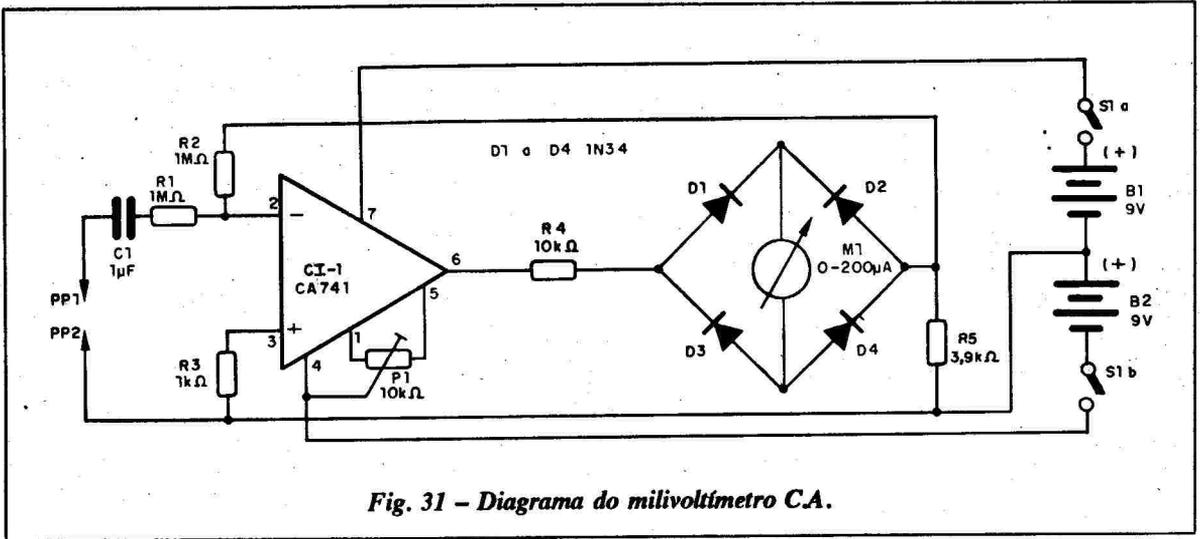


Fig. 31 - Diagrama do milivoltmetro CA.

O que ocorre é que para tais equipamentos os fabricantes têm muito mais condições de fornecer material preciso (pois têm equipamentos para medida) do que o amador que normalmente não tem como conferir valores e obter facilmente peças de alta precisão.

Na figura 31 temos o diagrama completo do aparelho.

Mesmo usando duas baterias de 9 V, elas terão excelente durabilidade, pelo baixo consumo do aparelho.

O integrado deve ser montado em soquete e o indicador deve ter 200 µA de fundo de escala, como por exemplo um microamperímetro de baixo custo.

Os diodos podem ser 1N34 ou qualquer equivalente de germânio (CA79, por exemplo).

O circuito terá um fundo de escala de 1 V, e P1 faz o ajuste de nulo, ou seja, ajusta uma corrente zero no instrumento na ausência de sinal de entrada.

Dada a sensibilidade do circuito, os fios para as pontas de prova devem ser blindados, com as malhas devidamente aterradas.

Para medir impedâncias de alto-falantes, procedemos da seguinte maneira:

Ligamos o alto-falante de impedância desconhecida na saída de um amplificador de áudio, de no má-

ximo 1 W ou com a potência bem reduzida e tendo em série um resistor de 10 Ω x 1 W, conforme a figura 32.

Injetamos no amplificador o sinal de um injetor de sinais ou então de um oscilador de áudio, em aproximadamente 1 kHz.

Anotamos a tensão medida e ligamos em lugar do alto-falante, outro de impedância conhecida.

### LISTA DE MATERIAL (Projeto 2)

CI-1 - CA741 - circuito integrado - amplificador operacional

D1 a D4 - 1N34 ou equivalente - diodos de germânio

C1 - 1 µF - capacitor de poliéster

M1 - 0-200 µA - microamperímetro

S1 - interruptor duplo

B1, B2 - 9 V - baterias

P1 - 10 kΩ - trimpot

R1, R2 - 1 MΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, verde)

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

R4 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)

R5 - 3,9 kΩ x 1/8 W - resistor (laranja, branco, vermelho)

PP1, PP2 - pontas de prova

Diversos: conectores de bateria, caixa para montagem, soquete para o integrado, fios, solda, etc.

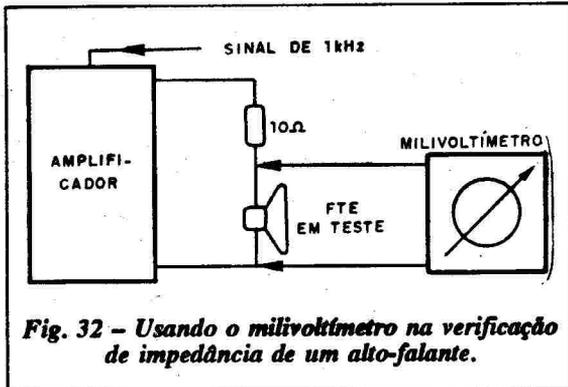


Fig. 32 - Usando o milivoltmetro na verificação de impedância de um alto-falante.

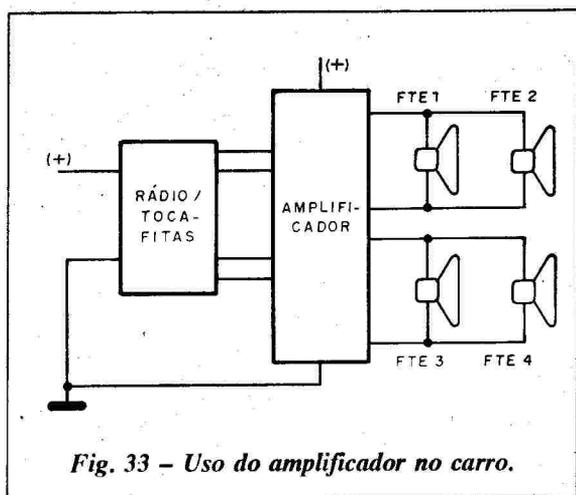


Fig. 33 - Uso do amplificador no carro.

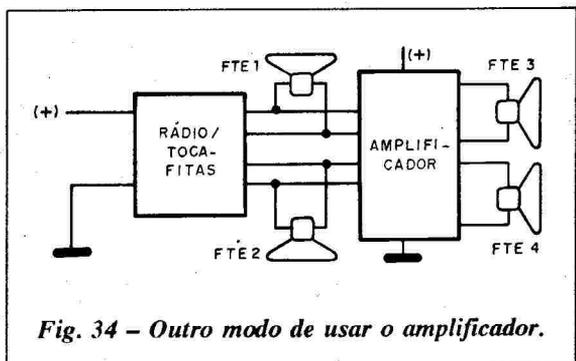


Fig. 34 - Outro modo de usar o amplificador.

Se o novo valor lido for igual, as impedâncias coincidem.

Se o valor lido for maior é porque o de impedância desconhecida tem valor maior. Por exemplo usando um alto-falante conhecido de  $4 \Omega$  e o desconhecimento der um valor mais alto, com toda certeza será de  $8 \Omega$ .

Pequenas variações para alto-falantes de mesma impedância podem ocorrer em função de sua potência e mesmo da sua resposta em frequência.

### SOM NO CARRO (OUTROS EQUIPAMENTOS)

Além do rádio/toca-fitas, alto-falantes e antena, existem outros equipamentos que podem ser encontrados no sistema de som de um carro, e que o técnico precisa conhecer para saber como instalar e como reparar. Entre eles, destacamos os seguintes:

#### a) Amplificadores de reforço

Estes amplificadores podem ter potências de 20 a 100 W e sua finalidade é obter maior potência de áudio para o som do carro.

Se bem que eles sejam especificados com valores muito altos de potência, já que os fabricantes fazem indicações de pico, PMPO ou musical para obterem com isso a falsa impressão de que os seus aparelhos são mais potentes, o normal é que as potências reais

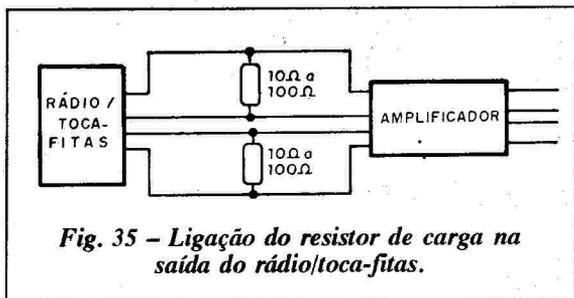


Fig. 35 - Ligação do resistor de carga na saída do rádio/toca-fitas.

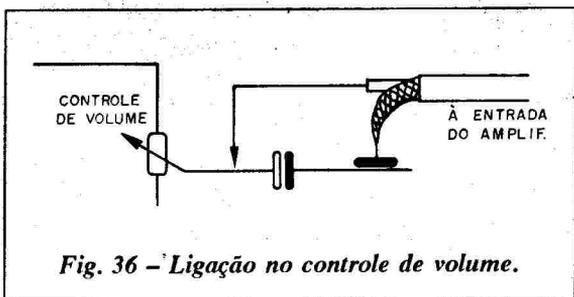


Fig. 36 - Ligação no controle de volume.

ou RMS de tais equipamentos raramente ultrapassam os 50 W.

Mesmo os tipos indicados com 100 W, quando medimos os valores RMS não dão mais do que 30 ou no máximo 40 W.

Os amplificadores reforçadores normalmente são ligados entre a saída dos equipamentos já existentes e os alto-falantes, como mostra a figura 33.

Em casos como o da figura 33 os alto-falantes originais da saída são eliminados, mas eles podem ser mantidos, como no tipo de ligação mostrado na figura 34.

Na ligação em que os alto-falantes originais são desligados do rádio ou toca-fitas e ele passa a funcionar "em aberto" isso pode ser causa de distorção.

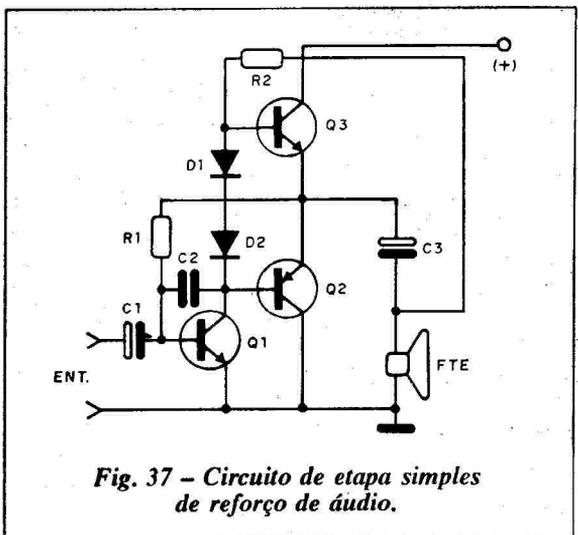


Fig. 37 - Circuito de etapa simples de reforço de áudio.

O que ocorre é que a entrada do amplificador é de alta impedância e a saída do rádio/toca-fitas é de baixa.

Esta diferença pode alterar as características do circuito, provocando distorções.

Uma maneira de se eliminar isso e que é prevista já em muitos amplificadores é a ligação de um resistor de carga, conforme mostra a figura 35.

Se o cliente se queixar de distorção num amplificador novo e não houver este resistor, sua ligação pode resolver o problema.

O melhor entretanto para uma instalação perfeita é retirar o sinal para o novo amplificador do controle de volume do rádio ou toca-fitas, por meio de cabos blindados, figura 36.

Nestas condições o sinal para o amplificador não

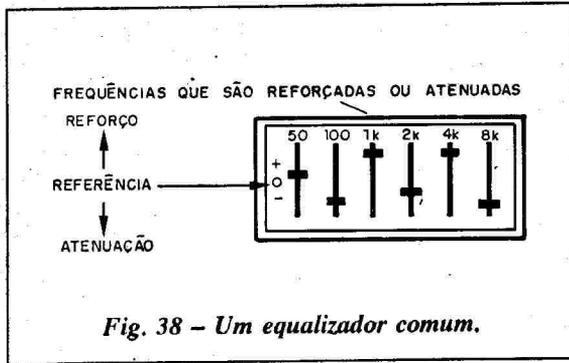


Fig. 38 - Um equalizador comum.

passa pelas etapas de potência originais (onde em geral ocorre a maior parte da distorção normal de um aparelho deste tipo) e o resultado final na reprodução é melhor.

Existem casos em que o amplificador reforçador nada mais é do que uma simples etapa de potência como a mostrada na figura 37.

Neste caso o circuito precisa de uma potência de entrada para ser excitado e deve ser obrigatoriamente ligado à saída do equipamento já existente.

Este circuito de baixa impedância de entrada não seria excitado pelo sinal fraco retirado de um controle de volume.

Na instalação e reparação deste tipo de aparelho os cuidados a serem tomados são os mesmos dos equipamentos de rádio e toca-fitas convencionais.

Atenção especial deve ser dada à conexão ao chassi e à ligação da alimentação, feita com fios grossos e curtos, pois quanto mais alta for a potência, maior será a intensidade de corrente.

#### b) Equalizadores

Os equalizadores podem ser conjugados a equipamentos de amplificação ou mesmo aos toca-fitas e rádios mais modernos.

Conforme mostra a figura 38, eles consistem em filtros que permitem reforçar ou atenuar os sons de determinadas frequências, por meio de potenciômetros.

A reparação de tais equipamentos deve ser feita com um injetor de sinais, aplicando-se o sinal na entrada e verificando se ocorre sua passagem.

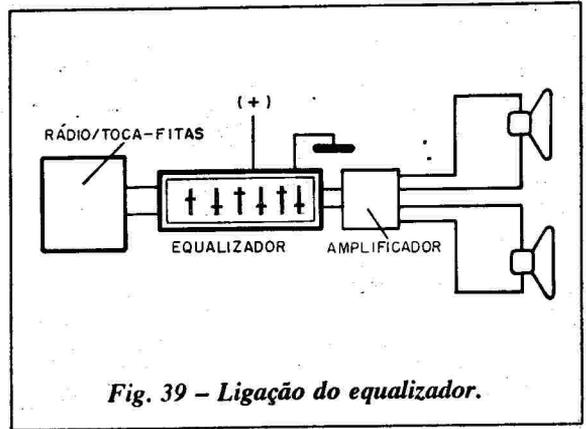


Fig. 39 - Ligação do equalizador.

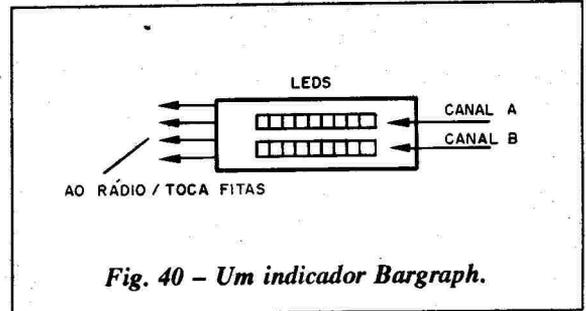


Fig. 40 - Um indicador Bargraph.

Os equalizadores normalmente são intercalados entre a saída dos rádios e toca-fitas e os amplificadores, conforme mostra a figura 39.

No entanto, existem os equalizadores que incorporam amplificadores próprios e que neste caso não necessitam de um amplificador externo, sendo acoplados diretamente aos alto-falantes.

#### c) Indicador Bargraph

São circuitos que ligados nas saídas dos amplificadores, normalmente nos próprios fios dos alto-falantes, conforme mostra a figura 40, excitam um conjunto de LEDs que acendem conforme o nível de sinal de áudio.

Estes circuitos são alimentados pela bateria do carro e normalmente apresentam um consumo desprezível quando os LEDs estão apagados, daí normalmente não se necessitar de interruptor para sua desativação.

Os bargraphs tanto podem ter por base um único integrado como transistores.

No caso dos integrados devemos injetar sinais na entrada e verificar o acendimento dos LEDs.

Se algum LED não acender, testamos este componente e se ele não for a causa do problema, normalmente o integrado deve ser substituído.

Para os circuitos transistorizados injetamos o sinal da saída de um amplificador de áudio e verificamos se algum LED não acende.

Testamos então o próprio LED e o transistor correspondente. ■

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## LIVROS TÉCNICOS

### 2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada - Tradução Aquilino R. Leal  
Cr\$ 227.300,00

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\$ 522.000,00

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\$ 526.100,00

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.

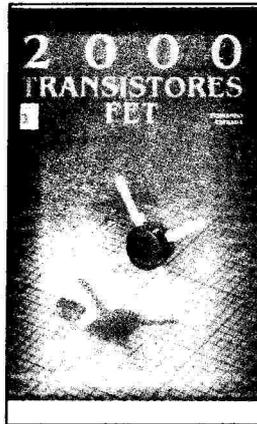
### TUDO SOBRE MULTÍMETROS - VOL I e II

Newton C. Braga

Vol. I Cr\$ 216.500,00

- Vol. II Cr\$ 227.300,00

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\$ 610.000,00

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

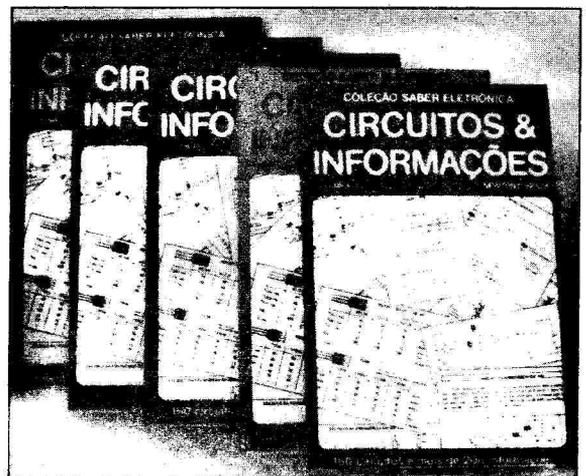
Newton C. Braga

(cada) Cr\$ 188.800,00

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

Circuitos básicos - características de componentes - pinagens - 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**

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## LIVROS TÉCNICOS

### MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L.W. Turner  
430 pág. - Cr\$ 600.900,00  
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo o estudante de eletrônica. Contendo sete partes o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando sobre uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos da física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

### DESENHO ELETRÔTECNICO E ELETROMECAÂNICO

Gino Del Monaco - Vittorio Re  
430 pág. - Cr\$ 372.100,00  
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para os técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

### 301 CIRCUITOS

Diversos autores  
511 pág. - **ESGOTADO**  
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originalmente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, Testes e Medição, etc. Para cada circuito é fornecido um resumo de aplicação e do princípio de funcionamento, a lista do material, as instruções para ajustes e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. No final existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

### LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE

Don Inman - Kurt Inman  
300 pág. - Cr\$ 249.400,00  
A finalidade deste livro é iniciar aos usuários do computador Apple a que tenham um conhecimento da linguagem BASIC, na programação de linguagem de máquina.

A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores, para tornar mais interessante os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

### MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo  
224 pág. - Cr\$ 275.600,00  
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

### ENERGIA SOLAR - Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta  
136 pág. - Cr\$ 201.300,00  
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem aplicações práticas em nenhum setor.

### GUIA DO PROGRAMADOR

James Shen  
170 pág. - Cr\$ 175.400,00  
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com o APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTEREGER BASIC.

### DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Português

Giacomo Gardini  
Norberto de Paula Lima  
480 pág. - Cr\$ 688.300,00  
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

### ELETRÔNICA DIGITAL

Sergio Garue  
298 pág. - Cr\$ 398.500,00  
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico com a experiência do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas.

### MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Víctor V. Veley - John J. Dilin  
502 pág. - Cr\$ 446.900,00  
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes a deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

### ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)

Gianfranco Figini  
202 pág. - Cr\$ 350.800,00  
A teoria de regulação automática. O estudo desta teoria que se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

### TRANSCODER

Engº David Marco Risnik  
88 pág. - Cr\$ 112.500,00  
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMA, Videocassetes, Microcomputadores e Videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobbistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.



**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**

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA,  
OU PELO TELEFONE (011) 294-6298

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO **25%**

**PLACA PARA  
FREQÜENCÍMETRO  
DIGITAL DE 32 MHz  
SE FDI**

(Artigo publicado na  
Revista SE Nº 184)  
527 - Cr\$ 108.000,00

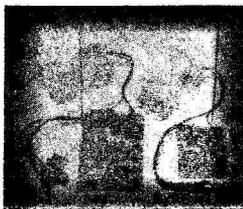
**PLACA DC MÓDULO  
DE CONTROLE - SE CL3**

(Artigo publicado na  
Revista SE Nº 186)  
528 - Cr\$ 98.300,00

**PLACA PSB-1  
(47 x 145 mm. -  
Fenolite)**

**RÁDIO CONTROLE  
MONOCANAL**

Receptor de 4 transistores  
superregenerativo.  
Aplicações práticas: abertura  
de portas, fechaduras,  
acionamento de gravadores,  
projetores, eletrodomésticos  
até 4 A.



542 - ESGOTADO

**TRANSCODER  
AUTOMÁTICO  
(NTSC PARA PAL-M)**

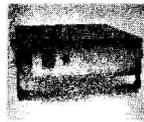
Transcodi-  
fique  
videocassetes  
Panasonic,  
National e  
Toshiba sem  
o uso da  
chavinha  
externa



520 - Cr\$ 781.300,00

**SIMULADOR DE SOM  
ESTÉREO PARA  
VIDEOCASSETE MS 3720**

Simule o efeito estereofônico  
actuando-o ao  
aparelho de som, videocassete,  
TV ou videogame.



525 - Cr\$ 839.900,00

**PLACAS UNIVERSAIS  
(trilha perfurada)**



100 x 47 mm.  
511 - Cr\$ 28.300,00

200 x 47 mm.  
512 - Cr\$ 50.000,00

300 x 47 mm.  
513 - Cr\$ 75.000,00

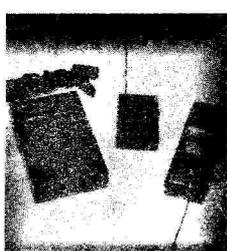
400 x 47 mm.  
514 - Cr\$ 98.500,00

100 x 95 mm.  
515 - Cr\$ 50.000,00

200 x 95 mm.  
516 - Cr\$ 38.000,00

300 x 95 mm.  
517 - Cr\$ 138.800,00

**MICROTRANSMISSORES  
FM**



**SCORPION**

504 - Cr\$ 375.000,00

**FALCON**

505 - Cr\$ 449.250,00

**CONDOR**

506 - ESGOTADO

**MÓDULO CONTADOR  
SE-MCI KIT PARCIAL**

(Artigo publicado na  
Revista SE Nº 182)  
Monte: Relógio digital,  
Voltímetro,  
Cronômetro, Freqüencímetro  
etc.  
Kit composto de: 2 placas  
prontas,  
2 displays, 40 cm de cabo  
flexível -  
18 vias

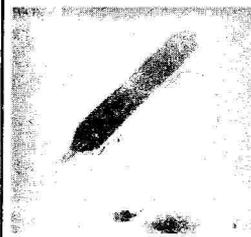
526K - Cr\$ 421.900,00 Kit

**MÓDULO DE CRISTAL  
LÍQUIDO - LCM 300  
(Três e meio dígitos)**



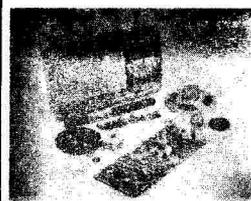
Para a elaboração de  
instrumentos de painel e  
medida como: multímetros,  
termômetros, fotômetros,  
tacômetros, capacitômetros etc.  
539 - Cr\$ 1.352.600,00

**INJETOR DE SINAIS**

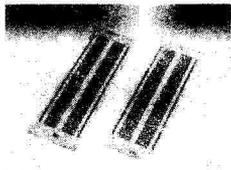


534 - Cr\$ 234.400,00

**RÁDIO KIT AM**



Circuito didático com 8  
transistores  
535K - ESGOTADO



Transfira as montagens da  
placa  
experimental para uma  
definitiva  
538 - Cr\$ 88.500,00

**PLACAS VIRGENS  
PARA  
CIRCUITO IMPRESSO**

598 - 5 x 8 cm Cr\$ 18.500,00

597 - 5 x 10 cm Cr\$ 23.500,00

598 - 8 x 12 cm Cr\$ 31.300,00

599 10 x 15 cm Cr\$ 39.100,00

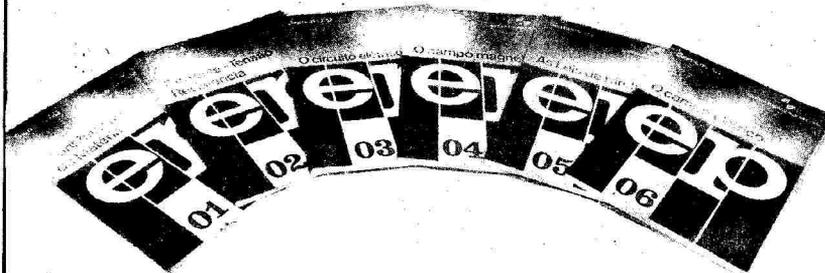
**MINI-DRYL**

Furadeira indicada para:  
Circuito Impresso  
Artesanato  
Gravações etc.  
12 V - 12 000 RPM  
Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

701 - Cr\$ 527.400,00



**COLEÇÃO ENSINO PROGRAMADO  
(6 Volumes)**



Traduzido de diversos autores alemães esta coleção em suas  
389 páginas trata dos seguintes assuntos:

- \* Constituição da matéria
- \* Corrente - Tensão - Resistência
  - \* O circuito elétrico
  - \* O campo magnético
  - \* As Leis de Kirchoff
  - \* O campo elétrico

**Cr\$ 243.100,00**

# COMPREFÁCIL

LIGUE JÁ (011) 294-6298

NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/02/93

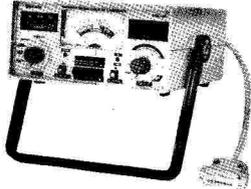
## PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC20



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo.

Cr\$ 4.513.000,00

## PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV.

Cr\$ 5.063.000,00

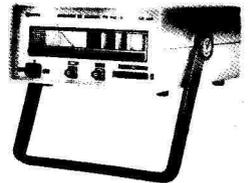
## GERADOR DE BARRAS GB51



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF e Vídeo

Cr\$ 5.063.000,00

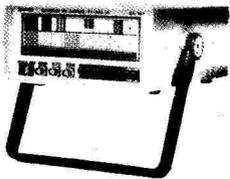
## GERADOR DE BARRAS GB24P



Gera padrões quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, R-Y B-Y croma c/ 5 barras, PAL M c/ cristal, saída p/RF, canais 3 e 4 e saída de vídeo.

Cr\$ 5.063.000,00

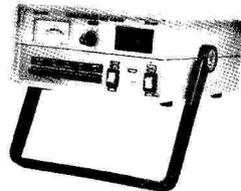
## GERADOR DE BARRAS GB23P



Gera padrões xadrez, vermelho, barras verticais e horizontais, quadrículas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, círculo, 8 barras cores cortadas, cores completas, PAL M, NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4.

Cr\$ 5.984.000,00

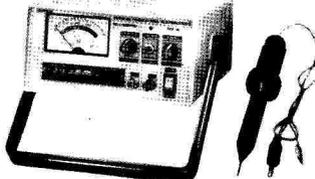
## PESQUISADOR DE SOM PS25P



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um: rádio AM, FM, Toca Fitas, TV, Vídeo e Amplificador.

Cr\$ 3.965.000,00

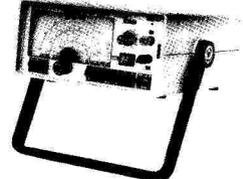
## TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO VPP - TEF41



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.

Cr\$ 4.319.000,00

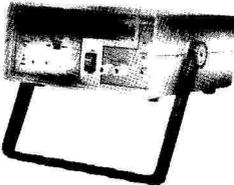
## GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA 120 MHz - GRF30



Sete escalas de frequências: A - 100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.

Cr\$ 5.063.000,00

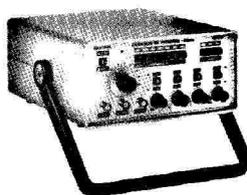
## TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS - TD299



Mede transistores, FETs, TRIACS, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.

Cr\$ 3.262.500,00

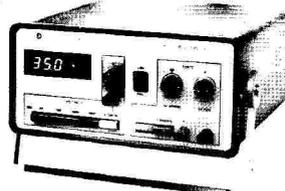
## GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.

Cr\$ 5.529.000,00

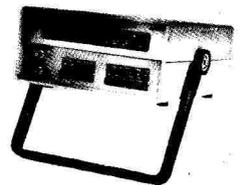
## FONTE VOLTÍMETRO FVD33



Fonte digital continuamente variável de 0 a 35 V, corrente máx. de saída 2 A, proteção sobrecarga. Voltímetro eletrônico de 0,1-1000 Vc.c. c/ impedância de entrada 10 M $\Omega$ , precisão de 1%.

Cr\$ 4.267.000,00

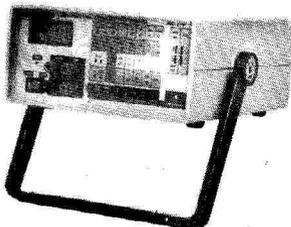
## FREQUENCÍMETRO DIGITAL 550 MHz - FD31P



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão nas faixas de 1 Hz a 550 MHz (canal A) e 60 MHz a 550 MHz (canal B).

Cr\$ 8.975.500,00

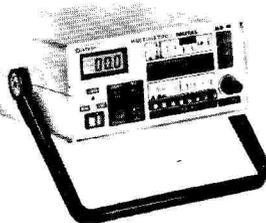
## MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL - MC27



Tensão c. c. 1000 V - precisão 0,5%, tensão c.a. 750 V, resistores 20 M $\Omega$ , corrente c.c./c.a. - 10 A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas: 2 n, 20 n, 200 n, 2000 n e 20  $\mu$ F.

Cr\$ 4.513.000,00

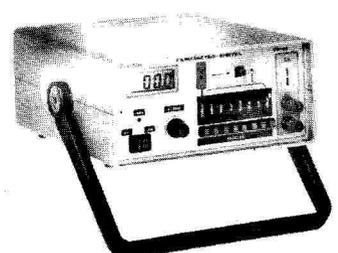
## MULTÍMETRO DIGITAL - MD42



Tensão c. c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 M $\Omega$ , Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20  $\Omega$ .

Cr\$ 2.215.000,00

## CAPACÍMETRO DIGITAL - CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2  $\mu$ F, 20  $\mu$ F, 200  $\mu$ F, 20 mF.

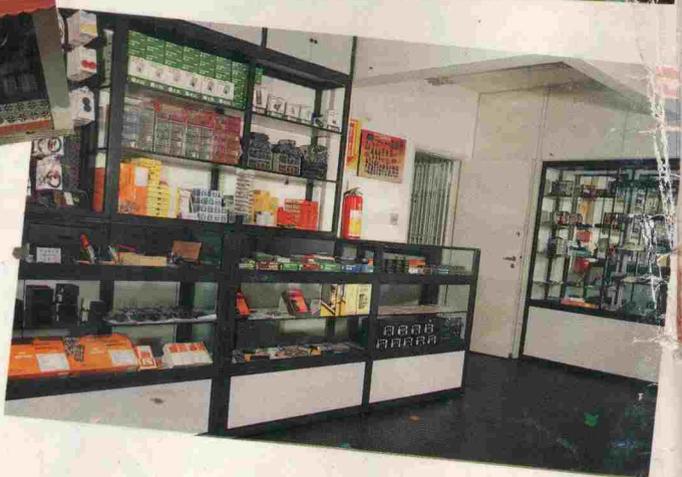
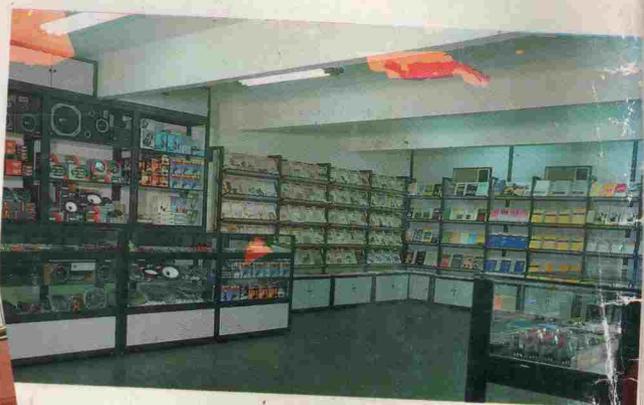
Cr\$ 4.531.000,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

# 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