

**SABER**

ANO XXIX/Nº 247  
AGOSTO/1993  
Cr\$ 280.000,00



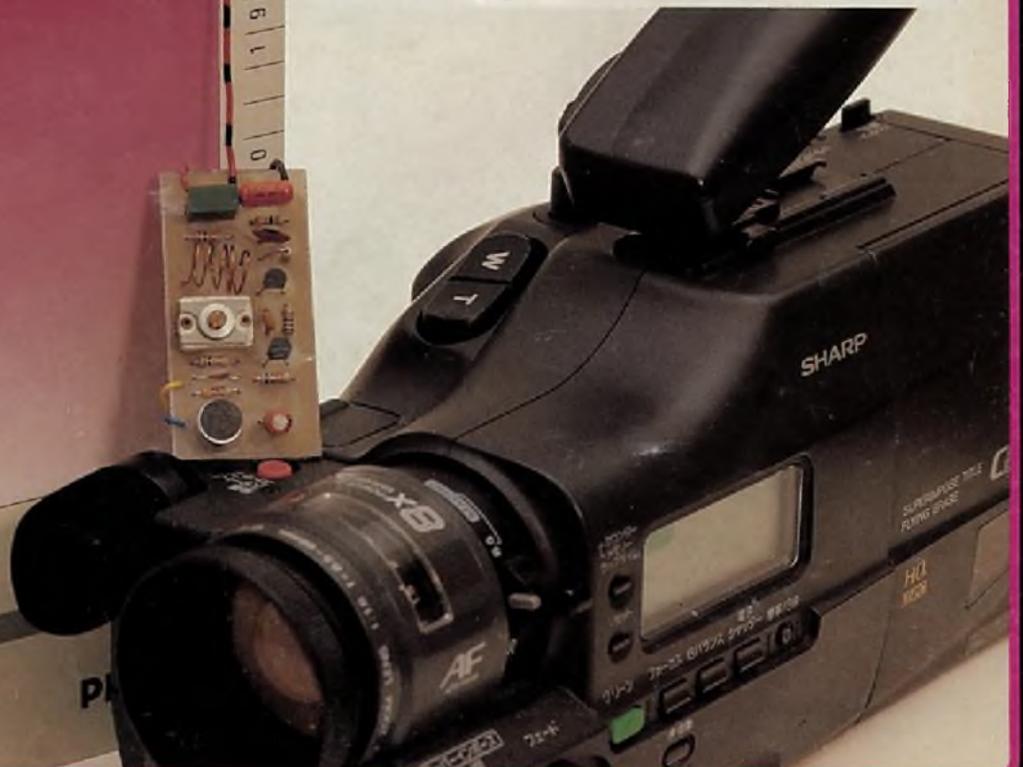
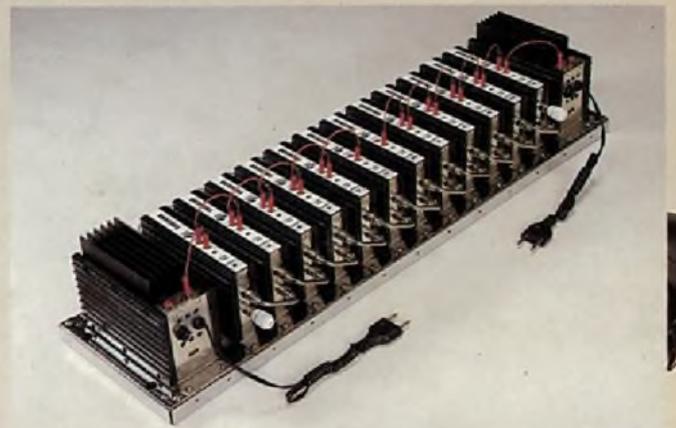
# ELETRÔNICA

A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA

## Microfone sem fio para camcorder

Microcontrolador  
80C51

Thevear  
Série Amazonas



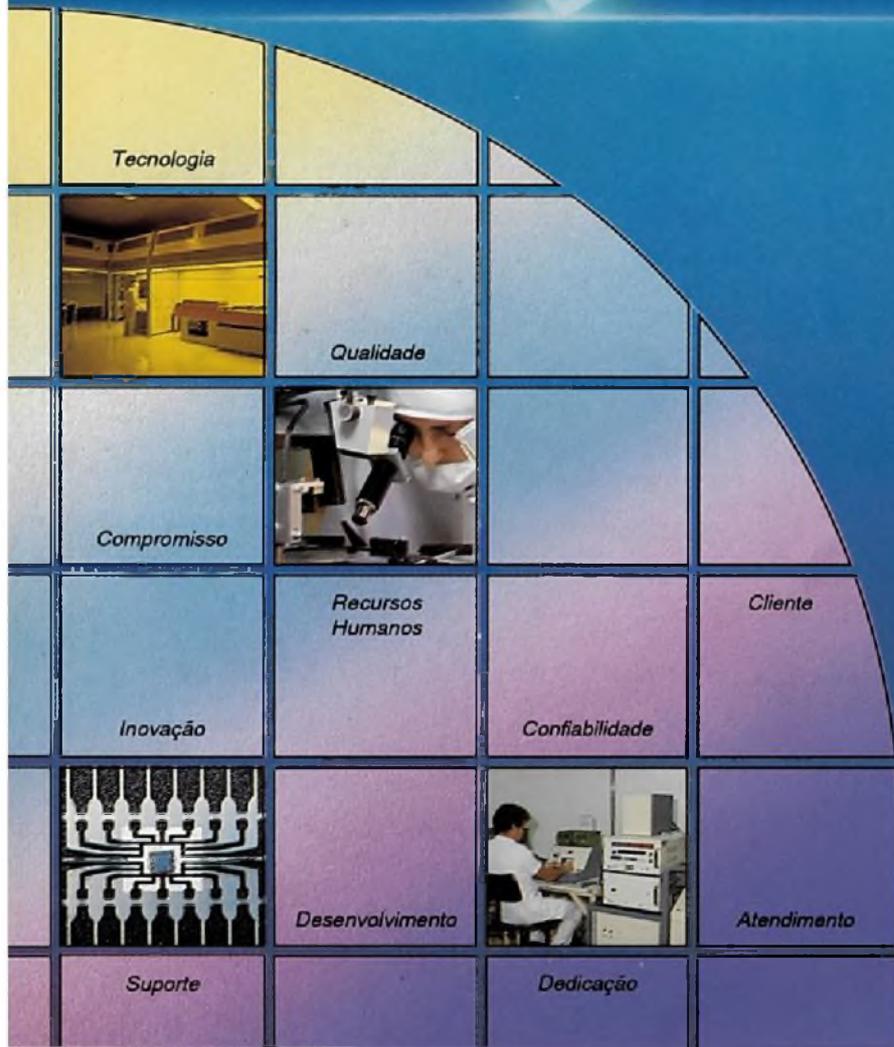
INTEGRATED CIRCUITS  
DATA HANDBOOK

80C51-based 8-bit  
Microcontrollers

Philips Semiconductors

1406 / Atamira - Boa Vista - Macapa - Manaus - Rio Branco - Santarem - Cr\$ 364.000,00

NOSSOS SEMICONDUTORES  
NÃO SÃO FEITOS SÓ DE SILÍCIO...



**SID**  
MICROELETRÔNICA

**DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:**

CITRAN ELETRÔNICA LTDA.  
Tel: (011) 272-1833

CITRONIC S.A.  
Tel: (011) 222-4766

KARIMEX COMPONENTES LTDA.  
Tel: (011) 524-2366

KARISUL  
Tel: (0512) 43-3899

LF IND. E COM. DE COMPONENT. ELETRÔNICOS LTDA.  
Tel: (011) 229-9644

MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA.  
Tel: (011) 227-4088

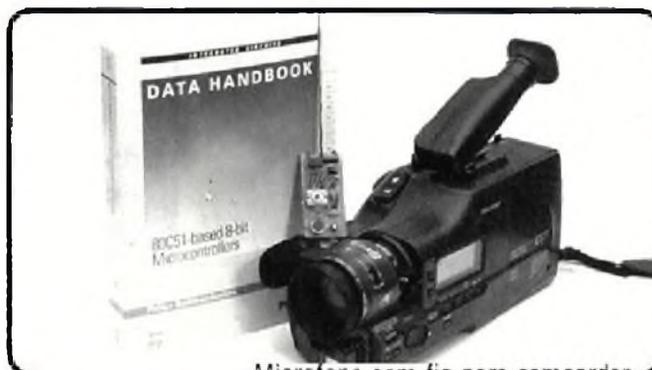
PANAMERICANA COMERCIAL IMPORTADORA LTDA.  
Tel: (011) 222-3211

SHERMAN DISTRIB. DE PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.  
Tel: (011) 814-3008

TELERÁDIO ELETRÔNICA LTDA.  
Tel: (011) 544-1722

## CAPA

- 3 - Microfone sem fio para camcorder
- 6 - Microcontrolador de 8 bits 80C51
- 13 - Série Amazonas - Thevear



Microfone sem fio para camcorder

## MONTAGENS

- 73 - Fonte de 12 A 15 V x 20 A
- 76 - Módulo amplificador de 10 W
- 78 - Provador de fly-back com Fet

## SEÇÕES

- 34 - Seção do Leitor
- 18 - Informativo Industrial
- 21 - Notícias & Lançamentos
- 81 - Guia de Compras Brasil

## SABER PROJETOS

- 41 - Triplicador de tensão
- 42 - Divisor TTL programável
- 44 - Brake-light
- 47 - Super pré-amplificador
- 48 - Dimmer
- 50 - Wattímetro de Áudio
- 51 - Decodificador de tom
- 53 - Projetos dos Leitores

## SABER "SERVICE"

- 57 - Circuito de saída horizontal
- 65 - Práticas de Service
- 71 - Qual é o culpado?

## DIVERSOS

- 23 - Isoladores Ópticos
- 29 - SAK215 - Processador de pulsos SID
- 31 - Oscilador de potência para alarme

## EDITORA SABER LTDA.



### Diretores

Hélio Fittipaldi  
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo  
Eduardo Anion

## REVISTA SABER ELETRÔNICA

Diretor Responsável  
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico  
Newton C. Braga

Editor  
A. W. Franke

### Conselho Editorial

Alfred W. Franke  
Fausto P. Chermont  
Hélio Fittipaldi  
João Antonio Zuffo  
José Fuentes Molinero Jr.  
José Paulo Raoul  
Newton C. Braga  
Olimpio José Franco  
Reinaldo Ramos

Correspondente no Exterior  
Roberto Sadkowsky (Texas - USA)  
Clóvis da Silva Castro (Bélgica)

Publicidade  
Maria da Glória Assis

Fotografia  
Ceri

Fotolito  
Studio Nippon

Impressão  
W. Roth S.A.

Distribuição  
Brasil: DINAP  
Portugal: Distribuidora Jardim Ltda.

Consultoria de Marketing/Circulação  
CASALE PRODUÇÕES COMERCIAIS

SABER ELETRÔNICA (ISSN - 0101 - 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, publicidade e correspondência: R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP 03087 - São Paulo - SP - BRASIL - Tel. (011) 296-5333. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:

EDITORA SABER LTDA.

Edições Licenciadas  
ARGENTINA

EDITORIAL QUARK - Calle Azcuena, 24  
piso 2 oficina 4 - Buenos Aires - Argentina.  
Circulação: Argentina, Chile e Uruguai.

MÉXICO

EDITORIAL TELEVISION S.A. DE C.V. - Lúcio Blanco, 435 Azeapozalco - México - D.F.  
Circulação: México e América Central

Associado da ANER - Associação Nacional dos Editores de Revistas e da ANATEC - Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

ANER

ANATEC

Durante décadas, o empresariado brasileiro conviveu com reservas de mercado. Explícitas ou implícitas, óbvias ou ocultas. Delas se beneficiaram muitos, embora ostensivamente as condenassem. Muitos aprenderam a explorá-las e esqueceram as regras do livre mercado. Hoje, vivendo numa realidade bem diferente, muitos ainda não se conscientizaram de que não basta mais ter um "hobby" poderoso em Brasília - é preciso ter competitividade e - por que não dizê-lo - competência empresarial, para sobreviver. O mais triste nisso tudo, porém é que a maior vítima da incompetência empresarial é sempre o assalariado, pois, os grandes lucros (do passado) estão seguramente guardados - no exterior, de preferência.

Nossa edição deste mês focaliza, na capa, como assuntos principais, o projeto de um microfone sem fio para "camcorder", um artigo sobre o 80C51 e um novo lançamento em antenas parabólicas, a Série Amazonas, da THEVEAR.

*Franke*

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto 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 alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

# Microfone sem fio para camcorder

Newton C. Braga



**Resolver os problemas de som nas suas tomadas de diálogos com a camcorder, usando um microfone sem fio, é o que sugerimos neste artigo. Mais mobilidade, facilidade de uso e melhor qualidade de som são algumas das vantagens que este projeto oferece ao amador que se preocupa com suas gravações de vídeo. Simples de montar e muito estável, não se trata de um simples transmissor de FM.**

Um dos problemas que enfrentamos na gravação de cenas domésticas com a camcorder é que se nos afastamos para uma tomada de corpo inteiro o microfone (preso à câmera) vai junto, e isso afeta a qualidade de som.

Da mesma forma, qualquer movimentação do operador no sentido de obter cenas de longe ou de perto são acompanhadas de variações da intensidade do som no microfone.

Uma solução para isso, e que já é prevista nas câmeras, é o uso do microfone externo ligado por um fio, mas este fio é outro problema, pois tira a mobilidade tanto dos que participam da cena como de quem a grava.

O que propomos neste artigo é a eliminação do fio, utilizando um microfone sem fio com algumas características importantes para este tipo de aplicação. Estas características são:

a) Estabilidade que possibilite uma boa movimentação de quem fala, sem a "fuga" de frequência, tão comum nos transmissores de FM de um estágio.

b) Disponibilidade de uma chave independente para o microfone de modo que, ao ser desativado este elemento (silêncio), o transmissor não saia do ar, o que causaria o aparecimento de forte chiado na gravação, característico do "fora de estação".

c) Operação com qualquer walkman, que pode ser transportado no bolso, na cintura ou no braço do operador, eliminando-se assim a necessidade de receptores especiais caros.

d) Alimentação com pilhas comuns de baixo custo e excelente autonomia, com alcance de até perto de 50 m.

Fácil de montar, o transmissor cabe numa pequena caixa plástica que torna seu uso simples e confortável.

## Características

- Tensão de alimentação: 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
- Corrente de consumo: 10 a 30 mA
- Faixa de operação: 88 a 108 MHz
- Alcance: 20 a 50 m (tip)
- Tipo de microfone: eletreto

## COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama completo do transmissor.

Os sinais de áudio são obtidos a partir de um microfone de eletreto de boa sensibilidade.

A polarização deste microfone é proporcionada por  $R_1$ .

O valor deste resistor pode ficar entre 2,2 k $\Omega$  e 10 k $\Omega$ , em função da tensão de alimentação e sensibilidade desejada.

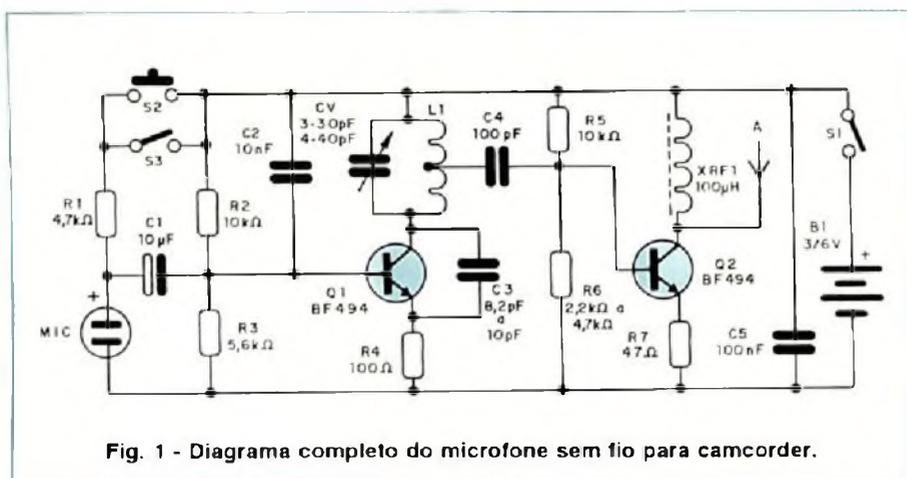


Fig. 1 - Diagrama completo do microfone sem fio para camcorder.

Como o circuito destina-se à captação de sons próximos, ou seja, a fala junto ao microfone, não há etapa adicional de amplificação de áudio, sendo esta função limitada ao FET que normalmente existe no interior do próprio eletreto.

O sinal de áudio é então aplicado a uma etapa de alta frequência, para modulação, via C<sub>1</sub>. O valor deste componente determina a faixa de áudio em que o transmissor opera. Para um corte nos agudos, caso o usuário queira um som menos estridente, pode ser acrescentado um capacitor de 1 nF a 10 nF em paralelo com o microfone.

Os sinais de alta frequência são gerados por uma etapa em base comum que tem o transistor Q<sub>1</sub> como elemento ativo. Neste circuito a bobina L<sub>1</sub> e o capacitor variável CV determinam a frequência de operação, enquanto C<sub>3</sub> proporciona a realimentação responsável pelas oscilações.

O valor de C<sub>3</sub> não é crítico, mas este componente influi na estabilidade da oscilação. Os resistores R<sub>2</sub> e R<sub>3</sub> polarizam a base do transistor, enquanto que R<sub>4</sub> polariza o emissor.

O sinal gerado e modulado é levado a uma etapa de amplificação e *buffer* via C<sub>4</sub>.

Não ligamos diretamente a bobina L<sub>1</sub> à antena pois normalmente o descasamento de uma antena com a etapa de saída causa instabilidades ao circuito. Nos pequenos transmissores de FM, em que isso é feito, o principal problema é a fuga de sintonia quando mexemos ou mudamos de posição a antena ou quando a aproximamos de qualquer objeto como por exemplo nossas mãos. Isolando a etapa osciladora da etapa de saída evitamos estes problemas.

Temos então uma nova etapa com base num BF494, que amplifica o sinal e o isola para aplicar na antena. Assim, mesmo tocando na antena isso não afeta o oscilador, que se mantém firme na frequência determinada pelo ajuste de CV. O máximo que pode ocorrer é um leve amortecimento do sinal, mas não sua fuga.

A recepção dos sinais é feita num *walkman*, que possuindo uma saída para fone, permite a aplicação do sinal recebido diretamente na entrada de áudio da *camcorder*. Como a saída é estéreo, usamos a posição mono com um canal aplicado à câmera e outro a um fone de monitoração.

O alcance depende da alimentação (com 6 V ele é maior), mas também da antena e do receptor. Não recomendamos uma antena muito longa, pois além de dificultar a operação também pode

trazer certa instabilidade de operação. Os melhores resultados são obtidos com uma antena de aproximadamente 15 cm.

## MONTAGEM

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso.

Juntamente com as pilhas e o microfone esta placa cabe facilmente numa caixinha plástica de pequenas dimensões, como a usada no protótipo.

A bobina L<sub>1</sub> é formada por 4 espiras de fio 22 AWG rígido comum, ou esmaltado de 18 a 22 AWG, com tomada na primeira espira a partir do lado do coletor de Q<sub>1</sub>. O diâmetro é de 0,5 cm, mas não é crítico, pois sempre podemos compensar as diferenças, desde que não muito grandes, com o ajuste de CV.

O trimmer pode ter valores máximos entre 20 pF e 50 pF, já que não se trata de componente crítico.

Os capacitores devem ser todos cerâmicos do tipo disco ou *plate*, exceto C<sub>1</sub>, que é eletrolítico para 6 V ou mais de tensão de trabalho.

Os transistores admitem equivalentes, como o BF254 ou qualquer outro de alta frequência, observando-se a disposição de seus terminais.

O microfone é de eletreto de 2 terminais, mas com alterações no circuito, conforme mostra a figura 3, pode ser usado o de 3 terminais.

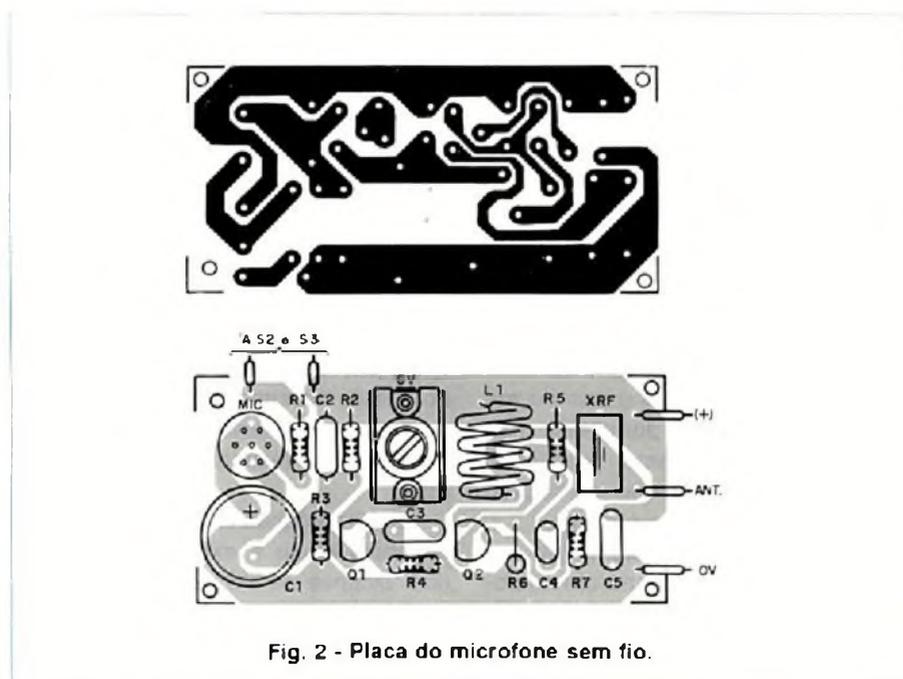


Fig. 2 - Placa do microfone sem fio.

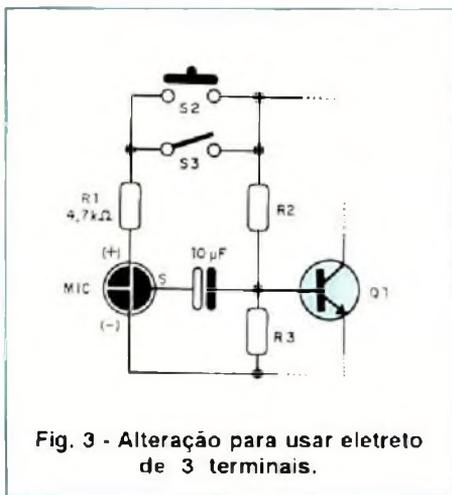


Fig. 3 - Alteração para usar eletreto de 3 terminais.

A antena tanto pode ser um pedaço de fio rígido como do tipo telescópico. Não é preciso que ela seja isolada.

S<sub>1</sub> e S<sub>3</sub> são interruptores simples, enquanto que S<sub>2</sub> é um interruptor de pressão que deve ser utilizado para falar, quando S<sub>3</sub> estiver aberto. É conveniente escolher um tipo que não seja muito duro de acionar.

XRF<sub>1</sub> é um microchoque de 100 µH, mas pode ser improvisado caso haja dificuldade de obtenção: enrole umas 100 voltas de fio esmaltado fino (32 ou 34 AWG) num palito de dentes que o desempenho não será afetado.

### PROVA E USO

Para testar o aparelho, utilize um receptor de FM ou um walkman.

Sintonize primeiramente o receptor ou walkman numa frequência livre da faixa de FM. Em seguida, feche S<sub>1</sub> e S<sub>3</sub> e ajuste CV do microfone sem fio até captar o sinal mais intenso no receptor.

Será conveniente que este ajuste seja feito a uma distância de pelo menos 3 m do receptor, com uma chave não magnética, de modo a não haver microfonia (realimentação acústica).

Verifique se o sinal captado é o mais forte, pois pode ocorrer que estejamos trabalhando com harmônicas, quando então o alcance será reduzido. Afaste-se com o transmissor para verificar o alcance.

Comprovado o funcionamento, é só utilizar o aparelho. Para isso, as ligações são as mostradas na figura 4.

Ajuste o receptor (walkman) para a melhor recepção e monitore o som no fone de ouvido. Para usar existem duas possibilidades:

A primeira é mantendo S<sub>1</sub> e S<sub>3</sub> fechado quando temos som permanente

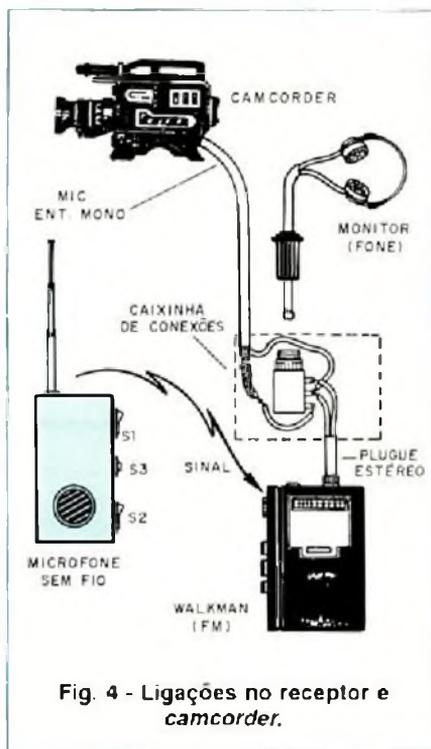


Fig. 4 - Ligações no receptor e camcorder.

na câmera. Abrindo S<sub>3</sub> o som será cortado, mas a transmissão continua de modo a não haver chiado na câmera.

A segunda é obtida quando S<sub>1</sub> é fechado e só atuamos em S<sub>2</sub> ao falar. Nestas condições a transmissão é permanente (sem chiado), mas só há som no momento de falar.

Ao usar o aparelho mantenha-se sempre atento à sintonia. Use preferivelmente pilhas alcalinas, pois as variações de tensão com o uso são menores, o que garante maior estabilidade para o circuito.

Se quiser um microfone mais sensível, para captação de sons ambientes, temos o circuito adicional da figura 5. (versão II). Este circuito, entre-

### LISTA DE MATERIAL

**Semicondutores:**  
 Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> - BF494 ou equivalente - transistores de RF

**Resistores (1/8 W, 5%):**  
 R<sub>1</sub> - 4,7 kΩ  
 R<sub>2</sub> - 10 kΩ  
 R<sub>3</sub> - 5,6 kΩ  
 R<sub>4</sub> - 100 Ω  
 R<sub>5</sub> - 10 kΩ  
 R<sub>6</sub> - 2,2 kΩ a 4,7 kΩ (escolha conforme o consumo)  
 R<sub>7</sub> - 47 Ω

**Capacitores:**  
 C<sub>1</sub> - 10 µF - eletrolítico de 6 V  
 C<sub>2</sub> - 10 nF - cerâmico disco ou plate  
 C<sub>3</sub> - 8,2 pF a 10 pF - cerâmico disco ou plate  
 C<sub>4</sub> - 100 pF - cerâmico disco ou plate  
 C<sub>5</sub> - 100 nF - cerâmico disco  
 CV - Trimmer 3-30 pF ou 4-40 pF

**Diversos:**  
 MIC - microfone de eletreto de dois terminais  
 L<sub>1</sub> - Bobina - ver texto  
 A - antena - ver texto  
 S<sub>1</sub>, S<sub>3</sub> - Interruptores simples  
 S<sub>2</sub> - Interruptor de pressão NA  
 B<sub>1</sub> - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas  
 XRF<sub>1</sub> - 100 µH - choque de RF (microchoque) - ver texto  
 Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, solda etc

**Obs:** R<sub>6</sub> determina o consumo da etapa amplificadora. Altere se necessário.

tanto, não serve para conversas próximas, pois há sobremodulação. Na figura 6 vemos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso. ■

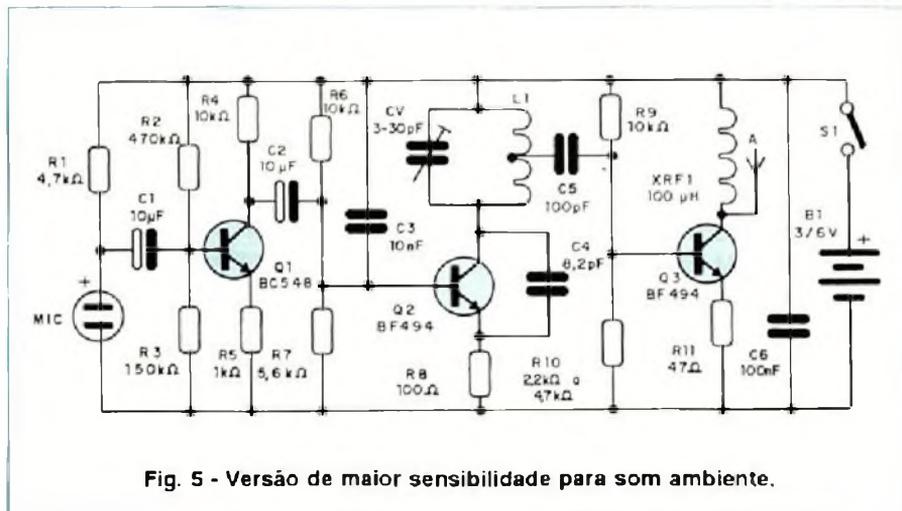


Fig. 5 - Versão de maior sensibilidade para som ambiente.

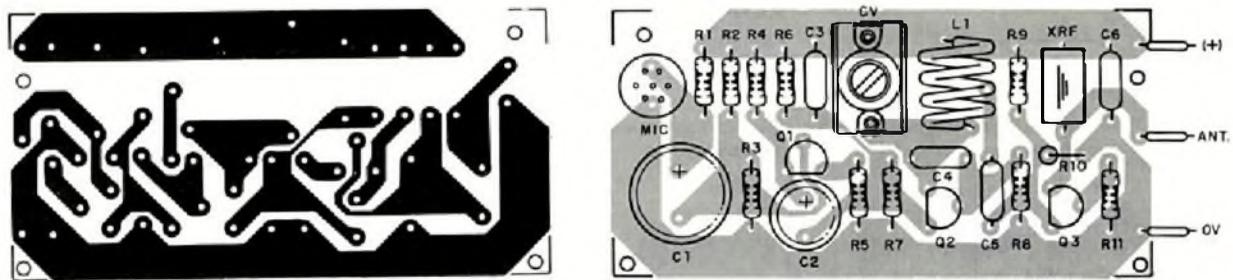


Fig. 6 - Placa da versão II.

# Microcontrolador de 8 bits 80C51

## Parte 1

Newton C.Braga

Os microcontroladores são utilizados numa enorme gama de aplicações práticas no mundo moderno. Estas aplicações vão desde a instrumentação médica e industrial até aparelhos para o grande consumidor e de uso automotivo. Uma das famílias mais importantes de microcontroladores de 8 bits é a que tem por base o 8051, da Philips Components, e modelos derivados apropriados para certas aplicações, como o 80C51, que é justamente o assunto central deste artigo.

Nele focalizaremos as aplicações deste microcontrolador, sua estrutura interna e as funções de que ele dispõe. Mais informações sobre este componente e todos que fazem parte de sua família podem ser obtidas a partir do próprio manual da Philips, disponível na Saber Eletrônica Componentes ou pelo Reembolso Postal (veja anúncio).

A família de microcontroladores e periféricos que tem por base o 8051 é baseada totalmente no padrão industrial para 8 bits de alta *performance*, possuindo uma arquitetura otimizada para aplicações em controle seqüencial em tempo real.

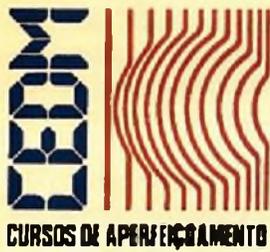
Os componentes desta família encontram aplicações que vão desde o controle de máquinas industriais e de instrumentação até o controle automotivo. Os dispositivos da série podem ser obtidos em versões com ROM ou EPROM internas ou somente com a CPU.

Com exceção do 83C751, todos os dispositivos desta família podem endereçar até 64 k bytes tanto de programa como de memória de dados.

Na tabela I temos os dispositivos que compõem esta família de microcontroladores.

Tabela I - 8051 Família de Microcontroladores

Nome	Versão sem ROM	Versão com EPROM	BYTES ROM	BYTES RAM	TIMERS 16 bits	Tipo de Circuito
8051	8031	-	4k	128	2	NMOS
80C51	80C31	87C51	4k	128	2	CMOS
8052	8032	-	8k	256	3	NMOS
80C52	80C32	87C52	8k	256	3	CMOS
83C053	-	87C054	8k	192	2	CMOS
83CL410	80CL410	-	4k	128	2	CMOS
83C451	80C451	87C451	4k	128	2	CMOS
83C528	80C528	87C528	32k	512	3 + WD	CMOS
83C550	80C550	87C550	4k	128	2 + WD	CMOS
83C552	80C552	87C552	8k	256	3 + WD	CMOS
83C562	80C526	-	8k	256	3 + WD	CMOS
83C652	80C652	87C652	8k	256	2	CMOS
83C654	-	87C654	16k	256	2	CMOS
83C751	-	87C751	2k	64	1	CMOS
83C752	-	87C752	2k	64	1	CMOS
83C851	80C851	-	4k	128	2	CMOS



CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

# AQUI VOCÊ FAZ O SUCESSO!

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

## ESTES SÃO OS KITS QUE ACOMPANHAM OS CURSOS CEDM

**VAI COMPRAR UM COMPUTADOR? Peça antes informações deste Curso.**

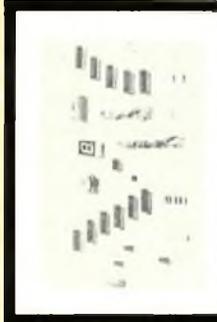


### CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

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

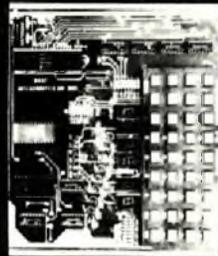


## PARABÉNS POR SUA DECISÃO!



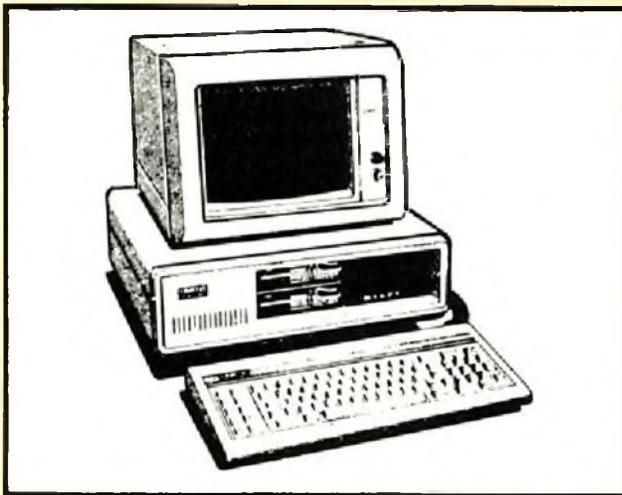
### CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

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

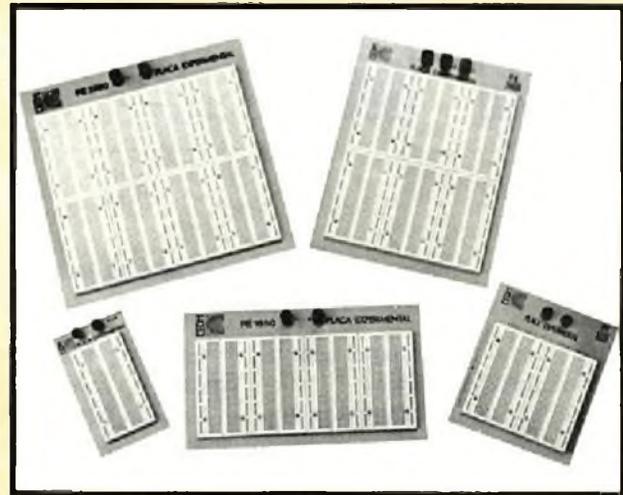


### CURSO DE RÁDIO TRANSCETORES

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



### CURSO DE MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE PCs XT / AT 286 e 386 - Monitores e Impressoras



### AGORA VOCÊ TEM A OPÇÃO DE ESCOLHER O KIT PLACA EXPERIMENTAL EM 5 TAMANHOS

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

**CEDM** Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de:

FONE: (041) 256-1865 - CAIXA POSTAL 4040 - 82501-970 - CURITIBA - PR

<input type="checkbox"/> Eletrônica Básica	<input type="checkbox"/> Áudio e Amplificadores
<input type="checkbox"/> Eletrônica Digital	<input type="checkbox"/> Acústica e Equipamentos Auxiliares
<input type="checkbox"/> Microprocessadores	<input type="checkbox"/> Rádio e Transceptores AM / FM / SSB / CW
<input type="checkbox"/> Programação em Basic	<input type="checkbox"/> Meditação Mais Além da Mente
<input type="checkbox"/> Programação em Cobol	<input type="checkbox"/> Montagem e Manutenção de PCs XT/AT 286 e 386

Nome: \_\_\_\_\_  
 Endereço: \_\_\_\_\_  
 Bairro: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_  
 CEP □□□□-□□□□ Cidade: \_\_\_\_\_

A. Anote no Cartão Consulta SE nº 01062

SE - 247

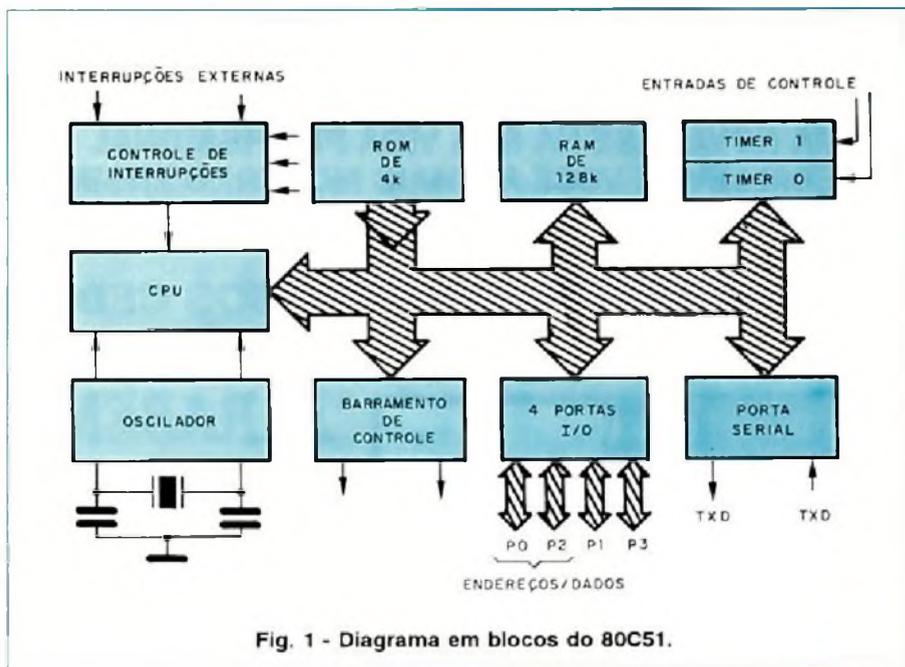


Fig. 1 - Diagrama em blocos do 80C51.

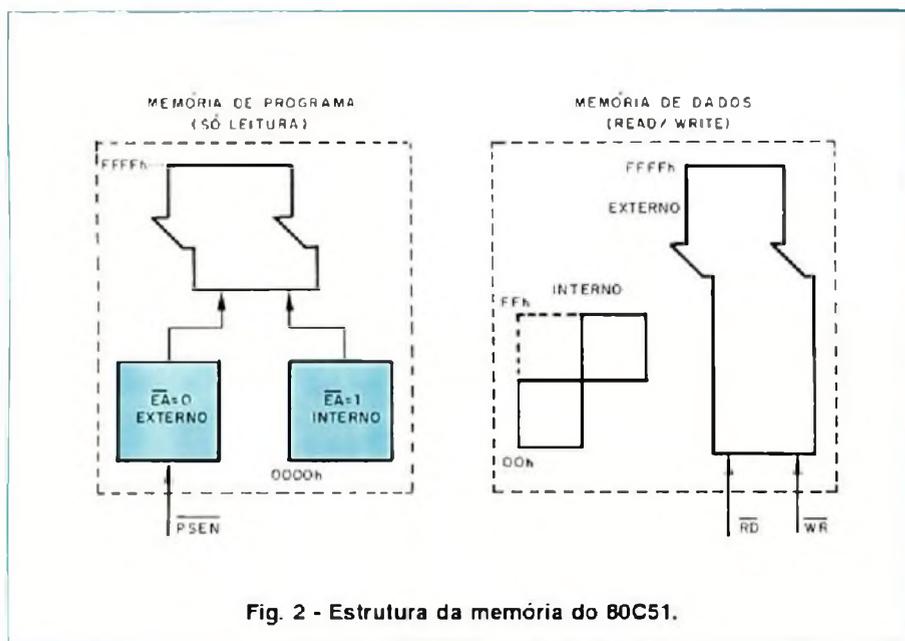


Fig. 2 - Estrutura da memória do 80C51.

O 8051, que é o elemento básico, contém as seguintes funções:

- CPU de 8 bits otimizada para aplicações em controle;
- Capacidade de processamento Booleana extensiva (lógica de bit único);
- 32 linhas bidirecionais e individualmente endereçáveis de entrada e saída (I/O);
- RAM de dados de 128 bytes *on-chip*;
- Dois temporizadores/contadores de 16 bits;
- UART duplex completa;
- 5 entradas de interrupções com dois níveis de prioridade;
- Oscilador de *clock on-chip*;
- Mem.de prog. de 4 k bytes *on-chip*;

- Espaço para endereçamento de programa na memória de 64 k bytes;
- Espaço para endereçamento da memória de dados de 64 k bytes;
- Disponível tanto em invólucro DIL de 40 pinos como invólucro PLC de 44 pinos.

O microcontrolador 80C51 é a versão CMOS do 8051, sendo totalmente compatível com o 8051 em termos funcionais. No entanto, como se trata de dispositivo CMOS (diferentemente do 8051, que é NMOS) o consumo é muito menor.

Na figura 1 temos o diagrama em blocos do 80C51, a partir do qual faremos sua análise.

Todos os membros desta série possuem espaços separados para endereços e programas de dados, conforme mostra o diagrama da estrutura da memória na figura 2.

Esta separação permite que os dados da memória sejam acessados por um endereçamento de 8 bits, o que resulta numa armazenagem e manipulação mais rápida quando feito por uma CPU de 8 bits.

Entretanto, endereços de 16 bits também podem ser usados, gerados pelo registrador DPTR.

A Memória de programa (ROM ou EPROM) pode apenas ser lida e não gravada. Temos disponíveis 64 k bytes de espaço para a Memória de Programa.

No 80C51, os 4 k bytes inferiores estão *on-chip*. Nas versões sem ROM, toda a Memória de Programa é externa. O *strobe* para a leitura da memória é o PSEN (*Program Store Enable*).

A Memória de Dados (RAM) ocupa um espaço separado de endereçamento a partir do Programa de Memória. No 80C51, os 128 bytes da Memória de Dados estão *on-chip*. Até 64 k bytes de uma RAM externa podem ser endereçados pelo espaço da Memória de Dados externa.

Na versão sem ROM, os 128 bytes inferiores são *on-chip*.

A CPU gera os sinais de leitura e gravação (RD e WR), conforme necessário, durante os acessos à memória externa.

Memórias de Dados externas podem ser combinadas com Memórias de Programas, se desejado, através da aplicação de sinais RD e PSEN nas entradas de uma porta AND e utilizando-se a saída desta porta como *strobe* de leitura para a memória de Dados/Programa externa.

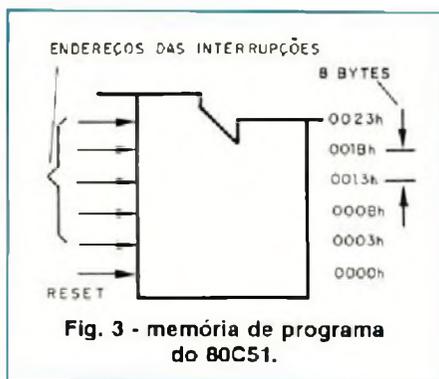
### Memória de Programa

Na figura 3 temos o diagrama em blocos da Memória de Programa.

Depois de resetada, a CPU inicia a execução do programa a partir do endereço 0000h.

Como mostrado na figura 3, cada interrupção é designada por um endereço fixo na Memória de Programa.

A interrupção faz com que a CPU salte para o endereço correspondente, onde tem início então a rotina de serviço (rotina de tratamento de interrupção).



Uma interrupção 0 externa, por exemplo, determina o endereço 0003h.

Se uma interrupção 0 externa for usada, a rotina de serviço deve começar pelo endereço 0003h. Se a interrupção não for usada, o endereço estará disponível como Memória de Programa de uso geral.

Os endereços das subrotinas de tratamento de interrupção estão separados por intervalos de 8 bytes: 0003h para interrupção externa 0, 000Bh para o timer 0, 0013h para a interrupção externa 1, 001Bh para o timer 1 etc.

Se uma rotina de tratamento de interrupção for suficientemente curta (como no caso de aplicações em controle), ela pode ficar totalmente no intervalo disponível de 8 bytes.

Rotinas de serviço mais longas podem usar uma instrução de salto para evitar endereços de interrupções subsequentes, se outras interrupções não estiverem em uso. Os 4 k bytes inferiores da Memória de Programa podem estar tanto na ROM *on-chip* como numa ROM externa. O pino EA (*External Access*) permite fazer a seleção.

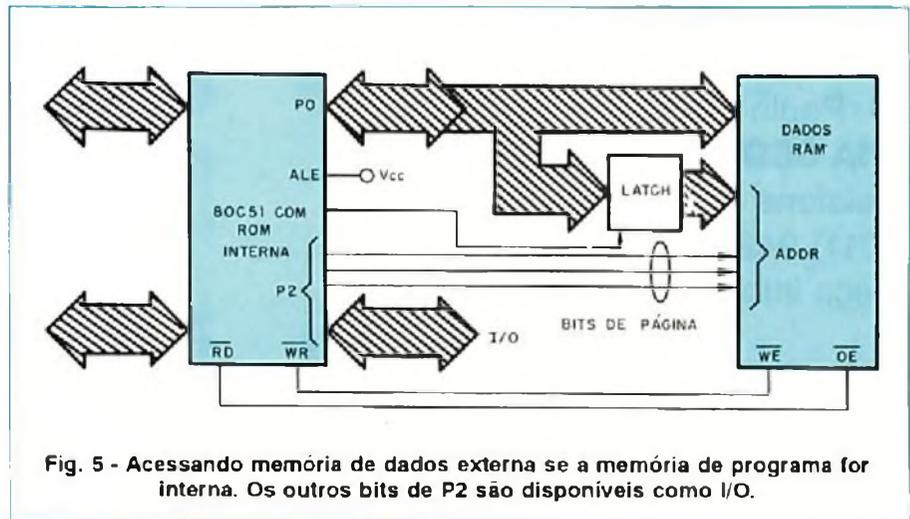
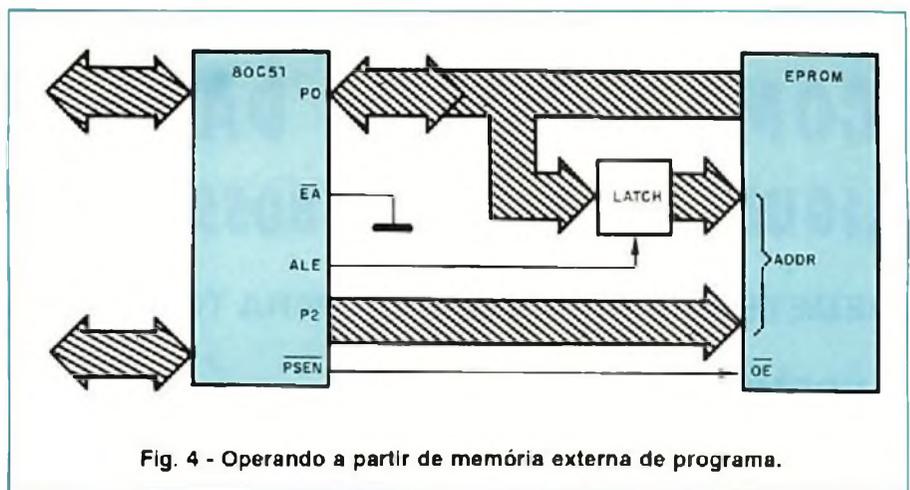
No 80C51, se o pino EA for ligado ao Vcc então o programa vai buscar os endereços de 0000h até 0FFFh na ROM interna, e de 1000h até FFFFh na ROM externa.

Se o pino EA for ligado ao Vss, então o programa trabalha com os endereços da ROM externa. O *hardware* para a execução de programas externos é mostrado na figura 4.

Observe que as 16 linhas de I/O (ports 0 e 2) são dedicadas ao barramento de instruções durante as ações externas da Memória de Programa.

O port 0 (PO, na figura 4) serve como barramento multiplexado de endereços e dados.

Ela emite o byte inferior do Contador de Programa (PCL) como um endereço e então vai a um estado flutuante,



ante, esperando a chegada do byte de código da Memória de Programa.

Durante o intervalo de tempo em que o byte inferior do Contador de Programa for válido no port 0, o sinal ALE (*Address Latch Enable*) joga este byte num *latch* de endereçamento.

Enquanto isso, o port 2 (P2, na figura 4) emite um byte superior do Contador de Programa (PCH). Então, PSEN, através do *strobe*, permite que o microcontrolador leia o byte de código na EPROM. Os endereços da Memória de Programa são sempre de 16 bits, mesmo quando se usa um espaço real de menos de 64 bytes.

A execução do programa externo, nestas condições, sacrifica então dois ports de 8 bits, PO e P2, para funcionar no endereçamento da Memória de Programa.

### Memória de Dados

A metade direita da figura 2 mostra os espaços internos e externos da Memória de Dados disponível no 80C51.

Na figura 5 temos uma configuração de *hardware* que permite acessar até 2 k bytes de uma memória RAM externa. Neste caso, a CPU opera a partir da ROM interna.

O port 0 serve como um acesso multiplexado de endereços e dados para a RAM, e 3 linhas do port 2 são usadas para pagnar a RAM.

A CPU gera os sinais RD e WR à medida que necessários, durante o acesso à RAM externa.

Pode-se usar até 64 k bytes de memória externa.

Os endereços para acessar os dados da memória externa podem usar tanto 1 como 2 bytes de extensão.

Os endereços de 1 byte também são usados em conjunto com uma ou mais linhas de I/O para pagnar a RAM, conforme mostra a mesma figura 5.

Endereços de dois bytes também podem ser usados, caso em que a parte mais alta é emitida pelo port 2.

A memória interna de dados é mapeada conforme mostra a figura 6.

O espaço da memória é dividido em três blocos que são referidos como:

# COMPREFÁCIL - DATA BOOKS PHILIPS

## LIGUE JÁ (011) 942-8055.

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL.

### ENCOMENDA:

Envie um cheque no valor abaixo à  
Saber Publicidade e Promoções Ltda  
Rua Jacinto José de Araújo, 309  
Tatuapé - CEP: 03087-020  
S. Paulo - SP.

### VIA SEDEX:

Telefone para  
(011) 942-8055 e  
peça informações.

### ATENÇÃO:

- \* Estoque limitado.
- \* Pedido mínimo de Cr\$ 1.690.000,00.
- \* Preços válidos até 31/08/93 ou até terminar o estoque.
- \* Descontos de 12% nas compras até o dia 15/08/93.



CÓDIGO	PUBLICAÇÃO	VALOR (Cr\$)	ESTOQUE
IC 2A	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS BIPOLAR MOS TYPES MAB 8031AH-2 TO TDA 1524A	2.100.000,00	10
IC 2B	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS BIPOLAR MOS TYPES TDA 1525 TO $\mu$ A 733C	2.100.000,00	10
IC 3B	ICs FOR TELECOM BIPOLAR, MOS SUBSCRIBER SETS CORDLESS TELEPHONES	1.860.000,00	5
IC 06	HIGH-SPEED CMOS 74 HC/HCT/HCU LOGIC FAMILY	2.100.000,00	10
IC 11	GENERAL - PURPOSE/LINEAR ICs-1032	2.030.000,00	25
IC 14	8048 BASED 8 - BIT MICROCONTROLLER	2.130.000,00	15
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES	2.030.000,00	10
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES SUPLEMENT TO IC 15	830.000,00	10
IC 20	8051 BASED 8 BIT MICROCONTROLLER	1.800.000,00	25
SC 01	DIODES	2.030.000,00	20
SC 04	SMALL - SIGNAL TRANSISTORS	1.920.000,00	15
SC 07	SMALL - SIGNAL FIELD - EFFECT TRANSISTORS	1.500.000,00	5
SC 13	POWERMOS TRANSISTORS	1.620.000,00	7

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

**R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP - Brasil.**

Faça seu futuro render mais.

# INSTITUTO MONITOR

Prepare-se para o futuro com as vantagens da mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira. Através de cursos cuidadosamente planejados você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Isto é possível, em pouco tempo, e com mensalidades ao seu alcance. O Instituto Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.



**CAPACIDADE**

Utiliza os recursos mais modernos da informática para dar ao aluno atendimento rápido e eficiente.



**SERIEDADE**

Mantém equipe técnica especializada, garantindo a formação de competentes profissionais.



**EXPERIÊNCIA**

Pioneiro no ensino a distância, conquistou definitivamente credibilidade e respeito em todo o país.

A. Anote no Cartão Consulta SE nº 01221

ENSINO PROFISSIONALIZANTE

- ELETRÔNICA, RÁDIO E TELEVISÃO
- CALIGRAFIA
- CHAVEIRO
- ELETRICISTA ENROLADOR
- SILK-SCREEN
- LETRISTA/CARTAZISTA
- FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO
- ELETRICISTA INSTALADOR
- MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

ESCOLA DA MULHER

Com uma única matrícula, você faz todos os cursos abaixo:

- BOLOS, DOCES E FESTAS
- CHOCOLATE
- PÃO-DE-MEL
- SORVETES
- MANEQUINS E MODELOS

(moda, postura corporal, cuidados com o corpo, maquiagem, padrões de beleza etc.)

ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS

- DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS \*
- MARKETING \*
- GUIA DE IMPLANTAÇÃO DE NEGÓCIOS \*

\* Peça informações sobre condições de pagamento e programas.

**KITS OPCIONAIS**

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



**CURSO DE**

## ELETRÔNICA

### RÁDIO E TELEVISÃO

**UMA CARREIRA DE FUTURO!**



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

Você gostaria de conhecer Eletrônica a ponto de tornar-se um profissional competente e capaz de montar seu próprio negócio? O Instituto Monitor emprega métodos próprios de ensino aliando teoria e prática. Isto proporciona aos seus alunos um aprendizado eficiente que os habilita a enfrentar os desafios do dia-a-dia do profissional em Eletrônica. Através das lições simples, acessíveis e bem ilustradas, o aluno aprende progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando os estudos, **opcionalmente**, você poderá realizar interessantes montagens práticas, com esquemas bastante claros e pormenorizados, que resultarão num moderno radioreceptor, que será inteiramente seu, no final dos estudos. A Eletrônica é o futuro. Garanta o seu, mandando sua matrícula e dando início aos estudos ainda hoje.



**INSTITUTO MONITOR**

Rua dos Timbiras, 263 (no centro de São Paulo), de 2ª à 6ª feira das 8 às 18 horas, aos sábados até às 12 horas, ou ligue para: (011) 220-7422 ou FAX (011) 224-8350. Ainda, se preferir, envie o cupom para: Caixa Postal 2722 CEP 01060-970 - São Paulo - SP

**PROMOÇÃO**  
**MENSALIDADES FIXAS**  
(Sem juros ou atualizações)

Sr. Diretor: *Sim!* Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de:

Farei pagamento em 5 mensalidades fixas e iguais de Cr\$936.000,00 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a 1ª mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

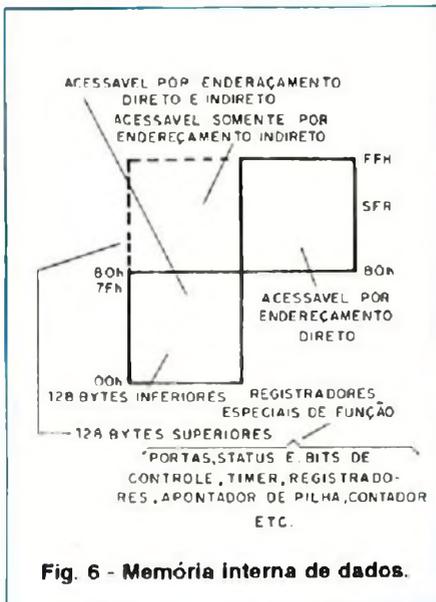
Assinatura: \_\_\_\_\_

Preços válidos até 10/09/93. Após esta data, atenderemos pelo preço do dia.



**PEÇA JÁ O SEU CURSO**  
FONE: (011) 220-7422

SE-247



128-inferiores, 128-superiores e espaço do SFR. (*Special Function Register*).

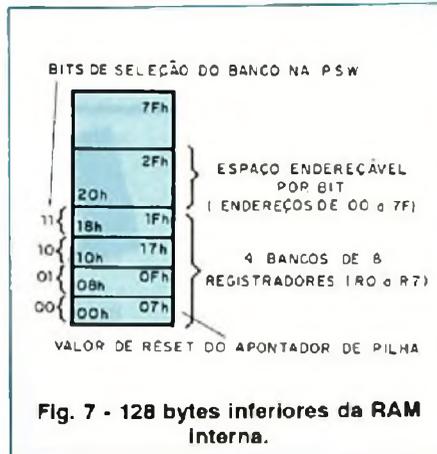
Os endereços da Memória de Dados interno são sempre de um byte de extensão, o que implica num espaço para endereços somente de 256 bytes. Além disso, os modos de endereçamento da RAM interna podem de fato acomodar 384 bytes utilizando um truque simples: os endereços diretos acima de 7Fh acessam um espaço da memória e os endereços superiores a 7Fh acessam um espaço diferente.

A figura 6 mostra os 128-superiores e o SFR sendo ocupados pelo mesmo bloco de endereços: de 80h até FFh, enquanto que na realidade eles são entidades fisicamente diferentes.

Os 128 bytes inferiores da RAM estão presentes em todos os dispositivos 80C51, como mapeado na figura 7.

Os 32 bytes inferiores são agrupados em 4 bancos de 8 registradores.

As instruções do programa chamam estes registradores externamente de R0 a R7. Dois bits do PSW (*Program*



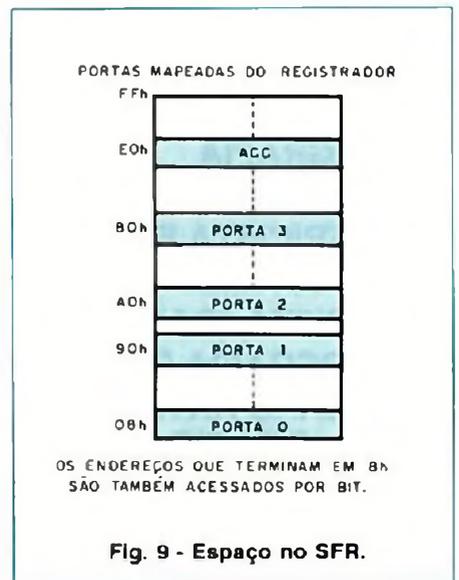
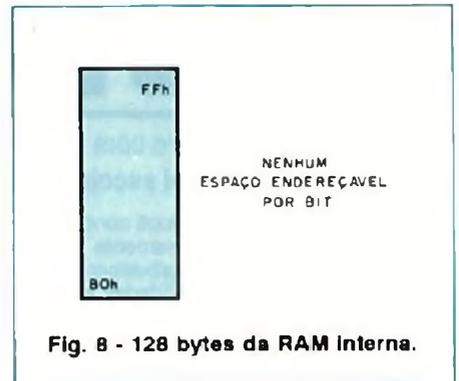
*Status Word*) selecionam qual o banco de registrador que vai ser usado. Este procedimento permite uma utilização mais eficiente do espaço para código, já que as instruções são mais curtas do que as que usam endereçamento direto.

Os 16 bytes seguintes, acima dos bancos de registradores, formam um bloco de espaço de memória endereçável por bit. O set de instruções do 80C51 inclui uma ampla seleção de instruções de bit único, e os 128 bits desta área podem ser diretamente endereçados por estas instruções.

Os endereços de bits nesta área vão de 00h a 7Fh. Todos os bytes nos 128-inferiores podem ser acessados tanto por endereçamento indireto como direto. Os 128-superiores, conforme mostra a figura 8, podem ser acessados apenas por endereçamento indireto.

Na figura 9 temos uma visão do *Special Function Register (SFR)* e o espaço que ele ocupa. Esta estrutura inclui *latches* de portas, *timers*, controles periféricos etc. Estes registradores podem ser acessados somente por endereçamento direto.

Dezesseis endereços no espaço SFR são acessados tanto por byte como



por bit. Os SCF acessados por bit são os que têm endereços terminados em 0h ou 8h.

Na próxima edição continuaremos a falar do 80C51, abordando os recursos do *Instruction Set* desta família. Através desta segunda parte do artigo os projetistas poderão ter uma visão melhor de como e onde usar o microcontrolador 80C51 e seus periféricos. Os dados deste artigo foram obtidos do "8051-Based 8-bit Microcontrollers Data Handbook", da Philips Components de 1991. ■

*Não Perca!*

Na próxima edição:  
 > Instale com sucesso a antena de seu televisor utilizando o  
**Medidor de Sinais para TV**

# SÉRIE AMAZONAS - Nova linha de produtos para antenas coletivas

A THEVEAR, diante da crescente oferta de novos canais de TV por satélite, TV por assinatura e UHF, lançou uma nova família de produtos dirigida a sistemas de antena coletiva de médio e grande porte. A SÉRIE AMAZONAS inova o conceito de antenas coletivas com a utilização de um sistema modular e expansível com um número reduzido de componentes e baseada no tratamento monocanal de todos os sinais de recepção. Neste artigo falamos desta nova série de produtos, dando ao técnico instalador elementos indispensáveis ao exercício de sua profissão.

A Série AMAZONAS consiste numa família de produtos destinados a distribuição de sinais de TV em sistemas de antenas coletivas. Esta família é composta de Amplificadores, Conversores e Moduladores Sintetizados para as faixas de VHF e UHF, Fontes de alimentação, Racks de Montagem dos Módulos e acessórios como Pontes de Conexão, Conectores de 9,5 mm etc.

A principal característica da família AMAZONAS está no seu projeto, que prevê a utilização da técnica Zig-Zag para a conexão dos seus elementos.

Esta técnica consiste na forma especial de interconexão de amplificadores monocanais, onde as entradas e saídas são interligadas por meio de pontes padronizadas de conexão, conforme mostra a figura 1.

Todo amplificador de VHF ou UHF possui duas entradas e duas saídas.

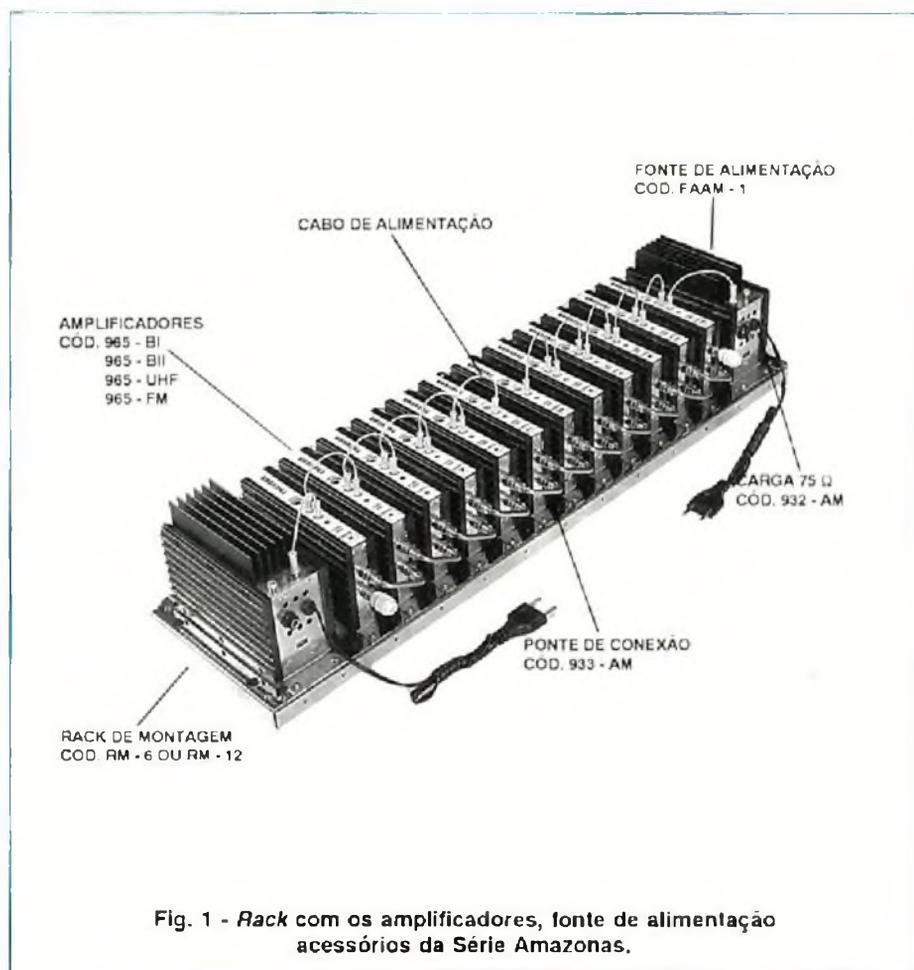
Com esta técnica é possível a colocação de vários amplificadores monocanais um ao lado do outro, com suas respectivas entradas e saídas unidas por pontes de conexão, formando assim um sistema multicanal modular.

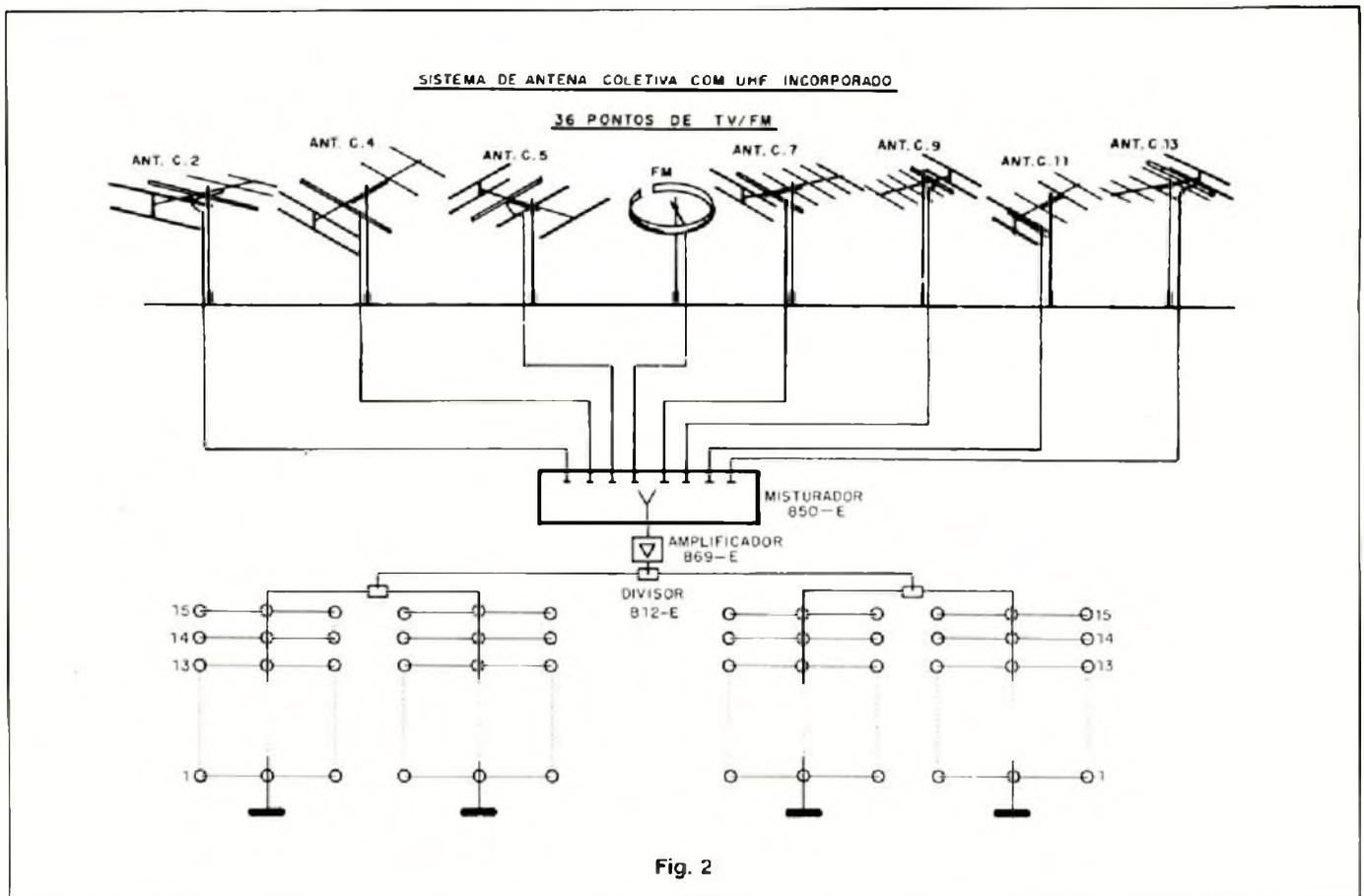
## O tradicional e o novo

Nos sistemas tradicionais, disponíveis atualmente no mercado, os si-

nais de TV são recebidos por antenas monocanais, sendo então combinados e equalizados por um equipamento

misturador (*multiplex* de frequência) e depois amplificados por amplificadores de faixa larga (normalmente separa-





dos para as faixas de UHF e VHF) e divididos por linhas de distribuição aos usuários, conforme mostra a figura 2.

Nos equipamentos da **Série AMAZONAS** temos inovações:

Os amplificadores desta série possuem um filtro de entrada que separa o canal que vai ser amplificado dos demais.

Este amplificador também tem um filtro de saída que permite a combinação do canal amplificado com o sinal dos demais.

Devido a estas características os amplificadores da **Série AMAZONAS** realizam as seguintes funções:

a) Selecionam um dos canais de entrada. Os filtros de entrada formam um "Desmisturador" (*Demultiplex*) de frequência modular.

b) Amplificam e equalizam os sinais. Cada amplificador possui um atenuador variável que permite ajustar o nível de saída do sinal dentro de uma faixa de aproximadamente 20 dB.

c) Misturam os canais de saída. Os filtros de saída formam um Misturador

(*multiplex*) de frequência modular.

Na figura 3 temos um diagrama em blocos de amplificador de VHF e UHF da **Série AMAZONAS**.

Estas características dos amplificadores, por exemplo, ajudam a resolver diversos problemas que os sistemas convencionais não resolvem, como:

a) Os sistemas convencionais são projetados para uma topologia fixa, e são pouco flexíveis para alteração ou inclusão de novos canais. O sistema da **Série AMAZONAS** é modular. A alteração pode ser feita de maneira simples no próprio local, trocando ou incluindo um novo amplificador.

b) Nos sistemas convencionais temos uma limitação de potência. Como o amplificador de faixa larga trabalha com vários canais e seu circuito tem uma certa não-linearidade, são gerados sinais espúrios por intermodulação. Este fato limita a potência de saída do amplificador. Como a quantidade e nível dos sinais espúrios depende do número de canais recebidos, para se aumentar a quantidade de sinais num sistema de faixa larga é preciso dimi-

nuir o nível do sinal de saída dos canais. Na **Série AMAZONAS** este problema não existe, pois cada canal é amplificado independentemente, não havendo, pois, a geração de espúrios por intermodulação. Pode-se obter um sistema com maior número de canais sem a necessidade de redução de potência de saída.

c) Nos sistemas convencionais é muito difícil equalizar os níveis dos canais recebidos por uma antena multifaixa. Sem artifícios ou perda de potência é difícil que sejam obtidos bons resultados nesta tarefa. Para contornar este problema estes sistemas usam antenas monocanais. Na **Série AMAZONAS** é possível, sem artifícios, equalizar tanto os sinais recebidos por antenas multifaixas como por antenas monocanais.

d) Nos sistemas convencionais, os filtros possuem baixa seletividade, o que impede que eles trabalhem com canais adjacentes.

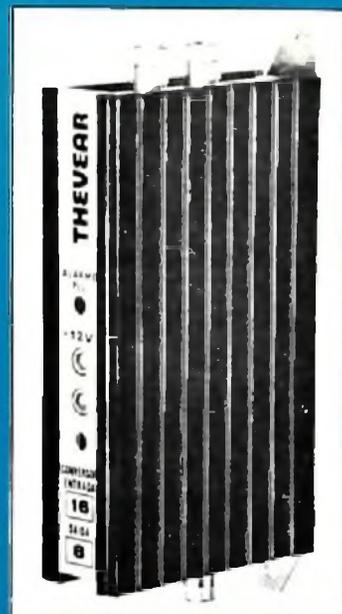
Na **Série AMAZONAS** os filtros são de alta seletividade, o que permite a operação com canais adjacentes.

# **THEVEAR** APRESENTA! A SOLUÇÃO DEFINITIVA EM ANTENAS COLETIVAS.

Série  
*Amazonas*<sup>®</sup>



- SISTEMA MODULAR, EXPANSÍVEL E COMPACTO PARA ANTENAS COLETIVAS.
- OPERAÇÃO COM CANAIS ADJACENTES.
- TECNOLOGIA DO FUTURO, APLICADA NO PRESENTE.
- ÓTIMA RELAÇÃO CUSTO/DESEMPENHO.



## **THEVEAR**

UMA MARCA QUE SE IMPÕE PELA SUA SERIEDADE

Av. Thevear, 92 - Bairro Cuiabá - Km 36 Rod. Santa Izabel  
Itaquaquecetuba - SP - CEP 08597-660 - Cx. P. 1004  
Fone: PABX (011) 464-1955 - Telex (011) 32-672 THEV BR  
Fax: (011) 464-3435

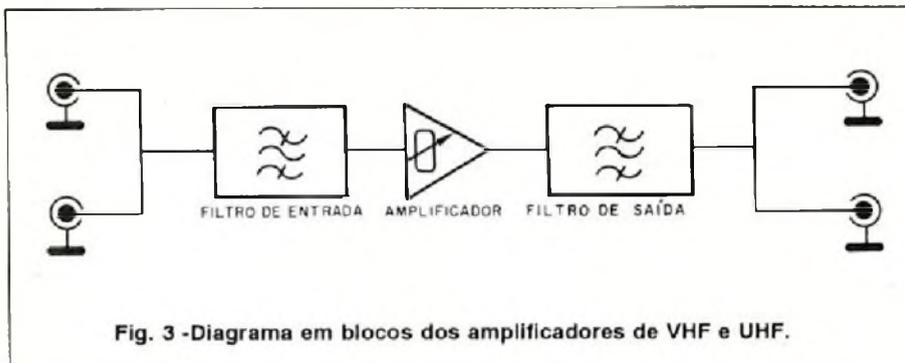


Fig. 3 - Diagrama em blocos dos amplificadores de VHF e UHF.

TABELA 1

Código	965-BI	965-BIII	965-UHF	965-FM
Banda de Frequência	B-I	B-III	UHF	FM
Largura de Faixa		6 MHz		20 MHz
Ganho ( $\pm 2$ dB)		50 dB		40 dB
Ajuste de Ganho		-20 dB		
Nível Máx. de Saída	2x120 dB $\mu$ V	2x12 dB $\mu$ V	2x123 dB $\mu$ V	2x110 dB $\mu$ V
Nível Máx. de Entrada	90 dB $\mu$ V	90 dB $\mu$ V	93 dB $\mu$ V	190 dB $\mu$ V
Consumo ( $\pm 12$ V)		200mA		180 mA
Potência		2, 4 W		2, 2 W
Conectores		9, 5 mm (2 entradas e 2 saídas)		
Impedância		75 $\Omega$ (cada conector)		
Dimensões (mm)		186x43x95		
Peso		350 g		

### Características dos produtos da Série AMAZONAS

Na tabela 1 temos as especificações dos amplificadores da Série AMAZONAS.

Os amplificadores de UHF devem ficar separados de pelo menos um canal, mas os amplificadores de VHF podem operar com canais adjacentes.

Além dos amplificadores, a Série AMAZONAS tem moduladores sintetizados PLL.

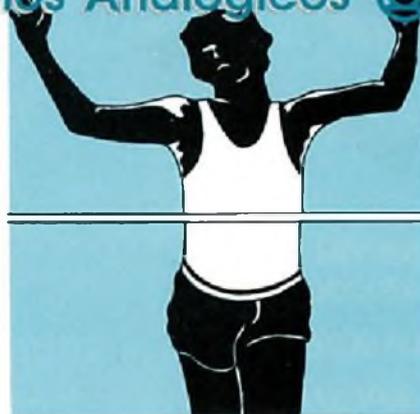
O Modulador Sintetizado PLL, código 966-VHF, tem as seguintes características:

- Canais: 2 ao 13, incluindo os de banda média
- Frequências: 55,25 a 211,25 MHz, programável com passo de 1 MHz
- Nível de saída: 80 dBmV  $\pm 5$  dB
- Conector/Impedância: 9,5 mm/75  $\Omega$
- Modulação: AM vestigial - largura de faixa de 6 MHz
- Subportadora de áudio: 4,5 MHz com nível de -10 a -20 dBc
- Entrada de vídeo: 1 Vpp (polaridade negativa)

## Resistência a qualquer prova. Osciloscópios Analógicos HITACHI



- V-660**
- 60 MHz
  - 2 canais
  - Base de tempo automática
  - Leitura de tela "Read Out"
  - Nível de Trigger automático
  - Sensibilidade: 2 mV/div.



- V-1060**
- 100 MHz
  - 2 canais
  - Base de tempo automática
  - Leitura de tela "Read Out"
  - Nível de Trigger automático
  - Sensibilidade: 2 mV/div.



V-212

- V-212 e V-422**
- V-212: 20 MHz
  - V-422: 40 MHz
  - 2 canais
  - Alta sensibilidade: 1 mV/div.
  - Recursos adicionais V-422: DC Offset, Linha de Retardo e Alternate Mag



V-422

  
**sistrônicos**  
INSTRUMENTAÇÃO E SISTEMAS LTDA.

Distribuidor exclusivo no Brasil:  
Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 75 - 4º andar  
CEP 04726-170 - São Paulo - SP - Fax: (011) 523-8457  
Tel.: (011) 247-5588

- ASSISTÊNCIA TÉCNICA
- PEÇAS ORIGINAIS
- GARANTIA ASSEGURADA

PRESEÇA

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01114

TABELA 2

Código	992-E	993-E
Banda de Frequência Entrada	UHF	B-I/B-III
Banda de Frequência Saída	VHF	B-III/B-I
Largura de Faixa	6MHz	
Ganho de Conversão	10 ± 5 dB	
Estabilidade de Frequência	± 100 ppm	
Nível Máximo de Saída	100 dB <sub>μ</sub> V	
Nível Máximo de Entrada	90 dB <sub>μ</sub> V	
Consumo (+12V)	150 mA	
Potência	1,8 W	
Conectores	9,5 mm	
	(2 entrada e 1 saída)	
Impedância	75 Ω	
Espúrios	< 70dB <sub>μ</sub> V	
Dimensões	186x43x95 mm	
Peso	350 g	

• Entrada de áudio: 1,0 Vpp - conector RCA (600 Ω)

• Alimentação: 12 V/160 mA

A alta estabilidade de frequência do Modulador Sintetizado PLL é obtida pelo uso de osciladores a cristal e síntese de frequência por PLL.

O sinal de saída no formato AM vestigial é obtido pelo uso de um filtro SAW (Filtro de ondas acústicas superficiais). Estas características fazem com que este produto seja extremamente versátil e universal. Ainda na **Série AMAZONAS** destacamos os Conversores Sintetizados PLL DE UHF e VHF.

Estes conversores de alta estabilidade, com oscilador local sintetizado por PLL, foram projetados para trabalhar no sistema Zig-Zag, onde as entradas são unidas por pontes, formando um sistema modular de diversos canais.

Na tabela 2 temos as características dos conversores disponíveis tanto para a faixa de UHF como VHF.

**Exemplo de Aplicação**

Na figura 4 temos um exemplo de aplicação para um sistema de antena

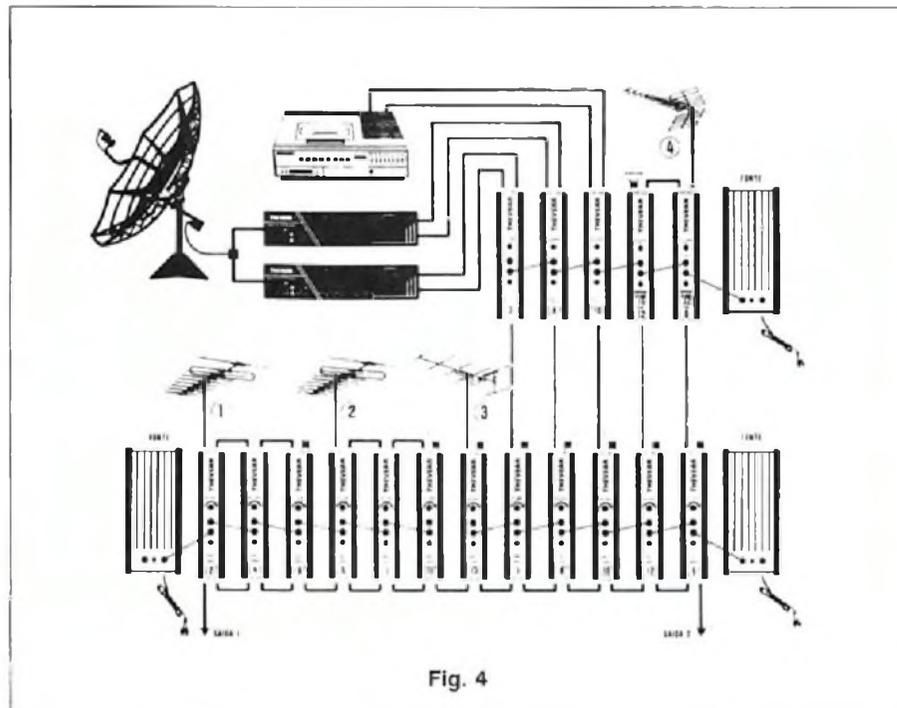


Fig. 4

coletiva, incluindo recepção via satélite, para um edifício com duas saídas de sinal de 120 dB<sub>μ</sub>V cada.

Este sistema opera com 12 canais adjacentes de VHF. Sete canais são recebidos das emissoras locais, vindo de 3 direções diferentes. Dois canais são convertidos de UHF e dois são recebidos por satélite. Finalmente temos um canal gerado por um aparelho de videocassete.

A tabela 3 mostra os equipamentos **THEVEAR** da **Série AMAZONAS** ou de outros tipos utilizados na elaboração do sistema de recepção descrito.

Na relação indicada não estão incluídos os cabos coaxiais, a antena parabólica, o videocassete, conectores, parafusos etc.

**Conclusão**

O técnico instalador de antenas, principalmente de sistemas coletivos, deve estar sempre bem informado sobre o que de mais eficiente existe no mercado. A **THEVEAR** possui um excelente manual de instalação dos dispositivos da **Série AMAZONAS**.

O leitor pode obter este manual nos principais distribuidores ou escrevendo para **ANTENAS THEVEAR** - Av. Thevear, 92 - Bairro Cuiabá (km 36 da Rod. Santa Isabel / Itaquaquecetuba) - SP - CEP 08597-660 ou Caixa Postal 1004.

TABELA 3

Qtd	DESCRIÇÃO	Código
5	Amplificadores Banda I	965-BI
7	Amplificadores Banda III	965-BIII
3	Moduladores PLL de VHF	966 VHF
2	Conversores PLL UHF / VHF	992-E
3	Fontes de Alimentação 12V	FAAM-1
16	Pontes de Conexão	933-AM
9	Cargas de 75 Ω	932-AM
16	Conectores de 9,5 mm	930-AM
1	Rack para Montagem	RM-6
1	Rack para Montagem	RM-12
2	Antenas de VHF TLS-15	292-A
1	Antena Monocanal 13	532-CL
1	Antena UHF B-IV	418-C
2	Receptores de Satélite	TRS-950

# INFORMATIVO INDUSTRIAL

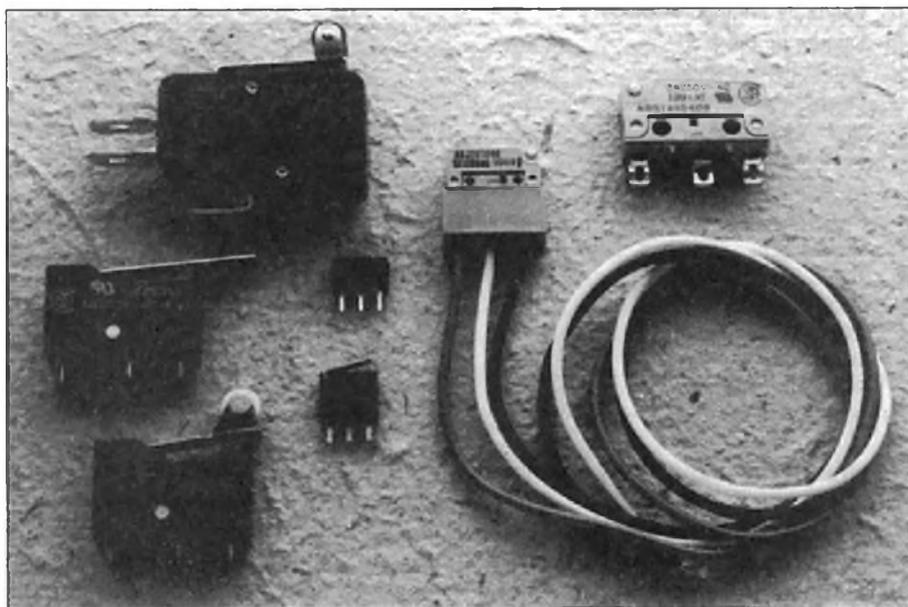
## MICROCHAVES SELADAS, RESISTENTES A IMERSÃO - METALTEX

A produtos Eletrônicos Metalltex Ltda apresenta uma completa linha de microchaves fabricadas com tecnologia Matsushita, resistentes a imersão.

Estas chaves são disponíveis com diversos tipos de atuador, com pressões de 50, 100, 200 ou 400 g, e trabalham com correntes desde 1 mA até 21 A.

Possuem ainda construção avançada, incorporando sistema inédito para comutação instantânea (*snap-action*).

A linha selada tem corpo resistente a diversos tipos de ambiente, podendo inclusive ficar imersa em líquidos por até 30 minutos.



Microchaves seladas - Metalltex.

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01362

## AMPLIFICADOR OPERACIONAL PARA VÍDEO

A ANALOG DEVICES (P.O.Box 9106 - Norwood - MA - 02062-9106 - USA) apresentou recentemente um amplificador de vídeo de baixo custo com saída de alta intensidade, baixo ganho diferencial e erro de fase especialmente projetado para aplicações em vídeo. O AD818 é indicado para excitação de cabos, em sistemas de vídeo e outros equipamentos profissionais.

### Características:

- Banda passante: -3 dB, ganho = +2 ..... 130 MHz  
-3 dB, ganho = 1 ..... 100 MHz  
-0,1 dB, ganho = +2 ..... 55 MHz
- Slew rate 550 V/ns
- Settling time para 0,01% (passo de 10 V) ..... 80 ns
- Ganho diferencial (tip), erro de fase (tip) 0,01%; 0,045°
- Corrente de saída (min) ..... 50 mA
- Corrente de alimentação (max) 7,5 mA

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01363

## LED PISCA-PISCA - MICRO CIRCUITOS ASA

A Microcircuitos ASA Ltda possui uma ampla linha de LEDs, displays e acopladores ópticos.

Nesta linha destacamos os LEDs pisca-pisca, que são disponíveis em diversas cores, com as seguintes siglas:

MCL5151P - vermelho difuso (660 nm)

MCL5251P - verde difuso (570 nm)

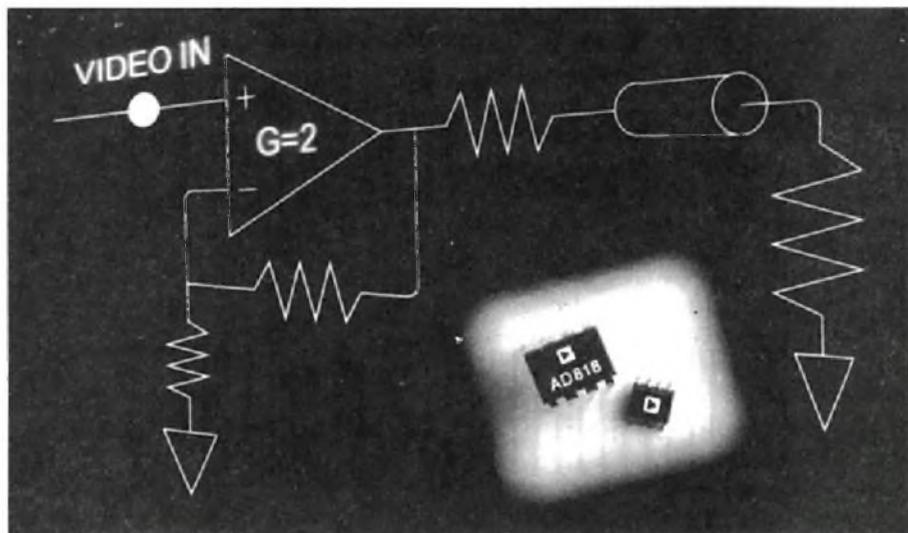
MCL5351P - amarelo difuso (585 nm)

MCL5451P - laranja difuso (630 nm)

A tensão de alimentação mínima é de 2,0 V e a máxima de 15,0 V.

A faixa de corrente é de 10 a 35 mA e a faixa de frequências é de 1,5 a 2,5 Hz.

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01364



Amplificador operacional para vídeo - AD.

## BATTERY PACKS - UNICOBA

A Unicoba representa no Brasil a ASAHI DRY BATTERY CO. LTDA do Japão para a distribuição dos *Battery Packs Sunrise* de Nicadmio.

Estas fontes de energia recarregáveis são usadas em diversos tipos de dispositivos, como memórias de computadores não voláteis, calculadoras, câmeras de vídeo, brinquedos etc. Na

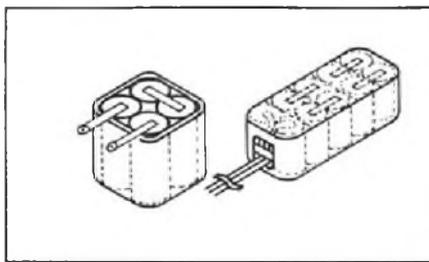


figura mostramos as diversas configurações em que podem ser obtidas es-

tas baterias para aplicações industriais. As capacidades de corrente vão de 110 a 4 400 mAh, correspondentes a associações de pilhas comuns de A, C e D.

Na tabela abaixo damos as equivalências destas baterias com tipos de outros fabricantes.

▲ *Anote no Cartão Consulta SE nº 01365*

Modelo	Capacidade Nominal	* Tipo	Formalmente modelo	Tamanho	IEC Designation	GE (USA)	SAFT (USA) (France)	VARTA (Germany)	EVER-READY (U.K.)	SANYO (JAPAN)
P-11AA	110	Std.	NR-1/3AA	1/3AA	KR15/18	1/3AA	100SC [VR01]	100RS	NCC12	N-100AA
P-11AAH	110	H	NR-1/3AAH	1/3AA	KR15/18	-	-	-	NCC24	-
P-15N	150	Std.	NR-N	N	KR12/30	-	-	-	-	N-150N
P-18AAA	180	Std.	NR-AAA	AAA	KR11/45	-	-	180RS	-	N-180AAA
P-25AA	250	Std.	NR-2/3AA	2/3AA	KR15/29	1/2AA	-	225RS	-	N-250AAF N-250AA
P-40AR	400	R	-	2/3A	KR18/29	2/3AF	450SC (VRO.45)	452RS	CH450 CH450T	N-425A N-425AR
P-50AA	500	Std.	NR-AA	AA	KR-15/51	AA	500SCB [VR0.5]	500RS	NCC50	N-500AAF N-500AA
P-50AAH	500	H	NR-AAH	AA	KR15/51	GoldTop	-	-	-	KR-A4H
P-60AAE	600	E	NR-AA	AA	KR15/51	AA	-	-	NCC60	-
P-60SC	600	Std.	NR-2/3SC	2/3SC	KR23/27	1/2Cs	625C	-	-	N-600SCF N-600SC
P-70AR	700	R	-	4/5A	-	-	-	-	-	-
P-80AAR	750	R	-	5/4AA	-	-	-	-	-	-
P-120SC	1200	Std.	NR-SC	SC	KR33/43	Cs	1.2SC [VR1.2]	RSX1.2	NCC120	N-1200SCF N-1200SC
P-120SCR	1200	R	NR-SC	SC	KR23/43	-	1.2SC	-	-	N-1200SCR
P-120SCP	1200	P	NR-SC	SC	KR23/43	Cs	[VR1.2]	RSX1.2	-	-
P-120SCH	1200	H	NR-SCH	SC	KR23/43	Gold Top Cs	1.2SC Polytemp	-	-	KR-SCH
P-150SCE	1500	E	NR-SC	SC	KR23/43	Cs	-	-	-	-
P-180C	1800	Std.	NR-C	C	KR27/50	C	2.0SC [VR2]	RSH1.8	NCC200	N-1800C
P-180CR	1650	R	-	C	KR27/50	-	-	-	-	N-1800CR
P-180CH	1800	H	NR-CH	C	KR27/50	Gold Top C	-	-	-	KR-CH
P-220CE	2000	E	NR-C	C	KR27/50	-	-	-	-	-
P-400D	4000	Std.	NR-D	D	KR35/62	D	4.0SC [VR4]	RSH4	NCC350	N-4000D
P-400DH	4000	H	NR-DH	D	KR35/62	Gold Top D	4.0SC Polytemp	-	-	KR-DH
P-440DE	4400	E	NR-D	D	KR35/62	D	-	-	NCC400	-

\*Std.: Standard Type  
R : Carga rápida

H : Alta temperatura  
E : Alta Capacidade  
P : Alta Taxa

Note: Capacidade a 5,20°C

# COMPREFÁCIL

NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX -

LIGUE JÁ (011) 942-8055

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 31/08/93

## PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC20



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo.

Cr\$ 18.740.000,00

## PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV.

Cr\$ 19.500.000,00

## GERADOR DE BARRAS GB51



Gera padrões: quadriculas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF e Vídeo.

Cr\$ 18.740.000,00

## GERADOR DE BARRAS GB24P



Gera padrões quadriculas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, R-Y B-Y croma c/ 5 barras, PAL M c/ cristal, saída p/ RF, canais 3 e 4 e saída de vídeo.

Cr\$ 17.300.000,00

## GERADOR DE BARRAS GB23P



Gera padrões xadrez, vermelho, barras verticais e horizontais, quadriculas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, círculo, 8 barras cores cortadas, cores completas, PAL M NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4.

Cr\$ 22.400.000,00

## PESQUISADOR DE SOM PS25P



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um: rádio AM, FM, Toca Fitas, TV, Vídeo e Amplificador.

Cr\$ 17.300.000,00

## TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao en-rolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.

Cr\$ 17.650.000,00

## 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.

Cr\$ 20.900.000,00

## TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD299



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.

Cr\$ 13.650.000,00

## GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.

Cr\$ 23.800.000,00

## FONTE VOLTÍMETRO FVD33



Fonte digital continuamente variável de 0 a 35 V, corrente máx. de saída 2 A, proteção sobrecarga. Voltímetro eletrônico de 0,1-1000 Vc.c. c/ impedância de entrada 10 M $\Omega$ , precisão de 1%.

Cr\$ 17.700.000,00

## FREQÜENCÍMETRO 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).

Cr\$ 30.500.000,00

## MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL - MC27



Tensão c.c. - 1000 V - precisão 0,5%, tensão c.a. 750 V, resistores 20 M $\Omega$ , corrente DC AC - 10 A, ganho de transistores hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas: 2 n, 20 n, 200 n, 2000 n e 20  $\mu$ F.

Cr\$ 15.860.000,00

## MULTÍMETRO DIGITAL MD42



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 M $\Omega$ , Corrente c.c./c.a. - 20 A, ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20  $\Omega$ .

Cr\$ 13.650.000,00

## CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2  $\mu$ F, 20  $\mu$ F, 200  $\mu$ F, 2000  $\mu$ F, 20 mF.

Cr\$ 18.700.000,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

## NACIONAIS

### ANALOG DEVICES ANUNCIA ADC DE BAIXO CONSUMO

O componente anunciado pela Analog Devices, de código AD875, é de 10 Bits, 15 Msps e opera a partir de uma fonte de + 5 V com consumo de apenas 165 mW. É encapsulado num invólucro extremamente pequeno, de 48 pinos. No modo *stand-by*, o consumo cai para 50 mW. É um componente extremamente adequado a aplicações onde velocidade, consumo e tamanho são fatores importantes.

### BAHIA SOUTH INVESTE EM LINHA DE CD's PRECISION

A Bahia South decidiu incrementar a venda da linha de CD's da marca Precision no mercado brasileiro. O principal motivo foi o grande interesse demonstrado pelo público por ocasião da Feira de Utilidades Domésticas (UD), realizada no mês de abril, em São Paulo. Dessa linha de CD's fazem parte os modelos PCD 905, PCD 907 R, PCD 909 R, PSX 18 e o PCD 5 X. O objetivo da Bahia South é entrar no mercado com produtos diferenciados.

Esses aparelhos apresentam como características os seguintes itens: PCD 905 - Mid Stereo System possui controles deslizantes de volume, balanço e tonalidade, e entrada para microfones e fone de ouvido; PCD 907 R - Stereo Music Center com duplo deck, rádio AM/FM, equalizador de cinco canais, sistema de gravação automático, controle remoto com seis funções e compartimento para guardar, entrada auxiliar para microfones e fone de ouvido; PCD 909 R - Stereo Music System, possui Carrossel Triplo de Disco Laser, duplo deck, rádio AM/FM, equalizador de cinco canais e controle remoto de sete funções com compartimento, sistema de gravação automático, entrada auxiliar para microfones e fone de ouvido e um indicador digital de CD; PSX 18 - Stereo Music System - com duplo deck, rádio AM/FM,

sintonizador digital com memória, equalizador gráfico digital de cinco canais, controle remoto e sistema de gravação automático; e, finalmente, o modelo PCD 5 X é portátil, funciona a pilha e luz, possui um tamanho compacto, conta com acessórios como fone de ouvido e adaptador, e capa com alça, podendo ser levado a tiracolo.

#### Maiores informações:

Monoprix Comunicação e Marketing  
Tels.: (011 577-6118) 579-2686  
Laércio Arruda - Mtb 11.113  
Elisabete Pereira - Conrerp 1528  
31/05/93

### BACORDE TEM LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS COMPATÍVEL COM TODOS SISTEMAS DO MERCADO

Ideal para qualquer sistema de controle de caixa ou estoque (PDVs, micros ou coletores de dados portáteis) a Pistola LS2000 comercializada pela Bacorde Informática garante rapidez e precisão na leitura de código de barras, agilizando o dia-a-dia das empresas. O produto, que conta com alto poder de resolução e lê a uma distância

de até 60 cm, mesmo em superfícies curvas e irregulares, está saindo pelo preço promocional de US\$1,48 mil.

A pistola LS2000 é acionada através de seu gatilho e sempre capta a mensagem (os códigos de barras) na primeira tentativa, ou seja, no primeiro disparo. Leve e fácil de usar, ocupa pouco espaço e possui um formato ergonômico para não cansar o usuário durante o manuseio.

Edson Luiz de Barros  
Ralco Assessoria de Imprensa e  
Produções Ltda.  
Tels.: (011)257-4791/9493 256-8022.

### TEXAS LANÇA PROCESSADOR DIGITAL DE SINAIS (DSP) DE ÚLTIMA GERAÇÃO PARA PROGRAMAS COM MULTÍMEIOS

A Texas Instruments Inc. acaba de lançar dois novos "chips" processadores de sinais (DSP), que funcionam como plataforma para multimídia, inclusive nos ambientes Windows e OS/2. Os "chips" MWAVE, de múltiplas tarefas, podem executar simultaneamente a compressão e descompressão de imagens e sinais



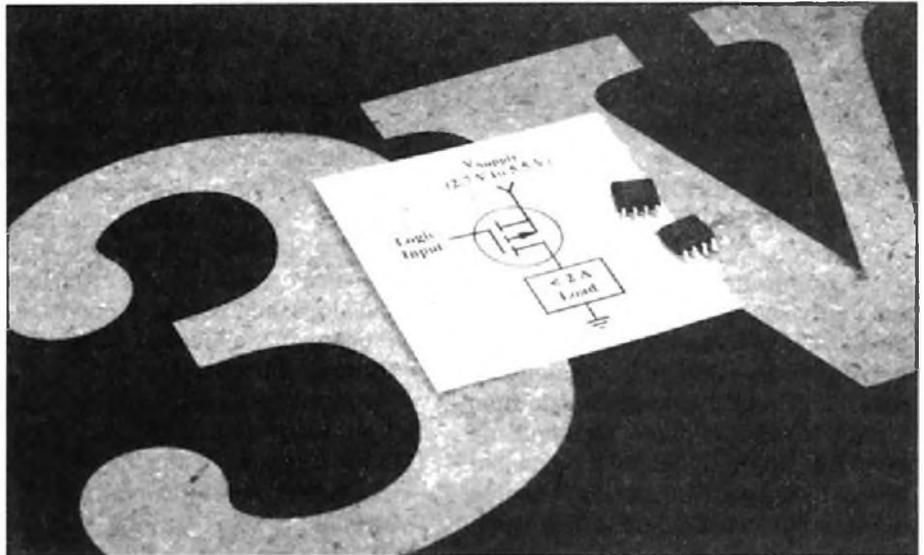
Pistola LS2000 que é acionada de seu gatilho e sempre capta a mensagem (os códigos de barras).

## NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

de áudio, reconhecer e sintetizar voz, operar mensagens telefônicas, realizar funções de Fax/modem.

Proporcionando aos usuários novas facilidades, estes "chips" são capazes de executar funções possibilitadas até hoje, exclusivamente, por placas de expansão. Entre as vantagens apresentadas está a redução de custos quando da introdução de futuros "upgradings" no sistema, pois estes "chips" são programáveis por "software".

A Texas Instruments começou, em janeiro/93, a suprir os fabricantes de placas com os "chips" MWAVE. A Samsung e a Goldstar Technology equiparam, na última COMDEX, seus sistemas com o MWAVE e os produtos da IBM irão incorporá-lo ainda este ano um "chip" para multitarefas



Novos MOSFETs da SILICONIX.

## INTERNACIONAIS

### SILICONIX LANÇA NOVOS MOSFETs

Os primeiros MOSFETs canal P, alimentados por apenas 3 V foram lançados pela Siliconix.

Destinam-se à comutação em computadores *notebook*, telefones celulares e outros equipamentos alimentados por baterias.

Os Si943304 e Si9933DY, encapsulados em invólucros para montagem em superfície são os primeiros do seu tipo para alimentação por 3 V e oferecem soluções alternativa com menor número de componentes, projeto mais simples e economia de espaço.

### AMD E FUJITSU ANUNCIAM JOINT VENTURE

A Advanced Micro Devices e a Fujitsu Limited estabeleceram uma *joint*

*venture* denominada "Fujitsu - AMD Semicondutores Limited".

A finalidade principal deste empreendimento é a produção de memórias *flash*, o segmento de maior crescimento no mercado de semicondutores.

A fábrica será construída em Aizu - Wakamatsu, no Japão e deverá iniciar sua operação no último trimestre de 1994, para atingir plena produção em meados de 1995.

A tecnologia empregada será CMOS, com geometrias de meio micron ou menos. ■

## RELANÇAMENTO - SPYFONE

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

Até 31/08/93 - Cr\$ 3.800.000,00

### Como comprar:

Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda - R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para os **Tel.: (011) 942-8055** e obtenha informações para comprar via Sedex.



Não atendemos por Reembolso Postal

# ISOLADORES ÓPTICOS

Newton C. Braga

Um importante dispositivo eletrônico com que o projetista pode contar em seu trabalho é o isolador óptico. Na realidade, podemos dizer que este dispositivo é um relé de estado sólido, onde, por meio de um feixe de luz gerado por um semiconductor, podemos controlar cargas de maior potência. Atualmente, isolador óptico não é sinônimo de um único tipo de dispositivo. Uma variedade de dispositivos com características diversas está à disposição do projetista, do reparador ou do amador, que deve ter informações seguras sobre cada um de modo a usá-lo apropriadamente. Este artigo reúne as informações que o leitor precisa para esta finalidade.

Um dos problemas que os que trabalham com eletrônica têm de enfrentar diariamente é a enorme quantidade de informações sobre componentes que os fabricantes lançam. Manuais com centenas de páginas e literatura ampla deixam o projetista sem saber como proceder para a escolha de um componente para uma aplicação.

A filtragem da informação, de modo a se ter inicialmente o que necessitamos para começar o projeto e somente depois, no final, decidirmos sobre um tipo específico, é algo que a maioria não está habituada.

Na verdade, esta filtragem pode ser facilitada com a leitura de artigos apropriados. A Revista Saber Eletrônica é indispensável ao técnico justamente por isso. Ela filtra para o profissional da eletrônica as informações importantes, da grande quantidade disponível e que nem sempre está ao alcance de todos, de modo que cada um possa saber como começar, como desenvolver e como terminar um projeto.

O exemplo deste artigo deve servir de alerta para leitores: na infinidade de componentes eletrônicos que hoje encontramos nos manuais, os isoladores ópticos ocupam diversos volumes. No entanto, a maioria não sabe como usá-los e com que tipos pode contar.

Analisando cada tipo, explicando suas características, possibilidades e limitações, e informando quais os tipos disponíveis, não só ajudamos o projetista a encontrar soluções para seus problemas como também o orientamos no sentido de que as soluções usem componentes modernos e que possam ser obtidos no mercado.

## OS ISOLADORES ÓPTICOS

A idéia básica de isolar dois circuitos transferindo sinais de um para outro por meio de um feixe de luz ou outra radiação do espectro eletromagnético não é nova.

Em circuitos bastante antigos encontramos lâmpadas excitadas LDRs, conforme mostra a figura 1.

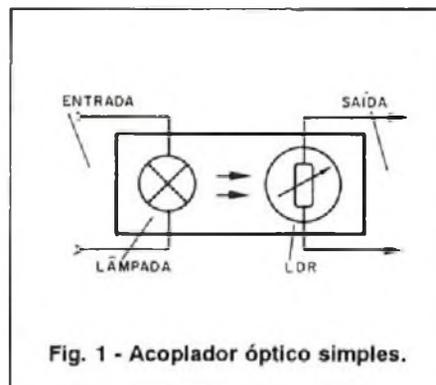


Fig. 1 - Acoplador óptico simples.

Evidentemente, este tipo de circuito, tanto pela inércia da lâmpada como pela velocidade de resposta do LDR, não pode responder a sinais rápidos, mas sua finalidade básica de isolamento é perfeitamente atendida.

Com o desenvolvimento de novos emissores de estado sólido e o uso de detectores mais rápidos, a idéia de acoplar dois circuitos por meio de sinais ópticos tomou nova dimensão. Este fato foi acelerado pelo surgimento das fibras ópticas e do laser, que praticamente levaram a optoeletrônica a nível de nova ciência.

Chegamos assim a um primeiro tipo de dispositivo formado por uma fonte

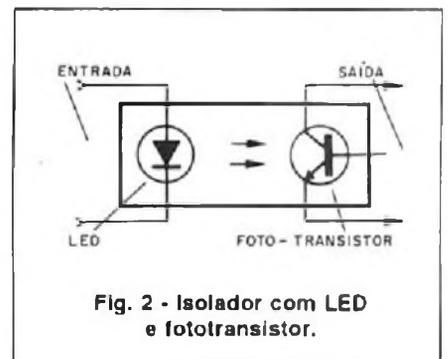


Fig. 2 - Isolador com LED e fototransistor.

de luz (LED) e detector (fototransistor), conforme mostra a figura 2.

A resposta em frequência de um LED é extremamente alta, chegando a várias dezenas de megahertz, e os fotodetectores com transistores ou diodos são igualmente rápidos, possibilitando assim a transferência de sinais numa velocidade compatível com as necessidades da eletrônica atual.

Uma enorme gama de dispositivos formados por emissores e detectores, já fabricados num invólucro único, conforme mostra a figura 3, é disponível hoje.

A escolha do tipo a ser usado depende da aplicação. Veremos a seguir

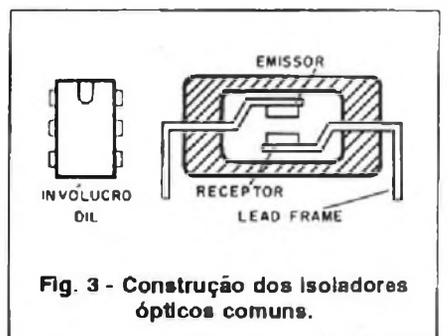


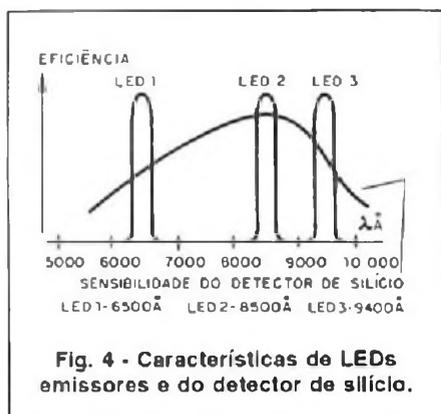
Fig. 3 - Construção dos isoladores ópticos comuns.

quais são os tipos principais, com exemplos de aplicações práticas.

### a) OS EMISSORES

Basicamente todos os isoladores ópticos usam LEDs como emissores; esses LEDs podem ter frequências diferentes, conforme as características desejadas.

Na figura 4 mostramos uma curva que dá a sensibilidade dos detectores de silício usados em função do comprimento de onda e dos picos de emissão das principais fontes.



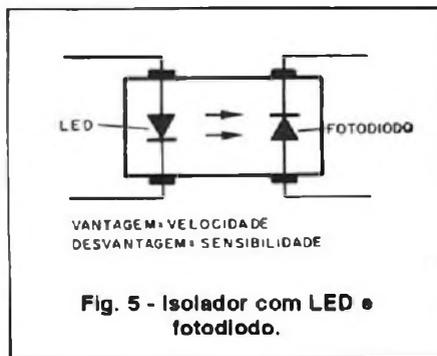
Podemos observar que os emissores de 8 500 Angstroms (Å) são os que melhor se casam com a sensibilidade dos detectores; no entanto, em termos de custos, podem ser usados os tipos de 9 500 Angstroms e, levando-se em conta que nas aplicações que envolvem fibras ópticas a menor atenuação ocorre num comprimento de onda maior, os emissores de 6600 Angstroms também são usados.

### b) OS DETECTORES

O primeiro tipo de detector a ser analisado é o fotodiodo.

Temos então o primeiro tipo de opto-acoplador, mostrado na figura 5, e que consiste num LED emissor infravermelho e num fotodiodo de silício.

Os fotodiodos possuem características de velocidade de resposta elevada, sendo este tipo de sensor ideal para transmissão de dados em alta velocidade. Estes componentes, entretanto, são poucos sensíveis, exigindo uma grande aplicação dos sinais obtidos. Com o advento de fototransistores rápidos, que proporcionam uma saída maior de sinal, eles têm sido preferi-



dos em lugar dos isoladores ópticos com fotodiodos.

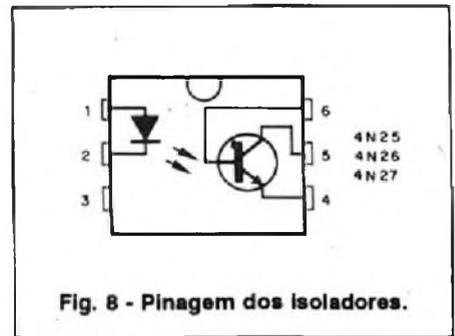
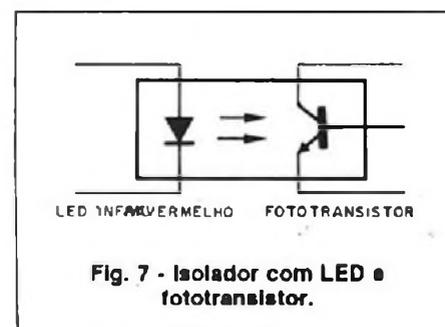
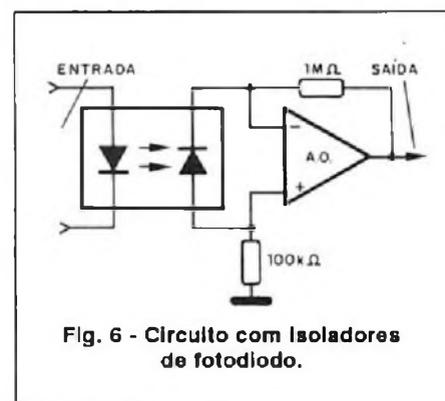
Na figura 6 temos um circuito típico de aplicação para um isolador deste tipo.

A velocidade de resposta do circuito depende, neste caso, mais do amplificador operacional usado do que do próprio sensor e emissor.

Um segundo tipo de dispositivo utiliza um fototransistor como detector, e um LED infravermelho como emissor, obtendo-se então o isolador óptico mostrado na figura 7

Nesta categoria concentram-se a maioria dos dispositivos encontrados à disposição do projetista. A boa sensibilidade do fototransistor exige pouca amplificação para a maioria das aplicações.

Destacamos neste grupo os tipos 4N25, 4N26 e 4N27, fabricados pela Motorola, Texas Instruments e no Bra-



sil, pela MC, com as siglas MC4N25, MC4N26 e MC4N27.

A pinagem deste isolador óptico é mostrada na figura 8.

As principais características destes três dispositivos são:

#### Máximos Absolutos

##### a) Emissor:

- Tensão inversa: 3 V
- Corrente direta: 60 mA
- Dissipação: 120 mW

##### b) Receptor:

- $V_{CEO}$ : 30 V
- $V_{CBO}$ : 70 V
- $V_{ECO}$ : 7 V
- $I_C$ : 150 mA
- $P_d$ : 150 mW

##### c) Dispositivo como um todo:

- Tensão de isolamento: 7 500 V
- Dissipação total: 250 mW

A diferença de características entre os três tipos está basicamente na tensão direta do emissor e na corrente de coletor do sensor.

Na figura 9 temos alguns circuitos práticos com estes dispositivos.

Com características semelhantes da MC temos ainda o 4N35, 4N36, 4N37, TIL111 e CNY42.

O CNY42 é um duplo isolador óptico, com a pinagem mostrada na figura 10.

Observe que neste caso não temos acesso às bases dos transistores.

Em muitas aplicações a base pode ser usada para melhorar a resposta em frequência ou ainda para ajustar o ganho em função do tipo de sinal trabalhado.

Para os casos em que se deseja maior ganho, em lugar de um transistor comum como sensor podemos ter um Darlington, levando então ao dispositivo mostrado na figura 11.

Os Darlignons têm menor velocidade de resposta que os transistores co-

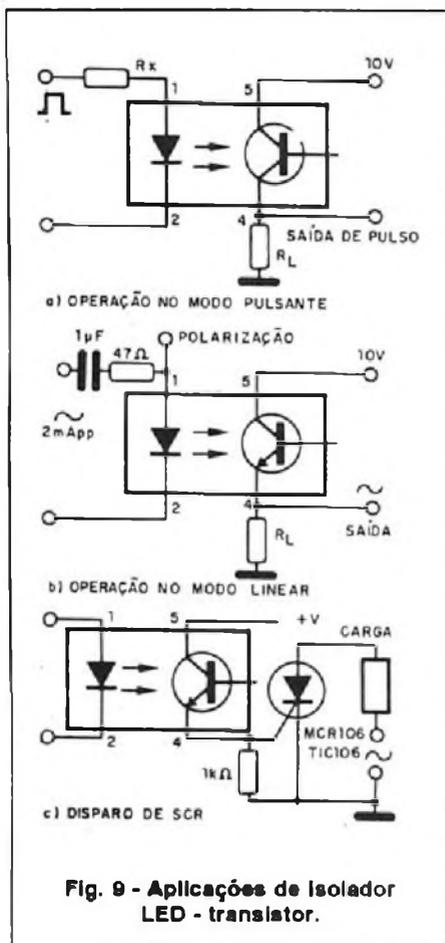


Fig. 9 - Aplicações de Isolador LED - transistor.

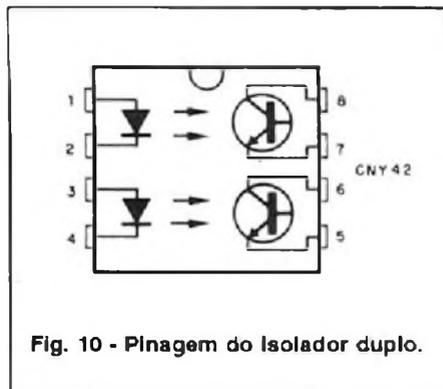


Fig. 10 - Pinagem do Isolador duplo.

muns, sendo, pois, indicados para aplicações de baixa velocidade.

No entanto, seu ganho é muito alto, o que facilita a excitação de dispositivos que exigem maior intensidade de corrente.

Na figura 12 temos alguns circuitos aplicativos para este tipo de isolador óptico.

Dentre alguns tipos populares de isoladores ópticos com Darlington na recepção temos os 4N32, 4N33 e TIL113.

Estes dispositivos, cuja pinagem é mostrada na figura 13, são fabricados no Brasil pela MC.

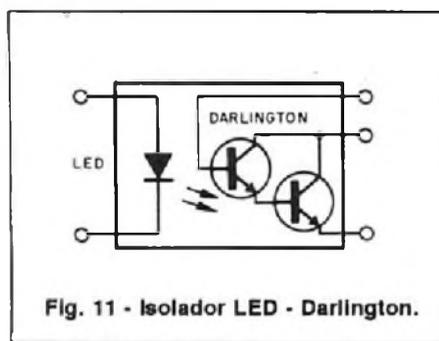


Fig. 11 - Isolador LED - Darlington.

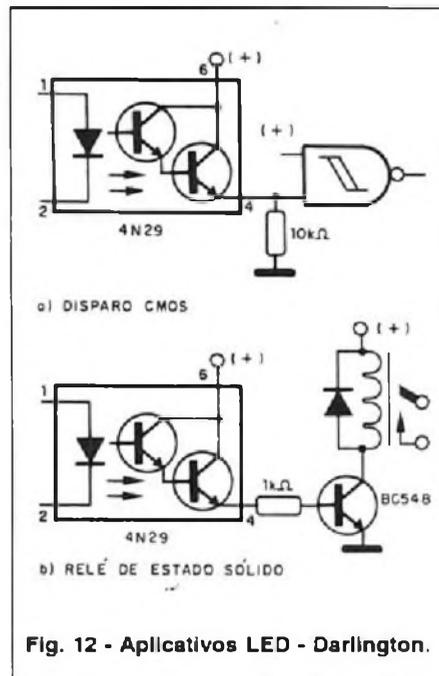


Fig. 12 - Aplicativos LED - Darlington.

Para o 4N32 e o 4N33 as principais características são:

#### Máximos absolutos

- a) Emissor:
- Tensão inversa máxima: 3 V
  - Corrente direta máxima: 60 mA
  - Dissipação de potência: 120 mW
- b) Receptor:
- $V_{CEO}$ : 30 V
  - $V_{ECO}$ : 5 V
  - $V_{CBO}$ : 30 V
  - $I_C$ : 150 mA
  - $P_d$ : 150 mW
- c) Dispositivo como um todo:
- Tensão de isolamento (pico): 7 500 V
  - Dissipação total: 250 mW
  - Ganho do transistor receptor: 10 000 (tip)

Além de transistores e diodos, empresas como a Motorola conseguiram desenvolver diversos outros dispositivos sensíveis à luz e utilizá-los em isoladores ópticos.

Um primeiro dispositivo, que merece destaque, é o opto-SCR, um diodo

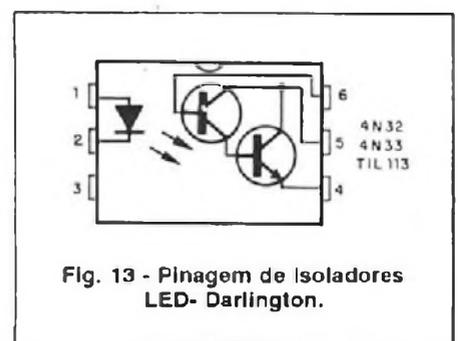


Fig. 13 - Pinagem de Isoladores LED- Darlington.

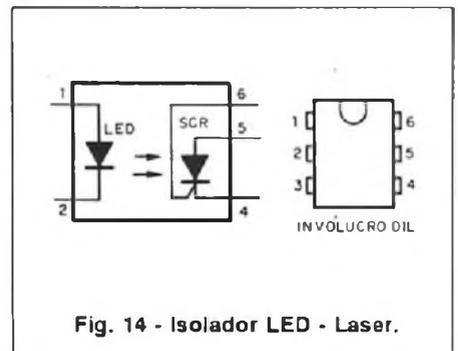


Fig. 14 - Isolador LED - Laser.

controlado de silício que dispara com um pulso de luz.

Usando-o num isolador óptico, o LASCR (*Ligh Activated Silicon Controlled Rectifier*) teria características muito interessantes em controles de potência ou relés de estado sólido.

Na figura 14 temos o símbolo adotado para um isolador que usa este dispositivo, tendo por emissor um LED infravermelho.

Dentre os tipos comerciais destacamos o 4N39 e o 4N40, da Motorola, cuja pinagem é mostrada na figura 15.

Na figura 16 temos circuitos práticos usando este componente. Veja que ele pode ser usado no disparo de outros SCRs de maior potência ou mesmo de triacs.

As características dos tipos 4N39 e 4N40, bastante próximas, são as seguintes:

#### Máximos Absolutos:

- a) Emissor:
- Tensão inversa máxima: 6 V
  - Corrente contínua direta máxima: 60 mA
  - Corrente de pico direta máxima: 1 A
  - Dissipação total: 100 mW
- b) Receptor:
- Tensão direta de bloqueio: 4N39 - 200 V; 4N40 - 400 V
  - Corrente direta máxima (rms): 300 mA
  - Tensão inversa de comporta: 6 V

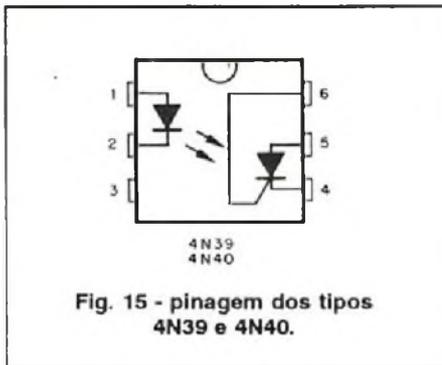


Fig. 15 - pinagem dos tipos 4N39 e 4N40.

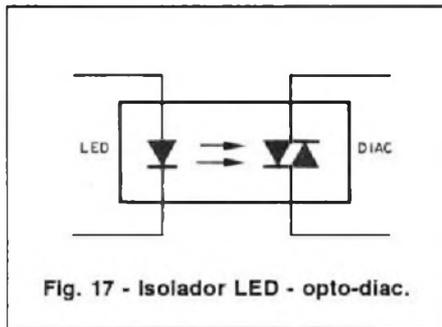


Fig. 17 - Isolador LED - opto-diac.

- Corrente de pico de comporta: 100 mA
- Dissipação de potência: 400 mW
- c) Dispositivo:**
- Tensão de isolamento: 7 500 V
- Potência de dissipação total: 450 mW

Um outro dispositivo usado como sensor, e que serve de excitador para controles de potência, é o opto-diac.

Temos então um tipo importante de isolador óptico, mostrado na figura 17,

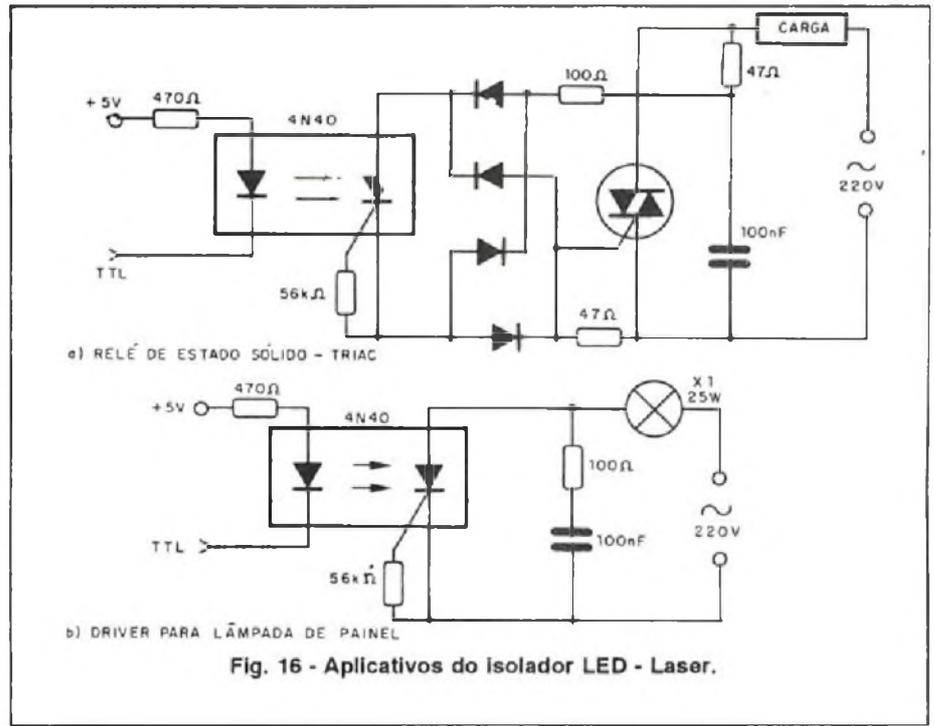


Fig. 16 - Aplicativos do isolador LED - Laser.

em que o receptor é um óptico-diac. Destacamos dois tipos de opto-diacs que são excitados por LEDs e que podem controlar diretamente um triac.

O MOC310, para a rede de 110 V, e o MOC3020, para a rede de 220 V.

Na figura 18 temos circuitos aplicativos para estes dois dispositivos, cujas características são dadas a seguir:

**Máximos Absolutos:**

**a) Emissor:**

- Tensão contínua direta máxima: 3 V
- Corrente contínua direta máxima: 60 mA
- Potência de dissipação: 100 mW

**b) Receptor:**

- Corrente de pico: 1 A
- Dissipação de potência: 300 mW
- Tensão máxima desligado: 400 V

**c) Dispositivo:**

- Tensão de isolamento: 7 500 V
- Potência de dissipação: 330 mW

Ainda dentro da categoria dos dispositivos para disparo de triacs e SCRs temos os opto-isoladores, com minitriacs dotados de detectores de passagem por zero.

Estes dispositivos, cujo símbolo é mostrado na figura 19, possuem características que os tornam ideais para controles de potência.

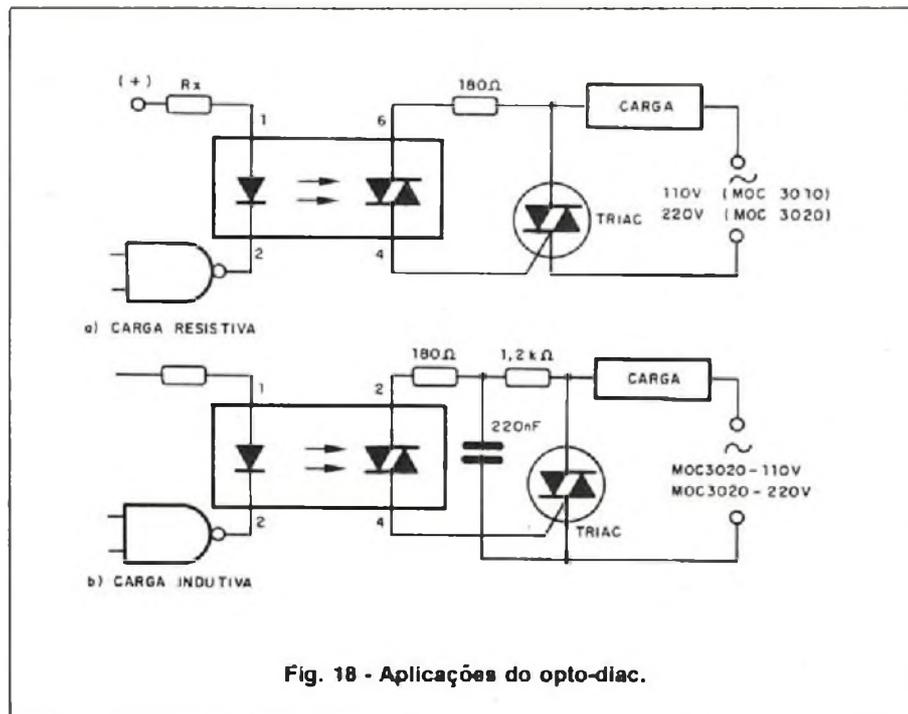


Fig. 18 - Aplicações do opto-diac.

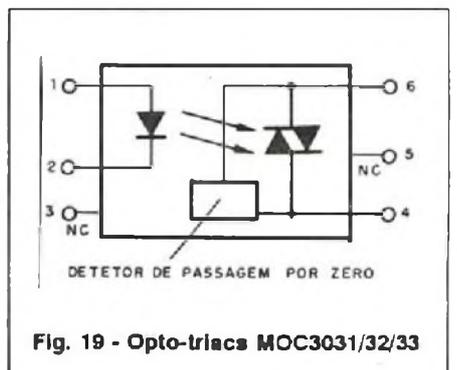


Fig. 19 - Opto-triacs MOC3031/32/33

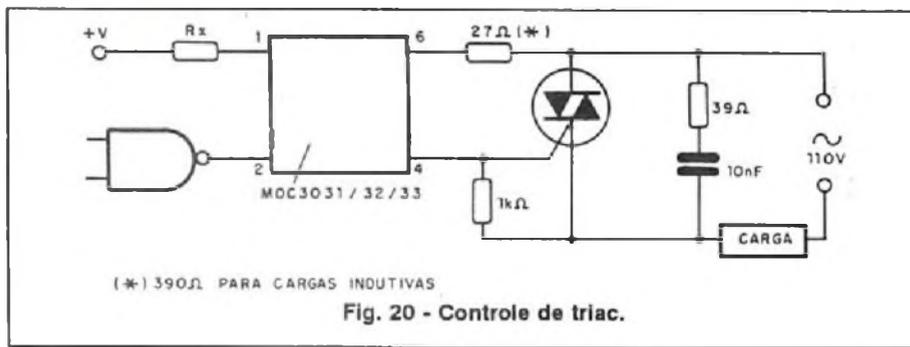


Fig. 20 - Controle de triac.

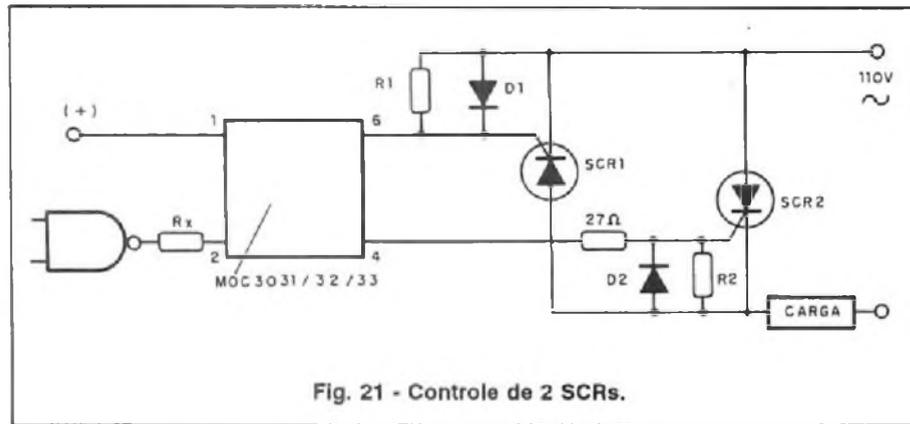


Fig. 21 - Controle de 2 SCRs.

Na figura 20 temos um circuito típico de aplicação.

Para disparo de SCRs em contrafase, no controle de onda completa, temos o circuito da figura 21.

Os opto-isoladores com triacs e detectores de passagem por zero, que servem de base para os circuitos apresentados, são os MOC3031, MOC3032 e MOC3033, da Motorola, cujas características principais são:

#### Máximos Absolutos:

- a) Emissor:**
- Tensão direta contínua: 3 V
  - Corrente contínua máxima: 60 mA
  - Potência de dissipação: 120 mW
- b) Receptor:**
- Corrente de pico máxima: 1 A
  - Tensão máxima: 250 V
  - Potência de dissipação: 150 mW
- c) Dispositivo:**
- Tensão de isolamento: 7 500 V
  - Potência total de dissipação: 250 mW

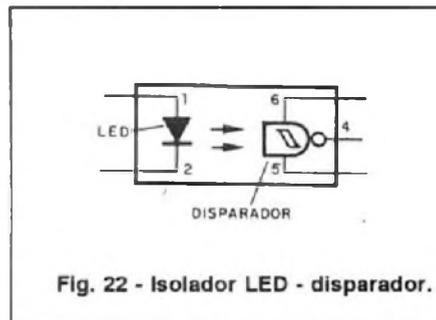


Fig. 22 - Isolador LED - disparador.

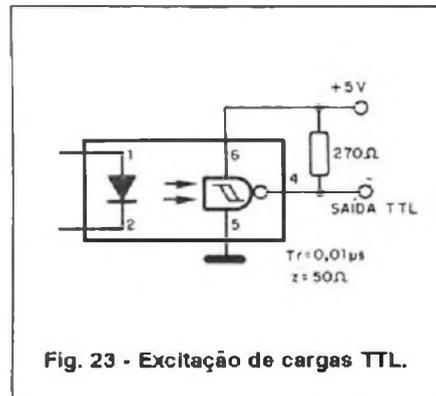


Fig. 23 - Excitação de cargas TTL.

Completa a série de dispositivos que abordamos neste artigo um opto-disparador, que tem o símbolo mostrado na figura 22.

Este dispositivo, que tem um disparador *Schmitt* sensível à luz, é indicado para o controle lógico de motores e em aplicações de controle em que se exija uma rápida resposta.

Na figura 23 temos um circuito de aplicação.

A Motorola possui diversos destes dispositivos na sua linha de opto-eletrônicos. Dentre eles destacamos os MOC5007, MOC5008 e MOC5009, cujas características damos a seguir:

#### Máximos Absolutos:

##### a) Emissor:

- Tensão inversa: 6 V
- Corrente direta: 60 mA
- Potência de dissipação: 120 mW

##### b) Sensor:

- Faixa de tensões de operação: 3 a 16 V
- Faixa de tensões de saída: 0 a 16 V
- Corrente máxima de saída: 50 mA
- Potência de dissipação: 150 mW

##### c) Dispositivo:

- Dissipação total: 250 mW
- Tensão de isolamento: 7 500 V

#### Conclusão:

Os isoladores ópticos consistem numa alternativa interessante para interfaces que exijam isolamento, rapidez de resposta e operação com sinais fracos.

Estes dispositivos podem fazer parte de uma ampla gama de "relés" de estado sólido, controlando circuitos de todos os tipos.

Conhecê-los é ter um importante recurso para projeto.

#### Referências:

Opto-electronics Device Data - Motorola Inc - 1987. ■

**Microcontrolador 80C51 - Parte 2 -  
e muito mais ...  
Em nossa próxima edição.**

Visite-nos

# SABER ELETRONICA

## Componentes

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

Preços de "BALCÃO" válidos até 31/08/93 ou até o fim do estoque.

### TRANSISTORES

BC327-25	Cr\$ 5.300,00
BC328-25	5.300,00
BC337-16	5.300,00
BC338-25	5.300,00
BC517	10.500,00
BC546B	3.900,00
BC547	3.900,00
BC548A	3.900,00
BC548B	3.900,00
BC548C	3.900,00
BC549	5.300,00
BC549B	5.300,00
BC549C	5.300,00
BC557B	3.900,00
BC558	3.900,00
BC558A	3.900,00
BC558B	3.900,00
BC558C	3.900,00
BC559	5.300,00
BC559B	5.300,00
BC560B	5.300,00
BC635B	7.900,00
BC636	7.900,00
BC640-10	18.400,00
BD135	20.300,00
BD136-10	20.300,00
BD137	28.900,00
BD137C	35.400,00
BD138C	35.400,00
BD139-10	22.900,00
BD140-10	23.600,00
BDX33A	57.700,00
BDX34	57.700,00
BF494B	6.550,00
BF495C	6.550,00
F495CH	6.550,00
BU508A	172.300,00
IRF640	238.500,00
IRF720	170.300,00
MJE340	68.100,00
MJE350	68.100,00
MJE2361	91.700,00
MJE2801	91.700,00
TIP31	36.000,00
TIP32	40.600,00
TIP41	48.500,00
TIP42	48.500,00
TIP120	48.500,00
TIP122	51.900,00
TIP142	201.100,00
TIP147	207.000,00

### REGULADORES DE TENSÃO

7805C	Cr\$ 36.000,00
7812C	36.000,00
7815C	36.000,00
7905C	36.000,00
7912C	36.000,00
7915C	36.000,00

### CIRCUITOS INTEGRADOS

CA324	Cr\$ 27.500,00
CA339	27.500,00
CA741	27.500,00
CA1458E	27.500,00
CA3089	72.000,00
LM317T	93.000,00
LM393E	27.500,00
SD4001	27.500,00
SD4011	27.500,00
SD4013	28.900,00
SD4017	52.400,00
SD4040BE	52.400,00
SD4046	55.700,00
SD4060	62.300,00
SD4066	38.000,00
SD4069	27.500,00
SD4093	30.100,00
SD40106BE	31.500,00
SDA3524	145.000,00
SDA4558E	36.000,00
SDA431	32.800,00
SDA555	27.500,00
TDA1514A	357.400,00
TDA1515	289.000,00
TDA7052	144.100,00
TLC555CP	60.300,00
U257B	100.900,00
U267B	114.700,00
U450B	173.000,00
VP1000	190.000,00
VP1001	190.000,00
VP1002	61.600,00
VP1003	61.600,00

### TTLs

SD7400E	Cr\$ 42.600,00
SD7402E	42.600,00
SD7404N	42.600,00
SD74LS00E	23.600,00
SD74LS04E	23.600,00
SD74LS08E	28.900,00
SD74LS14E	28.900,00
SN74LS27E	28.900,00
SD74LS74AE	28.900,00
SD74LS92N	28.900,00
SD74HC00E	32.800,00

### TRANSFORMADORES

6+6 / 9+9 / 12+12 x 300 mA	Cr\$255.000,00
6+6 / 9+9 / 12+12 x 500 mA	310.000,00
9+9 / 12+12 / 15+15 x 1 A	480.000,00
12+12 / 15+15 x 2A	650.000,00
12+12 / 15+15 / 32 + 32 x 5A	1.230.000,00

### MICROCHOQUES

(1 mH - 5,6 mH - 1 µH - 10 µH - 47 µH - 100 µH - 470 µH)	Cr\$ 25.600,00
--	----------------

### TRIACS E SCRs

TIC108B	- Cr\$ 61.600,00
TIC106D	76.700,00
TIC116D	85.200,00
TIC126B	72.000,00
TIC206B	76.000,00
TIC206D	85.000,00

### JOYSTICKS

CONTROLLER (ATARI/CCE)	- Cr\$ 340.600,00
POWERTRON I (ATARI)	543.700,00
POWERTRON II (SEGA)	543.700,00
POWERTRON III (PHANTON)	733.600,00
POWERTRON IV (DYNAVISION II)	543.700,00

### TWEETER SELENIUM TS10P

8 ohms 70 W IHF - Cr\$ 425.800,00.

### CABO

#### GRAVAÇÃO/REPRODUÇÃO

4 RCA X 4 RCA c/ 1M  
COD. 047 - Cr\$ 197.000,00

#### KIT P/ VIDEO K7 Contendo:

1 CABO, 1 CACHIMBO E 1 BALOON  
COD. 115 - Cr\$ 323.600,00

### SUGADOR DE SOLDA

Mod. SUG 301-AS  
Cr\$ 825.300,00

### DISPLAY MCD 198K

CATODO COMUM DE  
7 SEGMENTOS

Cr\$ 289.000,00

### "ESPECIAL"

TDA 2005	Cr\$ 255.000,00
BU 208-A	170.000,00
2N3055	76.500,00

### CI 2000

Sistema prático (decalque)  
para desenhos de placas  
de circuitos impressos.

#### Trilhas:

folhas (largura de 0,75mm,  
1,0 mm. e 2,5 mm.)

#### Ilhas:

folhas (diâmetro de 2,54 mm.)

Cr\$ 152.000,00 (cada folha)

### SEQÜENCIAIS

4 CANAIS	- Cr\$ 2.050.000,00
6 CANAIS	- Cr\$ 2.300.000,00
10 CANAIS	- Cr\$ 3.400.000,00

### TIMERS

24 h - 1000 W	- Cr\$ 2.850.000,00
24 h - 3 programas	
10 A - Cr\$ 3.200.000,00	
24 h - 3 programas	
30 A - Cr\$ 3.600.000,00	

### FERRO DE SOLDA

AFR - 127 V/30 W - Cr\$ 596.000,00

## DATA HANDBOOKS PHILIPS (NOVA REMESSA IMPORTADA ESTE MÊS)

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

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

# SAK215 - PROCESSADOR DE PULSOS PARA TACÔMETROS

Newton C. Braga

Os circuito integrado SAK215, da SID Microeletrônica, foi projetado especialmente para aplicações automotivas, consistindo num processador de pulsos para excitar diretamente um indicador de rotações (tacômetro). Neste artigo focalizamos este componente com suas características e modo de uso.

O circuito integrado monolítico SAK215, de fabricação brasileira, foi projetado para ser usado em contadores de revoluções em automóveis e outras aplicações semelhantes, como por exemplo em conversores de frequência em corrente.

Utilizando-se componentes apropriados, o circuito pode ser usado em motores de 2 a 8 cilindros, e alimentado com tensão de 12 V.

O SAK215 é fornecido em invólucro mini DIP de 8 pinos, conforme mostra a figura 1.

Na figura 2 temos uma aplicação típica deste integrado.

O circuito apresentado tem um fundo de escala de 6 000 rpm, obtidos a partir de 2 pulsos de ignição do distribuidor e com uma tensão de alimentação de 12 V.

## Máximos Absolutos:

- Tensão de alimentação: depende de  $R_V$
- Tensão de entrada:  $(V_2) \pm 20$  V
- Corrente no instrumento de medida ( $I_5 - I_6$ ): 40 mA
- Faixa de temperatura ambiente de operação ( $T_{amb}$ ): -25 a +65°C.
- Faixa de temperatura de armazenamento ( $T_s$ ): - 25 a + 125°C
- Dissipação total a 65°C ( $P_{tot}$ ): 500 mW

## Condições Recomendadas de Operação:

- Frequência dos pulsos de entrada ( $F_i$ ): menor que 10 kHz
- Ciclo ativo do pulso para corrente de saída ( $t_p/T_s$ ): menor que 0,9
- Resistor de temporização ( $R_{7/4}$ ): 15 a 100 k $\Omega$
- Resistor para ajuste da corrente através da bobina do instrumento indicador ( $R_{6/1}$ ): maior que 100  $\Omega$
- Queda de tensão sobre o resistor *bypass* ( $V_{7/8}$ ): menor que 7 V
- Queda de tensão entre os pinos 5 e 6 ( $V_{5/6}$ ): maior que 1 V

## Condições de Teste Para as Características

(Circuito de teste na figura 3)

- Tensão de alimentação: ( $V_b$ ): 14 V
- Temperatura ambiente de operação ( $T_{amb}$ ): 25°C
- Amplitude do pulso de entrada ( $V_2$ ): 1,6 V
- Duração do pulso de entrada ( $t_i$ ): 0,5 ms
- Frequência de repetição dos pulsos de entrada ( $f_i$ ): 250 Hz

## Características do circuito de teste (figura 3)

- Tensão de alimentação ( $V_7$ ): 7,4 a 8,2 V
- Consumo de corrente ( $I_7$ ): menor que 12 mA
- Faixa de tensões de entrada sem disparar o circuito ( $V_2$ ): - 20 V a + 0,5 V
- Faixa de disparo ( $V_2$ ): 1,5 a 20 V

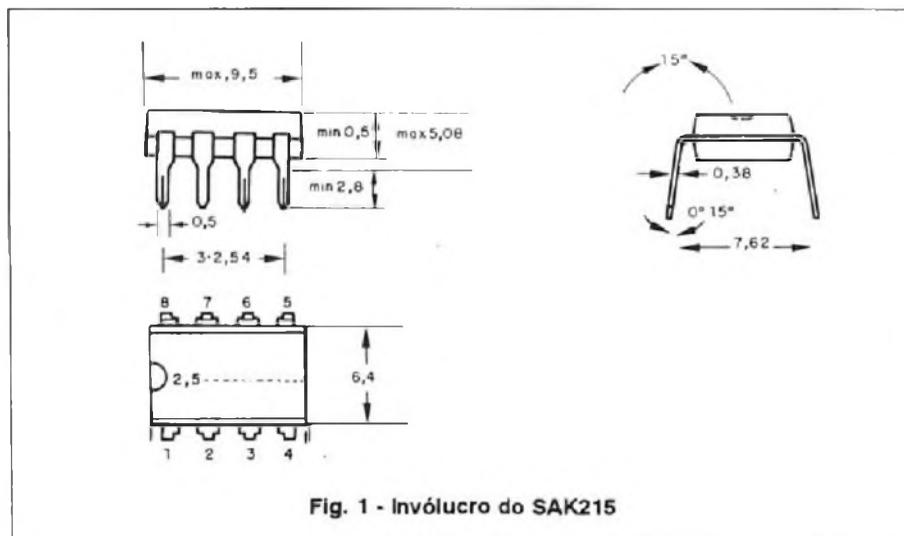


Fig. 1 - Invólucro do SAK215

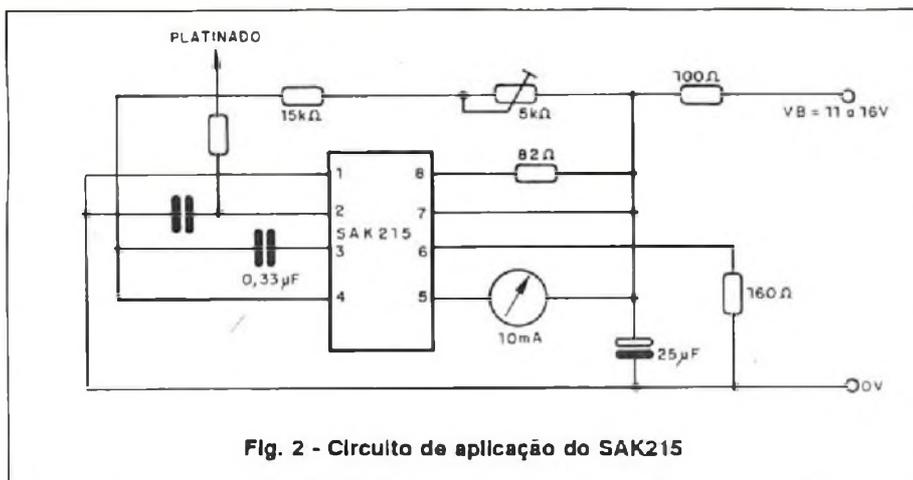


Fig. 2 - Circuito de aplicação do SAK215

d) Resistor *by-pass*  $R_{7/8}$ :  
De modo a garantir o perfeito funcionamento do circuito estabilizador, a queda de tensão no resistor *by-pass*  $R_{7/6}$  deve ser limitada a 7 V na tensão a 7 V na tensão mais elevada da bateria.

Isso será dado pela expressão:

$$R_{7/8} < \frac{7 \text{ V} \cdot R_v}{V_{B_{\text{max}}} - 7,4 \text{ V}}$$

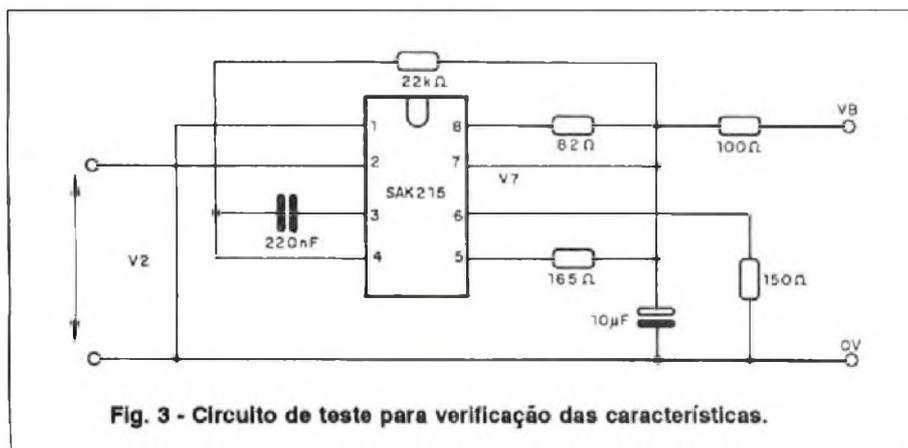


Fig. 3 - Circuito de teste para verificação das características.

- Tipo de disparo ( $dV_2/dt$ ): transição positiva
- Impedância de entrada ( $r_{2/1}$ ): 7 kΩ
- Amplitude dos pulsos no pino 6 ( $V_6$ ): 2 a 2,5 V
- Duração do pulso de saída ( $t_5$ ):  $0,64 \cdot R_{7/4} \cdot C_{3/4}$
- Corrente de saída ( $I_5$ ):  $-I_6$

### ELEMENTOS PARA CÁLCULOS

Em função do circuito da figura 3 damos elementos para os cálculos dos principais componentes externos.

a) Resistência  $R_m$  do instrumento indicador.

O transistor de saída deve operar na região ativa. Isso é assegurado pela expressão:

$$V_{5/6} = V_7 - V_6 - (I_{5p} \cdot R_m)$$

e será maior que 1 V.

A queda de tensão adicional indutiva no começo de um pulso de corrente é devida à indutância da bobina móvel, sendo ignorada nesta equação.

b) Ajuste do resistor  $R_{6/1}$  para a corrente no instrumento.

A corrente de pico através da bobina móvel é dada para um ciclo ativo do pulso de 0,7 pela expressão:

$$I_{5p} = I_m / 0,7$$

onde  $I_m$  é a corrente c.c. para deflexão a plena escala. Já que a corrente fluindo no pino 5 é igual à corrente drenada pelo pino 6, o ajuste do resistor  $R_{6/1}$  pode ser calculado como:

$$R_{6/1} = V_6 / I_{5p}$$

c) Resistor em série  $R_v$ :

Entre os pinos 7 e 1 do circuito temos o comportamento equivalente a um diodo zener. Desta forma, o resistor  $R_v$  deve ser calculado de tal forma a circular uma corrente adequada ao CI e de modo que haja plena excitação do instrumento indicador, mesmo com a tensão mais baixa da bateria.

$$R_v \leq \frac{V_B \text{ min} - 8,2 \text{ V}}{12 \text{ mA} + I_{5p}}$$

# KARAOKE MIX

Apresenta a nossa próxima atração: *Você!*

Que tal animar suas festas ou reuniões, cantando suas músicas favoritas? Ou até mesmo gravando seus próprios sucessos! Show de calouros, brincadeiras, gravação de clips e muitas outras atrações!

Peça hoje mesmo maiores informações escrevendo para:

com KARAOKEMIX *Você faz o show!*

**ELETROCLUBE**  
Caixa Postal 234  
CEP 09501-970 S.P.

KARAOKEMIX É UM MIXER COM ENTRADA PARA MICROFONES, TAPE, CD, etc.

# RECEPTOR DE VHF AIR 3600

Super heteródino, alta sensibilidade e pode sintonizar de 116 MHz a 165 MHz. Aviação, Aeroportos - Rádio Amadores 2m - Serviços Públicos - Marítimos - Rádio Taxi - Telefonias Móvel, etc.

CEB RADIO SVR  
FONE: (011) 283-0553  
RUA OSWALDO CRUZ, 124 - CJ. 172  
CEP: 04004-903 - SÃO PAULO - SP

Caixa Postal - 45.426  
CEP-04092-009

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01210

# OSCILADOR DE POTÊNCIA PARA ALARME

Newton C. Braga

Um circuito integrado amplificador de áudio também funciona como oscilador, e isso permite sua utilização em alarmes com muito mais facilidade e economia.

Veja neste artigo como fazer isso usando um único circuito integrado LM386, da National Semiconductor.

Em circuitos de alarmes e sistemas de aviso é comum que o projetista use um oscilador e um amplificador de áudio para obter os efeitos desejados. No entanto, economia razoável pode ser conseguida com uma configuração que reúna as duas funções.

Para esta finalidade temos como sugestão o circuito apresentado neste artigo, que gera um sinal potente de áudio, de 200 mW a 1 W, usando apenas um componente básico.

O amplificador integrado LM386 é a base do circuito, e na configuração indicada ele gera um sinal de 1 kHz com alimentações de 4 a 12 V.

Com a troca de um capacitor ( $C_1$ ) outras frequências podem ser geradas, desde que dentro da faixa de operação do componente.

## Características

- Tensão de alimentação: 4 a 12 V
- Frequência: 1 kHz
- Potência de saída: 200 mW a 1 000 mW (conforme tensão)
- Impedância de carga: 8 ou 16  $\Omega$

## COMO FUNCIONA

O diagrama completo do oscilador retangular de 1 kHz, que alimenta um alto-falante, é mostrado na figura 1.

O amplificador de áudio LM386 é ligado como oscilador (astável), cuja

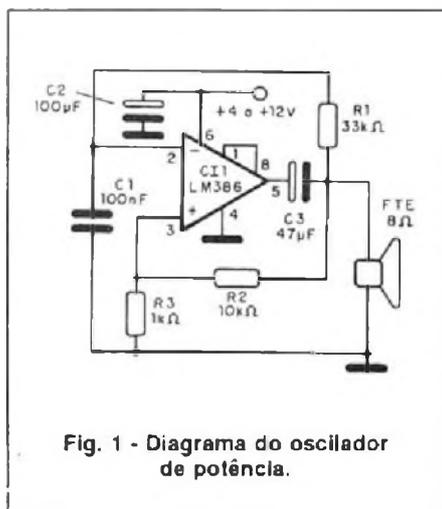


Fig. 1 - Diagrama do oscilador de potência.

frequência depende do tempo de carga e descarga de  $C_1$ , via  $R_1$ .

A tensão de referência para a co-

mutação do amplificador, de modo a levar alternadamente a saída ao nível alto e baixo, é dada pelo divisor resistivo formado por  $R_3$  e  $R_2$ .

A alteração que se recomenda para modificar a frequência de operação é basicamente em  $C_1$ , mas a colocação de um potenciômetro de 100 k $\Omega$  em série com um resistor de 10 k $\Omega$ , em lugar de  $R_1$ , permite controlar a frequência de operação do circuito.

A potência depende da tensão de alimentação e também da impedância de carga.

Para tensões menores podemos usar baixas impedâncias, como por exemplo alto-falantes de 4  $\Omega$ , mas isso só é válido para tensões de até 6 V.

Para tensões até 9 V podemos usar alto-falantes de 8  $\Omega$ , e acima disso é preciso usar pelo menos 16  $\Omega$  de car-

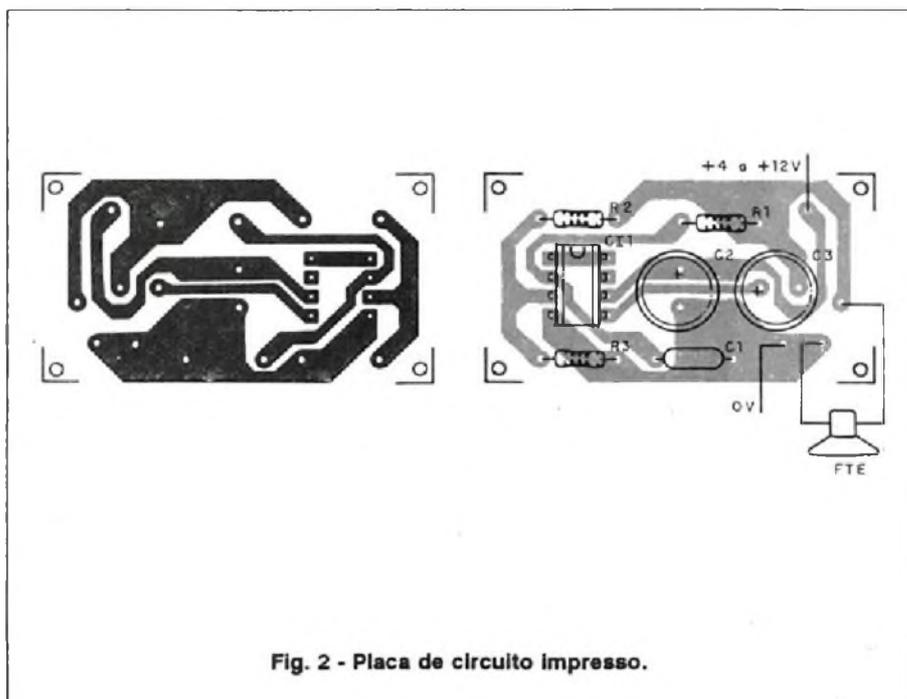


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

ga para que não haja sobrecarga do circuito integrado.

### MONTAGEM

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Recomendamos a utilização de um soquete DIL de 8 pinos para o circuito integrado.

Os eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho maior que a usada na alimentação.

O alto-falante deve ter bom rendimento, dando-se preferência a unidades de pelo menos 10 cm de diâmetro.

C<sub>1</sub> é um capacitor cerâmico ou de

poliéster, e alterações de valor na faixa de 22 nF a 470 nF podem ser feitas no sentido de se obter sons mais agudos ou mais graves, conforme a aplicação.

### PROVA E USO

Para provar o aparelho é só ligar sua alimentação.

Se notar que o som está grave ou agudo demais, altere C<sub>1</sub>.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho.

Num sistema de alarme basta intercalar a alimentação ao circuito, controlando-a através de um relé ou mesmo SCR.

### LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

C<sub>1</sub> - LM386 - circuito integrado National

Resistores (1/8 W, 5%):

R<sub>1</sub> - 33 kΩ

R<sub>2</sub> - 10 kΩ

R<sub>3</sub> - 1 kΩ

Capacitores:

C<sub>1</sub> - 100 nF - poliéster ou cerâmico

C<sub>2</sub> - 100 μF - eletrolítico

C<sub>3</sub> - 47 μF - eletrolítico

Diversos:

FTE - Alto-falante de 8 Ω ou mais

Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, caixa para montagem, alimentação, fios, solda etc.

# SABER ELETRONICA

## Componentes

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

## VISITE-NOS



PROMAX

= THEVEAR INSTRUMENTOS



- MEDIDORES DE CAMPO P/ SATÉLITE
- MEDIDORES DE CAMPO CONVENCIONAIS
- DETETORES DE SINAIS DE SATÉLITE
- ANALIZADORES DE ESPECTRO
- MEDIDORES DE CAMPO COM MONITOR
- GERADORES DE R.F.
- OSCILÓSCÓPIOS, ETC.

**THEVEAR, UMA MARCA QUE SE IMPÕE PELA SUA SERIEDADE**

Av. Thevear, 92 - Bairro Culabá - Itaquaquetuba - SP  
(Km, 36 - Rod. Sta. Isabel/ Itaquaquetuba)  
Cx. Postal 130 - Telex (011) 32.672 THEV BR - CEP 08580

Tels.: (011) 464-1955- Fax (011) 464.3435  
PABX END. TELEGR. "THEVEAR"

# VÍDEO AULA

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

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

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

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



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

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

**Cr\$ 3.630.000,00 cada Vídeo aula**  
**(Preço válido até 31/08/93)**

**Pedidos:** Envie um cheque no valor acima à  
Saber Publicidade e Promoções Ltda.

R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.,

junto com a solicitação de compras da última página.

Ou peça maiores informações pelo telefone

**(011) 942-8055**

**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

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

# SEÇÃO DO LEITOR

## UMA REVISTA PARA TODOS

Na enorme quantidade de cartas que recebemos encontramos pedidos para os mais diversos tipos de projetos, já que os leitores possuem suas preferências. O que muito leitor esquece é que ele não é o único desta Revista, e que temos de fazer matéria para todas as preferências. A Revista é de eletrônica, e não só de "transmissores", "amplificadores", "circuitos digitais", "computadores", "controle remoto", "reparação" etc.

Assim, pedimos compreensão por parte dos leitores que nos solicitam mais projetos de um determinado tipo ou artigos sobre determinados assuntos, já que temos de levar em conta o nosso público como um todo, e este todo representa eletrônica e não apenas um segmento.

## OPINIÕES SOBRE PRODUTOS ANUNCIADOS

Outro tipo de carta bastante freqüente em nossa redação é a de leitores que nos pedem opiniões sobre produtos anunciados, como por exemplo "Qual a melhor escola por correspondência?", "Qual o melhor multímetro para meu trabalho?", "Qual a melhor marca de aparelho de som?" etc.

Evidentemente, nem mesmo em relação a nossos anunciantes temos condições de dar opiniões sobre marcas ou produtos, pois além de se tratar de problema que exige análise dos produtos ou serviços (o que nem sempre temos condições de fazer), uma opinião neste sentido é sempre subjetiva, e pode ser diferente se o julgador for outro. Ainda não temos uma seção de "testes e avaliações", embora tenhamos intenção de fazer isso no futuro...

## CAPACITORES CERÂMICOS

Alguns projetos nossos, principalmente os que envolvem transmissores, indicam capacitores cerâmicos na sua lista de material, como o Sistema de Som Ambiente sem Fio da edição

anterior. Muitos leitores ficam em dúvida sobre que tipo de capacitor cerâmico usar, já que existem diversos.

O que indicamos é tanto os tipos disco como *plate* são indicados para aplicações em altas freqüências.

## TACÔMETRO

O circuito integrado CI<sub>2</sub> do Tacômetro da Revista nº246, pg. 30, na figura 4, é na realidade o U267B, conforme indicado na lista de material.

## TLC755 x 555

Alguns leitores nos procuraram informando que não encontraram, mesmo nas principais lojas da Rua Santa Ifigênia (São Paulo), que é um centro famoso de venda de componentes, o circuito integrado MOS TLC755, que é o equivalente de baixo consumo do conhecido 555.

Em alguns projetos pode haver a substituição pelo bipolar comum (555), mas com a perda da característica de baixo consumo. No entanto, a Saber Eletrônica Componentes possui este componente à venda (veja anúncio nesta edição).

## TRIMMERS

Em diversos projetos temos exigido a utilização de *trimmers* de 3-30 pF. A escolha deste valor deve-se à facilidade com que este componente pode ser encontrado e, na maioria dos casos, não se trata de componente crítico. Lembramos que 3-30 pF significa que a capacitância do componente pode ser ajustada entre 3 pF e 30 pF. No entanto, em muitos projetos, capacitores de faixas que abrangem esta ou mesmo parte dela podem ser usados, quer seja diretamente quer seja com alteração pequena nas bobinas associadas. Assim, os tipos de 2-20 pF e até 5 - 50 pF podem ser empregados sem problemas em muitos casos.

## PEQUENOS ANÚNCIO

• Preciso de uma válvula retificadora para rádio 35Z5 ou 35Z4 - Compro ou troco - Tenho componentes para rádios antigos.

Dr. Ary Sylvio Mucci Grecco  
R: Arcipreste de Andrade, 89 - Ipiranga  
São Paulo - SP.  
CEP: 04268-020 -

• Temos programas para micros acoplados a *modems*.

Carlos Cantu  
Rua Bahia, 61 Tel: (011) 215-8950.  
Piracicaba - SP.  
CEP:13417-330

• Troco projeto de *walkie-talkie* a cristal e 1 transmissor de FM estéreo de 1 W montado com bateria de 9 V por: 4 CIs TDA7050T, 1 TDA3810, 1 TDA1524A, 2 TDA7056 e 4 chaves de onda de 2 pólos x 4 posições rotativas.

Luis Carlos Corrêa da Silva  
Quadra 44, casa 48 - Shis Leste  
Gama/DF - Goiás  
CEP: 72440-440.

• Vendo gerador de RF triplét mod. 3432 a válvula; oficina portátil comando mod. C59B; amplificador estéreo Philips mod. 6F703; 30 válvulas, como 807, 6DQ5, E134 e várias da série 6S, 6B, 6A e U; 15 conectores de antena de 75 W. Tudo original e em perfeitas condições, com pouco uso. Tudo por Cr\$10.000.000,00.

PX.PY.Hobis  
R. São Florêncio, 1464 - Bloco 4 -  
Apto. 4 - Cangaíba.  
São Paulo - SP.  
CEP: 03733 - 020.

# COMPRE PELO CORREIO

Faça seu pedido utilizando a solicitação de compra da última página (leia com atenção):

**ENCOMENDA** - Envie um cheque no valor do pedido, observando sempre o valor mínimo.

**REEMBOLSO** - Valor do pedido com acréscimo de 35% e você pagará ao retirar a mercadoria no correio, mais as despesas postais.

**VIA SEDEX** - Ligue para **(011) 942-8055** e peça informações.

## RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

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



(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica N° 237/92)

Até 31/08/93 - Cr\$ 1.690.000,00

## SUPER CÂMARA DE ECO

Sistema digitalizado que produz diversos efeitos sonoros além do eco, como: Phaser, Chorus/Flanger, Reverberação, Eco/Sampler curto e longo.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica N° 238/92)

**Somente placa montada**

Até 15/08/93 - Cr\$ 13.150.000,00

Até 31/08/93 - Cr\$ 14.850.000,00

**Aparelho completo**

Até 15/08/93 - Cr\$ 18.670.000,00

Até 31/08/93 - Cr\$ 21.100.000,00

## 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 31/08/93 - Cr\$ 1.480.000,00

## TESTADOR DE FLYBACK

### O DINAMIC FLYBACK

TESTER é um equipamento de alta tecnologia, totalmente confiável e de simples manuseio



Até 31/08/93 - Cr\$ 3.400.000,00

## 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 15/08/93 - Cr\$ 7.580.000,00

Até 31/08/93 - Cr\$ 8.530.000,00

## EASYCHIP

Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais, reúne as características dos integrados TTL mais usados. Evita a necessidade de protótipo, com a conseqüente redução de tempo e custos.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica N° 233/1992)

Até 15/08/93 - Cr\$ 4.060.000,00

Até 31/08/93 - Cr\$ 4.460.000,00

## 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 31/08/93 - Cr\$ 5.060.000,00

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

Obtenha aquele colorido tão desejado no seu vídeo-game NINTENDO 8 bits, NINTENDO 16 bits e ATARI, transcodificando-o.



Até 31/08/93 - Cr\$ 2.180.000,00

# SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.

# REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO PO

LIVROS  
TÉCNICOS

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PAGINA, OU PELO TEL.: (011) 942-8055  
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%



**COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, III, IV, V, VI - Newton C. Braga Cr\$ 910.000,00 cada**

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. OBRA COMPLETA com 900 circuitos e 1200 informações.

**TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL I - Newton C. Braga Cr\$ 1.050.000,00**

**TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL II - Newton C. Braga Cr\$ 1.100.000,00**

Ideais para quem quer saber usar o multímetro em todas suas aplicações. Tipos de aparelhos, como escolher, como usar, aplicações no lar e no auto-móvel, reparação, testes de componentes, centenas de usos para o mais útil dos instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero

**2000 TRANSISTORES FET - Fernando Estrada - Tradução Aquilino R. Leal - 200 pág. Cr\$ 1.100.000,00**

Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo. A obra é composta por teoria, aplicações, características e equivalências.

**PROJETOS E FONTES CHAVEADAS - Luis Fernando P. de Mello - 296 pág. Cr\$ 2.900.000,00**

Obra de referência para estudantes e profissionais da área de eletrônica, e que pretende suprir uma lacuna, visto que não existem publicações similares em português. Ideias necessárias à execução de um projeto de fontes chaveadas, desde o conceito até o cálculo de componentes.

**PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES - Raimundo Cuocolo - 196 pág. Cr\$ 2.290.000,00**

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.

**LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marinho - 320 pág. Cr\$ 2.540.000,00**

Esta livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos dos eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

**TELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM/FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - 460 pág Cr\$2.950.000,00**

Modulação em Amplitude de Frequência - Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM, Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores, Programação de Ondas, Linhas de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de Frequência.

**ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Francisco G. Capuano e Ivan V. Idoeta - 512 pág. Cr\$ 2.730.000,00**

Iniciação à Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores, Subtratoras e outros.

**AUTOCAD - Eng.º Alexandre L. C. Cenasi - 332 pág Cr\$ 2.210.000,00**

Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad é um software que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC o compatíveis. Um software gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.

**AMPLIFICADOR OPERACIONAL - Eng.º Roberto A. Lando e Eng.º Sergio Rios Alves - 272 pág. Cr\$ 2.400.000,00**

Ideal e Real em componentes discretos, Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Amplificadores de Áudio, Modulador, Sample-Hold, etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.

**TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Eng.º Antonio M. V. Cipelli Waldir J. Sandrini - 580 pág Cr\$ 2.960.000,00**

Diodos, transistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.

**LINGUAGEM C - Teoria e Programas - Thelmo João Martins Mesquita - 134 pág. Cr\$ 1.700.000,00**

O livro é 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.

**MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA - L. W. Turner - 430 pág. Cr\$ 2.200.000,00**

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.

**DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECANICO - Gino Del Monaco - Vittorio Re - 511 pág Cr\$ 1.930.000,00**

Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, de Engenharia e Tecnologia Superior.

**301 CIRCUITOS - Diversos Autores - 375 pág - ESGOTADO.**

Coletânea de circuitos simples publicados na Revista ELEKTOR, para montagem dos mais variados aparelhos. Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação, funcionamento, materiais, instruções para ajustes e calibração etc. Em 52 deles é fornecido um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. Mais apêndices com características elétricas dos transistores utilizados, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de índice temático.

**LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE - Don Inman - Kurt Inman 300 pág. Cr\$ 950.000,00**

A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem Basic, na programação em linguagem de máquina. São usados sons, gráficos e cores tornando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada.

**MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Francisco Ruiz Vassallo - 224 pág Cr\$ 1.020.000,00**

Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como volímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, etc. Livro para o estudante e o técnico que querem saber como fazer as medidas eletrônicas em equipamentos.

**ENERGIA SOLAR - utilização e empregos práticos - Emilio Cometta - 136 pág Cr\$ 990.000,00**

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.

**GUIA DO PROGRAMADOR - James Shen 170 pág. Cr\$ 660.000,00**

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

**DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Portugues - Giacomo Gardini - Norberto de Paula Lima - 400 pág. Cr\$ 2.640.000,00**

Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna, Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

**ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias) - Sergio Garue - 280 pág. Cr\$ 1.500.000,00**

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.

**MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA - Victor F. Veley - John J. Dulin - 502 pág. Cr\$2.210.000,00**

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.

**ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Sermocênico) - Gianfranco Fignini 202 pág. Cr\$ 1.300.000,00**

A teoria da regulação automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos.

**TRANSCORDER - Eng.º David Marco Risnik - 88 pág. Cr\$ 560.000,00**

Faça o seu "TRANSCORDER". Este livro elaborado para estudantes, técnicos, e hobistas de eletrônica é composto de uma parte teórica e outra prática próprio para a construção do seu "TRANSCORDER" ou dar manutenção em aparelhos similares.

**CURSO DE BASIC MSX - VOL I - Luis Tarcilio de Carvalho Jr. e Pillerluigi Piazzi - Cr\$ 1.250.000,00**

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

**LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX - Figueiredo e Rossini - ESGOTADO**

Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da linguagem de máquina Z-80. Cada aspecto do Assembly Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

**PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX - Figueiredo, Maldonado e Rosetto - Cr\$ 1.270.000,00**

Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que tem a oferecer. Todos os segredos da firmware do MSX são comentados e exemplificados, truques

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TEL.: (011) 942-8055

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

LIVROS  
TÉCNICOS

## ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - 336 pág. Cr\$ 1.810.000,00

Este livro vem completar, com circuitos 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.

**ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Experiências Volume 2 - Wilson M. Shibata - 176 pág. Cr\$ 2.210.000,00**

A obra contém 20 experiências acompanhadas por respectiva parte teórica e também de um questionário ao final de cada uma delas.

Este livro dá seqüência ao Volume 1.

**REDES DE DADOS, TELEPROCESSAMENTO E GERÊNCIA DE REDES - Vicente Soares Neto - 200 pág. Cr\$ 2.340.000,00**

Esta obra divide-se em quatro partes distintas: Conceituação do Sistema de Telecomunicações, Visão Sistemática das Redes, Características Gerais de Interfuncionamento das Redes Públicas e princípios Gerais de gerenciamento de Redes.

**AUTOCAD - Dicas e Truques - Eni Zimberg - 196 pág. Cr\$ 2.340.000,00**

Obras e dicas que oferece dicas e truques ao engenheiro, projetista e desenhista, esclarecendo muitas dúvidas sobre o Autocad.

**MS-DOS AVANÇADO - Carlos S. Higashi Gunther Hubsch Jr. - 273 pág. Cr\$ 2.630.000,00**

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 o nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir a deficiência desse material técnico em nosso idioma.

**MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE/SOFTWARE - Antônio Augusto de Souza Brito - 242 pág. Cr\$ 2.590.000,00**

Este livro foi escrito para o técnico, engenheiro, profissional de informática, e hobbista interessado em explorar os recursos do PC, colocando o micro-computador não como uma caixa preta que executa programas, porém como um poderoso instrumento interfaceado com o mundo real.

**PROGRAMAS PARA O SEU MSX (e para você também) - Nilson Maretello & Cia - 124 pág. Cr\$ 1.370.000,00**

Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pensar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "software" de seus cérebros.

**CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - L. W. Turner - 464 pág. Cr\$ 2.630.000,00**

O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, as 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.

**MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO - Werner W. Dielenbach - 140 pág. - ESGOTADO**

O livro trata de diagnósticos dos aparelhos em branco e preto e a cores, por classificação sistemática das imagens e testes dos oscilogramas em duas partes: a primeira para receptores em branco e preto e a segunda para circuitos adicionais do televisor a cores.

**MANUTENÇÃO E REPAROS DE TV A CORES - Werner W. Dielenbach - 120 pág. Cr\$ 3.510.000,00**

Esta obra é um volume dos "Manuais Técnicos de Reparos em Rádio e Televisão", contendo 10 capítulos sobre a assistência técnica de receptores a cores. Este livro parte de premissa do conhecimento em televisores a cores.

**COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II - Renato da Silva Oliveira - Cr\$ 1.030.000,00**

Programas com rotinas Basic e Linguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perspectiva, para uso de impressora e gravador cassete. capítulo especial mostrando o jogo ISCAI JEGUE, paródia bem humorada do SKY JAGARI

**100 DICAS PARA MSX - Renato da Silva Oliveira - Cr\$ 1.430.000,00**

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

**APROFUNDANDO-SE NO MSX - Piazzl, Maldonado, Oliveira - Cr\$ 1.430.000,00**

Defalhas da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela ROM, como redefinir caracteres, 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 disassembler.

MANUAL TÉCNICO DE  
DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS  
EM TELEVISÃO

PROGRAMAS  
PARA SEU MSX

MANUTENÇÃO E  
REPAROS DE TV  
A CORES

ELETRÔNICA  
DIGITAL

MS-DOS  
AVANÇADO

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

PROGRAMAS  
PARA SEU MSX

MANUTENÇÃO E  
REPAROS DE TV  
A CORES

MANUAL TÉCNICO DE  
DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS  
EM TELEVISÃO

PROGRAMAS  
PARA SEU MSX

16-Bit Embedded Controllers

PROGRAMAS  
PARA SEU MSX

16-Bit Embedded Controllers

PROGRAMAS  
PARA SEU MSX

16-Bit Embedded Controllers

PROGRAMAS  
PARA SEU MSX

## OFERTA DE NÚMEROS ATRASADOS DA REVISTA SABER ELETRÔNICA

Adquira 6 revistas do Nº 158 ao Nº 205 e ganhe 40% de desconto no preço da última revista em banca.

Peça já utilizando a solicitação de compras da última página.

**ATENÇÃO:** alguns números estão esgotados solicite sempre opções de troca.

## TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE - INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

**AUTORES - Frank Baylin, 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 necessários para o projeto e instalação de sistemas domésticos de recepção de TV via satélite (são dadas muitas informações a respeito do BRASISAT). Também são fornecidas muitas dicas relacionadas com a manutenção dos referidos sistemas.

No final existe um glossário técnico, com cerca de duzentos termos 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 antenas de grande porte; Considerações sobre projetos de sistemas.

Cr\$ 2.860.000,00

## Televisão Doméstica via Satélite - Instalação e Localização de Falhas



FRANK BAYLIN

BRENT GALE

RON LONG

# POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TEL.: (011) 942-8055

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO **25%**

## OFERTÃO ESTOQUES LIMITADOS

### PACOTES DE COMPONENTES

#### PACOTE Nº 1 SEMICONDUCTORES

- 5 - BC547 ou BC548
  - 5 - BC557 ou BC558
  - 2 - BF494 ou BF495
  - 1 - TIP 31
  - 1 - TIP 32
  - 1 - 2N3055
  - 5 - 1N4004 ou 1N4007
  - 5 - 1N4148
  - 1 - MCR106 ou TIC106-D
  - 5 - LEDs vermelhos
- 543 -

#### PACOTE Nº 2 INTEGRADOS

- 1 - 4017
  - 3 - 555
  - 2 - 741
  - 1 - 7812
- 544 -

#### PACOTE Nº 3 DIVERSOS

- 3 pontes de terminais (20 termin.)
  - 2 potenciômetros de 100 k
  - 2 potenciômetros de 10 k
  - 1 potenciômetro de 1 M
  - 2 trim-pots de 100 k
  - 2 trim-pots de 47 k
  - 2 trim-pots de 1 k
  - 2 trimmers (base de porcelana para FM)
  - 3 metros de cabinho vermelho
  - 3 metros de cabinho preto
  - 4 garras jacaré (2 verm., 2 pretos)
  - 4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)
- 545 -

#### PACOTE Nº 4 RESISTORES

- 175 resistores de 1/8 W de valores entre 10 ohms e 2M2.
- 546 -

#### PACOTE Nº 5 CAPACITORES

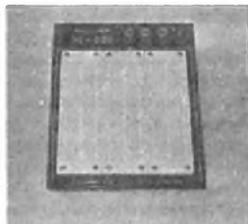
- 100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos.
- 547 -

#### PACOTE Nº 6 CAPACITORES

- 70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
- 548 -

**OBS:** Não vendemos componentes avulsos ou outros que não constam do anúncio.

### MATRIZ DE CONTATOS



PRONT-O-LABOR a ferramenta indispensável para protótipos.

- PL-551M: modelo simples, 2 barramentos, 550 pontos
- 521 - Cr\$ 3.980.000,00
- PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos
- 522 - Cr\$ 4.200.000,00
- PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos
- 523 - Cr\$ 6.600.000,00
- PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos
- 524 - Cr\$ 9.600.000,00

### 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

553 - Cr\$ 1.400.000,00

MCH2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω

554 - Cr\$ 1.400.000,00

#### RELE 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

555 - Cr\$ 2.400.000,00

MSO2RA4 - 220 VCA - 8 mA - 12000 Ω

556 - Cr\$ 2.800.000,00

#### RELE MINIATURA G

- \* 1 contato reversível.

\* 10 A resistivos.

G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω

549 - Cr\$ 390.000,00

G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω

550 - Cr\$ 390.000,00

#### 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

551 - Cr\$ 1.100.000,00

RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA

552 - Cr\$ 1.100.000,00

#### MICRO-RELE REED MD

- \* 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.

- \* Montagem direta em circuito impresso

- \* Hermeticamente fechado e dimensões reduzidas.

- \* Alta velocidade de comutação e consumo extremamente baixo

MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω

Cr\$ 980.000,00

MD1NAC2 - 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω

Cr\$ 980.000,00

#### RELE MINIATURA DE POTÊNCIA L

- \* 1 contato reversível para 15 A resist.

- \* Montagem direta em circuito impresso.

L1RC1 - 6 VCC - 120 mA - 50 Ω

L1RC2 - 12 VCC - 80 mA - 150 W

Cr\$ 1.600.000,00

#### AMPOLA REED

- \* 1 contato N.A. para 1 A resist.

\* Terminais dourados.

- \* Compr. do vidro 15 mm., compr. total 50 mm.

GR21 - R25 - Cr\$ 150.000,00

### CAIXAS PLÁSTICAS

#### COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS

PB117 - 123 x 85 x 62 mm.

578 - Cr\$ 1.000.000,00

PB118 - 147 x 97 x 65 mm.

579 - Cr\$ 1.100.000,00

PB119 - 190 x 110 x 65 mm.

580 - Cr\$ 1.200.000,00

#### COM TAMPAS EM "U"



PB201 - 85 x 70 x 40 mm.

581 - Cr\$ 290.000,00

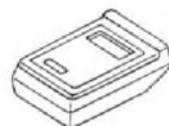
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.

582 - Cr\$ 340.000,00

PB203 - 97 x 85 x 42 mm.

583 - Cr\$ 390.000,00

#### PARA CONTROLE



CP012 - 130 x 70 x 30 mm.

584 - Cr\$ 390.000,00

#### COM PAINEL E ALÇA



PB207 - 130 x 140 x 50 mm.

585 - Cr\$ 1.200.000,00

PB209 - 178 x 178 x 82 mm.

586 - Cr\$ 1.600.000,00



#### COM TAMPAS PLÁSTICAS



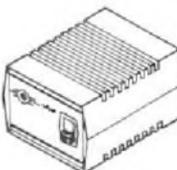
PB112 - 123 x 85 x 52 mm.

587 - Cr\$ 520.000,00

PB114 - 147 x 97 x 55 mm.

588 - Cr\$ 625.000,00

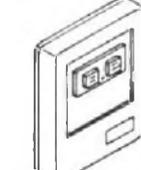
#### P/FONTE DE ALIMENTAÇÃO



CF125 - 125 x 80 x 60 mm.

589 - Cr\$ 430.000,00

#### P/CONTROLE REMOTO



CRO - 95 x 60 x 22 mm.

590 - Cr\$ 290.000,00

### MINI CAIXA DE REDUÇÃO



Para movimentar antenas internas, presepios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.

540 - Cr\$ 2.540.000,00

### LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



#### CONJUNTO CK-3

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloro de ferro, vasilhame para corrosão.

529 - Cr\$ 2.600.000,00

#### CONJUNTO CK-10 (estojo de madeira)

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloro de ferro, vasilhame p/ corrosão, suporte p/ placa

530 - Cr\$ 3.100.000,00



#### CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, percloro de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor cortador de placa, régua de corte, vasilhame p/ corrosão, placa de fenolite. 5 projetos

531 - 3.800.000,00

# REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TEL.: (011) 942-8055

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

## PLACA PARA FREQÜENCIÔMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)

527 - Cr\$ 490.000,00

## PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SECL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)

528 - Cr\$ 440.000,00

## PLACA PSB-1

(47 x 145 mm. - Fenolite)



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.

538 - Cr\$ 310.000,00

## PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 - 5 x 8 cm - Cr\$ 100.000,00

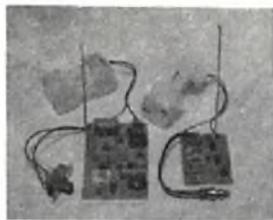
597 - 5 x 10 cm - Cr\$ 125.000,00

598 - 6 x 12 cm - Cr\$ 170.000,00

599 - 10 x 15 cm - Cr\$ 210.000,00

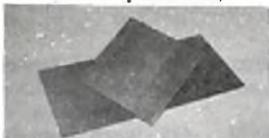
## RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Receptor de 4 transistores superregenerativo. Aplicações práticas: abertura de portas, fechaduras, acionamento de gravadores, projetores, eletrodomésticos até 4 A.



542 - ESGOTADO

## PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.  
511 - Cr\$ 130.000,00

200 x 47 mm.  
512 - Cr\$ 220.000,00

300 x 47 mm.  
513 - Cr\$ 340.000,00

400 x 47 mm.  
514 - Cr\$ 440.000,00

100 x 95 mm.  
515 - Cr\$ 220.000,00

200 x 95 mm.  
516 - Cr\$ 410.000,00

300 x 95 mm.  
517 - Cr\$ 630.000,00

## MICROTRANSMISSORES IM



### SCORPION

504 - Cr\$ 1.890.000,00

### FALCON

505 - Cr\$ 2.000.000,00

### CONDOR

506 - ESGOTADO

## TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)

Transcodifique videocassetes Panasonic, National e Toshiba sem o uso da chavinha externa.



520 Cr\$ 3.500.000,00

## SIMULADOR DE SOM ESTERÉO PARA VIDEOCASSETE MS 3720

Simule o efeito estereofônico acoplado-o ao aparelho de som, videocassete, TV ou videogame.



525 - Cr\$ 3.800.000,00

## MÓDULO CONTADOR SEM-CDI KIT PARCIAL

(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)

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

526K - Cr\$ 1.910.000,00 Kit

## MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO - LCM300 (Três e meio dígitos)



Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multímetros, termômetros, totômetros, tacômetros, capacitômetros etc.

535 - Cr\$ 6.080.000,00

## INJETOR DE SINAIS



534 - Cr\$ 910.000,00

## RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores  
535K - ESGOTADO

## MINI-DRYL

Furadeira indicada para:

Circuito Impresso

Artesanato

Gravações etc.

12 V - 12 000 RPM

Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

701 - Cr\$ 2.400.000,00



## COLEÇÃO ENSINO PROGRAMADO (6 Volumes)



Traduzido de diversos autores alemães esta coleção em suas 389 páginas trata dos seguintes assuntos:

- \* Constituição da matéria
- \* Corrente - Tensão - Resistência
  - \* O circuito elétrico
  - \* O campo magnético
  - \* As Leis de Kirchoff
  - \* O campo elétrico

Cr\$ 1.100.000,00

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

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



## CÓDIGO / TÍTULO / Cr\$

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 029 - Colorado - TV P&B - 420.000,00  | 213 - CCE Esquemas elétricos Vol. 10 - 570.000,00   | 272 - Polyvox - Esquemas eléct. Vol. 2 - 1.430.000,00  |
| 030 - Telefunken - TV P&B - 420.000,00  | 214 - Motorádio - Esquem. eléct. Vol. 3 - 710.000,00  | 273 - Semp Toshiba - TVC - Diagramas esquemáticos - 740.000,00   |
| 041 - Telefunken Pal Color 661/561 - 450.000,00   | 215 - Philips - KLB - Guia Técnico - 420.000,00   | 275 - Bosch - Toca fitas digitais, auto rádios, booster Vol. 4 - 900.000,00  |
| 046 - Philips - KLI TVC - 450.000,00  | 216 - Philco - TVC - Esquem. Elétricos - 870.000,00   | 276 - CCE - Esquemas eléct. Vol. 16 - 1.200.000,00   |
| 055 - CCE - Esquemas eléctric. Vol. 1 - 550.000,00  | 217 - Gradiente Vol. 4 - 900.000,00   | 277 - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 - 860.000,00  |
| 063 - Philco - Equiv. de trans., diodos, C Is (Atualizado Julho 1992) - 340.000,00          | 220 - Laboratório Experimental para Microprocessadoras - Protoboard - 440.000,00            | 278 - Panasonic (National) - Câmera NV-M7PX / AC Adaptor - 1.350.000,00  |
| 066 - Motorádio Vol.1 - 420.000,00  | 224 - Manual de equivalências e características de transistores / alfabética - 1.690.000,00 | 280 - Gradiente - Esq. eléct. Vol. 1 - 690.000,00  |
| 070 - Nissei - Esquemas elétricos - 550.000,00  | 225 - Manual de equivalências e características de transistores / numérica - 1.450.000,00   | 281 - Gradiente - Esq. eléct. Vol. 2 - 1.350.000,00  |
| 073 - Evadin - Esquemas elétricos - 450.000,00  | 226 - Manual de equivalências e características de transistores 2 N / 3 N - 1.180.000,00    | 282 - Glossário de videocassete - 580.000,00   |
| 077 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC - 1.270.000,00  | 230 - CCE - Videocassete VCR 9800 - 690.000,00  | 283 - National - Forno microondas - NE7770B / 7775 / 5206 / 7660B - 740.000,00   |
| 083 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 2 - 450.000,00  | 231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT - Compatível com IBM PC - XT - 1.170.000,00            | 284 - Faixa do cidadão - PX 11 metros - 840.000,00   |
| 084 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 3 - 420.000,00  | 233 - Motorádio - Esquemas eléct. Vol.4 - 440.000,00  | 285 - Giannini - Esquemas eléct. Vol. 1 - 1.060.000,00   |
| 085 - Philco - Rádios & Auto-rádios - 550.000,00  | 234 - Mitsubishi - TVC e apar. de som - 1.200.000,00  | 286 - Giannini - Esquemas eléct. Vol. 2 - 1.480.000,00   |
| 091 - CCE - Esquemas elétricos Vol.4 - 440.000,00   | 235 - Philco - TV P&B - 1.860.000,00  | 287 - Giannini - Esquemas eléct. Vol. 3 - 1.060.000,00   |
| 103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Toshiba, Telefunken - 900.000,00 | 236 - CCE - Esq. elétricos Vol. 11 - 500.000,00   | 288 - Amelco - Esquemas eléct. Vol. 1 - 1.060.000,00   |
| 104 - Grundig - Esquemas elétricos - 500.000,00   | 237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassete VHR 1100MB - 780.000,00                          | 289 - Amelco - Esquemas eléct. Vol. 2 - 880.000,00   |
| 107 - National - TC 207/208/261 - 500.000,00  | 238 - National - Aparelhos de som - 1.200.000,00  | 290 - O Rádio de Hoje - Teoria e prática - Rádio - Reparação - 610.000,00  |
| 111 - Philips - TVC/P&B - Esq. eléct. - 1.480.000,00  | 239 - C Is e Diodos - Substituição - 400.000,00   | 291 - Telefunken - TV P&B - Esq. eléct. - 1.040.000,00   |
| 112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5 - 440.000,00  | 240 - Sonata Vol. 2 - 440.000,00  | 292 - Telefunken - TVC Esq. eléct. - 690.000,00  |
| 113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teletto, Telefunken TVC - 780.000,00    | 241 - Cygnus Esquemas elétricos - 1.060.000,00  | 293 - CCE - Esquemas Elétricos Vol.17 - 550.000,00   |
| 115 - Sanyo - Aparelhos de som - 420.000,00   | 242 - Semp Toshiba - TVC sistema prático de localiz. de defeitos - 1.040.000,00             | 294 - Facsímile - Teoria e reparação - 1.180.000,00  |
| 117 - Motorádio Vol. 2 - 440.000,00   | 243 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 500.000,00  | 295 - Panasonic (National) - Videocassete NV-GIOPX / NV - G9 / PX PN - 1.060.000,00  |
| 118 - Philips - Aparelhos de som Vol. 2 - 510.000,00  | 244 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 440.000,00  | 296 - Panasonic (National) - Videocassete NV - G46BR - 870.000,00  |
| 121 - Técnicas Avanç. Cons. de TVC - 1.910.000,00   | 245 - CCE - Videocassete VCP 9X - 420.000,00  | 297 - Panasonic (National) - Videocassete NV - 1 P6BR - 700.000,00   |
| 123 - Philips - Aparelhos de som Vol. 3 - 500.000,00  | 251 - Evadin Manual Técnico TVC Mod. 2001Z / 1620 / 1621 / 2020 / 2021 - 500.000,00         | 298 - Panasonic (National) - Videocassete NV G21 / G20 / G19 DS1 P - 1.390.000,00  |
| 126 - Sonata - Esquemas eléct. Vol. 1 - 450.000,00  | 253 - Evadin Manual de serviço TC 3701 (37* - TV) - 440.000,00                              | 301 - Telefunken - Esq. eléct. - Áudio - 690.000,00  |
| 129 - Toca fitas - Esquemas elétricos - 550.000,00  | 255 - CCE - Esquemas eléct. Vol. 14 - 1.010.000,00  | 302 - Tojo - Manual de serviço TA - 707 - 340.000,00   |
| 131 - Philco-Rád. & Auto-rádios Vol. 2 - 570.000,00   | 256 - Sanyo - Aparelhos de som - 1.250.000,00   | 303 - Tojo - Manual de serviço TA - 808 - 350.000,00   |
| 132 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 6 - 470.000,00  | 258 - Frahm - Áudio - 1.270.000,00  | 304 - Sony - Manual de serviço videocassete SLV - 506R - 1.270.000,00  |
| 133 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 7 - 420.000,00  | 259 - Semp Toshiba - Áudio - 1.060.000,00   | 305 - Panasonic (National) - Videocassete PV-4700/4700-K/PV-4720/4720K - 970.000,00  |
| 135 - Sharp - Audio & Video - Diagramas Esquemáticos Vol. 1 - 840.000,00                    | 261 - Sony - Compact Disc (Disco Laser) teoria e funcionamento - 840.000,00                 | 308 - Sanyo - Esq. eléct. Videocassete VHR-1100 / 1300 / 1600 / 1650 MB / 2250 - 1.430.000,00                                    |
| 136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizado - 1.180.000,00              | 262 - CCE - Esquem. elétricos Vol. 15 - 570.000,00  | 309 - Toshiba - Esquemas eléct. Videocassete - M-5130B/M5330B - 1.250.000,00   |
| 143 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 8 - 420.000,00  | 263 - Bosch - Toca fitas, auto rádios esquemas elétricos Vol. 1.200.000,00                  | 310 - Sharp - Diagramas esquemáticos de VideoCassete Vol.2 - 740.000,00  |
| 145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana / Sistemas Numéricos - 440.000,00               | 264 - Projetos Amplif. de Áudio Trans. - 680.000,00   | 311 - Sharp - Diagrama Esquemático de Videocassete Vol.1 - 1.060.000,00  |
| 146 - Tecnologia Digital-Circ-Básicos - 1.820.000,00  | 267 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 3 Nacionais - 1.170.000,00                     | 313 - Panasonic - Diag. Esq. Video K7 PV-2800B/2800B-K/2801G/2801G-K/PV-2802R/2802R-K/2803W/2803W-K/2812/2812K/4800 - 420.000,00 |
| 152 - C Is Lineares - Substituição - 470.000,00   | 268 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 4 Nacionais - 1.200.000,00                     |  |
| 155 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 9 - 420.000,00  | 269 - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão - 1.180.000,00               |  |
| 157 - Guia de consertos de rádios portáteis, gravadores transistorizados - 400.000,00       | 270 - Bosch - Auto rádios, toca fitas e equalizador booster Vol. 3 - 860.000,00             |  |
| 161 - National - TVC - Esquemas eléct. - 1.270.000,00                                       | 271 - Tojo - Diagramas esquemáticos - 730.000,00  |  |
| 172 - Multitester - Téc. de Medições - 620.000,00   |   |  |
| 188 - Sharp - Áudio & Video - Diagramas Esquemáticos Vol. 2 - 800.000,00                    |   |  |
| 192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv. 400.000,00   |   |  |
| 199 - Ajustes e calibragens - Rádios AM/FM, Tape Decks, Toca discos - 380.000,00            |   |  |

Pedidos pelo Reembolso Postal à **SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**  
Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.  
Preços Válidos até 31/08/93

# Saber Projetos

*Caderno dedicado ao profissional e ao amador avançado, que nele tem subsídios para a elaboração de projetos mais complexos ou de aplicação prática imediata.*

## TRIPLICADOR DE TENSÃO

Newton C. Braga

O circuito apresentado fornece de 400 a 450 V contínuos na saída se alimentado pela rede de 110 V e o dobro, ou seja, entre 800 e 900 V, se alimentado pela rede de 220 V. Podemos usá-lo na alimentação de circuitos eletrônicos especiais que exijam tensões elevadas.

O circuito apresentado multiplica por 3 o valor de pico da tensão alternada aplicada na entrada. A corrente máxima, da ordem de algumas centenas de miliampêres, depende dos capacitores usados. Podemos usar esta configuração como fonte para circuitos valvulados ou ainda em aplicações especiais que exijam elevadas tensões contínuas de alimentação.

Dependendo da corrente exigida pela carga os capacitores podem ter valores entre 10 e 100  $\mu\text{F}$ . Observe, entretanto, que este circuito não é isolado da rede, o que deve ser considerado em qualquer aplicação. Podemos, entretanto, melhorar

este ponto, acrescentando segurança para o circuito, com a utilização de um transformador de isolamento na entrada.

A mesma configuração também poderá ser usada com tensões alternadas menores que a da rede, obtidas de secundários de transformadores, caso em que o valor de pico também será multiplicado por 3.

### Característica:

- Tensão de entrada: 110/220 Vca.
- Tensão de saída: 400 a 450 Vcc (110 V)
- Tensão de saída: 800 a 900 Vcc (220 V)
- Correntes de saída: 20 a 200 mA (tip)

### COMO FUNCIONA

Os diodos e os capacitores formam um circuito em que num semiciclo os capacitores são carregados em série, e no outro descarregados na carga, de modo que suas tensões se somam. A carga dos capacitores vai determinar a corrente máxima disponível na descar-

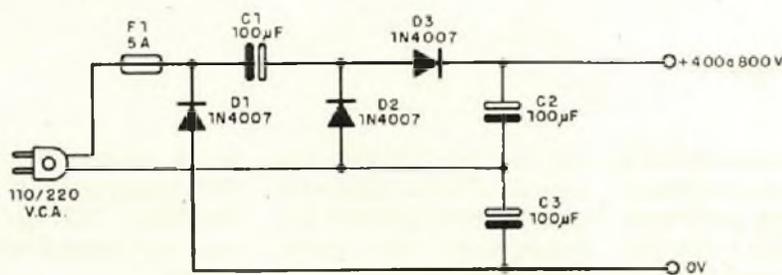


Fig. 1 - Diagrama do triplicador de tensão.

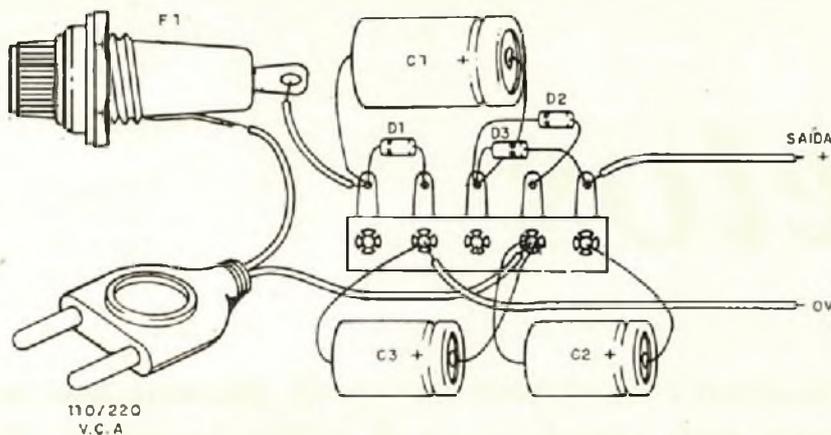


Fig. 2 - Montagem em ponte de terminais.

**LISTA DE MATERIAL**

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> - 1N4004 ou 1N4007 - diodos de silício - ver texto  
 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> - 10 a 100 µF - eletrolíticos para 250 ou 450 V - ver texto  
 F<sub>1</sub> - fusível de 5 A  
 Diversos:  
 ponte de terminais, suporte para fusível, fios, solda etc.

ga, e portanto o que pode ser alimentado pelo circuito. Para baixas correntes de carga podemos usar capacitores pequenos (entre 10 e 30 µF), mas para cargas maiores os capacitores devem ser de valores mais altos, até uns 200 µF, por exemplo.

Um problema que pode ser notado é que a corrente instantânea no momento em que o circuito é ligado é muito alta, pois os capacitores, estando completamente descarregados,

se comportam como verdadeiros curto-circuitos.

Se isso tender a queimar o fusível ou a provocar faíscas na chave que liga e desliga o aparelho, podemos reduzir o problema com a ligação, em série com F<sub>1</sub>, de um resistor de 47 Ω x 1 W.

Na rede de 220 V este resistor pode ser maior, por exemplo de 100 Ω x 1 W.

A finalidade deste componente é limitar a corrente no circuito a 2 A pela fração de

segundo em que ocorre a carga dos capacitores.

**MONTAGEM**

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho, em que é de extrema importância observar a polaridade tanto dos diodos como dos capacitores eletrolíticos.

Na figura 2 temos a disposição dos poucos componentes numa ponte de terminais. Fazendo parte de outras monta-

gens, entretanto, podemos ter uma melhor disposição em uma placa de circuito impresso.

Os capacitores e os diodos dependem da tensão de alimentação.

Para a rede de 110 V podem ser usados os diodos 1N4004 ou 1N4007, e os eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de pelo menos 250 V.

Para a rede de 220 V os diodos devem ser os 1N4007, e os eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 450 V ou mais. Os valores dos eletrolíticos podem ficar tipicamente entre 10 µF e 100 µF, conforme a corrente exigida pelo circuito de carga. ■

# DIVISOR TTL PROGRAMÁVEL DE 1 A 16

Newton C. Braga

Existem ocasiões em que é necessário dividir a frequência de um sinal TTL por valores programados entre 1 e 16. Isso pode ser interessante tanto na elaboração de circuitos experimentais como na bancada, para análise.

O projeto simples que damos neste artigo opera com fre-

quências de até 18 MHz, com integrados TTL *standard*, e frequências mais elevadas com componentes de outras subfamílias.

Usamos 4 circuitos integrados TTL bastante conhecidos para implementar esse divisor programável de frequências: um deles é o 7493, um contador

até 16, o outro é o conhecido 7400 (quatro portas NAND), e finalmente o 7420, que consiste em duas portas NAND de 4 entradas.

De acordo com as posições das chaves de programação, o circuito divide a frequência do sinal de entrada por um valor entre 1 e 16.

O ciclo ativo do sinal de entrada não é de 50 % para todas as frequências, mas isso pode ser superado, caso a aplicação exija, por meio de componentes adicionais como por exemplo um monoestável, se a frequência de entrada for fixa.

A alimentação de 5 V pode vir de qualquer fonte convenci-

onal TTL, e como a corrente exigida é baixa, até mesmo reguladores de 100 mA podem ser usados.

**Características:**

- Tensão de alimentação: 5 V
- Consumo: 50 mA (aprox.)
- Freqüência máxima de operação: 18 MHz (TTL Standard)
- Divisão: 1 a 16

**COMO FUNCIONA**

Uma primeira porta do 7400 é usada como inversor para condicionar o sinal de entrada, que é então aplicado ao mesmo tempo na entrada do 7493 (pino 14) e num inversor feito em torno de outra porta do 7400.

O inversor serve para ativar um flip-flop, que novamente é elaborado em torno de duas

Divisão	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

Observe que a saída corresponde a sinais retangulares com ciclo ativo que depende da divisão.

**Tabela 1**

alto (1) corresponde ao interruptor fechado, temos a seguinte tabela de programação:

**MONTAGEM**

Em princípio, o divisor aqui sugerido se destina à operação com outros circuitos, mas nada impede que tenhamos uma montagem experimental ou para testes de bancada.

Na figura 1 temos o diagrama completo do divisor.

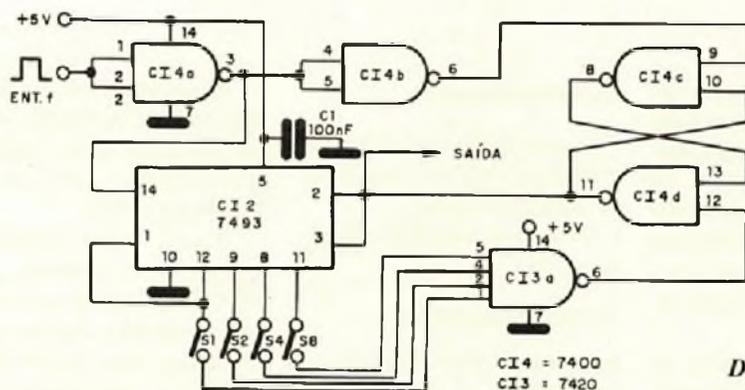
Na figura 2 temos uma sugestão de montagem em placa de circuito impresso.

Na figura 3 damos uma sugestão de fonte de alimentação de 5 V que, pela sua capacidade de corrente de até 1 A, pode servir também para outras etapas TTL. As chaves S<sub>1</sub> e S<sub>8</sub> podem ser do tipo miniatura, para programação dos valores, montadas na própria placa de circuito impresso ou fixadas num painel. Outra opção é a utilização de microchaves do tipo utilizado em microcomputadores e impressoras.

Os circuitos integrados devem ser montados em soquetes DIL para maior segurança e facilidade de substituição em caso de necessidade.

**PROVA E USO**

Para provar o aparelho basta aplicar um sinal retangular e de freqüência conhecida na en-



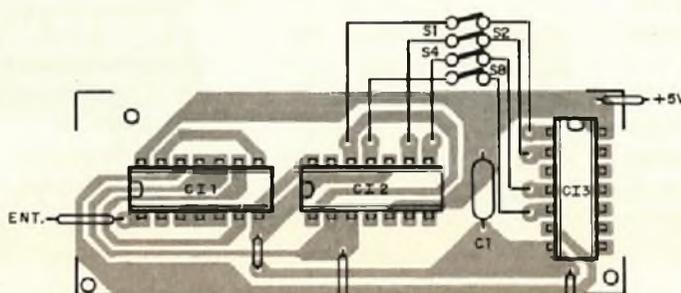
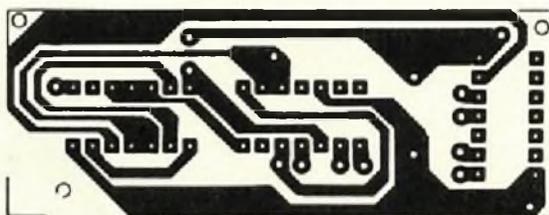
**Fig. 1**  
Diagrama do divisor

portas do 7400 e serve para resetar o divisor no final de cada ciclo de divisão.

O reset é determinado pela posição das 4 chaves de programação, que são ligadas a uma das duas portas disponíveis no 7420.

Conforme as posições destas chaves temos o reset no primeiro, segundo ou até no décimo sexto pulso, obtendo-se assim a divisão de freqüência pelo número desejado.

Levando em conta que o nível baixo (0) corresponde a um interruptor aberto e que o nível



**Fig. 2**  
Placa de circuito impresso

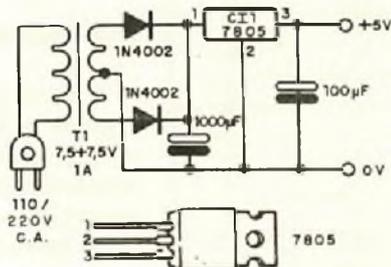


Fig. 3  
Fonte de alimentação

trada e ligar a saída a um freqüencímetro.

Nas diversas posições possíveis das chaves devemos ter a divisão da freqüência pelo quociente esperado.

Se for importante para o tipo de trabalho que o usuário tem em mente, os ciclos ativos de cada quociente podem ser verificados com um osciloscópio.

Para usar, lembre-se que com TTL *standard* a freqüência máxima de operação é de 18 MHz. Com a série H podemos ir aos 25 MHz, com a série L até 2 MHz, e com a série S podemos superar os 70 Mz.

#### LISTA DE MATERIAL

##### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 7400 - 4 portas NAND de duas entradas

CI<sub>2</sub> - 7493 - Contador/divisor até 16

CI<sub>3</sub> - 7420 - Duas portas NAND de 4 entradas

##### Diversos:

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>8</sub> - Interruptores simples

C<sub>1</sub> - 100 nF - capacitor cerâmico ou de políéster

Placa de circuito impresso, fonte TTL, fios, solda etc.

## BRAKE-LIGHT SEQÜENCIAL

Newton C. Braga

Para muitos é uma simples decoração, mas existem países em que o *Brake-light* é obrigatório, considerado equipamento de segurança.

Veja neste artigo como montar uma luz de freio seqüencial para aumentar a segurança de seu carro e com um efeito muito bonito de luzes que correm.

O *Brake-light* é acionado por alguns instantes quando o motorista pisa no freio.

Sendo instalado no vidro traseiro, numa posição de melhor visualização, ele alerta o motorista que vem atrás do exato instante em que haverá uma redução brusca de velocidade.

Este procedimento ajuda a evitar que haja um choque traseiro, o que é muito comum hoje em dia.

O circuito que propomos faz com que luzes junto ao vidro traseiro pisquem de modo seqüencial quando o freio é acionado, conforme sugere a figura 1.

As luzes são de baixa potência, de 12 V, e instaladas numa pequena mangueira transparente, fixada facilmente no carro. Se as luzes não forem vermelhas basta envolvê-las num papel celofane desta cor e o problema da visualização estará resolvido.

O circuito é simples de montar e instalar, usando com-

#### Características:

- Tensão de alimentação: 12 V
- Corrente: 100 mA (conforme as lâmpadas usadas)
- Número de canais de acionamento: 4

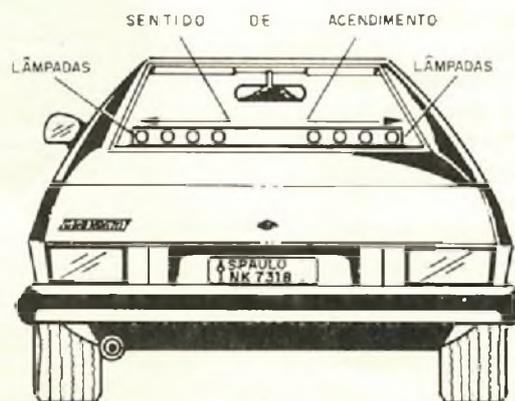
#### COMO FUNCIONA

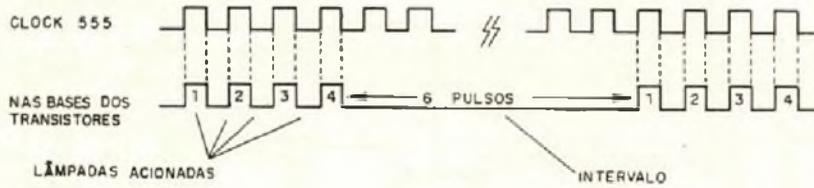
ponentes de fácil obtenção no mercado.

A base do projeto é o conhecido circuito integrado 4017, que consiste num contador/decodificador até 10 em tecnologia CMOS.

A cada pulso aplicado na entrada deste integrado (pino 14) uma das saídas vai ao nível alto, passando a anterior ao nível baixo. Uma seqüência de pulsos faz então com que te-

Fig.1  
Instalação no carro  
junto ao vidro traseiro.





nhamos um corrimento do nível alto da primeira em direção a última saída, mantendo-se as demais no nível baixo.

Para produzir o efeito desejado temos um oscilador que gera os pulsos.

Este oscilador é um astável com o circuito integrado 555 e cuja velocidade é ajustada no trimpot  $P_1$  para dar o efeito desejado. No 4017, entretanto, usamos apenas 4 saídas, de modo que durante o tempo em que os pulsos são aplicados nas outras saídas tenhamos o inter-

valo, conforme sugerem as formas de onda da figura 2.

Cada saída utilizada do 4017 é ligada a um transistor driver que excita as pequenas lâmpadas de carga.

Usamos no projeto transistores BD135 de modo a permitir a utilização de lâmpadas de até 300 mA sem problemas; no entanto, se as lâmpadas forem de consumo muito mais

Fig. 2  
Formas de onda no circuito.

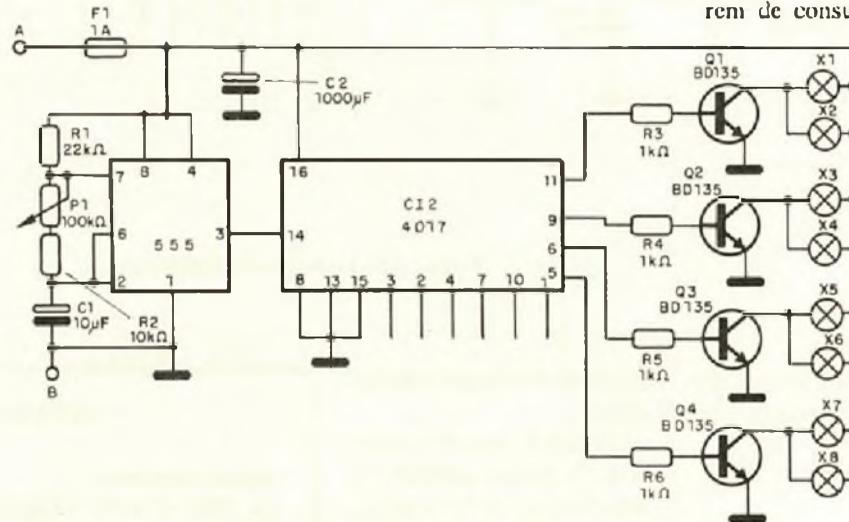


Fig. 3  
Diagr. do Brake-light Sequencial.

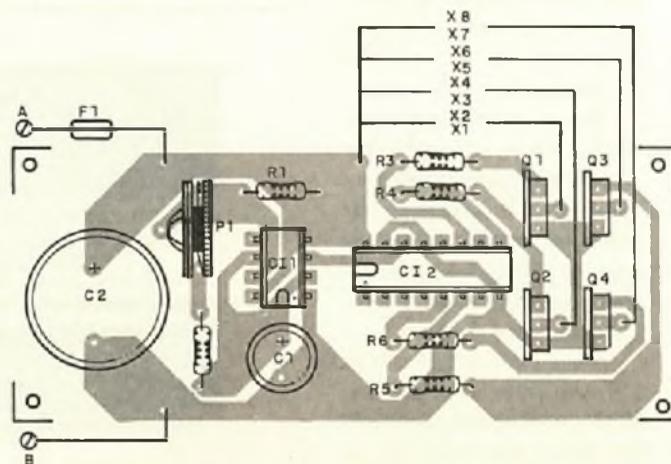
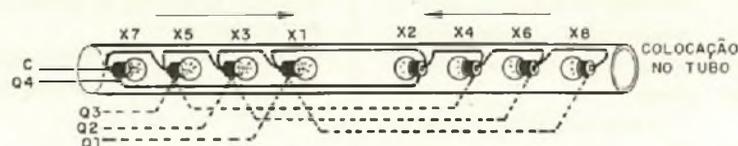
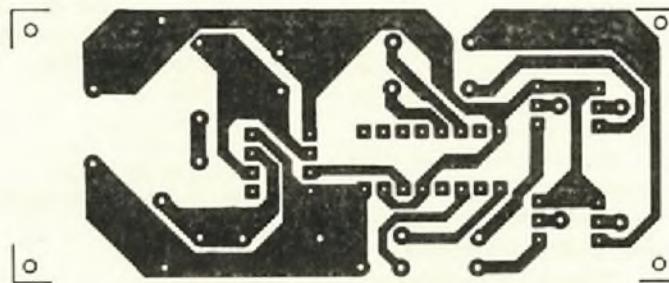


Fig. 4  
Placa do Brake-light Sequencial

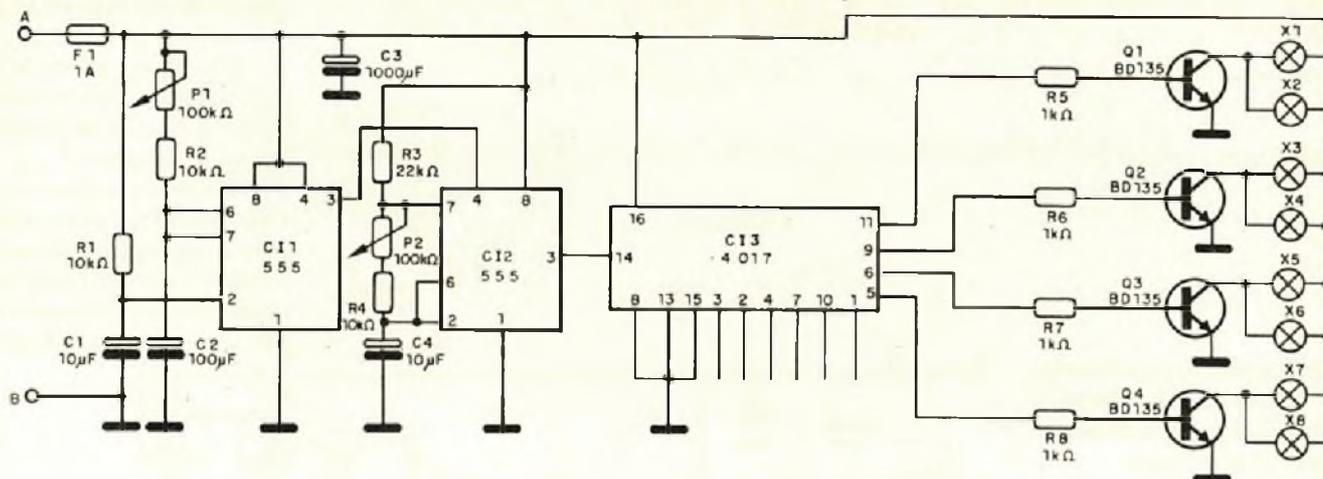


Fig. 5 - Versão com acendimento temporizado.

baixo, 50 mA por exemplo, podem ser usados transistores BC547.

### MONTAGEM

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 3.

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

Os circuitos integrados devem ser instalados em soquetes DIL de acordo com a pinagem, para maior segurança.

Como o acionamento de cada lâmpada se faz por um intervalo de tempo muito pequeno, os transistores não necessitam de radiadores de calor.

Os transistores admitem equivalentes, como os BD137 e BD139, e as lâmpadas indicadas são de 50 mA x 12 V, embora tipos de até 300 mA possam ser usados.

Os fios de conexão às lâmpadas podem ser longos e soldados diretamente em suas bases, de modo a facilitar sua introdução numa mangueira ou tubo transparente.

### PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligá-lo numa fonte de 12 V. As

lâmpadas devem piscar em seqüência.

Ajuste P<sub>1</sub> de modo que os trens de pulsos ocorram em intervalos de 1 a 1,5 s aproximadamente.

Uma vez comprovado o funcionamento e feito o ajuste, o aparelho pode ser instalado no carro.

A caixa com a placa e componentes pode ficar sob a tampa da parte traseira, onde serão fixadas as lâmpadas.

O fio A vai ao ponto que alimenta as luzes de freio já existentes, e o ponto B vai ao chassi do carro, em qualquer ponto.

Uma vez feita a instalação, o acionamento do aparelho será automático: ao pisar no freio temos o corrimento das lâmpadas.

Para acionamento momentâneo, ou seja, em que há apenas um ou dois corrimentos e depois as lâmpadas param de piscar, mesmo que o freio seja mantido acionado, temos um circuito diferente que é mostrado na figura 5.

Neste circuito temos dois 555. Um deles serve para habilitar o oscilador de clock apenas pelo tempo ajustado no trimpot P<sub>1</sub>.

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

C<sub>1</sub> - 555 - circuito integrado timer

C<sub>2</sub> - 4017 - circuito integrado CMOS

Q<sub>1</sub> a Q<sub>4</sub> - BD135 - transistores NPN de média potência

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

R<sub>1</sub> - 22 kΩ

R<sub>2</sub> - 10 kΩ

R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> - 1 kΩ

P<sub>1</sub> - trimpot de 100 kΩ

#### Capacitores eletrolíticos de 16 V:

C<sub>1</sub> - 10 µF

C<sub>2</sub> - 1 000 µF

#### Diversos:

X<sub>1</sub> a X<sub>8</sub> - lâmpadas de 50 mA x 12 V

F<sub>1</sub> - fusível de 1 A

Placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, caixa para montagem, mangueira transparente, fios, solda etc.

**KIT DE SILK SCREEN COM CURSO EM VÍDEO**  
A MÁQUINA DE ESTAMPAR E IMPRIMIR  
NÃO INVISTA MAIS DE 2 SALÁRIOS MÍNIMOS  
PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O Kit é uma empresa completa. Você faz estampas em cores em camisetas, imprime adesivos, bola de bexiga, brindes, circuitos impressos e painéis eletrônicos.

O curso em vídeo e apostila mostra tudo sobre silk. Ideal também para lojas (imprime cartão de visita, envelopes sacolas).

Solicite catálogo grátis e receba amostras impressas com o kit.  
PROSERGRAF - Cx. Postal 488 - Fone: (0182) 47-1210  
CEP 19001-970 - Pres. Prudente - SP

**DISTRIBUIDOR NA CAPITAL: (011) 958-9997**

A. Anote no Cartão Consulta SE nº 01928

# SUPER PRÉ-AMPLIFICADOR

Newton C. Braga

Este pré-amplificador utiliza um transistor Darlington de alto ganho de modo a excitar a entrada de amplificadores mesmo com sinais de pequena intensidade de microfones, cápsulas fonográficas ou outras fontes. Alimentado com 6 ou 9 V ele é facilmente intercalado entre a fonte de sinal e o amplificador.

A base deste projeto é um "Super transistor" Darlington, o BC517 da SID Microeletrônica, que tem um ganho mínimo de 30 000 vezes.

Neste circuito o transistor

- Corrente de consumo: 1 mA (tip).
- Ganho mínimo do transistor: 30 000

## COMO FUNCIONA

Um transistor Darlington de baixa potência, com ganho mínimo de 30 000 vezes, é ligado na configuração de emissor comum. A base deste transistor é polarizada por  $R_1$  e  $R_2$ , e o sinal retirado de  $R_3$ , que serve como carga de coletor. O sinal é aplicado à base do transistor via  $C_1$ . O capacitor  $C_2$  serve

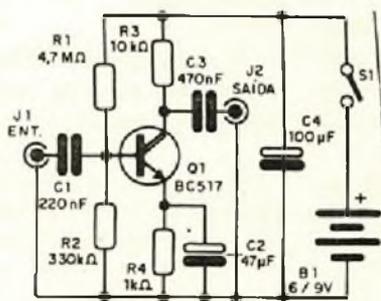


Fig. 1  
Diagrama do  
Super Pré-  
amplificador.

opera na configuração de emissor comum com um bom ganho de tensão e impedância média de entrada, o que facilita sua utilização com uma ampla gama de fontes de sinais.

O consumo da unidade é muito baixo, o que possibilita sua alimentação a partir de pilhas ou bateria. Alterações em alguns resistores de polarização podem modificar o ganho e assim adequar o aparelho a diversos tipos de fontes de sinais.

## CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 9 V

como desacoplamento de emissor, e  $R_4$  faz a polarização do emissor,  $C_4$  desacopla a fonte de alimentação do circuito.

A relação entre  $R_1$  e  $R_2$  determina o ponto de funcionamento do transistor, que deve permanecer na região linear de sua característica.

Em função das tolerâncias dos componentes, eventualmente  $R_2$  deve ser alterado na faixa de 150 kΩ a 470 kΩ de modo a se garantir melhor ganho sem distorção.

Na figura 1 temos o diagrama completo do pré-amplificador.

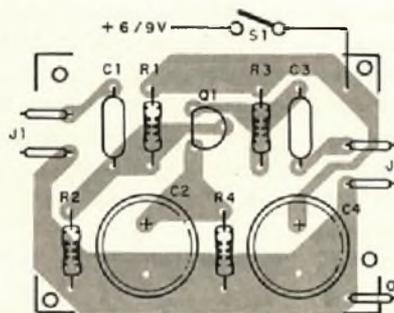
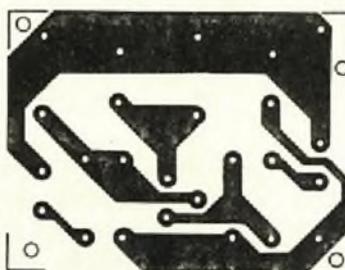


Fig. 2  
Placa de circuito  
impresso.

## MONTAGEM

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2. Com o circuito apresenta um ganho muito alto e opera com sinais de pequena intensidade é preciso tomar cuidado com as ligações de entrada e saída de sinais, que devem ser feitas com fios blindados devidamente aterrados.

## PROVA E USO

Ligue a saída do pré-amplificador na entrada de um amplificador qualquer. Na entrada do pré-amplificador ligue uma fonte de sinal de pequena intensidade, como por exemplo um microfone. Ajuste o volume do amplificador para obter a melhor reprodução. Para uma versão estéreo monte dois circuitos iguais mas com apenas uma fonte de alimentação em comum.

Se notar rancos ou instabilidades verifique a blindagem dos cabos de sinal. Se notar

distorções com sinais fracos, altere o valor de  $R_2$ . ■

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutor:

Q1 - BC517 - transistor Darlington SID

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

- $R_1$  - 4,7 MΩ
- $R_2$  - 330 kΩ
- $R_3$  - 10 kΩ
- $R_4$  - 1 kΩ

### Capacitores:

- $C_1$  - 220 nF - poliéster ou cerâmico
- $C_2$  - 47 μF - eletrolítico de 12 V
- $C_3$  - 470 nF - poliéster ou cerâmico
- $C_4$  - 100 μF - eletrolítico de 12 V

### Diversos:

- J1, J2 - Jaques RCA
- S1 - Interruptor simples
- B1 - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria
- Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios blindados, fios comuns, solda etc.

# DIMMER

Newton C. Braga

Uma das montagens mais úteis no lar e em qualquer outro lugar é o *dimmer*. Com ele podemos regular o brilho de lâmpadas incandescentes comuns ou mesmo a temperatura de aquecedores de pequena e média potência. O *dimmer* que descrevemos neste artigo é bem simples e até pode ser embutido no interruptor da parede, controlando cargas de até 8 A.

O *dimmer* que descrevemos controla o brilho de uma lâmpada comum numa faixa de quase 100 %, o que o torna muito útil para aplicações domésticas. Podemos substituir qualquer interruptor simples de parede por este controle linear de brilho, o que facilita o controle do grau de iluminação de um ambiente.

A corrente máxima admitida pelo triac usado é de 8 A. Para lâmpadas comuns não passamos normalmente de 100 W, mas no caso de aquecedores

não. Por este motivo, no caso de lâmpadas, usando um pequeno radiador de calor podemos embutir o controle no lugar do interruptor de parede, mas isso não ocorre com aquecedores, pois precisaremos de um bom radiador de calor, ou seja, com dimensões bem maiores. Com a escolha apropriada do triac o circuito poderá operar tanto na rede de 110 V como de 220 V.

## Características:

- Tensão de entrada: 110/220 Vca
- Corrente máxima: 8A
- Faixa de controle: 0 a 98 % (aprox.)

## COMO FUNCIONA

O que temos neste circuito é a configuração tradicional de controle de potência por ângulo de fase. Disparamos um triac em diversos ângulos da tensão

da rede de modo a termos a condução de parcelas diferentes dos semiciclos. Quanto maior for a parcela conduzida, maior será a potência aplicada à carga e, no caso, maior o brilho da lâmpada.

Se o disparo for no fim do semiciclo, temos pequena potência aplicada à carga, e se for no início, potência maior, conforme indica a figura 1.

Na figura 2 temos o diagrama completo do *dimmer*.

Para retardar o tempo de disparo do triac, segundo diversos ângulos de fase, temos uma rede RC variável, onde o potenciômetro  $P_1$  faz o controle do tempo.

Nesta rede, os capacitores são importantes de modo a se conseguir a faixa de retardo necessária para 100 % de controle de potência.

Na prática, pode haver necessidade de alterar tanto  $C_1$  como  $C_2$  de modo a compensar

as tolerâncias dos demais componentes. Valores entre 68 nF e 150 nF devem ser utilizados segundo procedimento que explicaremos mais adiante.

O disparo do triac é feito por meio de uma lâmpada neon, que é um componente de fácil obtenção. É claro que, se houver disponibilidade no mercado local, este componente pode ser substituído por um diac, com vantagens.

A rede formada por  $R_3$  e  $C_3$  visa amortecer os pulsos gerados na comutação, que podem causar interferências em aparelhos de rádio e TV próximos.

## MONTAGEM

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

O triac deve ter sufixo B se a rede for de 110 V e sufixo D se a rede for de 220 V.

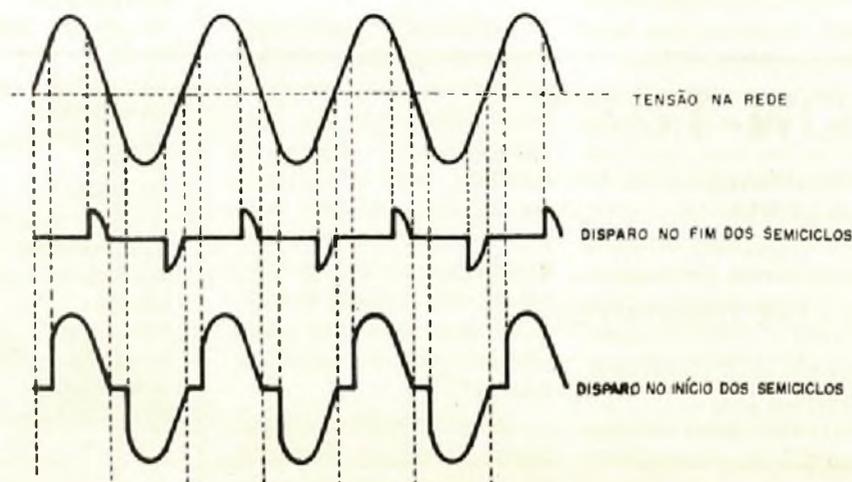


Fig. 1  
Princípio de operação  
de um controle de  
potência por ângulo  
de fase.

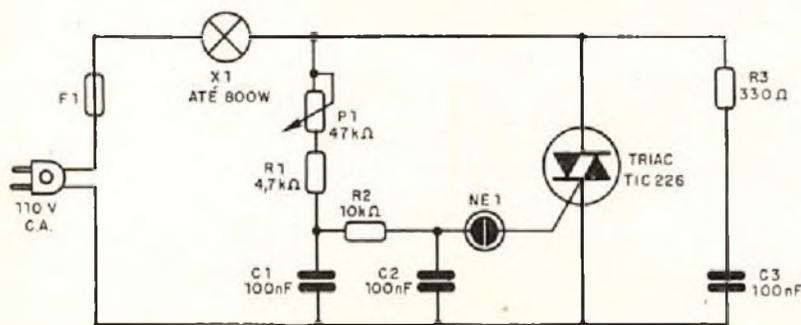


Fig. 2  
Diagrama  
completo do  
dimmer.

LISTA DE MATERIAL

**Semicondutores:**  
Triac - TIC226B se a rede for de 110 V ou TIC226D se a rede for de 220 V.  
**Resistores (1/4 ou 1/2 W, 5%):**

R<sub>1</sub> - 4,7 kΩ  
R<sub>2</sub> - 10 kΩ  
R<sub>3</sub> - 330 Ω  
P<sub>1</sub> - potenciômetro de 47 kΩ

**Capacitores:**  
C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> - 100 nF x 200 V - políéster  
C<sub>3</sub> - 100 nF x 400 V - políéster

**Diversos:**  
F<sub>1</sub> - fusível de 2 A - ver texto  
NE<sub>1</sub> - lâmpada neon comum  
X<sub>1</sub> - carga (lâmpada de 20 a 800 W)

A lâmpada neon é do tipo comum de dois terminais paralelos, e o potenciômetro é linear.

Se a aplicação não superar 1 A de corrente (lâmpadas de até 100 W) o potenciômetro pode incluir a chave que liga e desliga a alimentação.

O fusível F<sub>1</sub> será dimensionado de acordo com a carga controlada. Para uma lâmpada de 100 W use um fusível de 2 A.

Para outras cargas de maior corrente use um fusível proporcionalmente maior.

O dissipador do triac pode ser uma chapinha de metal dobrada em U para potências até 100 W, mas para potências maiores use um radiador comercial de maiores dimensões.

**PROVA E USO**

A prova de funcionamento pode ser feita na bancada, com uma lâmpada comum de 25 a 100 W.

Se com o potenciômetro no mínimo a lâmpada não apagar totalmente, aumente os valores da C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub>. Se não atingir o brilho máximo, reduza o valor de C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub>.

Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação definitiva do aparelho.

Para controle de aquecedores o conjunto pode ser instalado numa caixa bem isolada e com fios de entrada com espessura compatível com a corrente drenada pela carga. ■

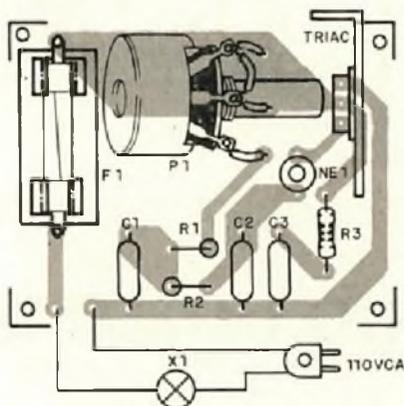
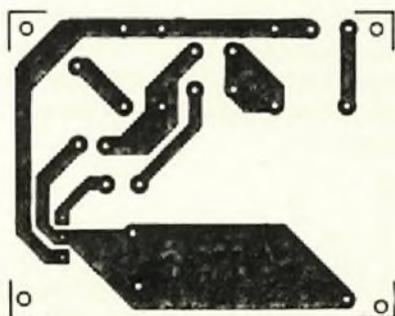


Fig. 3  
Placa  
de  
circuito  
impresso.

# INDICON-TEST

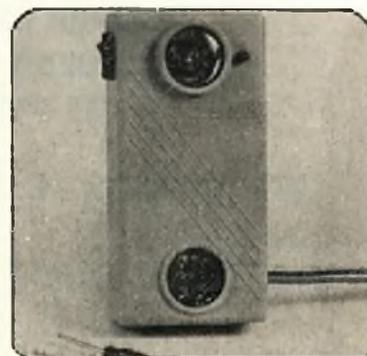
## INDICADOR DE CONTINUIDADE SUPER PRÁTICO COM EXCLUSIVA LANTERNA AUXILIAR

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

**Até 31/08/93 - Cr\$ 1.000.000,00**

Como comprar: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.  
R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para o  
Tel.: (011) 942-8055 e obtenha informações para comprar via Sedex.

Não vendemos este produto por Reembolso Postal



# Wattímetro de Áudio

Pedro Elmo Junqueira

Este simples wattímetro para sinais de áudio permite medir com extrema precisão a potência de saída dos amplificadores de baixa frequência cuja impedância de saída seja 4 Ω ou 8 Ω.

A máxima potência à que este dispositivo é capaz de me-

dir é, respectivamente, de 100 e de 50 W.

Os resistores de 4 Ω x 100 W constituem a carga do amplificador em exame.

A operação mais crítica é a construção da escala graduada em Watts. Para se obter esta escala é necessário empregar um

amplificador de potência e um voltímetro padrão com escala graduada em Volts eficazes. À entrada do amplificador deve-se enviar um sinal senoidal com uma frequência de 1 kHz.

O voltímetro deve ser ligado em paralelo com a saída do amplificador.

O trimpot deve ser regulado de modo que a agulha do instrumento alcance o final da escala com uma tensão de 20 Volts eficazes.

Para facilitar a calibração dos demais pontos damos a tabela a seguir.

<b>Tensão (V eficaz)</b>	20,0	17,9	15,5	14,1	12,6	11,0	9,0	6,3	2,8	2,0
<b>Potência de saída a 8 Ω (W)</b>	50	40	30	25	20	15	10	5	1	0,5
<b>4 Ω (W)</b>	100	80	60	50	40	30	20	10	2	1

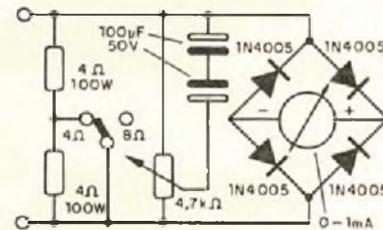


Fig. 1

## 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**  
(40 peças)

**ATÉ 31/08/93 - Cr\$ 2.160.000,00**

Como comprar:

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

**Tel.: (011) 942-8055** e obtenha informações para comprar via Sedex.



Não atendemos por Reembolso Postal

# DECODIFICADOR DE TOM

Newton C. Braga

Um módulo que reconhece tons de freqüências na faixa de 100 Hz a 100 KHz pode ter muitas utilidades em sistemas de controle remoto, alarmes, automatismos etc.

Neste artigo descrevemos a montagem de um módulo simples que usa apenas um integrado, tem excelente seletividade e baixo consumo.

Existem muitas aplicações interessantes para um circuito que reconheça um sinal de determinada freqüência, como por exemplo:

- Em sistemas de controle remoto podemos usar um filtro para cada canal, bastando então modular o transmissor com a freqüência correspondente;
- Em automatismos podemos emitir comandos por meio

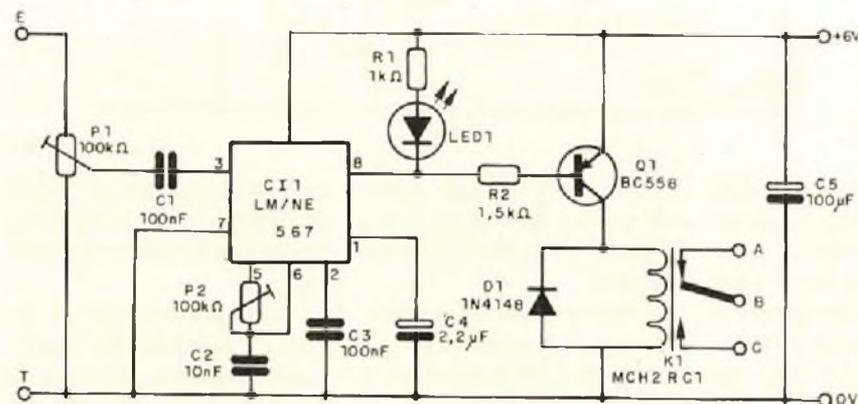


Fig. 1  
Diagrama do  
módulo  
decodificador  
de tom.

de tons que facilmente atuam somente sobre um determinado circuito;

- Em alarmes, o uso de um tom em barreiras infravermelhas

ou modulando ultra-sons dificulta a violação de um intruso.

O módulo que descrevemos neste artigo é simples, compacto e tem excelente seletividade, podendo ser ajustado para reconhecer tons na faixa de 100 Hz a 100 kHz.

Na saída temos o acionamento de um relé, o que permite o controle direto de alta potência, além da monitoria por meio de um LED.

A alimentação do circuito é de apenas 6 V, o que permite sua utilização fácil em modelos rádio-controlados e em outros equipamentos alimentados por pilhas.

## COMO FUNCIONA

O circuito baseia-se num filtro PLL com o NE/LM 567, cujo funcionamento completo deverá oportunamente ser abordado nesta Revista.

Na figura 1 temos o diagrama completo do módulo decodificador.

O sinal de áudio na faixa indicada, com intensidade de 20 a 200 mV, é aplicado à entrada de um trimpot que permite controlar sua sensibilidade.

O trimpot P<sub>2</sub>, em conjunto com C<sub>2</sub>, determinam a freqüência que o circuito integrado PLL vai reconhecer. O ajuste pode ser feito numa ampla faixa de valores, o que facilita bastante o uso do módulo.

Quando o circuito integrado tem na sua entrada uma freqüência que ele não reconhece, sua saída (no pino 8) se mantém no nível alto, e com isso o LED permanece apagado.

Nestas condições o transistor Q<sub>1</sub> é polarizado no corte e nada acontece com o relé, que se mantém desenergizado.

Quando o PLL reconhece

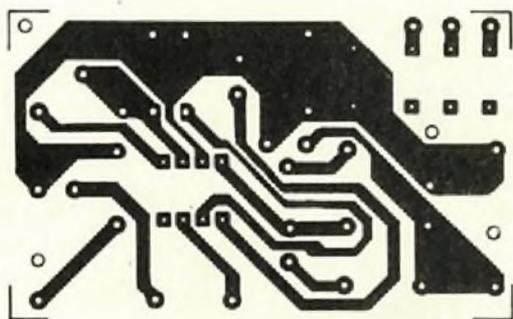
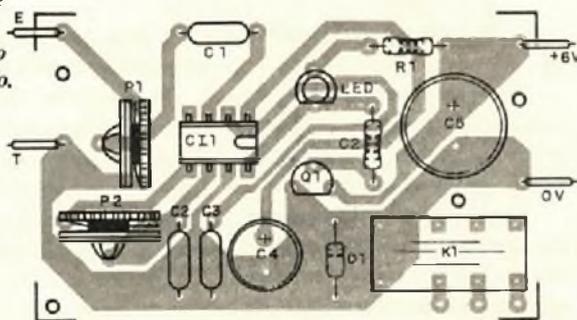


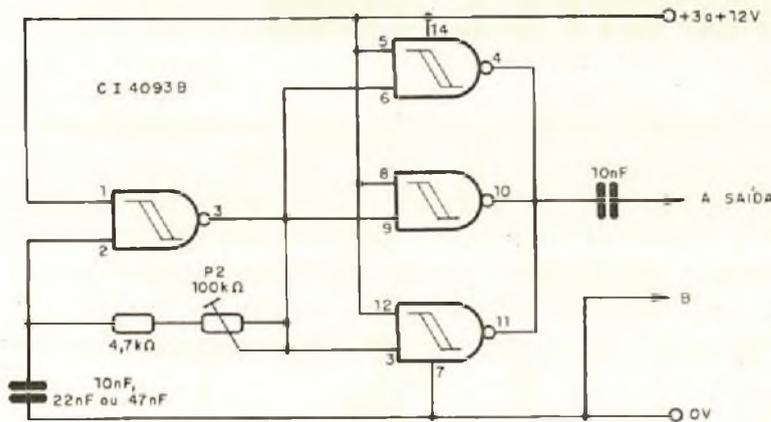
Fig. 2  
Placa de  
circuito  
impresso  
do módulo.



## Características:

- Tensão de alimentação: 6 V
- Consumo em repouso: 10 mA (tip)
- Consumo máximo: 100 mA (relé acionado)
- Faixa de freqüências: 100 Hz a 100 kHz
- Tipo de decodificação: PLL
- Controles: 2 (sensibilidade e freqüência)

Fig. 3  
Oscilador de  
ajuste para o  
decodificador.



o sinal como sendo aquele para o qual está sintonizado, sua saída vai imediatamente ao nível baixo, e com isso o LED acende. No mesmo instante o transistor Q<sub>1</sub> é levado à saturação, energizando o relé, que fecha seus contatos.

Tão logo o sinal de entrada desapareça ou mude de frequência, deixando o circuito de reconhecê-lo, o relé é desenergizado.

### MONTAGEM

Na figura 2 damos uma sugestão de placa de circuito impresso para um módulo decodificador de tom.

Entretanto, para um sistema de controle remoto multicanal, por exemplo, pode-se montar diversos módulos e ligá-los em paralelo. Esta placa prevê um relé do tipo MCH2RC1, da Metaltex, que tem pinagem compatível com os circuitos integrados em invólucro DIL de 16 pinos. No entanto, utili-

zando um relé de maior potência, como o G1RC1, de 10 A, o layout do módulo deve ser alterado.

O circuito não deve ser alimentado com tensão maior que 10 V. O LED é opcional, e pode ser vermelho comum.

Para entrada de sinal pode ser usado um par de terminais ou então um jaque (E e T).

### PROVA E USO

Para provar o aparelho o leitor pode montar um oscilador

de prova, como por exemplo o da figura 3. O trimpot ou potenciômetro ajusta a frequência.

Ligue este oscilador na entrada do decodificador e ajuste vagarosamente P<sub>2</sub> até que o sinal seja reconhecido. P<sub>1</sub> deve estar numa posição média.

Reduza a sensibilidade do módulo até chegar ao limiar do reconhecimento e procure, no ajuste de P<sub>2</sub>, novos pontos em que o sinal possa ser reconhecido, pois é possível que o sinal

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - LM567 ou NE567 - circuito integrado PLL  
Q<sub>1</sub> - BC558 - transistor PNP de uso geral  
LED<sub>1</sub> - LED vermelho comum

D<sub>1</sub> - 1N4148 ou equivalente - diodo de silício

#### Resistores:

R<sub>1</sub> - 1 KΩ

R<sub>2</sub> - 1,5 KΩ

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> - trimpot de 100 KΩ

#### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub> - 100 nF - cerâmico ou poliéster

C<sub>2</sub> - 10 nF - cerâmico ou poliéster

C<sub>4</sub> - 2,2 μF - eletrolítico de 12 V

C<sub>5</sub> - 100 μF - eletrolítico de 12 V

#### Diversos:

K<sub>1</sub> - MCH2RC1 - Relé Metaltex de 6 V ou equivalente

Placa de circuito impresso, soquete para o relé e circuito integrado, flos, solda etc.

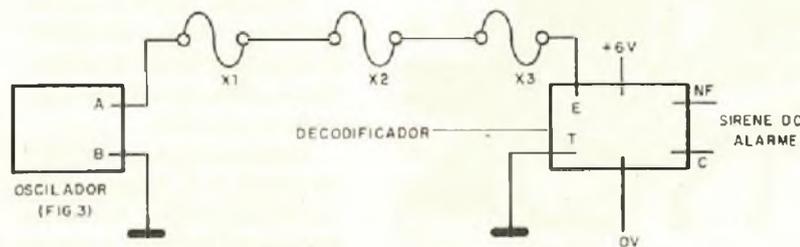


Fig. 4  
X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> e X<sub>3</sub> são sensores que se interrompidos disparam o alarme.

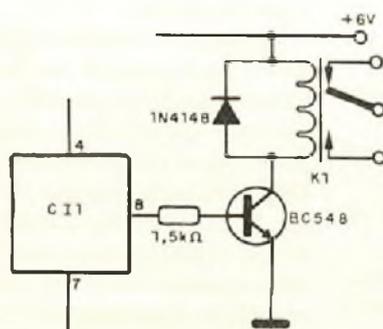


Fig. 5  
Alteração para energizar o relé na ausência de tom.

sintonizado seja uma harmônica.

Se nenhum outro sinal for encontrado, volte ao ajuste original. Com isso o aparelho estará pronto para uso.

Uma sugestão interessante de uso para o reconhecedor é um alarme em que a interrupção do elo de transmissão de sinal provoca a abertura do relé, com a alimentação de uma carga externa, como mostra a figu-

ra 4. Veja que nesta aplicação os contatos usados são os NF.

Para usar os contatos normalmente abertos, basta inverter de posição o relé e diodo com Q<sub>1</sub>, substituído por um NPN equivalente, conforme o circuito mostrado na figura 5.

Este circuito atua "ao contrário", fechando o relé quando o sinal de entrada deixa de ser reconhecido. ■

# Projetos de Leitores

Muitos leitores enviaram para a edição Fora de Série diversos projetos, todos de excelente qualidade. Como o aproveitamento de todos naquela seção é impossível, muitos terão seus projetos também aproveitados nesta edição. Para a Edição Fora de Série ficarão um ou dois dos melhores (e que portanto tenham mais chances de ganhar prêmios).

## TESTA CABOS

**Clauter Henrique Petenão**  
São Caetano do Sul - SP

O circuito aqui sugerido, de um testador de cabos de áudio, vídeo e computadores, usa um único circuito integrado CMOS.

O circuito é apresentado na figura 1, e é alimentado por uma bateria de 9 V.

O cabo em teste é ligado em J<sub>1</sub>. Com S<sub>2</sub> na posição B observe o LED<sub>1</sub>.

Se ele acender isso indica inversão de ligações, devendo-se então atuar sobre S<sub>2</sub>, passando para a posição A.

Se o LED<sub>1</sub> acender é porque malha e cabo estão em curto. Depois deste teste, ligue o cabo entre J<sub>1</sub> e J<sub>2</sub> e coloque a chave S<sub>2</sub> na posição A. Se o LED<sub>2</sub> acender, isso significa que o cabo está perfeito.

O LED<sub>3</sub> acende quando alimentamos o circuito.

Se ao por o cabo no circuito este LED continuar aceso, isso indica que malha e vivo estão abertos.

Se o LED<sub>4</sub> acender, isso indica que o pólo vivo está aberto. Os conectores J<sub>1</sub> e J<sub>2</sub> são do tipo usado nos cabos em teste.

Se o usuário trabalhar com mais de um tipo de cabo, deve usar conectores dos diversos tipos em paralelo.

## PROVADOR DE CRISTAIS

**Volnei dos Santos Gonçalves**  
Pelotas - RS

Com este teste de cristais pode-se testar unidades de até 30 MHz, já que oscilador empregado é rico em harmônicas. Na figura 2 temos o diagrama deste testador.

Conforme podemos observar, a base é um oscilador cuja frequência é ajustada em P<sub>1</sub>. Para usar, coloque nos pontos indicados o cristal em teste e ajuste P<sub>1</sub> para que o LED fique com menor brilho possível, depois de ajustar P<sub>1</sub> para que ele acenda.

Se o LED não acender, então está com problemas. Para saber a frequência em que o

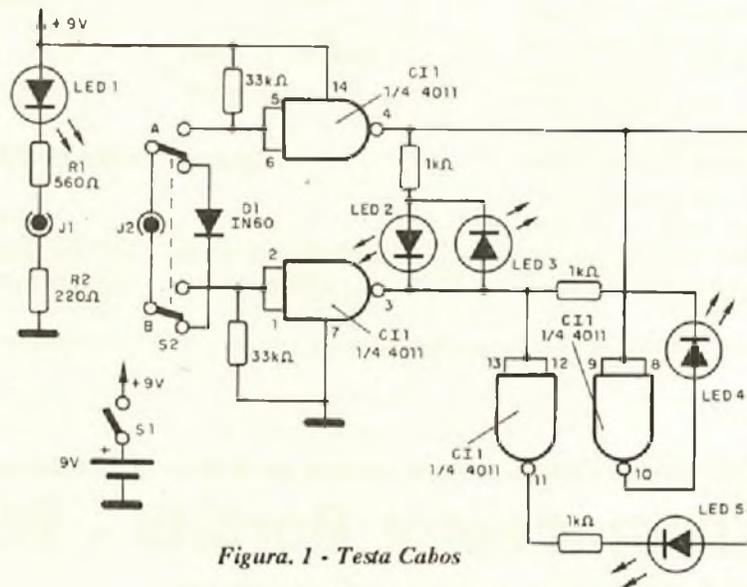


Figura 1 - Testa Cabos

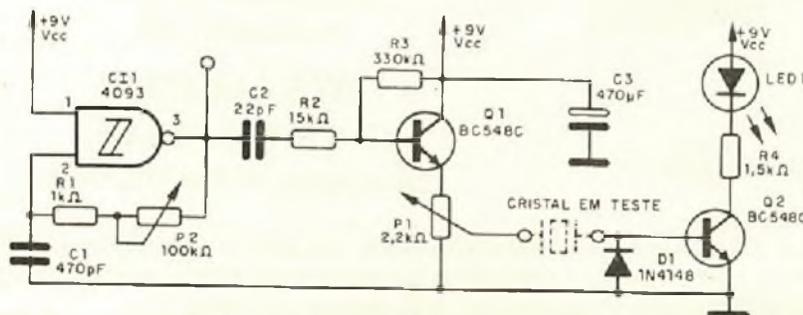


Figura 2 - Provador de Cristais

cristal está oscilando, quando o LED acender meça-a com um freqüencímetro ligado ao pino 3 de CI<sub>1</sub>.

**INTERFACE CPC AMELCO META MTX**

**Gabriel Bosquê Filho  
Garça - SP**

Este circuito possibilita o acoplamento direto da CPC Amelco ao Meta. O circuito é mostrado na figura 3. Com pequenas alterações, o circuito também pode ser usado em qualquer MTX, e neste caso a CPC passa a ser ativada como ramal. Para atender ou chamar, deve-se discar o número do ramal a que este projeto está conectado. O toque de chamada CPC Meta é dado por uma cápsula receptora e interfone. O au-

tor já instalou diversos destes dispositivos, havendo assim

uma comprovação de funcionamento bastante ampla, ga-

rantindo a confiabilidade do circuito. ■

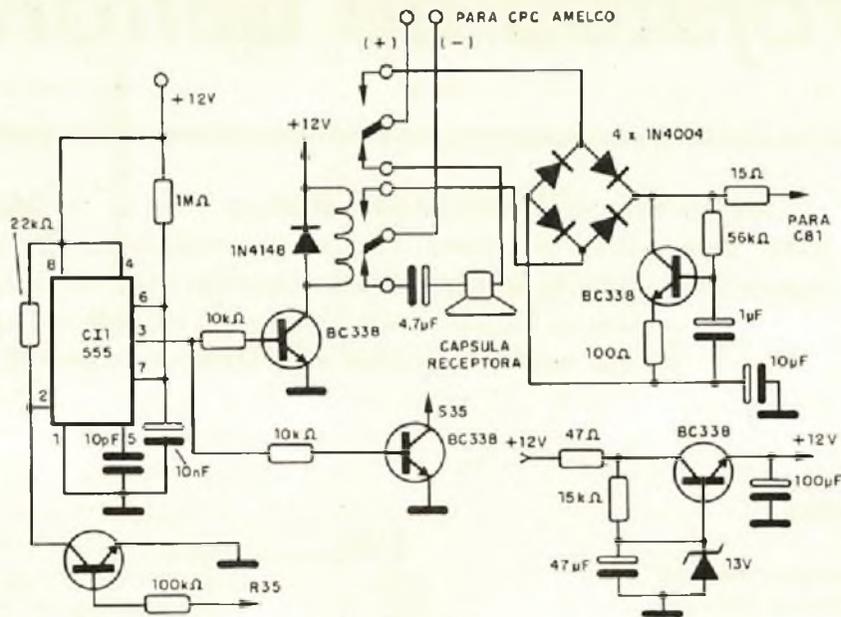


Figura. 3 - Interface CPC Amelco Meta MTX.

## Transceptor Portátil - WALKIE TALKIE



Monte você mesmo seu "Walkie Talkie", adquirindo este kit completo, contendo duas unidades transceptoras (transmissoras e receptoras)

(Artigo publicado na Revista Eletrônica Total N° 43/92)

**CARACTERÍSTICAS**

Alcance: até 200 metros

Alimentação: 9 V

Freqüência: 31 MHz

Modulação: AM

**ATÉ 31/08/93**

**Cr\$ 2.420.000,00**

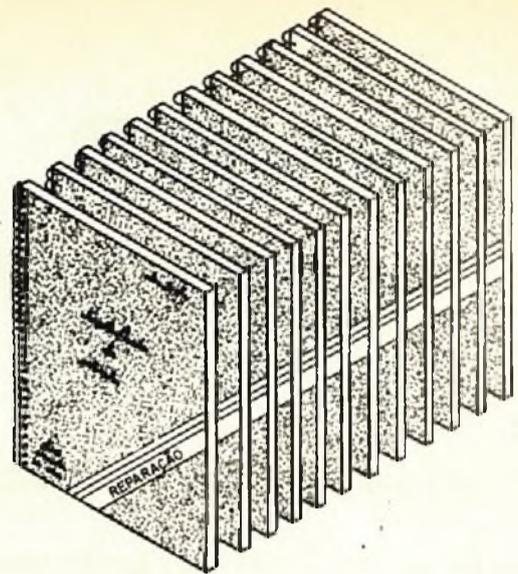
(Não atendemos por Reembolso Postal)

**Como comprar:**

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

**Tel.: (011) 942-8055** e obtenha informações para compra via Sedex.

# LANÇAMENTO



**As apostilas que devem compor a sua biblioteca. Uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.**

1 - FACSIMILE - curso básico.....	Cr\$ 1.900.000,00	38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	Cr\$ 1.080.000,00
2 - INSTALAÇÃO DE FACSIMILE.....	1.080.000,00	39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	1.730.000,00
3 - 99 DEFEITOS DE FAX.....	1.240.000,00	40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	1.230.000,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....	1.730.000,00	41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....	1.860.000,00
5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....	1.510.000,00	42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....	1.900.000,00
6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO.....	1.730.000,00	43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....	1.900.000,00
7 - RADIOTRANSCEPTORES.....	910.000,00	44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....	1.080.000,00
8 - TV PB/CORES: curso básico.....	1.730.000,00	45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....	1.230.000,00
9 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....	1.080.000,00	46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....	1.880.000,00
10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....	1.230.000,00	47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....	1.080.000,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....	1.080.000,00	48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	1.230.000,00
12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....	2.280.000,00	49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD.....	1.730.000,00
13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....	950.000,00	50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO..	1.510.000,00
14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....	1.730.000,00	51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....	1.730.000,00
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....	1.500.000,00	52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2.....	1.730.000,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	1.230.000,00	53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3.....	1.730.000,00
17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....	1.730.000,00	54 - DATABOOK DE FACSIMILE vol. 1.....	1.730.000,00
18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....	1.860.000,00	55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....	1.730.000,00
19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....	1.230.000,00	56 - DATABOOK DE TV vol. 1.....	1.730.000,00
20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO.....	1.860.000,00	57 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100.....	1.900.000,00
21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....	1.080.000,00	58 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300.....	1.860.000,00
22 - VIDEO LASER DISC - curso básico.....	2.280.000,00	59 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450.....	2.280.000,00
23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....	1.080.000,00	60 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400.....	2.280.000,00
24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....	1.080.000,00	61 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-210.....	2.280.000,00
25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....	1.080.000,00	62 - MANUAL SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F115..	1.860.000,00
26 - COMPONENTES: transistores, CIs.....	1.080.000,00	63 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F120.....	2.280.000,00
27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	910.000,00	64 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F50/F90.....	2.280.000,00
28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	950.000,00	65 - MANUAL FAX PANAFAX UF-150.....	2.280.000,00
29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....	950.000,00	66 - MANUAL USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400.....	1.510.000,00
30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	1.080.000,00	67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HI-FI NV70.....	2.280.000,00
31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....	1.080.000,00	68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....	1.230.000,00
32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....	950.000,00	69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES.....	1.510.000,00
33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica).....	1.080.000,00	70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....	1.730.000,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	1.230.000,00	71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....	1.730.000,00
35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....	1.080.000,00	72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....	1.730.000,00
36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....	1.080.000,00	73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....	1.730.000,00
37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....	1.080.000,00	74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....	1.730.000,00

**Pedidos:** Envie um cheque no valor acima à **SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

R. Jacinto José de Araújo, 309 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone **(011) 942-8055.**

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 31/08/93 - NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

# SABER

# SERVICE

Visitando a feira de eletroeletrônica do Parque Anhembi em São Paulo, realizada no mês de maio, pudemos constatar a quase total dependência em que o Brasil se encontra em termos eletrônicos. Excluindo poucos valorosos técnicos e engenheiros que ainda batalham pela criação de técnicas genuinamente nacionais, o que se viu na Feira foi o completo domínio dos americanos, europeus e japoneses no que diz respeito à automação industrial.

Isto se deveu a dois graves problemas que atingiram o Brasil nas últimas três décadas: o mercado completamente fechado, que retirou a competitividade e a produção das empresas, e um ensino de eletrônica que se manteve fixado em parâmetros acadêmicos e que também não procurou evolução tecnológica.

Para que a dependência não se torne ainda maior se faz necessário, o quanto antes, sanar o problema de formação de nossos técnicos através de uma preparação mais objetiva, voltada à realidade nacional.

Um ensino mais simplificado e de maior objetividade deve ser implementado pelas Escolas Técnicas do Brasil, para que, em médio prazo, possamos criar técnicos capazes de implantar um sistema de automação em nosso parque industrial, não baseado em pacotes já prontos fornecidos pelos fabricantes internacionais, mas sim personalizado para cada empresa, item fundamental para o crescimento da produtividade.

A CTA Eletrônica já aplica, há alguns anos, um método didático que tem surtido efeito prático muito rápido.

Descobriu-se que a falha não é a falta de informação sobre sistemas complexos de eletrônica, e sim a falta de compreensão básica dos circuitos, que retira a capacidade de raciocínio dos técnicos.

A CTA se coloca a disposição de Escolas Técnicas de 2º grau para palestras gratuitas de esclarecimentos, onde estes métodos serão demonstrados tanto na teoria como na prática.

Neste mês estamos apresentando um artigo talvez dos mais esperados pelos técnicos que trabalham com televisão **O TRANSFORMADOR DE SAÍDA HORIZONTAL (FLY-BACK)**, componente que ainda é um mistério para a maioria dos técnicos desta área.

Seu funcionamento é abordado em detalhes, e é mostrado como se chegou à confecção do mesmo desde o início da televisão.

Na seção "Qual é o culpado?" reservamos mais dois amplificadores e um controlador de motor para que os componentes defeituosos possam ser encontrados no prazo máximo de um mês (antes da próxima edição, que trará as respostas).

Você gosta de defeitos intermitentes?... Não? ... Então se prepare para ler, nas "Práticas de Service", quatro defeitos "cabeludos" na área de som, TV e vídeo, que quase levaram nossos técnicos ao desespero total.

Mário P. Pinheiro

# CIRCUITO DE SAÍDA HORIZONTAL

Depois de várias décadas, o TSH (Transformador de Saída Horizontal), conhecido popularmente como *FLY-BACK*, ainda continua sendo encarado com certo misticismo pela maioria dos técnicos que o manipulam. Neste artigo tentaremos passar uma visão simplificada do funcionamento do TSH, que poderá auxiliar em pesquisas de defeitos e análises em geral.

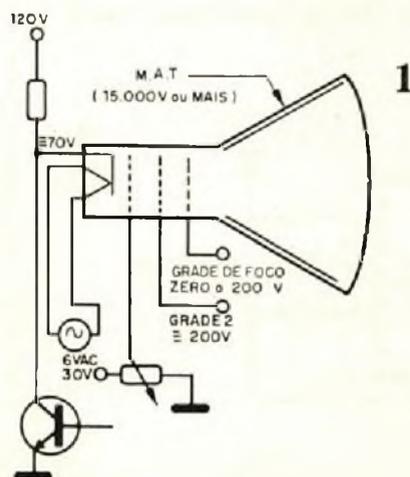
Mário P. Pinheiro

## OS PRIMEIROS TELEVISORES

Quando a televisão foi inventada na primeira metade do século, foi um desenvolvimento eletrônico verdadeiramente fantástico para a época, e um dos componentes que se destacava por seu funcionamento era o cinescópio ou tubo de imagem, que tinha então formato quase arredondado.

Na época, os técnicos já dominavam a construção da válvula termoiônica e a partir da mesma desenvolveram o cinescópio, cuja principal diferença era a necessidade de uma aceleração violenta dos elétrons em direção à tela, resultando com isto geração de brilho visível.

Na figura 1 podemos ver as tensões necessárias à excitação de um cinescópio, que podem ser consideradas até os dias de hoje (cinescópio em preto e branco).



O grande problema encontrado pelos técnicos que desenvolveram a televisão era gerar tensões de mais de 15 000 V a partir da rede elétrica.

Sabemos que todos os televisores necessitam de tensões de alimentação, e que praticamente todas são geradas a partir da rede elétrica. Mas no caso da MAT (Muito Alta Tensão), se tornava um problema muito sério, pois exigia um transformador de grandes dimensões, devido ao problema da relação de espiras.

Além deste problema, podíamos mencionar também o problema da filtragem da tensão proveniente deste transformador, que necessitava de capacitores com grandes capacitâncias, que possuíam também grandes dimensões. O televisor deveria ter, portanto, a esquematização apresentada na figura 2, tendo a fonte de alimentação proporções absurdas em relação ao tamanho do próprio televisor.

Uma série de estudos foram realizados, e se descobriu que quanto maior é a frequência de trabalho do transformador, menores são as perdas Joule no núcleo, reduzindo assim a própria dimensão do núcleo, e conseqüentemente, do transformador como um todo.

A corrente circulante interna também é menor, possibilitando bitolas de fios menores. Resolveu-se, portanto, a partir da tensão da rede retificada e filtrada, criar novas tensões (inclusive MAT), partindo da idéia de um conversor DC/DC.

## O CONVERSOR DC/DC

Se aplicarmos uma tensão contínua a um transformador se não obteremos nada

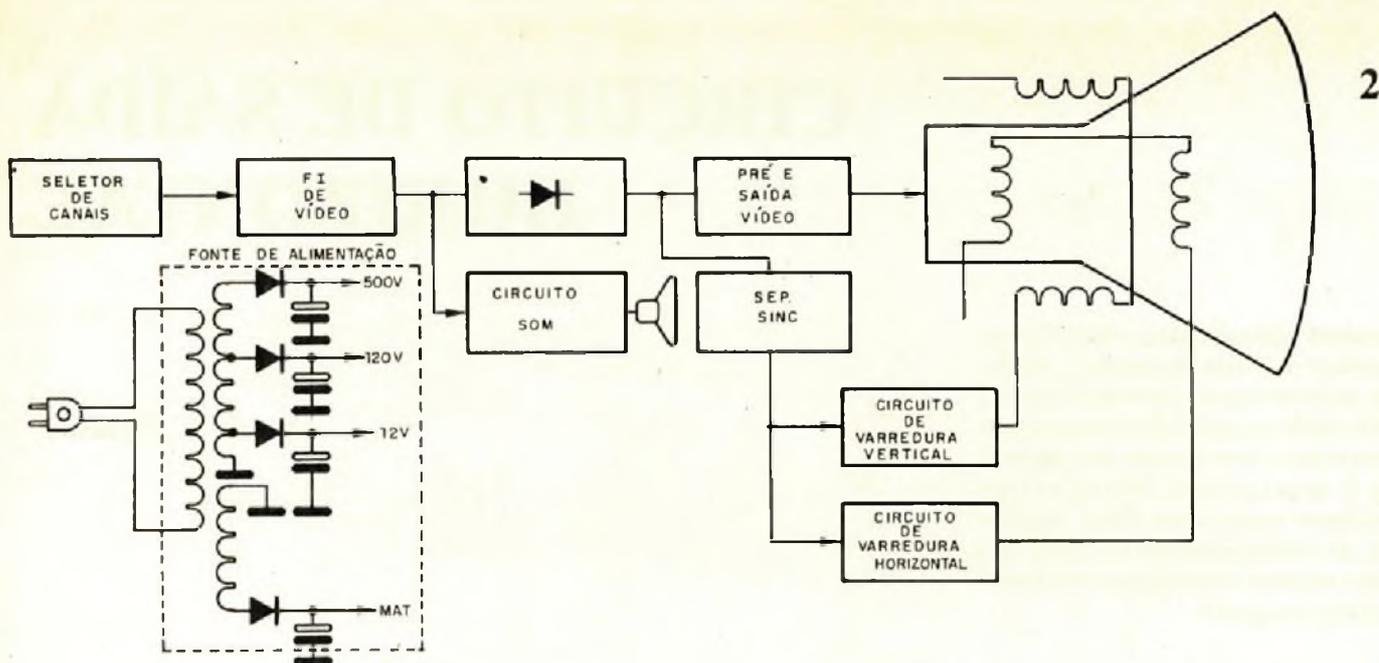
no secundário, pois a indução só ocorre quando existe o corte dos enrolamentos do secundário pelas linhas de campo magnético criadas pelo enrolamento primário.

Na figura 3 podemos ver uma diagramação da tensão da rede retificada e filtrada indo atuar em um transformador, quando acionamos a chave  $S_1$ . Como dissemos anteriormente, não existirá indução no secundário com a chave fechada. Mas no instante que ligamos a mesma, inicia uma circulação de corrente pelo primário do transformador, sendo que esta circulação será atenuada pelo efeito indutivo criado pela auto-indução dos enrolamentos do transformador.

Assim, a corrente vai aumentando aos poucos, e conseqüentemente expandindo o campo eletromagnético, que por sua vez acaba induzindo no enrolamento secundário uma tensão. Quando a corrente chega a um valor máximo, dado pela resistência ôhmica do enrolamento primário e pela tensão aplicada, o campo, apesar de estar expandido, não induzirá mais no secundário, pois não há mobilidade do mesmo em relação às espiras, desaparecendo esta tensão induzida.

Agora, se desligarmos a chave  $S_1$ , a corrente circulante pelo enrolamento primário deverá ser cancelada, mas para isto o campo eletromagnético deverá agora se contrair, produzindo novamente uma auto-indução, tanto no enrolamento primário quanto no secundário, resultando novamente em uma indução inversa no enrolamento secundário.

Ficou claro que, para se obter uma tensão induzida, será necessário fazer variar uma corrente no primário, obtendo-se



2

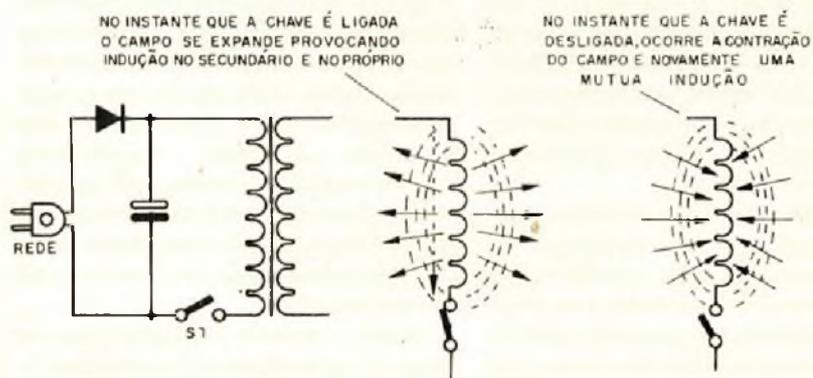
com isto uma indução no secundário.  
Esta técnica já é utilizada a muitos anos

zado em televisão, produzindo assim a faísca e a queima (explosão) do combustível

No caso da televisão, necessitamos converter a tensão retificada da rede, que no caso pode ser de 150 Vc.c, em tensões muito mais altas (acima de 15 000 V), ou ainda em tensões mais baixas, como 80 V, 20 V ou 12 V.

Como dissemos anteriormente, deveremos fazer o transformador trabalhar com uma alta frequência, para diminuir as perdas no próprio transformador e também conseguir filtragens melhoradas com capacitores de menor valor.

A figura 5a mostra o aspecto de uma retificação utilizando meia onda e filtragem para a frequência de 60 Hz, enquanto que na figura 5b podemos ver uma retificação e filtragem de uma frequência 10 vezes maior, ou seja, 600 Hz. Nota-se que a tensão final é a mesma, mas a ondulação do ripple no segundo caso diminuiu, mesmo utilizando um capacitor de menor valor. Assim, resolveu-se fazer um



3

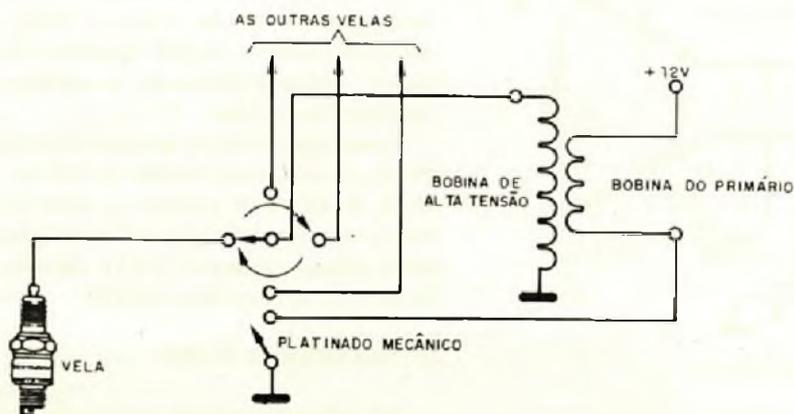
pelo motores à explosão, que internamente, em uma câmara onde existe gás inflamável (proveniente do álcool, gasolina, ou qualquer derivado de petróleo), conseguem produzir um faiscamento e conseqüente explosão.

A obtenção deste faiscamento está baseado em um transformador que trabalha em sua forma básica com um platinado ligado à massa.

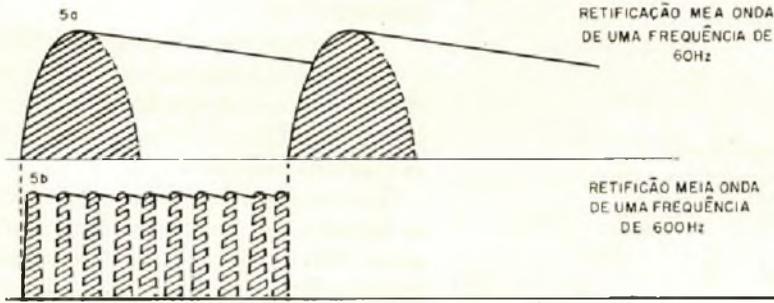
Com o movimento interno de uma peça mecânica no distribuidor, o platinado é fechado, produzindo uma corrente pelo enrolamento primário.

Quando o mesmo se abre, gerará uma indução de alta tensão no secundário deste transformador, que por sua vez está ligado a uma "vela", que nada mais é que um dispositivo semelhante ao faiscador utili-

na câmara, impulsionando o pistão (como mostrado na figura 4).



4



5

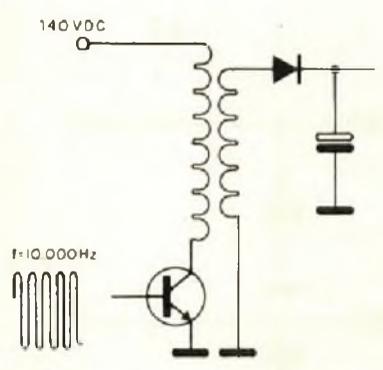
veria tensão sobre o mesmo, mas não a circulação de corrente. Aparentemente o problema da geração de Alta Tensão estava resolvido.

**O PROBLEMA DOS HARMÔNICOS**

Observando a imagem deste aparelho, notamos que apresentava faixas estreitas sobre o sinal de luminância, como se fosse alguma interferência leve de radioamador. Isto ocorre devido aos harmônicos gerados nos circuitos chaveados, como é mostrado na figura 7.

oscilador girando em torno de 10 000 Hz, que excitaria um transistor ou válvula com

6



uma onda senoidal e daí se obteria as tensões necessárias à excitação do cinescópio, como é mostrado na figura 6.

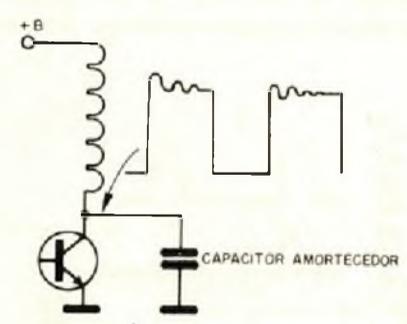
**O PROBLEMA DA DISSIPACÃO DE POTÊNCIA.**

Com a frequência de trabalho calculada para 10 000 Hz, conseguiu-se reduzir o tamanho do transformador em praticamente 4 vezes, e o núcleo pôde ser feito de

ferrite. Apesar de todas estas vantagens, notou-se que o consumo geral ainda era alto, pois se manifestava com um aquecimento excessivo no transistor de saída do circuito oscilador, que chegava a dissipar cerca de metade da potência exigida de consumo após o transformador.

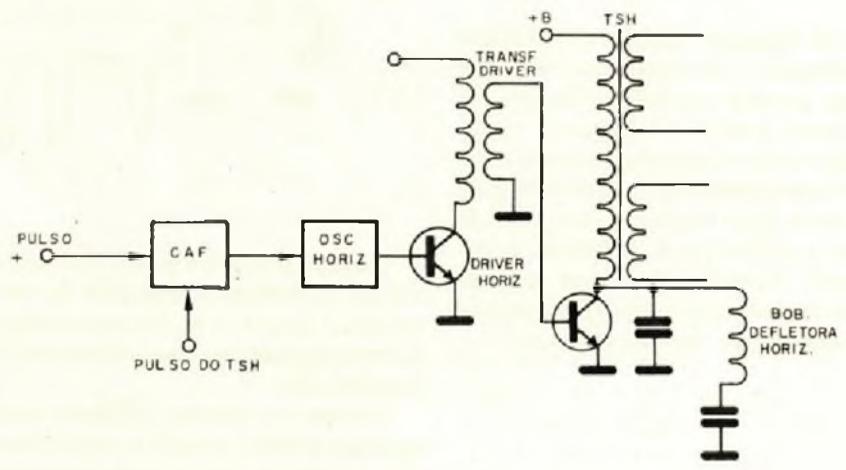
Analisando o problema de aquecimento excessivo do transistor, notou-se que o mesmo era excitado por uma onda senoidal, ou seja, que aumentava e diminuía sua tensão paulatinamente, causando não só uma queda da tensão como também uma circulação de corrente entre coletor e emissor do transistor. Caso o transistor estivesse

8



Podemos dizer que quando um transistor colocado na função de chaveador corta

9

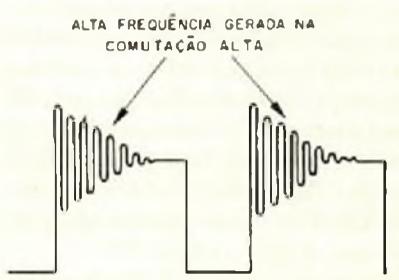


se conduzindo com metade da tensão aplicada (75 V), estaria também circulando uma corrente pelo mesmo, o que provocaria obviamente uma dissipação de potência ( $P = V \cdot I$ ). O problema seria sanado se evitássemos a ocorrência simultânea de tensão e corrente sobre o transistor, ou seja, se o fizéssemos trabalhar como uma chave, abrindo e fechando em frequência muito alta.

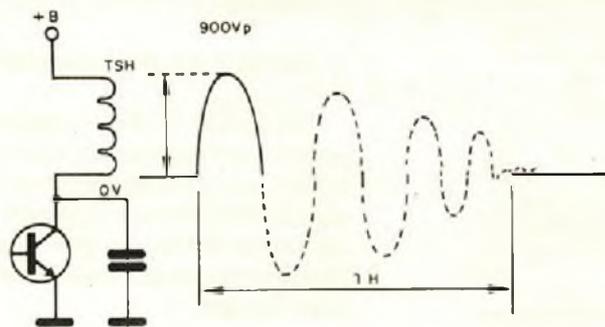
Deste modo, com o transistor saturado, apesar de haver circulação de corrente, não haveria queda de tensão entre coletor e emissor, e quando o mesmo cortasse, ha-

ou satura, se considerarmos a rampa ascendente ou descendente (passagem do corte para a saturação e vice-versa), podemos dizer que se manifesta aí uma frequência muito alta, que acaba sendo irradiada e interferindo em uma série de circuitos, inclusive o canal de FI e o pré-amplificador de vídeo do próprio TV. Como esta interferência chega aos megahertz, será visualizada como uma interferência fina, correndo na tela do televisor.

Para diminuir esta interferência será necessário filtrar os harmônicos através de capacitores amortecedores como mostrado



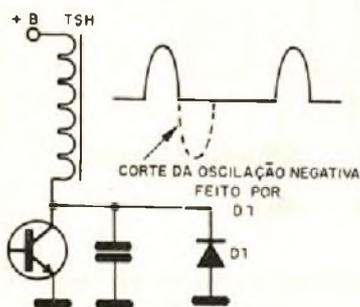
7



10

na figura 8. Apesar dos mesmos serem eficientes na eliminação da alta frequência, introduzirão novo problema, pois no

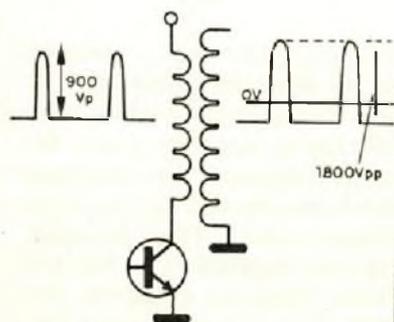
### A FREQUÊNCIA HORIZONTAL COMO SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS



11

corde do transistor chaveador os mesmos se carregam, e na saturação do transistor podem acarretar um excesso de corrente de contato, levando-o à queima.

Uma outra solução seria evitar o corte ou saturação brusca, que evitariam frequências muito altas irradiadas, mas, como já vimos, a diminuição de frequência na comutação do transistor causará um problema de dissipação de potência, comprometendo também seu funcionamento.



12

Fazendo um resumo geral, podemos dizer que necessitamos da geração de altas tensões, o que, se feito pela rede elétrica, acarretaria grandes perdas e dimensões do transformador.

Resolveu-se trabalhar também com um conversor DC/DC, ou seja, à partir de uma tensão retificada e filtrada da rede, poderíamos excitar um circuito oscilador formado por um transformador de alta frequência (com núcleo de ferrite), conseguindo-se assim pequenas dimensões com poucas perdas. Trabalhando com o transistor chaveando, para haver menos dissipação de potência, notou-se que eram geradas interferências de frequências muito altas, incidindo sobre a imagem.

A atenuação do problema foi conseguida com um pensamento bem simples: se um enxame de mosquitos sobrevoa uma plantação, são facilmente visualizados, mas se todos pousarem e

permanecerem inertes, praticamente se tornam invisíveis, apesar de estarem lá.

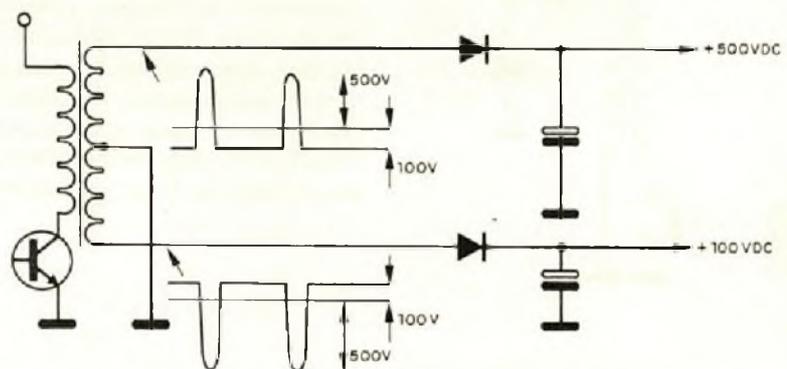
Portanto, a idéia seria fixar as interferências na imagem, evitando assim sua visibilidade.

Isto pode ser feito de maneira simples, utilizando a frequência de trabalho horizontal para a excitação do TSH, como é mostrado na figura 9. Disto podemos tirar as seguintes vantagens:

a) o transistor de saída horizontal acaba fazendo duas funções, ou seja, excitação do TSH e conseqüente geração de fontes secundárias e também excitação das bobinas de deflexão horizontal.

b) uma economia não só em circuitos e componentes como em consumo geral:

c) interferências geradas pela comutação do transistor de saída horizontal, quase invisíveis, pois as mesmas estão fixadas à varredura horizontal da imagem.

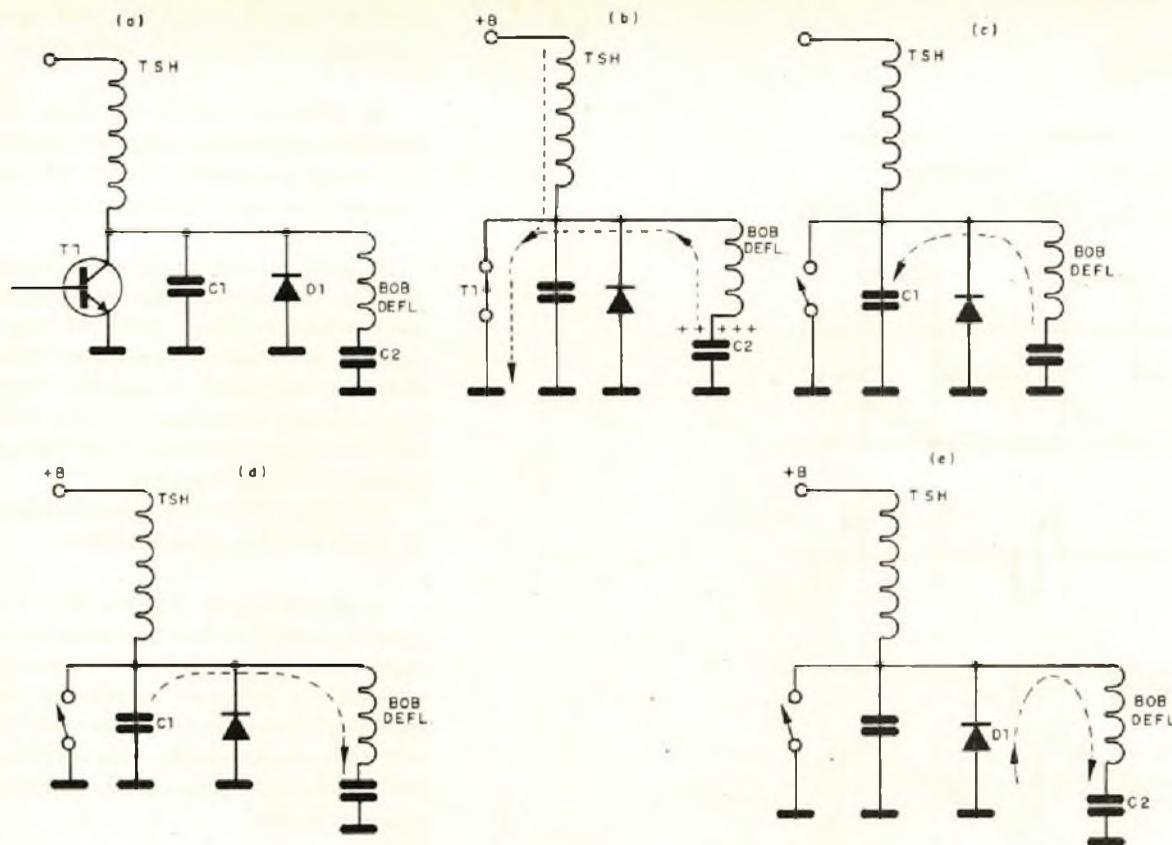


13

### AS TENSÕES DE SAÍDA DO TSH

Como necessitamos de tensões muito altas em algumas das saídas do TSH, este transformador foi projetado para trabalhar não exatamente na frequência horizontal, mas na 5ª harmônica desta frequência, resultando em uma oscilação no corte do transistor de saída horizontal, como mostrado na figura 10. Considerando que todos os componentes do coletor do transistor de saída horizontal estão em perfeitas condições, a tensão alcançada no corte do mesmo chega a ter 7 vezes a amplitude da fonte de alimentação, ou seja, se a tensão retificada e filtrada da rede estiver em torno de 120 Vc.c., serão gerados picos de tensão que chegam a atingir 900 V.

Esta tensão é gerada devido à expansão do campo eletromagnético durante a saturação do transistor chaveador, sendo que no corte do mesmo o campo tende a se



contrair, induzindo no próprio primário uma tensão muitas vezes maior que sua origem. Podemos dizer também que se o transistor de saída horizontal permanecer mais tempo em condução, maior campo eletromagnético será expandido, e conseqüentemente maior pulso obteremos como resultante no instante do seu corte.

Os picos de tensão negativos são prejudiciais não só ao transistor de saída horizontal mas também a outros transistores do circuito, sendo portanto evitados. Assim, coloca-se um diodo chamado de "DUMPER", que tem como objetivo evitar o aparecimento de pulsos negativos no circuito (como é mostrado na figura 11).

A forma de onda final que aparece no coletor do transistor de saída horizontal nada mais é do que pulsos de grande intensidade que acabam sendo induzidos nos outros enrolamentos do transformador.

Pela figura 12 podemos ver como se manifestam as tensões de saída do TSH. A relação de espiras funciona de modo semelhante ao transformador convencional, ou seja, se no primário possuímos cerca de 900 V de pico, e no secundário o dobro de espiras, teremos cerca de 1800 V.

Temos a frisar que as tensões induzidas se manifestam de modo AC, ou seja, existe um potencial induzido positivo e um

potencial induzido negativo. No caso da figura 13, no enrolamento de cima temos a mesma fase de enrolamento das espiras em relação ao primário, resultando pulsos positivos, que acabam tendo uma amplitude cinco vezes maior em relação ao potencial negativo.

Apesar disto, a energia eficaz gerada é praticamente a mesma, pois podemos ver que neste enrolamento os pulsos positivos chegam a 500 V, enquanto que o nível negativo a -100 V. Mas o potencial negativo dura cerca de 5 vezes mais, mantendo uma relação de energia igual.

Do outro lado do enrolamento (após o ponto de referência da massa) temos os pulsos induzidos negativamente, ocorrendo um efeito inverso, mas mantendo a relação de cinco vezes a amplitude para o pulso em relação ao potencial de repouso.

Assim, na escolha da retificação a ser utilizada, podemos dizer que se quisermos uma tensão alta com poder de corrente baixo, retificaremos os pulsos de curta duração do TSH.

Se, em contrapartida, necessitarmos de uma tensão não tão alta, mas com maior poder de corrente, retificaremos o potencial de mais longa duração do TSH.

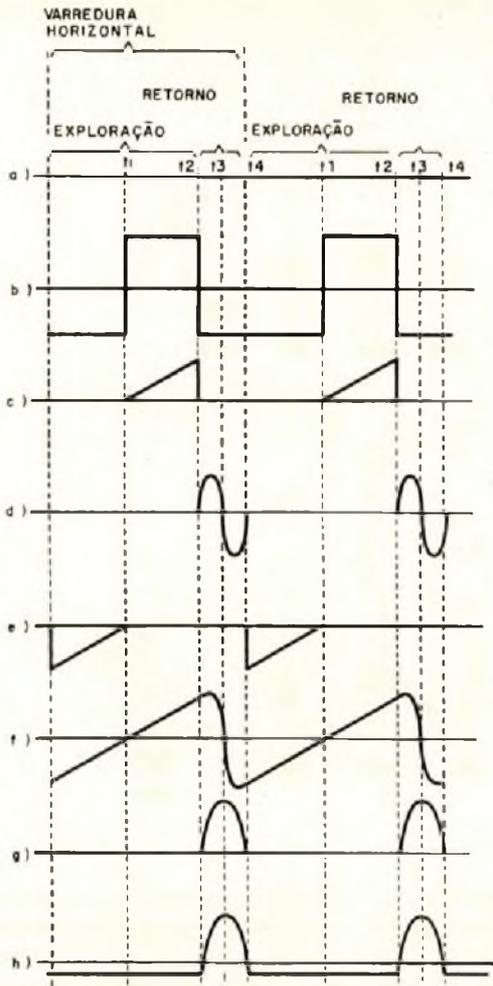
Na figura 13, portanto, podemos ver que a retificação dos pulsos do enrolamento

de cima acaba gerando uma tensão de cerca de 500 V, enquanto que no enrolamento de baixo, com a mesma amplitude dos pulsos (somente invertidos), acabamos gerando cerca de +100 Vcc.

## O PROCESSO DE VARREDURA HORIZONTAL

Sabemos que o deslocamento de um feixe de elétrons na tela de um cinescópio depende de um campo eletromagnético incidente no mesmo, e que varie de acordo com a necessidade do deslocamento a ser feito.

Assim, na bobina de deflexão horizontal e vertical, trabalhamos com uma corrente dente-de-serra, pois necessitaremos de uma exploração mais lenta e um retorno mais rápido, para que a imagem possa ser convenientemente colocada na tela do televisor. A diferença entre a varredura horizontal e vertical estará na freqüência, sendo para o horizontal 15 734 Hz (excelente freqüência para trabalho de chaveamento), enquanto que para o vertical uma freqüência de 59,94 Hz. A obtenção da dente-de-serra vertical se faz desde o oscilador vertical, onde já surge esta forma de onda, sendo posteriormente amplificada para excitar a bobina de deflexão vertical.



No caso do circuito horizontal, a coisa muda um pouco de figura, pois a forma de onda de excitação é uma onda quadrada gerada pelo oscilador horizontal, que acaba excitando a saída horizontal e só então, por efeitos indutivos e capacitivos, é que acaba surgindo internamente na bobina defletora uma corrente dente-de-serra.

Analisaremos, na figura 14, como é formada esta corrente dentro da bobina defletora:

a) podemos observar uma simplificação da saída horizontal, composta pelo primário do TSH, transistor de saída horizontal, capacitor  $C_1$  de amortecimento, diodo  $D_1$  dumper, bobina de deflexão horizontal e capacitor de desacoplamento  $C_2$ ;

b) considerando que o capacitor  $C_2$  está previamente carregado, e com o transistor de saída horizontal entrando em saturação, haverá uma circulação de corrente pela bobina de deflexão, no sentido indicado pela seta;

e) No corte do transistor de saída horizontal, a corrente circulante pela bobina de deflexão começa a diminuir, mas agora carregando o capacitor  $C_1$  rapidamente;

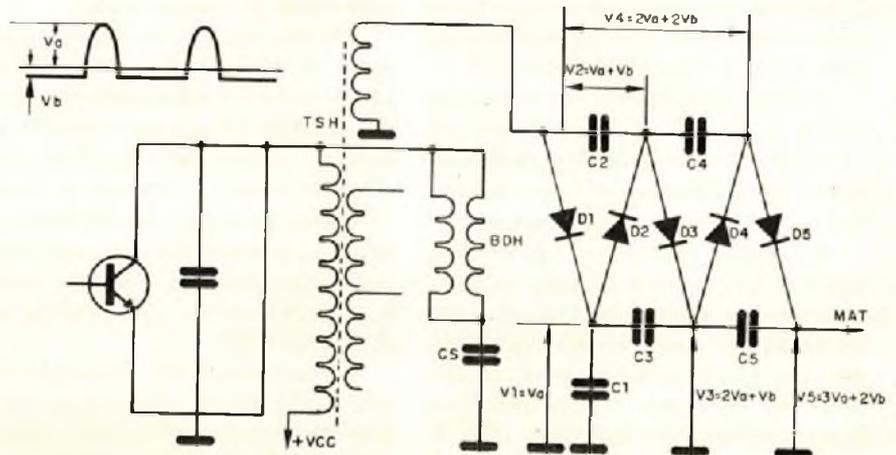
d) Quando a corrente circulante pela bobina se esgota com a carga do capacitor  $C_1$ , a carga do capacitor devolve à bobina uma corrente, agora em sentido inverso;

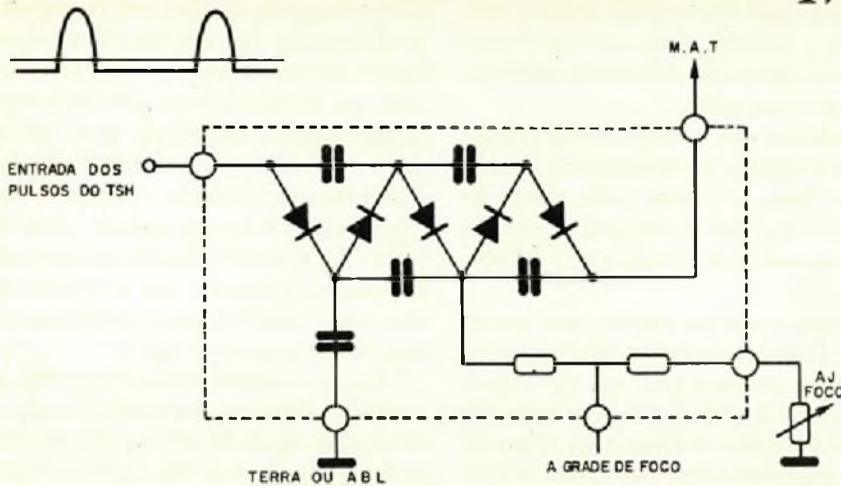
e) podemos ver agora que a bobina defletora adquire uma carga oposta à anterior, permitindo que o diodo  $D_1$  faça a descarga da energia acumulada na bobina defletora, carregando o capacitor  $C_2$  até que a corrente na bobina vá a zero. Após isto o ciclo se reinicia, com a condução do transistor de saída horizontal.

Na figura 15, podemos ver as formas de ondas relativas à figura anterior:

a) Referência de Tempos: de  $t_1$  à  $t_2$  temos do centro da tela do televisor até o canto direito da mesma; de  $t_2$  à  $t_3$ , temos do canto direito da tela até o centro, com um tempo bem curto; de  $t_3$  à  $t_4$ , do centro da tela até o canto esquerdo, com um tempo bem curto; de  $t_4$  à  $t_1'$ , do canto esquerdo até o centro da tela;

b) forma de onda em tensão, presente na base do transistor de saída horizontal. Podemos ver que de  $t_1$  à  $t_2$  o transistor de saída horizontal recebe um nível alto na base, fazendo-o conduzir. De  $t_2$  à  $t_1'$  a tensão na base do mesmo está baixa, mantendo-o em corte. Notem que a observação deste sinal na base do transistor é de difícil visualização, pois entre o nível baixo e alto da forma de onda existem apenas 0,7 V





e com o televisor em funcionamento acabam aparecendo pulsos negativos de alta intensidade, camuflando a tensão de excitação;

c) Forma de onda da corrente circulante tanto pelo TSH como pelo transistor e bobina de deflexão. Esta forma de onda é dada em corrente, e só poderá ser visualizada se colocarmos um resistor de baixo valor em série com o transistor de saída horizontal.

O chassi CPH-02, da PHILCO, possui no circuito normal um resistor de  $10 \Omega$  ligado do emissor à massa do transistor de saída, possibilitando a observação imediata da corrente circulante pelo mesmo;

d) Resultado da corrente circulante pela bobina defletora horizontal quando do corte do transistor. Note que a mesma apresenta inicialmente o mesmo sentido de corrente que o anterior, decaindo até zero. Após, a corrente aumenta em sentido contrário;

e) Corrente circulante pelo diodo  $D_1$  e bobina defletora, quando da inversão da polaridade da mesma.

f) corrente total circulante pela bobina de deflexão, tanto na exploração como no retorno do feixe;

g) Pulsos medidos em tensão no coletor do transistor de saída horizontal.

**OBS:** Estes pulsos acontecem quando o feixe de elétrons está retomando rapidamente da direita para a esquerda na tela, o que resultou no nome de pulsos de retorno ou ainda *fly-back* (vôo de retorno).

O nome *fly-back*, utilizado de forma indevida como sendo o nome de um com-

ponente, é portanto um efeito gerado pelo transformador de saída horizontal.

Os pulsos de retorno podem ser encontrados nos diversos pontos do TSH com maior ou menor intensidade, invertidos ou não, dependendo da quantidade de espiras e do sentido como as mesmas foram enroladas.

h) tensão resultante sobre a bobina defletora horizontal.

### A GERAÇÃO DA MUITO ALTA TENSÃO (MAT)

Os triplicadores e duplicadores de tensão foram muito utilizados no Brasil até o início da década de 80, mas acabaram sendo substituídos pelos TSH's com o bloco de alta tensão embutidos em seu próprio corpo.

O objetivo destes era um só: gerar a alta tensão necessária à aceleração dos elétrons para a tela do cinescópio. Abordaremos à seguir os dois sistemas empregados, visando esclarecer esta área também tão complexa.

a) O Duplicador ou Triplicador de Tensão (Capacitivo): na figura 16 podemos ver um TSH que possui um enrolamento de alta tensão isolado dos demais, gerando uma tensão de pico a pico de cerca de 6 000 V.

Como foi dito anteriormente este sinal é alternado, ou seja, ora é positivo em relação à massa, ora é negativo.

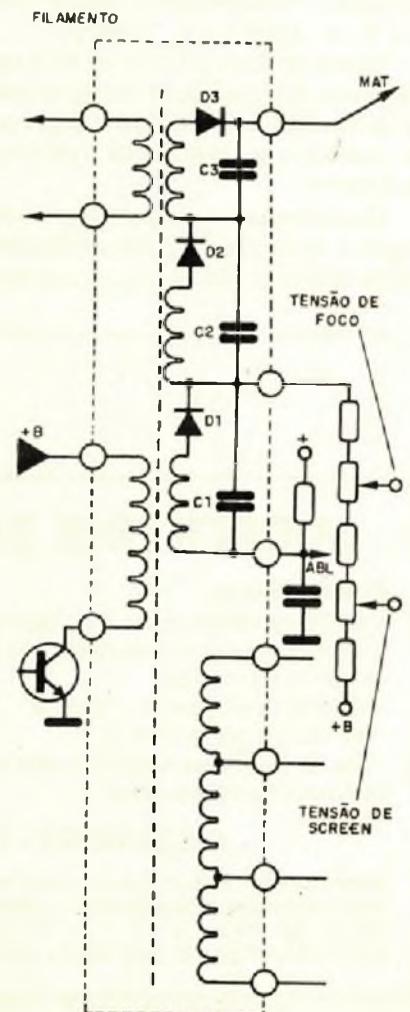
O potencial positivo chega a ter cerca de + 5 000 V de pico, enquanto o potencial negativo chega à - 1 000 V de pico.

De acordo com a figura chamaremos o pico positivo de  $V_a = 5 000 \text{ V}$  e o pico negativo de  $V_b = 1 000 \text{ V}$ .

Quando aparece o pulso de retorno horizontal, surge uma tensão de 5 000 V no pino de cima do TSH, produzindo a condução de  $D_1$  e a conseqüente carga de  $C_1$ .

Quando o pulso desaparece, aparece em seu lugar uma tensão de - 1 000 V, levando o lado esquerdo do capacitor  $C_2$  a este potencial. Sendo assim, como temos armazenado 5 000 V no capacitor  $C_1$ , o diodo  $D_2$  conduzirá para carregar o capacitor  $C_2$  com uma tensão de cerca de 6 000 V ( $V_a + V_b$ ).

Quando o pulso de retorno horizontal aparece novamente, o capacitor  $C_1$  recebe nova carga via  $D_1$ , sendo que seu anodo vai a 5 000 V em relação à massa. Como o capacitor  $C_2$  já está carregado com cerca de 6 000 V, podemos dizer que em relação à massa já aparece do lado esquerdo de  $C_2$  cerca de 5 000 V, que somado à tensão armazenada no mesmo (6 000 V) resulta de um pico de tensão de 11 000 V em



relação à massa, obrigando D<sub>3</sub> à conduzir, carregando conseqüentemente o capacitor C<sub>3</sub>. Sobre C<sub>1</sub> e C<sub>3</sub> acaba ficando uma tensão armazenada de 11 000 V.

Com a retirada do pulso de retorno horizontal, novamente o enrolamento do TSH passa a ter um potencial de -1 000 V, e o potencial do lado direito de C<sub>2</sub> cai para 5 000 V em relação à massa. Como os capacitores C<sub>1</sub> e C<sub>3</sub> possuem um tensão acumulada de 11 000 V, haverá a condução do diodo D<sub>4</sub>, para carregar o capacitor C<sub>4</sub> com uma tensão aproximada de 6 000 V (tensão em C<sub>2</sub> de 5 000 V e tensão em C<sub>3</sub> de 11 000 V). Assim, C<sub>2</sub> e C<sub>4</sub> acumulam sobre si uma tensão total de 12 000 V (2V<sub>a</sub> + 2 V<sub>b</sub>).

Quando novamente o pulso de retorno horizontal aparecer, as tensões sobre os capacitores C<sub>2</sub> e C<sub>4</sub>, serão somadas à tensão de pico do pino do TSH (5 000 V), resultando em um pico de tensão de cerca de 17 000 V (ânodo de D<sub>5</sub>) em relação à massa, que irá carregar o capacitor C<sub>5</sub> com aproximadamente 6 000 V. Somando-se todas as cargas acumuladas em C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub> e C<sub>5</sub> obtemos uma tensão total de 17 000 V retificada e filtrada, que será igual à 3.V<sub>a</sub> + 2.V<sub>b</sub> (3 . 5 000 V + 2 . 1 000 V).

Tensão de Foco: a tensão de foco nos televisores em cores varia muito, inclusive de acordo com o cinescópio empregado, podendo ir de apenas 1 000 V até cerca de 8 000 V.

Uma das maneiras de se conseguir esta tensão é aproveitar uma das retificações intermediárias do Triplicador, que no caso

da figura 11 poderia ser retirada à partir do capacitor C<sub>3</sub> (cerca de 11 000 V).

Como esta tensão ainda é muito alta, deveria a mesma passar por um divisor resistivo, até atingir a tensão necessária a uma boa focalização.

Podemos citar como exemplo o chassi 384 da PHILCO, cujo triplicador é mostrado na figura 17, onde, ainda dentro do bloco do triplicador, utiliza-se um divisor resistivo para obter a tensão de foco adequada.

Podemos ver que existem dois pontos a serem ligados no divisor resistivo, sendo um ponto intermediário, que vai ligado diretamente à grade de foco, e o outro que deverá ser ligado diretamente à massa ou ainda passar por um potenciômetro de ajuste de foco antes de ir à massa.

b) O Triplicador de Tensão Atual (Indutivo/Capacitivo): seria possível, à partir de um único enrolamento, conseguir a alta tensão necessária à excitação do cinescópio, mas temos o problema da corrente e da tensão reversa que se cria logo após o pulso, e que poderá causar problemas de falta de isolamento.

A solução, portanto, foi criar um enrolamento segmentado com diodos para conseguir uma somatória de forças durante os pulsos de retorno e quebrar completamente esta somatória na inversão da polaridade. Assim, analisando a figura 18 podemos dizer que cada enrolamento do TSH estaria recebendo pulsos positivos da ordem de 5 000 V.

No enrolamento de baixo do TSH podemos dizer que o potencial gira em torno de zero volt, pois trabalha com uma tensão de polarização baseada no +B principal trazida por um resistor. Assim, podemos dizer que quando ocorre a indução, cria-se no enrolamento uma tensão de 5 000 V, que é retificada por D<sub>1</sub> e armazenada em C<sub>1</sub>. O mesmo acontece com os outros enrolamentos, cada um gerando cerca de 5 000 V. Os diodos, ficando diretamente polarizados, permitem que as tensões se somem em relação à massa, resultando em uma tensão final de 15 000 V.

Apesar da simplificação deste TSH, já possuindo bloco de alta tensão interno, a manutenção geral encareceu, pois em caso de defeito no bloco de alta ou em qualquer ponto do TSH, todo o bloco deve ser substituído, representando este componente em média cerca de 20 % do valor total do televisor. Observamos ainda, pela figura, que retiramos cerca de 5 000 V do TSH para polarizar a grade de foco e SCREEN (grade 2). Para piorar a situação da manutenção realizada nesta área, alguns fabricantes resolveram também acoplar ao TSH o divisor resistivo de FOCO e SCREEN, resultando em um aumento considerável de falhas no mesmo.

Esperamos que o assunto abordado neste artigo venha a ajudar o técnico a compreender melhor o funcionamento deste componente tão falado não só pelo técnico como também pelo consumidor em geral, e constantemente acusado por quase todas as falhas do televisor. ■

## 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 31/08/93 - Cr\$ 1.460.000,00**

**Como comprar:** Envie um cheque no valor acima à  
Saber Publicidade e Promoções Ltda - R. Jacinto José de Araújo, 309  
Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal,  
ou ligue para o Tel.: (011) 942-8055 e obtenha informações para comprar via Sedex.

(Não atendemos por Reembolso Postal)



# PRÁTICAS DE "SERVICE"

## GRUNDIG TOCA-DISCOS MOD. ST-211

**Defeito: Consumo excessivo de um canal, com som distorcido**

**Autores: Manoel S. da Silva Filho e Mário P. Pinheiro**

A confirmação de consumo excessivo em qualquer análise pode ser feita pelo simples contato das mãos no dissipador de calor da saída de som, ou ainda através de uma observação visual do acendimento da lâmpada em série.

No caso de amplificadores que consomem muito ou estão em curto, a utilização da lâmpada em série combinada a técnicas de curtos base/emissor, serão fatores fundamentais para a solução rápida do problema.

ver pelo esquema que fora a tensão de alimentação, que é de 26 V, mais nenhuma outra tensão é indicada, sendo que a partir daqui, deverão ser feitas análises lógicas.

A tensão na saída de som deveria estar em torno de 13 V ( $1/2 V_{cc}$ ), para que o capacitor de saída pudesse se carregar e descarregar linearmente, sem distorcer o som em amplitude.

Como a saída de som estava esquentando, e a tensão de saída estava abaixo de  $1/2 V_{cc}$ , pudemos concluir que havia uma polarização maior do transistor BP 5193.

Medindo a tensão em sua base encontramos 9,4 V, o que no momento apenas mostrava-o polarizado, não permitindo conclusão se havia muita ou pouca corrente de polarização proveniente do circuito integrado.

Fomos, então, verificar a malha de realimentação negativa do amplificador, que deverá manter estável a tensão de saída

de saída havia caído e a malha de realimentação caiu também em uma proporção semelhante.

Para continuar a análise, resolvemos partir para o curto base/emissor dos transistores de saída, começando por BP 5190, onde constatamos que após aplicado o curto houve o apagamento total da lâmpada em série; isto significou que o mesmo estava aparentemente bom, pois havia cortado sua condução.

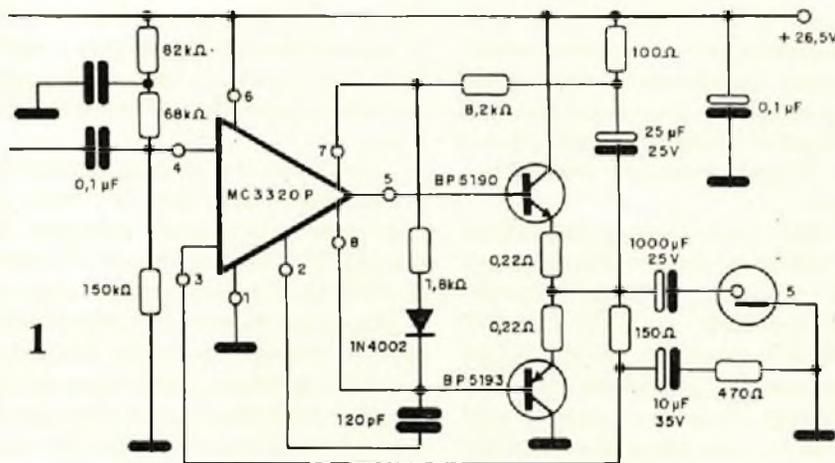
Fizemos o mesmo com o transistor BP 5193, e constatamos que apesar da lâmpada diminuir o brilho de seu filamento não chegou a apagar por inteiro, o que significou que o transistor também se apresentava relativamente bom, mas havia uma polarização excessiva, possivelmente do circuito integrado.

Resolvemos desligar o pino 8 do integrado para evitar a polarização do mesmo ao circuito, e imediatamente a lâmpada apagou.

Tudo levava a crer que o problema estava relacionado com o circuito integrado; assim, resolvemos colocar o pino 3 do mesmo à massa (com a lâmpada de baixa potência em série), sendo que aí a mesma acendeu com mais intensidade.

Verificando a tensão de saída, notamos que a mesma não havia chegado aos 12 V, (com o curto, a tensão de saída deveria ir bem acima dos 15 V).

A malha de baixo do integrado apresentava alguma fuga, não deixando a tensão de  $1/2 V_{cc}$  subir. Substituímos o circuito integrado MC 3320 e o aparelho passou a funcionar normalmente.



Alertamos aos nossos leitores que o artigo completo da lâmpada em série, envolvendo sua utilização, foi publicado na Revista Saber Eletrônica nº 229 (Fevereiro de 1992).

Quanto ao problema do amplificador, resolvemos começar pela verificação da tensão da saída de som, que se encontrava com 10 V (abaixo de  $1/2 V_{cc}$ ). Podemos

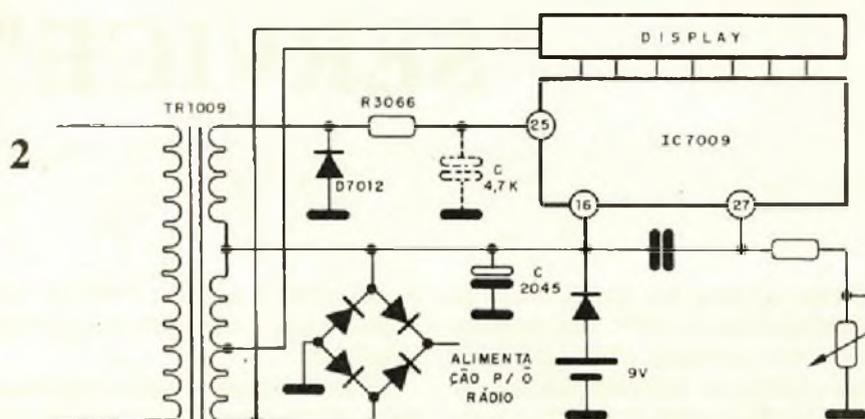
da em torno de  $1/2 V_{cc}$ . Esta realimentação é feita no pino 3 do circuito integrado MC 3320, onde foi encontrada uma tensão de 9 V.

O normal deste pino seria uma tensão de 11 V, que descobrimos pela verificação da tensão no canal que estava bom. Disto podemos concluir que a malha externa de polarização estava normal, pois a tensão

## PHILIPS RÁDIO RELÓGIO MOD. DS-184

**Defeito: O relógio de vez em quando pára de funcionar mas o display permanece aceso.**

**Autores: Manoel S. da Silva Filho e Mário P. Pinheiro**



Este é um rádio relógio de operação relativamente simples, mas como o defeito era intermitente, resolvemos em primeiro lugar verificar a tensão de alimentação do integrado principal, que controla não só o *display*, como o acionamento automático do rádio.

Ao procurar o pino que recebia a tensão de alimentação, chegamos ao pino 16, que se encontrava com 9,1 V, tensão completamente normal. O que nos chamou a atenção foi o fato de vários pinos do integrado estarem ligados diretamente ao fio do transformador 1009, que por sua vez fechava o circuito à massa via diodo 7012, ou seja, quando o lado de cima do transformador ficava negativo o ponto de baixo se tornava positivo, com isto o diodo era ligado à massa, surgindo um potencial positivo sobre o capacitor C 2045.

Com a inversão de polaridade dos pinos do transformador o diodo 7012 entra em corte, evitando a descarga de C 2045.

Como a tensão de alimentação estava em ordem, resolvemos desligar da rede o relógio, mantendo-o alimentado pela bateria (somente o IC 7009), imediatamente o *display* apagou, o que também é normal, pois o mesmo consome muito acima do controlador principal (IC 7009).

Verificamos então, a oscilação existente no pino 27 do circuito integrado, que se apresentava normal. Ligando novamente o relógio à rede elétrica, notamos que a hora não havia se alterado.

O problema se manifestava principalmente em funcionamento normal.

A contagem normal da hora do relógio está baseada na entrada de *clock* da rede elétrica, que atua no pino 25 do circuito integrado IC 7009, onde, colocando o osciloscópio com o tempo de 5 ms., ob-

servamos uma forma de onda quase quadrada.

Mantendo o osciloscópio neste ponto, notamos que na ocorrência do defeito a forma de onda quase que desapareceu. Isto ocorreu por cerca de um segundo ou um pouco mais, e foi o suficiente para alterar a hora normal registrada.

Poderia haver algum mau contato entre o pino do transformador de rede, e a entrada dos pulsos. Resolvemos posicionar o osciloscópio do lado esquerdo do resistor 3066, onde observamos apenas os semiciclos positivos de 60 Hz com amplitude em torno de 12 V. Podemos notar que os semiciclos negativos são grampeados pelo diodo 7012 à massa.

Esperamos pacientemente o defeito se pronunciar. Quando ocorreu, pudemos notar que a amplitude dos pulsos praticamente em nada se alterava, não justificando o quase desaparecimento do sinal após o resistor.

Tudo levava a crer que havia algum curto interno no circuito integrado, pois apesar de quase não ser perceptível, a amplitude dos pulsos de 60 Hz se reduzia um pouco, enquanto que no próprio pino do integrado (25), praticamente sumiam.

Quando estávamos prontos para dessoldar o circuito integrado, notamos que embaixo da placa havia um capacitor cerâmico de 4,7 nF, ligado do pino 25 à massa, e com aparência de solda feita de fábrica. O mesmo havia sido colocado ali para evitar que ruídos de alta frequência viessem a prejudicar a entrada dos pulsos de *clock* da rede.

Como o problema sugeria um curto, resolvemos desligar o capacitor e observar o que acontecia com a hora do relógio.

Não mais se alterou.

Trocado o capacitor, e deixado o aparelho em teste por dois dias, o defeito não mais se pronunciou.

O problema era portanto um capacitor sem numeração que havia sido colocado no lado de baixo da PCI, do pino 25 ao ponto massa do IC 7009.

PHILCO  
TELEVISOR EM CORES MOD. PC-  
2008

Defeito: Sem sincronismo horizontal

Autores: Geraldo Macieira e Mário P. Pinheiro

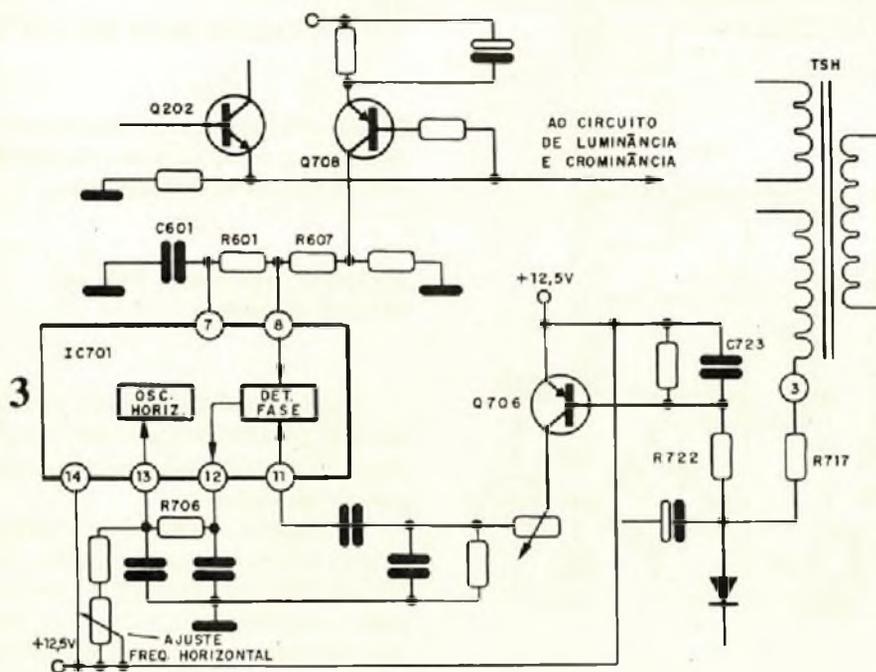
Como havia uma certa falta de sincronização horizontal, começamos a análise pela fonte principal, que se apresentava com + 116 V, e com *ripple* abaixo de 3 %, o que era perfeitamente normal. Notem que sendo uma fonte chaveada e sincronizada pelo horizontal, o *ripple* deverá ser verificado com o osciloscópio posicionado em 20 us.

Passamos então a conferir a fonte de alimentação do circuito integrado IC 701, que atua no pino 14 do mesmo, que também se encontrava sem problemas: 12,3 V. Novamente resolvemos conferir o *ripple* desta fonte (também com o osciloscópio em 20 us.), e que era também menor que 3 %.

Como havia falta de sincronização horizontal, passamos a conferir o sinal de vídeo presente no transistor reforçador de vídeo Q 202, posicionando o osciloscópio em 20 us. O sinal observado tinha cerca de 2 Vpp com pulsos de sincronismo negativo. Torna-se importante para todas as análises realizadas em televisão, que as pesquisas de problemas sejam feitas com o sinal padrão de barras coloridas, para que o sinal seja o mais estável possível, não confundindo a análise.

Este sinal de vídeo composto deverá ser levado à uma série de estágios (luminância, crominância e separador de sincronismo), sendo que o que nos interessa é o estágio de sincronização horizontal.

Considerando que a imagem se apresentava com contraste normal, apesar de correr em sentido horizontal, pudemos definir que o problema se encontrava do es-



do colocamos o dedo no resistor R 722, nos pareceu totalmente frio, o que levou a conclusão de que o mesmo estaria aberto. Substituído este resistor o aparelho passou a funcionar normalmente.

**MITSUBISHI  
TELEVISOR EM CORES MOD. TC-  
2001Z**

**Defeito: Aparelho desliga sozinho após alguns minutos de funcionamento**

**Autores: Antonio C. P. Amaral e  
Mário P. Pinheiro**

Com o aparelho em funcionamento, fomos primeiro verificar a tensão principal de alimentação (110 V), no TP-91, que se encontrava normal. Quando ocorreu o problema, a mesma desapareceu; também percebemos que o relé estava desarmando.

Podemos dizer que com o televisor ligado à rede elétrica temos constantemente alimentação para o transformador, que na realidade é apenas um auto-transformador para a tensão principal, ou seja, com um enrolamento de cerca de 100 V.c.a (pino 2 do transformador) consegue-se uma tensão retificada (onda completa) e filtrada de aproximadamente 140 V.c.e.

A ligação do transformador à ponte retificadora principal se dá mediante a comutação do relé.

Portanto, para o defeito, podíamos dizer que o mesmo provocava o desarme do relé; logo, transferimos a análise para a placa de controle e, mais precisamente, em todo do circuito integrado IC 7N0.

Como o acionamento do relé depende do circuito integrado IC 7N0 (pino 20), ligamos o televisor e esperamos que o defeito ocorresse. Em funcionamento normal este pino se apresentava com 8 V, o que gerava a saturação de Q7N5 e conseqüentemente o acionamento do relé.

Notamos que na ocorrência do defeito a tensão no pino 20 do circuito integrado caiu para bem próximo a zero volt, e imediatamente houve o desarme do relé.

Muitas coisas poderiam provocar o desarme do televisor, como algum ruído entrando pelo teclado ou ainda recepção de ruídos pelo receptor de controle remoto, alimentação se alterando etc.

tágio separador de sincronismo para frente.

Com o osciloscópio no coletor de Q 708, pudemos observar que haviam pulsos verticais, quando observados com o osciloscópio em 5ms, e pulsos horizontais com o osciloscópio em 20 us.

Aqui surgiu uma dúvida, pois o esquema elétrico indicava que do pino 8 do circuito integrado estariam saindo pulsos de sincronismo, quando os mesmos deveriam entrar. Isto se confirma porque basta os pulsos amplificados por Q 708 passarem por um circuito integrador (R 601 e C 601), que já podíamos observar os pulsos verticais separados, que acabavam entrando no pino 7 do mesmo IC.

Com o osciloscópio no pino 8 do integrado IC 701, pudemos constatar que havia pulsos horizontais entrando e com boa amplitude (5 Vpp).

O controle para o oscilador horizontal será feito através da comparação entre o pulso de sincronismo horizontal e pulso do TSH, para então gerar uma tensão para controle do próprio oscilador.

Esta tensão de controle deverá sair pelo pino 12, onde recebe a primeira filtragem, indo por R 706 até o pino 13, onde acaba atuando no oscilador horizontal.

Ajustando o potenciômetro de frequência, notamos que o mesmo atuava, mas conseguia travar a imagem na tela.

Fomos então conferir se havia pulsos do TSH entrando no pino 11 do circuito integrado para a comparação com os pulsos de sincronismo. E para nosso espanto, nada havia neste pino.

Fomos então até o coletor do transistor, Q 706, onde também nada foi visualizado. Resolvemos verificar as tensões presentes sobre o transistor, e encontramos em seu coletor uma tensão de 0,1 V, indicando que o mesmo estaria praticamente cortado. Em seu emissor encontramos a mesma tensão de alimentação do integrado, ou seja, 12,3 V, e finalmente em sua base uma tensão de 12,2 V.

A excitação deste transistor é feita baseada no pino 3 do TSH, que apresenta pulsos negativos de alta intensidade ultrapassando - 50 V. Colocando o osciloscópio ainda em 20  $\mu$ s, e verificando o sinal no pino 3 do TSH, pudemos observar sem problemas os pulsos de retorno negativos. O mesmo ocorreu após o resistor R 717.

O problema já estava praticamente resolvido, pois o defeito poderia ser o transistor Q 706 com um curto entre base e emissor, o capacitor C 723 com fuga ou ainda o resistor R 722 alterado.

Resolvemos levantar o capacitor e nada ocorreu. Como o resistor R 722 era de 1/2 W, resolvemos verificar se o mesmo estava um pouco quente ou não, pois caso estivesse, estava confirmado um curto entre base e emissor do transistor. Quan-

JVC  
VIDEOCASSETE MOD. HR D 227 M

**Defeito:** Fita presa no compartimento e fazendo um ruído estranho, desligando o POWER ON após 6 segundos.

**Autores:** Cláudio R. S. Bengozi e Mário P. Pinheiro

Como o VCR não obedecia a comandos e só permanecia ligado por 6 segundos, resolvemos abri-lo e observar seu comportamento mecânico.

Como havia uma fita no compartimento, e os postes estavam carregados, tivemos que tracionar a mecânica até que a fita pudesse ser retirada do VCR. Após a retirada, ligamos o vídeo e percebemos que imediatamente ocorria o carregamento dos postes, mesmo sem a mecânica do carregador frontal em posição STOP e muito menos com fita no compartimento.

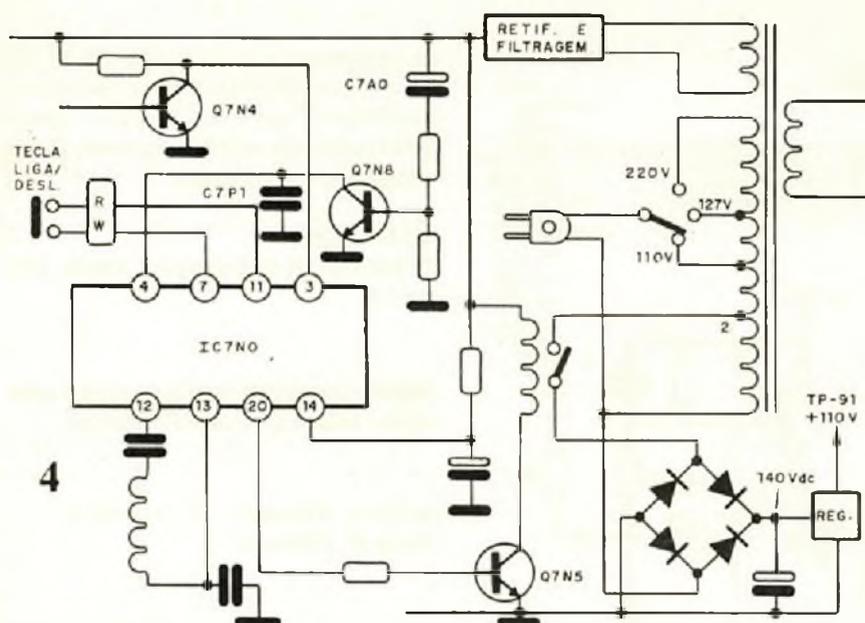
Desligando-se o videocassete da tomada, fizemos todo um carregamento e descarregamento manual e constatamos que pelo menos aparentemente os procedimentos mecânicos se encontravam bons.

Resolvemos então fazer um *check-up* na chave de modo, pois a mesma poderia estar com mau contato ou ainda danificada, o que poderia levar o VCR ao carregamento imediato. Como a chave de MODO mecânica estava em um local de difícil acesso, fizemos uma desmontagem, com muita atenção, do sistema mecânico.

Desmontada, a chave de MODO não apresentou nenhuma irregularidade interna, apenas uma leve oxidação. Resolvemos limpá-la e novamente montamos a mecânica. Repetimos todo o movimento mecânico manualmente, para constatar se nada havia sido montado errado. Ao ligarmos o videocassete o defeito permaneceu o mesmo.

Resolvemos então consultar a comunicação entre a chave de modo e o IC 601 (micro), em seus pinos 39 e 40, mas como o esquema não apresentava nenhuma indicação de tensões, o máximo que foi possível constatar foi se havia mudanças de tensão quando a mecânica se movimentava. As tensões variavam sem problemas.

Passamos então para o controle que é feito sobre o motor de carregamento dos postes (motor de MODE), que por sua vez



Resolvemos conferir a fonte de alimentação do integrado IC 7N0, onde notamos que se mantinha constantemente em 8,9 V, mesmo com a ocorrência do defeito.

A interligação dos pinos 7 e 11 do circuito integrado IC 7N0 provocam o ligar ou desligar da função ON/STAND BY, e isto é acessível ao usuário através das chaves do painel de controle. Assim, resolvemos desligar o conector RW que está ligado ao painel frontal do televisor. Mesmo assim o defeito persistiu.

Ligamos o televisor e colocamos um curto entre coletor e emissor do transistor Q 7N4 (amplificador final dos pulsos de controle remoto), evitando assim que qualquer sinal fosse amplificado por esta malha e incidisse no pino 3 do integrado. Não adiantou, novamente o televisor se desligou.

Passamos então para os pinos do oscilador (pinos 12 e 13), e ficamos monitorando a sua frequência até a ocorrência do defeito; quando aconteceu também não notamos qualquer alteração de frequência ou amplitude. Outro pino muito problemático que pode desligar o televisor é o de *reset*, localizado no pino 4 do integrado. A função *reset* nada mais é do que fazer uma limpeza nas funções básicas do micro, começando em níveis pré-determinados (como volume e canais) quando se liga o televisor.

Para que o *reset* possa ser feito, o pino 4 deve ser levado momentaneamente à

massa. Quando ligamos o aparelho (chave geral), aparecerá uma tensão na unidade de controle que carregará o capacitor C7A0. Durante sua carga, produzirá uma circulação de corrente via base e emissor do transistor Q 7N8, produzindo um nível baixo no coletor do mesmo e, conseqüentemente, nível baixo também no pino de *reset* do integrado.

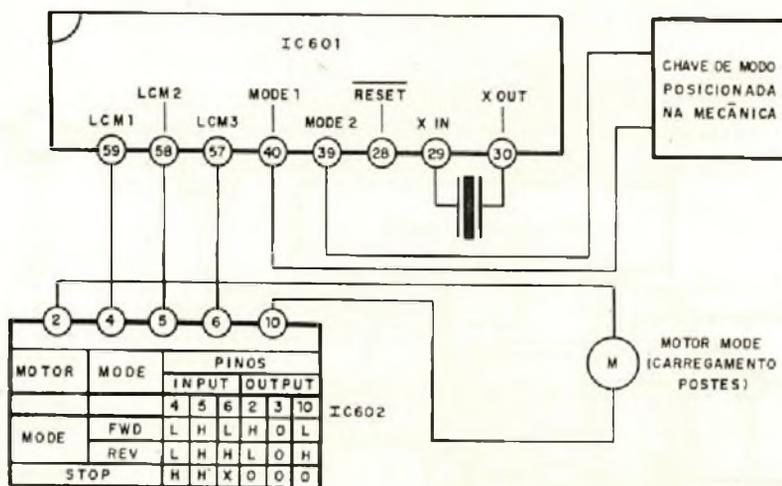
Após terminada a carga do capacitor, haverá a interrupção da corrente circulante pela base e emissor do transistor e o mesmo voltará ao corte, elevando a tensão no pino 4 do IC 7N0.

Quanto ao defeito, posicionamos o multímetro no pino 4 e esperamos o defeito se pronunciar. Pode-se observar que a tensão do pino 4 começou a cair e logo em seguida o televisor desligou. O problema era mesmo referente à tensão de *reset*.

Resolvemos posicionar o multímetro na base de Q 7N8 e verificamos que quando o defeito ocorria a base se mantinha com zero volt. O defeito poderia ser uma fuga intermitente no transistor Q7N8, fuga no capacitor C7P1 ou no próprio circuito integrado (pino 4). Resolvemos desligar o coletor do transistor do circuito, mas mesmo assim o defeito continuou a se pronunciar. O passo seguinte foi desligar do circuito o capacitor C 7P1, e aparentemente o defeito deixou de ocorrer.

Substituído o capacitor, e mantido o televisor em teste por dois dias, o defeito não mais se pronunciou.

5



é controlado pelo circuito integrado IC 602. Notamos que o motor de carregamento de postes não parava de girar, e verificamos então a tensão nos pinos 2 e 10 do IC 602, onde encontramos 11 V e 0 V respectivamente.

O circuito integrado IC 602 mantinha o motor constantemente alimentado.

Este circuito integrado controla dois motores, sendo o motor de MODE (carregamento de postes) e o motor de CASSETE (carregamento frontal).

A decisão de qual dos motores seria acionado dependia de três entradas deste circuito integrado, que eram ligadas aos pinos 57, 58 e 59 do microprocessador (IC 601).

Verificou-se que as tensões dos pinos 5 e 6 do IC 602 variavam sem problemas, mas a tensão no pino 4 do mesmo permanecia sempre em nível baixo, o que justificava o giro constante do motor de carregamento dos postes.

Resolvemos desligar este pino 4 e o posicionamos no potencial de 5 V, sendo que a partir disto o motor de carregamento parou de girar.

Ainda com o pino 4 do IC 602 desligado, resolvemos conferir a tensão do pino 59 do IC 601 (micro), que permanecia em nível baixo. Não nos restava nada mais a fazer do que substituir o circuito integrado, que apresentava seu pino 59 constantemente em nível baixo.

Conseguido o IC 601, e o soldando com muito cuidado ao VCR, fizemos novos testes e, para nosso espanto, o defeito permanecia o mesmo.

À primeira vista, a sensação era de que havíamos falhado na pesquisa em algum ponto do circuito.

Sendo assim, resolvemos começar nova análise.

Depois de tudo conferido com muito cuidado, chegamos novamente ao pino 59 do IC 601, que também se apresentava com um nível baixo constante.

Partimos para a conferência da tensão de alimentação, oscilador, reset e não encontramos nenhum problema aparente que explicasse a inoperância do pino 59 do micro.

Resolvemos substituir novamente o circuito integrado e entramos em contato com o fornecedor, que nos comunicou da possibilidade de uma troca, desde que fosse feito um relatório técnico do acontecido.

Feito o relatório, pudemos trocar o circuito integrado, e com todo o cuidado do mundo o colocamos novamente no VCR, sendo que a partir daí o mesmo passou a funcionar sem problemas.

Portanto, a primeira análise estava correta, sendo que o primeiro micro-substituído coincidentemente apresentava o mesmo defeito do original que estava no VCR.

#### SHARP VIDEOCASSETTE VC 4040 B

**Defeito: Imagem aparece sem problemas, mas de vez em quando acaba ocorrendo um deslocamento horizontal na mesma.**

**Autor: Mário P. Pinheiro**

Como o defeito era intermitente, esperamos pacientemente a ocorrência do mesmo, para fazer uma análise detalhada de onde poderia se encontrar o problema. Depois de muito tempo em teste, pudemos observar que a imagem na reprodução da fita, em qualquer velocidade, apresentava um deslocamento lateral muito rápido, às vezes quase imperceptível. Com este deslocamento também se perdia a cor.

Monitorando o sinal de vídeo composto na saída VIDEO OUT, notamos que quando o defeito ocorria, havia um esticamento da imagem do osciloscópio, ou seja, o período de cada ciclo de sinal aumentava, resultando em uma diminuição de frequência.

Todo o trabalho de reconstituição de frequência de uma fita de vídeo está baseado na velocidade do cilindro, que deve estar travada em 1.800 rpm, gerando frequências horizontais e verticais corretas.

O defeito provavelmente estava relacionado com algum desvio de velocidade do cilindro, alterando as frequências básicas e provocando o desvio de imagem no monitor.

Começamos então a análise pela verificação da tensão de controle do CILINDRO (DRUM MOTOR CONTROL), situada no pino 3 do conector AK, e esperamos pacientemente que o defeito ocorresse. Percebemos que a tensão se mantinha com praticamente nenhuma alteração, até que de repente a mesma subiu bruscamente, caindo logo em seguida, voltando à normalidade.

Para uma melhor análise, precisávamos saber se o motor do cilindro trabalhava neste ponto com um torque diretamente proporcional à tensão aplicada ou não. Para isto, seguramos levemente com a mão o giro do motor, forçando no mesmo uma leve diminuição de velocidade, e o circuito respondeu prontamente, subindo a tensão de controle, para que o motor pudesse aumentar e recuperar sua velocidade. Podíamos dizer que quando o defeito ocorria, o motor diminuía sua velocidade e a tensão de controle agia prontamente, aumentando.

Disto tudo, pudemos concluir que o circuito de controle funcionava sem problemas, podendo o defeito estar no motor do cilindro.

Como o defeito era intermitente e chegava a passar horas sem se pronunciar, resolvemos, em uma das análises, aumentar o som do VCR na reprodução da fita e

percebemos que quando ocorria o defeito, o som também variava muito pouco... mas variava.

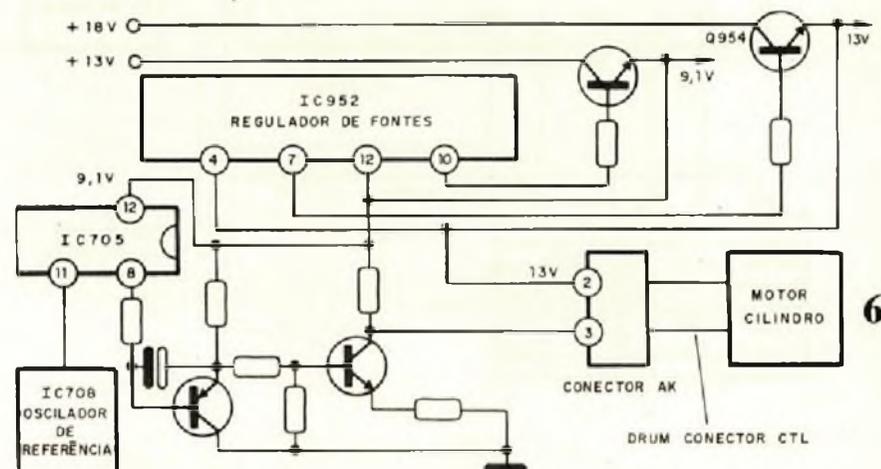
Uma alteração do som está relacionada com o passo do *capstan* que deverá tracionar a fita em uma velocidade constante. A variação era mínima, mas nos levou a buscar o ponto comum entre os dois sistemas, que pudesse provocar um problema conjunto tanto no *capstan* como no cilindro.

Este videocassete possui um oscilador de referência de 60 Hz muito preciso, que levará (após um divisor) 30 Hz para o circuito de controle de servo do *capstan* e cilindro.

Monitoramos seu sinal com o osciloscópio e quando o defeito ocorreu, não houve nenhuma alteração neste sinal.

O outro ponto comum entre os dois sistemas de controle era a fonte de alimentação de 9,1 V, que monitorada também se apresentou sem qualquer problema.

Passamos então ao último ponto em comum entre o *capstan* e o cilindro, que era a fonte de alimentação para os motores de 13 V. Para o nosso espanto, quando a medimos encontramos cerca de 14 V. A surpresa foi porque esta fonte é estabilizada e travada em 13 V. Apesar disto, colocamos o osciloscópio em uma frequência de varredura baixa e com a entrada de acoplamento em DC para a observação detalhada desta tensão. Notem que variações rápidas de tensões contínuas são melhor captadas por osciloscópios, vindo a



seguir o multímetro analógico (eletrônico ou não) e por último o multímetro digital comum, que em uma variação rápida de tensão gera uma leitura indefinida.

Quando o problema ocorreu, a tensão que estava em 14 V chegou a ir a 15 V, e também caía para 13 V. Estava descoberta a área do defeito. Indo até a fonte de alimentação, pudemos observar que a tensão de 13 V era estabilizada no transistor Q 954, recebendo de 17 a 18 V de entrada.

O controle de condução deste transistor era feito pelo integrado IC 952.

O funcionamento é bem simples: o integrado IC 952 envia pelo pino 7 uma determinada polarização ao transistor Q

954, que deverá responder conduzindo e levando uma tensão de 13 V ao emissor do mesmo. Como o emissor deste transistor está ligado ao pino 4 do mesmo integrado, quando a tensão de saída do transistor chegar aos 13 V, haverá a diminuição da polarização proveniente do pino 7 e conseqüente estabilização de saída.

Medindo a tensão no pino 7 do integrado IC 952, percebeu-se que ela também variava, e sempre com uma tensão superior à da base do transistor, ou seja, era o integrado que estava provocando o aumento da tensão na saída de 13 V. Resolvemos substituí-lo e o aparelho passou a funcionar normalmente. ■

**CADINHO ELÉTRICO ORIONTEC**  
Indispensável para indústrias eletro-eletrônicas  
Ideal para soldagem e desoldagem de componentes eletrônicos

- Termostato Automático
- Temperatura Ajustável
- Caixa Aço Inox
- Tamanhos 15x9x3 - 400 wats/220
- Tamanhos 20x20x5 - 700 wats/220
- Tamanhos 30x20x5 - 1050 wats/220

Rua Jurupari, 84 - Jabaquara - CEP: 04348-070 -  
Telefone (011) 585 9671

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01327

**KIT Z-80**

**KIT 8088**

**CHAME A DIGIPLAN**  
Acompanha manual, teclado c/ 17 teclas, display c/ 6 dígitos e 2K RAM.  
Opcionais: interface paralela e serial, grav./leit. de EPROM, proto-board, fonte, step motor, placa ADA.

**DIGIPLAN**  
Av. Lineu de Moura, 2050 - Caixa Postal: 224  
Telefax (0123) 23-3290  
CEP 12243 - São José dos Campos - SP

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01328

# Qual é o culpado ?

Os esquemas publicados fazem parte das avaliações de análises de defeitos da CTA Eletrônica e são baseados em equipamentos reais do mercado. A análise do defeito, bem como o componente defeituoso, será publicada na próxima edição.

Mário P. Pinheiro

## SOLUÇÕES DOS DEFEITOS APRESENTADOS NA REVISTA Nº 246/93.

### 1) SE-246/1 - R<sub>117</sub> ALTERADO:

Considerando que a fonte está baixa e que nada aquece, podemos dizer que o transistor regulador da fonte (TS<sub>127</sub>) está conduzindo menos. Medindo a tensão nos terminais deste transistor encontramos no emissor -120 V, base -119,6 V e coletor 0 V. Notem que é uma fonte de difícil análise, pois apresenta uma série de tensões negativas, prejudicando o raciocínio. Para que possamos analisá-la precisamos entender que após a retificação e filtragem temos 300 Vc.c. (negativo de C<sub>114</sub> ao positivo de C<sub>113</sub>).

Como a tensão de saída dependerá da condução maior ou menor de TS<sub>127</sub>, podemos dizer que para o defeito, temos (medindo em relação à massa) -120 V no negativo do capacitor C<sub>114</sub> e 180 V no positivo do capacitor C<sub>113</sub> (o normal seria -85 V e 215 V, respectivamente). Voltando à tensão medida no transistor regulador, podemos dizer que o mesmo está polarizado, apesar de quase não estar conduzindo, pois sua tensão de base se apresenta 0,6 V mais positiva (menos negativa) que a do emissor.

Como a condução deste transistor depende da condução de TS<sub>126</sub>, devemos medir a polarização deste onde encontramos no emissor a tensão de zener (D<sub>127</sub>) mais a tensão do diodo (D<sub>126</sub>), de 15,6 V. Em sua base (apesar de não estar indicado), encontramos 15 V, e no catodo do diodo D<sub>128</sub> a tensão de 14,4 V. Toda a malha parecia estar bem polarizada em termos de tensões, mas com uma baixa corrente circulante pelo transistor TS<sub>126</sub>. A polarização deste transistor vem pelos resistores R<sub>116</sub> e R<sub>117</sub> (10 kΩ e 12 kΩ respectivamente). A tensão indicada entre os resistores foi de 173 V, que é um absurdo, considerando que abaixo de R<sub>116</sub> a tensão é de 180 V e após

R<sub>117</sub> a tensão está em apenas 15,6 V.

Como os resistores tem valores praticamente iguais e estão em série, deveria haver uma queda de tensão muito parecida entre dois, mas percebe-se que R<sub>117</sub> recebe cerca de 160 V enquanto R<sub>116</sub> recebe apenas 7 V, o que nos leva a crêr que R<sub>117</sub> está alterado.

### 2) SE-246/2 - FUGA COLETOR/ BASE DE TS<sub>156</sub>:

Analisando a tensão de saída da fonte notamos que a mesma se apresenta com 130 V (20 a mais que o exigido); apesar disso não se notava maior aquecimento no transistor regulador TS<sub>157</sub>. Podemos considerar que, se o aparelho está funcionando e a fonte subiu, está circulando maior corrente pelo transistor regulador, mas em contrapartida a tensão sobre o mesmo diminui, tornando a potência dissipada praticamente a mesma.

Partindo para a análise, em primeiro lugar verificamos a malha de realimentação e controle baseada em TS<sub>151</sub>, onde encontramos na base uma tensão de 12,7 V enquanto que no emissor do mesmo havia uma tensão de 12 V.

Além da tensão de zener estar correta, podia-se notar que o transistor estava polarizado, faltando ainda confirmar se muito ou pouco. A tensão do coletor se apresentava com 100 V, o que significava que o mesmo estava conduzindo além do normal (a tensão normal deste coletor deveria ser de 112 V). A partir da tensão de 100 V, deveriam surgir as tensões restantes que polarizariam os transistores seguintes. Mas no catodo de D<sub>156</sub> encontramos uma tensão de 130,6 V (30,6 V maior que no anodo), que significava que esta tensão vinha pelo transistor TS<sub>156</sub> ou TS<sub>157</sub>. Como base de TS<sub>156</sub> se apresentava com 0,6 V acima do

emissor, pudemos concluir que havia uma fuga entre coletor e base de TS<sub>156</sub>, aumentando a condução do mesmo e, conseqüentemente, de TS<sub>157</sub>, elevando a tensão da fonte.

### 3) SE-246/3 - CURTO EM C<sub>9</sub>:

Podemos começar a análise pelo divisor resistivo presente na base de Q<sub>1</sub>, formado por R<sub>2</sub> e R<sub>13</sub>, que possuem valores muito próximos (390 kΩ e 470 kΩ). Como a fonte de alimentação é simétrica (+15 V ligado ao R<sub>2</sub> e -15 V ligado ao R<sub>13</sub>), nos leva a crêr que a tensão resultante no meio dos resistores deveria ser de aproximadamente 2 V. Encontramos 1,8 V, tensão normal, pois uma pequena porção da corrente circulante pela malha passará por R<sub>7</sub> polarizando o transistor Q<sub>1</sub>, em cujo emissor encontramos cerca de 0,9 V, o que apresentava normalidade.

O emissor de Q<sub>2</sub> se apresentava com 1,5 V, e que não constituía anormalidade. A partir daqui a tensão passou a cair 0,5 V a cada resistor de 1,8 kΩ que passávamos (notem que os resistores de 17 kΩ geram uma resultante levemente inferior a 1,8 kΩ, que pode ser desconsiderada).

No segundo divisor resistivo (R<sub>4</sub> e R<sub>18</sub>) aparece uma tensão de zero volt, levemente menor que a medida anterior (base de Q<sub>1</sub>), no emissor de Q<sub>3</sub> e na base de Q<sub>4</sub> uma tensão de -0,7 V, e no emissor de Q<sub>4</sub> -0,1 V.

Apesar da segunda malha apresentar uma tensão levemente inferior à malha anterior podemos dizer que os transistores estão polarizados, logo deveriam amplificar o sinal normalmente, o que não está acontecendo.

Assim a única lógica que explicaria a queda de tensão e ainda a inoperância da malha seria um curto-circuito no capacitor C<sub>9</sub>.



# Fonte de 12 a 15 V x 20 A

Newton C. Braga

Fontes de altas correntes têm sido solicitadas pelos leitores que desejam alimentar equipamentos de som de alta potência, como os usados em automóveis e outros veículos, mas em sua bancada. A fonte que apresentamos neste artigo pode superar até os 20 A, com tensões de saída ajustáveis entre 12 e 15 V, sendo ideal para este tipo de aplicação.

Fontes de 12 a 15 V de correntes elevadas, até 20 A, podem ser usadas na alimentação de amplificadores potentes de áudio para carros (até mais de 100 W), transceptores, inversores e até mesmo carregadores de baterias.

A fonte que apresentamos nada tem de especial, pois usa componentes comuns numa configuração tradicional de regulador em série, mas sua capacidade elevada de corrente a torna especial para o profissional da reparação ou mesmo do projeto que necessita deste tipo de equipamento.

Na verdade, reduzindo proporcionalmente a corrente do transformador, e também o número de ramos de transistores reguladores, podemos trabalhar com correntes de saída menores. Os demais componentes permanecem inalterados.

## Características

- Tensão de entrada: 110 Vca
- Tensões de saída: 12 a 15 V (ajustáveis em 5 posições)
- Corrente máxima: 20 A
- Tipo de proteção: fusível

## COMO FUNCIONA

A tensão da rede de energia é reduzida para 18+18 V por meio de um bom transformador, que, neste caso, devido à potência, tem dimensões relativamente grandes. Na verdade, uma boa parte do custo do projeto é devido a este componente. No entanto, se o montador dispuser de um transformador de corrente menor, pode adaptar as características do projeto.

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

A tensão reduzida é retificada por dois diodos e depois filtrada pelo capacitor  $C_1$ . O valor elevado deste capacitor deve-se à intensidade da cor-

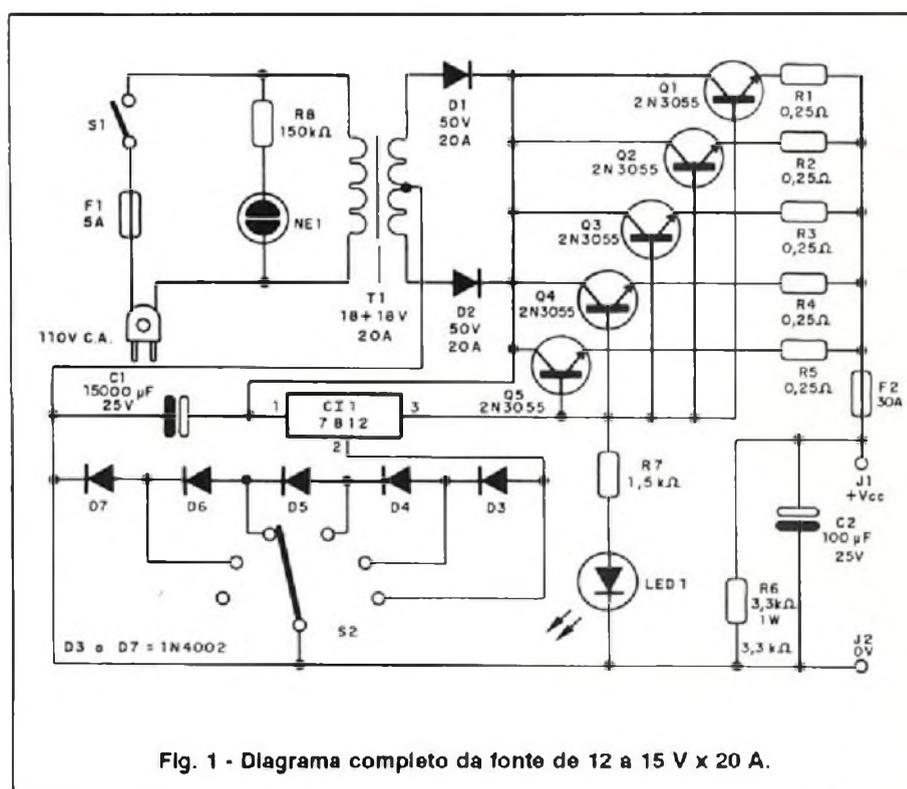


Fig. 1 - Diagrama completo da fonte de 12 a 15 V x 20 A.

rente, já que para cada ampère é comum empregar-se uma capacitância de filtro próxima dos 1 000  $\mu\text{F}$ .

Após a retificação e filtragem a corrente vai a cinco transistores de potência reguladores em série, cada qual controlando uma corrente de 4 A.

Estes transistores têm suas bases ligadas a um regulador de tensão do tipo 7812, e seus emissores a resistores de baixo valor, de  $R_1$  a  $R_5$ . A finalidade destes resistores é distribuir igualmente a corrente de saída entre os transistores.

Sem estes resistores, os transistores poderiam conduzir de forma desigual, e com isso um deles certamente iria aquecer mais, podendo queimar.

A referência para a saída é dada por um 7812, que deve fornecer 200 mA de corrente à base de cada transistor.

Como cada transistor é responsável por uma corrente de até 4 A, isso significa que os 2N3055 devem ter um ganho mínimo igual a 40.

O 7812, em sua configuração normal, fornece 12 V de tensão de saída, o que leva a uma queda adicional da ordem de 0,6 V entre o emissor e a base dos transistores de saída. Isso dá uma tensão mínima para a fonte da ordem de 11,4 V ou pouco menos.

Ligando diodos progressivamente no terminal de referência do 7812 podemos aumentar a tensão de saída em passos de 0,6 a 0,7 V.

Com 5 diodos temos então um acréscimo de até 3,5 V, o que resulta numa saída máxima da ordem de 15 V.

Na saída temos um resistor de carga ( $R_6$ ) e um capacitor adicional de filtragem e desacoplamento.

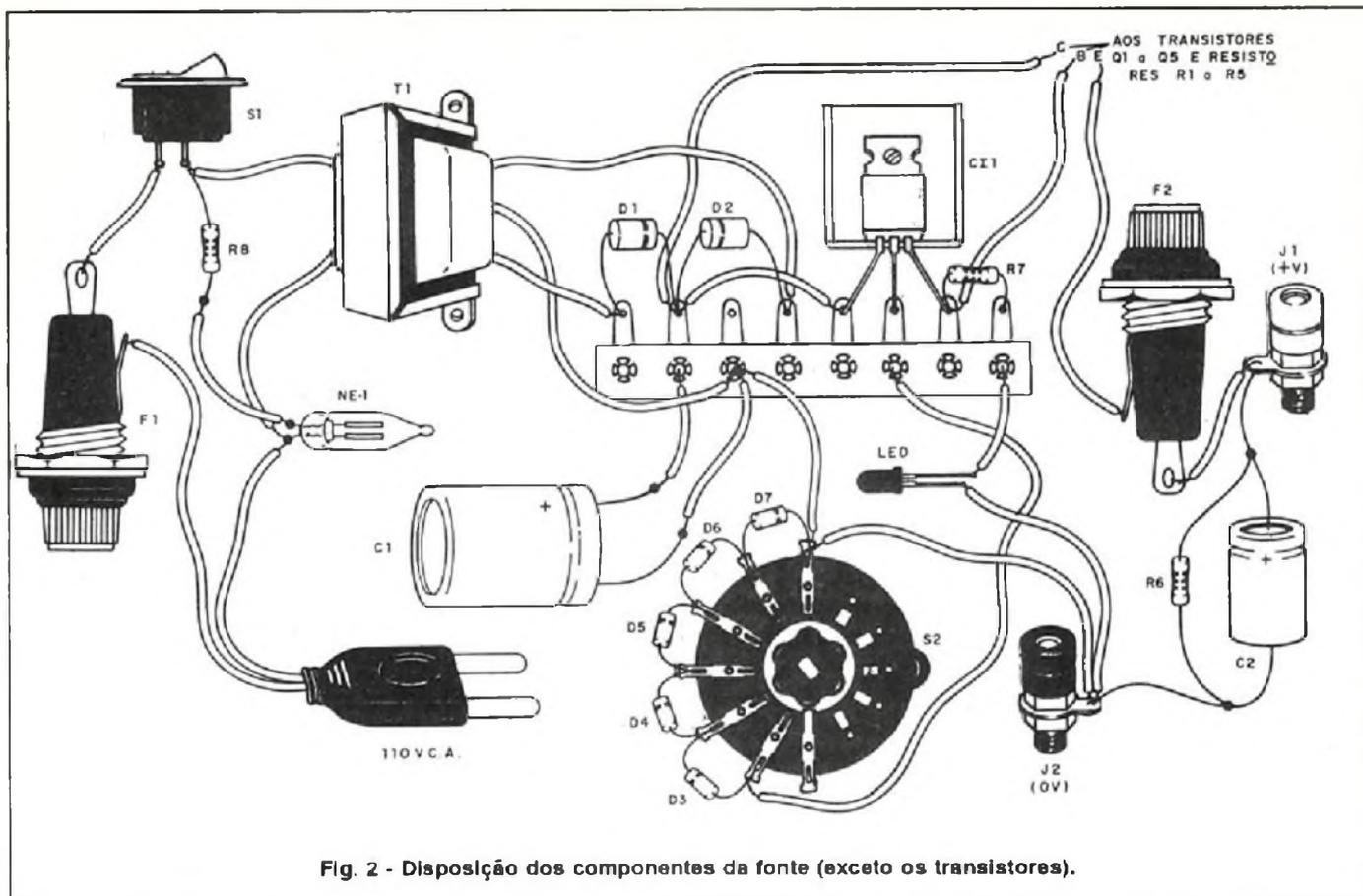


Fig. 2 - Disposição dos componentes da fonte (exceto os transistores).

## MONTAGEM

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

Observe que não há necessidade de placa de circuito impresso, devido às dimensões dos componentes. Os transistores de potência devem ser todos montados em bons radiadores de calor.

Na figura 3 mostramos a técnica de montagem destes transistores.

Veja que, como todos eles têm os coletores ligados ao mesmo ponto, podemos usar dissipadores duplos sem a necessidade de isolar os transisto-

res, desde que o próprio dissipador não faça contato com a caixa usada na montagem.

O circuito integrado também precisa de um radiador de calor, e a caixa deve ser suficientemente robusta para suportar o peso do transformador.

No painel frontal fica a chave rotativa seletora de tensões de saída, a lâmpada neon que indica a alimentação e o LED, que indica a saída.

Os fios de altas correntes devem ser bem grossos (14 AWG por exemplo) em vista da corrente de operação.

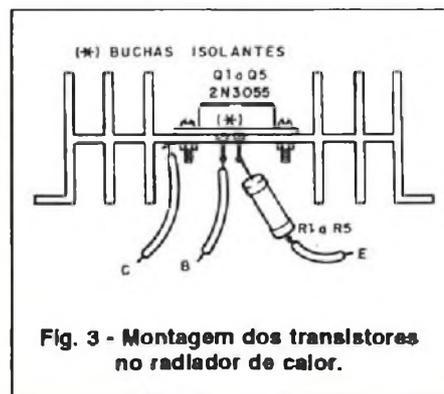


Fig. 3 - Montagem dos transistores no radiador de calor.

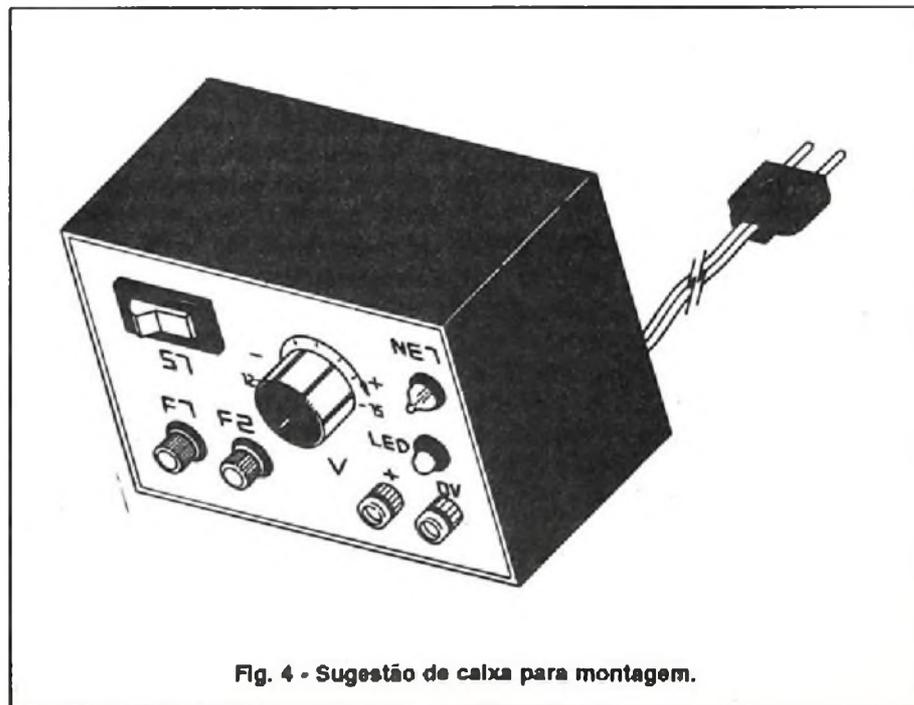


Fig. 4 - Sugestão de caixa para montagem.

Para os resistores de  $R_1$  a  $R_5$  podemos usar unidades de  $0,22 \Omega$  ou  $0,25 \Omega \times 2 W$ , mas na sua falta podemos ligar em paralelo dois resistores de fio de  $0,47 \Omega \times 1 W$  ou mesmo de  $2 W$ .

Na figura 4 temos uma sugestão de caixa com o painel em destaque e os bornes de alta corrente para ligação da carga externa.

Os diodos  $D_1$  e  $D_2$  podem ser de qualquer tipo para  $20 A$ . Uma ponte retificadora de 4 diodos com  $20 A \times 50 V$  ou  $100 V$  também pode ser usada. Neste caso, o transformador será de enrolamento único, com a ligação mostrada na figura 5.

Para os fusíveis podemos usar suportes com acesso pelo painel ou então internos.

Se a entrada for de  $220 V$ , o que é possível com o uso de transformador com primário para esta tensão,  $F_1$  deve ser reduzido para  $3 A$ .

### PROVA E USO

Ligue na saída da fonte um multímetro e, eventualmente, uma pequena carga, como por exemplo uma lâmpada de  $12 V$  de lanterna de automóvel ou de painel. O multímetro deve estar numa escala de tensões contínuas

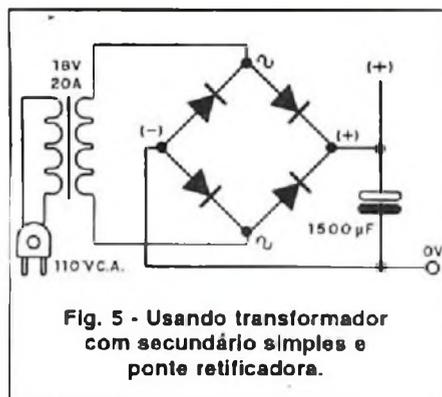


Fig. 5 - Usando transformador com secundário simples e ponte retificadora.

as que permita ler a tensão prevista na saída.

Atuando sobre  $S_1$  verifique se as tensões medidas estão de acordo com o esperado, ou seja, entre  $11,4 V$  e  $15 V$ .

Se a tensão estiver anormal verifique a polaridade dos diodos.

Anote, se quiser, as tensões nos diversos pontos da chave seletora, para sua orientação.

Depois, é só usar para alimentar cargas externas, sempre observando seu limite de corrente e a polaridade dos fios de alimentação.

A carga de uma bateria de carro pode ser feita ligando-se em série com a fonte uma lâmpada de  $12 V$  com

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

$Q_1$  a  $Q_5$  - 2N3055 - transistores NPN de alta potência

$CI_1$  - 7812 - circuito integrado regulador de tensão

$D_1$ ,  $D_2$  - diodos retificadores de  $50 V \times 20 A$

$D_3$  a  $D_7$  - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

LED $_1$  - LED vermelho comum

#### Resistores:

$R_1$  a  $R_5$  -  $0,22 \Omega$  a  $0,25 \Omega$  - resistores de fio de  $2 W$  - ver texto

$R_6$  -  $3,3 k \Omega \times 1 W$

$R_7$  -  $1,5 k \Omega \times 1/4 W$

$R_8$  -  $150 k \Omega \times 1/8 W$

#### Capacitores:

$C_1$  -  $15000 \mu F$  - capacitor eletrolítico (3 de  $4700 \mu F \times 25 V$  em paralelo)

$C_2$  -  $100 \mu F$  - capacitor eletrolítico de  $25 V$

#### Diversos:

$F_1$  - fusível de  $5 A$

$F_2$  - fusível de  $30 A$

$S_1$  - interruptor simples

$T_1$  - transformador com primário de  $110 V$  e secundário de  $16 + 16 V$  ou  $18 + 18 V \times 20 A$

$S_2$  - chave de 1 pólo x 6 posições

NE $_1$  - lâmpada neon

J $_1$ , J $_2$  - bornes vermelho e preto

Ponte de terminais, caixa para montagem, cabo de alimentação, radiadores de calor, suportes para fusíveis, botão para  $S_2$ , fios, solda etc.

corrente de  $1$  a  $2 A$ , conforme mostra a figura 6.

Ajuste  $S_2$  para que a lâmpada acenda com maior brilho. Uma bateria completamente descarregada fará com que a lâmpada brilhe intensamente e à medida que a bateria for recarregando, seu brilho vai diminuindo.

A bateria estará recarregada com algumas horas, mas a lâmpada em série não deve apagar totalmente. ■

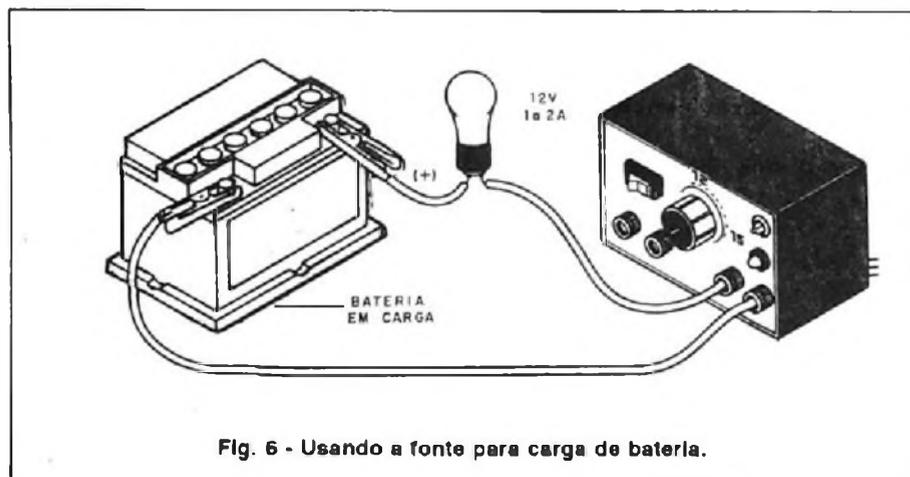


Fig. 6 - Usando a fonte para carga de bateria.

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**  
**NOVO TELEFONE: (011) 942-8055**

# Módulo amplificador de 10 W para o carro

Newton C. Braga

Com poucos elementos externos, o circuito integrado TDA2003, da SID Microeletrônica, permite a realização de módulos amplificadores ou de reforço para o carro com uma potência de 10 W (28 W de pico) para o carro. Diversos módulos associados a filtros ativos podem produzir elevadas potências de áudio com graves, médios e agudos separados. Neste artigo descrevemos o TDA2003 e damos alguns aplicativos interessantes.

O circuito integrado TDA2003, da SID Microeletrônica, consiste num amplificador monofônico completo de 10 W, que necessita de poucos elementos externos, sendo indicado para operação no carro, com alimentação de 13,2 V.

Com uma alimentação de 14,4 V e uma carga de 1,6  $\Omega$  este amplificador fornece uma potência de saída de 12 W. A principal vantagem do uso deste circuito integrado está na necessidade de poucos elementos externos, o que facilita a elaboração de módulos, cada qual, por exemplo, excitando um alto-falante.

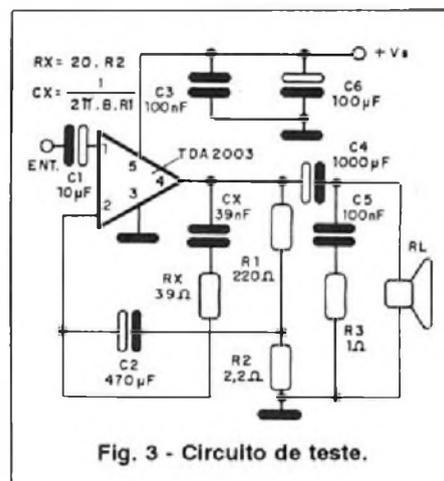
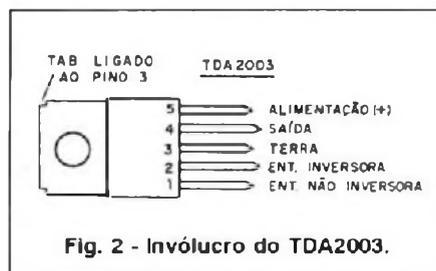
Com 4 módulos podemos formar um sistema completo de reforço, conforme sugere a figura 1.

O interessante deste circuito é que sua configuração é a mesma do conhecido TDA2002, mas com algumas vantagens:

- o dispositivo tem alta capacidade de corrente de saída (3,5 A) e tanto distorção harmônica como por *cross-over* muito baixas;
- a saída dispõe de

proteção contra curto-circuito e *load-dump* (retirada da carga).

Na figura 2 temos a pinagem deste circuito integrado, que é fornecido em invólucro Pentawatt de 5 pinos.



## Máximos Absolutos

- $V_s$  - tensão de pico de alimentação (50 ms) : 40 V
- $V_s$  - tensão de alimentação: 28 V
- $V_s$  - tensão de operação: 18 V
- $I_o$  - Corrente de pico de saída (repetitiva): 3,5 A
- $I_o$  - corrente de pico de saída (não repetitiva): 4,5 A
- $P_{tot}$  - dissipação total a 90°C: 20 W
- $T_{stg}$  - temperaturas de armazenamento e junção: -40 a 150°C

## Características elétricas

- ( $V_s = 14,4$  e  $T_{amb} = 25^\circ C$ )
- $V_s$  - tensão de alimentação: 8 a 18 V
  - $V_o$  - tensão quiescente no pino 4: 6,9 V (tip)
  - $I_d$  - corrente quiescente (drenada) - pino 5 - 44 mA (tip)

## Características AC

(Para o circuito de prova da figura

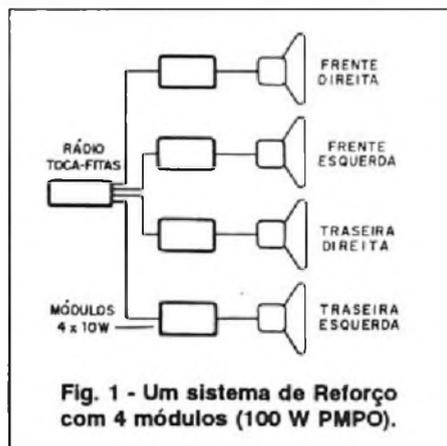
- 3, com um ganho de tensão de 40 dB).
- $P_o$  - potência de saída:
  - Carga de 4  $\Omega$ : 6 W
  - Carga de 2  $\Omega$ : 10 W
  - Carga de 3,2  $\Omega$ : 7,5 W
  - Carga de 1,6  $\Omega$ : 12 W
- $V_i$  (rms) - Tensão de saturação de entrada: 300 mV (min)
- $V_i$  - Sensibilidade de entrada ( $f = 1$  KHz)
  - $P_o = 0,5$  W,  $R_L = 4 \Omega$ : 14 mV (tip)
  - $P_o = 6$  W,  $R_L = 4 \Omega$ : 55 mV (tip)
  - $P_o = 0,5$  W,  $R_L = 2 \Omega$ : 10 mV (tip)
  - $P_o = 10$  W,  $R_L = 2 \Omega$ : 50 mV (tip)

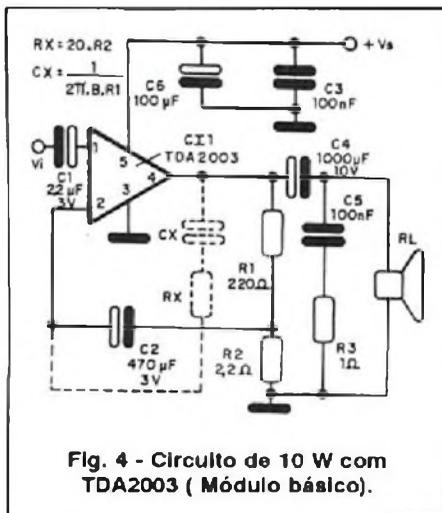
Na figura 4 temos um circuito de aplicação que corresponde a um módulo monofônico com as características já vistas.

O *layout* da placa de circuito impresso sugerido pelo fabricante do integrado (SID) é mostrado na figura 5.

As funções dos componentes, assim como eventuais alterações de valores, são analisadas a seguir:

$C_1$  - o valor recomendado para este componente é de 2,2  $\mu F$ , e sua finali-





dade é fazer o desacoplamento da entrada. Se o valor deste componente for reduzido pode ocorrer a produção de ruídos quando a alimentação for ligada ou desligada.

C<sub>2</sub> - o valor indicado pelo fabricante é de 470 µF, e sua finalidade é a fazer a rejeição de ripple. Se for reduzido seu valor, pode ocorrer uma degradação do SVR.

C<sub>3</sub> - Temos como valor recomendado 100 nF, e sua finalidade é o desacoplamento da alimentação. Se for reduzido podem ocorrer oscilações.

C<sub>4</sub> - O valor indicado é 1 000 µF, e a finalidade é fazer o acoplamento de saída para a carga. Se for reduzido teremos um valor mais alto para a frequência de corte inferior.

C<sub>5</sub> - Este capacitor, que determina a estabilidade de frequência, tem o valor indicado de 100 nF. Se for reduzido haverá o perigo de oscilações nas altas frequências com cargas indutivas.

C<sub>x</sub> - Este componente, que determina a frequência de corte superior, tem o valor determinado pela fórmula:

$$C_x = \frac{1}{2 \pi \cdot B \cdot R_1}$$

B = faixa passante.

Se for aumentado teremos uma faixa passante mais estreita, e se for diminuído teremos uma faixa passante mais ampla.

R<sub>1</sub> - Este resistor determina o ganho segundo a fórmula:

$$R_1 = (G_v - 1) \cdot R_2$$

Se for usado um valor menor que o recomendado, a intensidade da corrente drenada pode aumentar.

R<sub>2</sub> - O valor indicado é de 2,2 Ω, e

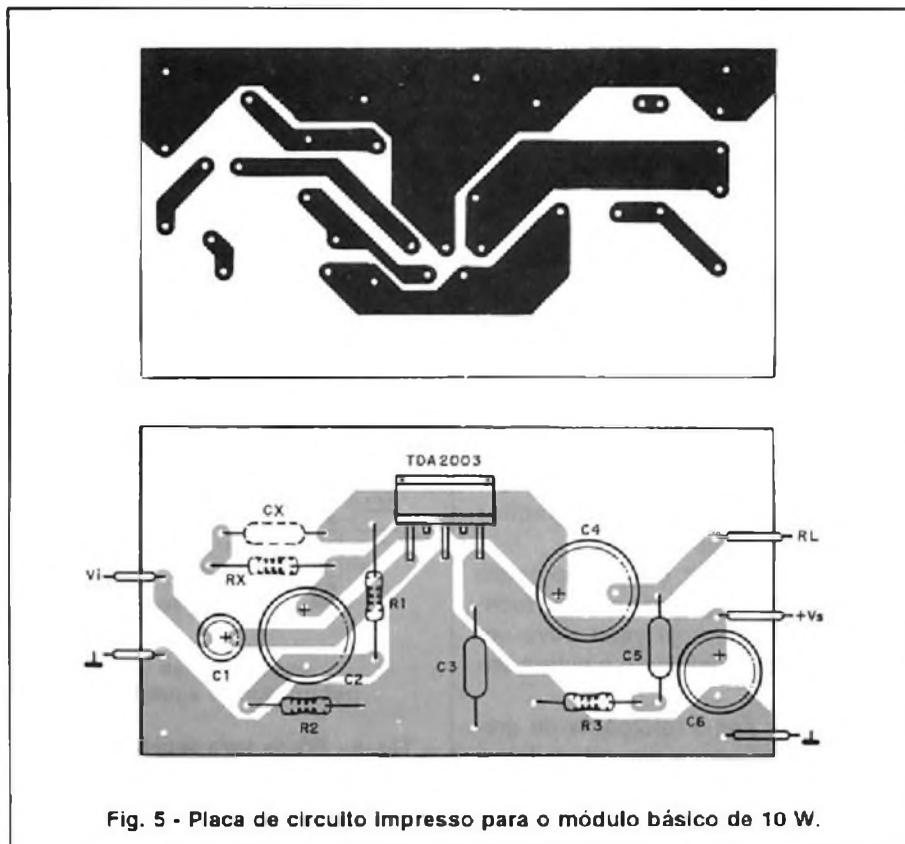


Fig. 5 - Placa de circuito Impresso para o módulo básico de 10 W.

ele fixa o ganho e SVR. Se for usado um valor maior teremos uma degradação do SVR.

R<sub>3</sub> - O valor indicado é de 1 Ω, e este resistor determina a estabilidade de frequência. Se for usado um valor maior corre-se o risco da ocorrência de oscilações nas altas frequências, com cargas indutivas.

R<sub>x</sub> - O valor indicado para este componente é de aproximadamente 20 vezes o de R<sub>2</sub>, e ele determina a frequência de corte superior. Se for usado um valor maior teremos uma atenuação pobre nas altas frequências, e se for usado um valor menor teremos o perigo de ocorrerem oscilações.

Uma outra possibilidade de uso do TDA2003 é na configuração em ponte mostrada na figura 6, em que obtemos uma potência de saída de 20 W com 4 Ω de impedância de carga.

Observe que tanto nesta versão como na anterior os circuitos integrados devem ser dotados de bons radiadores de calor.

Este circuito tem um ganho de tensão de 40 dB.

Para a versão com um integrado, a impedância de entrada é de 150 KΩ (tip), e a faixa de 40 a 15 000 Hz, com uma eficiência típica de 65% com carga de 2 Ω.

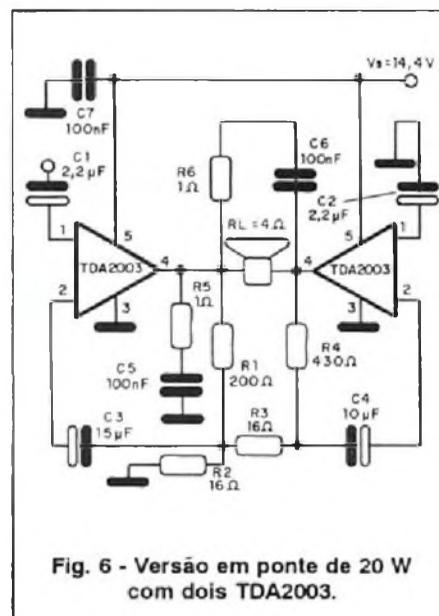


Fig. 6 - Versão em ponte de 20 W com dois TDA2003.

Na figura 7 damos uma sugestão de fonte de alimentação de 12 V que permite a utilização deste aparelho em casa, como reforçador para walkman ou mesmo para um som de carro menos potente.

O transformador deve ter pelo menos 3 A para a versão estéreo, e se o rádio/toca-fitas também tiver que ser alimentado por esta fonte, o transformador deve ter 5 A ou mais de secundário.

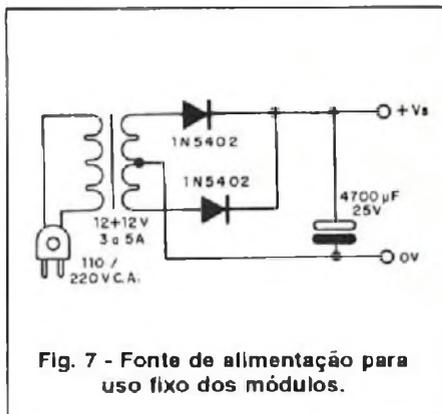


Fig. 7 - Fonte de alimentação para uso fixo dos módulos.

A filtragem deve ser excelente, o que é garantido pelo capacitor eletrolítico de valor elevado.

Como reforçador, deve ser previsto um resistor de carga para o rádio, tocafitas ou *walkman* cujo valor deve ser obtido experimentalmente e estará entre 8 e 20 Ω.

Para usar como reforçador de graves ou agudos deve ser colocado na entrada um filtro especial.

Na figura 8 temos um exemplo de filtro que pode ser usado para separar graves e agudos, que seriam então amplificados separadamente e jogados

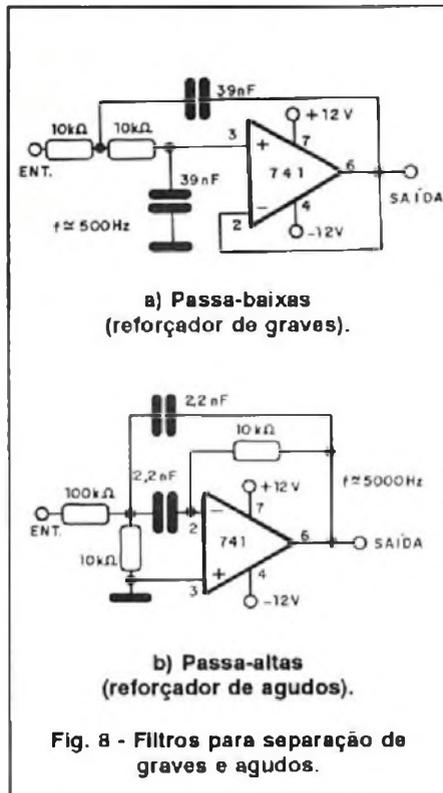


Fig. 8 - Filtros para separação de graves e agudos.

em alto-falantes próprios, ou seja, um *woofer* e um *tweeter*. Observe que os cabos de entrada e saída deste filtro

**LISTA DE MATERIAL**

**(Módulo básico)**

**Semicondutores:**  
 CI<sub>1</sub> - TDA2003 - Circuito Integrado SID

**Resistores (1/8 W, 5%):**  
 R<sub>1</sub> - 220 Ω  
 R<sub>2</sub> - 2,2 Ω  
 R<sub>3</sub> - 1 Ω  
 R<sub>x</sub> - 39 Ω

**Capacitores:**  
 C<sub>1</sub> - 2,2 µF - eletrolítico de 16 V  
 C<sub>2</sub> - 470 µF - eletrolítico de 16 V  
 C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub> - 100 nF - poliéster ou cerâmico  
 C<sub>4</sub> - 1 000 µF - eletrolítico de 16 V  
 C<sub>x</sub> - 39 nF - poliéster ou cerâmico

**Diversos:**  
 Placa de circuito impresso, radiador de calor para o circuito integrado, caixa para montagem, fusível de proteção de entrada de 5 A, alto-falante, fios, solda etc.

devem ser blindados para que não ocorra a captação de zumbidos. ■

# Provedor de *fly-back* com FET de potência

Newton C. Braga

Recentemente publicamos um provedor de *fly-back* usando transistores bipolares comuns. Damos agora uma segunda versão que tem por base os modernos FETs de alta potência, que além de simplificar este tipo de montagem tornem o aparelho mais eficiente. O circuito é de grande utilidade na bancada dos reparadores de televisores.

A prova de *fly-back* é fundamental na detecção dos defeitos das etapas de saída de alta tensão dos televisores.

No entanto, as provas estáticas, que se resumem nas medidas de resistências de enrolamentos, não podem revelar situações anormais como fugas ou curtos entre espiras.

Desta forma, um *fly-back* que num teste com um multímetro comum se

apresenta bom, poderá não funcionar quando utilizado na sua aplicação normal.

A prova do *fly-back* deve ser dinâmica, com a aplicação de um sinal de alta potência com frequência entre 2 e 20 kHz, e com este sinal deve ser verificada a geração de altas tensões e eventuais fugas.

O circuito que propomos emprega um transistor de efeito de campo de

potência (*Power FET*), o que simplifica bastante o projeto e lhe garante uma excelente eficiência.

Com este circuito podemos fazer com que *fly-backs* sejam obrigados a produzir alta tensão, mesmo que as etapas correspondentes do televisor estejam inoperantes, e assim verificar se este componente está bom ou se é ele a causa dos problemas do TV. O circuito é alimentado pela rede local e bastante

simples de montar, não exigindo ajustes especiais.

### Características

- Tensão de entrada: 110/220 V c.a.
- Potência: 15 W (aprox).
- Frequência de operação: 2 a 20 kHz
- FET usado: qualquer de 200 V e pelo menos 5 A

### COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama completo do provador.

Para provar um *fly-back* precisamos gerar um sinal de boa potência na faixa de 2 a 20 kHz. Este sinal é gerado a partir de um 555 astável cuja frequência é ajustada pelo potenciômetro P<sub>1</sub>. Neste potenciômetro ajustamos o aparelho de modo a obter o sinal que dê maior rendimento na prova de um determinado *fly-back*.

O sinal do oscilador em questão é aplicado, via R<sub>5</sub>, à comporta de um FET de potência. Nos instantes em que a comporta (*gate*) vai ao nível alto o FET conduz a corrente; nestas condições a resistência entre o dreno (*d*) e a fonte (*s*) cai a uma fração de ohm, e uma corrente muito intensa pode fluir.

Esta corrente vai ser aplicada ao *fly-back* em teste por meio de algumas espiras de fio enroladas em seu núcleo. Com ela podemos ter a indução de uma alta tensão no secundário, que nos permite ver se o componente está ou não em bom estado, conforme sugere a figura 2.

O resistor R<sub>4</sub> limita a corrente no circuito a um valor seguro para que o transistor não tenha de dissipar uma potência excessiva.

A fonte de alimentação do circuito consiste num transformador que baixa a tensão da rede para 12 V. Após a retificação por D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub> e filtragem por C<sub>1</sub> obtemos algo em torno de 16 V que alimenta o circuito.

O rendimento é bom, já que a corrente no *fly-back* terá picos que chegam aos 2 A.

### MONTAGEM

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

O FET de potência deve ser dotado de um bom radiador de calor, e o circuito integrado deve ser montado num

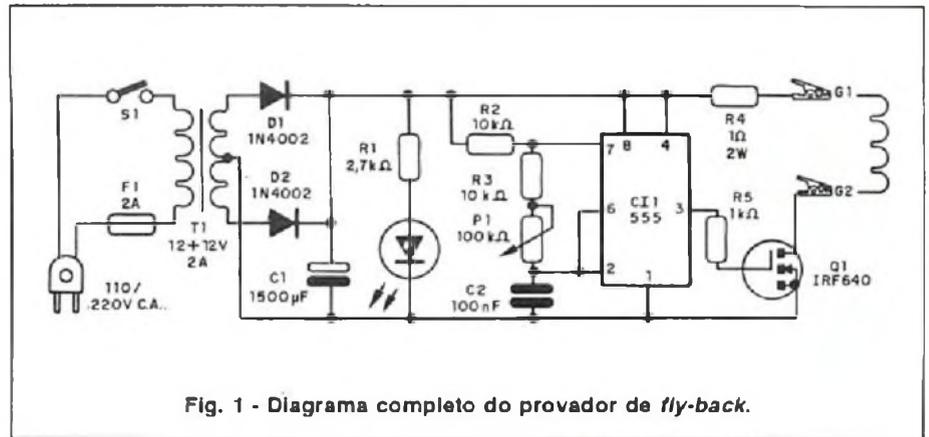


Fig. 1 - Diagrama completo do provador de *fly-back*.

soquete. Para conexão ao *fly-back* em prova deixamos dois fios de 40 a 80 cm com garras jacaré.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V com pelo menos 2 A. O eletrolítico de filtro deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 25 V.

Na figura 4 temos uma sugestão de caixa para a montagem do aparelho.

### PROVA E USO

Para provar o aparelho precisamos de um *fly-back* em bom estado. A ligação deve ser feita conforme mostra a própria figura 2. Neste caso o enrolamento de prova consiste em 3 a 5 espiras de fio comum, ou mesmo um pouco mais, enlaçadas no núcleo de ferrite.

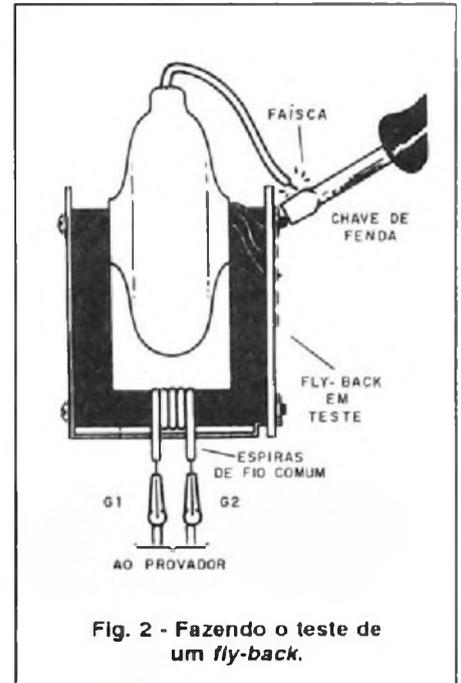


Fig. 2 - Fazendo o teste de um *fly-back*.

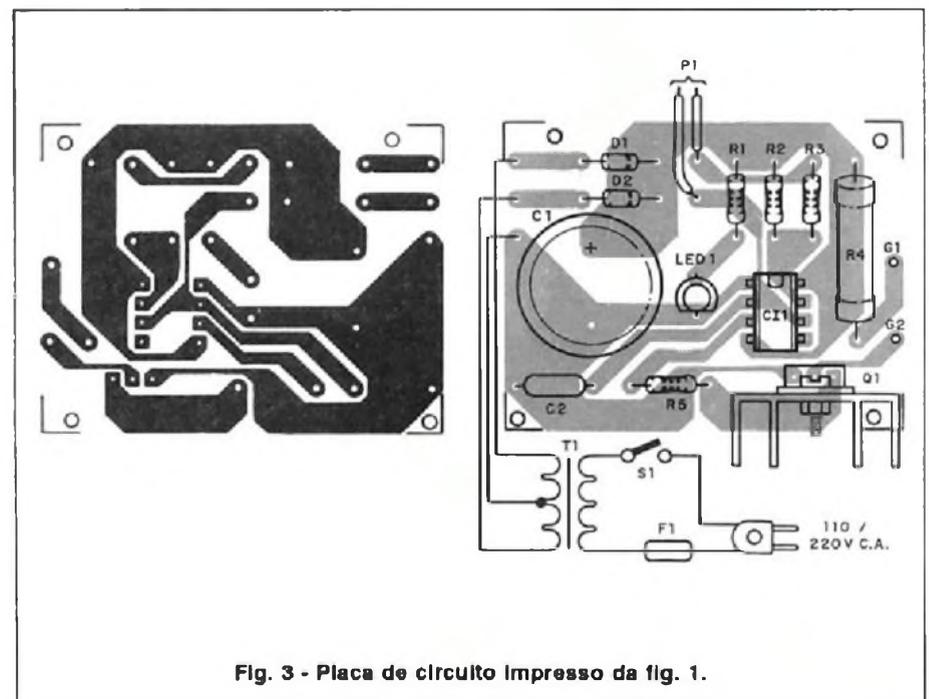


Fig. 3 - Placa de circuito impresso da fig. 1.

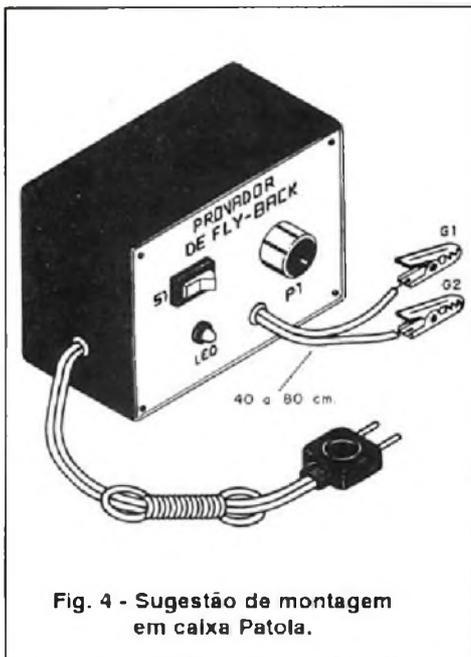


Fig. 4 - Sugestão de montagem em caixa Patola.

Acionando  $S_1$  e ajustando  $P_1$  devemos ter a produção de alta tensão, que pode ser detectada com uma chave de fendas.

Uma faísca (arco) vai ser produzida se tudo estiver bem.

Se a bobina tiver problemas, como por exemplo fugas, ouviremos um barulho de fritura e um forte cheiro de ozona.

Em alguns casos podemos até visualizar estas fugas entre as espiras do enrolamento. A alta tensão neste caso será reduzida.

Se não houver alta tensão, mas o barulho de oscilação ocorrer quando variarmos  $P_1$ , então é sinal que o componente (*fly-back*) possui espiras em curto.

Também pode ocorrer que o enrolamento esteja interrompido, caso em que teremos oscilação mas não alta tensão.

Em alguns casos a presença de fugas (arcos) pelo lado de fora pode ser corrigida com a aplicação de resina, por exemplo cera de vela.

Também pode ser reduzida esta fuga com uma limpeza com um bom solvente.

Para usar basta enrolar as espiras no núcleo e ligar o aparelho.

O *fly-back* não precisa ser retirado do televisor para ser testado com este aparelho. ■

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

$C_1$  - 555 - circuito integrado

$Q_1$  - IRF640 ou equivalente - FET de potência

$D_1, D_2$  - 1N4004 ou equivalentes - díodos de silício

$LED_1$  - LED vermelho comum

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

$R_1$  - 2,7 k $\Omega$

$R_2, R_3$  - 10 k $\Omega$

$R_4$  - 1  $\Omega$  x 2 W - resistor de fio

$R_5$  - 1 k $\Omega$

$P_1$  - potenciômetro de 100 k $\Omega$

### Capacitores:

$C_1$  - 1 500  $\mu$ F - eletrolítico de 25 V

$C_2$  - 100 nF - poliéster ou cerâmico

### Diversos:

$S_1$  - Interruptor simples

$F_1$  - Fusível de 2 A

$T_1$  - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 2 A

$G_1, G_2$  - Garras jacaré

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, suporte para fusível, fios, solda etc.

# VÍDEO AULA

## CONTINUE SUA COLEÇÃO

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

- 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

**Cr\$ 3.630.000,00 cada Vídeo aula**  
(Preço válido até 31/08/93)

### Pedidos:

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

Ou peça maiores informações pelo telefone

**(011) 942-8055**

**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

# GUIA DE COMPRAS BRASIL

## ALAGOAS

### CAPITAL

#### ELETRÔ VÍDEO

Av. Dr. Francisco de Menezes, 397 - Cambona  
CEP 57015 - Fone: (062) 221-0406 Maceió

#### TORRES SOM

R. do Imperador, 372  
CEP 57025 - Fone: (082) 223-7552 Maceió

#### ELETRÔNICA ALAGOANA

Av. Moreira Lima, 468  
CEP 57020 - Fone: (082) 221-0266 Maceió

### OUTRAS CIDADES

#### ELETRÔNICA DO CARMO

Av. Duque de Caxias, 223  
CEP 57200 - Fone: (082) 551-2640 Penedo

## AMAZONAS

### CAPITAL

#### ELETRÔNICA RÁDIO TV

R. Costa Azevedo, 106  
CEP 69007 - Fone: (092) 233-5340 Manaus

#### COMERCIAL BEZERRA

R. Costa de Azevedo, 139  
CEP 69007 - Fone: (092) 233-5363 Manaus

#### J. PLÁCIDO DODO

Av. Taruma, 1011  
CEP 69085 - Fone: (082) 234-8818 Manaus

## BAHIA

### CAPITAL

ALFA ELETR. INSTR. COM. E SERV. LTDA  
R. Gustavo dos Santos, 01 - Boca do Rio  
CEP 41710 - Fone: (071) 231-4184 Salvador

#### BÉTEL BAHIA ELETRÔNICA

R. Saldanha da Gama, 19  
CEP 40020 - Fone: (071) 243-6777 Salvador

#### CINESCOL COM. REPRESENTAÇÃO

R. Saldanha da Gama, 08  
CEP 40020 - Fone: (071) 243-2300 Salvador

#### COMERCIAL ELETRÔNICA

R. 13 de Maio - Sé  
CEP 40020 - Fone: (071) 243-3065 Salvador

#### ELETRÔNICA ESPACIAL

R. 13 de Maio, 4 - Sé  
CEP 40020 - Fone: (071) 243-7410 Salvador

#### ELETRÔNICA ITAPOAN

R. Guedes de Brito, 21  
CEP 40020 - Fone: (071) 243-9552 Salvador

#### ELETRÔNICA SALVADOR

R. Saldanha da Gama, 11  
CEP 40020 - Fone: (071) 243-6400 Salvador

#### TELESONIC

Av. Dornival Caymi, 14154 - loja 001  
CEP 40020 - Fone: (071) 249-3606 Salvador

#### TV PEÇAS

R. Saldanha da Gama, 09 e 241 - CEP 40020  
Fone: (071) 242-2033 e 244-4815 Salvador

#### TV RÁDIO COMERCIAL

R. Barão de Cotegipe, 35 L/H  
CEP 40410 - Fone: (071) 312-9502 Salvador

### OUTRAS CIDADES

#### ELETRÔNICA ODECAM

R. José Joaquim Seabra, 32 CEP 44070  
Fone: (075) 221-2478 Feira de Santana

## CEARÁ

### CAPITAL

#### A RADIAL COMÉRCIO E ELETRÔNICA

R. Pedro Pereira, 526  
CEP 60035 - Fone: (085) 226-6153 Fortaleza

#### CASA DO RÁDIO

R. Pedro Pereira, 706  
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8648 Fortaleza

#### DALTEC MATERIAL ELETRÔNICO

R. Pedro Pereira, 706  
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8648 Fortaleza

#### DASMATRON

R. Pedro Pereira, 659  
CEP 60035 - Fone: (085) 221-5163 Fortaleza

#### ELETRÔNICA MUNDISON

R. Pedro Pereira, 661  
CEP 60035 - Fone: (085) 221-6122 Fortaleza

#### ELETRÔNICA POPULAR

R. Pedro Pereira, 498  
CEP 60035 - Fone: (085) 231-1281 Fortaleza

#### ELETRÔNICA SENADOR

R. Pedro Pereira, 540  
CEP 60035 - Fone: (085) 226-1776 Fortaleza

#### ELETRÔNICA TELERÁDIO

R. Pedro Pereira, 640  
CEP 60035 - Fone: (085) 226-8409 Fortaleza

#### ELETRÔNICA TV SOM

R. Pedro Pereira, 641  
CEP 60035 - Fone: (085) 226-0770 Fortaleza

#### F. WALTER E CIA

R. Pedro Pereira, 484/166  
CEP 60035 - Fone: (085) 226-0770 Fortaleza

#### NEOTRON COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA

R. Pedro Pereira, 623 - CEP 60035  
Fone: (085) 221-5767 Fortaleza

#### TV RÁDIO PEÇAS COM. IND

R. Pedro Pereira, 490  
CEP 60035 - Fone: (085) 226-6162 Fortaleza

#### PROJESA PROJ. ELET. E SIST. DE ALARME

R. Canuto de Aguiar, 1080 - Aldeota  
CEP 60160 - Fone: (085) 281-5180 Fortaleza

### OUTRAS CIDADES

#### ARITANA MATERIAIS ELÉTRICOS

R. Barão de Cotegipe, 88  
CEP 75025 - Fone: (062) 324-6458 Anápolis

#### CENTRO ELETRÔNICO

R. Sete de Setembro, 565  
CEP 75020 - Fone: (062) 324-5987 Anápolis

#### FRANCISCO PEREIRA DO CARMO

R. XV de Novembro, 374  
CEP 75084 - Fone: (062) 324-4679 Anápolis

## MINAS GERAIS

### CAPITAL

#### CASA HARMONIA

R. Guarani, 407 - CEP 30120  
Fone: (031) 201-1748 Belo Horizonte

#### CASASINFONIA

R. Leovindo Lopes, 22 - CEP 30140  
Fone: (031) 225-3300 Belo Horizonte

#### CITY SOM

R. Parã de Minas, 2028 - CEP 30730  
Fone: (031) 462-5799 Belo Horizonte

#### ELETRÔNICA FUTURO

R. Guarani, 248 - Centro - CEP 30120  
Fone: (031) 201-6367 Belo Horizonte

#### ELETRÔNICA GUARANI

R. Carijós, 889 - Centro - CEP 30160  
Fone: (031) - 201-5673 Belo Horizonte

#### ELETRÔNICA LUCAS

R. José Carlos da Mata Machado, 370  
CEP 30620-100 Fone: (031) 333-5362 B. Horiz.

#### ELETRÔNICA SIDERAL

R. Curitiba, 761 - Centro - CEP 30170  
Fone: (031) 201-5728 Belo Horizonte

#### ELETRÔNICA IRMÃOS MALACCO

R. da Bahia, 279 - Centro - CEP 30160  
Fone: (031) 212-5977 Belo Horizonte

#### R. dos Tamoios, 580 - Centro - CEP 30120

Fone: (031) 201-7882 Belo Horizonte

#### ELETRÔNICA TV

R. Guarani, 436 - Centro - CEP 30120-040  
Fone: (031) 201-6992 Belo Horizonte

#### NOBEL ELETRÔNICA LTDA

R. Tamóios, 522 - S/309 e 311 - CEP 30120  
Fone: (031) 201-9223 Belo Horizonte

#### TRANSISTORA BEAGA

R. Carijós, 761 - Centro - CEP 30120  
Fone: (031) 201-8955 Belo Horizonte

#### TV CENTRO LTDA

R. Guarani, 2951j 04 - Centro CEP 30120-140  
Fone: (031) 201-8445 Belo Horizonte

### OUTRAS CIDADES

#### ELETRÔNICA ALÉM PARAÍBA

R. 15 de Novembro, 86 - CEP 36660  
Fone: (032) 462-2800 Além Paraíba

#### ELETRÔNICA REGUINI

Av. Dr. Antônio A. Junqueira, 269 - CEP 36660  
Fone: (032) 462-3310 Além Paraíba

#### ELETRÔNICA VÍDEO VOX

R. Tenente Mário Stuart, 116 - CEP 36660  
Fone: (032) 462-3330 Além Paraíba

#### ELETRÔNICA VÍDEO CENTER

R. Antônio Fróes, 162  
Centro Bocaluiva

#### ELETRÔ PEÇAS DIVINÓPOLIS

R. Goiás, 685  
CEP - 35500 - Fone: (037) 221-5719 Divinópolis

#### ELETRÔNICA MATOS

R. Israel Pinheiro, 2864 - CEP 35010  
Fone: (033) 221-7218 Gov. Valadares

#### ELETRÔNICA ZELY

R. Benjamin Constant, 370 - CEP 35010  
Fone: (033) 221-3587 Gov. Valadares

#### CENTER ELETRÔNICA

Av. Valentim Pascoal, 76  
CEP 35160 - Fone: (031) 821-2624 Ipatinga

#### 3 E ELETRÔ ELETRÔNICA E ENGENHARIA

R. Joaquim Francisco, 196 - Varginha  
CEP 37500 - Fone: (035) 622-4389 Itajubá

#### JOÃO CALINÉRIO CUNHA

Av. Dezessete, 661  
CEP - 38300 - Fone: (034) 261-1367 Ituiutaba

TELERÁDIO ELETRÔNICA - Rua Vinete, 1371  
CEP 36300 - Fone: (034) 261-1119 Ituiutaba

#### ELETRÔNICA REAL

Av. Barão do Rio Branco, 1749 - CEP 36013  
Fone: (032) 215-1558 Juiz de Fora

ELPÍDIO LEITE OLIVEIRA & CIA  
Av. Getúlio Vargas, 491 - CEP 36013  
Fone: (032) 215-4924 Juiz de Fora

#### REGIS ELETRÔNICA

Av. Constantino Pinto, 152  
CEP 36880 - Fone: (032) 721-5759 Muriaé

#### ELETRÔNICA S. SRA. APARECIDA

R. José Leite de Andrade, 2 - CEP 36300  
Fone: (032) 371-3155 São João Del Rey

#### DANIEL FABRE

R. Tristão de Castro, 65  
CEP 38010 - Fone: (034) 332-3713 Uberaba

#### A. ELETRO LOPES

Av. Floriano Peixoto, 1274  
CEP 38400 - Fone: (034) 235-3598 Uberlândia

#### RADIOLAR DE UBERLÂNDIA

Av. Afonso Pena, 1367 - CEP 38400  
Fone: (034) 235-3903 Uberlândia

#### RADIONIX ELETRÔNICA LTDA

R. Alberto Alves Cabral 1024 - CEP 38400  
Fone: (034) 214-1585 Uberlândia

#### RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA

Av. Afonso Pena, 1367 - CEP 38400  
Fone: (034) 232-5985 Uberlândia

## MARANHÃO

### CAPITAL

#### CANTO DA ELETRÔNICA

R. de Santana 287  
CEP 65015 - Fone: (098) 221-3654 São Luis

#### CASA DA ARRUDA

Rua da Paz, 230  
CEP 65015 - Fone: (098) 222-4224 São Luis

#### ELETRÔ DISCO

R. de Santana, 234  
CEP 65015 - Fone: (098) 221-2390 São Luis

### OUTRAS CIDADES

#### TELERÁDIO LTDA

Av. Getúlio Vargas, 704 - Calçadão  
CEP 65900 - Fone: (098) 721-1118 Imperatriz

#### ELETRÔNICA VÍDEO RÁDIO

R. Luís Domingues, 829 - CEP 65200  
Fone: (098) 361-1798 Pinheiro

## MATO GROSSO

### CAPITAL

#### ELETRÔNICA MODELO

Av. Miguel Sentil, 10500  
CEP 78080 - Fone: (065) 322-4577 Cuiabá

#### ELETRÔNICA PAULISTA

Av. Marginal, 50  
CEP 78000 Fone: (065) 624-6500 Cuiabá

#### ELETRÔNICA RAINHA

R. Gal. Osório, 74  
CEP 78040 - Fone: (065) 322-5508 Cuiabá

#### NECCHI COMP. ELETRÔNCOS LTDA.

R. Barão de Melgaço, 2333 - Porto  
CEP 78085 - Fone: (065) 321-5503 Cuiabá

### OUTRAS CIDADES

#### FRANCISCO N. DA SILVA

Av. Marechal Rondon, 1167 - CEP 78700  
Fone: (065) 421-3938 Rondonópolis

#### MILTON FRANCISCO DE OLIVEIRA

R. Fernando C. da Costa, 267 - CEP 78700  
Fone: (065) 421-2744 Rondonópolis

**PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA**

## GUIA DE COMPRAS BRASIL

### MATO GROSSO DO SUL

#### CAPITAL

**TOCIYASSU**  
R. 13 de Maio, 2516 - CEP 79005  
Fone: (067) 382-6143 Campo Grande  
**ELETRÔNICA CONCORD**  
R. 7 de Setembro, 422 - CEP 79010  
Fone: (067) 383-4649 Campo Grande  
**CAIO A. NODA & CIA. LTDA**  
R. Maracajú, 177 - Centro - CEP 79002-210  
Fone: (067)382-9128 Campo Grande

#### OUTRAS CIDADES

**NELSON DOMINGOS**  
Av. Marcelino Pires, 2325 - CEP 79800  
Fone: (067) 421-2744 Dourados

### PARÁ

#### CAPITAL

**BICHARA & OUIDOR** - R. O. de Almeida, 133  
CEP 66053 - Fone: (091) 223-9062 Belém  
**ELETRÔNICA RADAIR**  
Trav. Campos Sales, 415 Belém  
CEP 66015 Fone: (091) 223-8626 Belém  
**IMPORTADORA STEREO**  
Av. Senador Lemos, 1529/1535 Belém  
CEP 66113 - Fone: (091) 223-7426 Belém  
**MERCADÃO DA ELETRÔNICA**  
Trav. Frutuoso Guimarães, 297 Belém  
CEP 66010 - Fone: (091) 222-8520 Belém  
**TAMER ELETRÔNICA**  
Trav. Frutuoso Guimarães, 355 Belém  
CEP 66010 - Fone: (091)241-1405 Belém  
**VOLTA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO**  
Trav. Frutuoso Guimarães, 489 - CEP 66010  
Fone: (091) 225-4308 Belém

#### OUTRAS CIDADES

**ELETRÔNICA GRASON**  
Av. Pedro II, 1222 - CEP - 68440  
Fone: (091) 751-1363 Abaetupa

### PARAÍBA

#### CAPITAL

**CASA DAS ANTENAS MAT. ELETRÔNICO**  
R. Gal. Osório, 452 - CEP 58010  
Fone: (083) 222-8663 João Pessoa  
**ELETRON SOM**  
R. Gal. Osório, 416 A - CEP 58010  
Fone: (083) 221-8160 João Pessoa  
**O MUNDO DAS ANTENAS**  
R. Gal. Osório, 444 - CEP 58010  
Fone: (083) 221-1790 João Pessoa  
**ORGANIZAÇÃO LUCENA**  
R. Gal. Osório, 398 - CEP 58010  
Fone: (083) 341-2819 João Pessoa

#### OUTRAS CIDADES

**CASA DO RÁDIO**  
R. Barão do Abial, 14 - CEP 58100  
Fone: (083) 321-3456 Campina Grande  
**CASA DO RÁDIO**  
R. Marques do Herval, 124 - CEP 58100  
Fone: (083) 321-3265 Campina Grande  
**CASA DAS ANTENAS - ELETRÔNICA**  
R. Barão do Abial, 100 - Centro - CEP 58100  
Fone: (083) 322-4494 Campina Grande  
**ELETRÔNICA NEGREIROS**  
R. Cavalcante Belo, 87 - CEP 58100-230  
Fone: 322-5212 Campina Grande

### PARANÁ

#### CAPITAL

**BETA COM. ELETRÔNICA**  
Av. Sete de Setembro, 3619 Curitiba  
CEP 80250 - Fone: (041) 233-2425 Curitiba  
**CARLOS ALBERTO ZANONI**  
R. 24 de Maio, 209 Curitiba  
CEP 80230 - Fone: (041) 223-7201 Curitiba  
**DÍSCOS PONZIO**  
R. Voluntários da Pátria, 122 - CEP 80020  
Fone: (041) 222-9915 Curitiba

#### ELETRICA ARGOS

R. Des. Westphalen, 141 Curitiba  
CEP 80010 - Fone: (041) 222-6417 Curitiba  
**ELETRÔNICA MATSUNAGA**  
R. Sete de Setembro, 3666 Curitiba  
CEP 80250 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba  
**ELETRÔNICA MODELO**  
Av. Sete de Setembro, 3460/68 Curitiba  
CEP 80230 - Fone: (041) 225-5033 Curitiba  
**MATSUNAGA E FILHOS**  
R. 24 de Maio, 249 Curitiba  
CEP 80230 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba  
**PARES ELETRÔNICA**  
Rua 24 de Maio, 261 Curitiba  
CEP 80230 - Fone: (041) 222-8651 Curitiba  
**P. N. P. ELETRÔNICA**  
R. 24 de Maio, 307 loja 02 Curitiba  
CEP 80230 - Fone: (041) 224-4594 Curitiba  
**POZIO COM. DE DISCOS E AP. DE SOM**  
R. Des. Westphalen, 141 Curitiba  
CEP 80010 - Fone: (041) 222-9915 Curitiba  
**QUARTZ COMÉRCIO COMP. ELETRONICOS**  
Av. Sete de Setembro, 3432 Curitiba  
CEP 80230 Fone: (041) 224-3628 Curitiba  
**RADIO TV UNIVERSAL**  
Rua 24 de Maio, 287 Curitiba  
CEP 80230 - Fone: (041) 223-6944 Curitiba  
**RECLA REPRESENTAÇÃO COM. PRODUTOS. ELETRONICOS**  
Av. Sete de Setembro, 3596 Curitiba  
CEP 80250 - Fone: (041) 232-3731 Curitiba

#### OUTRAS CIDADES

**ALBINO MÁXIMO GIACOMEL**  
Av. Brasil, 1478 - CEP 85800  
Fone: (0452) 24-5141 Cascavel  
**EDGARD BUENO**  
Av. Brasil, 2348 Cascavel  
CEP 85800 - Fone: (0452) 23-3621 Cascavel  
**ELETRÔNICA ELTRON**  
R. Carlos Gomes, 1615 Cascavel  
CEP 85800 - Fone: (0452) 23-7334 Cascavel  
**ELETRÔNICA TRÊS FRONTEIRAS**  
R. República Argentina, 570 - CEP 85890  
Fone: (0455) 73-3927 Foz do Iguaçu  
**ELETRÔNICA TV MARCONI**  
R. Almirante Barroso, 1032 - CEP 85890  
Fone: (0455) 74-1215 Foz do Iguaçu  
**KATSUNE HAYAMA**  
Av. Brasil, 177 Londrina  
CEP 86010 - Fone: (0432) 21-4004 Londrina  
**POLITRÔNICA COM. COMP. ELETRONICOS**  
R. Joubert de Carvalho, 372 Maringá  
CEP 87010 - Fone: (041) 222-6638 Maringá  
**CAMARGO TV SOM**  
Rua Espírito Santo, 1115 Paranavaí  
CEP 87700 - Fone: (0444) 23-1382 Paranavaí  
**PARCZ ELETRÔNICA**  
R. Benjamin Constant, 171 - CEP 84010-360  
Fone: (0422) 24-7452 Ponta Grossa  
**ELETRÔNICA PONTA GROSSA**  
R. Com. Miro, 783 - CEP - 84010  
Fone: (0422) 24-4959 Ponta Grossa

### PERNAMBUCO

#### CAPITAL

**BARTO REPRESENTAÇÕES**  
R. da Concórdia, 312/314 Recife  
CEP: 50020 - Fone: (081) 224-3580 Recife  
**CASA DOS ALTO-FALANTES**  
R. da Concórdia, 320 Recife  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-8899 Recife  
**CASAS MARAJÁ** — R. da Concórdia, 321/324 Recife  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-5265 Recife  
**ELETRÔNICA MANCHETE**  
R. da Concórdia, 298 Recife  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-2224 Recife  
**ELETRÔNICA PERNAMBUCANA**  
R. da Concórdia, 365 Recife  
CEP 50020 - Fone: (081) 424-1844 Recife  
**ELETRÔNIL COM. ELETRÔNICO**  
R. da Concórdia, 293 Recife  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-7647 Recife  
**SANSULY COM. REPRES**  
R. da Concórdia, 334 Recife  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-6165 Recife  
**TELEVÍDEO ELETRO ELETRÔNICA**  
R. Marquês do Herval, 157 - Sto. Antonio Recife  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-6932 Recife

#### OUTRAS CIDADES

**MARIO B. FILHO**  
Av. Santo Amaro, 324 CEP 55300 - Fone: (081) 761-2397 Garanhuns

### PIAUI

#### CAPITAL

**JOSÉ ANCHIETA FILHO**  
R. Lizandro Nogueira, 1239 - CEP 64020  
Fone: (086) 222-1371 Teresina

#### OUTRAS CIDADES

**INSTALASOM - COM. E ASSIST. TÉCN. LTDA**  
Av. Demerval Lobão, 747 - CEP 64280  
Fone: (086) 252-1183 Campo Maior

### RIO DE JANEIRO

#### CAPITAL

**CASA DE SOM LEVY**  
R. Silva Gomes, 8 e 10 Cascadura - CEP 21350  
Fone: (021) 269-7148 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICO DO BRASIL COM. E IND.**  
R. do Rosário, 15 - CEP 20041  
Fone: (081) 221-6800 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA A. PINTO**  
R. República do Líbano, 62 - CEP 20061  
Fone: (021)224-0496 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA ARGON**  
R. Ana Barbosa, 12 - CEP 20731  
Fone: (021) 249-6543 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA BICÃO LTDA.**  
Travessa da Amizade, 15-B - Vila da Penha  
Fone: (021) 391-9285 Rio de Janeiro

**LABTRON**  
**LABORATÓRIO ELETRÔNICO LTDA.**

Osciloscópios, Multímetros, Geradores etc., novos e usados. Financiamos e entregamos para todo o Brasil.  
R. Barão de Mesquita, 891 - loja 59  
CEP: 20540-002 - Rio de Janeiro - RJ.  
Fone: (021) 278-0097

**ELETRÔNICA BUENOS AIRES**  
R. Luiz de Camões, 110 - CEP 20060  
Fone: (021) 224-2405 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA CORONEL**  
R. André Pinto, 12 - CEP 21031  
Fone: (021) 260-7350 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA FROTA**  
R. República do Líbano, 18 A - CEP 20061  
Fone: (021) 224-0283 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA FROTA**  
R. República do Líbano, 13 - CEP 20061  
Fone: (021) 232-3683 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA HENRIQUE**  
R. Visconde de Rio Branco, 18 - CEP 20060  
Fone: (021) 252-4808 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA JONEL**  
R. Visconde de Rio Branco, 16 - CEP 20060  
Fone: (021) 222-9222 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA SILVA GOMES LTDA**  
Av. Suburbana, 10442 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICA MILIAMPERÉ**  
R. da Conceição 55 A - CEP 20051  
Fone: (021) 231-0752 Rio de Janeiro  
**ELETRÔNICO RAPOSO**  
R. do Senado, 49 Rio de Janeiro  
CEP 20231 Rio de Janeiro  
**ENGESSEL COMPONENTES ELETRONICOS**  
R. República do Líbano, 21 - CEP 20061  
Fone: (021) 252-6373 Rio de Janeiro  
**FERRAGENS FERREIRA PINTO ARAUJO**  
R. Senhor dos Passos, 88 - CEP 20061  
Fone: (021) 224-2328 Rio de Janeiro  
**J. BEHAR & CIA**  
R. República do Líbano, 46 - CEP 20061  
Fone: (021) 224-7098 Rio de Janeiro  
**LOJAS NOCAR RÁDIO E ELETRICIDADE**  
R. da Carlota, 24 - CEP 20050  
Fone: (021) 242-1733 Rio de Janeiro

#### MARTINHO TV SOM

R. Silva Gomes, 14 - Cascadura - CEP 21350  
Fone (021) 269-3997 Rio de Janeiro  
**NF ANTUNES ELETRÔNICA**  
Estrada do Cacula, 12 B - CEP 21821  
Fone: (021) 396-7820 Rio de Janeiro  
**PALÁCIO DA FERRAMENTA MÁQUINAS**  
R. Buenos Aires, 243 - CEP 20061  
Fone: (021) 224-5463 Rio de Janeiro  
**RADIAÇÃO ELETRÔNICA**  
Estrada dos Bandeirantes, 144-B - CEP 22710  
Fone: (021) 342-0214 Rio de Janeiro  
**RÁDIO INTERPLANETÁRIO**  
R. Silva Gomes, 36 - fundos - CEP 21350-080  
Fone: (021) 592-2648 Rio de Janeiro  
**RÁDIO TRANSCONTINENTAL**  
R. Constança Barbosa, 125 - CEP 20731  
Fone: (021) 269-7197 Rio de Janeiro  
**REI DAS VALVULAS**  
R. da Constituição, 59 - CEP 20060  
Fone: (021) 224-1226 Rio de Janeiro  
**RIO CENTRO ELETRÔNICO**  
R. República do Líbano, 29 - CEP 20061  
Fone: (021) 232-2553 Rio de Janeiro  
**ROYAL COMPONENTES ELETRONICOS**  
R. República do Líbano, 22 A - CEP 20061  
Fone: (021) 242-8561 Rio de Janeiro  
**TRANSIPEL ELETRÔNICA LTDA**  
R. Regente Feijó, 37 - CEP 20060-060  
Fone: (021) 227-6726 Rio de Janeiro  
**TRIDUVAR MÁQUINAS E FERRAMENTAS**  
R. República do Líbano, 10 - CEP 20061  
Fone: (021) 221-4825 Rio de Janeiro  
**TV RÁDIO PEÇAS**  
R. Ana Barbosa, 34 A e B - CEP 20731  
Fone: (021) 593-4296 Rio de Janeiro

#### OUTRAS CIDADES

**ELETRÔNICA DANIELLE**  
R. Dr. Mario Ramos, 47/40 - CEP 27330  
Fone: (0243) 22-4345 Barra Mansa  
**CASASATELITE**  
R. Cel. Gomes Machado, 135 lj. 2 - CEP 24020  
Fone: (021) 717-9651 Niterói  
**RÁDIO PEÇAS NITERÓI**  
R. Visconde de Sepetiba, 320 - CEP 24020  
Fone: (021) 717-2759 Niterói  
**VIGO SAT ELETRÔNICA LTDA**  
R. Cel. Gomes Machado, 195 - CEP 24020-063  
Fone: (021) 622-2829 Niterói  
**TV PENHA ELETRÔNICA**  
R. 13 de Maio, 209 - CEP 26210  
Fone: (021) 767-1907 Nova Iguaçu  
**ELETRÔNICA TEFFÉ**  
R. Barão do Teffé, 27 - CEP 25820  
Fone: (0242) 43-6090 Petrópolis  
**ELETROBAUER SIST. ELETROELET. LTDA**  
Rua Washington Luiz, 455 - CEP 25655-000  
Fone: (0242) 313789 Petrópolis  
**NERNEN ELETRÔNICA**  
R. Manoel Gonçalves, 348 - lj. A - CEP 24625  
Fone: (021) 701-3115 São Gonçalo  
**J.M. MENDUINA RODRIGUES**  
R. São João Batista, 48 - CEP 25515  
Fone: (021) 756-6018 São João do Meriti  
**MUNDO ELETRÔNICO**  
R. dos Expedicionários, 37 - CEP 25520  
Fone: (021) 758-0959 São João do Meriti  
**RAINHA DAS ANTENAS**  
Av. Nsa. Sra. das Graças, 450 - CEP 25515  
Fone: (021) 756-3704 São João do Meriti  
**S.F.P. ELETRÔNICA**  
R. Santo Antônio, 13 - CEP 25515  
Fone: (021) 756-1737 São João do Meriti  
**ALFA MAIK ELETRÔNICA LTDA**  
R. Aluizio Martins, 34 - CEP 26940  
Fone: (0246) 21-1115 São Pedro da Aldeia  
**MPC ELETRÔNICA**  
Av. Delfim Moreira, 18 - CEP 25953  
Fone: (021) 742-2853 Teresópolis  
**CENTER SOM**  
Av. Lucas Evangelista Oliveira Franco, 112  
CEP 27295 - Fone: (0243) 42-0377 V. Redonda

### RIO GRANDE DO NORTE

#### CAPITAL

**CARDOZO E PAULAINSTRUM. MÉD. ELETR.**  
Av. Cel. Estevam, 1368 - Alecrim  
CEP - 59035 - Fone: (084) 223-5702 Natal

**PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,  
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA**

**J. LEMOS ELETRÔNICA**  
R. Pres. José Bento, 540 - Alecrim - CEP: 59035 Fone: (084) 223-1036  
Nata  
**ELETRÔNICA FUNDAMENTAL COM. LTDA**  
R. Pres. José Bento, 526 - CEP 59035 Fone: (084) 223-1375 Natal  
**NOVA ELETRÔNICA**  
R. Pres. José Bento, 531 - CEP 59035 Fone: (084) 223-2369/7493/3247 Natal  
**SERVIBRAS ELETRÔNICA**  
R. Cel. Estevam, 1461 - Alecrim - CEP 59035 Fone: (084) 223-1246 Natal  
**SOMATEL ELETRÔNICA**  
R. Pres. José Bento, 526 - CEP 59035 Fone: (084) 223-5042 Natal

**OUTRAS CIDADES**

**ELETRÔNICA ZENER LTDA**  
Trav. Trainy, 93 - Centro CEP 59200 Santa Cruz

**RIO GRANDE DO SUL**

**CAPITAL**

**COMERCIAL RÁDIO LUX**  
Av. Alberto Bins, 625 - CEP 90030 Fone: (0512) 28-4033 Porto Alegre  
**COMERCIAL RÁDIO LIDER**  
Av. Alberto Bins, 732 - CEP 90030 Fone: (0512) 25-2055 Porto Alegre  
**COMERCIAL RÁDIO VITÓRIA**  
R. Voluntários da Pátria, 569 - CEP 90030 Fone: (0512) 24-2677 Porto Alegre  
**DIGITAL COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
R. Conceição, 377 - CEP 90030 Fone: (0512) 24-1411 Porto Alegre  
**DISTRIB. DE MAT. ELETRÔN. DE PEÇAS**  
R. Voluntários da Pátria, 598 II, 38 CEP 90030 Fone: (0512) 25-2297 Porto Alegre  
**ELETRO COMERCIAL RC**  
R. Fernandes Vieira, 477 9h, 305 - CEP 90210 Fone: (0512) 21-9050 Porto Alegre  
**ELETRÔNICA GUARDI**  
Av. Prof. Oscar Pereira, 2156 - CEP 90660 Fone: (0512) 36-8013 Porto Alegre  
**ELETRÔNICA RÁDIO TV SUL**  
Av. Alberto Bins, 612 - CEP 90030 Fone: (0512) 21-0304 Porto Alegre  
**ELETRÔNICA SALES PACHECO**  
Av. Assis Brasil, 1851 - CEP 91010 Fone: (0512) 41-1323 Porto Alegre  
**ELETRÔNICA TRANS LUX**  
Av. Alberto Bins, 533 - CEP 90030 Fone: (0512) 21-6055 Porto Alegre  
**ESQUEMASUL URGEM-TEC**  
Av. Alberto Bins, 849 - CEP 90030 Fone: (0512) 25-7278 Porto Alegre  
**PEÇAS RÁDIO AMÉRICA**  
R. Cel. Vicente, 442 S/Solo - CEP 90030 Fone: (0512) 21-5020 Porto Alegre

**OUTRAS CIDADES**

**ELETRÔNICA PINHEIRO**  
Av. Dr. Lauro Dorneles, 299 Fone: 422-3064 Alegrete  
**ELETRÔNICA CENTRAL**  
R. Sirimbu, 1822 salas 20/25 - CEP - 95020 Fone: (054) 221-7199 Caxias do Sul  
**EDISA ELETRÔNICA DIGITAL**  
BR290 - km 22/Distr. Ind. Gravataí - CEP 94000 Fone: (0512) 89-1444 Gravataí  
**A. BRUSIOS & FILHOS**  
R. Joaquim Nabuco, 77 - CEP 93310 Fone: (0512) 93-7836 Novo Hamburgo  
**ELETRO SOM TV-AUTO PEÇAS**  
R. José do Patrocínio, 715 - CEP 93310 Fone: (0512) 93-2796 Novo Hamburgo  
**MANFRED MELMUTH UHLRICH**  
R. David Canabarro, 112 - CEP 93510 Fone: (0512) 93-2112 Novo Hamburgo  
**GABAMED COM. MAN. DE EQUIP. ELETR.**  
R. Major Cicero 463 A - CEP 98015 Fone: (0532) 25-8985 Pelotas  
**MÁRIO AFONSO ALVES**  
R. General Osório, 874 CEP 96020 - Fone: (0532) 22-8267 Pelotas  
**WILSON LAUTENSCHLAGER**  
R. Voluntários da Pátria, 838 CEP 96015 - Fone: (0532) 22-7429 Pelotas

**MARISA H. KIRSH**  
R. Marques do Herval, 184 - CEP 93010 Fone: (0512) 92-9217 São Leopoldo

**RONDÔNIA**

**CAPITAL**

**ELETRÔNICA HALLEY**  
R. Dom Pedro II, 2115 CEP 78900 - Fone: (069) 221-5256 Porto Velho

**OUTRAS CIDADES**

**COMERCIAL ELETROSOM**  
Av. Porto Velho, 2493 CEP 78960 - Fone: (069) 441-3298 Cacoal  
**ELETRÔNICA ELDORADO**  
R. Capitão Sívio, 512 CEP 78934 - Fone: (069) 421-3719 Ji - Paraná  
**ELETRÔNICA TRANSCONTINENTAL**  
R. Capitão Sívio, 551 CEP 78934 - Fone: (069) 421-2195 Ji - Paraná  
**ORVACI NUNES**  
Av. Transcontinental, 1569 CEP 78934 - Fone: (069) 421-1786 Ji - Paraná  
**CASA DOS RÁDIOS**  
R. Ricardo, Franco, 45 - CEP 78968 Fone: (069) 451-2373 Fimanta Bueno

**SANTA CATARINA**

**CAPITAL**

**BITELETRÔNICA LTDA**  
R. Liberato Britencourt, 1868 - CEP 88075 Fone: (0482) 44-6063 Florianópolis  
**K. YAMAGISHI**  
R. Felipe Shmit, 57, loja 05 - CEP 88010 Fone: (0482) 22-8779 Florianópolis

**OUTRAS CIDADES**

**BLUCOLOR COM. DE PEÇAS ELETRO ELETRÔNICAS**  
R. Sete de Setembro, 2139 - CEP 89010 Fone: (0473) 22-2221 Blumenau  
**BLUPEL COMERCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
R. Sete de Setembro, 1595 - CEP 89010 Fone: (0473) 22-3222 Blumenau  
**IRMÃOS BROLIS**  
R. Padre Pedro Baldomicini, 57 - CEP 88800 Fone: (0484) 33-1681 Criciúma  
**VANIO BELMIRO**  
Av. Centenário, 3950 - CEP 88800 Fone: (0484) 33-8311 Criciúma  
**DELTRONIC VSS**  
Av. Centenário, 4501 CEP 88800 Criciúma  
**EBERHARDT COM. IND.**  
R. Abdon Batista, 110 CEP 89200 - Fone: (0474) 22-3494 Joinville  
**EMILIO MAK STOCK**  
R. Luiz Niemeyer, 220 CEP 89200 - Fone: (0474) 22-8352 Joinville  
**VALGRI COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
Av. Getúlio Vargas, 595 CEP 89200 - Fone: (0474) 22-8880 Joinville  
**COMERCIAL MAGNOTRON**  
Rua Aristolino Ramos, 1295 CEP 88500 - Fone: (0492) 22-0102 Lages  
**ELETRÔNICA CAMÕES**  
R. Humberto de Campos, 75 CEP 88500 - Fone: (0492) 23-2355 Lages

**SERGIPE**

**CAPITAL**

**RÁDIO PEÇAS**  
R. Apulcro Mota, 609 - sl. 09 CEP 48010 - Fone: (078) 222-02214 Aracaju

**SÃO PAULO**

**CAPITAL**

**ARPELE ELETRÔNICA**  
R. Sta. Iligênia, 270 CEP 01207 - Fone: (011) 223-5866 São Paulo

**ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
Av. Lins de Vasconcelos, 755 CEP: 01537 - Fone: (011) 278-1155  
R. Loefgreen, 1260/64 - CEP 04040 Fone: (011) 572-6767 São Paulo  
**BUTANTÁ COM. E ELETRÔNICA**  
Rua Butantã, 121 - CEP 05424-140 Fone: (011) 210-3900/210-8319 São Paulo  
**CAPITAL DAS ANTENAS**  
R. Sta. Iligênia, 607 - CEP 01207 Fone: (011) 220-7500/222-5392 São Paulo  
**CASA DOS TOCA-DISCOS "CATODI" LTDA**  
R. Aurora, 241 - CEP 01209 Fone: (011) 221-3537 São Paulo  
**CASA RÁDIO FORTALEZA**  
Av. Rio Branco, 218 - CEP 01206 Fone: (011) 223-6117 e 221-2658 São Paulo  
**CASA SÃO PEDRO**  
R. Mal. Tito, 1200 - S. Miguel Paulista CEP 08020 - Fone: (011) 297-5648 São Paulo  
**CEAMAR - COM. ELETRÔNICA**  
R. Sta. Iligênia, 568 - CEP 01207 Fone: (011) 223-7577 e 221-1454 São Paulo  
**CENTRO ELETRÔNICO**  
R. Sta. Iligênia, 424 CEP 01207 - Fone: (011) 221-2933 São Paulo  
**CHIPS ELETRÔNICA**  
R. dos Timbiras, 248 - CEP 01208-010 Fone: (011) 222-7011 São Paulo  
**CINEL COMERCIAL ELETRÔNICA**  
R. Sta. Iligênia, 403 CEP 01207 - Fone: (011) 223-4411 São Paulo  
**CITRAN ELETRÔNICA**  
R. Assunga, 535 CEP 04131 - Fone: (011) 272-1833 São Paulo  
**CITRONIC**  
R. Aurora, 277 3º e 4º and. CEP 01209 - Fone: (011) 222-4768 São Paulo  
**ELETRÔNICA BRAIDO**  
R. Domingos de Morais, 3045 - V. Mariana CEP 04035 - Fone: (011) 581-9683 São Paulo  
**COMERCIAL NAKAHARA**  
R. Timbiras, 174 CEP 01208 - Fone: (011) 222-2283 São Paulo  
**CONCEPAL**  
R. Vitória, 302/304 CEP 01210 - Fone: (011) 222-7322 São Paulo  
**COMPON. ELETRÔNICOS CASTRO LTDA**  
R. Timbiras, 301 - CEP: 01208 Fone: (011) 220-8122 São Paulo  
**DISC COMERCIAL ELETRÔNICA**  
R. Vitória, 128 CEP 01210 - Fone: (011) 223-6903 São Paulo  
**DURATEL TELECOMUNICAÇÕES**  
R. dos Andradas, 473 CEP 01208 - Fone: (011) 223-8300 São Paulo  
**E. B. NEWPAN ELETRÔNICA LTDA**  
R. dos Timbiras, 107 - CEP: 01208 Fone: (011) 220-7695/6450 São Paulo  
**ELETRÔNICA BRAIDO LTDA**  
R. Domingos de Morais, 3045 - V. Mariana CEP: Fone: (011) 579-1484 São Paulo  
**ELETRÔNICA BRASIVOX LTDA**  
R. Vitória, 140/142 - CEP: 01210-000 Fone: (011) 221-2513/221-3867 São Paulo  
**ELETRÔNICA BRESSAN COMPON. LTDA**  
Av. Mal. Tito, 1174 - S. Miguel Paulista CEP 08020 - Fone: (011) 297-1785 São Paulo  
**ELETRÔNICA GALUCCI**  
R. Sta. Iligênia, 501 CEP 01207 - Fone: (011) 223-3711 São Paulo  
**ELECTRON NEWS - COMP. ELETRÔNICOS**  
R. Sta. Iligênia, 349 - CEP 01207-001 Fone: (011) 221-1335 São Paulo  
**ELETRÔNICA CATODI**  
R. Sta. Iligênia, 398 CEP 01207 - Fone: (011) 221-4199 São Paulo  
**ELETRÔNICA CATV**  
R. Sta. Iligênia, 44 - CEP 01207-000 Fone: (011) 228-5877 São Paulo  
**ELETRÔNICA CENTENÁRIO**  
R. dos Timbiras, 228/232 - CEP 01208 Fone: (011) 232-6110/222-4638 São Paulo  
**ELETRÔNICA EZAKI**  
R. Baltazar Carrasco, 126 - CEP 05426-060 Fone: (011) 815-7699 São Paulo  
**ELETRÔNICA FORNEL**  
R. Sta. Iligênia, 304 CEP 01207 - Fone: (011) 222-9177 São Paulo  
**ELETRÔNICA MARCON**  
R. Serra do Jaire, 1572/74 CEP 03175 - Fone: (011) 292-4492 São Paulo

**ELETRÔNICA MAX VÍDEO**  
Av. Jabaquara, 312 - V. Mariana CEP 04046 - Fone: (011) 577-9689 São Paulo  
**ELETRÔNICA N. SRA. DA PENHA**  
R. Cel. Rodovalho, 317 - Penha - CEP 03632-000 Fone: (011) 217-7223 São Paulo  
**ELETRÔNICA RUDI**  
R. Sta. Iligênia, 379 - CEP 01207-001 Fone: (011) 221-1387 São Paulo  
**ELETRÔNICA SANTANA**  
R. Voluntários da Pátria, 1495 CEP 02011-200 Fone: (011) 298-7066 São Paulo  
**ELETRÔNICA SERVI-SOM**  
R. Timbiras, 272 - CEP 01208 Fone: (011) 221-7317 e 222-3010 São Paulo  
**ELETRÔNICA STONE**  
R. dos Timbiras, 159 - CEP 01208-001 Fone: (011) 220-5487 São Paulo  
**ELETRÔNICA TAGATA**  
R. Camargo, 457 - Butantã CEP 05510 - Fone: (011) 212-2295 São Paulo  
**ELETRÔNICA VETERANA LTDA**  
R. Aurora, 161 - CEP: 01209-001 Fone: (011) 221-4292/222-3082 São Paulo  
**ELETRÔNICA COMPONENTES ELETR.**  
R. dos Gusmões, 344 - CEP 01212-000 Fone: (011) 220-0494 São Paulo  
**ELETRÔPAN COM. ELETRÔNICOS**  
R. Antônio de Barros, 322 - Tatuapé CEP 03098 - Fone: (011) 941-9733 São Paulo  
**ELETRORÁDIO GLOBO**  
R. Sta. Iligênia, 660 - CEP 01207-000 Fone: (011) 220-2895 São Paulo  
**ELETRÔTECNICA SOTTO MAYOR**  
R. Sta. Iligênia, 502 CEP 01209 Fone: (011) 222-6788 São Paulo  
**ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA**  
Av. Celso Garcia, 4219 - CEP: 03063 Fone: (011) 294-5824 São Paulo  
**ELETRÔNICA TORRES LTDA**  
R. dos Gusmões, 399 - CEP: 01212 Fone: (011) 222-2655 São Paulo  
**EMARK ELETRÔNICA**  
R. Gal. Osório, 185 - CEP 01213 Fone: (011) 221-4779 e 223-1153 São Paulo  
**ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA**  
R. dos Timbiras, 295/4º - CEP 01208 Fone: (011) 222-4544 e 222-6748 São Paulo  
**GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES**  
R. Sta. Iligênia, 211 CEP 01207 - Fone: (011) 223-9188 São Paulo  
**GRANEL DIST. PROD. ELETRÔNICOS**  
R. Sta. Iligênia, 261 CEP 01207 São Paulo  
**G.S.R. ELETRÔNICA**  
R. Antônio de Barros, 235 - Tatuapé CEP 03098 - Fone: (011) 942-8555 São Paulo  
**H. MINO IMP. EXP. LTDA**  
R. Aurora, 268 - CEP 01209-000 Fone: (011) 221-8847/223-2772 São Paulo  
**INTERMATIC ELETRÔNICA**  
R. dos Gusmões, 351 CEP 01212 - Fone: (011) 222-7300 São Paulo  
**LED TRON COM. COMP. APAR. ELET. LTDA**  
R. dos Gusmões, 353 - s/17 CEP 01212 - Fone: (011) 223-1905 São Paulo  
**MATOS TELECOMUNICAÇÕES LTDA**  
R. Vitória, 184 - CEP: 01210 Fone: (011) 222-9951 e 223-2181 São Paulo  
**MAQLIDER COM. E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**  
R. dos Timbiras, 168/172 - CEP 01208 Telefax: (011) 221-0044 São Paulo  
**METRO COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
R. Voluntários da Pátria, 1374 CEP 02010 - Fone: (011) 290-3088 São Paulo  
**MICRO TOOLS COM. DE PROD. ELET. LTDA**  
Av. N. Sr. do Sabará, 1346 - sala 01 CEP 04686-001 - Fone: (011) 524-0429 S.P  
**MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA**  
Av. Ipiranga, 1084 - Fone: 227-4088 R. Sta. Iligênia, 399 - CEP 01207 Fone: (011) 220-7377 São Paulo  
**NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO**  
R. Luis Góes, 793 - Vila Mariana CEP 04043 - Fone: (011) 579-8115 São Paulo  
**OPTEK ELETRÔNICA LTDA**  
R. dos Timbiras, 256 - CEP: 01208-010 Fone: (011) 222-2511 São Paulo  
**O MUNDO DAS ANTENAS LTDA**  
R. Santa Iligênia, 226 Fone: (011) 223-3079/223-9906 São Paulo

**PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA**

## GUIA DE COMPRAS BRASIL

**PANATRONIC COM. PROD. ELETRÔNICOS**  
R. Frei Caneca, 63 - CEP 01307-001  
Fone: (011) 256-3466 São Paulo  
**POLICOMP COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA**  
R. Santa Iligênia, 527  
R. dos Gusmões, 367 - CEP: 01212  
Fones: (011) 221-1419 / 221-1465 São Paulo

### SABER ELETRÔNICA COMPONENTES

Av. Rio Branco, 439 - sobreloja  
Sta. Iligênia  
CEP 01206-000 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 223-4303 e 223-5369

### SEMICONDUCTORES, KITS, LIVROS E REVISTAS

### RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUIZ

R. Padre João, 270-A  
CEP 03637 - Fone: (011) 296-7018 São Paulo  
**RÁDIO IMPORTADORA WEBSTER LTDA**  
R. Sta. Iligênia, 339 - CEP: 01207  
Fone: (011) 221-2119 / 221-1124  
R. Sta. Iligênia, 414 - CEP: 01207  
Fone: (011) 221-1487 São Paulo  
**RÁDIO KIT SON**  
R. Sta. Iligênia, 386  
CEP 01207 - Fone: (011) 222-0099 São Paulo  
**ROBINSON'S MAGAZINE**  
R. Sta. Iligênia, 269  
CEP 01207 - Fone: (011) 222-2055 São Paulo

### HEADLINE

#### COM DE PROD. ELETRÔN. LTDA.

R. Augusta, 1371 - Conj. 212  
Bela Vista - São Paulo - SP  
CEP 01305-100  
Fone: (011) 284-1817 e 284-2355  
FAX: 284-1998  
**Cabeçotes de vídeo  
de todas as marcas**

### SANTIL ELETRO SANTA ILIGÊNIA

R. Gal Osório, 230  
CEP 01213 - Fone: (011) 223-2111 São Paulo  
R. Sta. Iligênia, 602  
CEP 01207 - Fone: (011) 221-0579 São Paulo  
**SHELDON CROSS**  
R. Sta. Iligênia, 498/1º  
CEP 01207 - Fone: (011) 223-4192 São Paulo  
**SÓKIT**  
R. Vitória, 345  
CEP 01210 - Fone: (011) 221-4287 São Paulo  
**SPECTROL COM. COMP. ELETRON. LTDA**  
R. Vitória, 186 - CEP: 01210-000  
Fone: (011) 220-6779 / 2213718 São Paulo  
**SPICH ELETRÔNICA LTDA**  
R. Timbiras, 101 - CEP: 01208 - Sta. Iligênia  
Fone: (011) 221-7189/2212813 São Paulo  
**STARK ELETRÔNICA**  
R. Des. Bandeira de Mello, 181  
CEP 04743 - Fone: (011) 247-2866 São Paulo  
**STILL COMPON. ELETRONICOS LTDA**  
R. dos Gusmões, 414 - CEP: 01212-000  
Fone: (011) 223-8999 São Paulo  
**SULA**  
Av. Ipiranga, 1208 - 11º - conj. 111  
CEP 01040-000 Fone: (011) 228-7801 S. Paulo  
**LUPER ELETRÔNICA**  
R. dos Gusmões, 353, S/12 - CEP 01212  
Fone: (011) 221-8906 São Paulo  
**TELEIMPORT ELETRÔNICA**  
R. Sta. Iligênia, 402  
CEP 01207 - Fone: (011) 222-2122 São Paulo  
**TRASCOM DIST. COMP. ELETRON. LTDA**  
R. Sta. Iligênia, 300 - CEP: 01207  
Fone: (011) 221-1872 / 2201061 São Paulo  
**TRANSFORMADORES LIDER**  
R. dos Andrades, 486/492  
CEP 01208 - Fone: (011) 222-3795 São Paulo  
**TRANCHAN IND. E COM.**  
R. Sta. Iligênia, 280 CEP: 01207-000  
Fone: (011) 220-5922/5183  
R. Sta. Iligênia, 507/519 - Fone: (011) 222-5711  
R. Sta. Iligênia, 556 - Fone: (011) 220-2785  
R. dos Gusmões, 235 - Fone: (011) 221-7855  
R. Sta. Iligênia, 459  
Fone: (011) 221-3928 / 223-2038 São Paulo

### TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA

R. dos Timbiras, 215/217  
CEP 01208 - Fone: (011) 221-1355 São Paulo  
**UNITROTEC COMERCIAL ELETRÔNICA**  
R. Sta. Iligênia, 312  
CEP 01207 - Fone: (011) 223-1899 São Paulo  
**UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA**  
R. Sta. Iligênia, 185/193  
CEP 01207 - Fone: (011) 227-5666 São Paulo  
**UNIVERSOM TÉCNICA E COMERCIO DE SOM**  
R. Gal. Osório, 245  
CEP 01213 - Fone: (011) 223-6647 São Paulo  
**VALVOLÂNDIA**  
Rua Aurora, 275  
CEP 01209 - Fone: (011) 224-0066 São Paulo

### SULA COM. E REPR. LTDA

pensou em componentes pensou em nós  
**TUDO EM INFORMÁTICA E  
ELETRÔNICA**  
fornecemos qualquer quantidade  
para todo o país  
Av. Ipiranga, 1208 - 11º - conj. 111 - SP  
CEP: 01040-000 Fone: (011) 228-7801  
FAX: (011) 229-7517

### WACOMPONENTES ELETRÔNICOS

R. Sta. Iligênia, 595 - CEP 01207-001  
Fone: (011) 222-7366 São Paulo  
**WALDESA COM. IMPORT. E REPRES.**  
R. Florência de Abreu, 407  
CEP 01029 - Fone: (011) 229-8644 São Paulo  
**ZAMIR RÁDIO E TV**  
R. Sta. Iligênia, 473  
CEP 01207 - Fone: (011) 221-3613 São Paulo  
**ZAPI COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA**  
Av. Sapopemba, 1353  
CEP 03345 - Fone: (011) 965-0274 São Paulo

### OUTRAS CIDADES

#### RÁDIO ELETRÔNICA GERAL

R. Nove de Julho, 824  
CEP 14800 - Fone: (0162) 22-4355 Araraquara  
**TRANSITEC**  
Av. Feijó, 344  
CEP 14800 - Fone: (0162) 36-1162 Araraquara  
**WALDOMIRO RAPHAEL VICENTE**  
Av. Feijó, 417  
CEP 14800 - Fone: (0162) 36-3500 Araraquara  
**ELETRÔNICA CENTRAL DE BAURÚ**  
R. Bandeirantes, 4-14  
CEP - 17015 - Fone: (0142) 24-2645 Baurú  
**ELETRÔNICA SUPERSON**  
Av. Rodrigues Alves, 386  
CEP 17015 - Fone: (0142) 23-8426 Baurú  
**NOVA ELETRÔNICA DE BAURÚ**  
Pça. Dom Pedro II, 4-28  
CEP 17015 - Fone: (0142) 34-5945 Baurú  
**MARCONI ELETRÔNICA**  
R. Brandão Veras, 434  
CEP 14700 - Fone: (0173) 42-4840 Bebedouro  
**CASA DA ELETRÔNICA**  
R. Saudades, 592  
CEP 16200 - Fone: (0186) 42-2032 Birigui  
**ELETRÔNICA JAMAS**  
Av. Floriano Peixoto, 662  
CEP 18600 - Fone: (0142) 22-1081 Botucatu  
**ANTENAS CENTER COM. INSTALAÇÕES**  
R. Visconde do Rio Branco, 364  
CEP 13013 - Fone: (0192) 32-1833 Campinas  
**ELETRÔNICA SOAVE**  
R. Visconde do Rio Branco, 405  
CEP 13013 - Fone: (0192) 33-5921 Campinas  
**J L LAPENA**  
R. Gal. Osório, 521  
CEP 13010 - Fone: (0192) 33-6508 Campinas  
**ELSON - COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
Av. Miguel Varlez, 18 - Centro - CEP 11660-650  
Fone: (0124) 22-2552 Caraguatatuba  
**ELETRÔNICA CERDEÑA**  
R. Olinto Salvetti, 76 - Vila Roseli  
CEP 13990 Espírito Santo do Pinhal  
**VIPER ELETRÔNICA**  
R. Rio de Janeiro, 969 - CEP 15600  
Fone: (0174) 42-5377 Fernandópolis  
**ELETRÔNICA DE OURO**  
R. Couto Magalhães, 1799  
CEP 14400 - (016) 722-8293 Franca

### RÁDIO AMADORES, SERVIÇOS PÚBLICOS, RÁDIOS VHF E ETC.

#### CGR RÁDIO SHOP

Peça catálogo grátis  
Pça. Oswaldo Cruz, 124 - Conj. 172  
CEP 04004-903  
Tel (011) 283-0553 - São Paulo - SP.

### MAGLIO G. BORGES

R. General Telles, 1365  
CEP 14400 - Fone: (016) 722-6205 Franca  
**CENTRO-SUL REPRES. COM.IMP.EXP.**  
R. Paraúna, 132/40  
CEP 07190 - Fone: (011) 209-7244 Guarulhos  
**MICRO COMPON. ELETRÔNICOS LTDA**  
Av. Tiradentes, 140 - CEP: 07000  
Fone: (011) 208-4423 Guarulhos  
**CODAEL COM. DE ARTIGOS ELETRÔN**  
R. Vigarão J.J. Rodrigues, 134  
CEP 13200 - Fone: (011) 731-5544 Jundiá  
**AURELUCE DE ALMEIDA GALLO**  
R. Barão do Rio Branco, 361  
CEP - 13200 - Fone: (011) 437-1447 Jundiá  
**TV TÉCNICA LUIZ CARLOS**  
R. Alferees Franco, 587  
CEP 13480 - Fone: (0194) 41-6673 Limeira  
**ELETRÔNICA RICARDISOM**  
R. Carlos Gomes, 11  
CEP 16400 - Fone: (0145) 22-2034 Lins  
**SASAKI COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
Av. Barão de Mauá, 413/315  
CEP 09310 - Fone: (011) 416-3077 Mauá  
**ELETRÔNICA RADAR**  
R. 15 de Novembro, 1213  
CEP - 17500 - Fone: (0144) 33-3700 Marília  
**ELETRÔNICA BANON LTDA**  
Av. Jabaquara, 302/306 - CEP 04046  
Fone: (011) 276-4676 Mirandópolis  
**KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
R. Dona Primitiva Vianco, 345  
CEP 06010 - Fone: (011) 701-1289 Osasco

### FEKITEL

#### CENTRO ELETRÔNICO LTDA

R. Barão de Duprat, 310  
Sto. Amaro - SP - CEP 04743-050  
Tel. (011) 246-1162  
FAX: (011) 521-2756  
**Componentes em geral - Antenas -  
Peças p/ vídeo game - Agulhas e etc**

### NOVA ELETRÔNICA

R. Dona Primitiva Vianco, 189  
CEP 06010 - Fone: (011) 701-8711 Osasco  
**CASA RADAR**  
R. Benjamin Constant, 1054  
CEP 13400 - Fone: (0194) 33-8525 Piracicaba  
**ELETRÔNICA PALMAR**  
Av. Armando Sales Oliveira, 2022  
CEP 13400 - Fone: (0194) 22-7325 Piracicaba  
**FENIX COM. DE MAT. ELETRON.**  
R. Benjamin Constant, 1017 - CEP 13400  
Fone: (0194) 22-7078 Piracicaba  
**PIRALARMES SEGURANÇA ELETRÔNICA**  
R. do Rosário, 685 - CEP 13400  
Fone: (0194) 33-7542 / 22-4939 Piracicaba  
**ELETRÔNICA MARBASSI**  
R. João Procópio Sobrinho, 191  
CEP 13660 - Fone: (0195) 81-3414 Sorocaba  
**ELETRÔNICA ELETROLAR RENÉ**  
R. Barão do Rio Branco, 132/138 - CEP 19010  
Fone: (0182) 33-4304 Pres. Prudente  
**PRUDENTÉCNICA ELETRÔNICA**  
R. Ten. Nicolau Maffei, 141 - CEP 19010  
Fone: (0182) 33-3264 Pres. Prudente  
**REFRISOM ELETRÔNICA**  
R. Major Felício Tarabay, 1263 - CEP 19010  
Fone: (0182) 22-2343 Pres. Prudente  
**CENTRO ELETRÔNICO EDSON**  
R. José Bonifácio, 399 - CEP 19020  
Fone: (016) 634-0040 Ribeirão Preto  
**FRANCISCO ALOI**  
R. José Bonifácio, 485 - CEP 14010  
Fone: (016) 625-4206 Ribeirão Preto  
**HENCK & FAGGION**  
R. Saldanha Marinho, 109 - CEP 14010  
Fone: (016) 634-0151 Ribeirão Preto

### POLASTRINI E PEREIRA LTDA

R. José Bonifácio, 338/344 - CEP 14010  
Fone: (016) 634-1663 Ribeirão Preto  
**ELETRÔNICA SISTEMA DE SALTO LTDA**  
R. Itapirua, 352 - CEP 13320  
Fone: (011) 483-4861 Salto  
**F.J.S. ELETRÔELETRÔNICA**  
R. Marechal Rondon, 51 - Estação - CEP 13320  
Fone: (011) 483-6802 Salto  
**INCOR COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
R. Siqueira Campos, 743/751 - CEP 09020  
Fone: (011) 449-2411 Santo André  
**RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA**  
R. Cel. Alfredo Fiaquer, 148/150 - CEP 09020  
Fone: (011) 414-6155 Santo André  
**JE RÁDIOS COMÉRCIO E INDÚSTRIA**  
R. João Pessoa, 230  
CEP 11013 - Fone: (0132) 34-4336 Santos  
**VALÉRIO E PEGO**  
R. Marilins Afonso, 3  
CEP 11010 - Fone: (0132) 22-1311 Santos  
**ADONAI SANTOS**  
Av. Rangel Pestana, 44  
CEP 11013 - Fone: (0132) 32-7021 Santos  
**LUIZ LOBO DA SILVA**  
Av. Sen. Feijó, 377  
CEP 11015 - Fone: (0132) 323-4271 Santos  
**ELETTRO TEL. COMPON. ELETRÔN.**  
R. José Pelosini, 40 - CEP 09720-040  
Fone: (011) 458-9699 S. Bernardo do Campo  
**ELETRÔNICA PINHE**  
R. Gen. Osório, 235  
CEP 13560 - Fone: (0162) 72-7207 São Carlos  
**ELETRÔNICA B.B**  
R. Prof. Hugo Darmento, 91 - CEP 13870  
Fone: (0196) 22-2169 S. João da Boa Vista  
**ELETTRO AGUILA**  
R. Rubião Júnior, 351 - CEP 12210-180  
Fone: (0123) 21-3794 - S. José dos Campos  
**TARZAN COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
R. Rubião Júnior, 313 - CEP 12210  
Fone: (0123) 21-2866/22-3266 S.J. Campos  
**IRMÃOS NECCHI**  
R. Gal. Glicério, 3027 - CEP 15015  
Fone: (0172) 33-0011 São José do Rio Preto  
**TORRES RÁDIO E TV**  
R. 7 de Setembro, 99/103 - CEP 18035  
Fone: (0152) 32-0349 Sorocaba  
**MARQUES & PROENÇA**  
R. Padre Luiz, 277  
CEP 18035 - Fone: (0152) 33-6850 Sorocaba  
**SHOCK ELETRÔNICA**  
R. Padre Luiz, 278  
CEP 18035 - Fone: (0152) 32-9258 Sorocaba  
**WALTEC II ELETRÔNICA**  
R. Cel. Nogueira Padilha, 825  
CEP 18052 - Fone: (0152) 32-4276 Sorocaba  
**SERVYTEL ELETRÔNICA**  
Largo Taboão da Serra, 89 - CEP 06754  
Fone: (011) 491-6316 Taboão da Serra  
**SKYNA COM. DE COMP. ELETRON. LTDA**  
Av. Jacarandá, 290 - CEP: 06774-010  
Fone: (011) 491-7634 Taboão da Serra  
**ELTRON SOM ELETRÔNICA**  
R. Xº de Agosto, 524 - CEP 18270-000  
Fone: (0152) 51-6612 Tatui

**PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,  
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA**

# UTILIZE NOSSO CARTÃO CONSULTA



1. Todos os anúncios têm um código SE, que deverá ser utilizado para consulta.
2. Anote no cartão retirado os números referentes aos produtos que lhe interessam, indicando com um "X" o tipo de atendimento desejado.

## EXEMPLO

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Repre- sen- tante	Catá- logo	Preço
01003		X	X
01025	X		
01042			X



**REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA**

- \* Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- \* Coloque-o no correio imediatamente.
- \* Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

247

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Repre- sen- tante	Catá- logo	Preço

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Repre- sen- tante	Catá- logo	Preço

Número de Empregados

até 10                       101 a 300

11 a 50                     301 a 700

51 a 100                   mais de 700

Data Nasc.:

R.G.:

Assinatura:

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

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ CX. P.: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ É assinante desta Revista?

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

Cargo: \_\_\_\_\_ Depto.: \_\_\_\_\_ FAX: \_\_\_\_\_

Principal produto fabricada pela empresa: \_\_\_\_\_ DDD: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_



**REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA**

- \* Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- \* Coloque-o no correio imediatamente.
- \* Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

247

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Repre- sen- tante	Catá- logo	Preço
01003		X	X
01025	X		
01042			X

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Repre- sen- tante	Catá- logo	Preço

Número de Empregados

até 10                       101 a 300

11 a 50                     301 a 700

51 a 100                   mais de 700

Data Nasc.:

R.G.:

Assinatura:

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

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ CX. P.: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ É assinante desta Revista?

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

Cargo: \_\_\_\_\_ Depto.: \_\_\_\_\_ FAX: \_\_\_\_\_

Principal produto fabricada pela empresa: \_\_\_\_\_ DDD: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

ISR-40-2063/83  
UP AG. CENTRAL  
DR/SÃO PAULO

## CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



**EDITORA SABER LTDA.**

5999 - SÃO PAULO - SP

### ATUALIZE SEUS DADOS

Nome:.....

.....

.....

End:.....

.....

.....

Cidade:.....

.....

Estado:.....

CEP.....

Data Nasc.:.....

R.G.:.....

Assinatura

ISR-40-2063/83  
UP AG. CENTRAL  
DR/SÃO PAULO

## CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



**EDITORA SABER LTDA.**

5999 - SÃO PAULO - SP

## SOLICITAÇÃO DE COMPRA

**ATENÇÃO:**

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

**SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:**

Na compra de:

- a) Revistas - Somente atenderemos o mínimo de 5 exemplares ao preço da última edição em banca.
- b) Livros, manuais, kits, aparelhos e outros - Adquirir por Reembolso Postal e pague ao receber a mercadoria, mais as despesas postais, ou envie um cheque já descontando 25% e receba a mercadoria sem mais despesas (não aceitamos vale postal).

1 - Pedido mínimo para Livros e Manuais: Cr\$ 1.730.000,00

2 - Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: Cr\$ 1.970.000,00

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

.....  
 .....  
 .....  
**VÁLIDO ATÉ**  
**31/08/93**  
 .....  
 .....

**Nºs atrasados em estoque**

Nº	Quant.																						
170		178		184		189		198		203		208		215		220		225		231		236	
171		179		185		190		199		204		209		216		222		227		232		237	
175		180		186		191		200		205		210		217		223		228		233		238	
176		181		187		192		201		206		211		218		224		229		234		239	
177		183		188		193		202		207		214		219		225		230		235		240	

QUANT.	REF.	LIVROS/MANUAIS	Cr\$

QUANT.	REF.	PRODUTO	Cr\$

Nome

Endereço

Nº  Fone (p/possível contato)

Bairro  CEP

Cidade  Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

**Assinale a sua opção**

- Estou enviando o cheque
- Estou adquirindo pelo Reembolso Postal

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

dobre

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

# CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



**saber**  
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

--	--	--	--	--

\_\_\_\_\_ ENDEREÇO:

\_\_\_\_\_ REMETENTE:

corte

cole

# Componentes

**SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,**

e com rapidez, você pode comprar: multímetros, ferros de soldar, alto-falantes, relés, chaves, conectores, gabinetes, kits, transistores, diodos, capacitores, LEDs, resistores, circuitos integrados... e também livros, data books, livros com esquemas para apoiar seus projetos ou reparações.



**VISITE-NOS**

**Av. Rio Branco, 439 - Sobreloja - Sta. Ifigênia -  
São Paulo - SP. - Brasil.**

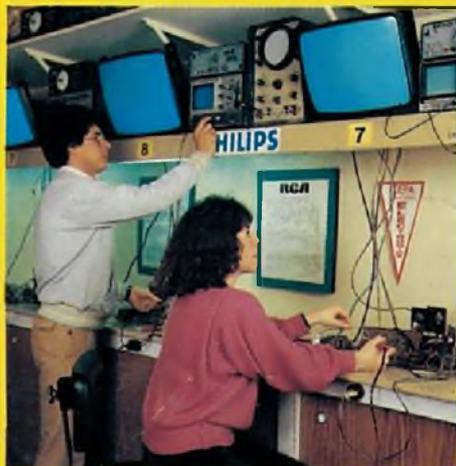
**Tels.: (011) 220-8358 e 223-4303**

# CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES  
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total SUCESSO na ELETRO-ELETRÔNICA. Todo Tecnólogo do INC tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA, ou sua FÁBRICA DE PLACAS DE C.I., ou sua MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS, até sua CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA, etc. As chances de ter sua própria

Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa. Nos Treinamentos como nos SEMINÁRIOS do O.P.A.I. você conhecerá os Alunos Formados no INC e CEPA International, seus depoimentos e testemunhos de grande SUCESSO. Essa mesma chance você tem hoje. **CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.**



#### • PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:

Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES ganhando a grande oportunidade de fazer TREINAMENTOS no CEPA International, e em importantes EMPRESAS E INDUSTRIAIS no Brasil.

#### • FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS

#### • ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:

Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) REMESSAS EXTRAS exclusivas, com entregas de KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS como seu 1º Mul-

tímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa MEGABRÁS, mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

#### • EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: "ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA" mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

#### • A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

<b>INC</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>SE-247</b>
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER (Preencher em Letra de Forma)		
Nome:	_____	
Endereço:	_____	
Bairro:	_____	
CEP:	Cidade:	_____
Estado:	Idade:	Telefone: _____

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01223

LIGUE AGORA  
(011)

**223-4755**

OU VISITE-NOS  
DAS 9 ÀS 17 HS.  
AOS SÁBADOS  
DAS  
8 ÀS 12,45 HS.

## Instituto Nacional CIÊNCIA

**AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO**

Para mais rápido atendimento solicitar pela  
**CAIXA POSTAL 896**

**CEP: 01059-970 - SÃO PAULO**

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados