SEBO SÓ LER
2,00

eletrônica total
Nº70

# eletrônica total

RELANÇAMENTO
R$ 1,90

## STROBO DE XENÔNIO




## AMPLIFICADORES DE 40 A 200 WATTS

# Vídeo Aula




➲ **Vídeo aula é um método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Você pode assistir a qualquer hora, no seu lar, na oficina, além de poder treinar seus funcionários quantas vezes quiser.**

➲ **Vídeo aula não é só o professor que você leva para casa, você também leva uma escola e um laboratório.**

➲ **Cada Vídeo aula é composto de uma fita de vídeocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento. Todas as aulas são de autoria e responsabilidade do professor Sergio R. Antunes.**

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

## ESCOLHA JÁ AS FITAS DESEJADAS, E INICIE A SUA COLEÇÃO DE VÍDEO AULA.

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

### Novos Lançamentos

- Diagnósticos de defeitos de som e CDP (Cód. 34)
- Diagnósticos de defeitos de televisão (Cód. 35)
- Diagnósticos de defeitos de video (parte eletrônica) (Cód. 36)
- Diagnósticos de defeitos de video (parte mecânica) (Cód. 37)
- Diagnósticos de defeitos de fax (Cód. 38)
- Diagnósticos de defeitos de monitor de video (Cód. 39)
- Diagnósticos de defeitos de micro XT/AT/286 (Cód. 40)
- Diagnósticos de defeitos de drives =FLOPPY E HARD= (Cód. 41)
- Diagnósticos de defeitos de CD-ROM e VIDEO LASER (Cód. 42)

**Pedidos**: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone

**Disque**
**e**
**Compre**
**(011) 942-8055.**

**R$ 35,90 cada Vídeo aula**
**(Preço válido até 28/07/94)**

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -
CEP:03087 -020 - São Paulo - SP.

**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

COMPARE NOSSOS PREÇOS

# O seu problema é Componentes ?

# Ligue Já para (011) 942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Pq. São Jorge ( Tatuapé ) São Paulo - SP.

## Compras no varejo

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página

## Lojas e Indústrias

Façam suas cotações pelo telefone: (011) 942 8055 ou fax: (011) 294 0286

## TRANSISTORES

| até 28/07 | R$ |
|---|---|
| BC327-25 | 0,089 |
| BC328-25 | 0,086 |
| BC337-16 | 0,084 |
| BC338-25 | 0,086 |
| BC517 | 0,180 |
| BC546B | 0,069 |
| BC547B | 0,066 |
| BC548A | 0,062 |
| BC548B | 0,065 |
| BC548C | 0,065 |
| BC549B | 0,081 |
| BC549C | 0,081 |
| BC557B | 0,066 |
| BC557C | 0,066 |
| BC558 | 0,060 |
| BC558A | 0,062 |
| BC558B | 0,065 |
| BC558C | 0,065 |
| BC559 | 0,084 |
| BC559B | 0,084 |
| BC560B | 0,086 |
| BC635B | 0,239 |
| BC636 | 0,251 |
| BC640-10 | 0,275 |
| BDX33A | 1,155 |
| BDX34 | 1,155 |
| BF494B | 0,101 |
| BF495C | 0,101 |
| BF495CH | 0,101 |
| SPM620 | 1,706 |
| SPM730 | 2,613 |
| TIP31 | 0,630 |
| TIP32 | 0,728 |
| TIP41 | 0,836 |
| TIP42 | 0,942 |
| TIP120 | 0,947 |
| TIP122 | 0,993 |
| TIP127 | 1,067 |
| TIP142 | 3,639 |
| TIP147 | 4,043 |

## TRIACs E SCRs

| até 28/07 | R$ |
|---|---|
| TIC106B | 0,993 |
| TIC116D | 1,391 |
| TIC206B | 1,236 |
| TIC106D | 1,256 |
| TIC226D | 1,389 |

## SUPER "ESPECIAL"

| até 28/07 | R$ |
|---|---|
| BU 208-A | 3,753 |
| 2N3055 | 1,838 |
| BU508-A | 3,465 |

## Reguladores de tensão

| até 28/07 | R$ |
|---|---|
| 7805C | 0,884 |
| 7812C | 0,884 |
| 7815C | 0,884 |
| 7905C | 0,884 |
| 7912C | 0,884 |
| 7915C | 0,884 |
| 7809C | 0,884 |
| 7824C | 0,884 |

## TTLs

| até 28/07 | R$ |
|---|---|
| SD7400E | 0,683 |
| SD7402E | 0,873 |
| SD7404E | 0,936 |
| SD74LS08E | 0,480 |
| SD74LS14E | 0,525 |
| SN74LS27E | 0,546 |
| SD74LS92E | 0,674 |

## Circuitos Integrados

| até 28/07 | R$ |
|---|---|
| CA324 E | 0,545 |
| CA339 | 0,545 |
| CA741E | 1,002 |
| LM317T | 1,650 |
| LM393E | 0,545 |
| SD4001BE | 0,546 |
| SD4011 | 0,546 |
| SD4013 | 0,575 |
| SD4017 | 1,091 |
| SD4040 | 1,091 |
| SD4046 | 1,125 |
| SD4060 | 1,250 |
| SD4066 | 0,771 |
| SD4069 | 0,546 |
| SD4081 | 0,546 |
| SD4093 | 0,608 |
| SDA3524 | 2,387 |
| SDA3717 | 5,532 |
| SDA4558E | 0,720 |
| SDA431 | 0,603 |
| SDA555E | 1,002 |
| TDA1516Q | 15,120 |
| TDA7052 | 2,864 |
| U257B | 1,671 |
| U267B | 1,910 |
| U450B | 2,864 |
| VP1000 | 2,715 |
| VP1001 | 2,715 |
| VP1002 | 1,026 |
| VP1003 | 1,026 |

## PRODUTOS PHILCO Peças originais

| até 28/07 | R$ |
|---|---|
| Fly Back PB17A2/20A2 | 35,527 |
| Yoke B269 | 6,804 |
| Yoke PAVM2400U | 18,165 |
| Transformador de força PR2504 | 2.887 |
| Potenciômetro 2K2 | 0,231 |
| Potenciômetro 100K | 1,533 |
| Potenciômetro 10K | 1,659 |
| Potenciômetro 1K | 0,231 |

## Circuitos Integrados

| até 28/07 | R$ |
|---|---|
| UPC1411CA-PB1244/12B4 | 3,405 |
| STK4122II-PRDT300D | 8,841 |
| M50450 033P-PAVM2400 | 6,450 |
| LB1684-PVC5000 | 2,550 |
| M50560 172-PVC5100/5500 | 4,746 |
| HES8620-PVC5000/5400/5500 | 12,558 |
| HES8053-PVC5000/5400/5500 | 2,268 |

**Fita padrão para teste de aparelhos de video cassete** ..... **42,000**

# eletrônica total

70
JULHO
1994

Quando se pesquisa a preferência popular, um dos campeões é SOM. E, naturalmente, o elemento central num bom sistema de som é o amplificador. Mas, quando se fala em amplificadores, as preferências variam. Há os que se contentam com "modestos" 40 watts de potência, enquanto outros exigem o máximo possível, seja porque o ambiente é amplo, seja porque desejam acelerar o próprio processo de ensurdecimento...

Para atender a todos os gostos e preferências, estamos publicando circuitos de nada menos que cinco amplificadores de ótima qualidade, com potências de saída PMPO de 40 W a 200 W. Escolha o seu ... e bom divertimento.

Julho é mês de férias escolares. Niguém quer pensar em aula, escola... certo?

Errado. No segundo semestre, um grande número de escolas realiza suas feiras de ciências. E os alunos, geralmente, no último momento, se desesperam à procura de um projeto interresante. Por esse motivo, já publicamos na edição anterior, e continuamos publicando nesta, sugestões de projetos para sua participação na Feira de Ciências do seu Colégio.

**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 - **Publicidade** Maria da Glória Assir - **Fotografia** Cerri - **Capa** Edú - **Fotolitos** Liner S/C Ltda - **Impressão** W. Roth S.A. - **Distribuição** Brasil: DINAP - **ELETRÔNICA TOTAL** (ISSN 0103-4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua. Jacinto José de Araújo, 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.

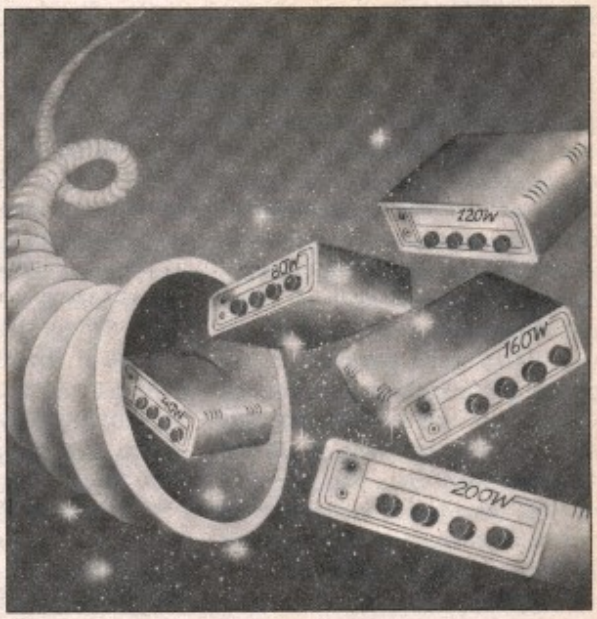
ANER

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

**04** - Amplificadores de 40 a 200 watts PMPO




## MONTAGENS

**39** - Alarme com eletrificador de cercas
**44** - Strobo de xenônio
**49** - Transmissor de FM potente

## TEORIA

**25** - Curso de TV e Vídeo (lição 07)
**10** - Conheça o 4013

## MINIPROJETOS

**Especial Feira de Ciências**
**55** - Transmissor elementar
**56** - Acenda uma fluorescente com uma pilha
**57** - Salto misterioso
**58** - Computador experimental
**59** - Funcionamento das celulas solares

## DIVERSOS

**13** - Mais uma Aventura de Beto e Cleto: Teatro multimídia
**19** - Circuitos do Prof. Ventura
**38** - Correio do leitor

# AMPLIFICADORES DE 40 A 200 WATTS PMPO

**Newton C. Braga**

**Se o leitor deseja montar seu próprio amplificador para um sistema de som potente, mas usando componentes de baixo custo e facilmente encontrados no nosso comércio, os transistores Darlington oferecem uma boa opção. Neste artigo, descrevemos a montagem de 5 amplificadores, num total de 10 circuitos (2 para cada potência), e que podem servir de base para um sistema de som estéreo de até 400 watts ou mesmo quadrifônico de até 800 watts. As montagens são simples e os circuitos não são críticos, como ocorre normalmente com circuitos de áudio de alta potência.**

Amplificadores de alta potência normalmente fazem parte de equipamentos de som como receivers, três-em-um e outros sistemas adquiridos. No entanto, as altas potências de tais equipamentos nem sempre são tão altas quanto desejaríamos, e existem os casos em que precisamos somente do amplificador.

Podemos, por exemplo, desejar um amplificador para um instrumento musical ou ainda para ligar um microfone.

Como também podemos aumentar a saída de um sistema de som já existente, ou ligar o amplificador em nosso televisor para obter uma saída de áudio maior.

As aplicações para amplificadores monofônicos e estereofônicos são ilimitadas, e o leitor certamente pode estar vivendo uma situação em que precise de um, de uma forma não prevista nesta nossa introdução.

Os amplificadores que descrevemos são baseados em informações da SIEMENS, que os recomenda a partir de transistores Darlington de sua fabricação.

No entanto, como os tipos originais de transistores de saída não são tão fáceis de obter em nosso mercado, já fizemos a indicação em nossos projetos com equivalentes de fabricação nacional e de baixo custo.

Os transistores de saida originais são os BD645/BD646 de 60 V/ 8 A que foram substituidos pelos TIP120/TIP125 de mesmas características, mas que são fabricados pela SID, Texas e outros.

Como em todos os projetos de amplificadores, um ponto crítico dependendo do uso, é o pré-amplificador também damos um circuito que se adapta a qualquer uma das versões e que por isso, conforme a aplicação já pode ser montado na mesma caixa que o amplificador original.

### Características:

- Potência de saída: 40 a 200 W PMPO
  10 a 50 W RMS
- Impedância de carga: 4 Ω
- Sensibilidade de entrada: 0,75 V a 1,1 V, conforme a versão
- Distorção total: menor que 0,5% (ver tabelas)
- Faixa de frequências: 30 Hz a 30 000 Hz
- Mais informações: ver tabelas conforme a versão

### Pré-amplificador:

- Sensibilidade: 0,5 mV de entrada para 500 mV na saída
- Tensão máxima de saída: 2,5 V
- Distorção harmônica total: inferior a 0,5%

### COMO FUNCIONA

As diversas versões se diferenciam pelos valores de alguns componentes de polarização, e pela tensão de alimentação.

Os circuitos para cada potência são apresentados em duas versões, uma delas utiliza fonte de alimentação simples e por este motivo precisa de um capacitor eletrolítico de valor elevado para o acoplamento do alto-falante ( $C_5$). A outra versão exige o emprego de fonte simétrica caso em que esse capacitor é desnecessário. No entanto, isso não significa uma redução de custo do projeto, pois precisaremos de um capacitor de mesmo valor na fonte de alimentação.

Na versão com fonte simples temos um transistor como pré-amplificador (versão A), o que garante uma boa impedância de entrada. Este transistor depois de amplificar os sinais, os entrega ao driver $Q_2$ que é um transistor de média potência PNP. Usamos o BD136, mas equivalentes como o BD138 e mesmo BD140 podem ser usados e até o BC640 nas versões de 40 W e 80 W, desde que observada sua polaridade de ligação.

O sinal amplificado por $Q_2$ excita diretamente os Darlingtons de potência, que formam um par complementar. O ganho destes transistores é muito alto, da ordem de 1000 vezes, o que significa que uma pequena excitação permite que sejam obtidas potências muito altas.

O transistor $Q_3$ tem uma função importante. Montado no radiador de calor de um dos transistores ele funciona como estabilizador do circuito em função da temperatura. Quando os transistores se aquecem, este transistor altera a polarização da

etapa de saída, de modo a reduzir a sua corrente.

Esta versão não possui proteção contra curto-circuito na saída.

Na versão (B) que utiliza fonte simétrica a etapa pré-amplificadora de entrada, usa um par diferencial que proporciona um excelente desempenho em circuitos de alta potência. A impedância de entrada deste circuito, entretanto é menor do que a versão anterior. O sinal desta etapa, como na versão anterior é levado a etapa impulsora, que tem por base $Q_3$ e logo após a etapa de saída, formada pelos transistores Darlington.

Como a fonte de alimentação é simétrica, não há necessidade de um capacitor de acoplamento ao alto-falante. Como na versão anterior, $Q_4$ funciona como regulador de polarização, devendo por isso ser fixado no radiador de um dos transistores de saída.

Neste circuito temos um recurso adicional importante, que é a proteção contra curto-circuitos na saída, que de outra forma, pode levar os transistores de saída à queima.

Os transistores $Q_5$ e $Q_6$ "sentem" uma corrente excessiva na saída caso ocorra um curto no cabo do alto-falante e "cortam" a polarização dos transistores de saída, evitando que queimem.

## MONTAGEM

A primeira versão (A) com fonte simples tem o diagrama básico mostrado na figura 1.

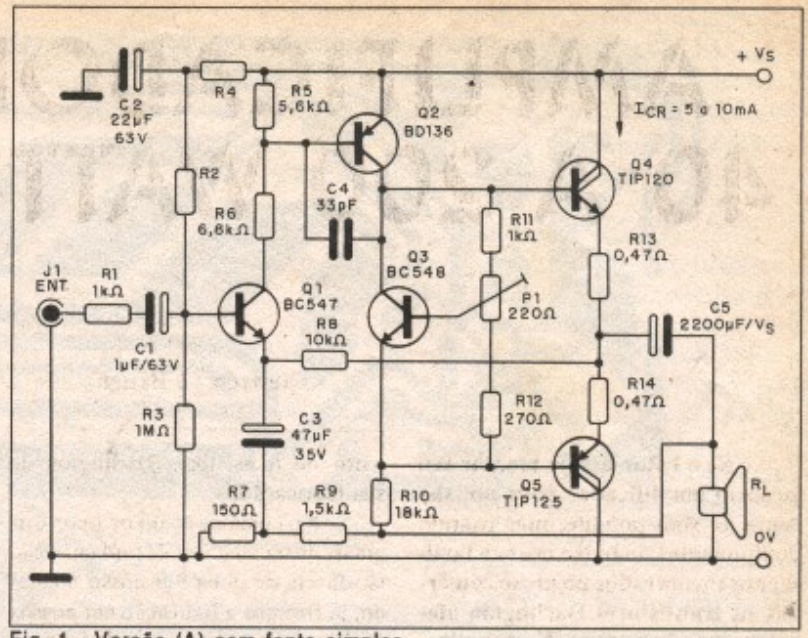



Fig. 1 - Versão (A) com fonte simples.

A placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na figura 2.

As características desta versão, assim como os valores dos componentes que variam conforme a potência, são mostradas na tabela 1.

Os transistores de saída devem ser montados em bons radiadores de calor. Entre os transistores de saída ($Q_4$ e $Q_5$) e o dissipador devem ser colocados isoladores de plástico ou de mica com pasta térmica. Isso é necessário porque o dissipador de calor vai ser aparafusado na caixa de metal, que por sua vez está em contato com o negativo da fonte. Se os transistores estiverem em contato elétrico com os radiadores, teremos um curto circuito. O transistor regulador de polarização $Q_3$ é colado num dos radiadores com cola epoxi. A ligação desse transistor à placa pode ser feita com fios finos.

Observe entretanto que as ligações a saída (alto-falante) e à fonte de alimentação, devem ser feitas com fio grosso, dada a intensidade das correntes circulantes. É muito importante observar as tensões de trabalho dos eletrolíticos, que devem ser iguais ou maiores que as indicadas na lista de materiais. O cabo de entrada deve ser blindado com a malha devidamente ligada ao negativo da fonte. Este negativo deve estar ligado à caixa metálica que desta forma servirá de blindagem. A fonte de alimentação é mostrada na figura 3.

As tensões do transformador dependem da potência, e a corrente vai estar ligada ao fato da versão ser monofônica ou estereofônica. Na versão estéreo, a mesma fonte alimenta dois amplificadores, um para cada canal, por isso sua corrente deve ser dobrada. As tensões de secundário do transformador são dadas pela tabela a seguir:

**TABELA I**
**VERSÃO A**

| POTÊNCIA PMPO | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TENSÃO DE OPERAÇÃO | 25 | 33 | 39 | 45 | 49 | V |
| CORRENTE DE REPOUSO | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | mA |
| CORRENTE SOB POTÊNCIA MÁXIMA DE SAÍDA | 0,75 | 1,05 | 1,25 | 1,43 | 1,58 | A |
| IMPEDÂNCIA DE CARGA | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | W |
| RESISTÊNCIA DE ENTRADA | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | kΩ |
| FATOR DE DISTORÇÃO COM 80% DA POTÊNCIA MÁXIMA | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | % |
| RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA | ← ≈20Hz À 30 kHZ → | | | | | |
| R2 | 620 | 750 | 750 | 750 | 750 | kΩ |
| R4 | 100 | 68 | 68 | 68 | 82 | kΩ |
| DISSIPAÇÃO DE R13/R14 | 1 | 2 | 4 | 4 | 5 | W |

| TRANSFORMADOR (secundário) | | |
|---|---|---|
| Potência | Versão Mono | Versão Estéreo |
| 40 W | 17+17 V x 1 A | 17+17 V x 2 A |
| 80 W | 21+21 V x 1,5 A | 21+21 V x 2,5 A |
| 120 W | 25+25 V x 1,5 A | 25+25 V x 3,0 A |
| 160 W | 30+30 V x 2,0 A | 30+30 V x 4,0 |
| 200 W | 32+32 V x 2,0 A | 32+32 V x 4,0 A |

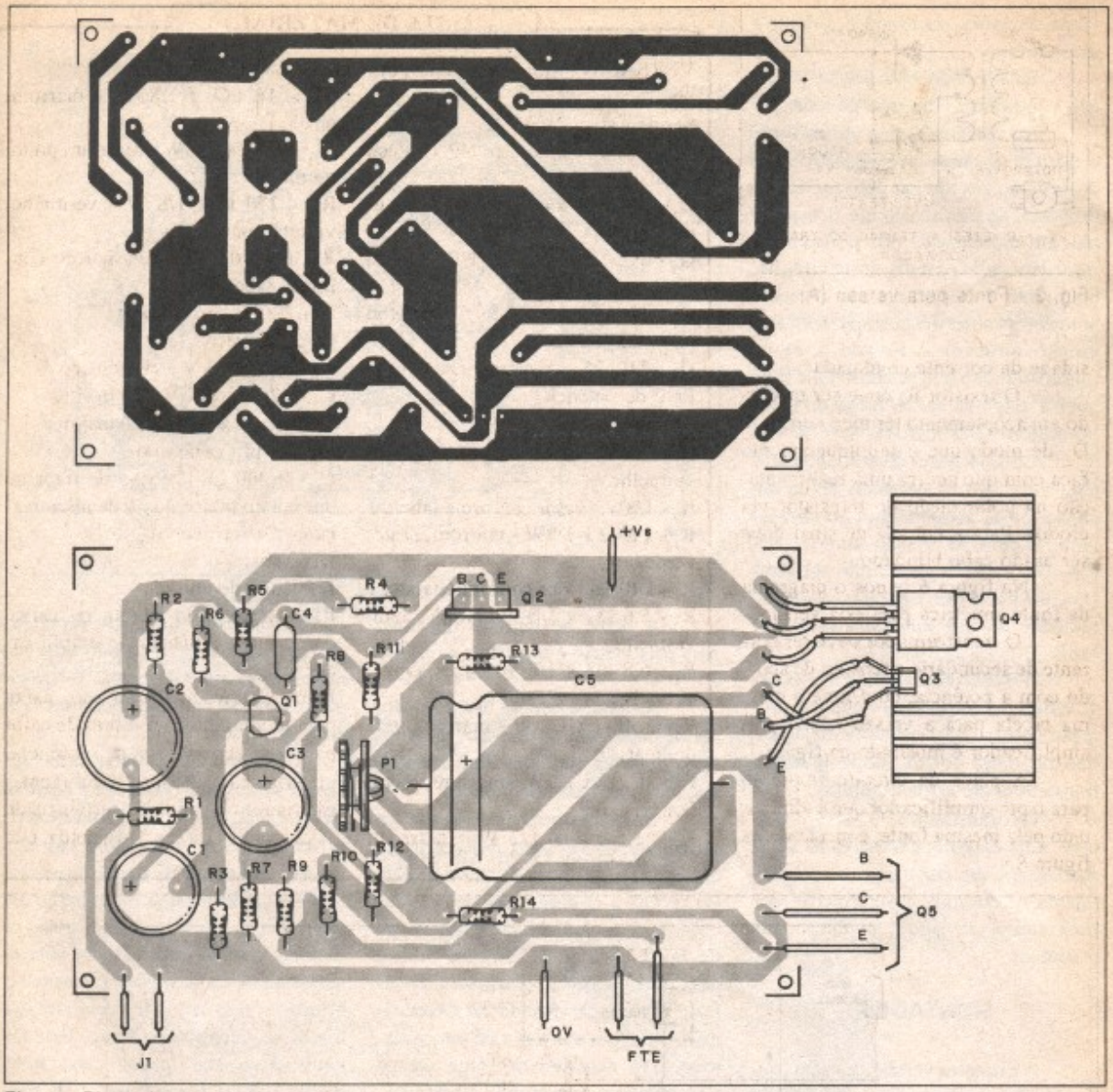



Fig. 2 - Placa da versão (A)

A versão (B) com fonte simétrica é dada na figura 4.

Na figura 5 temos a placa de circuito impresso desta versão.

As características desta versão, assim como os valores dos componentes que variam conforme a potência, são mostradas na tabela 2.

Os cuidados com a montagem dos transistores no radiador de calor são os mesmos da versão anterior. Da mesma forma, o transistor estabilizador da polarização dos transistores de saída, deve ser montado no radiador de calor de um deles.

O ponto de 0 V desta versão é que será ligado ao chassi. Os fios de alimentação e do alto-falante devem ser grossos, compatíveis com a inten-

**TABELA II**
**VERSÃO B**

| POTÊNCIA PMPO | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TENSÃO DE OPERAÇÃO (FONTE SIMÉTRICA) | 13+13 | 17+17 | 20+20 | 23+23 | 25+25 | V |
| CORRENTE DE REPOUSO | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | mA |
| CORRENTE SOB POTÊNCIA MÁXIMA DE SAÍDA | 0,75 | 1,05 | 1,25 | 1,43 | 1,58 | A |
| IMPEDÂNCIA DE CARGA | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | W |
| RESISTÊNCIA DE ENTRADA | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | kΩ |
| FATOR DE DISTORÇÃO COM 80% DA POTÊNCIA MÁXIMA | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | % |
| RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA | ← ≈20Hz À 30 000 Hz → | | | | | |
| R1 | 22 | 27 | 39 | 39 | 39 | kΩ |
| SENSIBILIDADE DE ENTRADA | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1 | 1,1 | W |

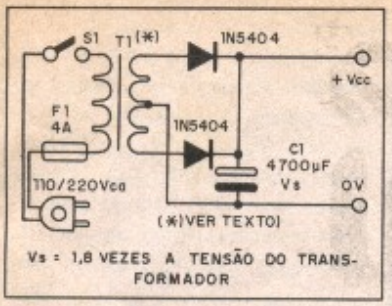



Fig. 3 - Fonte para versão (A)

sidade da corrente conduzida.

O resistor $R_9$ deve ser montado em acoplamento térmico com $D_1$ e $D_2$, de modo que o seu aquecimento faça com que ocorra uma realimentação na polarização do transistor via diodos. Para a entrada de sinal deve ser usado cabo blindado.

Na figura 6 temos o diagrama da fonte simétrica para esta versão.

O transformador deve ter corrente de secundário e tensões de acordo com a potência, conforme a mesma tabela para a versão (A).O pré-amplificador é mostrado na figura 7.

A placa de circuito impresso para o pré-amplificador que é alimentado pela mesma fonte, é mostrada na figura 8.

## LISTA DE MATERIAL

VERSÃO A - Mono com fonte simples

**Semicondutores:**

$Q_1$ - BC547 - transistor NPN de uso geral

$Q_2$ - BD136 - transistor PNP de média potência

$Q_3$ - BC548 - transistor NPN de uso geral

$Q_4$ - TIP120 - transistor Darlington NPN de potência

$Q_5$ - TIP125 - transistor Darlington PNP de potência

**Resistores:**

$R_1$ - 1 kΩ x 1/8W - marrom, preto, vermelho

$R_2$ - 1/8W - valor conforme tabela 1

$R_3$ - 1 MΩ x 1/8W - marrom, preto, verde

$R_4$ - 1/8W - valor conforme tabela 1

$R_5$ - 5,6 kΩ x 1/8 W - verde, azul, vermelho

$R_6$ - 6,8 kΩ x 1/8 W - azul, cinza, vermelha

$R_7$ - 150 Ω x 1/2 W - marrom, verde, marrom

$R_8$ - 10 kΩ x 1/8W - marrom, preto, laranja

$R_9$ - 1,5 kΩ x 1/2 W - marrom, verde, vermelho

$R_{10}$ - 18 kΩ x 1/8 W - marrom, cinza, laranja

$R_{11}$ - 1 kΩ x 1/8 W - marrom, preto, vermelho

$R_{12}$ - 270 Ω x 1/8 W - vermelho, violeta, marrom

$R_{13}$, $R_{14}$ - 0,47 Ω - dissipação conforme tabela - fio

$P_1$ - 220 Ω - trim pot

**Capacitores:**

$C_1$ - 1µF x 63 V - eletrolítico

$C_2$ - 22 µF x 63 V - eletrolítico

$C_3$ - 47 µF x 35 V - eletrolítico

$C_4$ - 33 pF- cerâmico

$C_5$ - 2 200 µF - tensão de trabalho um pouco maior que a de alimentação - eletrolítico

**Diversos:**

$J_1$ - jaque de entrada

RL - 4 Ω - alto-falante ou caixa, conforme a potência do amplificador

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiadores de calor para os transistores de potência, material para a fonte de alimentação, jaques de entrada, terminais de saída para as caixas, fios, solda, etc.

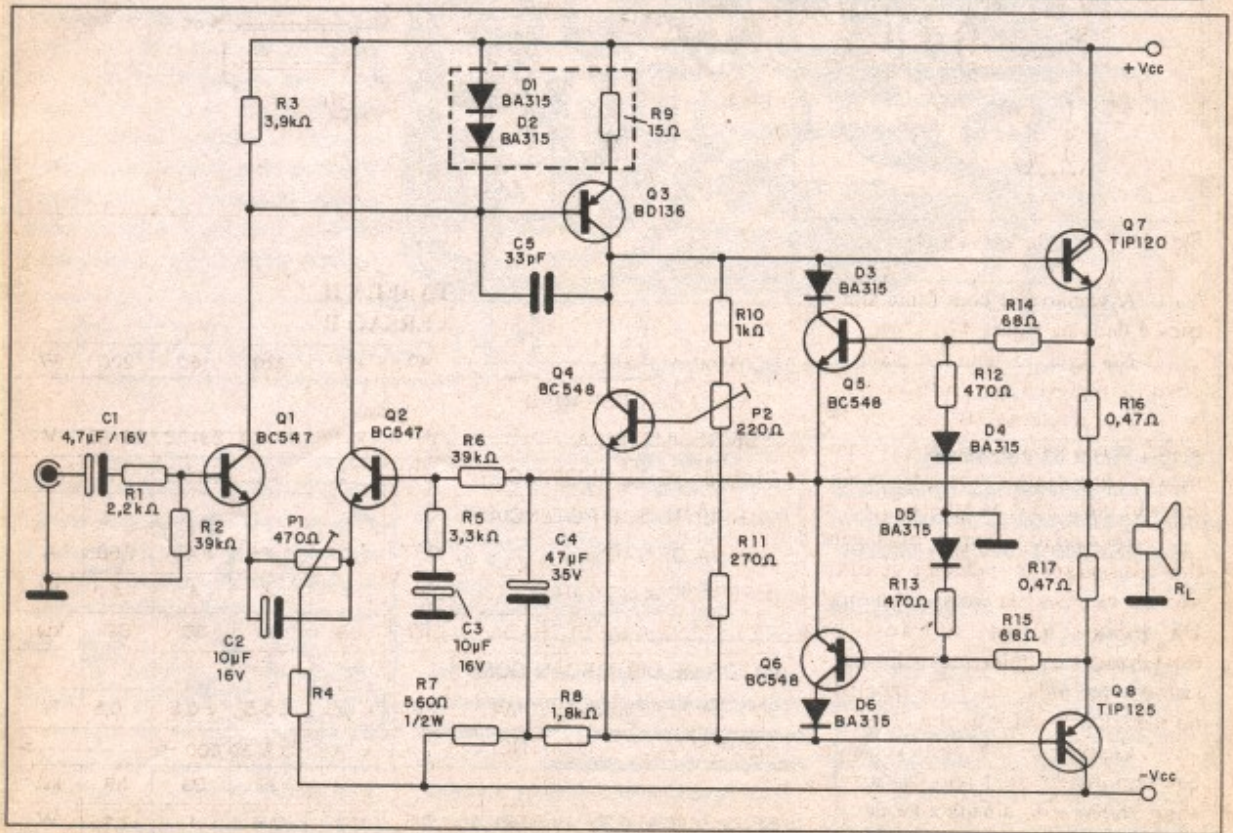



Fig. 4 - Versão (B) com fonte simétrica

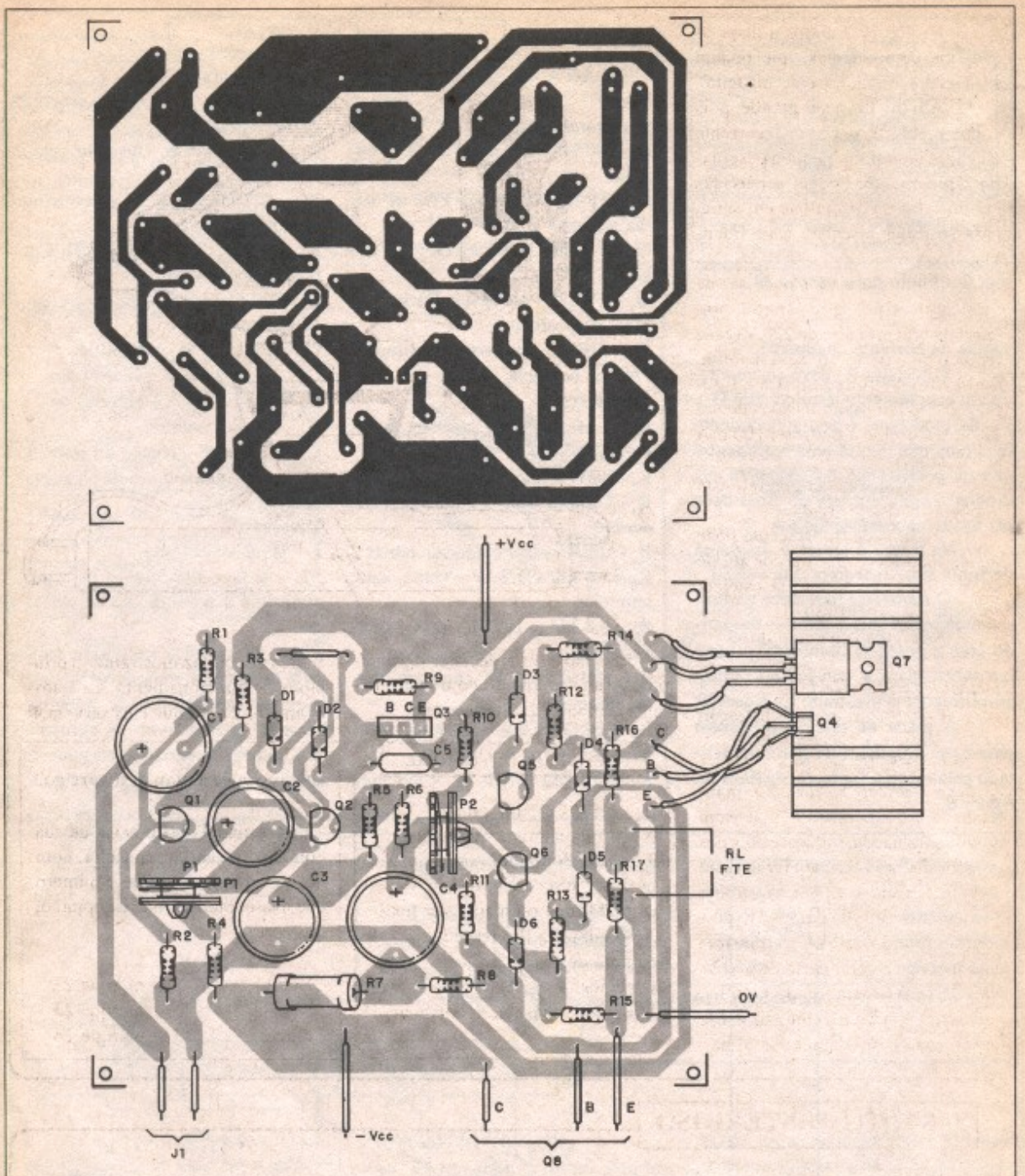



Fig. 5 - Placa da versão (B).

O resistor Rx que determina a tensão de alimentação do pré-amplificador depende da versão, conforme a tabela 3.

TABELA 3

| Versão A: | |
|---|---|
| Versão | Rx |
| 40 W | 1,2 kΩ x 1/8 W |
| 80 W | 2,2 kΩ x 1/8 W |
| 120 W | 2,7 kΩ x 1/8 W |
| 160 W | 3,3 kΩ x 1/8 W |
| 200 W | 3,9 kΩ x 1/8 W |

| Versão B: | |
|---|---|
| Versão | Rx |
| 40 W | 100 Ω x 1/8 W |
| 80 W | 470 Ω x 1/8 W |
| 120 W | 820 Ω x 1/8 W |
| 60 W | 1,2 kΩ x 1/8 W |
| 200 W | 2,2 kΩ x 1/8 W |

Todas as ligações de sinais devem ser blindadas, para que não ocorra a captação de zumbidos ou instabilidades de funcionamento.

Para a versão estéreo, os controles de volume são potenciômetros

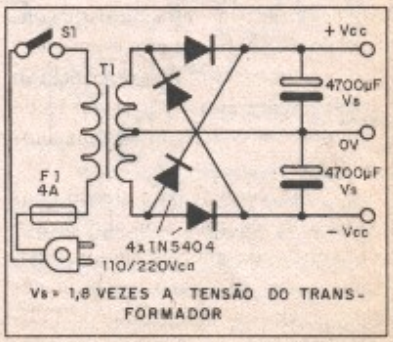



Fig. 6 - Fonte para versão (B).

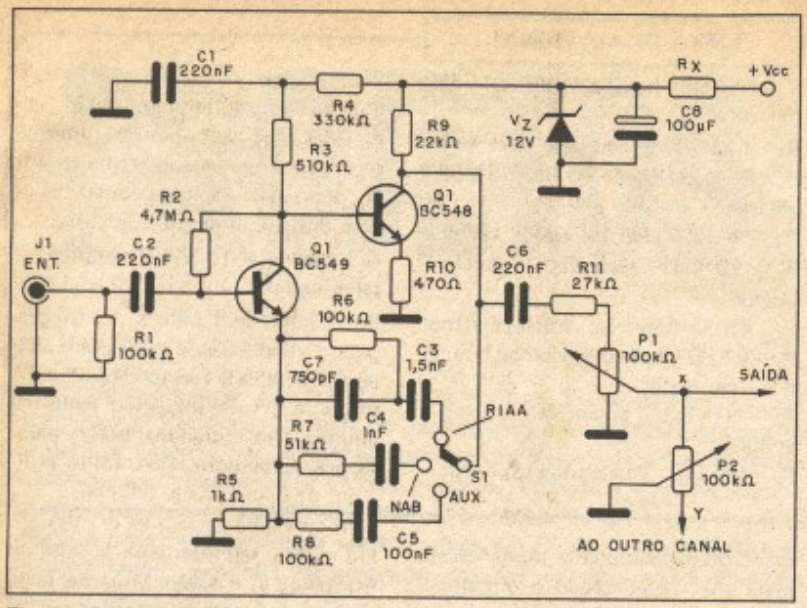



Fig. 7 - Pré-amplificador para todas as versões.

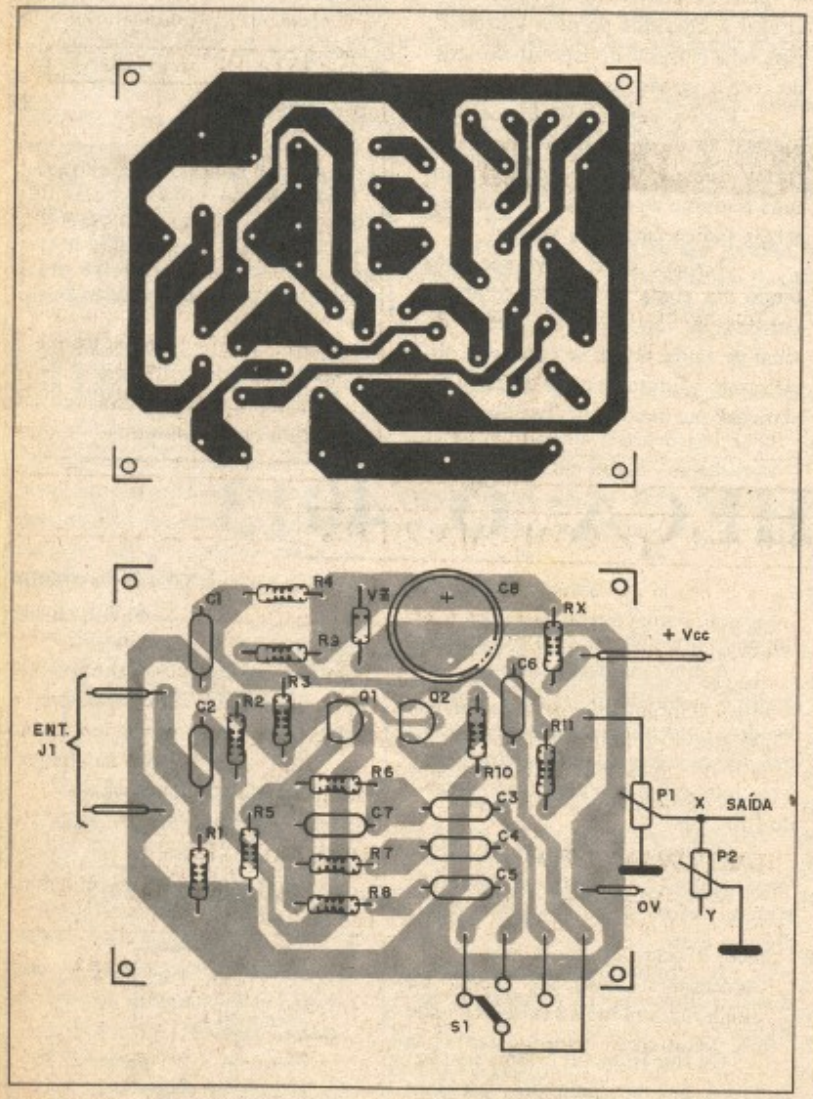



Fig. 8 - Placa de circuito impresso do pré-amplificador.

## LISTA DE MATERIAL

Versão B - Mono com fonte simétrica

**Semicondutores:**

$Q_1$, $Q_2$ - BC547 - transistores NPN de uso geral

$Q_3$ - BD136 - transistor PNP de média potência

$Q_4$, $Q_5$, $Q_6$ - BC548 - transistores NPN de uso geral

$Q_7$ - TIP120 - Transistor Darlington NPN de alta potência

$Q_8$ - TIP125 - transistor Darlington PNP de alta potência

$D_1$, $D_2$, $D_3$, $D_4$, $D_5$ - BA315 - diodo estabilizador de tensão

**Resistores:**

$R_1$ - 2,2 kΩ x 1/8W - vermelho, vermelho, vermelho

$R_2$ - 39 kΩ x 1/8 W - laranja, branco, laranja

$R_3$ - 3,9 kΩ x 1/8 W - laranja, branco, vermelho

$R_4$ - ver tabela 2 - 1/8 W

$R_5$ - 3,3 kΩ x 1/8 W - laranja, laranja, vermelho

$R_6$ - 39 kΩ x 1/8 W - laranja, branco, laranja

$R_7$ - 560 Ω x 1 W - verde, azul, marrom

$R_8$ - 1,8 kΩ x 1/2 W - marrom, cinza, vermelho

$R_9$ - 15Ω x 1/2 W - marrom, verde, preto

$R_{10}$ - 1 kΩ x 1/8 W - marrom, preto, vermelho

$R_{11}$ - 270 Ω x 1/8 W - vermelho, violeta, marrom

$R_{12}$, $R_{13}$ - 470 Ω x 1/8 W - amarelo, violeta, marrom

$R_{14}$, $R_{15}$ - 68 Ω x 1/8 W - azul, cinza, preto

$R_{16}$, $R_{17}$ - 0,47 Ω - ver dissipação conforme tabela - fio

$P_1$ - 470 Ω - trim pot

$P_1$ - 220 Ω - trim pot

**Capacitores:**

$C_1$ - 4,7 µF x 16 V- eletrolítico

$C_2$, $C_3$ - 10 µF x 16 V - eletrolíticos

$C_4$ - 47 µF x 35 V - eletrolítico

$C_5$ - 33 pF - cerâmico

**Diversos:**

Placa de circuito impresso, radiadores de calor para os transistores de potência, caixa para montagem, material para a fonte de alimentação, fios, solda, jaque de entrada, cabos blindados, terminais de saída para as caixas dos alto-falantes, etc.

## LISTA DE MATERIAL

PRÉ-AMPLIFICADOR

**Semicondutores:**

$Q_1$ - BC549 - transistor NPN de baixo ruído

$Q_2$ - BC548 - transistor NPN de uso geral

Vz- 12V x 400 mW - diodo zener

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

$R_1$ - 100 kΩ - marrom, preto, amarelo

$R_2$ - 4,7 MΩ - amarelo, violeta, verde

$R_3$ - 510 kΩ - verde, marrom, amarelo

$R_4$ - 330 kΩ - laranja, laranja, amarelo

$R_5$ - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho

$R_6$, $R_8$ - 100 kΩ - marrom, preto, amarelo

$R_7$ - 51 kΩ - verde, marrom, laranja

$R_9$ - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja

$R_{10}$ - 470 Ω -amarelo, violeta, marrom

$R_{11}$ - 27 kΩ-vermelho, violeta, laranja

RX - ver texto

$P_1$ - 100 kΩ - potenciômetro log - volume

$P_2$ - 100 kΩ - potenciômetro linear

**Capacitores:**

$C_1$, $C_2^*$, $C_6$ - 220 nF - poliéster

$C_3$ - 1,5 nF - cerâmico ou styroflex

$C_4$ - 1 nF - cerâmico ou styroflex

$C_5$ - 100 nF - poliéster

$C_7$ - 750 pF- cerâmico

$C_8$ - 100 μF x 16 V - eletrolítico

**Diversos:**

$S_1$ - Chave de 1 pólo x 3 posições para a versão mono ou 2 pólos x 3 posições para a versão estéreo

Placa de circuito impresso, jaque de entrada, fios blindados, botões para os potenciômetros, fios, solda, etc

duplos, e devemos acrescentar um potenciômetro de balanço. Esse potenciômetro é ligado conforme mostra o próprio diagrama do pré-amplificador, no ponto equivalente do outro canal.

Observe que as ligações aos potenciômetros de volume são blindadas. Os jaques de entrada de sinais devem ser RCA.

### AJUSTES E USO

O único ajuste que a versão (A) tem é da corrente de repouso. Sem o alto-falante ligado na saída, ligue um miliamperímetro em série com a alimentação, inicialmente numa escala mais alta, alimentando o circuito e verificando que não há problemas, passe para as escalas mais baixas até chegar a uma que permita ajustar $P_1$ para uma corrente de repouso de acordo com a versão, segundo a tabela.

Para a versão (B) temos dois ajustes. O de $P_2$ é feito da mesma forma que na versão anterior, para uma corrente de repouso, conforme a tabela indica para cada versão.

O ajuste de $P_1$ deve ser feito tendo em conta ao mesmo tempo a corrente de repouso e a simetria do sinal de saída, o que se consegue observando a forma de onda de um sinal senoidal por meio de um osciloscópio.

Para os que não possuirem osciloscópio, o ajuste pode ser feito "de ouvido" para o menor nível de distorção.

Uma vez feito o ajuste o amplificador pode ser fechado em sua caixa e usado, observando-se sempre a impedância de saída. ■

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 01 |
| Regular | marque 02 |
| Fraco | marque 03 |

# CONHEÇA O 4013

**Newton C. Braga**

**Dentro da enorme família de circuitos integrados CMOS existem alguns elementos que, pela sua versatilidade, podem ser usados numa infinidade de aplicações práticas. Um desses circuitos integrados é o 4013, um duplo Flip-Flop tipo D. Neste artigo focalizamos este componente dando diversas idéias de circuitos aplicativos, que o leitor poderá usar em seus projetos.**

O circuito integrado 4013 (que pode aparecer com siglas que dependem do fabricante, como CD4013 (RCA), SD4013BE (SID), etc), consiste num duplo flip-flop tipo D, cada um deles podendo ser separadamente.

A pinagem deste circuito integrado é mostrada na figura 1, observando-se que numa carreira de terminais temos acesso a um dos flip-flops, e na outra carreira o acesso ao segundo flip-flop.

A tensão de alimentação pode variar entre 3 e 15 V para os tipos que tenham sufixo B, ou ainda B e mais alguma letra.

A representação por símbolo dos flip-flops tipo D, é mostrada na figura 2.

Os flip-flops ou biestáveis são circuitos que possuem dois estados estáveis. Quando a saída Q se encontra no nível alto, ou seja, apresenta

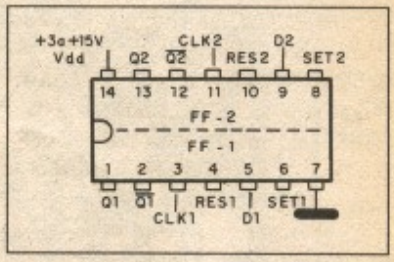



Fig. 1 - Pinagem do CI 4013.

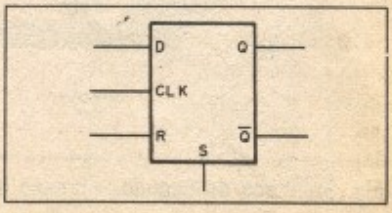



Fig.2-Representação do Flip-Flop D.

uma tensão positiva da mesma ordem que a tensão de alimentação a saída complementar $\overline{Q}$, obrigatoriamente deve estar no nível baixo, ou seja, com 0 V.

Se o circuito comutar, passando para sua segunda condição estável, a saída Q irá ao nível baixo, passando a apresentar 0 V, o que vai obrigar a saída complementar $\overline{Q}$ a ir para o nível alto, ou seja, apresentar obrigatoriamente a tensão de alimentação ou bem próxima disso.

São estados proibidos aqueles em que as duas saídas estão no nível alto (com tensão de alimentação) ou nível baixo (com 0 V).

O 4013 pode operar de duas maneiras: modo direto e modo disparado (*clocked*).

No modo direto, a entrada de *SET* e *RESET* são ligadas à terra, conforme mostra a figura 3.

O que ocorrer na entrada D, vai então determinar o que acontece com o Flip-Flop. Esta operação só vai ocorrer na transição positiva do sinal, ou seja, quando a entrada passar de 0 V para uma tensão igual a de alimentação, conforme mostra a figura 4.

Assim, se a entrada D estiver no nível alto, no sinal (pulso de *clock*) a saída Q vai ao nível alto, e a saída $\overline{Q}$ vai ao nível baixo.

Se a entrada D estiver no nível baixo, então, o sinal (pulso de *clock*) faz com que a saída Q vá ao nível baixo, e a complementar ao nível alto.

No modo direto, um pulso na entrada *SET* faz com que a saída Q vá ao nível alto, e a complementar ao nível baixo. Um pulso positivo na entrada *RESET* faz com que Q vá ao nível baixo, e a complementar ao nível alto. Se as entradas *SET* e *RESET* receberem ao mesmo tempo pulsos positivos, então Q e sua complementar $\overline{Q}$ vão ao nível alto, mas esta é uma situação indesejável.

Para tornar o 4013 num divisor por 2, basta ligar a saída $\overline{Q}$ à entrada D como mostra a figura 5.

A velocidade de operação do 4013 nestas funções, depende da tensão de alimentação. Para uma tensão de 10 V temos uma velocidade máxima da ordem de 4 MHz. Se a tensão de alimentação cair para 5 V a velocidade máxima cai à metade.

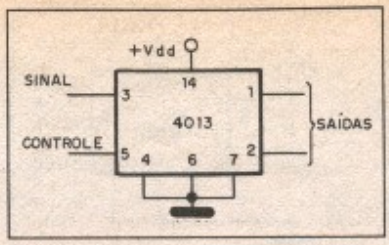


Fig. 3 - Operação no modo direto.

## APLICAÇÕES

A aplicação mais simples é flip-flop acionar o por pulsos controlando por exemplo um relé.

Para controlar o relé é preciso dispôr de um transistor, já que a corrente máxima na saída em nível alto, que conseguimos de cada flip-flop do 4013, e que depende da alimentação, é de 0,88 mA com 5 V e 2,25 mA com 10 V.

Temos então duas possibilidades que são mostradas na figura 6.

Na primeira, que usa um transistor NPN, temos o acionamento do relé, quando a saída usada estiver no nível alto. Na segunda temos um transistor PNP e nela temos o acionamento do relé, quando a saída usada se encontra no nível baixo.

Veja que tanto podemos usar a saída Q como $\overline{Q}$ para acionar a carga externa, e que tanto podemos usar transistor NPN como PNP.

Para controlar cargas de maior potência, podemos excitar um opto-acoplador como os MOC3011 (110 V) ou MOC3021 (220 V), em circuito mostrado na figura 7.

Temos também a possibilidade de acionar diretamente um FET de potência, com circuito mostrado na figura 8.

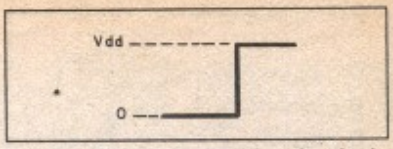


Fig. 4 - Transição positiva do sinal.

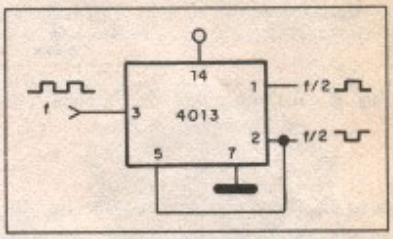


Fig.5-FF-1 usado como divisor por 2.

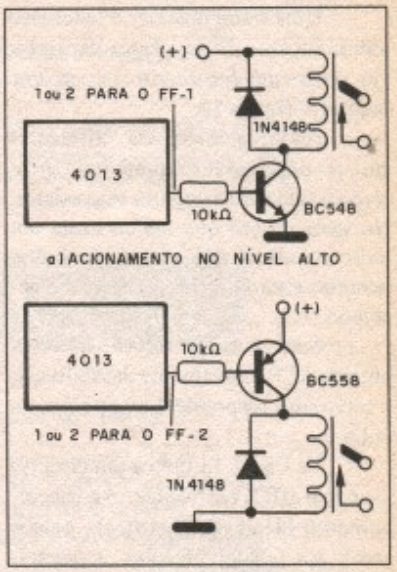


Fig. 6 - Modos de excitar um relé.

Um problema que ocorre quando usamos o 4013 em sistemas de controle e alarme, é garantir que ao ser estabelecida a alimentação, a saída Q vá ao nível baixo.

Para fazer isso manualmente podemos usar o circuito da figura 9,

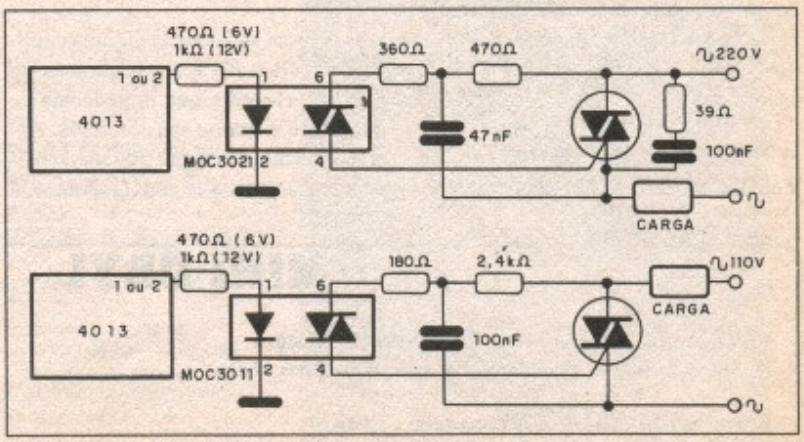


Fig. 7 - Controle de Triac com opto-diac.

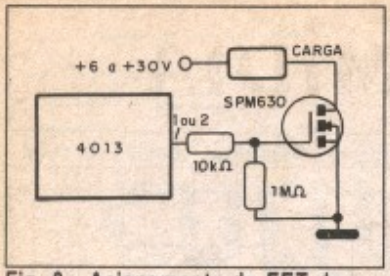



Fig. 8 - Acionamento de FET de potência.

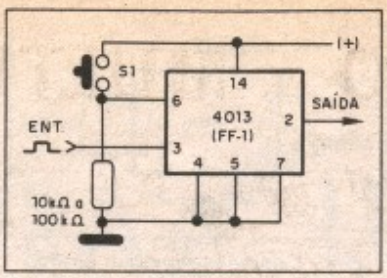



Fig. 9 - Setando o 4013 para obter Ø na saída Q̄.

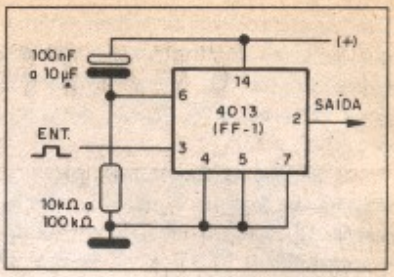



Fig. 10 - Setando o 4013 para obter Ø na saída Q de modo automático.

com um interruptor de pressão ligado ao pino *SET* que o leva ao nível alto quando acionado.

Uma outra maneira é fazer isso automaticamente, com um capacitor em série com um resistor, conforme mostra a figura 10.

Ao ser estabelecida a alimentação, o capacitor representa um curto-circuito até ser carregado via resistor. No instante em que ele se torna um curto, a entrada *SET* vai ao nível alto, levando então a saída Q ao nível desejado.

Com a carga do capacitor, a entrada *SET* é novamente desabilitada, e o circuito responderá aos pulsos de entrada.

Na figura 11 temos um circuito usando o 4013, em que temos o funcionamento biestável a partir de pulsos recebidos por um circuito monoestável 555.

No primeiro pulso, o relé liga. No segundo ele desliga. No terceiro ele volta a ligar e assim permanentemente de modo alternado. Este circuito é uma excelente sugestão para um projeto de controle remoto biestável.

Veja que não é interessante aplicar sinais de controle diretamente no 4013, se estes sinais não forem perfeitamente retangulares. Este é motivo de estarmos usando um 555 na sua excitação.

Uma outra aplicação interessante é mostrada na figura 12, em que temos a divisão de freqüência por 2.

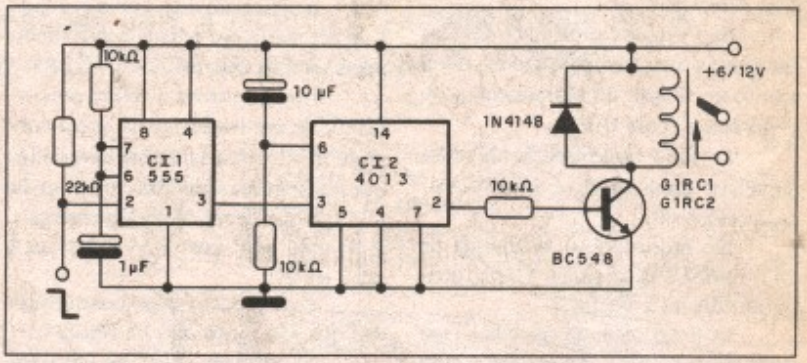



Fig. 11 - Operação em conjunto com um 555.

Aplicando um sinal retangular na entrada do 4013 na configuração indicada, a cada dois pulsos de entrada temos um de saída.

Ligando em série os dois flip-flops D do 4013, podemos obter a divisão por 4, e assim obter um temporizador de longos intervalos mesmo usando um 555, conforme mostra a figura 13.

Assim, se o 555 tiver uma temporização de 1 hora, que é aproximadamente seu limite com componentes comuns, acrescentando o divisor em questão chegamos a uma temporização de 4 horas.

## CONCLUSÃO

Estas são apenas algumas aplicações para o 4013, que se caracteriza pela sua elevadíssima impedância de entrada, e portanto sensibilidade. Assim, mesmo circuitos poucos sensíveis podem excitá-lo com facilidade.■

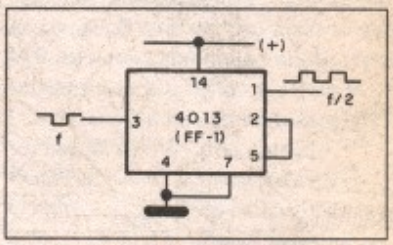



Fig. 12-Divisor de freqüência por 2.

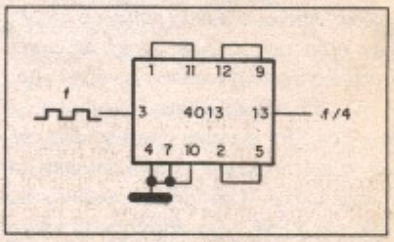



Fig. 13 - Divisor por 4.

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 16 |
| Regular | marque 17 |
| Fraco | marque 18 |


**MINI-DRYL**

Furadeira indicada para:
Circuito impresso, Artesanato,
Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

**Pedidos**: pelo telefone (011)942-8055 **Disque e Compre**
ou veja as instruções da solicitação de compra da última página.

**Saber Publicidade e Promoções Ltda.**
R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

**R$ 23,00**
**Válido até 28/07/94**

# TEATRO MULTIMÍDIA



**Newton C. Braga**

Fazer teatro não era bem o "negócio" de Beto e Cleto, e quando os dois foram forçados a entrar no "Grupo Experimental" da escola, era natural que alguma coisa de eletrônico entrasse em cena. Se bem que essa entrada não possa ser considerada um sucesso, foi certamente comentada por muito tempo tanto na escola, como na cidade inteira e até mesmo nas cidades vizinhas. Se o comentário foi bom ou mau, isso o leitor vai descobrir quando terminar de ler mais essa aventura em que novamente o Professor Ventura foi o autor "intelectual" de uma "maravilhosa encrenca" eletrônica.

Quando a Lucinha, namorada de Beto, o procurou e o "intimou" a entrar no Grupo Experimental de teatro da escola, não houve jeito de escapar. E, não foi só isso: ele levou junto o amigo inseparável Cleto, que reclamou muito, mas acabou cedendo.

- Não tenho jeito para estas coisas, você sabe, fico vermelho ao falar para mais de duas pessoas, imagine só para uma platéia! - Cleto era bastante tímido nas condições normais, mas mudava quando falava de eletrônica, nestas condições ele se tornava fluente, comunicativo e muito convincente! Mas, teatro não!

- Não se preocupe! - Beto procurava acalmar o amigo - Também não tenho jeito para o palco, assim convenci as "meninas" a nos colocar na "produção". Eu disse que podíamos colaborar com nosso conhecimento de eletrônica, manejando os efeitos especiais, iluminação e até quem sabe criar alguma coisa diferente...

- Ora, mas isso agora muda de figura! Começo até a me interessar, pois onde está a "velha" eletrônica, você sabe que eu estou também, e esse é um campo que ainda não entramos...Efeitos de luz e som!

No entanto, Beto não parecia muito animado:

- Mas, o que há? Você não parece que está satisfeito?

- O problema é que andei falando demais na primeira reunião do grupo. Cheguei a falar na tal de Multimídia, e que com recursos eletrônicos ela podia tornar a peça sensacional, diferente de tudo que se fez em teatro nesta cidade! - Beto estava realmente preocupado, pois parecia que tinha prometido mais do que podia realizar.

- Multimídia? Você está louco! O que tem isso a ver com teatro? Você nem sabe o que significa? - A fisionomia de Cleto era um misto de preocupação pela encrenca que o amigo havia arranjado, com a de censura por ter entrado num campo que não conhecia bem.





- Acho que andei me entusiasmando com o que li recentemente sobre a Multimídia, e acabei enfiando-a onde não devia. Mas, se existe um problema eletrônico insolúvel, e parece que Multimídia tem algo a ver com isso, quem você acha que devemos procurar?

A resposta veio em um côro de duas vozes:

- O professor Ventura!

O professor, como sempre recebeu os rapazes em sua sala, mas ao saber do que se tratava deu logo uma "bronca" no Cleto:

- Como não tem nada a ver com teatro? Muito pelo contrário! Acho que antes de ajudá-los preciso "abrir suas cabeças", e introduzir nelas um pouco de informação sobre Multimídia!

O termo Multimídia estava em alta naquela época e muitas revistas especializadas estavam dedicando espaços anormais a este tema. No entanto, poucas pessoas podiam dar explicações tão precisas sobre o assunto como o professor Ventura.

- O termo Mídia, na realidade vem de Média que os americanos pronunciam como Mídia e que a "macaquice" de alguns dos nossos "cérebros" mal informados resolveu "aportuguesar" como "mídia". Na realidade o termo Média vem do latim, portanto já é nosso, e corresponde ao plural de "Medium" que significa "meio".

- Isso quer dizer que Mídia ou Média em latim significa, na realidade, "Meios"? - Cleto que sempre raciocinava mais rápido, estava um passo a frente nas explicações. O professor continuou:

- Exatamente! Não sabemos porque certos meios (ou média, como queiram!), principalmente os ligados a comunicação e marketing (o próprio nome "marketing é um exemplo) insistem tanto em usar uma terminologia copiada, quando temos em nossa língua palavras boas, que deram origem aos termos estrangeiros e que se adaptam perfeitamente, e as vezes até melhor à descrição da coisa!

Beto foi quem interrompeu agora:

- Sim, é verdade. Mas, se mídia significa "meio", a que "meios" ela se refere?

- É verdade! Voltemos ao que interessa. - O professor retornava ao assunto - Mídia significa os meios que se utilizam para transferir informações ou mensagens, ou seja, meios de comunicação. Multimídia, significa que mais de um meio está sendo usado para transferir estas informações. Esta estória está chegando até nossos leitores através de multimídia, pois nesta revista os leitores têm palavras escritas (um meio) e desenhos (outro meio). A televisão é multimídia, pois usa textos escritos, sons e imagens! Você não houve falar em mídia escrita quando se referem a jornais, revistas, etc e mídia falada quando se referem ao rádio?

- Ah! Começo a entender. Então os "meios" que são usados para se transferir informações até nós, e que atuam sobre nossos sentidos fazem parte da mídia. Quando usamos mais de um meio, dizemos que se trata do emprego de "multimídia", certo? - era o raciocínio de Beto. O professor aprovou e continuou:

- A palavra multimídia, na realidade começou a aparecer de forma mais proeminente, quando os computadores evoluíram a ponto de se tornarem ferramentas muito mais poderosas na transmissão de informações, do que a própria televisão e nem se fale de outros meios como as revistas, os jornais e o rádio. Evoluindo a ponto de passar da simples "computação" de dados, de forma fria, ou de um único meio apresentando apenas textos, os computadores começaram a fazer uso de outros meios além da imagem, para impressionar ou se comunicar com os usuários!

O professor tomou folego para continuar:

- Primeiramente houve uma evolução no sentido de se agregar sons, com recursos que possibilitassem ao computador gerar muito mais que simples bips, mas falando e até criando músicas. Depois veio a idéia da interação como o usuário.

- Interação?

- Sim, se o computador pretende se comunicar com o usuário usando os meios que empregamos para falar com nossos semelhantes, ou seja, multimídia, ele também deveria ser capaz de "ouvir", ou seja, capaz de receber informações e em sua função mudar a maneira de agir, ou seja, tomando decisões e adaptando-se as necessidades do usuário, durante seu trabalho. Em outras palavras, ele não deve ser apenas uma máquina que "fala" com o usuário, mas sim uma máquina que "dialoga" com o usuário.

- Puxa! Isso me leva um pouco às histórias do Asimov. Os robôs que possuem sensações e que realmente conversam com os humanos, talvez venham a ser justamente a conseqüência natural desta evolução da multimídia! - Beto, que gostava de ler histórias de ficção científica e era fã de Isaac Asimov tinha razão. O professor Ventura concordou neste ponto:

- Talvez uma das conseqüências! A multimídia visa justamente fazer com que as máquinas, especificamente agora os computadores, se comuniquem conosco usando os mesmos "meios", que usamos para nos integrar com nosso mundo natural, ou seja, as mesmas sensações.

- Mídias, o senhor quer dizer! - Beto interrompeu, tentando a utilização do termo correto.

- Na realidade Mídia, ou multimídia, pois a palavra mídia já é plural! Mas, você tem razão: a multimídia seria usada para nos integrar com as máquinas, que tendem a usar os mesmos meios que nós. Não basta somente o som e a imagem do cinema. Ele pode ir além, com a transmissão de sensações, odores, posições, etc. Vocês já devem ter ouvido falar dos efeitos especiais dos estúdios da Universal, em Orlando nos Estados Unidos, em que os visitantes entram em verdadeiras "naves" simuladas, e o filme os leva a batalhas no espaço ou corridas malucas como a do filme "De Volta Para o Futuro" ou "Guerra nas Estrelas", em que se projetam imagens, sons e a própria nave vibra e muda de posição constantemente! Essa é uma





verdadeira forma de Multimídia, com diversos meios de se transmitir ao usuário as sensações, que o levam a uma interação completa com o conteúdo da mensagem!

- Odores, posições, imagens! Puxa, isso me deu uma idéia! - Beto, que havia compreendido tudo, imediatamente associou a aplicação da multimídia no cinema a aplicação no teatro! Sim, teatro podia ser Multimídia e ele não tinha falado "bobagens" para o Grupo Experimental!

Ele explicou melhor:

- Podemos dizer que o teatro é multimídia, certo? Ele afinal trabalha com sons e imagens! - Cleto e o professor concordaram, e ele continuou:

- No entanto, em termos de multimídia, da maneira tradicional, ele é pobre: duas formas de mídia apenas, som e imagem na maioria dos casos. Não podemos tornar o teatro realmente uma multimídia mais rica, agregando outras formas de comunicação com os usuários, no caso, a platéia?

O professor percebeu exatamente onde o rapaz queria chegar:

- Sim, é isso mesmo! E, se levarmos em conta os recursos tecnológicos dos dias atuais, especificamente a eletrônica, as possibilidades são muitas!

- Por exemplo? - Cleto estava um pouco atrás no raciocínio dos dois:

- Por exemplo, odores, vibrações, sabores!

Nesse instante, como sempre, quando as idéias estavam passando pela cabeça do professor, ele ficou quieto. Na realidade, as idéias também estavam na cabeça de Beto. Depois de algum tempo em silêncio, foi o professor quem começou a falar sugerindo algo interessante para o "grupo de teatro" dos rapazes, e que poderia ser a grande novidade em Multimídia, tema que começava a interessar também outras pessoas na escola:

- Vocês sempre me ajudaram em meus projetos, agora é a minha vez! Que tal acrescentar alguns recursos eletrônicos de Multimídia na peça do grupo de teatro, que realmente vão deixar todos "arrepiados"?

- Suas explicações me fizeram ver mil coisas, mas o quê usar no teatro, por exemplo? Beto ainda não tinha uma idéia definitiva.

- Que tal uma terceira "mídia", ou melhor "medium", como introduzir sensações "olfativas" na peça, que então passará a ser o uso realmente da Multimídia, pois terá três "meios" de chegar ao público; som, imagem e cheiros?

- O professor Ventura deixou os rapazes entusiasmados. Eles logo puderam imaginar uma peça em que ao falar de flores, teria a platéia invadida pelo perfume dessas flores, ao falar de frutas daria aos assistentes a sensação de seu aroma...

- Que não tenhamos cenas num mercado de peixes ou numa criação de porcos! - Cleto interrompeu os devaneios com esta observação, não sem antes tampar o nariz com os dedos...

A idéia era realmente boa, mas como produzir os efeitos de aromas numa peça de teatro, usando recursos eletrônicos?

- Deixem comigo! Mostrem ao pessoal que isso é possível e escolham a peça apropriada! Enquanto isso eu dou um jeito de criar um "perfumador eletrônico", ou algo semelhante!...

Dito isso, o professor Ventura dispensou os rapazes, que se apressaram em comunicar as novas idéias ao grupo de teatro, que realmente ficou entusiasmado. Uma peça com cheiros!... Você é o máximo! Isso realmente vai abafar! - foi o comentário orgulhoso da Lucinha, que abraçou Beto em agradecimento pela idéia. Orgulhoso, Beto prometeu agilizar o projeto. Realmente, em função da possibilidade de se conseguir efeitos "olfativos", uma peça com cenas apropriadas foi escolhida. Tratava-se de um drama medieval, em que as cenas se alternavam, começando num campo florido onde a "donzela" conhecia o bravo guerreiro, e depois voltava a encontrá-lo num mercado de frutas e finalmente, após uma batalha encontrava-o ferido num bosque de pinheiros socorrendo-o.

- Exatamente o que precisamos são esses perfumes, mas como "espalhar" os cheiros pela platéia eu não sei...

- Que tal a cada mudança de cena passar uma "donzela" saltitante com um "spray" apropriado, borrifando na cara dos assistentes? - brincou Pedroso, um dos componentes do grupo.

A observação não agradou muito, somente Zeca riu, mas acabaram tomando-a como uma brincadeira. Na verdade, o Pedroso estava no grupo muito mais por insistência de Joaninha, que também participava do grupo, do que por gostar de teatro. Não se tratava de "flor que se cheire", já que estamos dando ênfase ao sentido olfativo, e não raro gostava de estragar prazeres, com brincadeiras de mau gosto ou mesmo intromissões inoportunas. A observação mostrava que ele tinha um certo ressentimento, do sucesso de Beto e Cleto no que faziam, e que não pretendia ficar só em palavras. Só não sabia como, mas certamente alguma idéia viria depois!

De volta ao laboratório do Prof. Ventura, Beto e Cleto tomaram conhecimento do "projeto" no qual se puseram imediatamente a trabalhar:




Numa caixa de madeira havia uma "janela" que dava acesso a um compartimento onde havia um disco giratório com pequenos encaixes onde se destacavam pequenos vidros com algodões em suas tampas e fios ligados.

Pelo outro lado este compartimento recebia uma





corrente de ar gerada por uma forte, mas silenciosa ventoinha, do tipo usado para refrigerar fontes de alimentação de computadores. O disco giratório podia ser colocado em movimento por um motor de passo. Desta forma, acionando o motor convenientemente a cada passo ele colocava diante da ventoinha um único vidro. Era expelido para o meio ambiente apenas o ar que passasse diante desse vidro. Um circuito lógico permitia que, por controle remoto, o vidro escolhido fosse posicionado diante da ventoinha ao simples toque de uma tecla e com isso recebesse a corrente de ar.

- Mas e o cheiro? - Perguntou Cleto.

O professor Ventura explicou então que em cada vidrinho havia essência com um cheiro diferente (pinho, flores, frutas, enxofre, etc) e que sua produção seria ativada por um algodão que envolvia um resistor de fio encaixado na tampa. O resistor de 1kΩ x 5W tinha sido dimensionado para aquecer e evaporar a essência rapidamente, mas sem queimar o algodão. Tudo seria ativado por um longo fio que terminaria numa "caixa de controles" a cargo de um operador de efeitos que seria o Cleto.

- Já sei! Conforme a cena devo ir acionando os botões correspondentes, que posicionam os vidros e soltam na platéia os odores.! Certo? - Cleto não precisava de mais instruções quanto ao aparelho. Seria suficiente ler a peça para saber os instantes em que deveria acionar cada botão.

Em pouco tempo foi possível fazer um teste de funcionamento do aparelho: os aromas foram obtidos a partir de produtos comuns como por exemplo produtos de limpeza com cheiros de pinho, rosas, e até uma mistura de essências de frutas usada em confeitaria foi uttilizada.

Num ambiente pequeno como o laboratório do prof. Ventura, os resultados foram sensacionais, apertando o controle remoto, em poucos segundos havia a mudança de aroma no ar ambiente.

- Num ambiente maior e com ventilação forçada, o cheiro deve ser mais fraco e talvez demore um pouco mais para que todos sintam, mas será renovado com mais facilidade. De qualquer maneira devemos fazer os testes no local.

Com o aparelho pronto, Beto e Cleto puderam fazer uma demonstração ao grupo de teatro que ficou entusiasmado. Menos, é claro, o Pedroso, que viu então uma maneira bem a sua moda de "estragar a festa".

O que Beto e Cleto não se lembraram, é que a especialidade de Pedroso era a química, e ele a conhecia o suficiente para imaginar algo que poderia, interferir diretamente no "aromatizador" eletrônico.

- Tenho uma idéia que vai transformar a "festa" desses pretenciosos! - disse Pedroso ao Zeca, seu companheiro de "projetos", que também não era lá grande coisa, e que também fazia parte do grupo.

- Gostaria de saber! Também estou louco para "melar" esta coisa de teatro. Por que você acha que eu entrei na "festa"?

Pedroso contou em detalhes o que pretendia. O plano era sinistro, e Zeca reconheceu isso:

- Santa Mercaptana! Isso é sabotagem! - exclamou Zeca no final.

- Sim, e "das boas"!

A intenção dos dois estava clara, mas ninguém do grupo havia percebido isso.

O que os dois planejaram e realmente fizeram depois de conhecer o aparelho de Beto e Cleto, o leitor vai ficar sabendo na hora oportuna. Infelizmente, nossos heróis não suspeitaram do interesse excessivo dos dois sabotadores, cuja especialidade não era a eletrônica.

Depois de muitos ensaios, com efeitos especiais de aromas e tudo mais, a peça ia estrear e muita gente ficou cheia de curiosidade para assistir, principalmente pela chamada que apelava para os recursos de Multimídia:

"O GUERREIRO MEDIEVAL"

"Pela primeira vez uma peça teatral usando recursos de Multimídia"

Era o que dizia o enorme cartaz da porta do teatro da escola, e muitos outros que foram espalhados pela cidade. Não foi por acaso que os quase mil lugares do anfiteatro da escola, foram completamente ocupados no dia da primeira apresentação.

Lucinha estava radiante e se preparava para interpretar o papel de donzela. Alfredo Bolacha, fazia o papel do bravo guerreiro. E, realmente, a guerra começava já nos camarins, com o herói tentando encaixar suas banhas na pesada armadura de metal, justificando o seu apelido característico de um bom comedor.

Se bem que Cleto precisasse apenas de um teclado simples para controlar o aromatizador, o pessoal do grupo resolveu computar alguns pontos extras na multimídia. O teclado que Cleto operaria, foi transformado numa "sofisticada" mesa de controle, e posicionada em local bem visível. Cleto, orgulhoso diante da vista de todos, tinha a postura de um "engenheiro de efeitos especiais"!

A peça começou de modo triunfal, com o pesado cavaleiro encontrando a donzela que colhia flores num campo... No diálogo que se seguiu, bem típico de uma interpretação clássica, Cleto era o mais atento, pois esperava a deixa para apertar o primeiro botão. E isso realmente ocorreu quando o herói falou:

" - Os perfumes de todas estas flores não são dignos de vossa formosura!"..." - A fala grave do herói ecoava pelo teatro lotado, ao mesmo tempo que Cleto apertou o primeiro botão, na caixa eletrônica a ventoinha entrou em ação logo que o primeiro vidro de essência foi posicionado, e ao mesmo tempo o resistor aqueceu, forçando a evaporação da essência.

Um suave aroma de flores se espalhou por todo ambiente!

- Oooooohhhh! - foi a exclamação geral.

Beto, orgulhoso, saboreava a reação do público por trás do cenário, controlando o sistema de iluminação. O





prof. Ventura na platéia também se sentia orgulhoso, pela funcionalidade de mais essa sua invenção.

Na cena seguinte, o guerreiro volta de uma batalha e encontra a donzela num mercado de frutas e logo vem, a "deixa" para acionar o perfumador:

"- Novamente, na tua formosura, o aroma desses frutos frescos..." - e Cleto apertando o segundo botão tirava um novo "Oooohhh!" da platéia.

Com diversos "Ooohhhs", gerados por diversos aromas programados, a peça seguia em frente e tudo parecia muito bem até que chegou a última cena:

Nela o guerreiro ferido depois de um combate, era encontrado pela donzela num bosque de pinheiros. A deixa para Cleto apertar o botão para exalar cheiro de pinho foi dada:

"- Oh, doce donzela! Deixe-me morrer sob o suave aroma desses pinheiros!" - e Cleto apertou o último botão. O cheiro que se espalhou não foi de pinho, como o fim da frase sugeria mas sim o começo; foi "de morte!"

O que ocorreu, diferentemente do que se esperava não foi um "Ooohhh!" prolongado. Primeiro uma pequena agitação na platéia, depois um rumor que foi se tornando mais alto e repentinamente tornou-se uma explosão, no meio de gritos apavorados, tosses e espirros cada um queria sair dali, do jeito que pudesse o mais rápido possível! Cadeiras tombadas, gente caindo, alguns correndo com lenços tampando o nariz, enfim, um verdadeiro inferno!

Beto, de início não entendeu o que estava acontecendo, mas quando o terrível odor chegou até ele e quase o sufocou, sua reação foi a dos outros, correr dali o mais rápido possível!

A confusão foi tanta que uma descrição de tudo que aconteceu se torna difícil.

O herói da peça, já com dificuldades para se mover com a pesada armadura, tentou correr, e isso foi um desastre!

Pisando em falso no primeiro degrau da escada do palco, ele rolou o restante, ficando entalado em um tambor da banda de música da escola!

Algumas damas desmaiaram e tiveram de ser socorridas.

Outros tiveram pequenos arranhões, que mereceram alguns curativos, nada mais grave para sorte de todos.

Na correria tinham arrasado com a "mesa de efeitos" de Cleto, que ao perceber o que tinha acontecido foi um dos primeiros a correr!

O cheiro não se espalhava somente, mas contaminava, e muitos correndo para suas casas, foram impedidos de entrar, tal o odor que exalavam...

Um caso estranho foi do professor Armando que, diante de tanta confusão ficou impassível em sua cadeira, apenas observando pelas lentes pesadas de seu óculos o que ocorria. Consultado logo em seguida, por que não saiu dali, sua resposta foi simples:

- Estava resfriado "ão" senti cheiro algum!

A multidão se dispersou, e por vários dias não foi possível entrar no teatro, tal o mal cheiro que apresentava! Na verdade, a própria escola e suas vizinhanças se tornaram um lugar bastante desagradável por um bom tempo. Muita gente que esteve no teatro, teve de queimar ou enterrar suas roupas! Tão logo as coisas se acalmaram e Beto e Cleto foram localizados, uma pequena multidão os levou "a força" à presença do diretor. Eles teriam muito o que explicar, e pela gravidade da situação, com muita gente aglomerada na porta da escola, talvez tivessem até de deixar a cidade! O professor Ventura também estava presente, e certamente ia "sobrar" um pouco da culpa para ele.

Beto e Cleto ainda não sabiam exatamente o que tinha ocorrido, mas a idéia de sabotagem não estava descartada. O problema, e eles sabiam disso, era provar que não foram eles!

- Muito bem, para não dizer que sou arbitrário, quero suas explicações antes de expulsá-los da escola, da cidade e se eu puder do país!... - falou decisivamente o diretor, ainda sofrendo as consequências do mal cheiro.

Cleto que se sentia culpado pela idéia e não queria envolver o amigo, se levantou pronto para assumir toda a culpa... Ía falar quando houve uma inesperada interrupção. O Professor Sales, de química da escola, entrou abruptamente na sala trazendo pelos colarinhos dois velhos conhecidos nossos: Pedroso e Zeca!

- Estão aqui os culpados! - exclamou o Professor Sales, ele continuou: - Beto e Cleto são inocentes, e eu posso contar tudo, pois estes dois aqui, é que realmente são os responsáveis pela "fedentina". Eles confessaram tudo!

O diretor, surpreso, olhando para os dois perguntou:

- É verdade?

Os dois rapazes, sem outra alternativa, acenaram com a cabeça, confirmando. Soltando os dois que ficaram imóveis num canto da sala, o Professor Sales pôde contar tudo que aconteceu:

- Estranhei que esses dois "malandros" viessem me procurar justamente querendo saber um pouco mais sobre mercaptanas...

- Mercaptanas? Que "raio" de coisa é essa? - o diretor nunca tinha ouvido falar, mas o Professor Sales percebendo, explicou:

- Sim, mercaptana! É o nome que a gente dá em química, aos compostos formados a partir do radical H-S, ou provenientes do H2S quando perde um hidrogênio...

- H2S, Ácido sulfídrico, aquele que têm cheiro de ôvo podre... - lembrou Beto que se soltava um pouco, já que não se sentia mais culpado.

- Sim! - continuou o Professor de química - O cheiro de ôvo podre desse ácido, é "perfume de rosas" perto do que acontece quando ele se une a radicais orgânicos, principalmente os fenóis. O nome "mercaptana" vem justamente do latim e significa "fixador de mercúrio"





e trata-se na verdade de uma substância fixadora de cheiros! Quando temos a união dessas moléculas, H-S e fenóis surgem líquidos com cheiros terríveis! Para que vocês tenham uma idéia, o gambá faz uso natural deles!

- Não precisa dizer mais nada! Essência de gambá!... - Olhava sério o diretor - Mas, como esses "diabinhos" conseguiram a tal "mercaptana"?

O Professor Sales que já tinha se afastado dos dois culpados, mas mantendo distância segura, continuou:

- Pois é! Ingenuamente, para mostrar como "funcionava" a coisa, diante do pedido de explicação, me entusiasmei e mostrei um vidrinho onde guardava o tal líquido, com extremo cuidado é claro!... Os dois cheiraram "por fora" e já tiveram uma amostra do poder da coisa! Mas, o que me alertou sobre as possíveis más intenções dos dois, foi a insistência de um deles em saber como obter o produto. Desconfiei das intenções dos malandros e resolvi ficar atento.

Já pecebendo o que estava por vir, todos continuaram atentos as explicações:

- Quando saí do laboratório, percebi que os dois estavam num canto me observando. Fingi que não os vi e sai...ou melhor, também fingi que sai. Voltando "de fininho" pude ver os dois entrando no meu laboratório e depois saindo, um deles com alguma coisa no bolso, e que segurava firmemente!

- A mercaptana!

Os dois rapazes culpados no canto da sala abaixaram a cabeça.

Neste ponto, o Professor Sales abaixou a cabeça e explicou:

- Sabia que eles iam aprontar alguma coisa, por isso pretendia avisar até o diretor, pois o cheiro daquilo é horrível! Só que, como isso foi na sexta feira e a escola fecha aos sábados, resolvi deixar para a segunda. Achei que até lá, não haveria perigo do produto ser usado na escola. O que eu não lembrei foi da peça no sábado, e foi aí que a coisa aconteceu!

Nesse ponto o Professor Ventura interrompeu as explicações, para tirar suas conclusões:

- Então é isso! Os dois sabiam como funcionava nosso aparelho aromatizador, pois foi feita uma demonstração para todos que íam participar da peça. Aproveitando então que ele foi instalado na sexta feira, eles foram ao teatro e trocaram o último vidrinho de essência, pelo "diabo" da mercaptana... Uma sabotagem!

Neste ponto, o diretor, vermelho de raiva levantou-se e segurou Zeca pelas abas do blusão...

- Desgraçado! Transformou minha escola no lugar mais mal cheiroso do mundo! Nem urubú voa mais aqui por cima! O prédio não serve mais nem para criação de gambás! Nem lavando mil vezes ela vai voltar ao normal! Vou, vou...

O diretor ia dizer "expulsá-lo", mas não houve tempo: o que ninguém sabia é que o vidrinho de essência do aparelho do Prof. Ventura era pequeno, e o que eles roubaram do laboratório era maior. Assim, Pedroso e Zeca haviam dividido o terrível líquido entre dois vidros, usando apenas um. O outro ainda estava no bolso do Zeca, muito bem fechado, é claro, mas com a "chacoalhada" do diretor ele caiu no chão e espatifou-se!...

Não é preciso dizer o que ocorreu na sala do diretor, uma repetição em escala menor, do que havia ocorrido no teatro! Gente saindo pela porta, gente saindo pela janela, e o diretor correndo com os dedos tampando o nariz e esbravejando! Os curiosos que estavam na porta esperando o resultado do "julgamento", também foram afetados e os que não foram ao teatro tiveram uma bela amostra da "multimídia" teatral tão badalada, mas de forma nada agradável...

Com a dispersão do pessoal, demorou para que a notícia de que Beto e Cleto eram inocentes espalhasse, e a culpa era dos outros dois rapazes, mas depois de alguns dias a escola e a cidade voltaram ao normal, ou melhor, quase ao normal, pois a lembrança do cheiro e alguns lugares com odores vestigiais, de vez em quando faziam alguém torcer o nariz, ou mostrar uma expressão de desagrado.

Apenas Zeca e Pedroso foram expulsos por motivos óbvios.

Depois, quando tudo parecia calmo de novo, o Prof. Ventura, Beto e Cleto, passando diante da porta principal da escola levaram um susto, um rapaz com uma maleta de executivo, sendo literalmente "chutado" para fora e isso pelo diretor em pessoa!

O professor Ventura ajudou-o a se levantar, mas não sem perguntar:

- O que houve?

Ainda limpando a roupa, o rapaz levantou assustado:

- Represento uma empresa de Informática! Estou tentando vender para a escola os mais modernos "softwares" educacionais, mas que coisa estranha, foi só falar em Multimídia para o diretor que ele ficou alterado!...

- Ah! Então é isso. Tá explicado! - O professor Ventura puxou o rapaz para um canto e segredou:

- É uma longa estória! Esqueça a possibilidade de vender qualquer coisa de Multimídia ou mesmo de Mercaptanas nesta escola, ou mesmo nesta cidade por um bom tempo. Porquê, eu lhe conto...

Sem saber o que eram "mercaptanas", ainda assustado com a "recepção" e vendo o Diretor se retirar resmungando ainda, o rapaz acompanhou o professor Ventura que lhe contou a conturbada estória do "Teatro Multimídia". ■

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 40 |
| Regular | marque 41 |
| Fraco | marque 42 |

# CIRCUITOS DO PROFESSOR VENTURA

**Newton C. Braga**

**Os projetos que são descritos nas aventuras do professor Ventura, Beto e Cleto, mexem com a imaginação de qualquer leitor. Não são poucos que devem ficar imaginando a possibilidade de montá-los e é lógico, usando-os de maneira mais "séria" e não se meter nas mesmas encrencas de nossos heróis. Visando ajudar esses nossos leitores, sempre que possível vamos descrever os "Projetos do Professor Ventura", dando assim a possibilidade de que eles sejam montados "de verdade". Começamos agora com dois projetos muito interessantes.**

Na aventura Cola Eletrônica, publicada na revista ET Nº66, o "vilão" faz uso de um interessante transmissor ultrassônico, para enviar mensagens em código a um parceiro.

Trata-se de um projeto que, numa versão de médio alcance, é até muito simples de montar, assim como o detector que o professor Ventura emprega para localizar as emissões clandestinas.

O transmissor tem o diagrama mostrado na figura 1, e consiste num oscilador com o conhecido circuito integrado 555. O trimpot $P_1$ permite ajustar a freqüência para que ele caia na faixa ultrassônica, ou seja, acima dos 18 000 Hz, quando então deixaremos de ouvir qualquer som.

A placa de circuito impresso para este transmissor é mostrada na figura 2.

O transdutor é um tweeter piezoelétrico, que tem bom rendimento na faixa entre 18 e 25 kHz, o que quer dizer que não devemos elevar muito a freqüência acima do ponto em que deixamos de ouvir, para não reduzir o alcance.

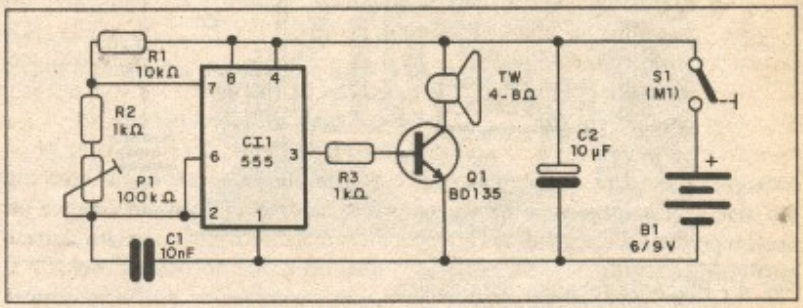



Fig. 1 - Transmissor da "Cola Eletrônica" em versão simplificada.

$S_1$ pode ser um interruptor, ou ainda um manipulador, para facilitar o envio das mensagens em código. O transistor $Q_1$ deve ser montado com um pequeno radiador de calor. O receptor tem seu diagrama mostrado na figura 3. A placa do receptor é mostrada na figura 4.

O transdutor também é um tweeter, porém, sem o pequeno transformador interno, de modo a ter acesso ao "cristal" que é de baixa impedância. No circuito, o único ajuste é de sensibilidade, feito no potenciômetro $P_1$, para que, ao apontar para o receptor tenhamos som no alto-falante do receptor. O alcance pode chegar a mais de 10

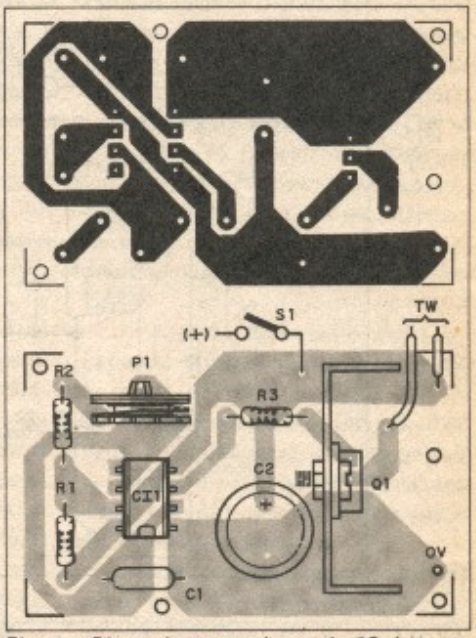



Fig. 2 - Placa do transmissor da "Cola Eletrônica".

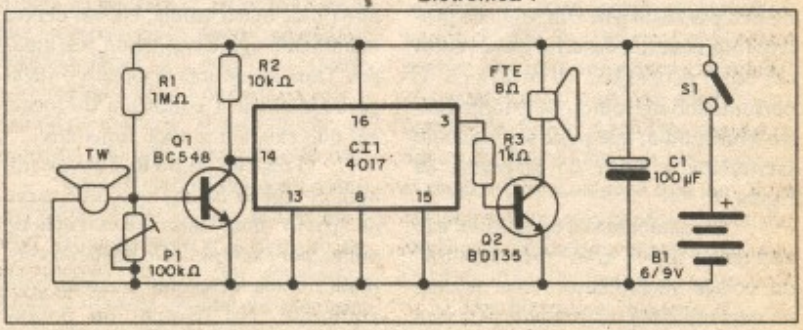



Fig. 3 - Receptor ultra-sônico.

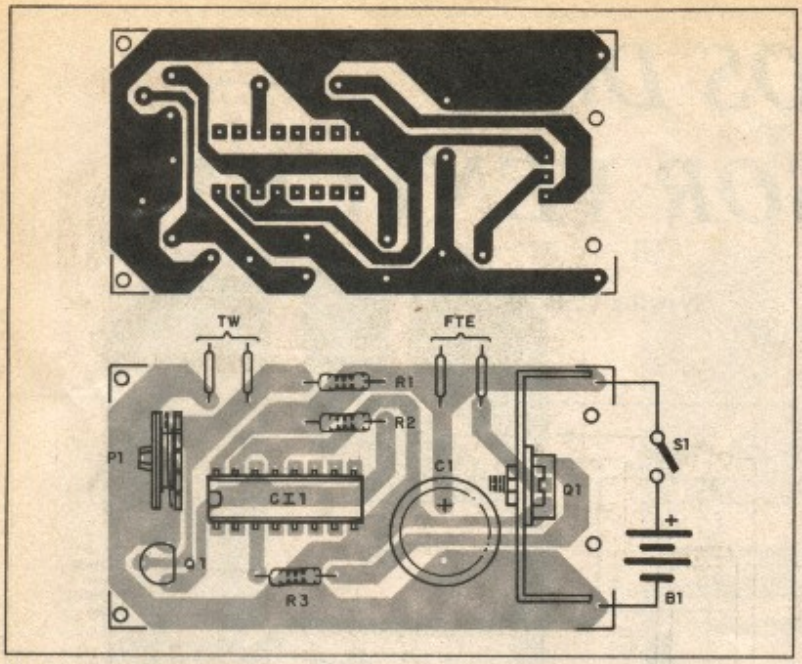



Fig. 4 - Placa do receptor ultra-sônico.

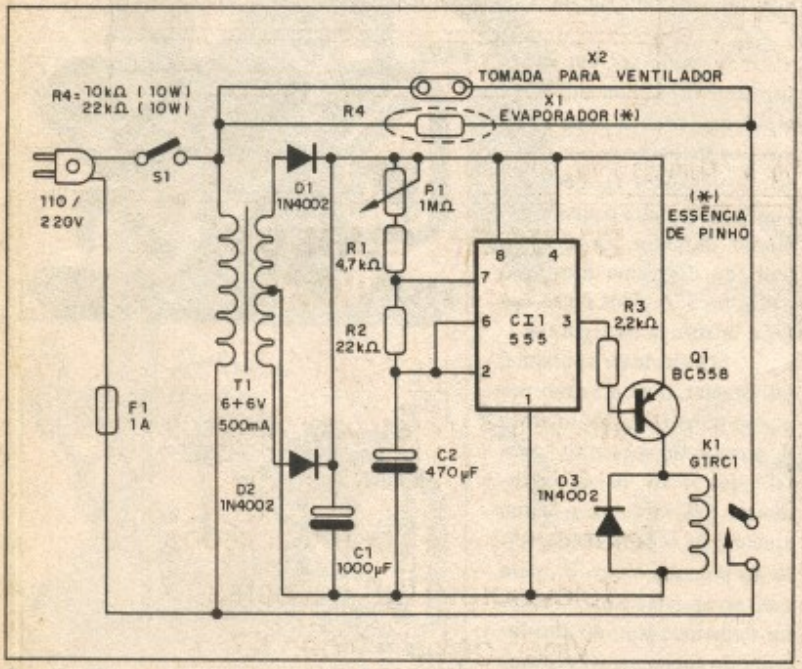



Fig. 5 - Diagrama do Perfumador Eletrônico.

metros para este par. Um segundo projeto interessante, descrito nas aventuras do professor Ventura é o perfumador eletrônico da estória Teatro Multimídia, que pode ser montado facilmente a partir do diagrama da figura 5.

Evidentemente, os leitores não vão tentar usá-lo com "mercaptanas" ou coisas semelhantes, mas podem ter uma utilidade interessante para este dispositivo. Usando essência de pinho ou de outro aroma, ele vai deixar o ambiente agradavelmente perfumado. Trata-se de um dispositivo ideal para amenizar a atmosfera de locais em que existam muitos fumantes.

O resistor de fio $R_4$ é envolvido num chumaço de algodão, que serve de "pavio" num frasco de essência de pinho, por exemplo. Um pequeno ventilador ajuda a espalhar o aroma pelo ambiente. No trimpot ou potenciômetro $P_1$, ajustamos os intervalos

## LISTA DE MATERIAL

a) Transmissor da Cola Eletrônica (ultra-som)

**Semicondutores:**

$CI_1$ - 555 - circuito integrado

$Q_1$ - BD135 ou equivalente - transistor NPN de média potência

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

$R_1$ - 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)

$R_2$ - 1 kΩ - (marrom, preto, vermelho)

$R_3$ - 1 kΩ - (marrom, preto vermelho)

$P_1$ - 100 kΩ - trimpot

**Capacitores:**

$C_1$ - 10 nF - cerâmico ou poliéster

$C_2$ - 10 µF x 12 V - eletrolítico

**Diversos:**

$T_W$ - tweeter piezoelétrico de 4 Ω ou 8 Ω

$S_1$ - Interruptor ou manipulador

$B_1$ - 4 pilhas ou bateria - 6 ou 9 V

Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, soquete para o circuito integrado, caixa para montagem, fios etc.

## LISTA DE MATERIAL

b) Receptor Ultra-sônico:

**Semicondutores:**

$CI_1$ - 4017 - circuito integrado CMOS

$Q_1$ - BC548 - transistor NPN de uso geral

$Q_2$ -BD125 - transistor NPN de média potência

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

$R_1$ -1 MΩ - (marrom, preto, verde)

$R_2$-10 kΩ - (marrom, preto laranja)

$R_3$ - 1 kΩ - (marrom, preto, vermelho)

$P_1$ - 100 kΩ - trimpot

**Capacitores:**

$C_1$ - 100 µF x 12 V - eletrolítico

**Diversos:**

$T_W$ - Tweeter piezoelétrico de 4 Ω ou 8 Ω - ver texto

FTE - 4/8 Ω - alto-falante pequeno

$S_1$ - Interruptor simples

$B_1$ - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria

Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, conector de bateria ou suporte de pilhas, caixa para a montagem, fios, solda etc.

## LISTA DE MATERIAL

c) Perfumador:

**Semicondutores:**

$CI_1$ - 555 - circuito integrado

$Q_1$ - BC558 - transistor PNP de uso geral

$D_1$, $D_2$, $D_3$ - 1N4002 - diodo de silício

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

$R_1$ - 4,7 kΩ - (amarelo, violeta, vermelho)

$R_2$ - 22 kΩ - (vermelho, vermelho, laranja)

$R_3$ - 2,2 kΩ - (vermelho, vermelho, vermelho)

$R_4$ - 10 kΩ x 10 W (110 V) ou 22 kΩ x 10 Ω (220 V) - resistor de fio - ver texto

**Capacitores**:

$C_1$ - 1 000 μF x 12 V - eletrolítico

$C_2$ - 470 μF x 12 V - eletrolítico

**Diversos**:

$T_1$ - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V x 500 mA

$K_1$ - G1RC1 - Relé de 6 V

$F_1$ - 1 A - fusível

$S_1$ - Interruptor simples

$X_2$ - Tomada para a rede de força

Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, suporte de fusível, cabo de força, caixa para montagem, botão para o poten-ciômetro de 1 MΩ, fios, solda, material para o evaporador $X_1$ etc.

em que o sistema é ativado e que pode ir de 1 minuto a 8 minutos aproximadamente. $R_2$ determina o intervalo em que o ventilador fica ligado, e o perfumador ativado, variando entre 5 segundos e 20 segundos. Faça experiências com resistores de 22 kΩ a 220 kΩ, no sentido de obter um intervalo ideal.

Na figura 6 temos a placa de circuito impresso desse projeto. O circuito integrado deve ser montado em soquete e o relé admite equivalentes. Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância. Os demais componentes não são críticos. ■

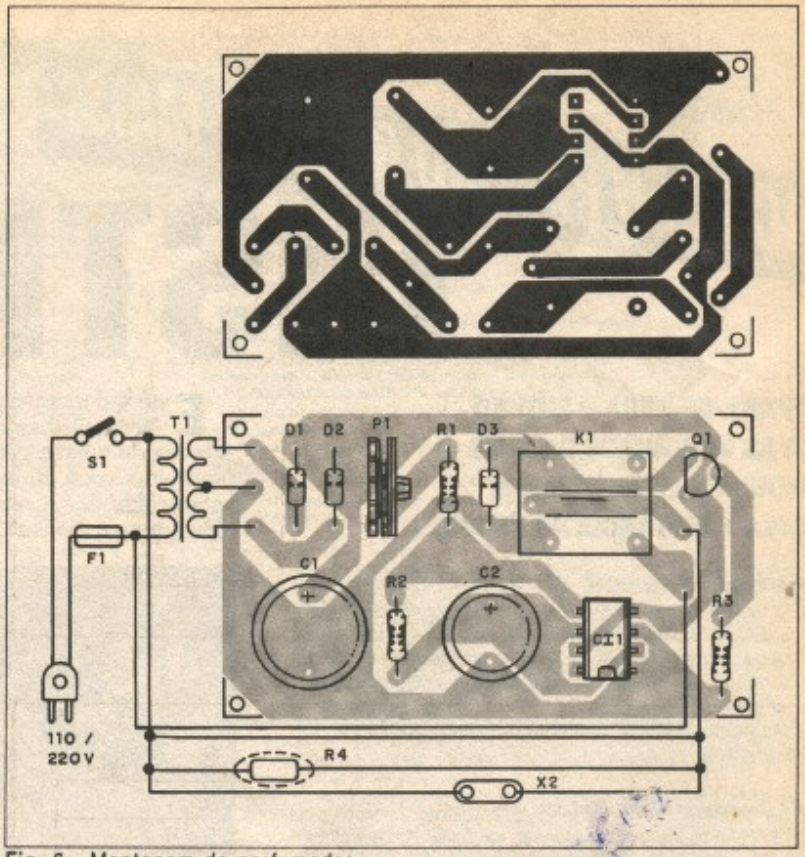



Fig. 6 - Montagem do perfumador.

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 04 |
| Regular | marque 05 |
| Fraco | marque 06 |


**DIGISON CURSOS ELETRÔNICA**

CURSOS

Eletricidade e eletrodomésticos

Rádios AM-FM e áudio

Telefonista e telecomunicações

Televisores P&B e a cores

Vídeo game e vídeo K7

Violão e guitarra

Serigrafia e silk-screen

**Todos com fita de vídeo aula e materiais de treinamento.**

**Ligue:** (0172) 33-6625 das 8 às 22 horas

**ou escreva:** Rua Saldanha Marinho, 2.462

CEP.: 15010-600 - S. J. Rio Preto - SP

# FAÇA SEU FUTURO RENDER MAIS!

# INSTITUTO

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

Este 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.

✓ ***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.



**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, freqüentei 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 4 mensalidades fixas, e iguais, de R$ 13,26. SEM NENHUM REAJUSTE. E, a primeira mensalidade acrescida da tarifa postal, apenas ao receber minhas primeiras lições, pelo sistema de Reembolso Postal, no correio.

ET-70

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

_____

Nome: _____

Rua _____ Nº ____

CEP _____ Cidade _____ Est. ____

Assinatura: _____

Preços válidos até:

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

**Veja as instruções da solicitação de compra da última página**

**(011) 942 8055**

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

| CÓDIGO / TÍTULO | R$ |
|---|---|
| **029** - Colorado - TV P&B | 1,60 |
| **030** - Telefunken - TV P&B | 1,42 |
| **041** - Telefunken Pal Color 661/561 | 1,87 |
| **055** - CCE -Esquemas Eletricos Vol.I | 1,60 |
| **066** - Motoradio Vol.I | 1,60 |
| **070** - NISSEI - Esquemas elétricos | 1,60 |
| **073** - Evadin - Esquemas elétricos | 2,66 |
| **091** - CCE - Esquemas elétricos Vol.4 | 1,90 |
| **097** - SANYO - Manual de serviço TVC CTP6305N | 1,60 |
| **099** - SANYO - Manual de serviço TVC CTP6703 | 1,60 |
| **101** - SANYO - Manual de serviço TVC CTP6708 | 1,60 |
| **103** - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Toshiba, Telefunken | 3,47 |
| **105** - National Manual de serviço TVC TC 142M | 1,60 |
| **107** - National - TC 207/208/261 | 2,40 |
| **111** - Philips - TVC/P&B - Esq. elét | 3,07 |
| **112** - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5 | 1,87 |
| **116** - SANYO Manual de serviço Rádio e Auto-rádios | 1,60 |
| **118** - Philips - Aparelhos de som Vol1 | 2,50 |
| **126** - Sonata - Esquemas elét. Vol. 1 | 1,87 |
| **133** - CCE - Equemas elétricos Vol. 7 | 1,87 |
| **135** - Sharp - Áudio & Vídeo Diagramas Esquemáticos Vol. 1 | 3,20 |
| **137** - NATIONAL Manual de serviço TVC TC 142M | 1,60 |
| **141** - Delta - Esquema elétrico Vol. 3 | 1,60 |
| **143** - CCE - Esquemas életricos Vol. 8 | 1,60 |
| **145** - Tecnologia Digital - Algebra Booleana / Sistemas Numéricos | 1,87 |
| **146** -Tecnologia Digital-Circ-Básicos | 6,90 |
| **192** - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv | 2,30 |
| **214** - Motorádio Esquemas Elétricos Vol.3 | 1,60 |
| **216** - Philco - TVC - Esquem. Elétricos | 2,00 |
| **217** - Gradiente Vol. 4 | 4,01 |
| **220** - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard | 1,85 |
| **222** - SANYO - Manual de serviço Video Cassete VHRi300 MB | 1,60 |
| **229** - SANYO - Manual de serviço de videocassete VHR 1600 MB | 1,60 |
| **230** - CCE - Videocassete VCR 9800 | 2,94 |
| **231** - CCE - Manual Técnico MC-5000XT- Compatível com IBM PC XT | 4,81 |
| **234** - Mitsubishi - TVC e apar. de som | 2,90 |
| **234/1** - Mitsubishi - Diagrama Esquemático Áudio | 2,14 |
| **234/2** - Mitsubishi - Diagrama esquemático - Áudio | 2,80 |
| **237** - Sanyo - Manual Básico - Videocassete VHR 1100MB | 3,60 |
| **238** - National - Aparelhos de som | 3,20 |
| **244** - CCE - Esquemas elétricos Vol | 2,10 |
| **245** - CCE - Videocassete VCP 9X 5 | 1,87 |
| **246** - CCE-Esq. Videocas. VCR 10X | 1,60 |
| **247** - CCE - Esquemas elétricos informatica | 1,60 |
| **250** - Evadin - Esquemas elétricos de Videocassete HS 338-M | 1,60 |
| **252** - Mitsubishi - Manual serviço (ingles) Vídeo Scan System VS 403R | 1,60 |
| **253** - Evadin Manual de serviço TC 3701(37" -TV) | 3,00 |
| **256/1** - Sanyo - Esquemas elétricos - Áudio | 2,40 |
| **256/2** - Sanyo - Esquemas elétricos - Áudio | 2,40 |
| **258** - Frahm - Áudio | 4,80 |
| **259** - Semp Toshiba - Áudio | 4,09 |
| **260** - Mitsubishi Manual Serviço (ingles) TC 3762 | 1,60 |
| **261** - Sony - Compact Disc (Disco Laser) teoria e funcionamento | 4,01 |
| **263** - Bosch - Toca fitas, auto rádios esquemas elétricos Vol | 2,75 |
| **264** - Projetos Amplif. de Áudio Trans | 4,17 |
| **266** - Evadin - Manual serviço de Vídeo Cassete HS 338-M | 1,60 |
| **267** - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 3 Nacionais | 4,30 |
| **268** - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 4 Nacionais | 4,50 |
| **269** - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão | 4,54 |
| **270** - Bosch - Áuto rádios, toca fitas e equalizador booster Vol. 3 | 3,34 |
| **272/1** - Polyvox - Esquemas elétricos | 2,40 |
| **272/2** - Polyvox - Esquemas elétricos | 2,67 |
| **274** - CCE Decks Mecanismos | 1,60 |
| **276/1** - CCE - Esquemas elétricos | 2,40 |
| **277** - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 | 3,95 |
| **278** - Panasonic (National) -Câmera NV- M7PX / AC Adaptor | 6,00 |
| **281** - Gradiente - Esq. elét. Vol. 2 | 4,95 |
| **282** - Glossário de videocassete | 2,67 |
| **283** - National - Forno microondas NE7770B /7775 /5206/ 7660B | 3,00 |
| **285** - Giannini-Esquemas elét. Vol. 1 | 4,09 |
| **286** - Giannini-Esquemas elét. Vol. 2 | 5,55 |
| **287** - Giannini-Esquemas elét. Vol. 3 | 3,95 |
| **289** - Amelco -Esquemas elét. Vol. 2 | 3,50 |
| **292** - Telefunken - TVC Esquemas elétricos | 3,40 |
| **294** - Facsímile - Teoria e reparação | 4,60 |
| **296** - Panasonic (National) Videocassete NV - G46BR | 3,25 |
| **297** - Panasonic (National) Videocassete NV - 1 P6BR | 2,87 |
| **301** - Telefunken - Esq. elét. - Áudio | 3,80 |
| **302** - Tojo-Manual de serviço TA-707 | 1,60 |
| **303** - Tojo-Manual de serviço TA-808 | 1,60 |
| **304** - Sony - Manual de serviço videocassete SLV - 506R | 5,30 |
| **309** - Toshiba - Esquemas elét. Videocassete - M-513OB | 2,80 |
| **309/1** - Toshiba - Esquemas elétricos vídeocassete M5330B | 3,50 |
| **311** - Sharp - Diagrama Esquemático de Videocassete Vol.1 | 4,85 |
| **319** - Receiverse sistemas de som | 2,80 |
| **323** - Panasonic - Troubleshooting VHS - guia de consertos | 2,20 |
| **329** - Sanyo - Esquema eletrico áudio Vol.4 | 4,59 |
| **331** - Panasonic - Videocassete NV-J31 PX/J33PPX/J32MX | 4,60 |
| **335** - Mitsubishi - Videocassete - Diagrama esquemático | 3,70 |
| **337** - Sanyo - Esquema eletrico - TV em cores | 3,70 |
| **340** - Panasônic - Diagrama esquemático vídeo K& NV-L26BR | 1,80 |
| **345** - Panasonic - Diagrama esquemáticos vídeo K& PV - 4060/ 4061/4062/4064061k | 2,20 |
| **352** - Panasonic - Diagrama esq. facsímile-UF-127/140/150 | 2,80 |

# CURSO TV E VIDEO PARA INICIANTES 07

## O DETECTOR DE VÍDEO E O AMPLIFICADOR DE VÍDEO

Na lição anterior estudamos o funcionamento das etapas de FI de áudio e vídeo de um televisor, analisando de que modo os sinais correspondentes a informação sonora e da imagem são separados. Vimos na ocasião também, de que modo era feita a detecção do sinal de áudio modulado em freqüência e sua amplificação para reprodução num alto-falante. Nesta lição, continuamos a analisar as etapas de um televisor comum em branco-preto, passando agora ao setor que processa os sinais de vídeo, especificamente o detector de vídeo e o amplificador. Estas etapas, extraem do sinal de FI a informação que corresponde a imagem, e depois de uma amplificação a jogam no cinescópio para a reprodução. Veremos também que neste ponto do circuito deve existir um meio de reconhecer os sinais de sincronismo, o que será feito por meio de etapas apropriadas que serão estudadas na próxima lição. Veremos também nesta lição algumas das configurações típicas usadas para estes circuitos, permitindo assim que o futuro técnico saiba analisar os aparelhos com problemas na busca de defeitos.

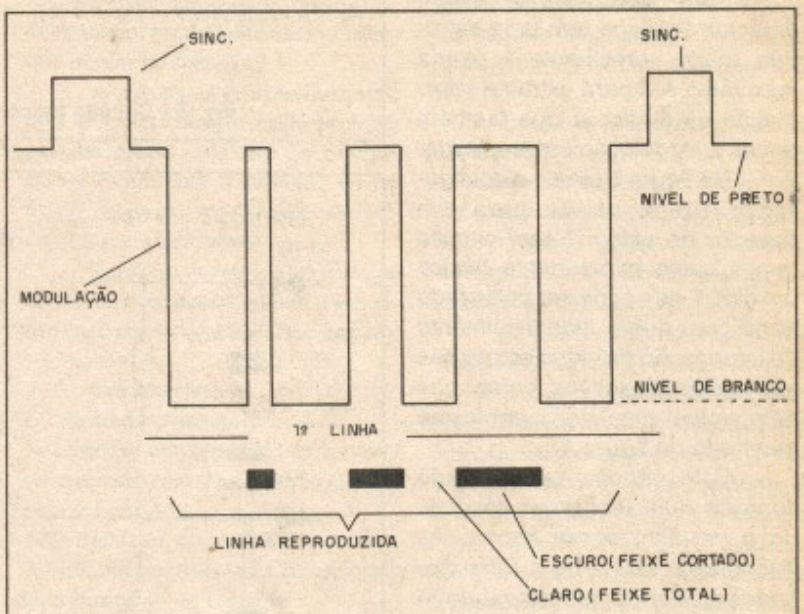



Fig. 1 - Sinal que modula o cinescópio para uma linha.

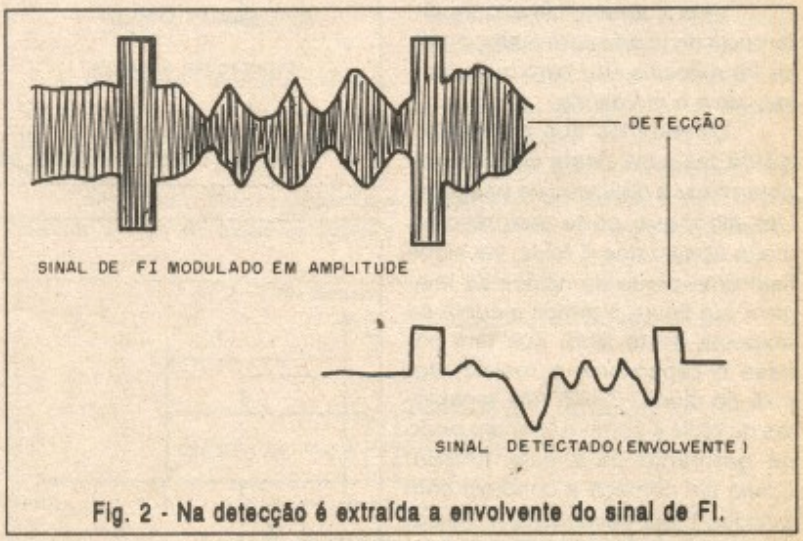



Fig. 2 - Na detecção é extraída a envolvente do sinal de FI.

### a) Detector de Vídeo

A finalidade do detector de vídeo é extrair do sinal de FI a informação que corresponde aos pontos de claros e escuros da imagem.

Isso significa que durante a varredura, o sinal de vídeo é que fornece a informação de que brilho deve ter cada ponto, ou seja, se vai ser mais claro ou escuro. Conforme sugere a figura 1, à medida que o ponto luminoso varre a tela, o sinal de vídeo "modula" em amplitude o feixe de elétrons, de modo que

ele vai traçando os claros e escuros correspondentes.

O sinal da FI é de alta freqüência e tem uma modulação em amplitude, conforme já vimos na lição anterior. Com a detecção, extraímos a informação que corresponde a sua envolvente, conforme mostra a figura 2.

Para fazer isso, o circuito detector de vídeo tem uma estrutura muito semelhante à usada num rádio AM para extrair a informação de áudio, já que também temos a modulação em amplitude.

Na figura 3 temos a configuração típica usada para um detector de vídeo. Neste circuito temos como componente básico um diodo, que pode ser polarizado tanto para que o reconhecimento da informação de vídeo ocorra nos semiciclos negativos como nos semiciclos positivos, conforme mostrado na figura 4.

Este circuito na realidade consiste num retificador associado a um filtro passa baixas. As freqüências acima de 4 MHz que correspondem à "portadora" da FI devem ser cortadas, ficando apenas a envoltória que deve ter freqüências abaixo de 4 MHz.

Veja que este circuito se diferencia do usado com áudio, onde as freqüências são bem mais baixas para a envoltória.

Lembramos que a freqüência de resposta deste circuito, vai determinar a definição da imagem. Um filtro que corte freqüências muito abaixo dos 4 MHz, vai significar uma perda de nitidez da imagem. Na figura 5 temos a curva de resposta deste filtro, que tem por base o capacitor e o resistor depois do diodo. Como nos receptores de rádio é comum usar um diodo de germânio para esta função. Como ele começa a conduzir com tensões mais baixas (0,2 V tipicamente), ele introduz uma deformação muito menor nos sinais de vídeo do que os diodos de silício, que começam a conduzir com tensão maior (0,7 V).

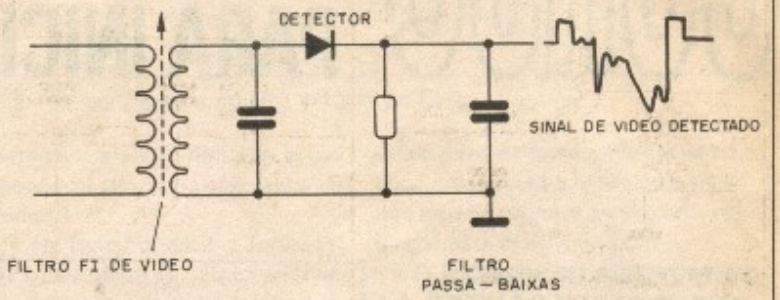



Fig. 3 - Circuito típico de um detector de vídeo.

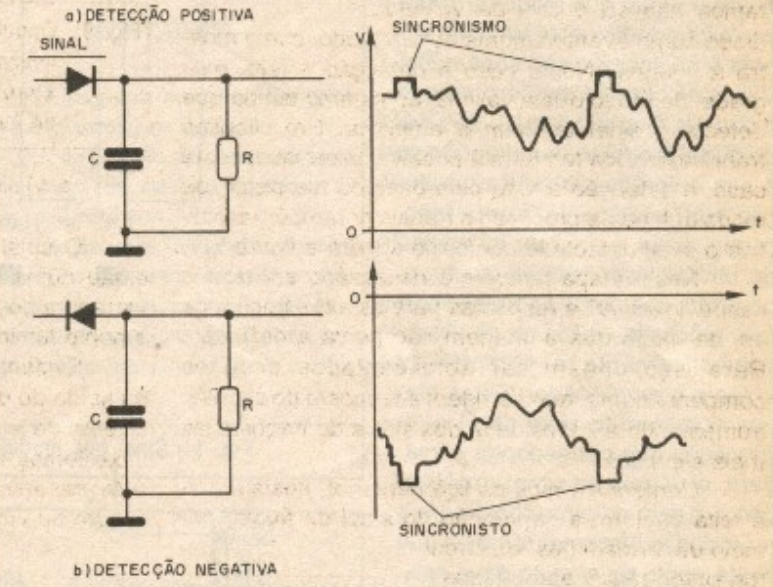



Fig. 4 - Duas polaridades possíveis para o sinal detectado.

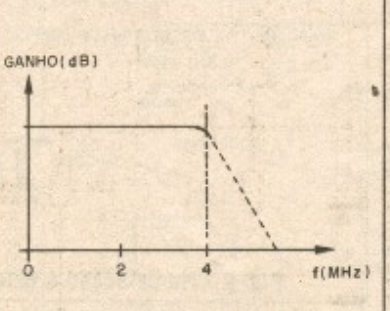



Fig.5-Faixa passante do filtro usado no detector de vídeo.

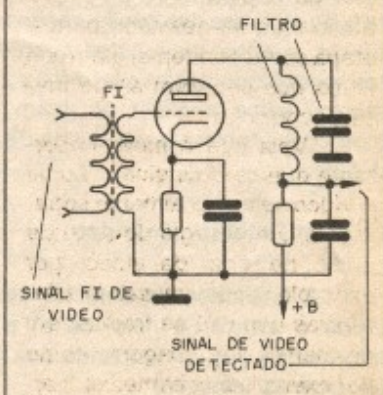



Fig. 6 - Detector de vídeo usando válvula triodo.

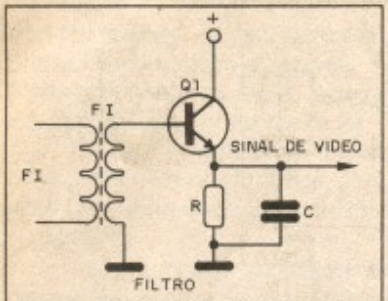



Fig. 7 - Detector de vídeo com transistor.

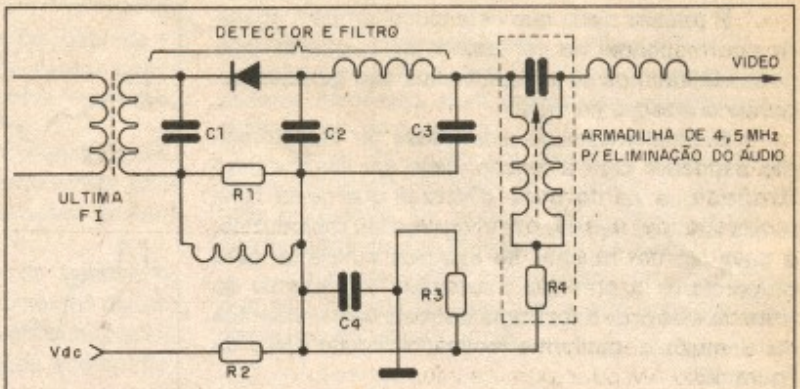



Fig. 8 - Detector completo com armadilha de 4,5 MHz.

Nos televisores antigos (valvulados) a detecção é feita por meio de uma válvula, e para isso temos não só o uso da válvula diodo como eventualmente de um triodo, como mostra a figura 6. Neste caso a detecção é feita pela grade, de modo que a válvula, ao mesmo tempo que detecta o sinal também o amplifica. Em circuitos transistorizados também é possível fazer isso; neste caso, a detecção é feita pela base do transistor, de modo que neste processo o transistor também amplifica o sinal detectado conforme sugere a figura 7.

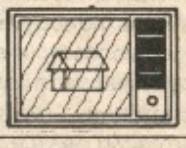
Nesta etapa também é necessário em alguns casos "levantar" a respostas para as altas freqüências, de modo que a imagem não perca a definição. Para isso podem ser acrescentados circuitos compensadores, que corrigem a resposta do circuito, aumentando a intensidade dos sinais de freqüências mais elevadas.

Conforme vimos na lição anterior, nesta etapa é feita também a separação do sinal de áudio, por meio de "armadilhas" ou circuitos sintonizados apropriados.

Na figura 8 temos um circuito mais completo de um detector de vídeo, incorporando a armadilha, para eliminação da componente da FI de áudio (que foi desviada para a etapa correspondente) além dos filtros que separam a informação sonora.

Veja que é muito importante que os dois sinais, áudio e vídeo sejam totalmente separados. Um vestígio do sinal de áudio no sinal de vídeo, por exemplo, pode causar interferências que vão se traduzir em problemas de imagem, como por exemplo as chamadas "barras de som" mostradas na figura 9.

Fig. 9 - Ondulações na imagem devido a presença de áudio.



### b) O AMPLIFICADOR DE VÍDEO

O sinal obtido do detector de vídeo consiste então numa tensão variável, que traduz durante a varredura do feixe de elétrons os níveis de brilho que o ponto luminoso deve ter.

Evidentemente, a intensidade do sinal obtido na saída do detector, é insuficiente para se controlar o feixe de elétrons no TRC. Para o controle deste feixe temos um novo bloco a ser estudado, e que está presente em todos os televisores, que é o amplificador de vídeo.

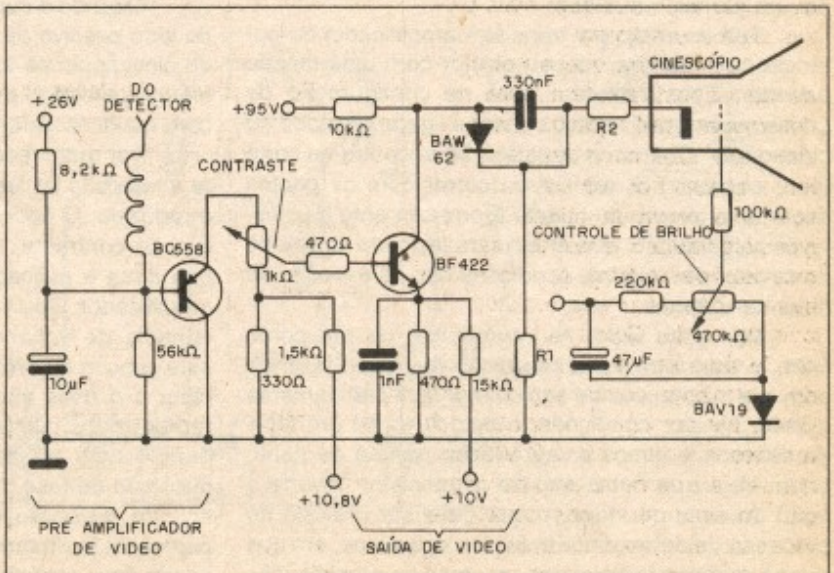



Fig. 10 - Etapa de vídeo com 2 transistores.

É preciso notar que este bloco também aparece nos monitores de computadores já que as imagens obtidas nestes equipamentos são geradas segundo o mesmo princípio.

O amplificador de vídeo deve ter características especiais para a função: deve ser linear dentro da faixa que vai de 0 até 4 MHz já que nesta faixa temos todos os detalhes da imagem a ser reproduzida, e deve ter um número de estágios suficiente para proporcionar a potência necessária ao controle do feixe de elétrons. Esta etapa controla dois elementos do cinescópio, conforme mostra o circuito típico da figura 10.

Controlando-se a corrente do catodo do cinescópio, podemos controlar diretamente as variações de intensidade do feixe de elétrons emitidos, ou seja, produzir uma emissão que depende do sinal de vídeo. Por outro lado, controlando o feixe total por meio de uma grade (grade de controle), estabelecemos a intensidade média do feixe e com isso o brilho total da imagem. Vejamos como este circuito atua, tomando como base a figura 10.

O sinal de vídeo que vem do bloco detector, corresponde a variações de tensão referentes à luminosidade do ponto que deve ser reproduzido, e portanto a intensidade do feixe de elétrons irradiados pelo catodo. Quando o catodo vai ao potencial mínimo (negativo), a emissão de elétrons é máxima e com isso o ponto luminoso produzido é mais claro. Quando a tensão no catodo se torna suficientemente positiva para cortar a emissão, não há feixe de elétrons e temos a reprodução de um ponto preto.

Na configuração analisada, o sinal que vem do detector de vídeo, já corresponde somente as variações de tensão dos pontos claros e escuros que devem ser reproduzidos.

Temos então um transistor amplificador de potência que trabalha no seu coletor com uma tensão elevada. Este transistor está na configuração de emissor comum e no seu coletor é ligado o catodo do cinescópio. Quando o transistor se encontra no corte (sem conduzir) o que deve ocorrer com os pontos escuros, a tensão do coletor é praticamente a positiva de alimentação, que então será aplicada ao catodo do cinescópio. Nestas condições não há emissão do feixe de elétrons.

Por outro lado, na reprodução de um ponto claro, o transistor vai a saturação (conduz), fazendo com que o potencial de seu coletor caia praticamente a zero. Nestas condições, o catodo emite um feixe de elétrons e temos a reprodução na tela do ponto claro. Veja que neste circuito o transistor "inverte a fase" do sinal de vídeo, o que deve ser previsto no processo de detecção. Em alguns aparelhos, em que temos diversos transistores na etapa de amplificação de vídeo, podem ocorrer inversões sucessivas do sinal de vídeo, até sua aplicação no cinescópio.

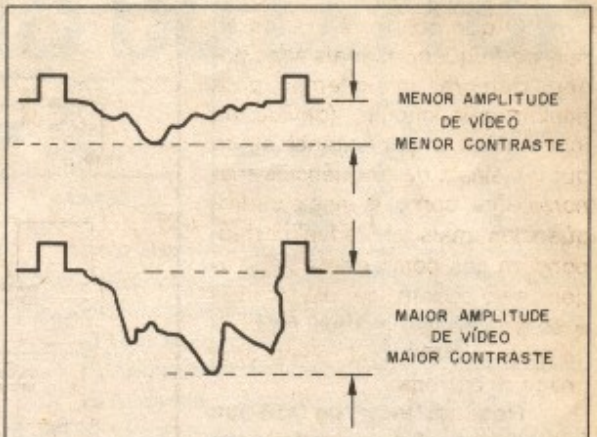



Fig. 11 - Amplitude do sinal de vídeo aplicado ao cinescópio determina o contraste.

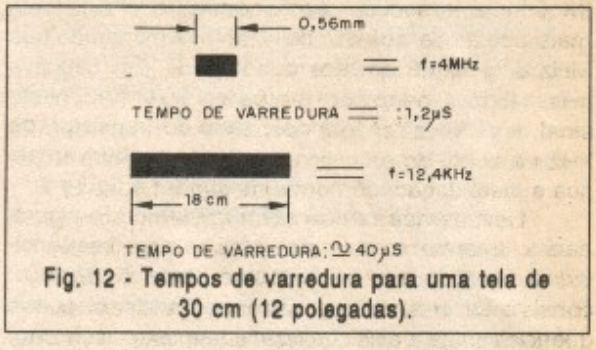



Fig. 12 - Tempos de varredura para uma tela de 30 cm (12 polegadas).

Neste circuito temos que notar ainda a presença do controle de brilho, que consiste num potenciômetro ligado como divisor de tensão.

Quando o cursor do potenciômetro se encontra do lado positivo da alimentação, a grade de controle do cinescópio se torna mais positiva, e com isso os elétrons emitidos pelo catodo são atraídos passando com maior facilidade. Temos o máximo brilho.

Por outro lado, quando do lado negativo, ocorre a repulsão do feixe de elétrons e com isso o brilho é reduzido. O outro controle encontrado nesta etapa é o de contraste, que consiste num potenciômetro que dosa a aplicação do sinal de vídeo ao circuito amplificador. Seu funcionamento é similar ao de um controle de volume. Conforme mostra a figura 11 este circuito determina a diferença entre o nível mais claro e o mais escuro dos pontos, que devem ser reproduzidos. Um problema importante a ser considerado num projeto de amplificador de vídeo é a distorção de fase. Nos amplificadores de áudio, este tipo de distorção é muito importante, pois não é percebida facilmente pelos ouvidos. No entanto, numa informação correspondente à imagem, esta distorção pode trazer problemas de qualidade.

O que ocorre, é que os sinais de freqüências mais altas podem demorar mais tempo para passar pelo circuito (devido as indutâncias e capacitâncias) do que os sinais de freqüências menores. Ora, como os sinais de freqüências mais elevadas correspondem aos pormenores da imagem, eles podem ficar deslocados e se sobrepor a pontos maiores da imagem, produzindo assim uma imagem borrada.

Para um "traço" de 0,56 mm que será o máximo da definição de um televisor, temos uma freqüência associada de 4 MHz.

Para um traço de 18 mm a freqüência associada será bem mais baixa, da ordem de 1,24 MHz e para 1,8 cm apenas 124 kHz. É fácil perceber que se o sinal de 4 MHz "chegar" depois dos sinais de 124 kHz na saída do amplificador de vídeo, pode haver sua superposição, conforme mostra a figura 12.

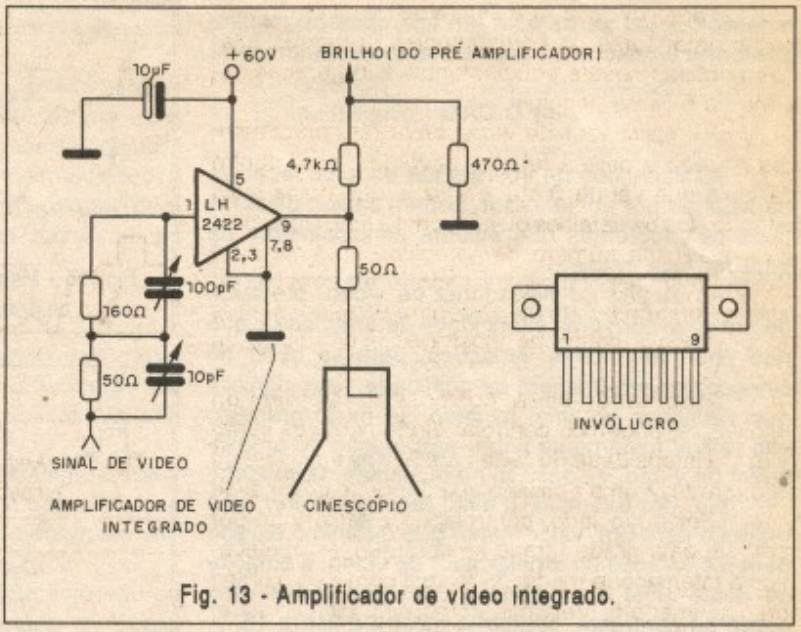



Fig. 13 - Amplificador de vídeo integrado.

Uma maneira de se obter um tempo por igual, para o tratamento dos sinais pelo amplificador de vídeo de modo a não haver uma distorção de fase, consiste em retardar a passagem dos sinais de freqüências mais baixas, utilizando-se para isso uma "linha de retardo", ou seja, um circuito que retarde a passagem dos sinais de certas faixas de freqüências. Para os televisores modernos não só deixamos de ter muitos transistores neste tipo de etapa, como também podemos encontrar no mesmo componente outras funções associadas, como por exemplo o próprio detector, além do separador de sincronismo, que será estudado oportunamente. Na figura 13 temos um circuito típico de um amplificador de vídeo, com apenas um circuito integrado projetado especialmente para esta finalidade. Este circuito integrado já contém a etapa de saída de vídeo de maior potência, sendo por isso dotado de invólucro que possibilita sua montagem num radiador de calor.

Lembramos que as tensões usadas nesta etapa, principalmente na saída são elevadas, chegando a uma centena de volts.

Nas saídas destas etapas, quando são usados transistores, eles são do tipo de média e alta potência para altas tensões, como o BF422 e que possuem ganhos suficientemente altos, assim como freqüências de corte, que permitem trabalhar com os sinais para o cinescópio. O aluno já deve ter percebido que nestas etapas, as freqüências máxima dos sinais encontrados são da ordem de 4 MHz, e as formas de onda correspondem a um sinal de vídeo

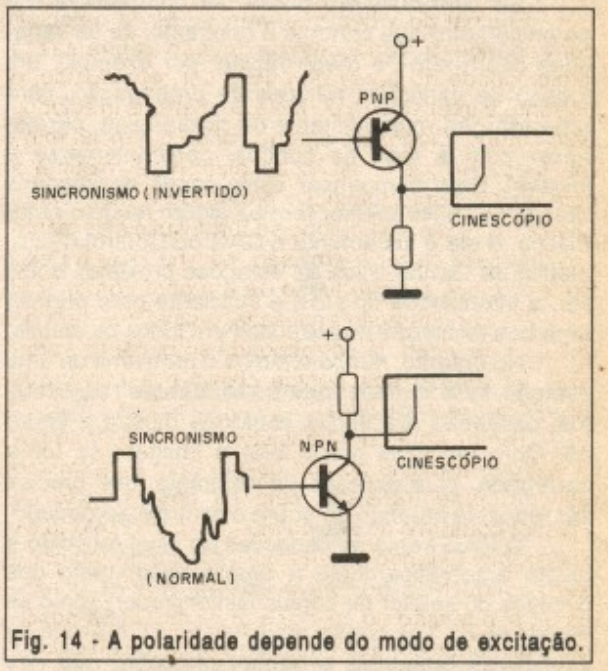



Fig. 14 - A polaridade depende do modo de excitação.

tanto direto como invertido, conforme mostra a figura 14, conforme o tipo de excitação feita.

Na análise de um circuito deste tipo, o técnico deverá tanto se preocupar com a presença do sinal, como também com as tensões nos componentes principais.

Falhas de amplificação vão se traduzir em imagens sem contraste e problemas de polarização ou de acoplamento, que ocorrem com capacitores e resistores, podem se traduzir em alterações de brilho e imagens borradas.

Evidentemente a falta do sinal de vídeo no

cinescópio, vai se traduzir em tela clara ou escura, conforme o caso, mas sem a presença da imagem.

### c) O CAG

As variações da intensidade do sinal recebido da estação por um televisor, podem causar diversos tipos de problemas que influem principalmente na qualidade de imagem.

As etapas amplificadoras de vídeo, precisam de um sinal com uma intensidade determinada e que não pode ter muitas variações, para se obter no cinescópio uma imagem de qualidade. Isso significa que variações no sinal captado, se muito grandes, vão refletir justamente sobre a operação do amplificador de vídeo, e com isso na qualidade da imagem.

Se, por exemplo, o sinal recebido sofrer uma redução para um valor menor que o mínimo exigido para a excitação do amplificador de vídeo, a amplitude deste sinal é reduzida e com isso temos uma perda de contraste, conforme mostra a figura 15.

Se bem que isso possa ser compensado no potenciômetro que controla o contraste, se as variações ocorrerem de modo rápido, por exemplo, em função de variações naturais de propagação, para uma estação muito distante de nossa casa, permanecer com a mão no controle constantemente é inviável. Para compensar estes casos de imagens "fracas", é muito melhor termos algum recurso automático, e ele é justamente o CAG ou Controle Automático de Ganho. Para as estações próximas e fortes, a intensidade do sinal é suficiente para permitir uma boa excitação dos circuitos em todos os canais.

No entanto, também temos o problema de uma estação forte demais, que pode "saturar" os circuitos, causando distorções conforme mostra a figura 16. Com um sinal muito forte a imagem se torna carregada, com excesso de contraste, que precisa ser reduzido atuando-se sobre o controle apropriado.

O CAG sente as variações do sinal recebido e ajusta automaticamente a amplificação, tanto dos circuitos do seletor de canais (sintonizador) como as etapas de FI. Nos canais mais fracos, o CAG atua no sentido de aumentar o ganho, enquanto que nos canais mais fortes, de modo a se evitar a saturação, ele atua no sentido de reduzir o ganho. Conforme sugere a figura 17, a atuação do CAG é muito maior no controle do ganho das etapas de FI, do que das etapas de amplificação do seletor, de modo a se obter um comportamento total numa faixa muito ampla. Para entender como funciona o CAG, partimos do diagrama de blocos da figura 18.

Neste circuito, o sinal de vídeo é retirado de uma das etapas de amplificação, e levado a um filtro passa baixas que é capaz de separar apenas as variações suaves de intensidade.

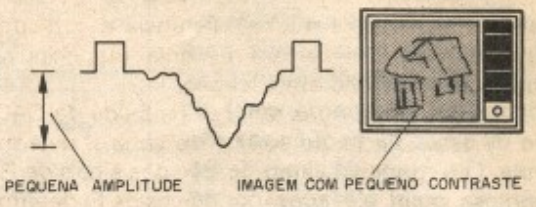



Fig. 15 - Menor amplitude de um sinal precisa ser compensado com maior amplificação.

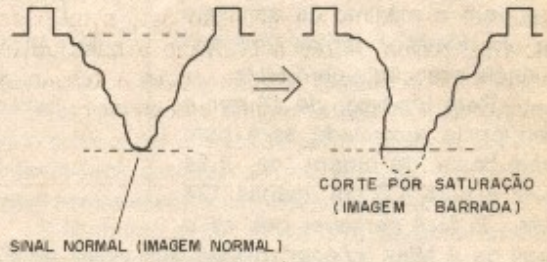



Fig. 16 - A saturação de um circuito causa distorção da imagem.

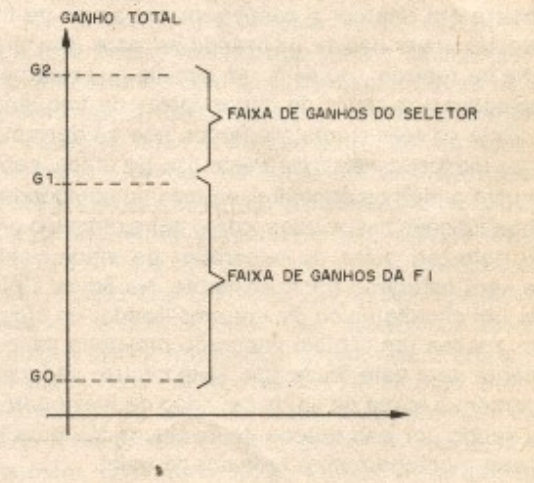



Fig. 17 - Faixas de atuação do CAG.

Isso é necessário, pois as variações rápidas que correspondem aos pontos de claros e escuros da imagem, são naturais e não precisam (nem devem) ser compensadas.

Em alguns circuitos, em lugar de se operar com o sinal de vídeo para esta finalidade, pode-se tomar como referência a amplitude dos pulsos de sincronismo, já que ela, diferentemente do sinal de vídeo que é modulado em amplitude, tem uma inten-

sidade constante. A tensão obtida depois do filtro, é então proporcional à intensidade do sinal. Esta tensão é comparada com uma referência e conforme seu valor, ela vai servir para aumentar ou diminuir o ganho das etapas de amplificação.

Temos então duas tensões na saída do CAG: uma delas é levada ao seletor de canais, determinando o seu ganho na amplificação dos sinais de RF do próprio canal. A outra vai as etapas de FI determinando o ganho na freqüência intermediária.

Um circuito completo de Controle Automático de Ganho usado em televisores transistorizados é mostrado na figura 19.

Este circuito aproveita o sinal da primeira etapa amplificadora de vídeo, retirando-a do coletor do transistor BC558. Após a retificação este sinal passa pelo filtro passa baixas e é levado a base de um transistor BC548, que produz então a tensão de controle para os blocos amplificadores de FI.

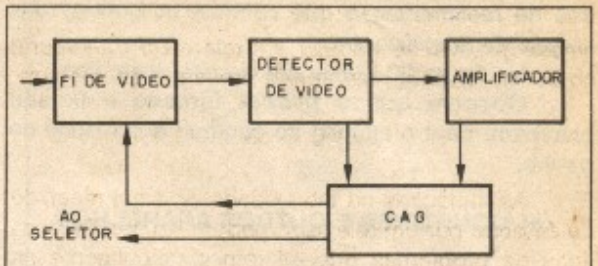



Fig. 18 - Diagrama de blocos mostrando o CAG (Controle Automático de Ganho).

Uma nova amplificação é proporcionada por um transistor BC558, para reproduzir a tensão que atua sobre o seletor de canais.

Em alguns televisores encontramos o CAG chaveado, em que uma derivação do *flyback* aproveita os pulsos de sincronismo, para se obter a ten-

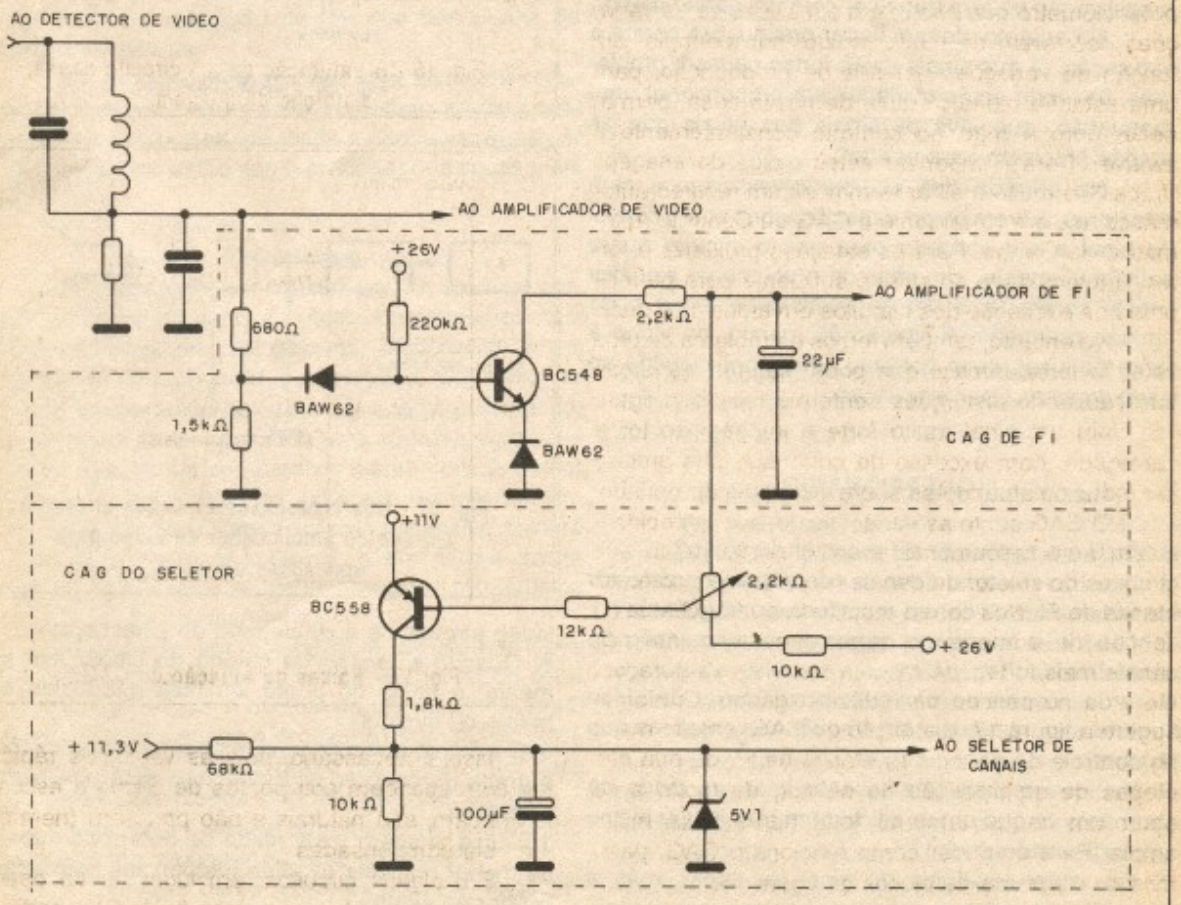



Fig. 19 - Circuito completo de um CAG de TV.

são de realimentação que controla os ganhos das etapas de amplificação.

Na figura 20 temos um circuito deste tipo.

Observe que o *flyback* fornece a tensão chaveada para o circuito do controle automático de ganho.

### d) MONITORES E OUTROS APARELHOS

Os chamados monitores de vídeo, trabalham com o sinal de vídeo diretamente e por isso precisam ter etapas como a que estudamos nesta lição, obviamente, menos o detector.

Temos então uma etapa que recebe o sinal de vídeo diretamente de um videocassete na freqüência que deve excitar o cinescópio e contendo os pulsos de sincronismo, que devem ser devidamente separados, conforme ilustra o diagrama de blocos da figura 21. Como os sinais são provenientes dos videocassetes e eventualmente de um computador, não tem variações sensíveis de intensidade, como ocorre com os sinais que são recebidos por uma antena, o CAG não se faz necessário, e as etapas de amplificação podem trabalhar com um ganho menor.

No entanto, devem haver precauções contra a saturação, já que sinais muito fortes causam problemas, havendo então cuidados em proporcionar uma atenuação, que leve os sinais aos níveis que as etapas precisam para operar.

Na entrada dos equipamentos usados com monitores, devem haver especificações sobre o nível de sinal a ser aplicado para que o circuito opere satisfatoriamente. Um sinal de nível menor significa menor contraste, e um de intensidade maior pode causar saturação. A ligação do monitor de vídeo à fonte de sinal, deve portanto estar condicionada ao nível de sinal a ser amplificado.

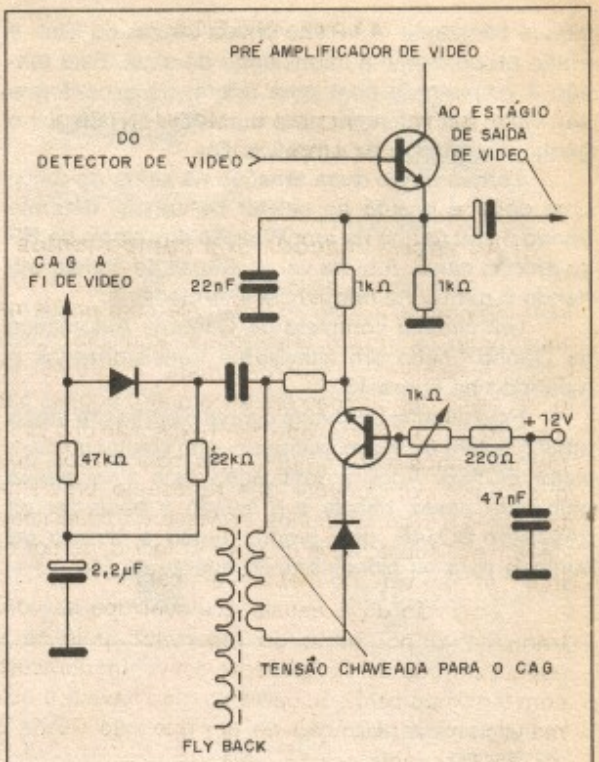



Fig. 20 - CAG chaveado.

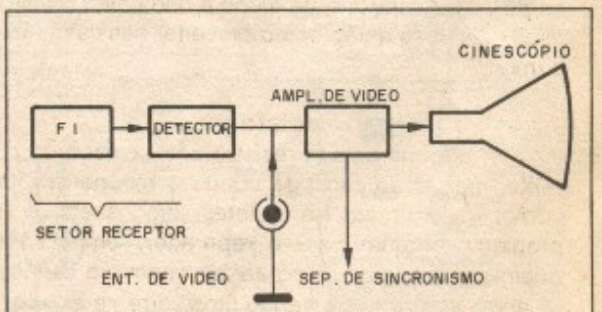



Fig. 21 - Nos vídeocassetes temos acesso à entrada do amplificador de vídeo para aplicações de sinais.

### QUESTIONÁRIO

1. Qual é a finalidade do detector de vídeo?
2. Que tipo de sinal deve ser detectado no detector de vídeo, modulado em amplitude ou freqüência?
3. Qual é a freqüência máxima da modulação do sinal de vídeo?
4. O que ocorre se o circuito amplificador de vídeo tiver perdas razoáveis em freqüências menores que 4 MHz?
5. Por que é mais interessante usar um diodo de germânio do que um de silício num circuito deste tipo (quando usado diodo)?
6. Se restar vestígios do sinal de áudio após a detecção de vídeo, o que pode ocorrer com a qualidade da imagem?
7. O feixe de elétrons é controlado pelo sinal de vídeo através de qual eletrodo do cinescópio?
8. Quando a tensão de catodo do cinescópio aumenta, o brilho do ponto luminoso produzido aumenta ou diminui?
9. O máximo brilho de uma imagem é obtido quando a grade de controle do cinescópio está positiva ou negativa?
10. Uma imagem mais nítida se obtém com maior ou menor resposta às altas freqüências pelo amplificador de vídeo?
11. Qual é a finalidade do controle automático de ganho?

## PARTE PRÁTICA

### SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES E EQUIVALÊNCIAS

### a) As especificações dos componentes

Encontrando um componente com problemas na reparação de um televisor ou equipamento de vídeo (gravador de vídeo, câmara etc), o técnico pode sentir dificuldades em encontrar o original para a substituição. Na verdade, com excessão dos circuitos integrados e de componentes mais críticos, qualquer outro componente que apresente problemas tais como resistores, diodos, transistores, capacitores, devem ser substituídos com maior facilidade por outros que não vêm do mesmo fabricante.

Isso não deve causar qualquer tipo de constrangimento por parte do reparador, pois se as especificações do componente estiverem de acordo com o exigido pelo equipamento, não haverá problema algum na utilização de um que não venha do próprio fabricante.

No entanto, para que isso seja feito com segurança, o técnico deve estar habilitado a interpretar estas especificações, de modo a não haver qualquer risco. Vejamos então como proceder nos casos mais comuns:

#### Resistores

A queima de um resistor por excesso de corrente, devido ao curto de outros componentes, tais como, capacitores, transistores, diodos etc, é um problema comum para o reparador. Um caso de queima é mostrado na figura 22, quando o capacitor $C_1$ entra em curto, causando uma corrente excessiva em $R_1$, que acaba por queimar (abrir), com seu valor indo para muito além do esperado ou mesmo tendendo a infinito. O aquecimento excessivo tornará este componente enegrecido, e em alguns casos isso até dificultará a leitura do seu valor, se o técnico não dispor de um diagrama.

A troca de um resistor num circuito não deve ser feita simplesmente sem exames de outros componentes próximos: a queima de um resistor normalmente está associada a problemas com outros componentes! (No nosso curso de reparação para iniciantes salientamos este fato diversas vezes).

Mas, se os demais componentes já foram trocados, como proceder no caso do resistor?

O primeiro ponto refere-se ao valor dado em ohms: o substituto deve ter o mesmo valor que o original. O segundo ponto refere-se à tolerância: ela pode ser igual ou mais estreita que a original. Por exemplo, podemos substituir um resistor de 10 kΩ x 10% por um de 10 kΩ x 5%, mas devemos evitar a substituição por um de 10 kΩ x 20%.

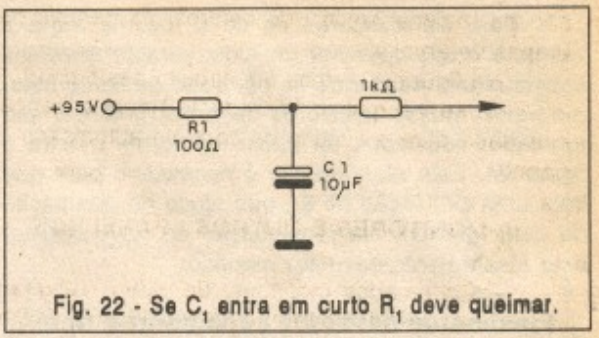



Fig. 22 - Se $C_1$ entra em curto $R_1$ deve queimar.

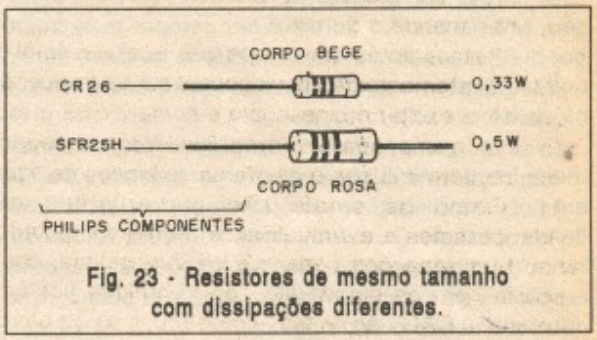



Fig. 23 - Resistores de mesmo tamanho com dissipações diferentes.

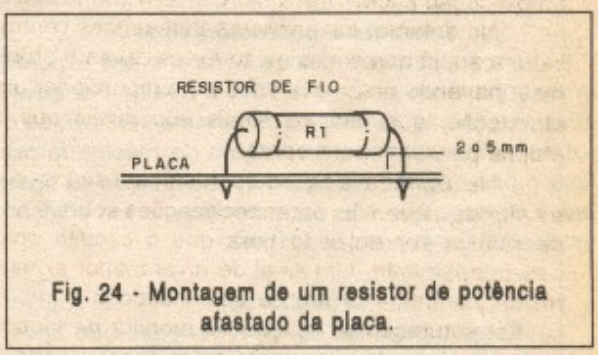



Fig. 24 - Montagem de um resistor de potência afastado da placa.

#### O terceiro ponto é a dissipação

Os resistores, conforme o tipo e material de que são feitos podem ter dissipações diferentes, mesmo sendo do mesmo tamanho.

Assim, na substituição de um resistor num aparelho em que não disponhamos de informações no diagrama, de quanto é a dissipação, devemos ter um certo cuidado na colocação do substituto.

Na figura 23 vemos o caso de dois resistores de mesmo tamanho, mas com dissipações diferentes. O importante é que o técnico deve ter certeza absoluta do valor da dissipação do resistor que deve ser substituído, de modo a colocar em seu lugar um que tenha dissipação igual ou maior.

Este fato é tanto mais relevante, quanto maior for a corrente com que o componente trabalhar no circuito.

Para os resistores de fio a mesma regra é válida, e o tipo deve ser mantido: sempre devemos substituir um resistor de fio por outro de fio do mesmo valor. Muitos resistores de maior potência são montados afastados da placa, conforme mostra a figura 24. Este afastamento é necessário para que haja uma circulação de ar, que ajude na dissipação do calor gerado. Na recolocação do novo resistor este afastamento deve ser mantido.

**Finalmente devemos considerar o tipo:**

Conforme já falamos, por questão de dissipação, um resistor de fio deve ser sempre substituído por outro do mesmo tipo. No entanto também temos outras funções nos circuitos de vídeo e áudio em que os resistores são críticos.

É o que ocorre em amplificadores de sinais muito fracos como por exemplo em seletores de TV, em pré-amplificadores de áudio, em que um resistor de composição (carbono), pode introduzir ruídos durante o funcionamento. Nestas funções são usados resistores de película metálica e na sua substituição deve ser usado o tipo original.

**Trimpots e potenciômetros**

Na substituição destes componentes o ponto mais importante a ser observado é o valor. Por questões mecânicas, também é importante verificar, se o componente admite a montagem da mesma forma que o tipo original. Na figura 25 mostramos os tipos mais comuns que são para montagens em posição horizontal e em posição vertical.

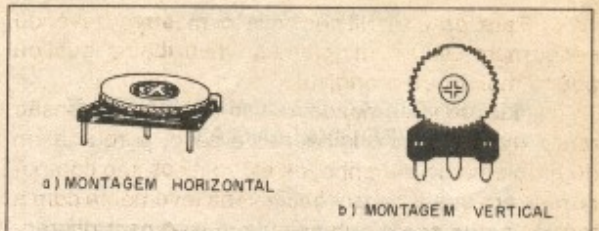



Fig. 25 - Tipos comuns de trim-pots.

**Capacitores:**

Estes componentes, pela variedade de tipos, são os que mais dificuldades podem trazer na escolha de substitutos para uma determinada função.

Na troca de um capacitor, o primeiro ponto a ser observado é o tipo. Os mais comuns são os de poliéster, os cerâmicos do tipo disco ou plate, os de styroflex para os pequenos valores, e eventualmente os de mica nas funções mais críticas, conforme mostra a figura 26. Para valores maiores, temos os eletrolíticos comuns de alumínio e os de tântalo, mostrados na figura 27.

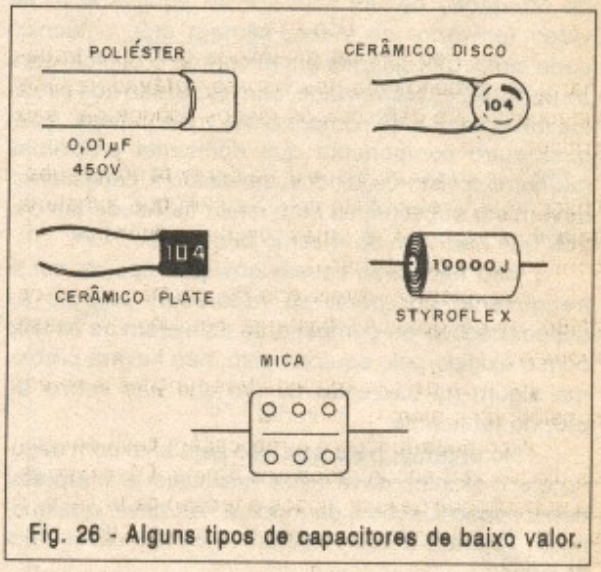



Fig. 26 - Alguns tipos de capacitores de baixo valor.

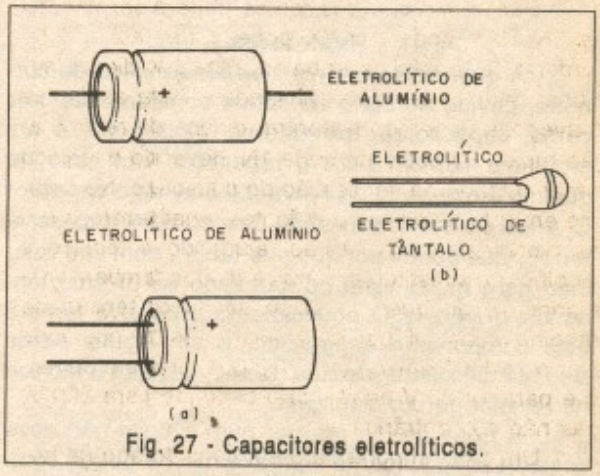



Fig. 27 - Capacitores eletrolíticos.

Um capacitor de determinado tipo numa aplicação, deve ser quase que obrigatoriamente substituído por um do mesmo tipo. Os casos em que um tipo pode ser substituir outro existem, mas não serão ainda abordados, dado seu número.

Não podemos usar um de poliéster em lugar de um cerâmico num circuito de alta freqüência, por exemplo. O segundo ponto a ser observado é a tensão de trabalho. O substituto deve ter uma tensão de trabalho igual ou maior que a do original.

Normalmente, as tensões dos capacitores são especificadas em função dos valores a que eles estarão submetidos, quando em funcionamento somada uma boa tolerância. O uso de um capacitor de tensão de trabalho menor pode comprometer não só o próprio componente, como também outros que em função de sua entrada em curto poderão queimar.

Não há nada demais em se colocar um capacitor de 400 V em lugar de um de 250 V. O único problema que eventualmente pode ocorrer é o físico, já que os tipos de maior tensões podem ter também tamanhos maiores, conforme sugere a figura 28.

Para os eletrolíticos vale o mesmo, devendo ser sempre usado um de tensão de trabalho igual ou pouco maior que o original.

Não se recomenda o uso de um de tensão muito maior que o original neste caso, porque além do problema do tamanho, os eletrolíticos são componentes em que a capacitância varia levemente com a tensão a que estão submetidos, e isso para diferenças de tensão muito grandes pode trazer alguns problemas.

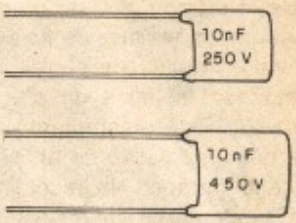



Fig.28-Variações de tamanho com a tensão de trabalho.

## Diodos

Pelas freqüências e tensões com que trabalham os circuitos de televisores, gravadores de videocassete e câmeras, os diodos usados não são críticos.

O único cuidado que deve ser tomado na substituição é em relação ao tipo. Se bem que a maioria seja de silício, em algumas funções podem ser encontrados os de germânio.

Equivalentes gerais dos de germânio são os 1N34, 1N60 que são bastante comuns no nosso mercado.

Para os de silício temos três funções a serem consideradas além da sintonia.

A primeira função é a retificação, caso em que os diodos são encontrados nas fontes. Observamos na substituição desses diodos a tensão de trabalho e a correntes quando não temos disponível o tipo original.

Para a maioria das fontes podem ser usados os 1N4XXX onde o XXX pode ir de 002 a 007, conforme a tensão de trabalho. Este são diodos comuns, para fontes não chaveadas. Para as fontes chaveadas podemos encontrar diodos de recuperação rápida, também da série 1N, devendo o técnico tomar cuidado na verificação do substituto. No capítulo em que tratarmos das fontes, analisaremos estes diodos e a sua função, ajudando o técnico a escolher os substitutos. Para os diodos também vale o princípio de que um diodo de maior tensão de trabalho substitui um de menor. Assim, podemos usar o 1N4007 em lugar do 1N4004, já que o primeiro é para 1 000 V enquanto o segundo para 200 V, mas não ao contrário.

Um caso importante a ser considerado na troca de diodos, é que em muitos circuitos as fontes têm a configuração indicada na figura 29 que faz uso de uma ponte retificadora.

Esta ponte normalmente é um componente único com 4 terminais que já contém os diodos interligados internamente, conforme mostra a figura 30.

A substituição da ponte por uma equivalente de maior tensão ou igual é permitida, mas num caso extremo, esta ponte também pode ser substituída por 4 diodos, de mesmas características ligados da forma indicada na figura 29. A segunda função para os diodos de silício é simplesmente o ceifamento de sinais, bloqueio de corrente, ou detecção, caso em que os tipos são absolutamente comuns, e admitem muitos equivalentes sem problemas.

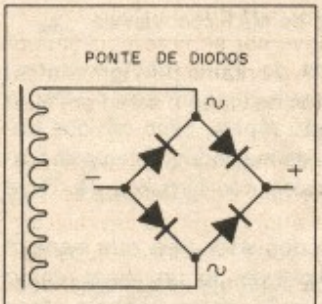



Figura 29.




Figura 30.

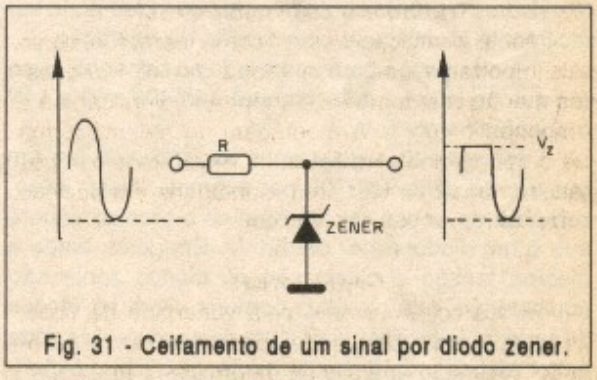



Fig. 31 - Ceifamento de um sinal por diodo zener.

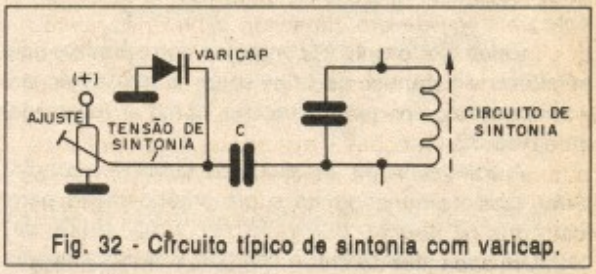



Fig. 32 - Circuito típico de sintonia com varicap.

Deve apenas ser observada a tensão e a corrente do circuito em que ele for usado. Temos neste grupo, os diodos comutadores. Estes operam numa velocidade elevada, como por exemplo, nos circuitos de vídeo, devendo ser empregados tipos especiais. A série BAW por exemplo é bastante comum nesta função.

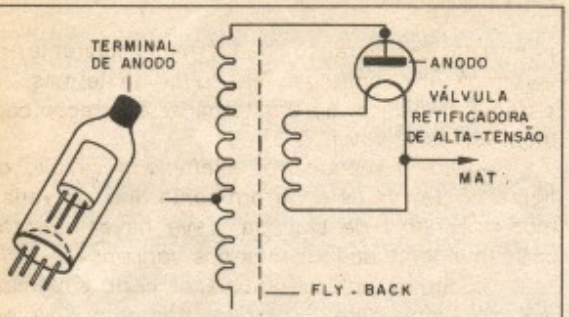



Fig. 33 - Circuito de MAT com válvula.

Nos amplificadores de vídeo de televisores, por exemplo, onde os sinais chegam aos 4 MHz, é preciso de diodos de ação rápida, caso em que encontramos os componentes indicados. A terceira função importante para diodos nos circuitos de TV e vídeo são os zeners.

Os zeners são diodos especiais que servem tanto para limitar a amplitude de um sinal, como mostra o circuito da figura 31, como também como referência de tensão para uma fonte de alimentação.

A maioria dos diodos zeners encontrados nos televisores e outros equipamentos de vídeo pode ser facilmente identificado pela tensão de operação.

A dissipação será associada ao tamanho, caso em que os valores mais comuns são 400 mW a 1 W e eventualmente 2 W.

No entanto, alguns tipos são indicado por um número de série 1N3705 por exemplo. Neste caso, somente de posse de um manual o técnico saberá que é um diodo zener de 120 V. Em geral, tendo a mesma tensão e dissipação os diodos zener são equivalentes nos circuitos comuns. Para os diodos de sintonia (varicaps), a procura de equivalentes pode trazer alguns problemas para o técnico meno experiente.

Estes diodos são encontrados normalmente nos seletores de canais de televisores e aparelhos de videocassete, em configurações como a mostrada na figura 32.

A colocação de um diodo de sintonia num circuito, como este obedece a um critério muito bem definido: o diodo deve varrer uma faixa de capacitâncias determinada quando a tensão usada na sintonia varia entre dois valores fixos.

Os fabricantes dos diodos de sintonia, têm então justamente como especificação principal esta variação. Por exemplo, o diodo de sintonia BB809 (*Philips Components*) varia sua capacitância de 3,8 pF ou 4,8 pF até 8 a 12 vezes este valores, quando a tensão aplicada varia de 1 a 28 V.

Esta faixa de variação e o valor máximo/mínimo atingidos com as tensões indicadas é que vão determinar se um diodo é ou não substituto pelo o BB809 numa aplicação.




Fig. 34 - Retificador de alta tensão de estado sólido.

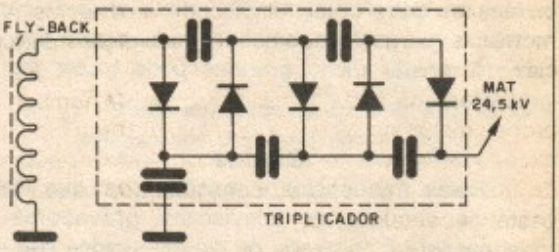



Fig. 35 - Circuito triplicador de tensão.

**Diodos de Alta Tensão**

Nos televisores antigos a alta tensão (MAT), para o cinescópio era obtida pela retificação da tensão do *flyback*, por meio de uma válvula diodo de alta tensão com a aparência mostrada na figura 33.

O filamento desta válvula era aquecido diretamente por um enrolamento de baixa tensão no *flyback*.

Nos televisores mais modernos a válvula foi substituída por um diodo retificador de alta tensão, como mostrado na figura 34. Este tipo de diodo é especificado pela tensão máxima que pode suportar, admitindo facilmente eqüivalentes.

No entanto, nos televisores em cores, como se exige uma tensão muito maior para o cinescópio, o mesmo ocorrendo com os aparelhos de telas maiores, em lugar de um simples diodo retificador para a alta tensão, temos um circuito triplicador de tensão, conforme o mostrado na figura 35. A função deste circuito é retificar a MAT (muita alta tensão) do *flyback*, e ao mesmo tempo aumentar o seu valor para algo entre 25 000 Va e 40 000 V, que é o necessário para a alimentação dos cinescópios maiores. Quando o triplicador recebe os pulsos do *flyback*, os diodos conduzem de tal forma que se carregam em série com a tensão do transformador. Nos intervalos entre estes pulsos, os capacitores em série fornecem sua tensão à carga. Como estão em série, sua tensões se somam, obtendo-se então o efeito triplicador desejado.

Na substituição deste componente, deve ser usado o tipo original, já que podem existir diferenças quanto as características dos elementos internos, tais como os valores dos capácitores empregados.■

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 43 |
| Regular | marque 44 |
| Fraco | marque 45 |

# ERRATA

**Na edição nº 68 do curso (lição 5) a página nº 65 saiu com incorreções. Substitua por esta.**

dos fabricantes. Temos também muitas bobinas e outros componentes ajustáveis, cujos acessos são feitos das mais diversas formas, como mostra o exemplo de seletor da figura 24.

É importante observar, que em muitos casos, os ajustes devem ser feitos com ferramentas não metálicas, para que não ocorram alterações de funcionamento.

Para os tipos transistorizados de tambor, o procedimento para teste e reparo, é o mesmo de um circuito conversor, e amplificador superheteródino, de um rádio FM, pois as configurações usada são bastante semelhantes.

Na figura 25 temos um circuito típico de um seletor de sintonia contínua transistorizado, onde em lugar das pastilhas, temos realmente um capacitor variável de 3 seções (como nos receptores de FM), com dois transistores apenas.

Este tipo de seletor pode ser encontrado em televisores econômicos portáteis.

### b) SELETORES COM VARICAPS

Para os seletores com varicaps, o procedimento para teste e reparação, não é muito diferente, se levarmos em conta que em lugar de termos um sistema mecânico, para determinar a estação captada, temos uma tensão.

Assim, tomando por exemplo o circuito da figura 26, temos de levar em conta que, ao variarmos o controle de sintonia, deve haver variação correspondente das tensões nos varicaps.

Podemos então estabelecer certo sintomas, que são justamente associados aos componentes, deste tipo de seletor como:

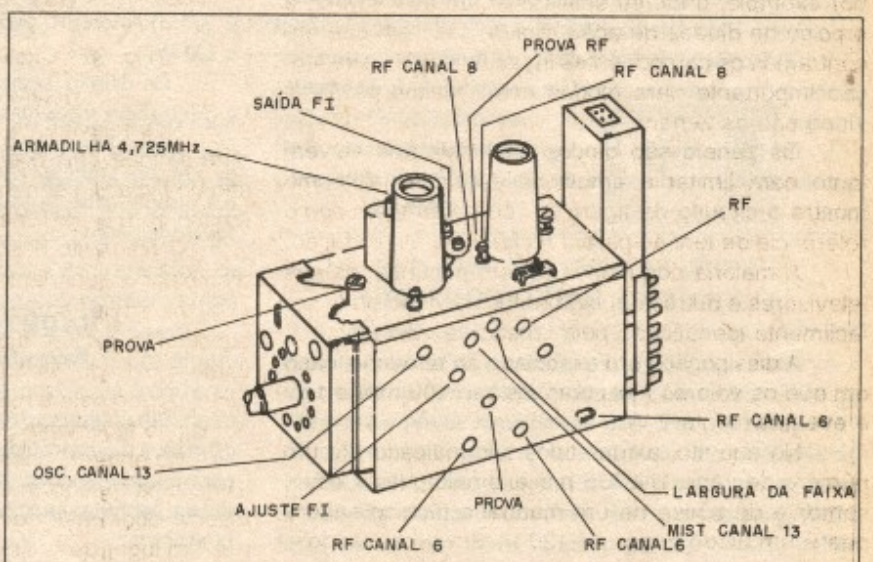



**Fig. 24 - Acessos das bobinas e ajustes num seletor.**

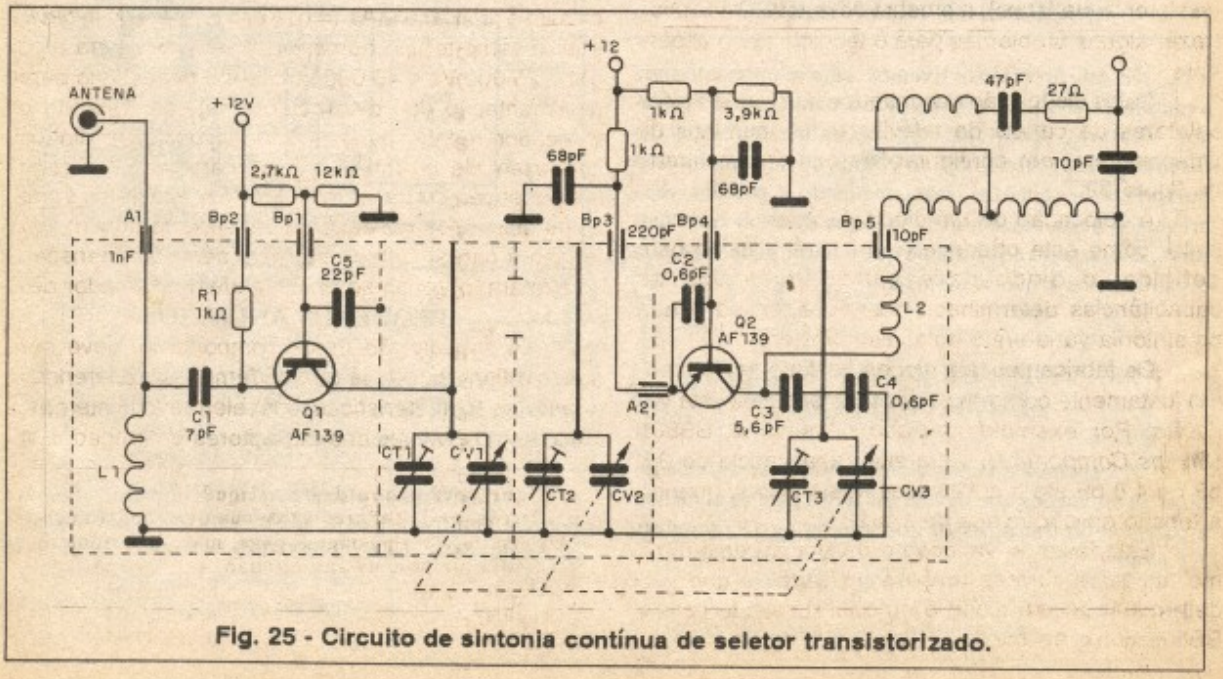



**Fig. 25 - Circuito de sintonia contínua de seletor transistorizado.**

# CORREIO DO LEITOR

## RONCOS EM CIRCUITO DE ÁUDIO

Circutos amplificadores de pequenos sinais como o Fuzz-Booster (pg. 04 - revista 67), pelo seu alto ganho são extremamente sensíveis a captação de roncos. Para os leitores que tiveram problemas deste tipo com tal circuito, existem duas alternativas:

a) Redução do valor de $R_2$ de modo a se reduzir o ganho até o ponto que não afete a sensibilidade do amplificador.

b) Melhoria de blindagem ou encurtamento dos setores de entrada e saída de sinal que usam fios sem capa.

## ALARME DE BAIXO CONSUMO

No alarme de baixo consumo da revista anterior, pg 09, o 555 comum (bipolar) pode ser substituido pelo 7555 (CMOS), mas isso não alterará muito a condição de consumo em repouso e além disso exige a ligação entre o pino 1 e o 4 do $CI_1$ de um resistor de 470 Ω x 1/2 W, para se obter uma corrente de manutenção para o SCR.

## OSCILADOR DISENTÉRICO

Na edição anterior tivemos uma interessantíssima aventura de Beto e Cleto que, juntamente com o Professor Ventura, "bolaram" um oscilador que causava disenteria. Evidentemente, os efeitos de tal aparelho são puramente imaginários, mas atendendo a pedidos, descrevemos nesta edição, nos "Projetos do Professor Ventura", um circuito equivalente que o leitor pode usar para espantar ratos e outros animais.

## TRANSMISSOR PARA WALKMAN MAIOR POTÊNCIA

Recebemos diversas solicitações no sentido de indicar as alterações que devem ser feitas para se aumentar a potência do transmisssor que saiu na pg 18 da revista ET Nº69.

Uma alteração imediata que permite aumentar o alcance para mais de 500 metros, é usando uma antena telescópica de pelo menos 80 cm como também:

a) Usar um transistor 2N2218 ou BD135

b) Alimentar o circuito com 9 ou 12 V

c) Aumentar a dissipação de $R_5$ para 1 W

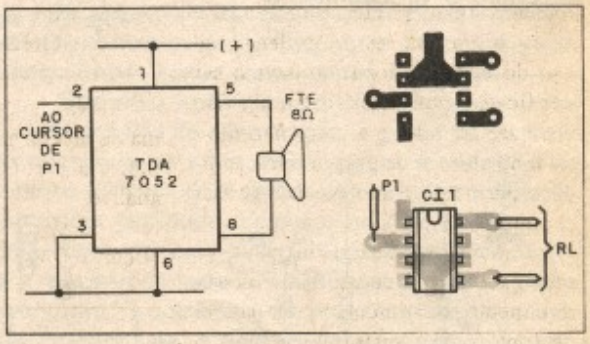
d) Alterar $R_3$ para 15 kΩ x 1/2 W e $R_6$ para 6,8 kΩ x 1/8 W.

Os demais componentes permanecem inalterados e o transistor deve ter um pequeno radiador de calor.

Obs: Não usar o walkman para retransmitir sinais de FM, use somente sinais de fita. A realimentação forte e a proximidade da fonte de sinal causam problemas de funcionamento.

## 6 RÁDIOS PARA MONTAR
### Receptor de FM- errata

No diagrama do receptor de FM e na placa (figuras 12 e 13, a disposição dos terminais que saiu é na verdade, para o circuito integrados TDA7050. Para o TDA7052, devem ser feitas as seguintes alterações, conforme a figura abaixo:




## PEQUENOS ANÚNCIOS

• Vendo esquemas de Transmissores de FM - Severino B. da Silva - Caixa Postal 221 - Osasco - SP - 06001-970 (Envie selo para resposta).

• Confecciono placas de circuito impresso - Samuel Ferreira da Silva - Rua L, nº11 - Bairro Cícero Passos - Pirapora - MG - CEP.: 39000-270. ■

# ALARME COM ELETRIFICADOR DE CERCAS

Newton C. Braga

**O que diferencia este projeto dos alarmes eletrificadores de cercas comuns não é a sua conjugação num único aparelho, mas sim algumas vantagens adicionais que podemos obter, além da economia de energia que possibilita a alimentação do eletrificador com bateria (pois ele só é acionado por um intervalo de tempo) existe um detector que determina o momento em que alguém encosta na cerca, e que portanto o alarme deve ser ativado juntamente com o inversor de alta tensão.**

Um dos grandes perigos da eletrificação de cercas feita por leigos, é a tendência em se usar a rede de energia para esta finalidade. A ligação de um pólo vivo numa cerca pode significar a morte, e o responsável certamente responderá por isso.

Além das restrições legais ao uso do eletrificador (que devem ser verificadas pelo usuário) um aviso deve ser afixado, e a cerca não deve estar ao alcance de pessoas em condições normais, o que poderia causar choques acidentais.

Além disso, o circuito não deve ser ligado à rede de energia, e preferivelmente ser alimentado por bateria ou fonte com transformador, pois o transformador proporciona o isolamento necessário.

O projeto que apresentamos tem algumas características que o tornam bastante interessante como:

- Alimentação por bateria, mas com grande autonomia, pois o inversor do eletrificador só fica acionado por tempos determinados.
- Possui um sensor de toque ou contato, que dispara o alarme e o inversor por tempo ajustável.
- O inversor opera com transformador comum, produzindo um bom choque porém inofensivo.

A montagem do aparelho é simples e a eletrificação pode proteger grandes áreas, pois não há praticamente limite para o tamanho do fio usado, desde que seja isolado nas condições que explicamos.

Também devemos lembrar que existe uma proteção contra corte do fio; caso isso ocorra o alarme dispara.

### Características

- Tensão de alimentação: 12 V
- Consumo em espera: 5 mA (pode ser reduzido com o uso do 555 CMOS para 0,5 mA)
- Consumo em disparo: 500 mA a 1 A
- Tensão de eletrificação:200 a 600 V com limitação de corrente
- Temporização: 30 segundos a 15 minutos

## COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama de blocos que representa o aparelho, e a partir do qual faremos sua análise.

O primeiro bloco representa o circuito sensor de toque na cerca e que tem por base um transistor $Q_1$, um circuito integrado 555 na configuração monoestável e um excitador de relé $Q_2$.

Com o relé desenergizado, na condição de espera, o relé com seus contatos normalmente fechados (NF), conecta a cerca à entrada do circuito.

Observe que o terra do circuito corresponde ao positivo à massa, realizado pelo terminal (B).

Se houver um toque no fio, ou ainda se for feito um contato do mesmo com a terra, através de um sistema sensor que descrevemos mais adiante, $Q_1$ vai à condução e leva o pino 2 de disparo do 555 momentenamente à terra, o que provoca o seu disparo.

O resultado é que a saída do 555 vai ao nível alto por um tempo que depende de $C_2$ e do ajuste de $P_1$, travando o relé.

Com a comutação do relé, o fio sensor que é a cerca eletrificada, imediatamente é desconectado da entrada do circuito e ao mesmo tempo, por meio de outro par de contatos, o inversor que corresponde ao segundo bloco é ligado.

Veja que a alimentação é estabelecida e ao mesmo tempo a saída de alta tensão é conectada à cerca.

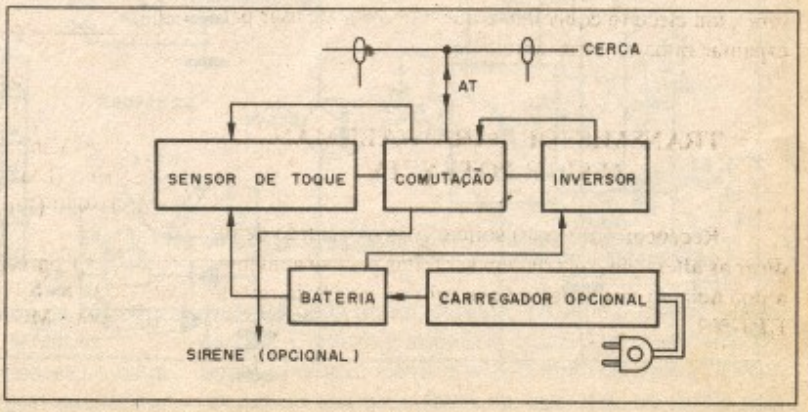



Fig. 1 - Diagrama de blocos do aparelho.

O bloco inversor do eletrificador tem por base um circuito integrado 4093B e um transistor de efeito de campo de potência $Q_3$.

Para maior economia de bateria, o circuito oscilador tem um ciclo ativo da ordem de 20%, determinado pela relação entre $R_8$ e $R_7$.

Desta forma, o transistor satura apenas por um tempo muito curto, produzindo-se alta tensão com uma corrente média reduzida.

O sinal retangular obtido na saída de $CI_{2A}$ que é o oscilador, é amplificado digitalmente pelas três portas restantes do 4093, e aplicado à comporta do transistor de potência.

Este transistor possui um resistência dreno-fonte muito baixa, o que lhe garante excelente rendimento neste tipo de circuito.

A carga de dreno do transistor é o enrolamento de baixa tensão de um transformador de alimentação comum.

Como o sinal aplicado neste ponto é retangular, diferente do sinal normal (senoidal), para o qual o transformador foi projetado, temos a indução de altas tensões maiores do que os 220 V especificados, sendo comum a obtenção de picos superiores a 400 V. No entanto, esta corrente é pulsante e bastante limitada, o que proporciona uma certa segurança ao aparelho.

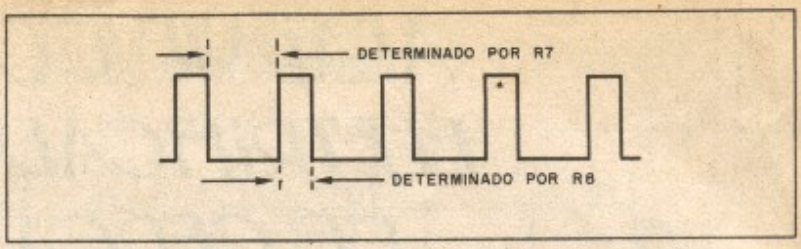



Fig. 2 - Forma de onda no pino 4/10/11 do CI-2.

Na figura 2 temos a forma do sinal no transistor $Q_3$, observando-se os pulsos de curta duração limitam seu consumo.

Para proteger a entrada do circuito sensor de um eventual pulso de alta tensão, temos o diodo zener $Z_1$.

## MONTAGEM

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 3.

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

Os circuitos integrados devem ser preferivelmente instalados em soquetes DIL, assim como o relé $K_1$. Para controlar cargas de maior corrente ligadas aos pinos C e D, o relé usado deve ter maior corrente de contatos. Observe que precisamos de um relé de dois contatos reversíveis, pelo menos para esta finalidade.

O transistor de efeito de campo de potência admite equivalentes, desde que tenham correntes acima de 4 A, e tensões máximas entre dreno e fonte de pelo menos 200 V. Este transistor deverá ser montado num radiador de calor.

Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância. O transformador T1 tem primário de 110/220 V ou somente 220 V e secundário de 12 V com pelo menos 500 mA de corrente.

Os diodos são todos de silício de uso geral.

$C_1$ e $C_5$ podem ser de poliéster ou cerâmico, enquanto que os eletrolíticos $C_2$, $C_3$ e $C_4$ são indicados para uma tensão de 16 V ou mais.

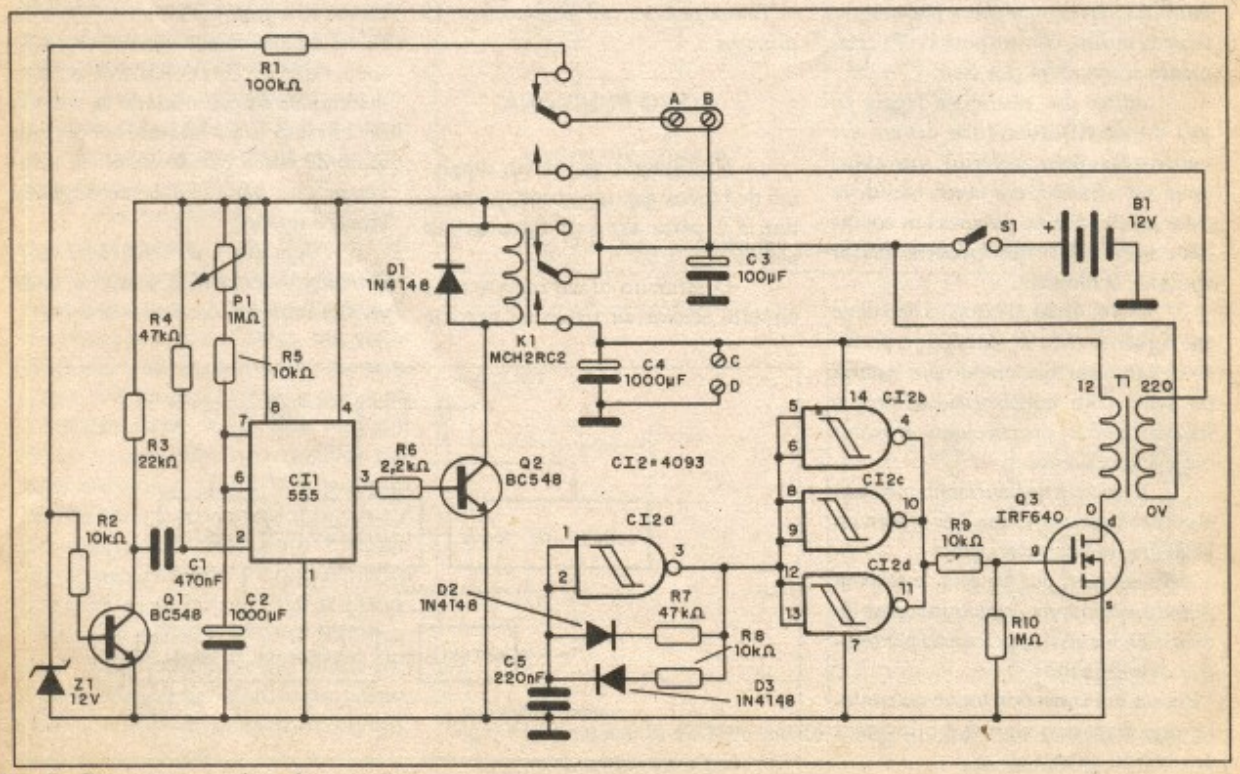



Fig. 3 - Diagrama completo do aparelho.

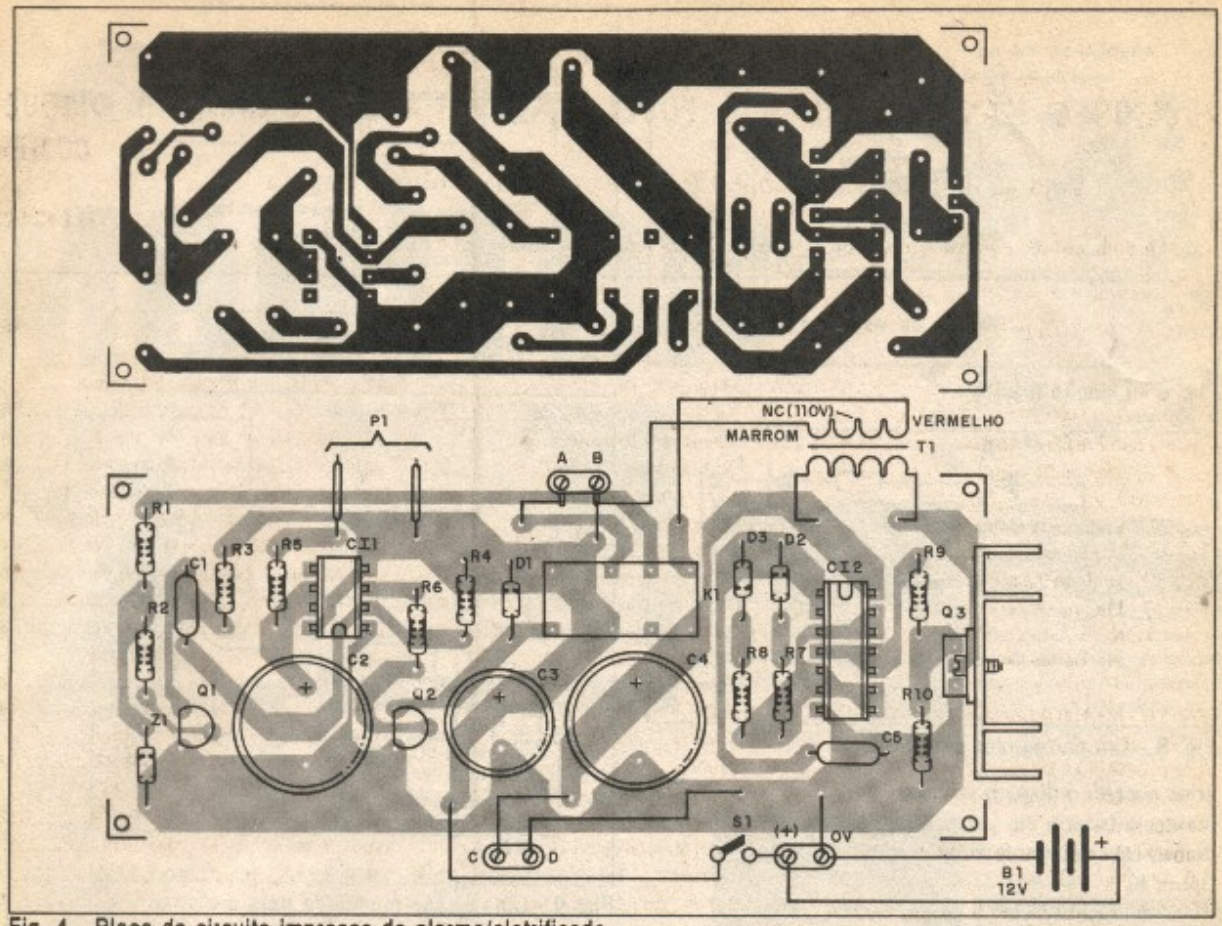



Fig. 4 - Placa de circuito impresso do alarme/eletrificado.

O diodo zener é de 400 mW e os transistores $Q_1$ e $Q_2$ admitem equivalentes.

## INSTALAÇÃO DE USO

A verificação do funcionamento é simples, tocando com um fio momentaneamente os terminais A e B, o relé deve fechar seus contatos, e assim permanecer por um intervalo de tempo que pode ser ajustado em $P_1$. Ao fechar os contatos deveremos ouvir um pequeno zumbido no transformador, indicando que o inversor está operando. Ligando uma lâmpada neon em série com um resistor de 100 kΩ entre os pontos A e B, ela deve acender indicando a produção de alta tensão. Se o leitor quiser pode tocar com os dedos nestes pontos, mas este teste já exige um pouco de coragem! Comprovado o funcionamento, podemos pensar na instalação, havendo diversas possibilidades para isso.

Na primeira opção, o fio descascado é instalado em isoladores, cercando por exemplo uma casa, conforme mostra a figura 5.

Este fio deve ser bem grosso e deve ficar esticado, para que pequenos pássaros pousando nele não venham a vergá-lo. Isso é importante porque o disparo é feito quando este fio encosta em pequenas argolas sensoras ligadas à terra, conforme mostra a figura 6. O fio é ligado ao ponto A do alarme/eletrificador e as argolas vão todas ao ponto B. A vantagem deste sistema é que podemos reduzir a sensibilidade ao disparo errático do sistema, com a ligação de um resistor em paralelo de 10 kΩ com o diodo zener. A segunda possibilidade consiste em se ligar o ponto B a uma boa terra (por exemplo uma barra de metal enterrada no solo) e o ponto A a um fio que proteja sua propriedade, também isolado, conforme mostra a figura 7.

Nestas condições o simples toque da pessoa no fio já é suficiente para provocar o disparo. Neste caso, pode ser necessário um trimpot de 100 kΩ para regular sua sensibilidade, pois nos dias úmidos ou de chuva, ou ainda sob interferências elétricas,

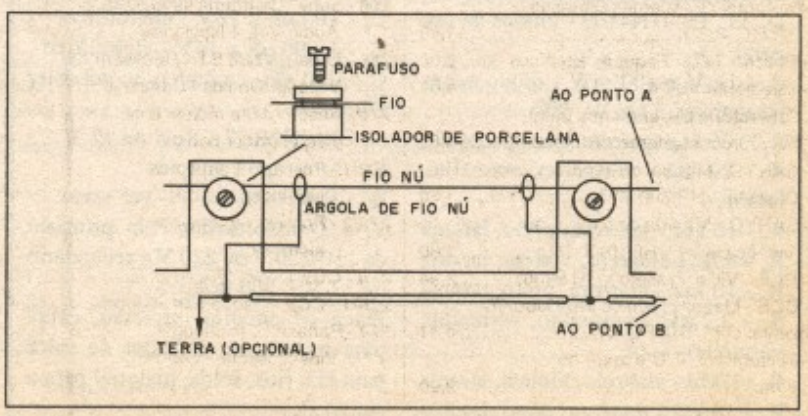



Fig. 5 - Primeira opção de instalação.

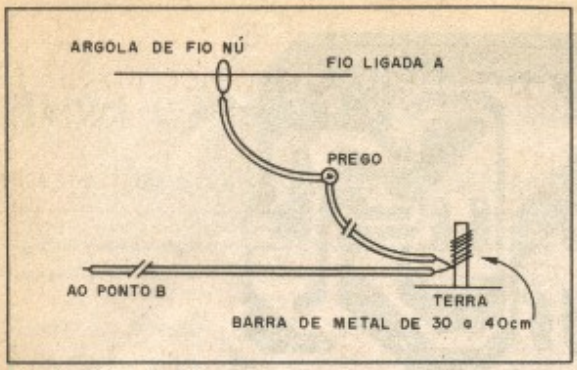



Fig. 6 - Ligação à terra.

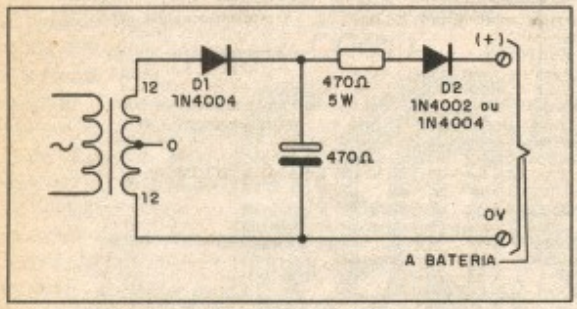



Fig. 8 - Um carregador para bateria.

pode ocorrer o disparo errático. Para manter a bateria em carga lenta, podemos usar a fonte de alimentação da figura 8.

Nunca use para a carga, carregadores sem transformadores, ligados diretamente à rede, pois existe o perigo de choques mortais na cerca.

A vantagem deste sistema é que se o intruso cortar a alimentação para tentar invadir a residência, o eletrificador e o alarme se mantém em ação. No caso de um corte eventual do arame com um alicate isolado, ele tocará nas argolas sensoras ou tocará no muro, o que vai provocar o disparo do alarme. A bateria pode ser de moto ou de carro, com capacidade de pelo menos 3 A/h.

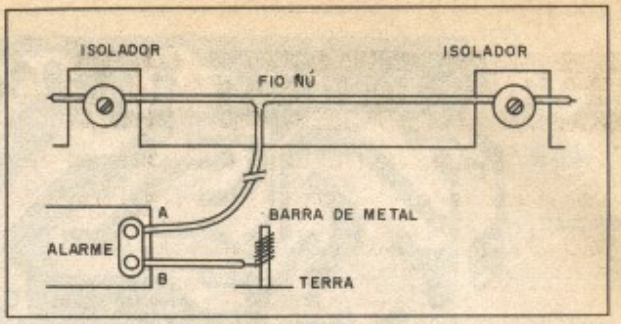



Fig. 7 - Sensor de toque (como instalar).

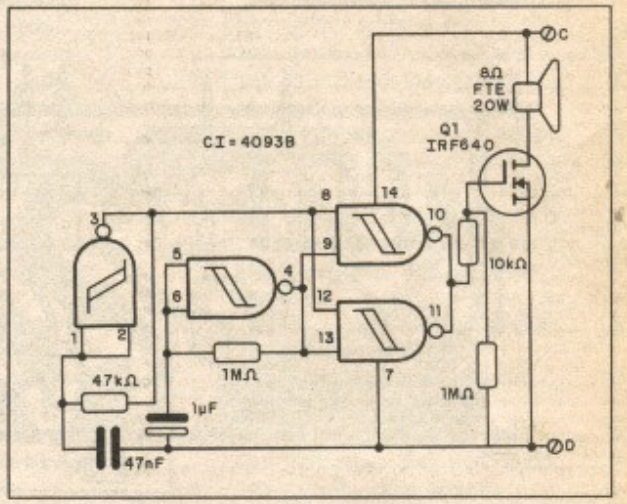



Fig. 9 - Uma sirene modulada para o alarme.

Na figura 9 temos uma sirene que pode ser ligada aos pontos C e D e que será ativada quando o eletrificador entrar em ação em caso de toque na cerca.

Esta sirene usa transistor de efeito de campo de potência para maior rendimento e potência.

Um ajuste fino da intensidade do choque pode ser obtido com alteração de valor de $C_5$. Este componente pode ter de 47 nF a 1 $\mu$F.

Se houver tendência ao disparo errático em dias de tempestades, ligue em paralelo com o zener um capacitor de 220 nF cerâmico. ■

## LISTA DE MATERIAL

**Semicondutores:**

$CI_1$ - 555 - circuito integrado, timer

$CI_2$-4093B-circuito integrado CMOS

$Q_1$, $Q_2$ - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral

$Q_3$ - IRF640 ou equivalente - FET de potência

$D_1$, $D_2$, $D_3$ - 1N4148 - diodos de uso geral

$Z_1$ - 12 V x 400 mW - diodo zener

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

$R_1$ -100 kΩ-marrom, preto, amarelo

$R_3$ - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja

$R_2$ - 10 kΩ - marrom, preto, laranja

$R_4$ - 47kΩ-amarelo, violeta, laranja

$R_5$ - 10 kΩ - marrom, preto, laranja

$R_6$ - 2,2 kΩ - vermelho, vermelho, vermelho

$R_7$ -47kΩ - amarelo, violeta, laranja

$R_8$ - 10 kΩ - marrom, preto, laranja

$R_9$ - 10 kΩ - marrom, preto, laranja

$R_{10}$ - 1 MΩ - marrom, preto, verde

$P_1$ - 1 MΩ - potenciômetro ou trimpot (tempo)

**Capacitores:**

$C_1$ - 470 nF - cerâmico ou poliéster

$C_2$ - 1 000 $\mu$F x 16V - eletrolítico

$C_3$ - 100 $\mu$F x 16V - eletrolítico

$C_4$ - 1 000 $\mu$F x 16V - eletrolítico

$C_5$ - 220 nF - cerâmico ou poliéster

**Diversos:**

$K_1$ - MCH2RC2 - Relé de 12 V

$S_1$ - Interruptor simples

$B_1$ - Bateria de 12 V - ver texto

$T_1$ - Transformador com primário de 110/220 V ou 220 V e secundário de 12 V x 500 mA

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiador de calor para Q3, fios, solda, material para a cerca, etc.

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião.
No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 07 |
| Regular | marque 08 |
| Fraco | marque 09 |

# LIVRO É CULTURA

## Compre pelo Correio

DISQUE E COMPRE

**Veja as instruções na solicitação de compra da última página**

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.** Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP

(011) 942 8055

| | R$ |
|---|---|
| **AUTOCAD** - Engº.Alexandre LC.Cenasi - **332** págs. Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad á um sofware que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis. Um sotware gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos..... | 28,60 |
| **AMPLIFICADOR OPERACIONAL** - Engº. Roberto A. Lando e Engº. Sergio Rios Alves - **272** págs. Ideal e Real em componentes discretos. Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinaiss, Amplificadores Áudio Modulador Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais..... | 21,90 |
| **APROFUNDANDO-SE NO MSX** - Piazzi Maldonato, Oliveira - **160** pág. Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, como redefinir acaracteres, como usar o SOUND, como tirar cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. A arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentado e um poderoso disasembler..... | 16,60 |
| **COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, IV, VI** - Newton C. Braga Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. (Cada)..... | 14,00 |
| **CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS** - LW. Turmer - **462** págs. O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, ass técnicas e conhecimentos mais recentes com vistas a fornecer uma valiosa obra de consulta para o engenheiro eletrônico, cientista, estudante, professor e leitor com interesse generalizado em eletrônica e suas aplicações..... | 24,00 |
| **COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL II** - Renato da Silva Oliveira. Programas com rotinas Basic e Liguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perpectiva, para o uso de impressora e gravador cassete, capítulo especial mostrando o jogo *ISCA! JEGUE*, paródia bem humorada do *SKY JAGAR!* - **144** págs..... | 11,90 |
| **DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO** - Gino Del Monaco - Vitório Re - **516** págs. Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplo aplicativos, inúmeras tabelas, normas INI, CEI,UNEL, ISO e suas correlações com a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, de Engenharia e Tecnologia Superior..... | 17,20 |
| **DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA** - Inglês/ Português - Giacomo Gardini - Noberto de Paula Lima - **484** págs. Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma..... | 25,20 |
| **ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL** - Francisco G. Capuano e Ivan V. Ideota - **352** págs. Iniciação a Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores, Subtratores e outros..... | 27,00 |
| **ELETRÔNICA INDUSTRIAL** - (Servomecânico) - Giafranco Figini - **208** págs. A teoria da regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmentee 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..... | 11,00 |
| **ELETRÔNICA INDUSTRIAL** - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - **338** págs. Este livro vem completar, com circuitots e aplicações o curso de Eletrônica industrial e Servomecanismos junto aos institutos Técnicos Industriais. O texto dirige-se também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica. | 11,00 |
| **ELETRÔNICA DIGITAL** - (Circuitos e Tecnologias) - Sergio Garue - **304** págs. Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital..... | 14,80 |
| **ELETROTÉCNICA** - Aux. técnico para projetos e manutenção elétrica - Ivano J.Cunha - **192** págs. Corrente alternada, Eletromagnetismo, Motores elétricos, Dispositivos eletrônicos, Eixos (Feed Drives), Máquinas Equipadas com CNC, Fluxogramas para funcionamento elétrico de maquina CNC,Fórmulas. ..... | 19,80 |
| **ENERGIA SOLAR** - Utilização e empregos práticos - Emilio Cometa 136 págs. A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, a energia solar. Este livro é objetivo, evitando 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. ..... | 15,50 |
| **GUIA DO PROGRAMADOR** - Jammes Shen - **172** págs. Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em *APPLE-SOFT BASIC* e em *INTERGER BASIC*..... | 7,92 |
| **LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA** - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marin - **304** págs. Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos no campo da eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos profissionalizantes, bem como dos cursos superiores..... | 24,90 |
| **LINGUAGEM C** - Teoria e Programas - Thelmo João Martins Mesquita - **136** págs. O livro e muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções básicas, funções variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca, padrão e uma série de exemplos..... | 14,30 |
| **LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE** - Don Inman - **300** págs. A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem Basic, na programação em liguagem de máquina. São usados sons, gráficos e cores tornando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada. | 11,00 |
| **MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA** - L.W.Turner - **416** págs. Obra indispensável para o estudante de eletrônica, Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera, a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos..... | 19,00 |
| **MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS** - Francisco Ruiz Vassalo - **224** págs. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltímetros, medidas de resistências. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como instrumentos usados como voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências etc. Livro para o estudante e o técnico que querem saber como fazer as medidas eletrônicas em equipamentos..... | 9,50 |
| **MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE / SOFTWARE** - Antônio Augusto de Souza Brito - **242** págs. Este livro foi escrito para o técnico, engenheiro, profissional de informática e hobista interessados em esplorar os recursos do PC, colocando o microcomputador não como uma caixa preta que executa programas, porém como um poderoso instrumento interfaceando com o mundo real..... | 24,80 |
| **MS-DOS AVANÇADO** - Carlos S. H. Gunther Hubschi Jr. - **276** págs. De forma geral este livro, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizem o sistema operacional MS-DOS, principalmente aqueles que utilizem no nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir deficiência desse material técnico em nosso idioma..... | 22,50 |
| **MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA**- Victor F.veley - John J.Dulin - 502 págs. Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. A matemática é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se às deficiências neste tratamento. Eis aqui uma obra indispensável para uma formação sólida no tratamento matemático. ..... | 36,00 |
| **PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES** - Raimundo Cuocolo - **196** págs. Hardware de um micro compatível com o IBM-PC - Firmware (pequenos programas aplicativos) - Software básico e aplicativo - Noções sobre interfaces e barramentos - Conceitos de codificação e gravação - Discos flexíveis e seus controladores no PC - Discos Winchester e seus controladores..... | 22,50 |
| **PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX** - Figueiredo, Maldonado e Rosetto - **160** págs. Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que oferece. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados, truques e macetes sobre como usar linguagem de máquina do Z-80 são ensinados. Obra indispenável para o programados do MSX..... | 11,90 |
| **PROGRAMA PARA O SEU MSX** (e para você também) - Nilson Marstello & Cia. - **124** págs. Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pesar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "*SOFTER*" de seus cerébros..... | 11,90 |
| **TELECOMUNICAÇÕES** Transmissão e recepção AM / FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - **420** págs. Modulação em Amplitude de freqüência - Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM, Formulário de Trigonometria, Filtross, Osciladores Programação de Ondas, Linhas de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de freqüência..... | 27,50 |
| **TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS**-Engº Antonio M.V.Cipelli Waldir J.Sandrini-408 pags. 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 de relaxação e outras. ..... | 27,50 |
| **TRANSCODER** - Eng. David M. Risnik - **88** págs. Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte prática e outra teoria, próprias para construir o seu "TRANSCODER", ou dar manutenção em aparelhos similares. Video cassete, microcomputador e videogame do sistema NTSC, necessitam de uma conversão para operarem com receptores de TV PAL-M..... | 10,00 |
| **100 DICAS PARA MSX** - Renato da Silva Oliveira - **192** págs. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macete sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH..... | 16,70 |

# STROBO DE XENÔNIO

Newton C. Braga

**Com esta potente luz estroboscópica com lâmpada de xenônio você pode animar bailes, decorar vitrines, dar um novo efeito de luz ao seu conjunto musical e até mesmo fazer a sinalização de lugares perigosos. Os potentes flashes de luz obtidos com uma lâmpada, semelhante aos das máquinas fotográficas, podem iluminar grandes ambientes e serem vistos a distâncias consideráveis.**

As lâmpadas de xenônio, com seus potentes flashes de luz, encontram uma infinidade de aplicações na vida prática. Podemos vê-las nos flashes de máquinas fotográficas, nas asas dos aviões, no alto das torres de transmissão, em viaturas de polícia, bombeiros e ambulâncias.

No entanto, essas lâmpadas também encontram algumas aplicações recreativas e ao alcance de nossos leitores.

O que descrevemos neste artigo é justamente uma dessas aplicações: um sistema piscante ou estroboscópico de alta potência, que pode ser usado em bailes, conjuntos musicais, salões de festas, vitrines e na própria sinalização, como por exemplo, saídas de garagens ou locais perigosos.

Nosso circuito pode ser alimentado tanto pela rede de 110 V como 220 V, e sua velocidade pode ser ajustada entre uma piscada por segundo a uma piscada a cada 30 segundos ou mais. Esta faixa de tempo pode ser expandida com a simples troca de um capacitor.

A potência dos flashes dependerá da lâmpada usada e do valor de um capacitor, ficando próximo de 40 joules. Para que o leitor tenha uma idéia do significado desse valor, basta dizer que se a piscada durar 0,05 segundos, que corresponde ao tempo médio de descarga do capacitor, a potência instantânea equivalente a 40 joules será de 800 W.

Na figura 1 damos algumas idéias de como a lâmpada pode ser instalada em pequenos refletores, ou

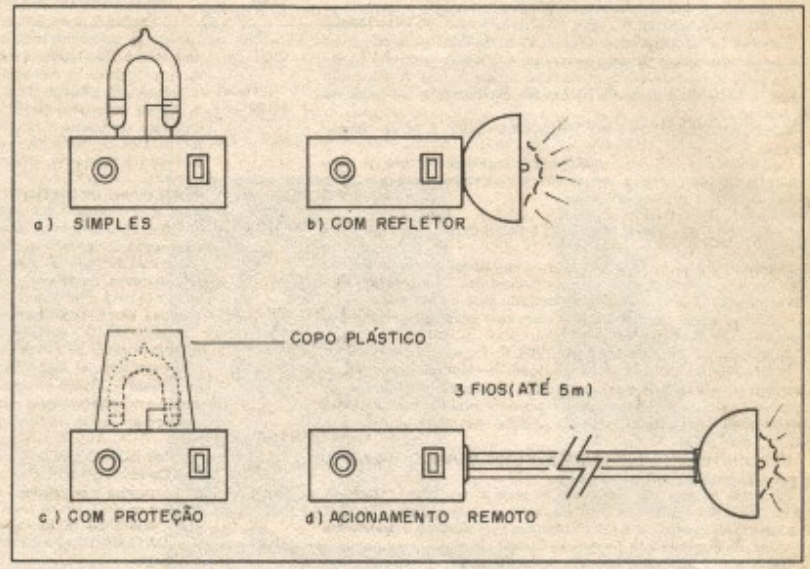



Fig. 1 - Sugestões de caixas e usos.

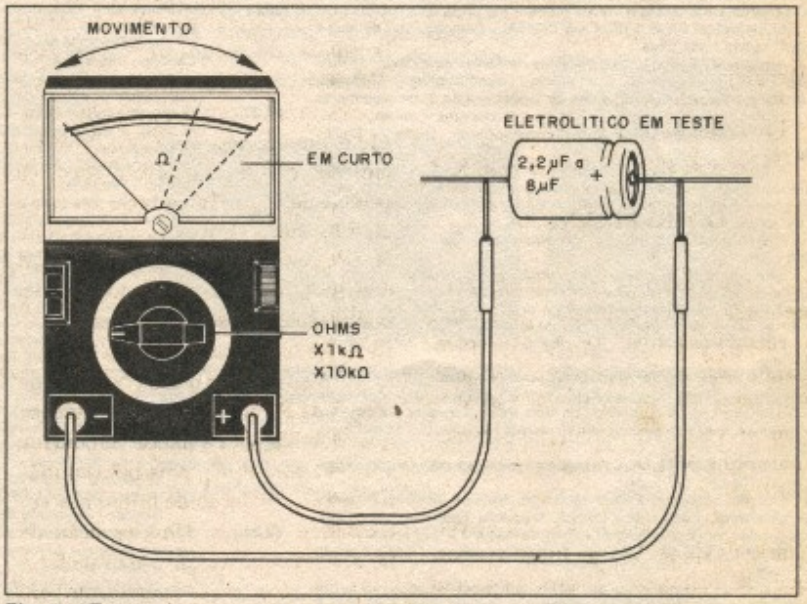



Fig. 2 - Testando o capacitor eletrolítico.

mesmo sem eles, nas diversas aplicações sugeridas.

Uma possibilidade interessante que este projeto oferece, é o aproveitamento de uma lâmpada de xenônio de um flash de máquina fotográfica abandonado. Na maioria dos casos estes aparelhos são abandonados por problemas no circuito eletrônico e não na lâmpada. O próprio capacitor de alto valor que existe nestes flashes, se estiver bom, também pode ser aproveitado na função de $C_4$ de nosso circuito, com uma boa economia na montagem!

Na figura 2 mostramos como testar este capacitor com o multímetro.

Ao tocar com as pontas de prova nos terminais do capacitor, a agulha deve movimentar-se em direção ao zero, mas em seguida voltar e estacionar perto do infinito. Se isso não ocorrer o capacitor não deve ser usado.

Para os leitores que desejarem saber como usar melhor seu multímetro neste tipo de prova, recomendamos a leitura do livro Tudo Sobre Multímetros, do mesmo autor deste artigo.

**Características:**

- Tensão de alimentação: 110/220 Vca
- Potência Média: 10 W
- Potência instantânea das piscadas: 100 a 800 W (depende de $C_4$ e da frequência)
- Intensidade do flash; 4 a 40 joules
- Frequência: 0,01 a 1 Hz
- Tensão de pico na lâmpada: 600 V

## COMO FUNCIONA

A tensão da rede de energia é aplicada a um dobrador de tensão, formado por $C_1/C_2$ e $D_1/D_2$. Assim, para a rede de energia de 220 V obtemos uma tensão média de 440 V, o que corresponde a um pico pouco maior que 600 V, considerando-se as perdas.

Observe que $C_1$ e $C_2$ não precisam ter esta tensão de trabalho, porque na realidade se carregam com metade da tensão de saída, ou a tensão de pico da entrada.

Esta alimentação de alta tensão serve para carregar o capacitor $C_4$, que funciona como um reservatório de energia para a lâmpada de xenônio.

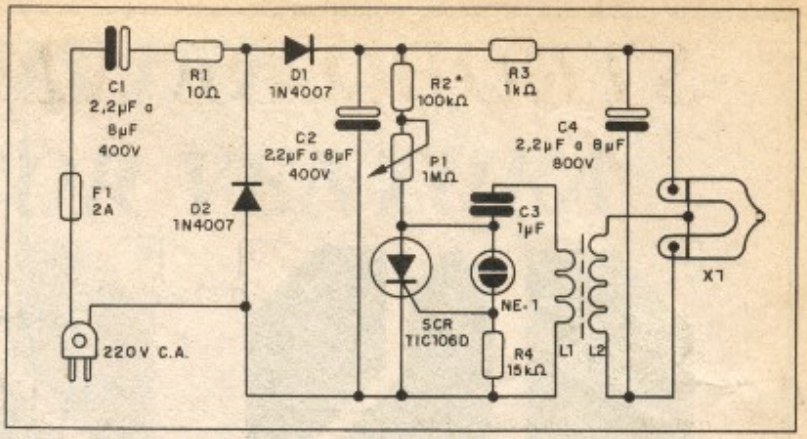



Fig. 3 - Diagrama da versão para a rede de 220 V.

Ao mesmo tempo, o capacitor $C_3$ se carrega via $P_1$ e $R_2$, até o ponto em que é atingida a tensão de ignição da lâmpada neon, o que ocorre com aproximadamente 80 V.

No circuito da lâmpada neon temos um SCR e um pequeno transformador de disparo formado por $L_1/L_2$. Quando a lâmpada neon dispara, o SCR também dispara e com isso o capacitor $C_3$ é colocado em curto, descarregando-se pelo circuito formado pelo anodo/catodo do SCR e transferindo sua tensão para o enrolamento primário do transformador de disparo $L_1$.

O resultado disso é a indução de uma alta tensão em $L_2$, que provoca a ionização do gás no interior da lâmpada de xenônio. Com essa ionização o gás se torna condutor, e $C_4$ descarrega toda a energia na lâmpada, produzindo um forte flash luminoso. Tão logo ocorra a descarga de $C_3$ e de $C_4$, a lâmpada de xenônio, assim como a lâmpada neon, deixam de ser condutoras e também o SCR desliga. $C_4$ carrega-se novamente com maior rapidez e ao mesmo tempo $C_3$, para que tenhamos um novo flash.

Veja o leitor que a constante de tempo de $R_3$ com $C_4$ deve ser menor que a obtida com a maior velocidade ajustada para $P_1/C_3$, pois pelo contrário teremos redução de brilho nas velocidades maiores. Uma redução de $R_3$ é uma compensação para este fato.

Uma aplicação interessante para o circuito consiste em substituir o SCR, lâmpada neon e $R_4$ por um interruptor de pressão, caso em que teremos o disparo manual da lâmpada, transformando o aparelho em um flash fotográfico.

## MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo da versão para a rede de 220 V. Nela temos um multiplicador de tensão direto, sem a necessidade de transformador.

Na figura 4 temos a placa de circuito impresso para esta versão. Observe que a lâmpada é fixada na própria placa. Se tiver que ficar distante, use fio com bom isolamento.

A versão para a rede de 110 V é mostrada na figura 5, e faz uso de um transformador comum como autotransformador. Veja que nesse transformador apenas o enrolamento primário é usado, de modo a se obter 220 V.

A placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na figura 6.

Os capacitores $C_1$ e $C_2$ são críticos quanto a obtenção, se bem que em fontes de televisores eles sejam muito usados e por isso encontrados em casas especializadas.

O valor pode ficar entre 2,2 $\mu$F e 8 $\mu$F e a tensão de trabalho pode ser a partir de 400 V.

Para $C_4$ vale o mesmo, mas precisamos de uma tensão de trabalho maior. Se não for possível obter esta tensão, use dois capacitores de valores a partir de 4,7 $\mu$F em série, com tensão de 400 V, conforme mostra a figura 7. Para a lâmpada de xenônio podemos usar qualquer tipo de 20 a 50 joules, quer seja do tipo curvo ou retilíneo, inclusive aproveitada de flash de máquina fotográfica.

As lâmpadas maiores podem apresentar uma certa dificuldade para se obter o disparo, caso em que pode-

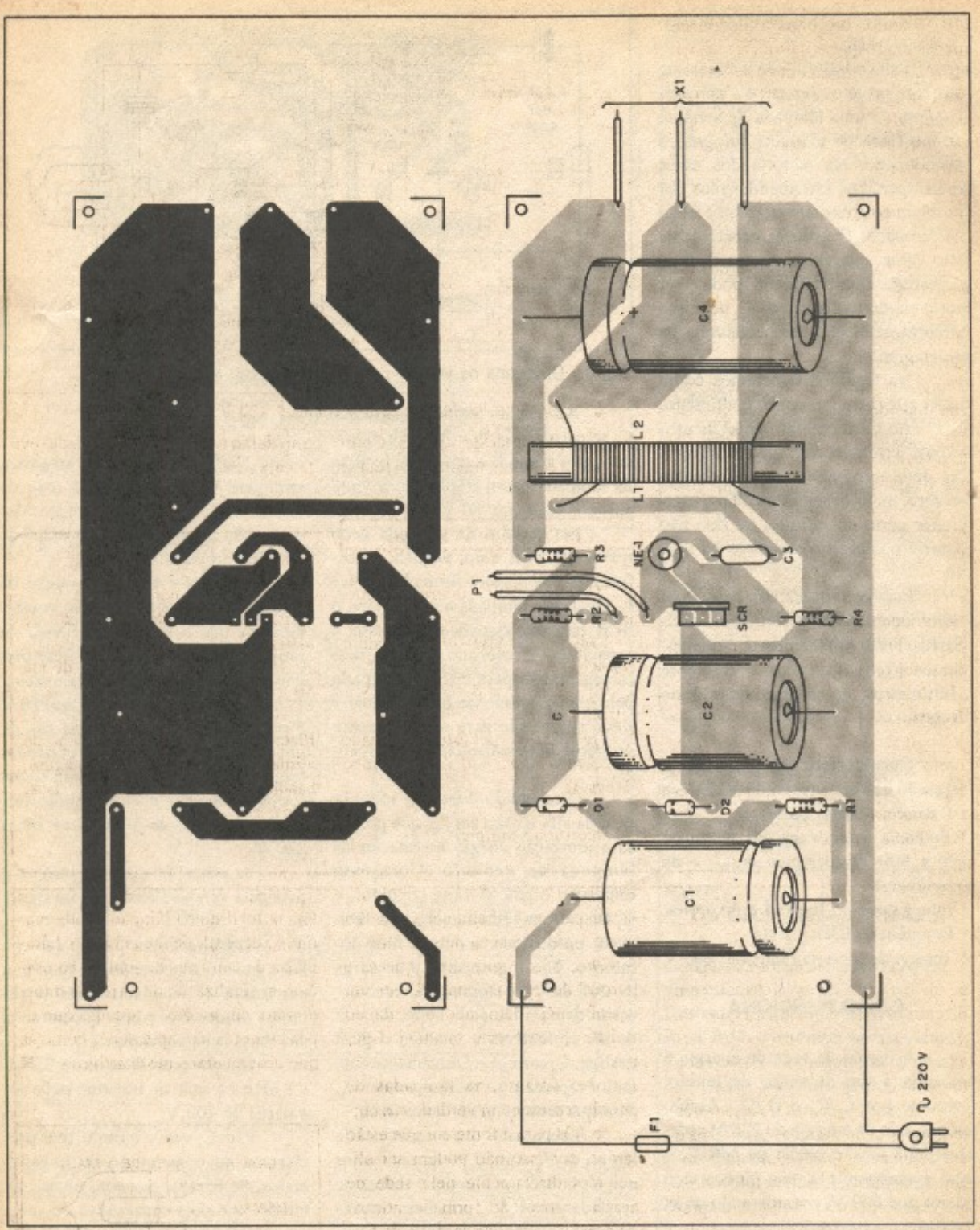



Fig. 4 - Placa da versão para 220 V.

mos reduzir levemente $R_3$. Se mesmo assim ela não disparar então devemos procurar uma de menor potência, de acordo com as características do circuito.

O transformador formado por $L_1$ e $L_2$ pode ser encontrado em casas que vendem lâmpadas de xenônio, mas se não for possível podemos enrolá-lo.

$L_1$ consta de 10 a 12 voltas de fio esmaltado 28, ou mesmo um pouco mais fino, num pequeno bastão de ferrite de uns 5 cm de comprimento com 0,5 a 1 cm de diâmetro. Para $L_2$ vamos enrolar de 200 a 500 voltas de fio esmaltado bem fino (30 ou 32 por exemplo), quanto mais melhor.

O capacitor $C_3$ deve ser de poliéster metalizado, com uma tensão de trabalho de pelo menos 250 V.

Observe que o SCR tem sufixo D e que a lâmpada neon é comum. Para a versão alimentada pela rede de

110 V, temos um transformador que apenas exige que seu primário seja de 110/220 V (enrolamento com derivação), já que o secundário não será usado, ele pode ter qualquer tensão entre 6 e 15 V com corrente de 150 mA a 1 A.

## PROVA E USO

A prova de funcionamento deve ser feita com muito cuidado, pois o circuito além de ser ligado diretamente na rede de energia, apresenta pontos com tensões muito altas, como por exemplo $C_4$ que chega a se carregar com mais de 600 V.

Ligando o aparelho, ajuste P1. As piscadas devem ocorrer, e poderemos ajustar a velocidade das piscadas numa ampla faixa de valores. Comprovado o funcionamento é só fechar o aparelho numa caixa apropriada (evite caixa de metal) e usar.

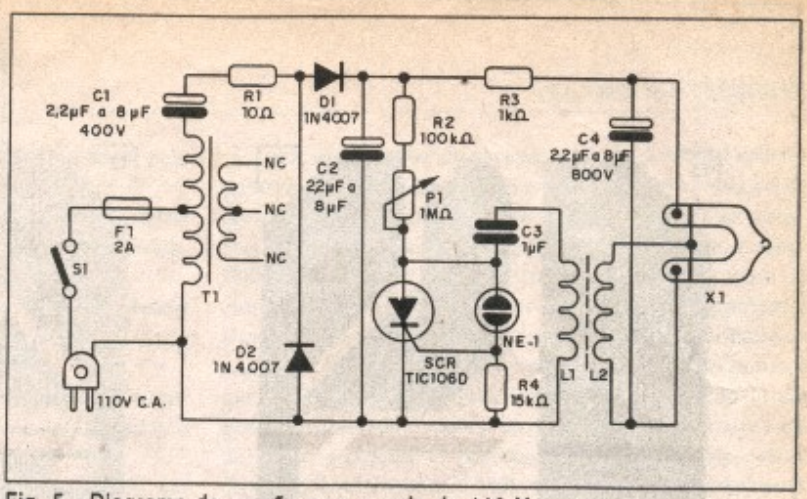



Fig. 5 - Diagrama da versão para a rede de 110 V.

## LISTA DE MATERIAL

(Versão 1 - rede de 220 V)

**Semicondutores:**

SCR - TIC106D - diodo controlado de silício (SCR)

$D_1$, $D_2$ - 1N4007 - diodos de silício

**Resistores:**

$R_1$ - 10 Ω x 1/2W - marrom, preto, preto

$R_2$ - 100 kΩ x 1/8W - marrom, preto, amarelo

$R_3$ - 1 kΩ x 2W - fio

$R_4$ - 15 kΩ x 1/8W - marrom, verde, laranja

$P_1$ - 1 MΩ ou 2,2 MΩ - potenciômetro

**Capacitores:**

$C_1$, $C_2$ - 2,2 µF a 8 µF x 400 V - eletrolíticos

$C_3$ - 1 µF x 250 V - poliéster metalizado

$C_4$ - 2,2 µF a 8 µF x 800 V - eletrolítico

**Diversos:**

$F_1$ - 2 A - fusível

$S_1$ - Interruptor simples

$NE\text{-}_1$ - lâmpada neon comum

$L_1/L_2$ - ver texto - transformador de disparo

$X_1$ - Lâmpada de xenônio de até 50 joules

Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, caixa para montagem, bastão de ferrite para $L_1/L_2$, fios, solda, etc.

## A LÂMPADA DE XENÔNIO

As lâmpadas de xenônio possuem características elétricas bem diferentes das outras lâmpadas de gases inertes comuns, como por exemplo as lâmpadas de gás neon ou neônio.

Essas lâmpadas possuem três terminais, sendo dois os principais e um de disparo. O gás xenônio é isolante, mas quando submetido a uma alta tensão se torna condutor, e apresenta com isso uma resistência muito baixa, podendo conduzir correntes muito intensas.

Assim, basta submeter os terminais principais a uma tensão muito alta, a partir de um capacitor de valor elevado completamente carregado, e disparar a lâmpada com um pulso de alta tensão entre 800 e 3 000 V, aplicado no eletrodo que ela tem para esta finalidade. Com esta tensão o gás se ioniza mesmo através do vidro, o que quer dizer que esse eletrodo de disparo consiste em um ou dois anéis pelo lado de fora do invólucro, conforme mostra a figura A.

No entanto, as lâmpadas de xenônio representam verdadeiros curto-circuitos para a fonte em que estão ligadas, por isso não podem ser alimentadas diretamente pela rede de energia, e nem de forma contínua. Sua operação só pode ser feita de forma intermitente, produzindo fortes pulsos de luz de curta duração.

Estes pulsos tem sua intensidade determinada pela energia armazenada num capacitor, pois este capacitor pode ser colocado em curto sem problemas. No entanto, existe um limite para seu valor, e também para a frequência de operação, pois a potência total que a lâmpada pode manusear depende de seu tamanho. Lâmpadas de centenas de joules são usadas em sinalização de torres de transmissão, em aviões, enquanto que tipos menores têm aplicações como as que descrevemos neste artigo. ■

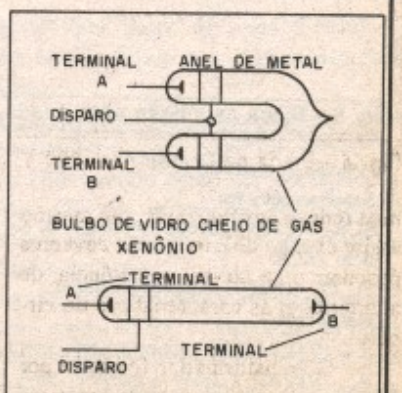



Fig. A - As lâmpadas de xenônio.

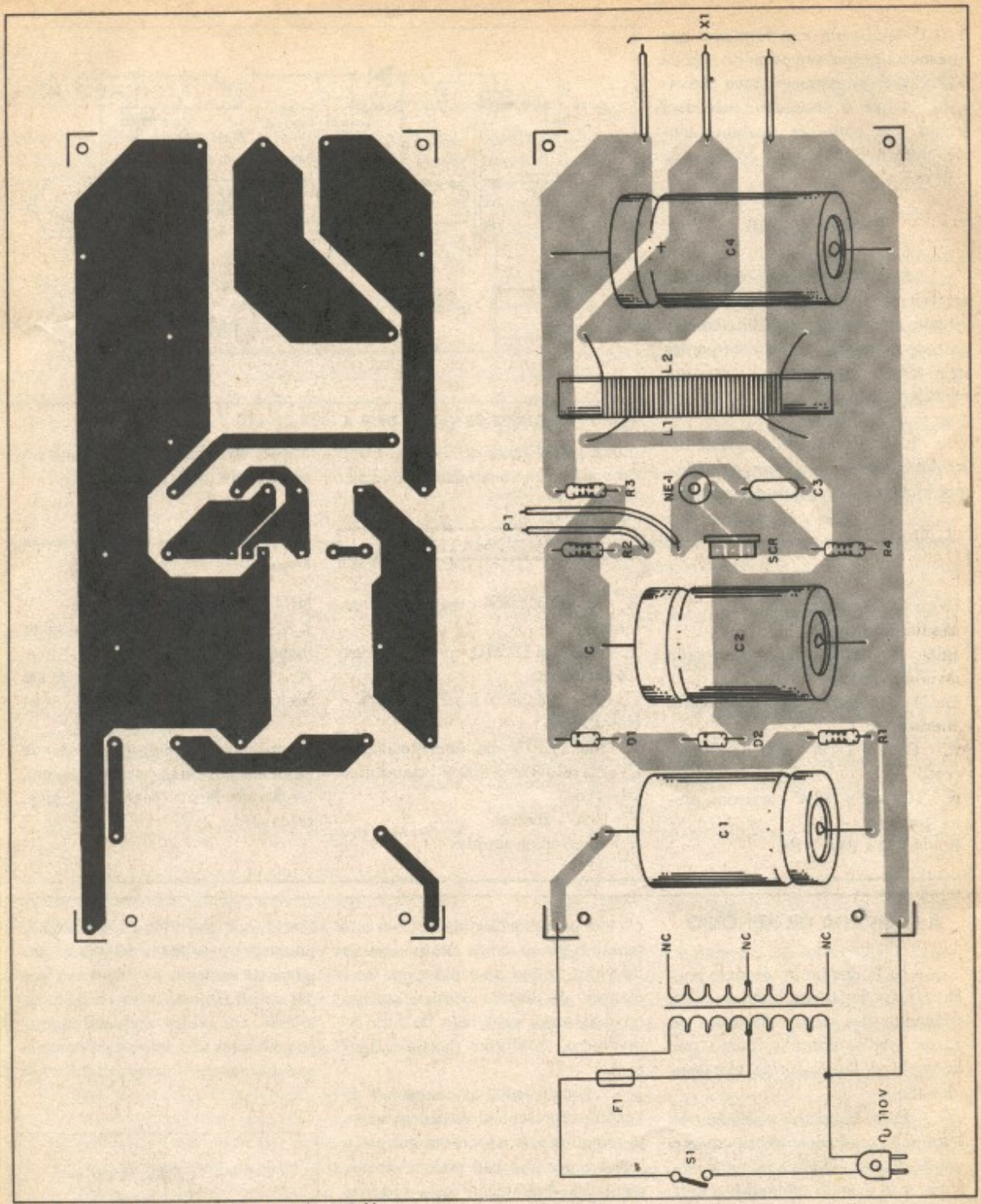



Fig. 6 - Placa da versão para a rede 110 V.

(Versão 2 - rede de 110V)

**Semicondutores:**

SCR- TIC106D- Diodo controlado de silício - SCR

$D_1$, $D_2$ - 1N4007 - diodos de silício

**Resistores:**

$R_1$ - 10 Ω x 1/2 W - marrom, preto, preto

$R_2$ - 100 kΩ x 1/8W - marrom, preto, amarelo

$R_3$ - 1 kΩ - 2 W -fio

## LISTA DE MATERIAL

$R_4$-15 k Ω x 1/8 W - marrom, verde, laranja

$P_1$ - 1 MΩ ou 2,2 MΩ - potenciômetro

**Capacitores:**

$C_1$, $C_2$ - 2,2 μF a 8 μF x 400 V - eletrolíticos

$C_3$ - 1 μF x 250 V - poliéster metalizado

$C_4$ - 2,2 μF a 8 μF x 800 V - eletrolítico

**Diversos:**

$S_1$ - Interruptor simples

$T_1$ - Transformador com primário de 110/220V , secundário: ver texto

$F_1$ - 2 A - fusível

$X_1$ - lâmpada de xenônio até 50 joules

$L_1$/$L_2$ - transformador - ver texto

$NE_1$ - lâmpada neon

Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte de fusível, caixa para montagem, botão plástico para P1, bastão de ferrite para L1/L2, fios, solda, etc.

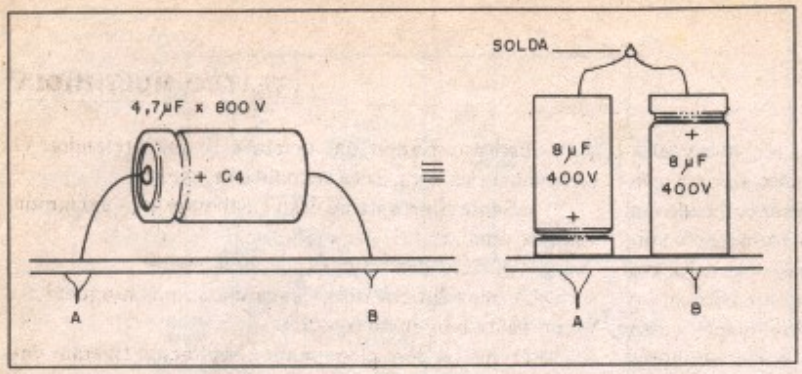



Fig. 7 - Ligando capacitores em série para maior tensão de trabalho.

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião.

No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 10 |
| Regular | marque 11 |
| Fraco | marque 12 |

# TRANSMISSOR DE FM POTENTE

**Newton C. Braga**

**A maioria dos nossos leitores gostam de experimentar pequenos transmissores, principalmente na faixa de FM, se bem que devem ser sempre repeitadas as restrições legais, quanto a operação deste tipo de aparelho. Transmissores na faixa de 50 a 1000 metros de alcance são relativamente simples de montar e o que descrevemos neste artigo não foge à regra.**

Usando um transmissor de pôtencia, que na verdade não é indicado para aplicações em RF, conseguimos uma potência suficiente para obter um alcance que facilmente superará 1 Km, desde que usada uma antena conveniente e que as condições locais de propagação do sinal sejam favoráveis.

Podemos modular este transmissor por um microfone de eletreto diretamente, com excelente qualidade de som e sensibilidade, como também por um pequeno mixer ou pré-amplificador para outros tipos de fonte de sinais, como um gravador, toca discos e até mesmo um microfone menos sensível.

O circuito pode ser alimentado por bateria (problemas possíveis de ronco serão minimizados), como também por fonte de alimentação, cujo diagrama é apresentado neste artigo.

Se o leitor procura um transmissor simples, barato mas potente, eis uma sugestão que merece ser analisada.

Levando em conta que os leitores iniciantes poderão se interessar por este projeto apresentamos sua realização com base em uma ponte de terminais.

**Características:**

- Tensão de alimentação: 12V
- Corrente exigida: 1A
- Faixa de frequências de operação: 8 à 10 MHz
- Alcance: mais de 500 metros
- Número de transistores: 1

## Como Funciona

O transistor BD 135 e seus equivalentes de maior tensão como o BD137 e BD139, na verdade não são transistores indicados para a produção de sinais de RF de alta frequência. Com uma frequência de corte relativamente alta em um lote podemos encontrar muitos deles que oscilam com facilidade, e isso nos leva à possibilidade de utilizarmos este componente num transmissor.

Sugerimos pois que os leitores interessados neste projeto, ao adquirir o transistor, procurem mais de um, pois existe a possibilidade de um transistor escolhido num lote não ter ganho suficiente na frequência que desejamos produzir, e por isso não oscilar (afinal ele não é feito para isso).

No nosso circuito a configuração usada é a convencional. Um oscilador onde a frequência depende da bobina e do ajuste de CV. A realimentação feita por $C_3$ é importante. Por este motivo precisamos ter cuidado na escolha deste componente, que deve ser obrigatoriamente de disco de cerâmica.

Os sinais gerados são modulados por um microfone de eletreto via capacitor $C_1$. Os microfones de eletreto precisam ser polarizados para funcionar, pois possuem um transistor de efeito de campo interno, por isso é usado $R_1$. Poderemos alterar este resistor na faixa de 4,7 kΩ a 22 kΩ, de modo a obter maior ou menor sensibilidade conforme a aplicação desejada.

Para uma aplicação de pequeno alcance (algumas centenas de metros), a antena pode ser ligada diretamente a primeira espira da bobina $L_1$, que pode ser um pedaço de fio esticado de 40 cm a 2 metros ou uma antena telescópica que deve ficar fixa e longe de objetos metálicos.

Para maior alcance podemos usar uma antena plano-terra, que será

ligada por um cabo blindado de 75/ohms, conforme explicaremos mais adiante.

### Montagem

Na figura 1 temos o diagrama do transmissor sem a fonte de alimentação, já que ela pode ser retirada da rede ou bateria. A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2.

Posteriormente esta ponte, junto com a fonte de alimentação, deve ser fechada numa caixa, preferivelmente de metal, para se evitar instabilidades e a captação de zumbidos.

Veja que as ligações entre os componentes feitas com fio rígido são e devem ser as mais curtas possíveis, para se evitar instabilidade e ruídos.

A bobina $L_1$ é formada por 4 voltas de fio esmaltado grosso ou fio 22 rígido com capa plástica.

Na primeira volta desen-capamos o fio ou raspamos para soldar a antena. O diâmetro desta bobina é de aproximadamente 1 cm (pode usar um lápis como forma). O transistor $Q_1$ deve ter um radiador de calor, que nada mais é do que uma chapinha de metal dobrada em "U", e presa por parafuso ao seu corpo. Os capacitores são todos disco cerâmico, exceto $C_1$ que é um eletrolítico para 16 V ou mais. O microfone é de eletreto de dois terminais e é importante observar sua polaridade na ligação. Se conectado ao circuito por meio de fio longo, ele deve ser blindado.

O trimmer é do tipo de porcelana ou plástico, valores até 40 pF podem ser usados. Na figura 3 temos o diagrama de uma fonte de alimentação para este transmissor.

A figura 4 mostra a disposição dos componentes desta fonte de alimentação em uma ponte de terminais.

O circuito integrado regulador de tensão $CI_1$ deve ser dotado de um radiador de calor.

O transformador pode ter secundário de 12 V ou 15 V com 1 A de corrente. O enrolamento primário deste transformador deve ser de acordo com a rede local, ou seja, 110 V ou 220 V. As tensões de trabalho dos capacitores eletrolíticos são indicadas no diagrama. Os fios de ligação desta fonte ao transmissor devem ser bem

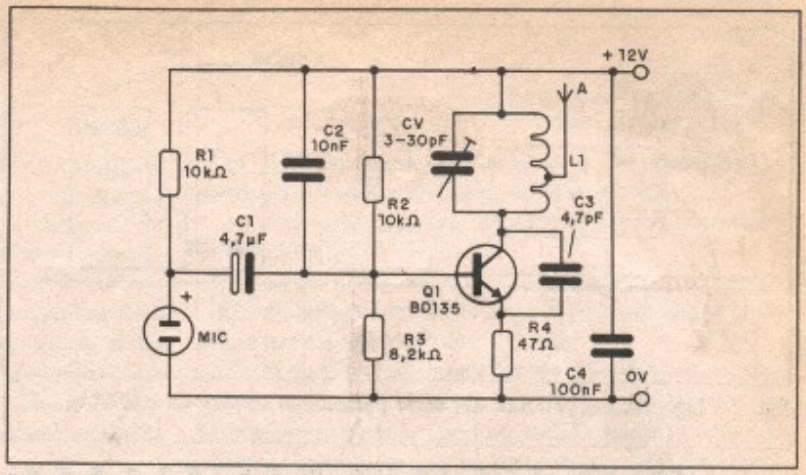



Fig.1 - Diagrama do transmissor

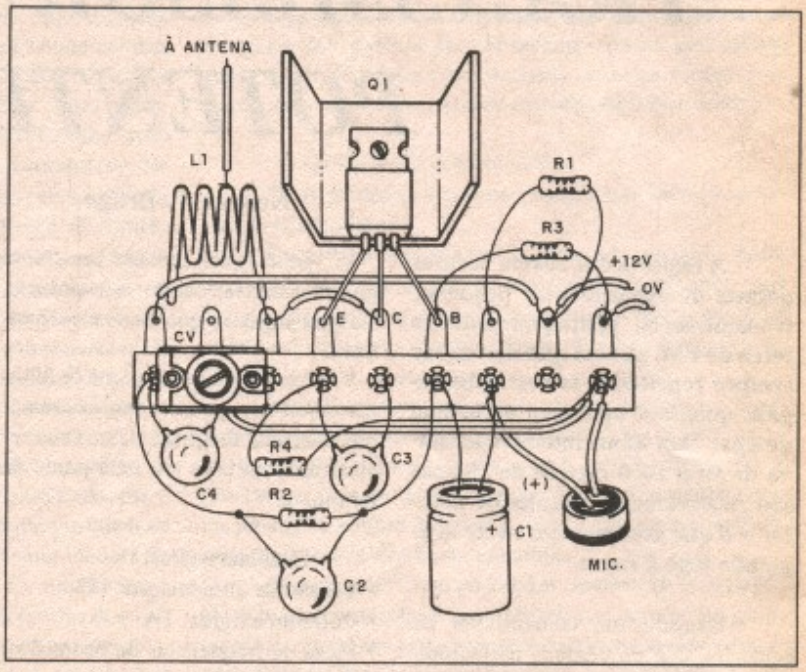



Fig.2 - Montagem numa ponte de terminais.

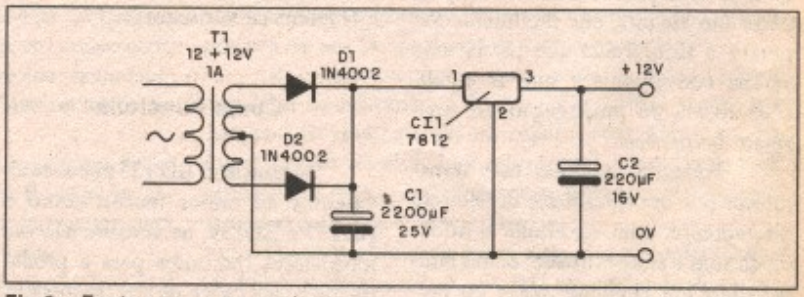



Fig.3 - Fonte para o transmissor.

curtos, ou então blindados com a malha ligada ao ponto de 0 V.

### PROVA E USO

Para provar o transmissor, basta ligar a uma distância de uns 2 ou 3 metros um rádio FM sintonizado em frequência livre, ou seja, em que não hajam estações operando.

Depois, ajusta-se CV do transmissor para obter o sinal mais forte, ao mesmo tempo que se fala no microfone. Se ocorrer um forte apito (microfonia), basta diminuir o volu-

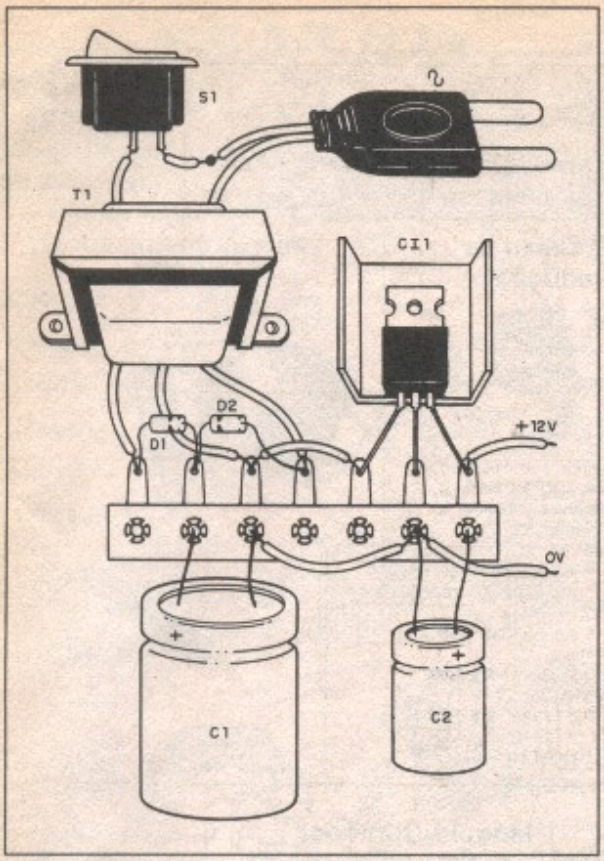



Fig.4 - Montagem da fonte em ponte de terminais.

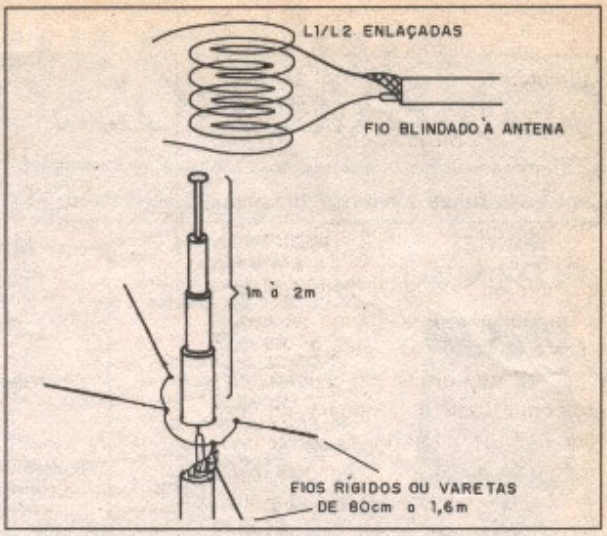



Fig.5 - Ligação de uma antena "plano-terra".

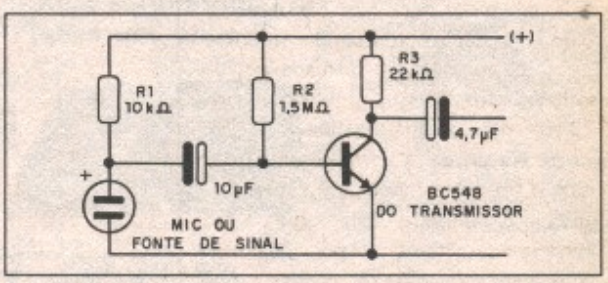



Fig. 6 - Pré-amplificador.

## LISTA DE MATERIAL

**a) Transmissor**

**Semicondutores:**

$Q_1$ - BD135 ou equivalente (BD137 ouy BD139) -transistor NPN de média potência

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

$R_1$ - 10 kΩ - marron, preto, laranja

$R_2$ - 10 kΩ - marron, preto, laranja

$R_3$ - 8,2 kΩ - cinza, vermelho, vermelho

$R_4$ - 47 Ω - amarelo, violeta, preto

**Capacitores:**

$C_1$ - 4,7 µF x 16 V - eletrolítico

$C_2$ - 10 nF ( 103 ou 0,01) - cerâmico disco

$C_3$ - 4,7 pF - cerâmico disco

$C_4$ - 100 nF (104 ou 0,1) - cerâmico disco

**Diversos:**

MIC- Microfone de eletreto de dois terminais

CV - 3-30 pF - trimmer

$L_1$ - Bobina - ver texto

A - antena - ver texto

Ponte de terminais, radiador de calor para o transistor, caixa para montagem, fios, solda, etc.

**b) Fonte de alimentação:**

**Semicondutores:**

$CI_1$ - 7812 - circuito integrado regulador de tensão

$D_1$, $D_2$ - 1N4002 - diodos de silício

**Capacitores:**

$C_1$ - 2200 µF x 25 V - eletrolítico

$C_2$ - 220 µF x 16 V - eletrolítico

**Diversos:**

$T_1$ - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 V +12 V ou 15 V +15 V x 1 A

Cabo de alimentação, ponte de terminais, fios, radiador de calor para o integrado, solda, etc.

me do receptor. Comprovado o funcionamento, afasta-se com o rádio para verificar o alcance.

Se o sinal sumir logo, é porque a sintonia precisa ser refeita em outro ponto.

Para ligação de uma antena externa, temos como sugestão o acoplamento por uma segunda bobina, formada por 3 espiras de fio rígido enlaçada em $L_1$, conforme mostra a figura 5. Nesta mesma figura temos a sugestão de montagem de uma antena do tipo "plano terra" de bom rendimento. Ajuste sua altura de modo a obter o melhor rendimento. Na figura 6 temos o modo de usar um circuito pré-amplificador para o microfone de eletreto e com isso obter maior sensibilidade.

Este mesmo circuito pode ser usado como pré-amplificador para outras fontes de sinal, como toca-discos ou microfones cerâmicos, bastando para isso retirar o resistor $R_1$ em série com o microfone de eletreto.■

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião.

No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 13 |
| Regular | marque 14 |
| Fraco | marque 15 |

# COMPARE NOSSOS PREÇOS

**DISQUE E COMPRE**

**Adquira nossos produtos lendo com atenção as instruções da solicitação de compra da última página**

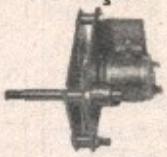
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.** Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP 03087-020 - São Paulo - SP **(011) 942 8055**

## Matriz de Contatos



**PRONT-O-LABOR**
a ferramenta indispensável para protótipos.
PL-551M : 2 barramentos 550 pontos
**R$ 29,00**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
**R$ 30,50**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
**R$ 50,00**
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1650 pontos.
**R$ 72,50**

## Mini Caixa de Redução



Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
**R$ 21,60**

## Microtransmissores de FM



**SCORPION**
**Esgotado**
**FALCON**
**R$ 23,30**
**CONDOR**
**R$ 20,00**

**Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1**
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)
**R$ 5,00**

**Placa DC Módulo de Controle - SECL3**
(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)
**R$ 4,30**

**Placa PSB-1**
(47 x 145 mm. - Fenolite)
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
**R$ 5,00**



## Laboratórios para Circuito Impresso



**CONJUNTO JME**

Contém: furadeira Superdrill, percloreto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame para corrosão.
**R$ 32,00**

**CONJUNTO CK-10**
**Estojo de Madeira**

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.
**R$ 31,40**

**Placas Virgens para Circuito Impresso**

5 x 8 cm - **R$ 1,00**
5 x 10 cm - **R$ 1,26**
8 x 12 cm - **R$ 1,70**
10 x 15 cm - **R$ 2,10**



**Injetor de Sinais - R$ 10,70**

## Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

**(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)**

**Monte:** Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüêncimetro etc.
**Kit composto de:** 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias.

**R$ 23,00**

## Relés para diversos fins

**Micro-relés**
• Montagem direta em circuito impresso.
• Dimensões padronizadas "dual in line"
• 2 contatos reversíveis para 2 A, versão standart.
MCH2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω
**R$ 14,30**
MCH2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω
**R$ 14,30**

**Relé Miniatura MSO**
• 2 ou 4 contatos reversíveis.
• Bobinas para CC ou CA.
• Montagens em soquete ou circuito impresso.
MSO2RA3 - 110 VCA - 10 mA - 3 800 Ω
**R$ 29,00**
MSO2RA4 - 220 VCA - 8 mA - 12000 Ω
**R$ 32,60**

**Relé Miniatura G**
• 1 contato reversível.
• 10 A resistivos.
G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω
**R$ 4,30**
G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω
**ESGOTADO**

**Relés Reed RD**
• Montagem em circuito impresso.
• 1,2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.
• Alta velocidade de comutação.
RD1NAC1 - 6 VCC - 300 Ω - 1 NA
**R$ 10,90**
RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA
**R$ 10,90**

**Micro relé reed MD**
• 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.
• Montagem direta em circuito impresso.
• Hermeticamente fechado e dimenssões reduzidas.
• Alta velocidade de comutação e consumo extremamente baixo.
MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω
**R$ 9,80**
MD1NAC2 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω
**R$ 9,80**

**Relé Miniatura de Potência L**
• 1 contato reversível para 15 A resist.
• Montagem direta em circuito impresso.
L1RC1 - 6VCC - 120 mA - 50 Ω
L1RC2 - 12 VCC - 120 mA - 150 W
**ESGOTADO**

**Ampola Reed**
• 1 contato N.A. para 1 A resist.
• Terminais dourados.
• Compr. do vidro 15 mm. compr. total 50mm
**ESGOTADO**

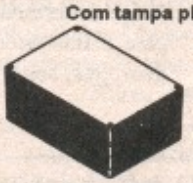
## Caixas Plásticas



**(Com alça e alojamento para pilhas)**

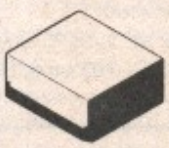
PB 117 - 123 x 85 x 62 mm.
**R$ 4,70**
PB 118 - 147 x 97 x 65 mm.
**R$ 4,80**
PB119 - 190 x 110 x 65 mm.
**R$ 5,60**

**Com tampa plástica**



PB 112 123 x 85 x 52 mm.
**R$ 2,30**
PB 114 - 147 x 97 x 55 mm.
**R$ 2,60**

**Com Tampa "U"**



PB201 - 85 x 70 x 40 mm.
**ESGOTADO**
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.
**R$ 1,50**
PB203 - 97 x 85 x 42 mm.
**ESGOTADO**

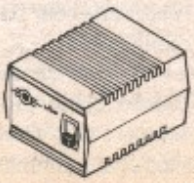
**Para controle**



CP 012 130 x 70 x 30 mm.
**ESGOTADO**



Com painel e alça
PB 207 - 130 x 140 x 50 mm.
**ESGOTADO**
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm.
**ESGOTADO**



**Para fonte de alimentação**

CF 125 - 125 x 80 x 60 mm.
**ESGOTADO**



**Para controle remoto**

CR 095 x 60 x 22 mm.
**ESGOTADO**

# COMPARE NOSSOS PREÇOS

DISQUE E COMPRE .

**Adquira nossos produtos lendo com atenção as instruções da solicitação de compra da última página**

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP 03087-020 - São Paulo - SP (011) 942 8055

## 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 RevistaSaber Eletrônica Nº 237/92)

**Até 28/07/94 - R$ 21,40**

## TESTADOR DE FLYBACK



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

**Até 28/07/94 - ESGOTADO**

## MICROFONE SEM FIO DE FM

**Características:**

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

(Não acompanha as pilhas)

**Até 28/07/94 - R$ 12,00**

## VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

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 28/07/94 - R$ 93,70**

## GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

**Características:**

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V (não incluída).
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 W
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

**Até 28/07/94 - R$ 63,50**

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



Obtenha aquele colorido tão desejado no seu vídeo-game NINTENDO 8 bits e ATARI, transcodificando-o.

**Até 28/07/94 - R$ 8,00**

## TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

**AUTORES:** Frank, Brent Gale, Ron Long.
**FORMATO** - 21,0 X 27,5 CM.
**Nº DE PÁGINAS** - 352.
**Nº ILUSTRAÇÕES** - 267 ( fotos, tabelas, gráficos, etc ).
**CONTEÚDO** - Este livro traz todas as informações necessárias para o projeto e instalação de sistemas domésticos de recepção de TV via satélite (São dadas muitas informações a respeito do BRASILSAT). Também são fornecidas muitas dicas relacionadas com a manutenção dos referidos sistemas.
No final existe um glossário técnico, com cerca de duzentos têrmos utilizados nesta área.
A obra é indicada para antenistas, técnicos de TV, engenheiros, etc., envolvidos na instalação dos sistemas de recepção de TV por satélite.
**SUMÁRIO** - Teoria da comunicação via satélite; Componentes do sistema; interferência terrestre; Seleção de equipamento de televisão via satélite, Instalação dos sistemas de televisão via satélite; Atualização de um sistema de televisão via satélite com múltiplos receptores; Localização de falhas e consertos; Sistemas de antennas de grande porte; Considerações sobre projetos de sistemas.

**R$ 24,00**



# CULTURA gera LUCROS

**Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.**

1 - FACSÍMILE - curso básico ..... R$ 27,00
2 - INSTALAÇÃO DE FACSÍMILE ..... 19,95
3 - 99 DEFEITOS DE FAX ..... 20,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX ..... 23,60
5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO ..... 20,40
6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO ..... 23,60
7 - RADIOTRANSCEPTORES ..... 14,70
8 - TV PB/CORES: curso básico ..... 23,60
9 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES ..... 19,95
10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES ..... 20,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV ..... 19,95
12 - VIDEOCASSETE - curso básico ..... 30,60
13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE ..... 16,80
14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV ..... 23,60
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR ..... 20,40
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE ..... 20,00
17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR ..... 23,60
18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico ..... 25,20
19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER ..... 20,00
20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO ..... 25,20
21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES ..... 19,95
22 - VIDEO LASER DISC - curso básico ..... 30,60
23 - COMPONENTES: resistor/capacitor ..... 19,95
24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais ..... 19,95
25 - COMPONENTES: diodos, tiristores ..... 19,95
26 - COMPONENTES: transistores, CIs ..... 19,95
27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico) ..... 14,70
28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD ..... 16,80
29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO ..... 16,80
30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA ..... 19,95
31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO ..... 19,95
32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS ..... 19,95
33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica) ..... 19,95
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO ..... 20,00
35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS ..... 19,95
36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS ..... 19,95
37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS ..... 19,95
38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1 ..... 19,95
39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico ..... 23,60
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico ..... 20,00
41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits ..... 25,20
42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits ..... 27,00
43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386 ..... 25,20
44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS ..... 19,95
45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS ..... 20,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico ..... 25,20
47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250 ..... 19,95
48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER ..... 20,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD ..... 23,60
50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO ..... 20,40
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1 ..... 23,60
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2 ..... 23,60
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3 ..... 23,60
54 - DATABOOK DE FACSÍMILE vol. 1 ..... 23,60
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER ..... 23,60
56 - DATABOOK DE TV vol. 1 ..... 23,60
57 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 ..... 27,00
58 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 ..... 25,20
59 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450 ..... 30,60
60 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 ..... 30,60
61 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-210 ..... 30,60
62 - MANUAL SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F115 ..... 25,20
63 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F120 ..... 30,60
64 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F50/F90 ..... 30,60
65 - MANUAL FAX PANAFAX UF-150 ..... 30,60
66 - MANUAL USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400 ..... 20,40
67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HI-FI NV70 ..... 30,60
68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE ..... 20,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES ..... 20,40
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES ..... 23,60
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2 ..... 23,60
72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO ..... 23,60
73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS ..... 23,60
74 - REPARAÇÃO DE DRIVES ..... 23,60

## NOVOS LANÇAMENTOS

75 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO ..... 23,60
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230 ..... 23,60
77 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE FAX ..... 23,60
78 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE ..... 23,60
79 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC ..... 23,60
80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA ..... 23,60
81 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS ..... 23,60

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone

**DISQUE E COMPRE**
(011) 942-8055

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/06/94. (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - CEP: 03087-020- São Paulo -SP.**

# MINI PROJETOS PARA FEIRA DE CIÊNCIAS

Newton C. Braga

**Nesta época do ano muitas escolas realizam Feiras de Ciências, em que os alunos devem apresentar trabalhos práticos que ensinem ou demonstrem algum princípio científico importante. A procura de tais trabalhos é algo difícil, principalmente porque não existem muitas fontes de consulta, e os próprios livros didáticos são mais teóricos do que práticos. Visando ajudar os leitores que estudam, na última edição damos uma boa coleção de sugestões de trabalhos de ciências, e agora continuamos com mais alguns. Os trabalhos que veremos nesta edição podem, em alguns casos, utilizar componentes eletrônicos, mas se isso ocorrer serão coisas simples e baratas, que até com alguma sorte podem ser obtidas de velhos aparelhos fora de uso.**

**Uma dificuldade que os montadores de aparelhos para feiras de ciências encontram é a obtenção do material. Certas "coisas" típicas de laboratórios de experimentação — vidros, aparelhos mecânicos, substâncias químicas — não podem ser encontradas em qualquer parte e na sua falta, muitos trabalhos interessantes se tornam inviáveis.**

**Para os nossos leitores interessados em trabalhos práticos, recomendamos uma visita a loja da FUNBEC na Cidade Universitária em São Paulo. Também podemos indicar o Didática Center - Rua Clodomiro Amazonas, 676 - S.Paulo. Além de literatura e até conjuntos prontos para experiências de Física, Química e Biologia, podem ser obtidos materiais práticos como substâncias químicas, material de física como prismas, lentes, molas, polias, etc.**

**Uma outra sugestão importante para os que desejam ter muitas idéias para trabalhos, é escrever para o professor Léo (Luiz Ferraz Netto) e adquirir o livro Manual das Feiras de Ciências. O endereço do professor Léo é: Rua Marechal Vieira Peixoto, 126 - Jd. Climax - SP - Telefone (011)946.1475.**

## 1 - TRANSMISSOR ELEMENTAR

Com apenas três componentes improvisados produziremos ondas eletro-magnéticas, ou seja, ondas de rádio que poderão ser captadas por um receptor de rádio comum AM, a uma distância de até alguns metros.

Na demonstração com este transmissor, que funciona segundo o mesmo princípio usado por Marconi, poderemos transmitir mensagens telegráficas.

Com esta experiência mostraremos que as variações muito rápidas das correntes num circuito, produzem perturbações eletromagnéticas que se propagam no espaço com a velocidade da luz. São as ondas eletromagnéticas usadas nos serviços de comunicações como o rádio, televisão, telefone celular, satélites, etc.

A demonstração também permite fazer com que os ondas atravessem obstáculos como paredes, já que os sinais de nosso transmissor experimental podem ser recebidos numa sala adjacente.

### *Funcionamento*

As interrupções muito rápidas das correntes quando esfregamos um fio numa lima, podem gerar oscilações de freqüências muito altas, entre 100 000 e 10 000 000 de vibrações por segundo ou Hertz (Hz).

Estas oscilações quando levadas a uma antena, produzem ondas ou perturbações eletromagnéticas, que se propagam pelo espaço na forma de ondas de rádio.

O que fazemos então é ligar uma bobina que pode "concentrar" essas oscilações a uma lima, que produz as variações e a uma pilha que fornece energia.

O receptor nada mais é do que um rádio de ondas médias, desde que seja colocado fora de estação.

O circuito que descrevemos não tem freqüência fixa, ou seja, o sinal produzido "se espalha" e pode ser captado em diversos pontos do mostrador de um rádio.

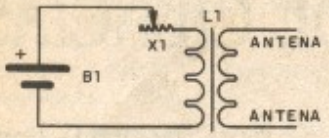
Trata-se mais de um ruído, muito semelhante ao que o transmissor usado por Marconi fazia.

No caso de Marconi, as variações rápidas de corrente eram produzidas por um gerador que fazia faíscas saltarem entre duas pontas de metal. As vibrações rápidas das cargas dessas faíscas eram responsáveis pela produção das ondas.

A operação de nosso transmissor não póde ser feita com longo alcance, devido justamente a esse "espalhamento" dos sinais que causaria interferências, mas no nosso caso, como vamos usar uma antena curta, o alcance será de apenas alguns metros.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do transmissor.

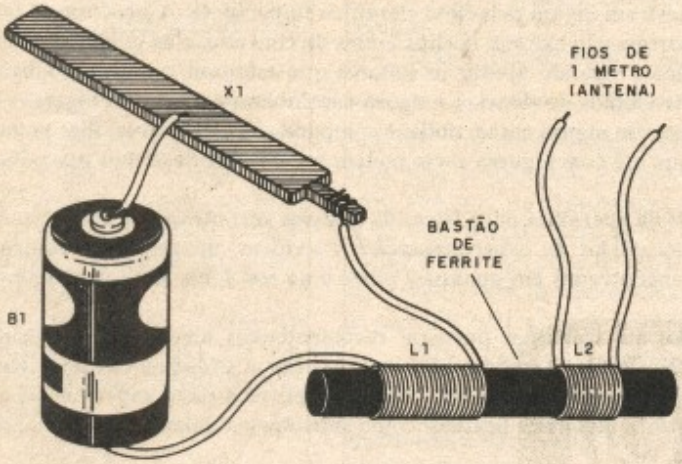



1

Na figura 2 temos o aspecto final da simples montagem do transmissor.

A bobina consiste numas 20 a 40 voltas de fio comum enroladas num bastão de ferrite, que pode ser aproveitado de algum velho rádio fora de uso. Esse bastão tanto pode ser do tipo cilíndrico como retangular.

A bobina $L_2$ é formada por 10 espiras do mesmo fio, ao lado de $L_1$. Os fios de ligação a pilha devem ser soldados.




2

## DEMONSTRAÇÃO

Ligue nas proximidades do transmissor um radinho de AM fora de estação. Raspe o fio na lima. O ruído desta operação será transmitido, pois estarão sendo geradas ondas de rádio. Explique que as variações da corrente são as responsáveis por estas ondas e que elas podem atravessar obstáculos.

Demonstre que raspadas curtas correspondem a pontos e longas a traços e que combinando pontos e traços podem ser transmitidas mensagens, o que significa o mesmo princípio de operação do telégrafo.

- Procure numa enciclopédia algo sobre rádio e telégrafo.
- Procure o Código Morse e tente transmitir mensagens.
- Desenhe num cartaz o diagrama do transmissor usado por Marconi. ■

### LISTA DE MATERIAL

$B_1$ - pilha grande
$X_1$ - 1 lima
$L_1$, $L_2$ - Bobinas - ver texto
**Diversos**:
Terminais tipo antena/terra, base de montagem, bastão de ferrite, etc.
Observação importante: quando o aparelho não estiver transmitindo, não deixe o fio encostado na lima, pois isso causa o desgaste rápido da pilha.

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 19 |
| Regular | marque 20 |
| Fraco | marque 21 |

# 2 - ACENDA UMA FLUORESCENTE COM UMA PILHA

Com esta experiência podemos demonstrar diversos princípios importantes da eletricidade. Por exemplo, podemos demonstrar como funciona um transformador, elevando a tensão de uma pilha para centenas de volts. Podemos também demonstrar de que modo a energia elétrica pode ser convertida em luz por um gás ionizado.

Outra coisa que podemos demonstrar é que neste processo de conversão de enegia, que deve ser dinâmico, são geradas ondas de rádio que interferem em receptores colocados nas proximidades.

Como o circuito só se mantém ativo enquanto estivermos esfregando o fio em $X_1$, não é muito cômodo manter permanentemente uma lâmpada acesa, assim só o usamos em demonstrações para produzir *flashes* de curta duração em cada esfregada.

O circuito usa apenas um transformador e a lâmpada fluorescente que pode até estar fraca demais para uso doméstico.

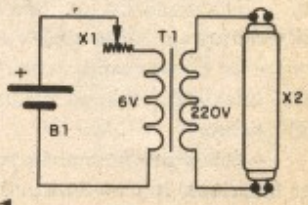
## FUNCIONAMENTO

No transformador aplicamos uma baixa tensão no enrolamento primário, obtida de uma pilha comum. Esta tensão se eleva, aparecendo no secundário com algumas centenas de volts, o suficiente para ionizar o gás no interior da lâmpada.

Veja que o processo do transformação de energia é dinâmico, e você deve demonstrar isso: a corrente precisa ter variações bruscas de intensidade, que são conseguidas quando esfregamos o fio numa lima. De outra forma, ligando-se direto o fio do transformador na pilha, a corrente será contínua e sem variações, não havendo, pois, a indução da alta tensão que acende a lâmpada.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.




1

Na figura 2 temos a disposição dos componentes, que podem ser fixados numa base de madeira.

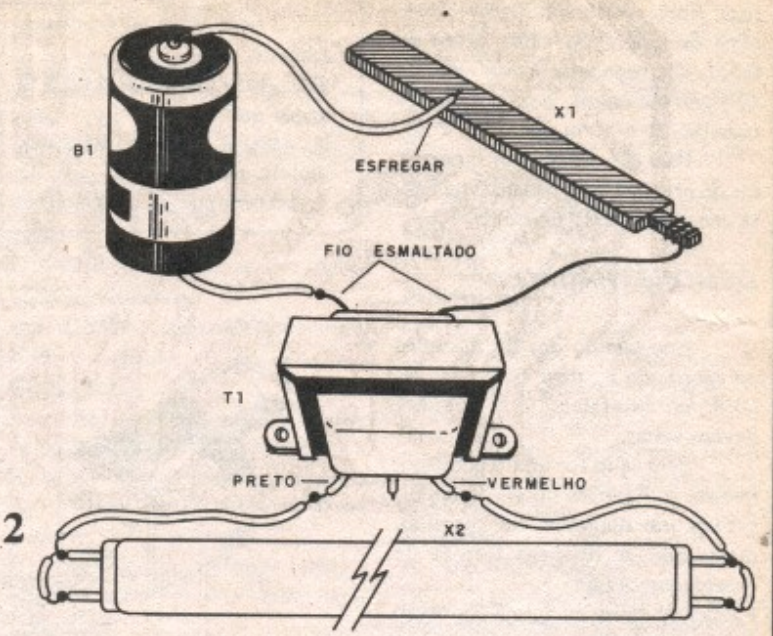
A pilha deve ser grande, pois como precisamos de uma corrente elevada, uma pilha pequena esgotaria rapidamente. Podem ser usadas até duas ou quatro pilhas em série, para se obter piscadas mais intensas.

O transformador pode ser de qualquer tipo que tenha um enrolamento primário de 220 V (caso tenha o de 110 V este será mantido desligado) conforme mostra a figura, e secundário com tensões de 4 a 12 V, e corrente a partir de 100 mA até 500 mA.

Se tiver tomada central, esta também não será usada.

A lâmpada fluorescente pode ser de qualquer tipo ou cor até de 40 W, inclusive as que já estejam enfraquecidas pelo uso.

$X_1$ é uma lima comum.



2

## DEMONSTRAÇÃO

Para fazer a demonstração basta esfregar o fio na lima.

Quando isso ocorrer a lâmpada deve acender. Mostre que mantendo o fio encostado, mas sem movimento não há indução, pois nos transformadores ela é um fernômeno dinâmico. Cuidado para não tomar choque nos fios da lâmpada, pois mesmo usando pilhas, o transformador chega a gerar perto de 600 V. Não deixe o fio encostado na lima, pois isso além de não induzir a alta tensão esgota rapidamente a pilha.

• Procure nos livros de física o princípio de funcionamento do transformador e da lâmpada fluorescente.

• Faça um cartaz mostrando o princípio de funcionamento do transformador e para que eles servem.■

**LISTA DE MATERIAL**

$B_1$ - 1,5V - 1 pilha grande
$X_1$ - Lima comum - ver texto
$T_1$ - Transformador com primário de 220V e secundário de 6 V com 200 mA ou mais - ver texto
$X_2$ - Lâmpada fluorescente comum de 4 a 40 W
**Diversos**
Fios, solda, base de montagem, etc.

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 22 |
| Regular | marque 23 |
| Fraco | marque 24 |

# 3. SALTO MISTERIOSO

Nesta experiências demonstra-se de uma maneira curiosa a conversão de energia elétrica em energia mecânica. Bolinhas de papel são jogadas para cima na conversão de energia, obtida a partir de uma simples pilha.

Na verdade, o ciclo de conversão de energia é maior com a conversão de energia química em elétrica na pilha, elétrica em mecânica no alto-falante jogando as bolinhas paras cima, e também em som com o estalo audível que se obtém.

Temos ainda o armazenamento da energia elétrica num capacitor numa etapa intermediária.

## FUNCIONAMENTO

No nosso circuito, a pilha fornece energia elétrica a um capacitor que então se carrega. Quanto $S_1$ é pressionada, a energia armazenada no capacitor vai para o alto-falante, através de uma forte corrente.

O resultado é o surgimento de uma força que impulsiona o cone do alto-falante, fazendo saltar as bolinhas de isopôr ou grãos de feijão.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o circuito eletrônico usado nesta experiência.

A montagem tem seu aspecto real mostrado na figura 2.

O alto-falante pode ser aproveitado de um rádio velho, sendo

apoiado sobre a mesa com o cone para cima. Nele são jogadas bolinhas de isopôr ou ainda grãos de feijão. O capacitor deve ser de 470 $\mu$F ou maior, com tensão de trabalho de 6 V ou mais.

Para $S_1$ usamos um interruptor de pressão, mas na sua falta basta encostar um fio no outro.

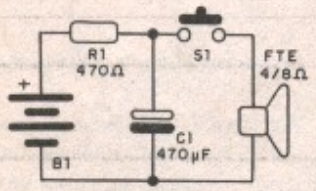
## DEMONSTRAÇÃO

Encostando um fio no outro ou apertando $S_1$, deve haver um estalido no alto-falante e as bolinhas devem saltar.

Se o salto for muito pequeno, inverta as ligações do alto-falante.

• Faça um diagrama do aparelho, mostrando as diversas formas de energia envolvidas.

• Procure numa enciclopédia como funciona a pilha, o capacitor e o alto-falante. ■

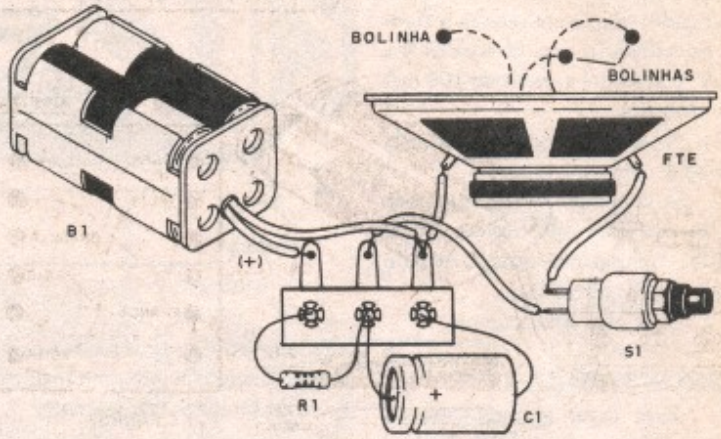



1

### LISTA DE MATERIAL

$B_1$ - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas comuns
FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ω - maior que 10 cm
$R_1$ - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
$S_1$ - Interruptor de pressão (ver texto)
$C_1$ - 470 $\mu$F a 2 200 $\mu$F x 6V ou mais - capacitor eletrolítico

**Diversos**
Suporte para as pilhas, fios, bolinhas de isopôr, etc.




2

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 25 |
| Regular | marque 26 |
| Fraco | marque 27 |

# 4 - COMPUTADOR EXPERIMENTAL

Se bem que muito simples, este circuito se baseia em princípios de lógica digital, que é o mesmo usado em computadores dos mais avançados.

Isso significa que, na verdade, estaremos demonstrando de uma forma elementar, como funciona os grande computadores digitais, os PCs.O aparelho também pode ser usado como brinquedo, já que poderá trabalhar com perguntas e respostas, sobre os mais variados assuntos, podendo ser feita a ampliação dos circuito para um maior número de combinações.

## FUNCIONAMENTO

O princípio é muito simples: num painel existem duas colunas paralelas de pequenos pregos associados a perguntas e respostas, mas não na ordem certa. A cada pergunta corresponde então um contato elétrico, e o mesmo ocorre com a resposta que tem uma interligação invisível.

O jogador, com duas pontas de prova deve encostar uma ponta no preguinho da pergunta, e a outra no preguinho da resposta. Se ele acertar, um LED acende.

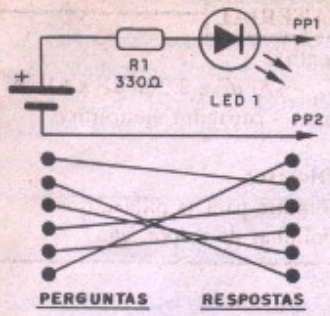
Esse princípio de funcionamento pode ser associado à função lógica AND, o que significa que o circuito só fornece uma saída LED aceso, se uma e outra ponta de prova estiverem nos pregos correspondentes à interligação.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Para este diagrama temos 5 perguntas e 5 respostas, mas a quantidade fica por conta do montador, assim como a escolha do assunto.

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



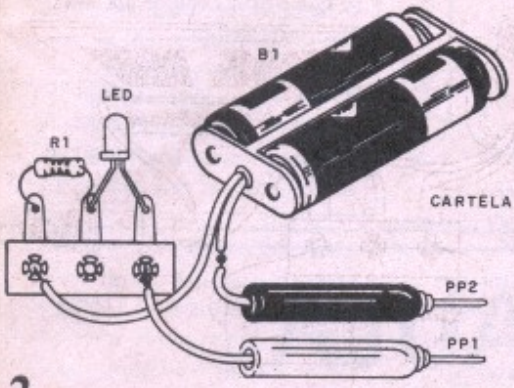

1

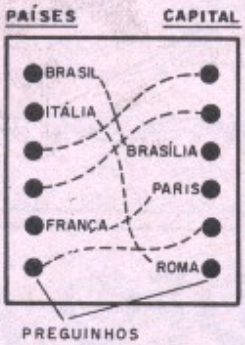
**LISTA DE MATERIAL**

$LED_1$ - LED vermelho comum ou de outra cor
$B_1$ - 3 V - 2 pilhas pequenas
$R_1$ - 330 Ω - resistor (laranja, laranja, marrom)
$PP_1$, $PP_2$ - Pontas de prova (podem ser feitas com pregos maiores)

**Diversos**

Ponte de terminais, suporte de pilhas, painel para perguntas e respostas, pregos, fios, etc.




2

O LED pode ser de qualquer cor, mas deve ser observada a sua posição na montagem. Para os contatos do painel de madeira use preguinhos pequenos e solde os fios para garantir contato perfeito.

### DEMONSTRAÇÃO

• Procure o princípio de funcionamento dos circuitos de computadores (portas) e faça um cartaz

• Mostre que o princípio usado neste computador é o mesmo das funções lógicas dos computadores de maior porte.

• Use cartolinas com diversos assuntos para tornar mais interessante o uso do computador. ■

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 28 |
| Regular | marque 29 |
| Fraco | marque 30 |

## 5 - FUNCIONAMENTO DAS CÉLULAS SOLARES

Com esta experiência o leitor pode demonstrar como funcionam os dispositivos foto-eletrônicos como alarmes, portas automáticas, leitoras de códigos de barras, etc.

O componente básico usado é um LDR, que é uma espécie de foto-sensor de baixo custo, e para sua operação na demonstração precisamos adicionalmente de um multímetro, ou então de um microamperímetro.

### FUNCIONAMENTO

Os LDRs ou *Light Dependent Resistors*, também chamados de foto-resistores, são dispositivos sensíveis à luz.

No escuro eles apresentam uma elevada resistência, não deixando passar a corrente, mas quando iluminados, têm sua resistência diminuida e deixam passar a corrente.

Podemos usá-los em diversos tipos de aparelhos, como os que estão no alto dos postes e que acendem a luz da rua ao anoitecer, nos alarmes e nos sistemas de aberturas de portas.

No nosso caso, ligaremos o LDR a uma pilha e a um indicador de corrente.

Podemos então demonstrar que no escuro a corrente não passa, mas no claro a corrente passa e pode ser usada para acionar alguma coisa.

### MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do circuito usado na demonstração.

A disposição dos componentes numa base de madeira é a mostrada na figura 2.

O LDR pode ser de qualquer tipo ou tamanho, e a pilha pode ser pequena.

O indicador tanto pode ser um microamperímetro comum, como um multímetro (amperímetro) colocado na escala de mA. Observe a polaridade do instrumento $M_1$, para que sua agulha não tenda para o lado contrário quando o LDR for iluminado. Se isso acontecer, basta inverter suas ligações.

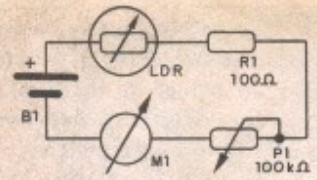
### DEMONSTRAÇÃO

Mostre que, com o LDR recebendo luz ambiente, a agulha do instrumento vai quase toda para a direita (ajuste isso no trimpot)

Depois, passando a mão na frente do LDR, mostre que a agulha "cai", indicando que a corrente se reduz, porque no escuro o LDR não deixa passar a corrente.

• Faça um cartaz mostrando como funciona o seu circuito.

• Coloque numa carta informações sobre os aparelhos que usam o mesmo princípio de funcionamento como alarmes, portas automáticas, acendimento de luzes, etc.

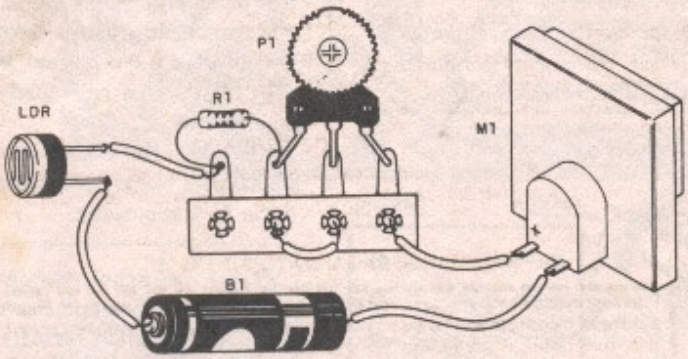



1

## LISTA DE MATERIAL

LDR - LDR redondo comum
$B_1$ - 1,5 V - 1 pilha
$R_1$ - 100 Ω x 1/8W - resistor (marrom, preto, marrom)
$P_1$ - 10 kΩ - trimpot
$M_1$ - Microamperímetro de 200 μA a 1 mA - ver texto

**Diversos**
Ponte de terminais, fios, solda, etc.




2

**O que você achou deste artigo?**

**Eletrônica Total** precisa de sua opinião. No cartão consulta, com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

| | |
|---|---|
| Bom | marque 31 |
| Regular | marque 32 |
| Fraco | marque 33 |


# VIDEO 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.

- 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




**R$ 35,90 cada Vídeo aula**
**(Preço válido até 28/07/94)**

**Pedidos**: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone.

**Disque e Compre (011) 942 8055**
**SABER PUBLICIIDADE E PROMOÇÕES LTDA**
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -
CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

# ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV



As Escolas Internacionais do Brasil oferecem, com absoluta exclusividade, um sistema integrado de ensino independente, através do qual você se prepara profissionalmente economizando tempo e dinheiro. Seu Curso de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV é o mais completo, moderno e atualizado. O programa de estudos, abordagens técnicas e didáticas seguem fielmente o padrão estabelecido pela "INTERNATIONAL CORRESPONDENCE SCHOOLS", escola americana com sede nos Estados Unidos onde já estudaram mais de 12 milhões de pessoas.

**PROGRAMA DE TREINAMENTO**

Além do programa teórico você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo, adquirindo, assim, a experiência indispensável à sua qualificação profissional.

**ASSISTÊNCIA AO ALUNO**

Durante o curso professores estarão à sua disposição para ajudá-lo na resolução de dúvidas e avaliar seu progresso.

**CERTIFICADO**

Ao concluir o curso, obtendo aprovações nos testes e exame final, o aluno receberá um Certificado de Conclusão com aproveitamento.

**NÃO MANDE PAGAMENTO ADIANTADO**

**Escolas Internacionais do Brasil**

Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970
São Paulo - SP

**Central de Atendimento:**
Fone: (011) 220-7422; Fax: (011) 224-8350

Uma divisão do INSTITUTO MONITOR

Estou me matriculando no curso completo de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV. Pagarei a primeira mensalidade pelo sistema de Reembolso Postal e as demais conforme instruções da escola, de acordo com minha opção:

☐ Com Kit - 9 mensalidades de R$ 20,31
☐ Sem Kit - 9 mensalidades de R$ 12,36

Válido até:

ET-70

Nome _____
End. _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Est. _____
Data ___/___/___ Assinatura _____

C:\MARKET\RTE_ET.PM4

## CARTÃO PESQUISA

**REVISTA ELETRÔNICA TOTAL**

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente, o selo será pago pela editora.

70

Nome

Endereço

CEP | Cidade | Estado

Profissão | Data de Nascimento

Empresa que trabalha

Cargo | Tel.

Escola que estuda

Curso

**O que você achou deste artigo?** Marque aqui sua avaliação de cada artigo

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | |

# 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**

**ATÉ 28/07/93**
**R$ 32,00**

**Não atendemos por Reembolso Postal**

**Pedidos:** Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.
Maiores informações **Saber Publicidade e Promoções Ltda.** - ou pelo telefone.
**Disque e Compre** (011) 942-8055. R. Jacinto José de Araújo, 309
Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

ISR-402063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

## CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

**EDITORA SABER LTDA.**

05999 - SÃO PAULO

# Solicitação de Compra

## Para um bom atendimento, siga estas instruções:

**COMO PEDIR**
Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar.
Pedidos com urgência **Disque e Compre** pelo telefone **(011) 942 - 8055**

**VALOR A SER PAGO**
Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, constante na mesma, achando assim o valor a pagar.

**COMO PAGAR** - escolha uma opção:

· **Cheque** = Envie um cheque nominal à **Saber Publicidade e Promoções Ltda** no valor total do pedido. Caso você não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.

· **Vale Postal** = Dirija-se a uma agência do correio e nos envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da **Saber Publicidade e Promoções Ltda,** pagável na **agência Belenzinho - SP.**
***(não aceitamos vales pagáveis em outra agência)***

· **Depósito Bancário** = Ligue para **(011) 942 8055** e peça informações.
***(não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)***

**OBS:** Os produtos que fugirem das regras acima terão instruções no próprio anúncio.
***(não atendemos por reembolso postal)***

**Pedido mínimo R$ 20,00**

**Válido até 28/07/94**

| QUANT | PRODUTOS | Valor R$ |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | Postagem e Manuseio | 3,00 |
| | Valor total do pedido | |

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Nº _____ Fone p/ contato _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

**Assinale a sua opção:**

☐ Estou enviando o cheque ☐ Estou enviando um vale postal ☐ Estou efetuando um depósito bancário

Data____/_____/1994

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

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

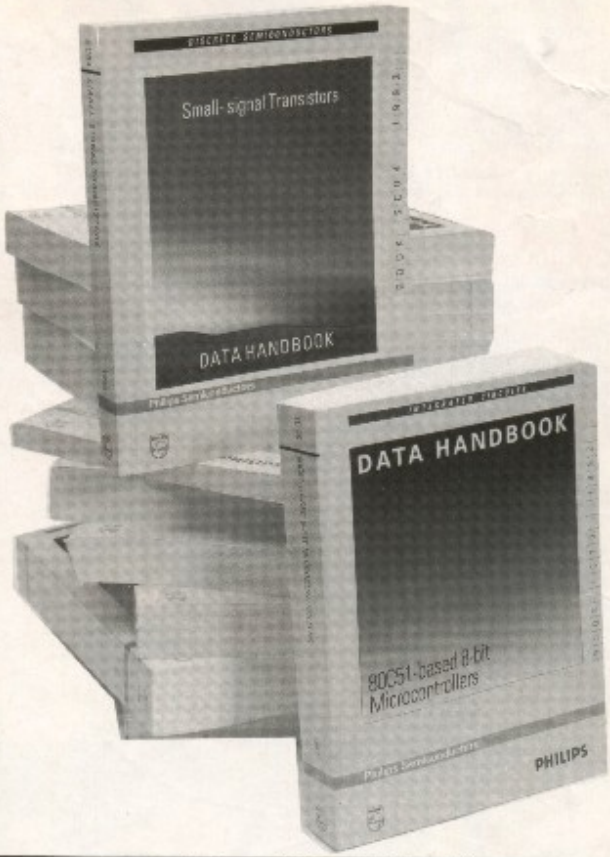
corte

# COMPREFÁCIL - DATA BOOKS PHILIPS

## LIGUE JÁ (011) 942-8055.

**REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL.**

**ENCOMENDA:**
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.




**VIA SEDEX:**
Telefone para
(011) 942-8055
**DISQUE E COMPRE**

**ATENÇÃO:**
* Estoque limitado.
* Pedido mínimo de R$ 20,00
* Preços válidos até 28/07/94 ou até terminar o estoque.
* Descontos de 12% nas compras até o dia 15/07/94.

| CÓDIGO | PUBLICAÇÃO | VALOR (R$) | ESTOQUE |
|---|---|---|---|
| IC 2A | VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS TYPES FCB61C65 (L/LL) TO TDA 2655B | 25,00 | 8 |
| IC 2B | VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS BIPOLAR MOS TYPES TDA 1525 TO µA 733C | 25,00 | 5 |
| IC 06 | HIGH-SPEED CMOS 74 HC/HCT/HCU LOGIC FAMILY | 25,00 | 10 |
| IC 11 | GENERAL - PURPOSE/LINEAR ICs-1032 | 25,00 | 10 |
| IC 14 | 8048 BASED 8 - BIT MICROCONTROLLER | 25,00 | 10 |
| IC 15 | FAST TTL LOGIC SERIES | 23,00 | 17 |
| IC 15 | FAST TTL LOGIC SERIES SUPLEMENT TO IC 15 | 11,00 | 2 |
| SC 01 | DIODES | 25,00 | 25 |
| SC 04 | SMALL - SIGNAL TRANSISTORS | 22,00 | 20 |
| SC 07 | SMALL - SIGNAL FIELD - EFFECT TRANSISTORS | 20,00 | 2 |
| SC 13 | POWERMOS TRANSISTORS | 20,00 | 14 |

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**
**R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP - Brasil.**

# COMPREFÁCIL

## NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX -

## LIGUE JÁ (011) 942-8055

**PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 25/07/94**

### PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC20



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo.

**R$ 265,00**

### 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.

**R$ 255,00**

### GERADOR DE BARRAS GB-51-M



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 e sincronismo.

**R$ 260,00**

### GERADOR DE BARRAS GB-52



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.

**R$ 320,00**

### 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.

**R$ 310,00**

### PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova.

**R$ 280,00**

### 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.

**R$ 245,00**

### GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - 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.

**R$ 260,00**

### TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29P



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.

**R$ 185,00**

### 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.

**R$ 330,00**

### 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 MΩ, precisão de 1%.

**R$ 230,00**

### FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL FD31P - 550 MHz



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).

**R$ 400,00**

### ANALISADOR DE VIDEOCASSETE/TV AVC-64



Possui sete instrumentos em um: freqüêncímetro até 100 MHz, gerador de barras, saída de FI 45.75 MHz, Conversor de videocassete, teste de cabeça de vídeo, rastreador de som, remoto.

**R$ 570,00**

### MULTÍMETRO DIGITAL MD42



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ. 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 Ω.

**R$ 190,00**

### CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF, 2000 µF, 20 mF.

**R$ 255,00**


**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.