

**SABER**

# ELETRÔNICA

A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA

**TV: melhorando a recepção**

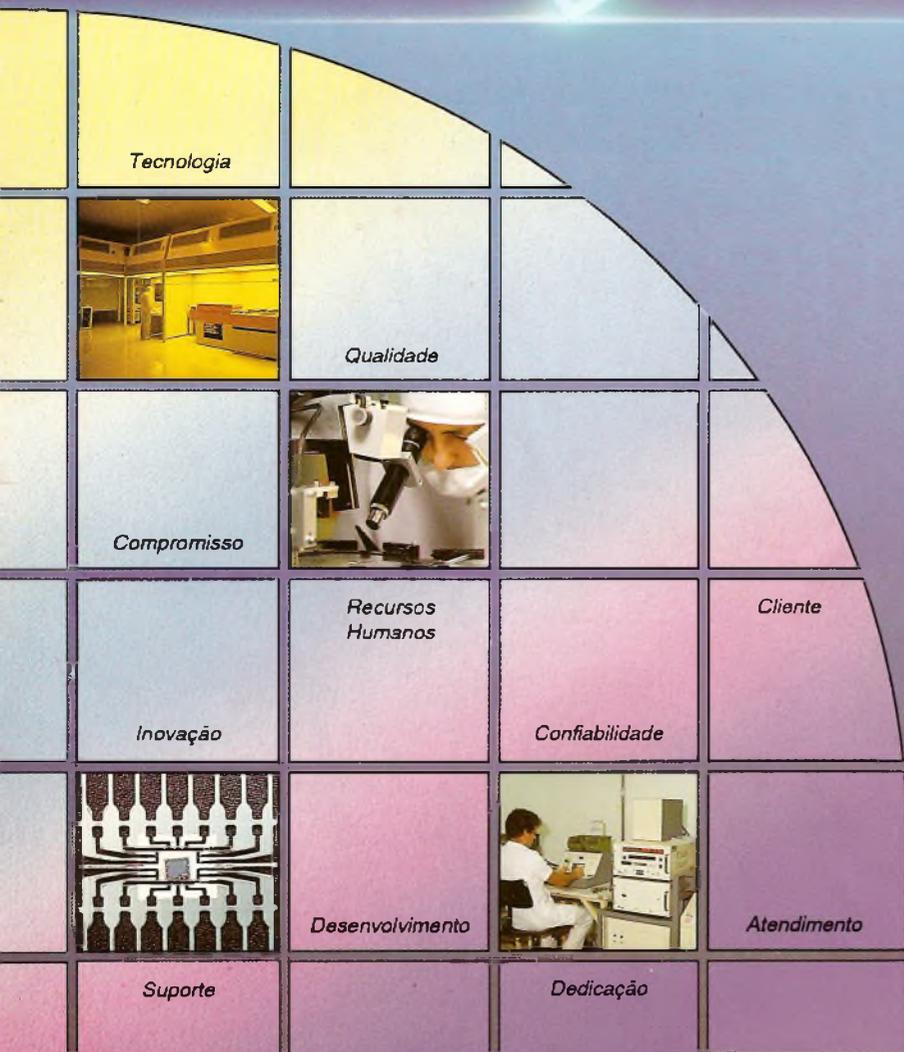
**VIDEOCASSETES: por que 2, 3, 4 ou 6 cabeças?**

**SEGURANÇA:**

**ALARME INTELIGENTE**



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) 43-3699

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

# SABER ELETRÔNICA

Nº 252 - JANEIRO/1994

## CAPA

03 • Alarme Infravermelho Inteligente

## SEÇÕES

- 32 • Seção do Leitor
- 26 • Informativo Industrial
- 28 • Notícias & Lançamentos
- 77 • Reparação Saber Eletrônica  
(fichas de n.ºs 499 a 506)
- 81 • Guia de Compras Brasil
- 73 • Circuitos & Informações

## MONTAGENS

- 33 • Sintetizador Senoidal CMOS
- 22 • Acionador Sequencial de 16 canais
- 74 • *Booster* de UHF/ VHF

## SABER SERVICE

- 57 • Videocassetes de 2, 3, 4 e 6 cabeças
- 66 • Práticas de Service
- 71 • Qual é o culpado?



Alarme Infravermelho Inteligente

## SABER PROJETOS

- 41 • 30 Relés de estado sólido
- 47 • Ultra-Sensível chave de toque
- 48 • Minuteria de encaixe
- 50 • Fonte fixa de 6 V / 9 V x 3 A
- 52 • Projetos de Leitores

## DIVERSOS

- 38 - SDA 2006 - Versátil amplificador de áudio
- 17 • Melhorando a recepção de TV

## 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 Sadkowski (Texas - USA)  
Clóvis da Silva Castro (Bélgica)

### Publicidade

Maria da Glória Assir

### Fotografia

Cerri

### Fotolito

Studio Nippon

### Impressão

W. Roth S.A.

### Distribuição

Brasil: DINAP

Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

### 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 Azcuenaga, 24  
piso 2 oficina 4 - Buenos Aires - Argentina.  
Circulação: Argentina, Chile e Uruguai.

#### MÉXICO

EDITORIAL TELEVISION S.A. DE C.V. Lu-  
cio Blanco, 435 Azcapotzalco - 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

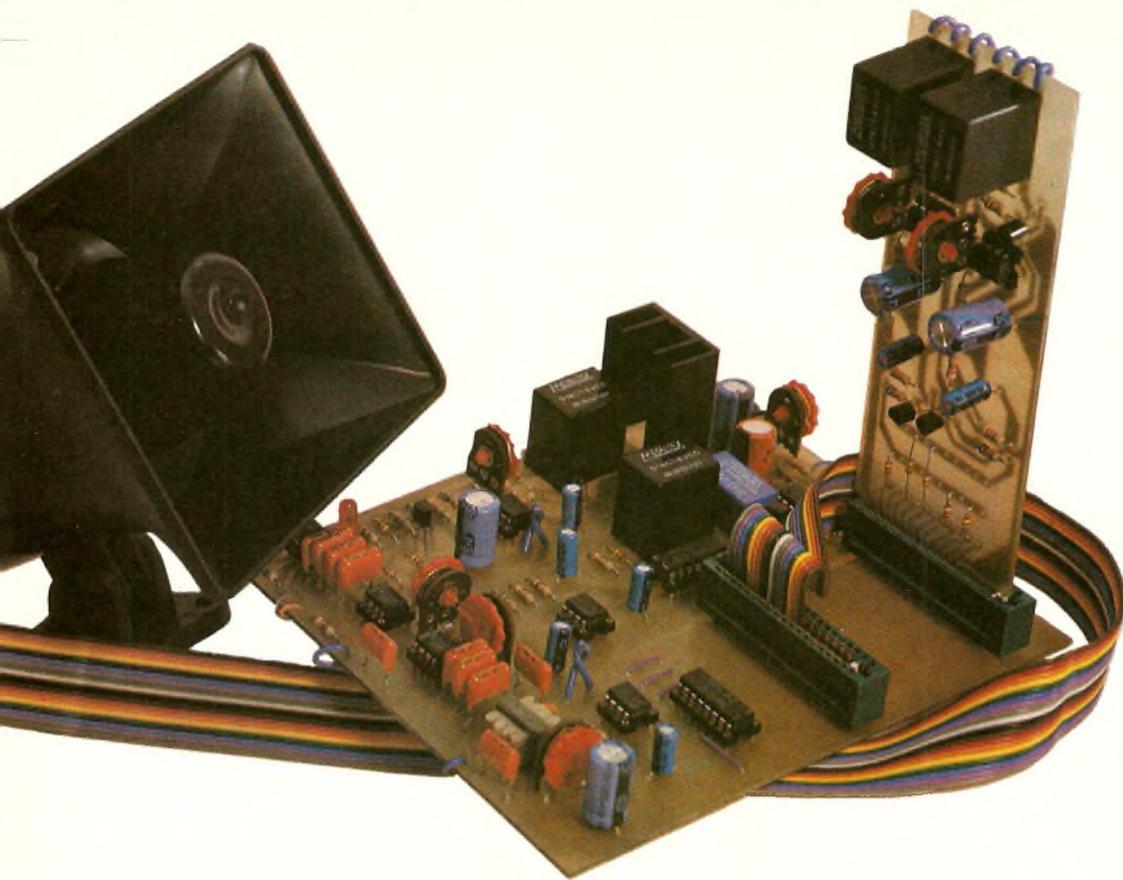
No mês de janeiro, precisamente há 30 anos, nascia a Revista Eletrônica, produto da Etegil, que, anos depois, se transformaria na Revista Saber Eletrônica. A Revista Eletrônica, de cujo planejamento e realização tivemos a satisfação de participar, foi uma evolução natural de um desejo de oferecer ao público da época uma publicação que trouxesse informações que as outras não apresentassem. E tão bem preencheu as suas metas que rapidamente se tornou a preferida do público e assumiu uma liderança em criatividade, inovação, e, mesmo, em apresentação.

A Editora Saber assumiu a continuidade da Revista em 1976 e, com uma orientação editorial ligeiramente diferente (aumentando o número de montagens práticas), manteve essa liderança até os dias de hoje. Com o nascimento da "irmã" Eletrônica Total, voltada principalmente ao iniciante e hobista, a Saber Eletrônica passou a dedicar-se de maneira crescente, ao profissional de eletrônica, principalmente com os seus cadernos "Saber Service" e "Saber Projetos".

Esperamos continuar nossa série de acertos - que foi muito maior que nossos erros - e assim, preencher cada vez mais as necessidades dos nossos leitores e, de modo geral, dos que se ocupam da eletrônica em nosso país.

*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.



Não é um simples alarme que apresentamos neste artigo. As sofisticações que a eletrônica introduz numa residência, tornando-a Inteligente, isto é, capaz de tomar certas decisões em função de fatos ocorridos no seu interior e detectados por sensores, também incorporam os sistemas de segurança. O circuito apresentado, além de detectar a presença de intrusos por meio de raios infravermelhos, também inclui um simulador de presença controlado por sensores e um circuito de pânico por controle remoto.

# ALARME INFRAVERMELHO INTELIGENTE

Parte 1

Newton C. Braga

Fala-se muito hoje em dia na "Casa Inteligente", que conteria um certo número de dispositivos eletrônicos interligados e que permitiriam a realização de certas operações internas e externas de modo automático. Podemos citar, por exemplo, a incorporação de sistemas de iluminação de emergência que seriam acionados somente se pessoas estiverem presentes num local e ele estiver escuro, sistemas de abertura de portas e registro de entrada de pessoas, gravação de conversas num saguão ou atendimento automático de telefone e de porta de entrada, e incluindo-se nesta rede o sistema de segurança.

O circuito que apresentamos baseia-se na detecção por infravermelho, mas mais do que isso ele possui recursos que permitem sua interliga-

ção com diversos outros dispositivos em sua casa e que a tornarão muito mais segura.

Como o interfaceamento destes dispositivos pode seguir um controle central lógico, que inclusive pode ser feito por um microcomputador, não será exagerado dizer que se trata de um sistema "inteligente", já que, em função de dados dos sensores, ele pode tomar decisões pré-programadas.

O circuito prevê um sensoramento único por infravermelho que será feito numa passagem principal, mas serão previstas entradas para interfaceamento com outros alarmes, como por exemplo o publicado na Revista nº 240.

Temos também um simulador de presença que no caso terá 4 saídas programáveis, mas que podem ser

ampliadas. Duas saídas serão com temporização própria, e as duas outras biestáveis, com ciclo determinado pelo simulador.

Um sistema de pânico via rede permite disparar o alarme por dispositivos portáteis que serão conectados à rede de energia por onde se propaga o sinal de comando.

Este dispositivo é interessante num caso de assalto, pois uma unidade deixada no banheiro (onde as pessoas podem ser trancadas) permite o disparo remoto do aparelho.

Temos ainda um sistema que mantém o alarme em funcionamento no caso do corte de energia da rede. Uma bateria em carga constante é usada para esta finalidade.

Em suma, as diversas saídas e entradas permitem tanto a inibição do alarme por meio de comandos

externos como também o controle de diversos dispositivos adicionais.

### Características:

- Tensão de alimentação: 110 / 220 V c.a
- Tensão para o setor de baixa potência: 12 V (bateria)
- Alcance do sistema infravermelho: 10m (tip)
- Cargas máximas controladas: 10 A
- Ciclo máximo do Simulador: 12 horas
- Temporização dos módulos: 1 hora (máx)
- Frequência do controle remoto via rede: 20 kHz a 100 kHz
- Número de sensores: ilimitado
- Tipo de detecção no sistema infravermelho: PLL
- Tipo de detecção no sistema de controle remoto: PLL

### COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama em blocos que representa nosso sistema de alarme infravermelho inteligente.

Começamos pelo bloco I, que consiste num emissor infravermelho de boa potência que tem um ciclo ativo pequeno de modo a se obter maior rendimento. Este circuito é alimentado pela rede de energia, mas pode ser previsto um sistema que coloque uma bateria em ação no caso do corte de energia.

A frequência deste circuito é fixa e depende basicamente de  $C_2$  cujo

valor estará entre 2,2 nF e 10 nF, caso em que as oscilações ficarão entre 5 kHz e 50 kHz tipicamente.

O sinal emitido por este bloco é captado por um fotodiodo ligado a um circuito amplificador de alto ganho com base num duplo comparador de tensão LM193 ou equivalente. Amplificado, o sinal vai para a entrada de um filtro PLL (bloco II) que faz seu reconhecimento.

A sintonia deste bloco é feita em  $P_1$ , e quando o sinal "atracca" a saída (pino 8 do 567) vai ao nível baixo, mantendo aceso  $LED_1$ .

Nestas condições, devemos posicionar o emissor e o receptor e ajustar  $P_1$  para obter o acendimento do LED, o que indica a operação da proteção infravermelha.

Se um intruso cortar o feixe de infravermelho, o circuito "desatracca" e a saída do 567 vai momentaneamente ao nível alto, saturando o transistor  $Q_1$ , que por sua vez dispara o monoestável do bloco III. O tempo deste bloco é ajustado em  $P_2$  e vai determinar o toque de uma sirene externa ou outro dispositivo que deva ser ativado.

Uma lâmpada de varanda ou mesmo um holofote pode ser acionado paralelamente de modo a alertar a vizinhança também pela luz. O relé usado neste bloco IV de acionamento tem contatos para 10 A.

Os contatos do relé também podem ser usados para ativar um sistema que realize operações em sequência (simulador), como por exemplo: tocar a sirene, discar um número

telefônico, acender uma luz, colocar num sistema de alto-falantes uma gravação de alerta.

Paralelamente temos um ou mais transmissores de pânico ou emergência, ou ainda ligados a sensores remotos que enviam sinais via rede de energia em frequência entre 20 kHz e 100 kHz. Um dos transmissores é representado pelo bloco VI e pode ser usado numa situação de emergência para disparar todo o sistema, atuando sobre o monoestável III.

O sinal que dispara o monoestável do bloco III também dispara um monoestável de tempo mais curto, representado pelo bloco VIII cuja finalidade é mudar o estado de um biestável (bloco IX) que tem por base um 4013.

Não usamos diretamente o pulso do monoestável longo para esta finalidade para evitar o redisparo na descida do pulso, depois da temporização longa.

Com o disparo, o biestável trava um relé e ao mesmo tempo realimenta o monoestável do bloco VIII de modo a impedir que ele aceite novo comando no caso de um novo pulso, produzido, por exemplo, pela nova passagem do intruso na frente do sensor.

O biestável aciona então o bloco X, que tem um relé capaz de ativar uma carga externa que ficará a escolha do usuário, com por exemplo um automatismo para a realização de determinado número de operações.

Ao mesmo tempo o biestável habilita um oscilador (astável) com base

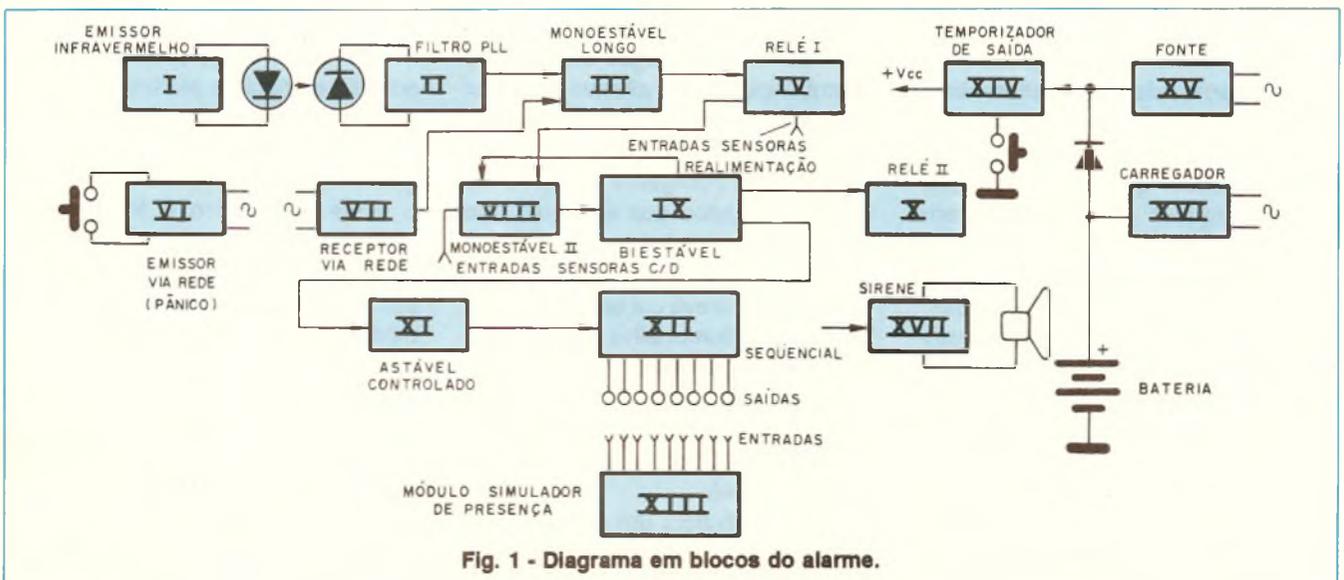


Fig. 1 - Diagrama em blocos do alarme.

num 555 que é o *clock* do simulador de presença (bloco XI).

Os sinais deste *clock*, cuja frequência depende do ajuste de P<sub>4</sub>, atuam sobre o bloco XII, que é um seqüencial com base no circuito integrado 4017.

A rede formada por C<sub>16</sub> e R<sub>16</sub> garantem que a contagem do 4017 no momento em que a alimentação é estabelecida parta da primeira saída. Assim, sucessivamente, as saídas de S<sub>1</sub> a S<sub>10</sub> vão passando ao nível alto, para controlar os automatismos externos do simulador de presença.

Como estas saídas são acessadas por meio de *slots*, o usuário pode usar quantas desejar e com a programação independente que precisar.

Nestes módulos, representados pelo bloco XIII, teremos circuitos de acionamento de cargas tanto do tipo monoestável, com tempo programado entre alguns segundos e perto de 1 hora, e blocos biestáveis.

Na alimentação temos um bloco de temporização de saída representado por XIV, que consiste num monoestável disparado por um *reed-switch* oculto, por controle remoto (ver Revista nº 240) ou de outra forma.

Este bloco desabilita o alarme durante um certo tempo, dando assim ao usuário o tempo que ele precisa para sair de casa, ou entrar e desarmar definitivamente o sistema.

A fonte de alimentação é mostrada no bloco XV, e como todos os circuitos são de baixo consumo, a não ser que sejam alimentados mais de 6 relés nos blocos XVIII, uma corrente de 1 A é suficiente.

Temos ainda um carregador automático (opcional) no bloco XVI e uma sirene representada pelo bloco XVII, cujo circuito sugerido produz um tom de boa potência a partir de uma configuração comum com FET de potência na saída.

Muitos dos blocos indicados podem ser suprimidos ou mesmo dobrados, em função da aplicação.

Na verdade, sugerimos que você consulte a Revista nº 240 e até tente uma conjugação maior do circuito do Alarme Residencial publicado naquela edição com este, aproveitando, por exemplo, o desarme por controle remoto e as entradas. Além do sistema de bip que indica a realização desta operação.

## MONTAGEM

Começamos por dar na figura 2 o diagrama da unidade transmissora de infravermelhos, com sua fonte a partir da rede de energia.

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

A frequência é fixa e depende de C<sub>2</sub>, que pode ter valores entre 2,2 nF e 10nF. Este capacitor pode ser cerâmico ou de poliéster. A alimentação vem de transformador de 6+6 V com 500 mA e primário segundo a rede local. Qualquer LED infravermelho pode ser usado, e para o transistor recomendamos a utilização de um radiador de calor pequeno.

Os LEDs devem ficar apontados

para o receptor, não sendo normalmente necessário nenhum sistema óptico adicional.

O próximo diagrama a ser apresentado é do transmissor via rede, mostrado na figura 4. A disposição dos seus componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

O transistor TIP42C deve ser dotado de um radiador de calor razoável, dada a potência de operação. Para o CI também recomendamos o uso de um soquete DIL. O resistor R<sub>4</sub> é de fio de 5 W.

Os capacitores C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub> devem ser de poliéster, com uma tensão mínima de trabalho de 400 V. C<sub>2</sub> tem uma tensão de trabalho de 16 V ou mais. Para a aplicação como transmissor de "pânico" para disparo remoto

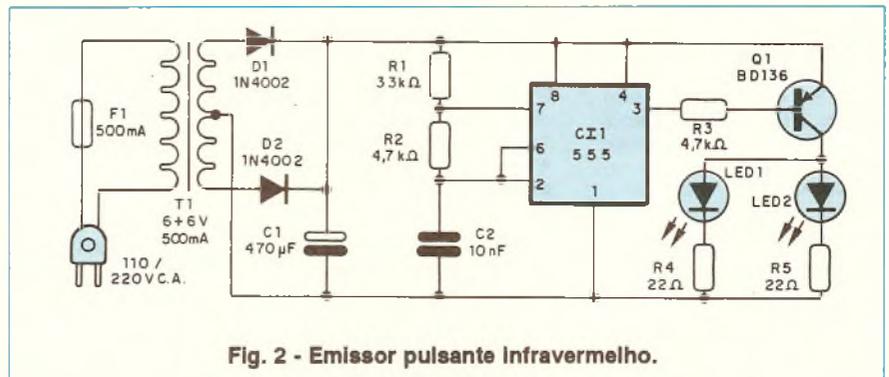


Fig. 2 - Emissor pulsante Infravermelho.

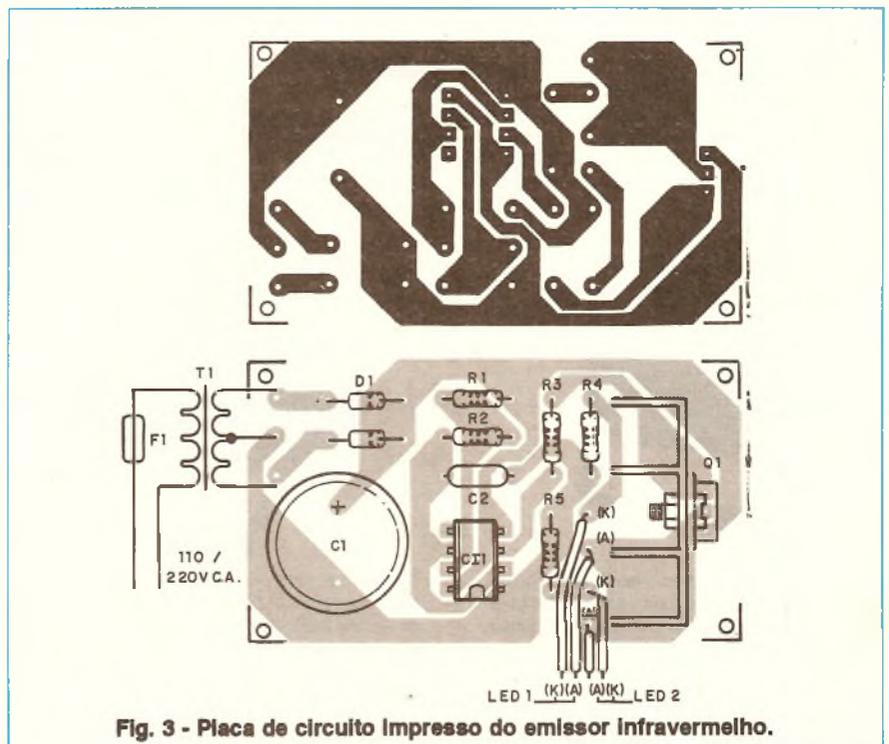


Fig. 3 - Placa de circuito Impresso do emissor Infravermelho.

### PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC20



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

ESGOTADO

### PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópico em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 KV. CR\$ 84.850,00

### GERADOR DE BARRAS GB-51-M

NOVO



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF e Vídeo e sincronismo. CR\$ 77.500,00

### GERADOR DE BARRAS GB-52

NOVO



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3. CR\$ 94.940,00

### GERADOR DE BARRAS GB23P



Gera padrões xadrez, vermelho, barras verticais e horizontais, quadrículas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, círculo, 8 barras cores cortadas, cores completas, PAL M NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4. CR\$ 97.600,00

### PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P

NOVO



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova. CR\$ 84.400,00

### 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\$ 76.800,00

### GERADOR DE RÁDIO FREQÜÊNCIA -120MHZ - GRF30



Sete escalas de freqüências: 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\$ 91.000,00

### 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\$ 59.400,00

### GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão. 7 geram formas de onda: senoidal, quadrada, triangular. Faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB. CR\$ 10.350,00

### 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\$ 77.200,00

### 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\$ 132.900,00

### ANALISADOR DE VIDEOCASSETE/TV AVC-64

NOVO



Possui sete instrumentos em um: freqüencímetro até 100 MHz, gerador de barras, saída de FI 45.75 MHz. Conversor de videocassete, teste de cabeça de vídeo, rastreador de som, remoto. CR\$ 189.400,00

### 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\$ 59.400,00

### 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\$ 81.400,00

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.

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

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.)

ESCOLA DA MULHER

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

\* Peça informações sobre condições de pagamento e programas.

ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS

#### 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.

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01221



## 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 atualização)

Sr. Diretor: *Sim!* Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de: **SE-252**

Farei o pagamento em 5 mensalidades fixas e iguais de **CR\$ 4.300,00 SEM NENHUM REAJUSTE**. E, a 1ª mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

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

Preços válidos até 31/01/94. Após esta data, atenderemos pelo preço do dia.



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

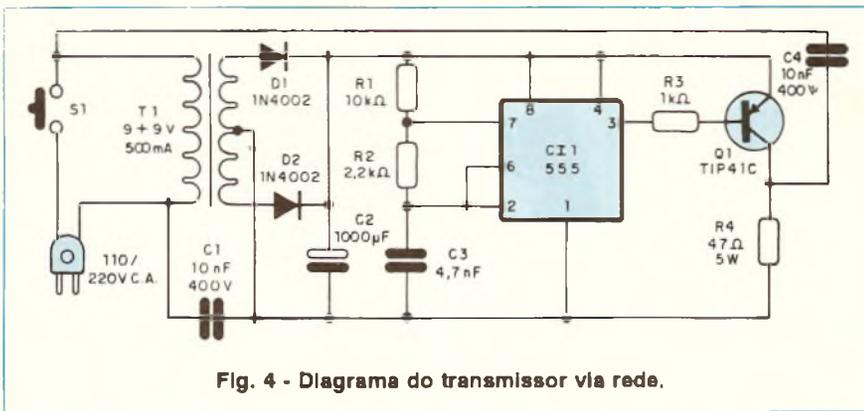


Fig. 4 - Diagrama do transmissor via rede.

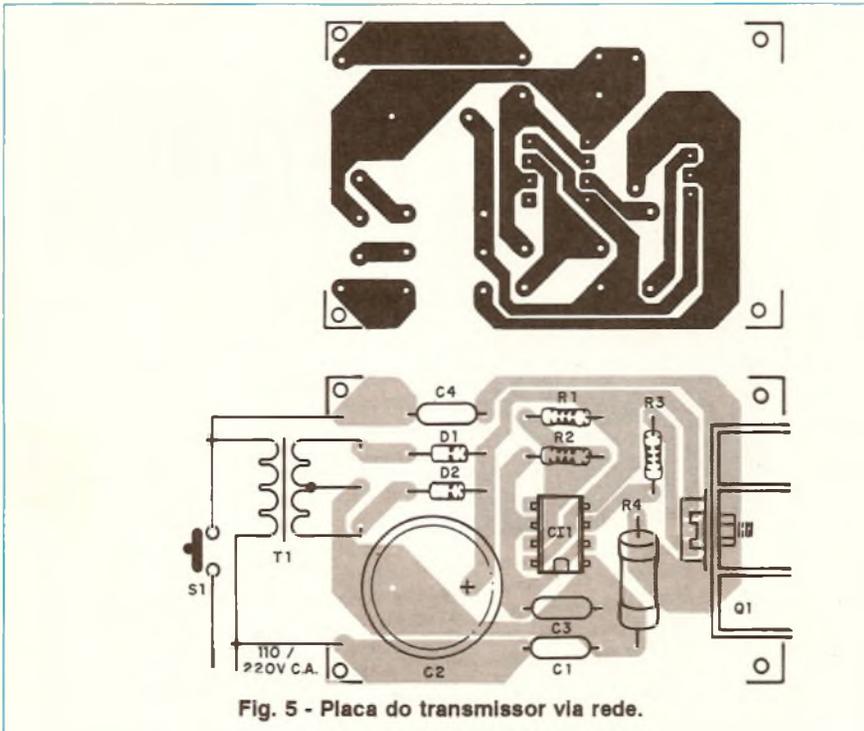


Fig. 5 - Placa do transmissor via rede.

fino 200 espiras em cada enrolamento, um sobre o outro, não precisando ser de forma ordenada.

Os relés admitem equivalentes, precisando apenas ser feita uma eventual alteração do *layout* da placa conforme sua base. Os ajustes podem ser todos feitos com trimpots, mas se você preferir um acesso mais fácil num painel de controle pode fazer uso de potenciômetros comuns.

Para a conexão das unidades de simulação recomendamos a utilização de *slots*: podem ser usados conectores lineares de 12 terminais, como indicado no desenho da placa, ou de acordo com a disponibilidade do montador, com as devidas alterações no desenho.

Como teremos dois relés por placa encaixada, o número de conectores vai depender do número de circuitos externos a serem controlados.

Agora passamos aos blocos "externos" figura 8, que têm em primeiro lugar o módulo de simulador de presença na versão monoestável com CIs do tipo 555.

O desenho da placa de circuito impresso para a confecção deste módulo é mostrada na figura 9.

Os pontos em que temos diodos em tracejado são os pontos de programação, lembrando que na ida de cada linha ao nível alto ocorre o disparo do 555. Assim, escolheremos as linhas em seqüência para ligarmos os diodos nos pontos correspondentes, sendo sua quantidade ilimitada.

A carga controlada vai depender do relé, e o ajuste de tempo em que a carga é ativada é feito em P<sub>1</sub>. Para usar outros relés é necessário em alguns casos alterar o desenho da placa. Para uma placa que tenha acionamento direto pelo nível das linhas de saída de CI<sub>9</sub>, temos o diagrama mostrado na figura 10. A placa de circuito impresso correspondente para dois canais é mostrada na figura 11.

Os relés e transistores admitem equivalentes, e os diodos vão determinar a programação.

## CONTINUAÇÃO

Em princípio, pela análise do modo de funcionamento o leitor não terá dificuldades em experimentar o

usamos um interruptor de pressão para operar como unidade de sensores remotos o pino 4 do CI<sub>1</sub> pode ser usado para habilitação, lembrando que o circuito se mantém inativo com este ponto no nível baixo e emite o sinal com ele no nível alto.

Ligado a uma rede sem energia, o circuito também pode enviar o sinal para uma estação remota alimentada por bateria, usando para isso uma alimentação própria feita com 4 ou 6 pilhas médias.

Finalmente, chegamos ao diagrama da unidade, que é mostrado na figura 6. A placa de circuito impresso para esta unidade é mostrada na figura 7.

Todos os CIs, exceto CI<sub>9</sub>, devem ser montados em soquetes DIL de acordo com o número de pinos de

cada componente. CI<sub>9</sub> deve ter um bom radiador de calor.

Os transistores e diodo admitem equivalentes, e FD pode ser qualquer fotodiodo sensível ou mesmo um fototransistor. Dependendo do local a ser instalado, pode ser necessário montar este componente num tubinho com lente de modo a se obter maior sensibilidade.

Os capacitores C<sub>7</sub> e C<sub>8</sub> devem ser de poliéster com uma tensão mínima de trabalho de 400 V.

T<sub>2</sub> é um transformador de 9+9 V ou 12+12 V x 1A de corrente e com primário de acordo com a rede local. T<sub>1</sub> é um transformador com relação de espiras de 1:1, e eventualmente poderá ser enrolado pelo montador, já que não é crítico. Num bastão de ferrite enrole com fio 32 AWG ou mais

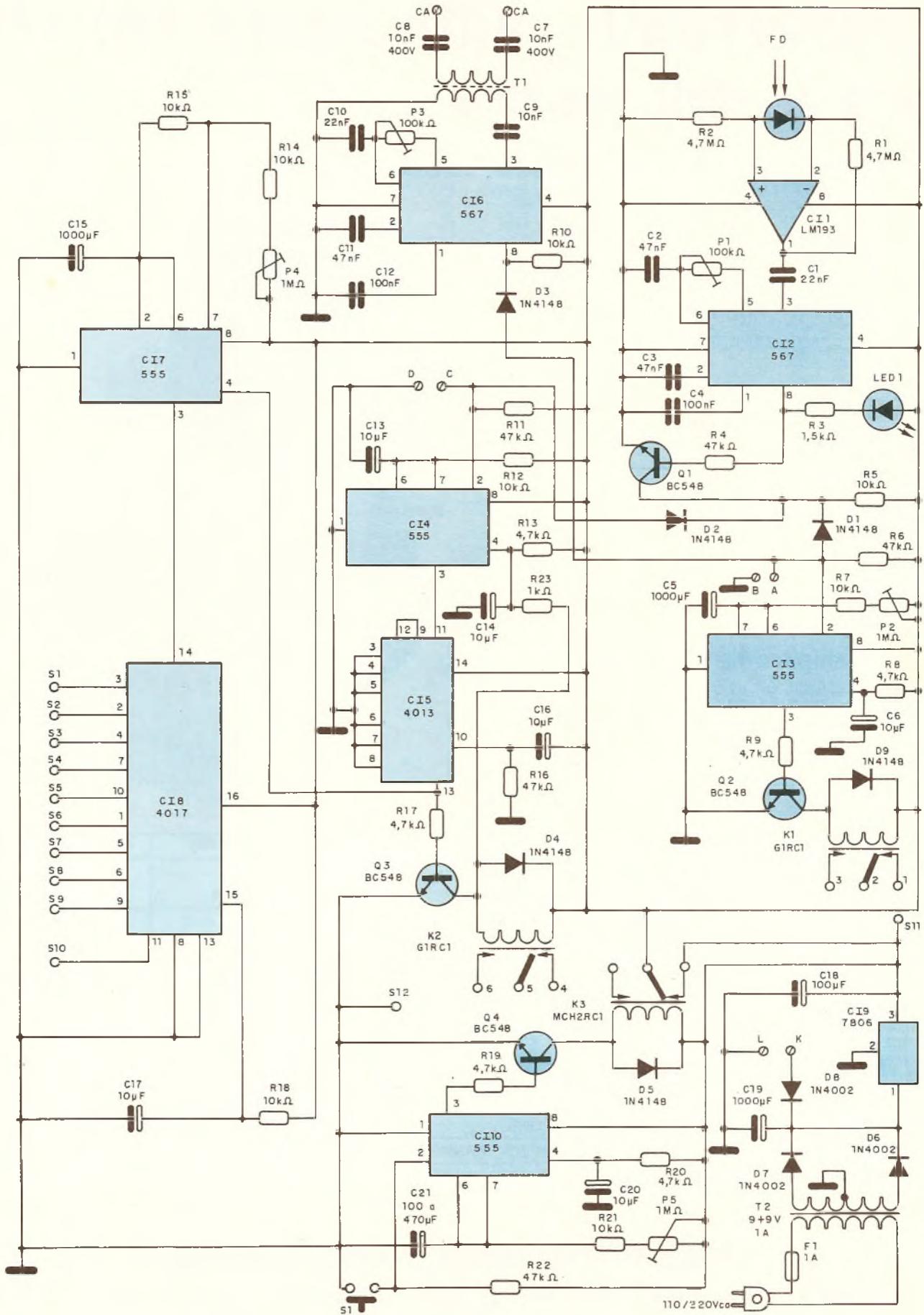


Fig. 6 - Diagrama da unidade base incluindo alarme infravermelho e simulador de presença.

# COMPREFÁCIL - DATA BOOKS PHILIPS

## LIGUE JÁ (011) 942-8055.

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL.

### ENCOMENDA:

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

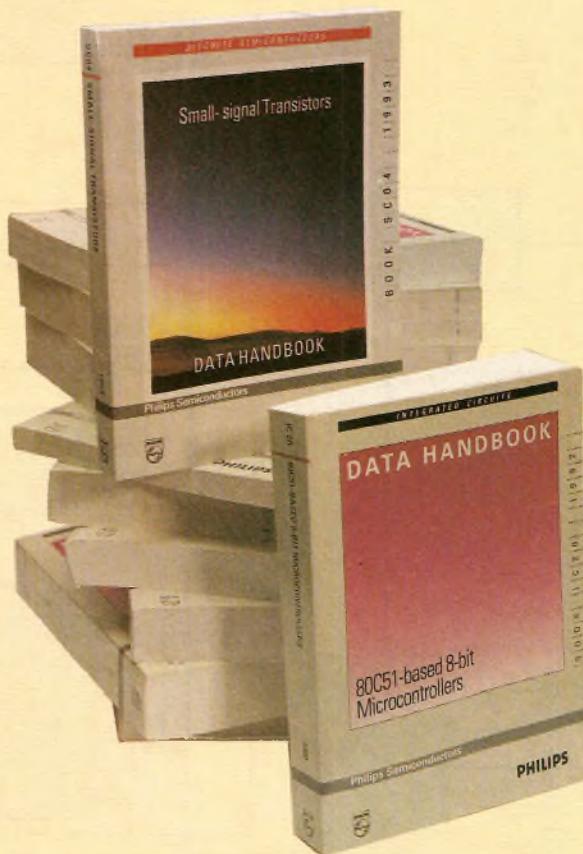
### VIA SEDEX:

Telefone para  
(011) 942-8055

### DISQUE E COMPRE

### ATENÇÃO:

- \* Estoque limitado.
- \* Pedido mínimo de CR\$ 5.700,00
- \* Preços válidos até 27/01/94 ou até terminar o estoque.
- \* Descontos de 12% nas compras até o dia 15/01/94.



CÓDIGO	PUBLICAÇÃO	VALOR (CR\$)	ESTOQUE
IC 2A	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS TYPES FCB61C65 (L/LL) TO TDA 2655B	9.300,00	10
IC 2B	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS BIPOLAR MOS TYPES TDA 1525 TO $\mu$ A 733C	9.300,00	5
IC 06	HIGH-SPEED CMOS 74 HC/HCT/HCU LOGIC FAMILY	9.300,00	5
IC 11	GENERAL - PURPOSE/LINEAR ICs-1032	8.900,00	15
IC 14	8048 BASED 8 - BIT MICROCONTROLLER	9.350,00	10
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES	8.900,00	5
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES SUPLEMENT TO IC 15	3.700,00	5
SC 01	DIODES	8.900,00	10
SC 04	SMALL - SIGNAL TRANSISTORS	8.500,00	7
SC 07	SMALL - SIGNAL FIELD - EFFECT TRANSISTORS	6.600,00	2
SC 13	POWERMOS TRANSISTORS	7.200,00	4

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

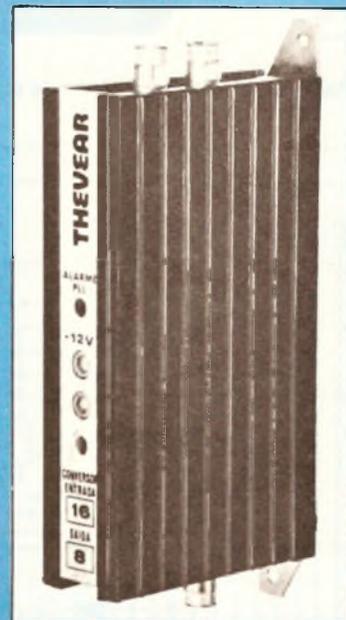
**R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP - Brasil.**

# 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

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01351

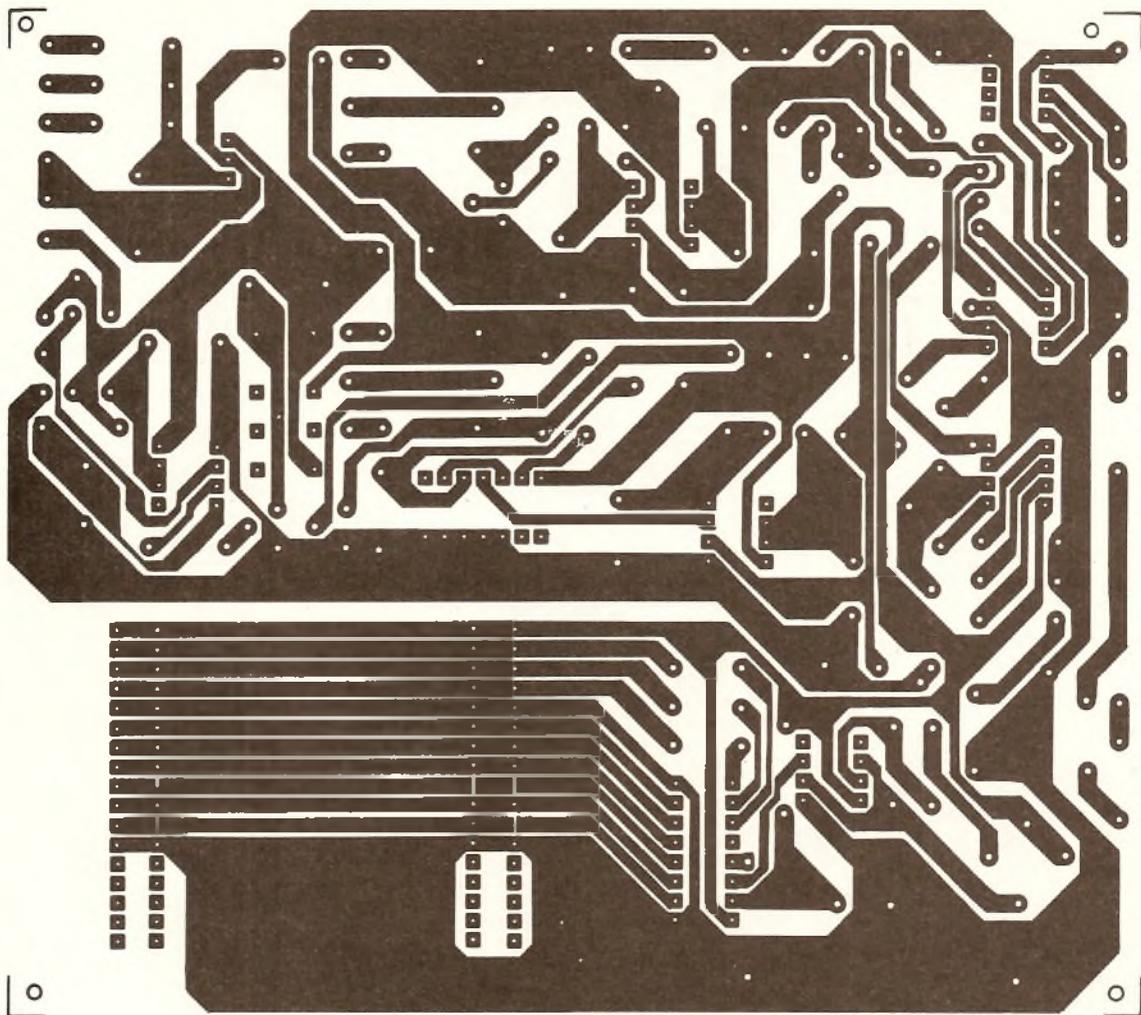


Fig. 7a - Placa de circuito Impresso da central de Alarme Infravermelho com slots de controle do simulador de presença. (Lado cobreado)

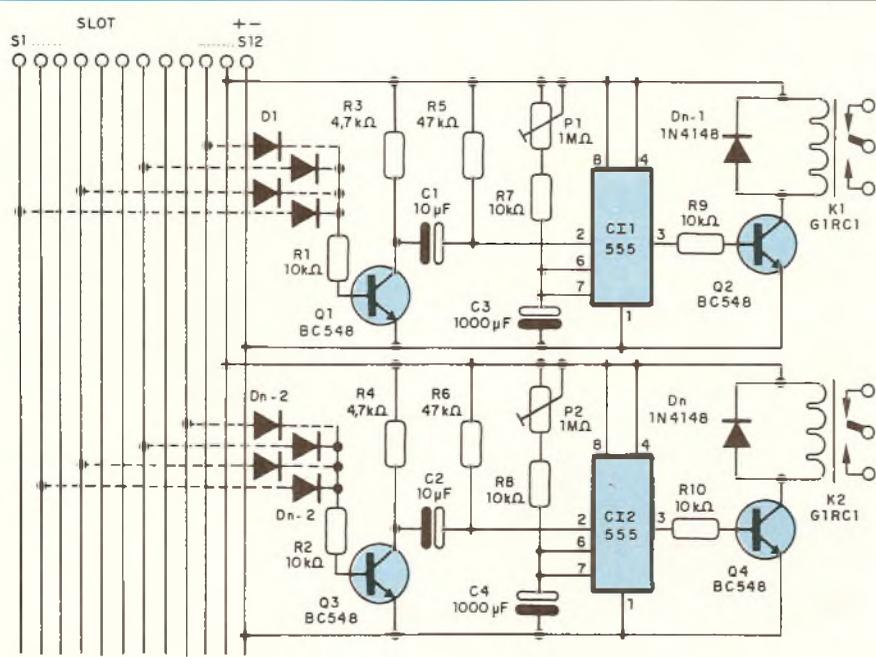


Fig. 8  
Diagrama do  
módulo de  
acionamento  
temporizado.

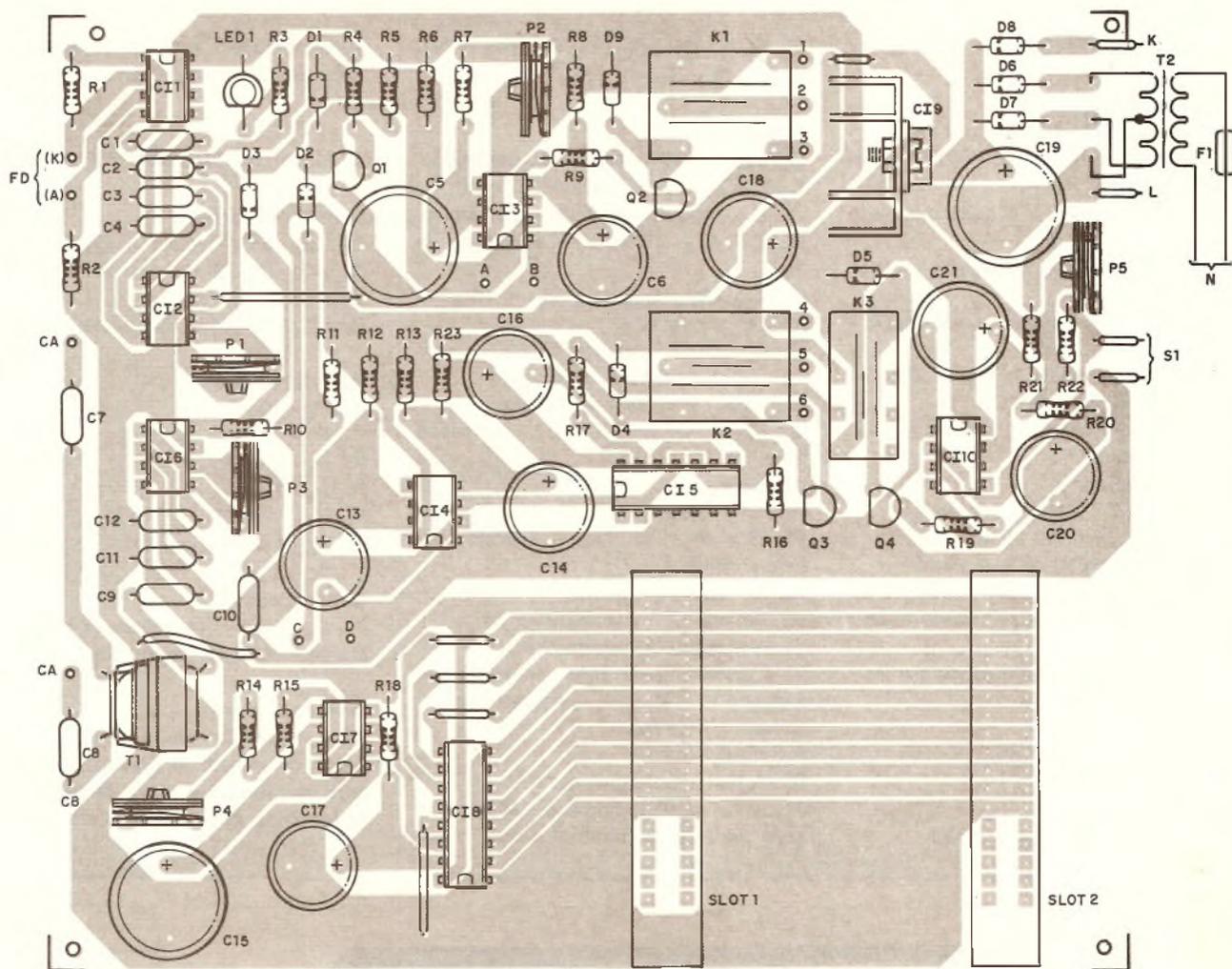


Fig. 7b - Placa de circuito impresso da central de Alarme Infravermelho com slots de controle do simulador de presença. (Lado dos componentes)

## LISTA DE MATERIAL

### a) EMISSOR INFRAVERMELHO PARA O ALARME

#### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 555 - circuito integrado - timer  
 Q<sub>1</sub> - BD138, BD139 ou BD140 - transistor PNP de média potência  
 LED<sub>1</sub>, LED<sub>2</sub> - qualquer LED emissor infravermelho  
 D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

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

R<sub>1</sub> - 33 kΩ  
 R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> - 4,7 kΩ  
 R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub> - 22 Ω

#### Capacitores:

C<sub>1</sub> - 470 μF - eletrolítico de 12V  
 C<sub>2</sub> - 10 nF - cerâmico ou poliéster

#### Diversos:

F<sub>1</sub> - Fusível de 500 mA  
 T<sub>1</sub> - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6V ou 9+9V x 500 mA  
 Placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiador de calor para o transistor, fios, solda etc.

### b) CONTROLE REMOTO VIA-REDE (PÂNICO)

#### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 555 - circuito integrado - timer  
 Q<sub>1</sub> - TIP41C - transistor PNP de potência  
 D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício

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

R<sub>1</sub> - 10 kΩ  
 R<sub>2</sub> - 2,2 kΩ  
 R<sub>3</sub> - 1 kΩ  
 R<sub>4</sub> - 47Ω x 5W

#### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>4</sub> - 10 nF - poliéster de 400 V  
 C<sub>2</sub> - 1000 μF - eletrolítico de 16 V  
 C<sub>3</sub> - 2,7 nF - cerâmico

#### Diversos:

S<sub>1</sub> - Interruptor de pressão NA  
 T<sub>1</sub> - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V x 500 mA  
 Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o integrado, radiador de calor para Q<sub>1</sub>, fios, solda etc.

**c) UNIDADE CENTRAL:**

**Semicondutores:**

CI<sub>1</sub> - LM193, LM223 ou LM333 - comparador de tensão - circuito integrado SID.

CI<sub>2</sub>, CI<sub>6</sub> - NE567 - circuito integrado PLL

CI<sub>3</sub>, CI<sub>4</sub>, CI<sub>7</sub>, CI<sub>10</sub> - 555 - circuitos integrados - *timers*

CI<sub>5</sub> - 4013 - circuito integrado CMOS - *flip-flop*

CI<sub>8</sub> - 4017 - circuito integrado CMOS - contador/divisor por 10

CI<sub>9</sub> - 7806 - circuito integrado regulador de tensão

FD - Fotodiodo

LED<sub>1</sub> - LED vermelho comum

Q<sub>1</sub> a Q<sub>4</sub> - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>9</sub> - 1N4148 ou equivalentes - diodos de silício de uso geral

D<sub>6</sub>, D<sub>7</sub>, D<sub>8</sub> - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

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

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> - 4,7 MΩ

R<sub>3</sub> - 1,5 kΩ

R<sub>4</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>11</sub>, R<sub>16</sub>, R<sub>22</sub> - 47 kΩ

R<sub>5</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>12</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>21</sub>, R<sub>10</sub>, R<sub>15</sub>, R<sub>18</sub> - 10 kΩ

R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>13</sub>, R<sub>17</sub>, R<sub>19</sub>, R<sub>20</sub> - 4,7 kΩ

**Capacitores:**

C<sub>1</sub>, C<sub>10</sub> - 22 nF - poliéster ou cerâmico

C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>11</sub> - 47 nF - poliéster ou cerâmico

C<sub>4</sub>, C<sub>12</sub> - 100 nF - poliéster ou cerâmico

C<sub>5</sub>, C<sub>15</sub>, C<sub>19</sub> - 1000 μF - eletrolítico de 16 V

C<sub>6</sub>, C<sub>13</sub>, C<sub>14</sub>, C<sub>16</sub>, C<sub>20</sub>, C<sub>17</sub> - 10 μF - eletrolíticos de 12V

C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub> - 10 nF - poliéster de 400V

C<sub>9</sub> - 10 nF - poliéster ou cerâmico

C<sub>18</sub> - 100 μF x 12V - eletrolítico

C<sub>21</sub> - 100 μF a 470 μF x 12V - eletrolítico

**Diversos:**

P<sub>1</sub>, P<sub>3</sub> - 100 kΩ - trimpot ou potenciômetro

P<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub> - 1 MΩ - trimpot ou potenciômetro

K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> - G1RC1 - Relé de 6V x 10A

K<sub>3</sub> - MCH2RC1 - Relé de 6V x 3A

T<sub>1</sub> - Ver texto - transformador 1:1

T<sub>2</sub> - transformador com secundário de 9+9V ou 12+12V x 1A e primário de acordo com a rede local

F<sub>1</sub> - Fusível de 1A

S<sub>1</sub> - Interruptor de pressão NA

Placa de circuito impresso, radiador de calor para CI<sub>9</sub>, suporte de fusível, caixa

para montagem, cabo de força, soquete para os circuitos integrados, fios, solda etc.

**d) MÓDULO SIMULADOR MONOESTÁVEL**

**Semicondutores:**

CI<sub>1</sub>, CI<sub>2</sub> - 555 - circuito integrado - *timer*

Q<sub>1</sub> a Q<sub>4</sub> - BC548 ou equivalentes - transistores de uso geral

D<sub>1</sub> a D<sub>n</sub> - 1N4148 - diodos de uso geral

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

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> - 10 kΩ

R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> - 4,7 kΩ

R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> - 47 kΩ

R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> - 10 kΩ

R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub> - 10 kΩ

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> - 1 MΩ - trimpots

**Capacitores:**

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> - 10 μF - eletrolíticos de 12 V

C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> - 1000 μF - eletrolíticos de 12 V

**Diversos:**

K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> - G1RC1 - Relés de 6 V

Placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, barra de saída para os terminais dos relés, fios etc.

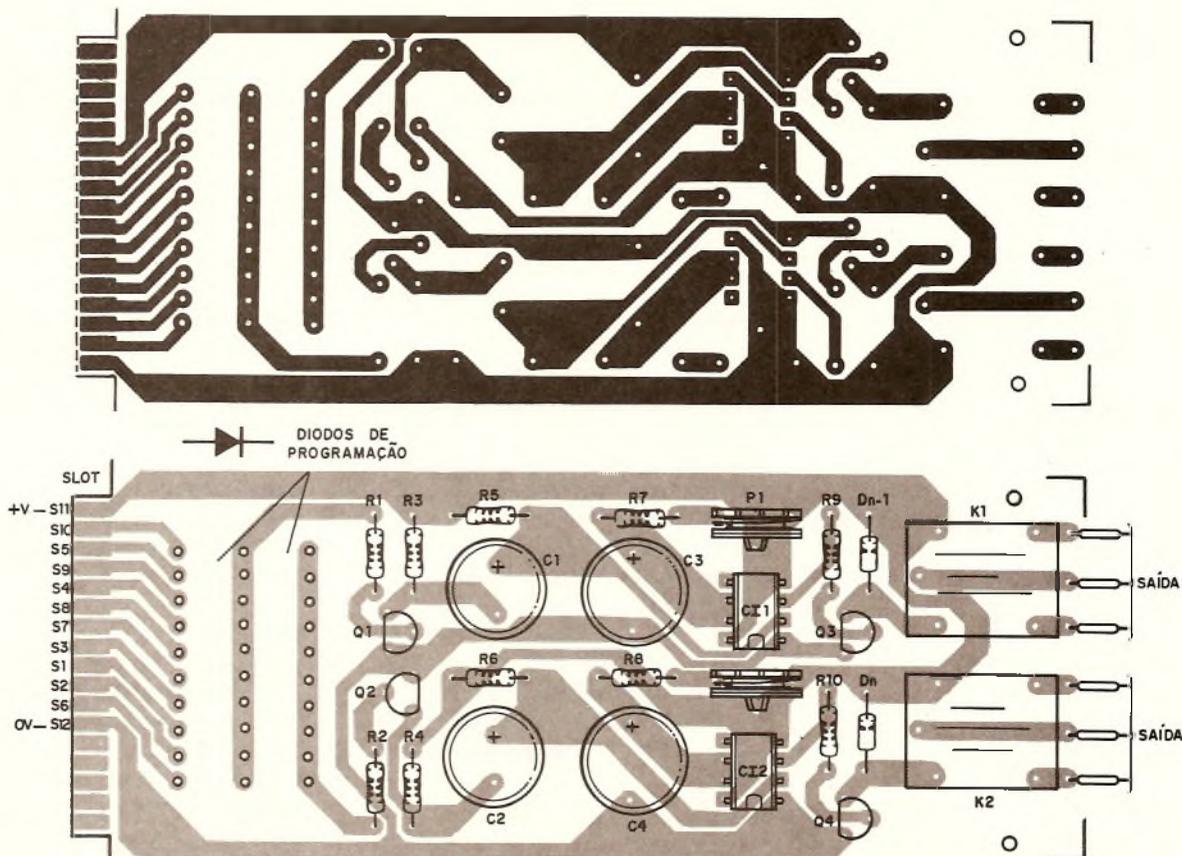
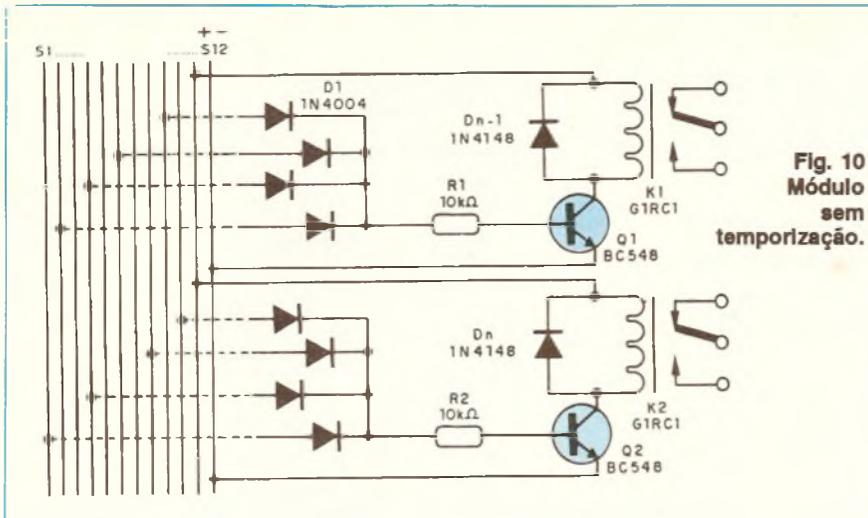


Fig. 9 - Placa do Módulo de acionamento temporizado.

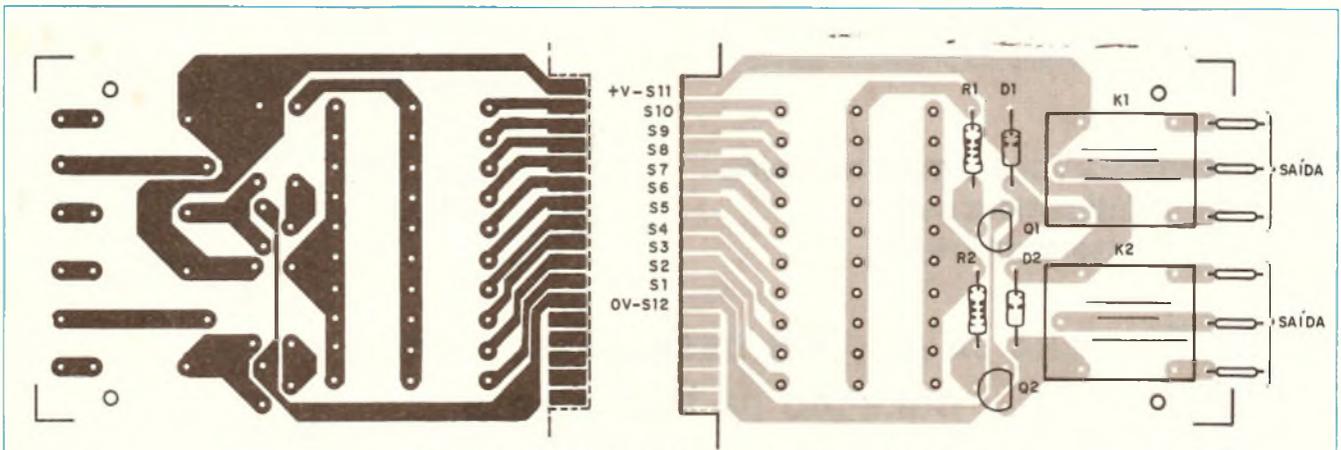


**Fig. 10**  
Módulo  
sem  
temporização.

circuito, testando todas as suas etapas.

Na próxima edição continuaremos com a descrição detalhada deste projeto (que é bastante longo) dando a montagem do módulo carregador de bateria e a construção de uma sirene potente, daremos igualmente algumas configurações interessantes em que o alarme pode ser usado com bons resultados.

Estas configurações "inteligentes" podem ser associadas a outros sistemas de alarme ou mesmo automatismos que talvez da existam em sua residência. ■



**Fig. 11** - Placa do módulo simples sem temporização.

**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.

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01355

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

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

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

# Video Aula

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

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

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

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



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

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

**CR\$ 14.300,00 cada Vídeo aula  
(Preço e promoção válido até 27/01/94)**

**Pedidos:** Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Maiores informações pelo telefone

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

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

### Novos Lançamentos

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

**Super Promoção  
Pague 2 e leve 3  
peça já!**

**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

# MELHORANDO A RECEPÇÃO DE TV

Newton C. Braga

O técnico instalador de antena pode ser o mais cuidadoso possível na escolha do material usado, mas se a instalação do sistema receptor em si não for perfeita podem surgir sérios problemas para a obtenção de uma boa imagem. Os fantasmas e as interferências são os vilões que constantemente atacam os sistemas de TV em VHF e UHF. O técnico deve estar preparado para vencer estes "Inimigos", o que será bem mais fácil com as instruções dadas neste artigo, com base em informações obtidas por quem tem muita experiência no assunto: a THEVEAR, que há 25 anos fabrica antenas, sistemas coletivos e tudo o que se necessita para levar o sinal até a entrada de seu televisor ou aparelho de videocassete.

Nada mais desagradável para um técnico instalador de antenas do que constatar que em determinados canais aparecem os temidos "fantasmas" ou ainda traços de interferências ou chuviscos, por problemas dos mais diversos tipos.

Ao contrário do que os técnicos menos preparados pensam, os fantasmas e outros problemas relacionados com uma recepção deficiente de sinais não ocorrem somente por uma localização problemática da antena ou pela reflexão dos sinais em obstáculos.

Existe uma boa quantidade de elementos que podem ser causadores de perturbações na imagem obtida e em alguns casos até mesmo no som.

Como resolver o problema? Certamente, o primeiro ponto que o técnico deve atacar é determinar a causa da perturbação. Neste artigo veremos as principais causas de perturbações na recepção com as soluções possíveis. A escolha da solução específica dependerá, entretanto, das condições locais, ficando por conta do técnico fazer a melhor.

## FANTASMAS POR REFLEXÃO

Quando um sinal chega a uma antena de TV por dois percursos diferentes ocorre a produção de uma imagem dupla ou múltipla, conforme mostra a figura 1.

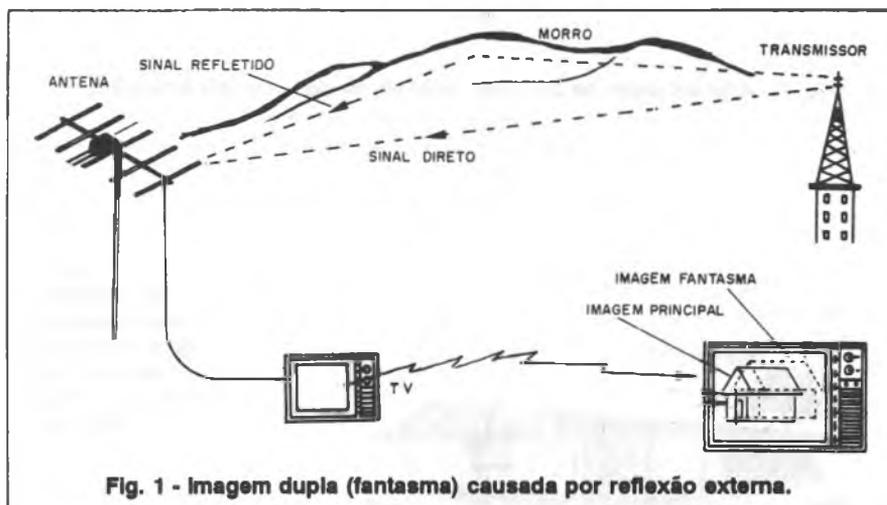


Fig. 1 - Imagem dupla (fantasma) causada por reflexão externa.

Estes fantasmas, imagens mais fracas deslocadas, devem-se ao fato de que os tempos que os sinais levam para chegar à antena são diferentes, pois normalmente um percorre um caminho mais longo que o outro.

O resultado é que, na varredura, os sinais produzem imagens deslocadas por uma distância que justamente vai depender da diferença de tempo no percurso dos sinais.

Prédios, morros e outras grandes estruturas são os principais responsáveis pelos fantasmas por reflexão.

Um fato importante na reflexão é que ela praticamente não ocorre se o plano de polarização dos sinais for o mesmo do objeto considerado. Assim, sinais polarizados horizontal-

mente refletem muito pouco em planos horizontais, mais facilmente em planos verticais, conforme mostra a figura 2.

A escolha da polarização horizontal na maioria das emissões de TV é justamente para evitar que o próprio chão sirva de refletor, já que ele certamente estará presente em qualquer caso, o que não ocorre com uma parede, prédio ou morro, que são verticais ou próximos disso, mas eventuais.

Como evitar os fantasmas por reflexão?

Os pontos em que os sinais refletidos chegam com mais intensidade são bem definidos e, às vezes, um pequeno deslocamento da antena já é suficiente para se obter uma boa

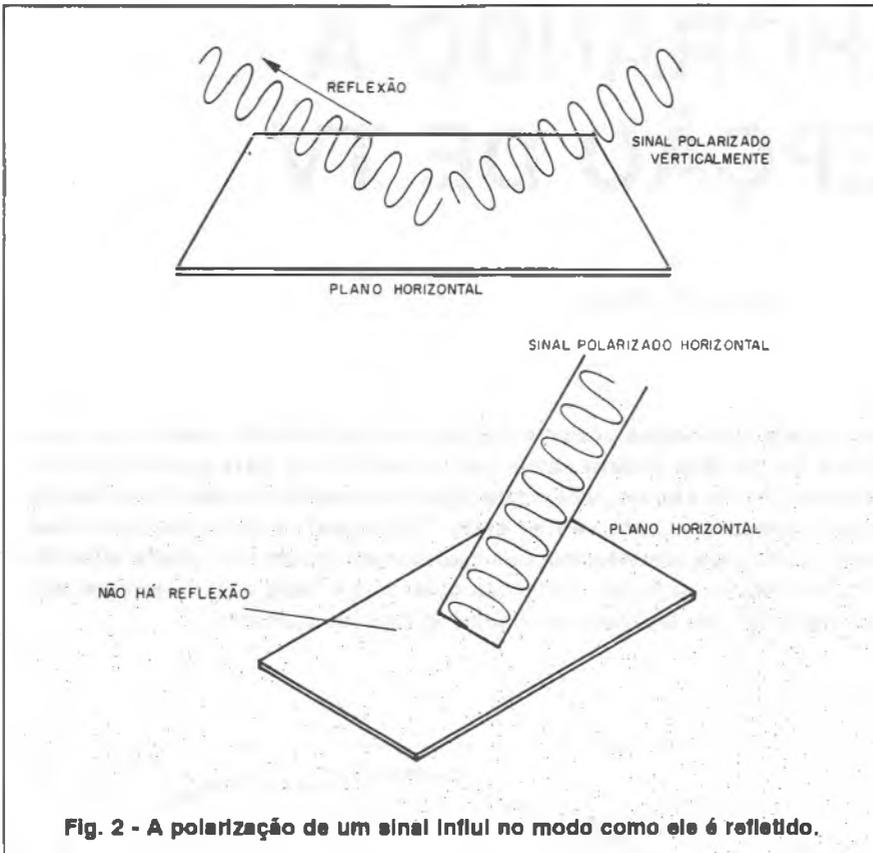


Fig. 2 - A polarização de um sinal influi no modo como ele é refletido.

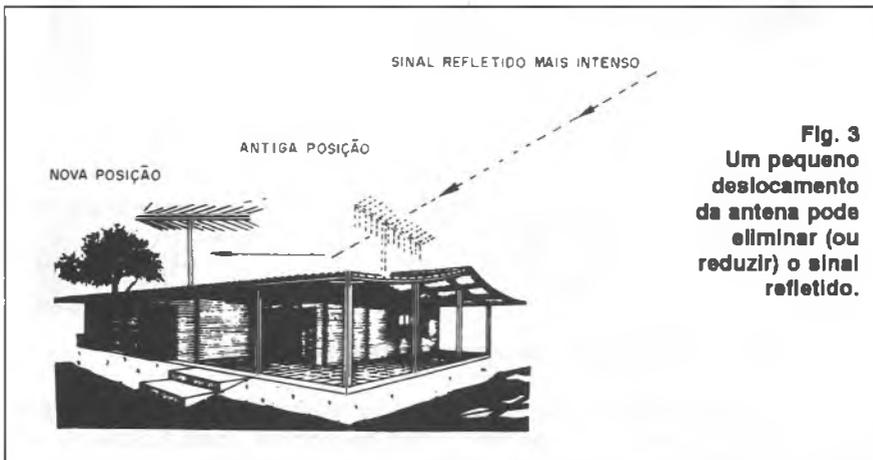


Fig. 3  
Um pequeno deslocamento da antena pode eliminar (ou reduzir) o sinal refletido.

melhora na recepção. Alguns metros de deslocamento da antena já pode ser o suficiente para encontrar um ponto "neuro" em que a reflexão não é captada e a imagem é perfeita, conforme mostra a figura 3.

Uma outra maneira de obter a rejeição dos sinais refletidos, sem modificar a posição da antena, é usando uma antena mais diretiva.

As antenas com mais elementos e maior ganho são mais diretivas, ou seja, tem um ângulo menor de captação dos sinais, rejeitando com muito mais facilidade os sinais que incidam fora deste ângulo, conforme mostra a figura 4.

A THEVEAR possui antenas com diversos ganhos e diretividades, facilitando assim a escolha do tipo ideal para cada aplicação, o que envolve tanto a avaliação do nível de sinal no local como a eventual presença de sinais refletidos. Num local de sinal intenso, o aumento do ganho da antena pode saturar o televisor: elimina-se o fantasma mas prejudica-se de outra forma a qualidade da imagem. A solução, num caso como este, é o uso de um atenuador.

Uma outra possibilidade interessante para se eliminar o fantasma de reflexão é uma pequena mudança no ângulo de polarização da antena, conforme mostra a figura 5.

Inclinando-se levemente a antena pode-se encontrar um ponto em que os sinais refletidos são rejeitados sem que o sinal principal (direto) seja sensivelmente prejudicado.

Um caso importante de fantasma por reflexão é o que ocorre quando o obstáculo se encontra na parte de

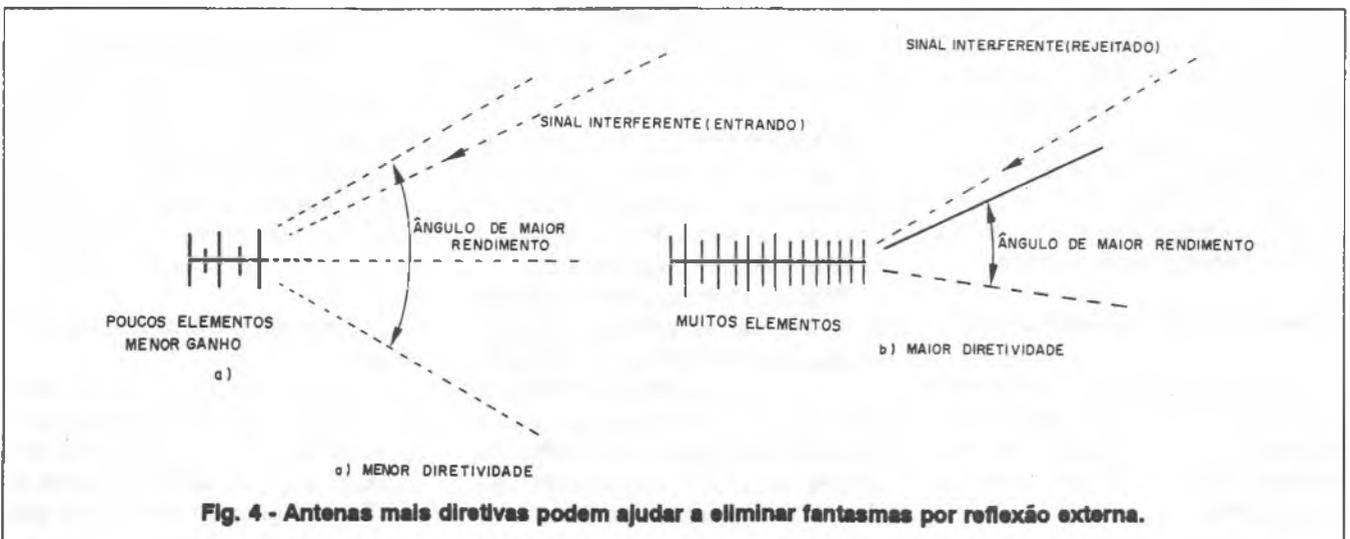


Fig. 4 - Antenas mais diretivas podem ajudar a eliminar fantasmas por reflexão externa.

trás da antena, e portanto entra por um ângulo de 180°. Na figura 6 temos uma ilustração do que ocorre.

Neste caso, para a rejeição do sinal causador do fantasma não é importante uma maior ou menor diretividade, mas sim a chamada relação frente/costa. Esta relação diz o quanto uma antena rejeita um sinal que venha por trás (costas), devendo ser a maior possível.

Como saber de onde vem um sinal refletido?

Uma maneira relativamente simples de "investigar" as condições de recepção num local antes da instalação de uma antena é usando um televisor portátil e uma antena direcional que possa ser movimentada com facilidade, conforme mostra a figura 7.

### FANTASMAS POR DESCASAMENTO DA ILHA DE DESCIDA

Um tipo de fantasma bastante "atuante" nos nossos sistemas de antenas de TV (e este até mesmo para o caso de parabólicas) é o que ocorre pela reflexão dos sinais na própria linha de descida, que conecta a antena à entrada do televisor.

Quando a impedância de um cabo de descida não casa com a impedância da antena e da entrada do televisor, este "descasamento" de impedâncias provoca a reflexão dos sinais. Desta forma, o televisor não só recebe o sinal direto mais forte, mas também sinais sucessivos de intensidades decrescentes devido a reflexão originária no próprio cabo, conforme mostra a figura 8.

Estes sinais provocam então o aparecimento de imagens de contornos duplos ou múltiplos ou mesmo imagens "negativas" mais fracas e deslocadas, conforme mostra a figura 9.

Para um correto casamento de impedâncias entre a antena/cabo e cabo/televisor é sempre interessante usar elementos da mesma marca. Uma antena de uma marca pode não se "adaptar" perfeitamente ao casador de impedância, misturador ou simetrizador de outra marca. A THEVEAR, por exemplo, possui toda a linha de elementos necessários à transferência do sinal da antena ao televisor, o que facilita ao técnico a

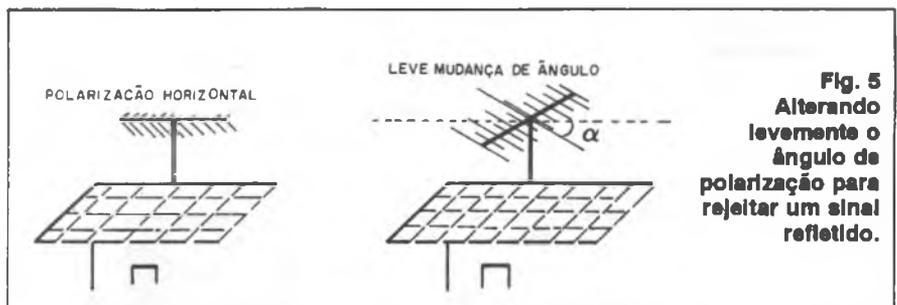


Fig. 5  
Alterando  
levemente o  
ângulo de  
polarização para  
rejeitar um sinal  
refletido.

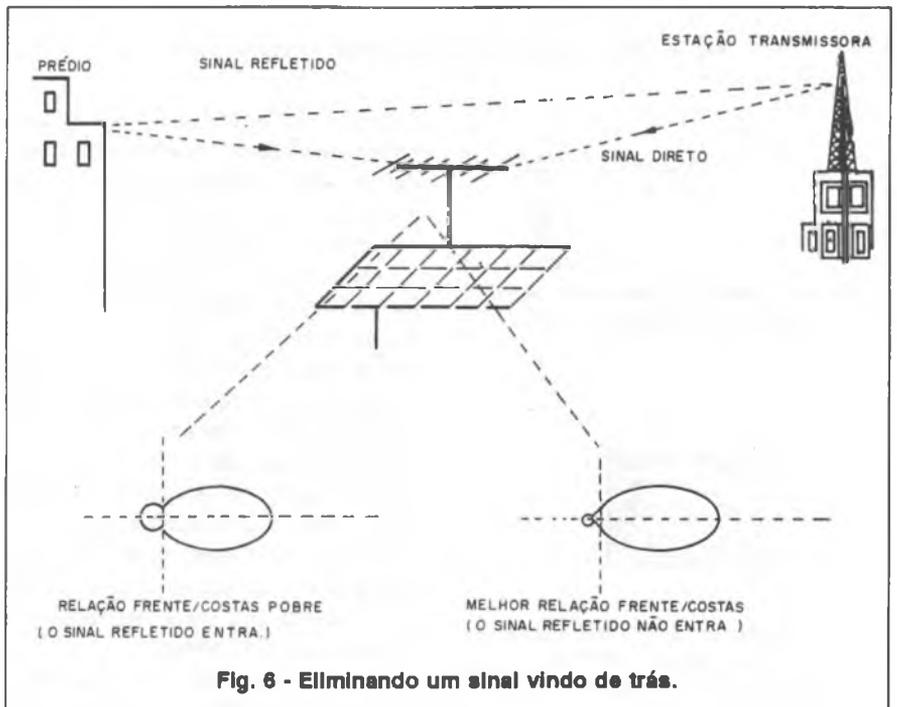


Fig. 6 - Eliminando um sinal vindo de trás.

elaboração do sistema sem a necessidade de usar elementos "estranhos" e que possam ser justamente a fonte de problemas.

Para determinar se o fantasma ocorre por reflexão externa ou no cabo existem diversos procedimentos. Um deles é a própria movimentação da antena. Se o "fantasma" continuar apesar da modificação no nível do sinal principal, podemos "suspeitar" da linha de transmissão. Outra possibilidade é a própria retirada da antena, com a injeção de um sinal.

### INTERFERÊNCIAS

Em regiões super-povoadas ou próximas de instalações industriais a recepção de TV está sujeita a um outro tipo de problema que afeta a sua qualidade: a interferência.

Entendemos por interferências os sinais produzidos por meios artificiais (mas involuntariamente na maioria dos casos) que se sobrepõem aos



Fig. 7 - Procurando o melhor posicionamento de uma antena.

sinais de TV, prejudicando a qualidade de recepção.

As interferências, diferentemente do ruído que se espalha por todo o espectro de maneira mais ou menos uniforme, se concentra em determinadas faixas, quando não consiste num sinal de frequência única.

Um exemplo de interferência ocorre com as chamadas estações de radioamadores "PX", que ocupam a faixa em torno dos 27 MHz. Ora, se um equipamento transmissor de um

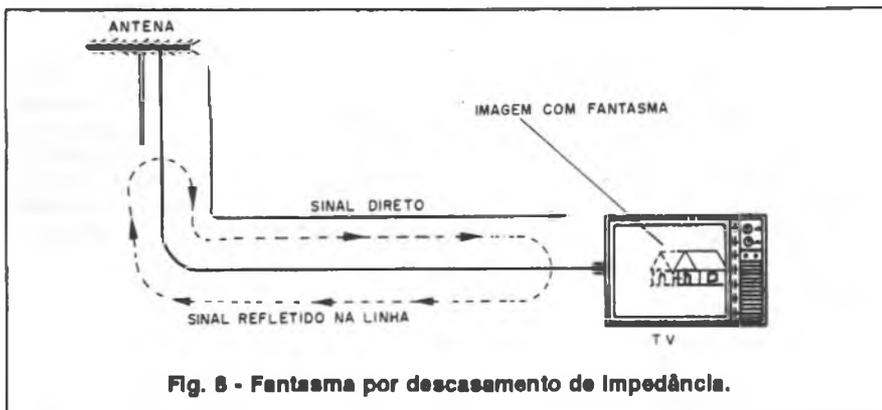


Fig. 8 - Fantasma por descasamento de Impedância.



Fig. 9 - Fantasma bem deslocado, como uma segunda imagem.

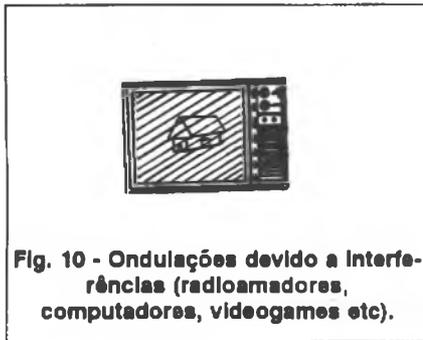


Fig. 10 - Ondulações devido a Interferências (radioamadores, computadores, videogames etc).

radioamador desta faixa tiver pequenos problemas e "irradiar" uma harmônica com maior intensidade, ela provavelmente cairá no canal 2, e a segunda harmônica no canal 5.

Mesmo que as frequências interferentes não caiam exatamente nos canais de TV, se houver uma certa proximidade e o sinal for muito intenso, os circuitos de entrada dos televisores, que não podem ser muito seletivos em vista da própria largura de faixa de cada canal, podem "aceitá-los, criando assim problemas.

Na figura 10 damos uma idéia de ondulações que aparecem numa imagem quando um sinal interferente é captado por um televisor.

Para o caso de radioamadores, uma solução primária consiste em

avisar o próprio dono da estação, que tem interesse em eliminá-lo pois existe uma proibição legal.

No entanto, nem sempre isso é possível, e para os casos de estações muito forte de frequências próximas podem entrar em ação os filtros.

Temos então duas possibilidades:

Se a estação interferente não estiver na mesma linha de visão da estação que desejamos captar, o uso de antenas mais direcionais pode ajudar na eliminação do sinal indesejável, conforme mostra a figura 11.

A outra solução, que se torna interessante quando temos um sinal de intensidade muito grande mas levemente afastado da estação que desejamos captar, consiste no uso de um filtro passa-faixa ou um filtro rejeita-faixa.

Na figura 12 mostramos o que ocorre quando um filtro deste tipo é usado. O sinal interferente de grande intensidade (por exemplo uma estação de FM ou uma estação de comunicações públicas - polícia, bombeiro etc) é atenuado, enquanto que o sinal da estação que desejamos captar e de outras passa normalmente.

No filtro rejeita-faixa apenas a faixa do sinal interferente é atenuada, enquanto que no passa-faixa apenas a faixa de uma canal de TV passa para o televisor.

A THEVEAR tem uma ampla linha de filtros, incluindo tipos que cortam a frequência de uma única emissora de FM, que pode ser justamente aquela que está causando problemas de recepção devido à sua proximidade. Por encomenda, a THEVEAR fabrica filtros para qualquer problema de interferência, tanto na faixa de VHF com UHF.

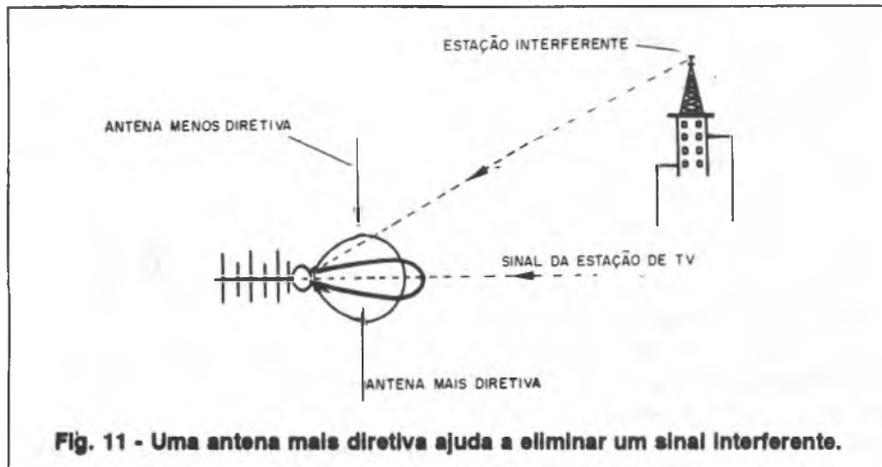


Fig. 11 - Uma antena mais diretiva ajuda a eliminar um sinal interferente.



Fig. 12 - Ação de um filtro passa-faixa para o canal 2.

## CONCLUSÃO

Nem sempre é fácil diagnosticar a causa de fantasmas ou de interferências na recepção de TV.

O importante é que o técnico conheça os princípios básicos e, usando alguns testes simples, que vão depender muito do local em que o problema se manifesta, determine a sua causa.

De posse da causa é fácil encontrar a melhor solução, sempre usando produtos THEVEAR, é claro! ■

# 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 27/01/94 - CR\$ 8.500,00**

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

**Saber Publicidade e Promoções Ltda. -**

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

## 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.



**Não atendemos por Reembolso Postal**

**Até 27/01/94 - CR\$ 17.210,00**

**Pedidos:** Verifique as instruções na solicitação de compra da última páginas. Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre** SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020- SP. (011) 942 8055.

## PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para se aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V-DC A 30 KV-DC, como: foco, Mat, "chupeta" do cinescópio, llnha automotiva, industrial, etc.

KV3020 - Para Multímetros com sensibilidade 20 KOhm/VDC.

KV3030 - Para Multímetros com sensibilidade 30 KOhm/VDC e Digitais.

KV3050 - Para Multímetros com sensibilidade 50 KOhm/VDC.

**Disque e Compre**  
**CR\$ 10.000,00**  
**válido até 27/01/94** (011) 942 8055

**Pedidos:** Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

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



# ACIONADOR SEQÜENCIAL DE 16 CANAIS

Terence Irsigler

Descrevemos neste artigo um seqüencial de 16 canais capaz de suportar uma carga de até 880 W na rede de 110 V e 1760 W na rede de 220 V. São várias as aplicações para o acionador seqüencial aqui apresentado, tais como: jogo de luzes para danceteria, enfeites de vitrines, barzinhos, placas de propaganda etc.

É enorme a utilidade de um acionador seqüencial comum, mais ainda para um de 16 canais, que permite ligar um maior número de cargas em suas saídas, além dos efeitos que são mais atrativos que um acionador comum com menor número de canais.

O circuito aqui proposto utiliza triacs de potência capaz de comutar cargas com correntes de até 8 A (corrente máxima do triac) por canal.

A velocidade do efeito pode ser ajustada adequadamente conforme a aplicação e também ao gosto de cada um.

O seqüencial funciona tanto na rede elétrica de 110 V como de 220 V, e sua alimentação interna é de 5 V.

## O CIRCUITO

O circuito em si é simples e emprega componentes de fácil obtenção no comércio eletrônico em geral.

Na figura 1 é apresentado o diagrama esquemático do mesmo.

O primeiro circuito integrado, um 555 (CI<sub>1</sub>), é montado como gerador de *clock*, onde a freqüência é ajustada em P<sub>1</sub>, R<sub>1</sub> e R<sub>2</sub>, juntamente com C<sub>1</sub>, determinam a faixa de freqüência do oscilador. Vale a pena lembrar que aumentando o valor de C<sub>1</sub>, diminui-se a freqüência do oscilador, e abaixando o valor de C<sub>1</sub> aumenta-se a freqüência do *clock*.

A saída do 555 é aplicada à entrada de *clock* (pino 1) do circuito

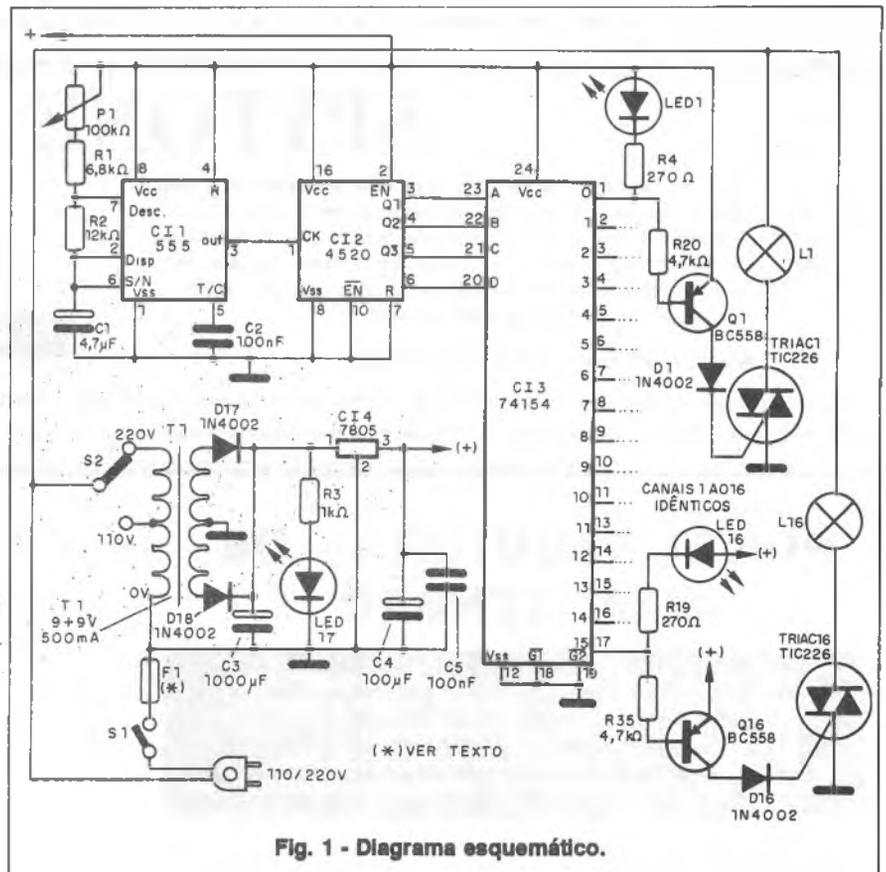


Fig. 1 - Diagrama esquemático.

integrado 4520. Este CI é composto internamente por 2 contadores síncronos do tipo binário. Suas saídas Q<sub>1</sub> a Q<sub>4</sub> são aplicadas a outro CI, desta vez o 74154 (multiplexador/demultiplexador de 16 vias).

Em nosso projeto utilizamos o 74154 na função de decodificador/contador de 16 canais.

As respectivas saídas deste CI são ligadas a um conjunto de transis-

tores *drivers*, os quais têm a função de disparar os triacs via diodos D<sub>1</sub> a D<sub>16</sub>, conforme o nível de entrada estiver alto ("1") ou baixo ("0"). Os transistores propriamente ditos conduzem apenas com nível 0 em sua base, ficando portanto em corte quando um nível alto prevalecer neste terminal. Os LEDs ligados às saídas de CI<sub>3</sub> servem para a monitoração dos canais.



É utilizado mais um circuito integrado em nosso projeto (7805 - regulador de tensão); o qual faz a regulação da fonte interna em 5 V. Os capacitores presentes na fonte de alimentação atuam como filtros.

Em nosso projeto foram utilizados triacs do tipo TIC226, capazes de comutar cargas de até 8 A. Outros tipos, entretanto, também podem ser experimentados, como por exemplo o TIC236, que é capaz de comutar cargas de até 12 A e funciona sem problemas neste circuito.

### MONTAGEM

Na figura 2 damos uma sugestão para a confecção da placa de circuito impresso. Um detalhe importante a ser observado em sua confecção é em relação ao traçado, que deve ter as trilhas bem largas onde irá circular altas correntes.

Ao soldar os componentes na placa, observe polaridade e posição de alguns deles, como por exemplo: diodos, capacitores eletrolítico, LEDs, CIs etc, os quais, se forem soldados erradamente, podem sofrer algum dano.

Em nossa montagem utilizamos soquetes do tipo DIL para os CIs (com exceção de CI<sub>4</sub> o qual deve possuir um pequeno dissipador de calor, já que irá trabalhar normalmente aquecido).

Os capacitores C<sub>2</sub> e C<sub>5</sub> são do tipo cerâmico ou de poliéster; os de-

mais são eletrolíticos. Quanto aos diodos e transistores podem ser usados equivalentes, sem maiores problemas.

Os triacs também devem ser dotados de radiadores de calor. Uma alternativa é usar um único dissipador de maior proporção para os triacs, porém deve haver um isolamento entre os triacs e o dissipador por meio de isoladores de mica de mica e buchas adequadas.

O fusível F<sub>1</sub> deve ter seu valor especificado de acordo com a potência consumida nos canais.

É importante usar fios de boa espessura para a ligação dos canais de saída, pois estes devem suportar altas correntes.

### PROVA E USO

Inicialmente, conecte as lâmpadas para teste às saídas do seqüencial (nunca use lâmpadas que não sejam do tipo incandescente); em seguida, escolha a tensão de trabalho (110/220 V) na chave S<sub>2</sub> e, finalmente, ligue a chave S<sub>1</sub>. Automaticamente deve haver o seqüenciamento dos canais 1 a 16. A velocidade do efeito é ajustado no potenciômetro P<sub>1</sub>.

Deve-se sempre observar a capacidade máxima permissível por canal (se forem utilizados triacs do tipo TIC226, este comutam cargas de até 880 W na rede de 110 V e o dobro na rede de 220 V). ■

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 555 - circuito integrado CMOS.  
CI<sub>2</sub> - 4520 - circuito integrado CMOS.

CI<sub>3</sub> - SN74154 - circuito integrado TTL.

CI<sub>4</sub> -  $\mu$ A7805 - circuito integrado regulador de tensão

Q<sub>1</sub> e Q<sub>16</sub> - BC558 ou equivalentes - transistores PNP

D<sub>1</sub> e D<sub>16</sub> - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

Triac<sub>1</sub> a Triac<sub>16</sub> - TIC 226D

LED<sub>1</sub> a LED<sub>17</sub> - LEDs vermelhos comuns

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

P<sub>1</sub> - 100 k $\Omega$  - potenciômetro linear

R<sub>1</sub> - 6,8 k $\Omega$

R<sub>2</sub> - 12 k $\Omega$

R<sub>3</sub> - 1 k $\Omega$

R<sub>4</sub> e R<sub>19</sub> - 270  $\Omega$

R<sub>20</sub> e R<sub>35</sub> 4,7 k $\Omega$

#### Capacitores:

C<sub>1</sub> - 4,7  $\mu$ F - eletrolítico de 16 V

C<sub>2</sub> - 100 nF - cerâmico

C<sub>3</sub> - 1000  $\mu$ F - eletrolítico de 25 V

C<sub>4</sub> - 100  $\mu$ F - eletrolítico de 16 V

C<sub>5</sub> - 100 nF - cerâmico

#### Diversos:

T<sub>1</sub> - 110/220 V x 9+9 V x 500 mA - transformador.

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> - 1 Pólo x 2 posições - interruptores

F<sub>1</sub> - Fusível (ver texto)

L<sub>1</sub> e L<sub>16</sub> - Lâmpadas coloridas

Placa de circuito impresso, fios, soldas, caixa para montagem, suporte para fusível, dissipadores de calor etc.

## WAVECOM, MAIS TVs EM SUA PARABÓLICA

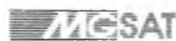
Para conexão de dois ou mais receptores em uma antena, com a mesma qualidade e confiabilidade, os produtos WAVECOM oferecem uma ampla gama de soluções:

- DIVISORES ATIVOS
- CHAVES COAXIAIS
- AMPLIFICADORES
- RETRANSMISSORES VHF
- CHAVES PRIORIZADORAS PARA SERVO

VOCÊ ENCONTRA OS PRODUTOS WAVECOM NOS DISTRIBUIDORES:



(011) 563 9500  
São Paulo - SP



(031) 281 3055  
Belo Horizonte - MG



(035) 631 2433  
Santa Rita do Sapucaí - MG



Uma Empresa do Vale da Eletrônica  
Santa Rita do Sapucaí - MG



Chave Coaxial Dupla

**Atenção  
Técnicos de Rádio,  
TV e Vídeo**

Multímetros, capacitores,  
freqüencímetros, osciloscópios e etc.  
Tudo em instrumentação  
eletrônica

**CARDOZO E PAULA LTDA**

Av. Cel. Estevam nº 1388 Alecrim  
Cid. Natal - Est. RN - CEP: 59.035-000  
Telefone: (084) 223 5702

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01332

**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 - Telefonia Móvel, etc.

**CBR RÁDIO SHOP**  
FONE (011) 283-0553  
PCA, OSWALDO CRUZ, 124 CJ-172  
CEP-04004-903 SÃO PAULO  
SP

Caixa  
Postal-45.426  
CEP-04092-000

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01210

**L C V  
INSTRUMENTOS**

MULTITESTE, GERADOR DE BARRAS,  
GERADOR DE FUNÇÕES, REATIVADOR  
DE CINESCÓPIOS, TESTE DE FLAY  
BACK, GERADOR DE R.F. FONTE DE  
ALIMENTAÇÃO OSCILOSCÓPIO,  
FREQÜENCÍMETRO ETC.

**VENDA E  
ASSISTÊNCIA  
TÉCNICA**

R. Santa Efigênia, 295 - 2º - Sala 205 - S.P.  
CEP 01207-010 - Tel. 223-6707 - 222-0237

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01333

**ANUNCIE  
EM  
NOSSA  
REVISTA**

**KIT DE SILK SCREEN COM  
CURSO EM VÍDEO**  
A MÁQUINA DE ESTAMPAR E IMPRIMIR  
NÃO INVISTA MAIS DE 2 SALÁRIOS M.  
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, painéis  
eletrônicos e circuitos impressos.  
O curso em vídeo e apostila mostra tudo  
sobre silk. Ideal também para lojas (imprime  
cartão de visita, envelopes, sacolas).

Solicite catálogo gratis e receba  
amostras impressas com o kit

**PROSERGRAF - Caixa Postal, 488  
CEP 19001-970 - Pres. Prudente - SP  
Fone: (0182) 47-1210 - Fax: (0182) 471291**

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01328

**GRÁTIS**

**Catálogo de Esquemas e  
de Manuais de Serviço**

Srs. Técnicos e Oficinas do  
Ramo, solicitem grátis à

**ALV APOIO TÉCNICO  
ELETRÔNICO LTDA.**

**C. Postal 79306 - CEP 25515-000  
- SÃO JOÃO DE MERITI - RJ -**

A Anote no Cartão Consulta nº 01411

**DA REVISTA  
PARA A PLACA  
EM 40 MINUTOS:**

Nosso curso provem todo  
material foto químico  
para fazer placas de  
circuito impresso.  
Método consagrado nos E.U.A  
pois permite produção de  
protótipos ou em série.  
Preço promocional

**TECNO - TRACE**  
Telefone: (011) 405 1169

Anote no Cartão Consulta SE nº 01500

**CADINHO ELÉTRICO  
ORIONTEC**

Indispensável para indústrias  
eletro-eletrônicas

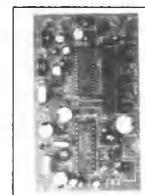
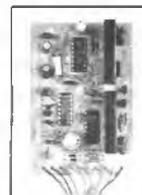
Ideal para soldagem e desoldagem de componentes eletrônicos

- \* Termostato Automático
- \* Temperatura Ajustável
- \* Cube Aço Inox
- \* Tamanhos 15x9x3 - 400 wata/220
- \* Tamanhos 20x20x5 - 700 wata/220
- \* Tamanhos 30x20x5 - 1050 wata/220



A Anote no Cartão Consulta SE nº 01327

**TRANSCODERS**



- Interno para vídeo
- NTX - 4,7 e 4,8  
Para todos os tipos de vídeo cassette
- Interno para TV
- TV1 - para TVs importadas de NTSC para PAL-M
- TV2 - para TVs nacionais de PAL-M para NTSC
- TS 5050 - externo -  
Para câmeras, vídeo cassetes, vídeo-discos e  
vídeo-games de NTSC para PAL-M

Rua Jurupari, 84 - Jabaquara - CEP: 04348-070 Telefone: (011) 585 9671

**Anuncie**

**Ligue já: (011) 296 5333  
Editora Saber Ltda**

# INFORMATIVO INDUSTRIAL

## LNBF - BANDA C - CALIFORNIA AMPLIFIER

A RGT COM. E REP. LTDA é o importador autorizado do LNBF Banda C do famoso fabricante dos Estados Unidos para operação na faixa de 3,6 a 4,2 GHz.

Este dispositivo possui circuito chaveado V/H, iluminador escalar ajustável, não utiliza motor para a seleção V/H, o que aumenta a confiabilidade, e tem um ganho de 65 dB (tip) com uma frequência de saída entre 950 MHz e 1 450 MHz.

A entrada é escalar, e a saída, de 75  $\Omega$  com conector F fêmea pesando 880 g.

A temperatura de ruído é de 25° a 45°K a 23°C. A alimentação é feita com tensões de +15 a +28 Vc.c.

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01438

## TRANSCEPTOR PORTÁTIL MULTIBANDER

Para comunicação rápida entre dois pontos com uma potência de 2,2 W ou 3 W nas faixas de 140 a 149,995 MHz, 150 a 159,995 MHz e 160 a 169,995 MHz, a **EMBRACOM**

**ELETRÔNICA TECNOLOGIA SA** oferece o transceptor portátil de VHF/FM KT-330EE.

Totalmente transistorizado, ele pesa apenas 750 g e pode ser alimentado com tensões de 5,5 a 12 Vc.c.

O tipo de emissão é FM (F3), e o circuito usado é um super-heteródino de dupla conversão na recepção, com FIs de 10,655 MHz e 455 kHz, o que lhe dá uma sensibilidade superior a 0,5  $\mu$ V e uma seletividade de -60 dB em faixa de 15 kHz. A saída de áudio é de 300 mW em carga de 8  $\Omega$  com 10% de THD.

Na etapa de RF, com o acumulador carregado, são disponíveis duas potências: 2,5 W ou 3 W.

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01439

## DATA SWITCH CODICOMP

Este é um sistema que permite compartilhar uma impressora com até 4 computadores, o que representa uma grande agilização para qualquer CPD.

O sistema opera tanto como micros da linha PC como Apple, e por meio de uma simples

seleção por chave temos a conexão da impressora, evitando assim as sucessivas trocas de cabos.

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01440

## VÍDEO INTERFONE

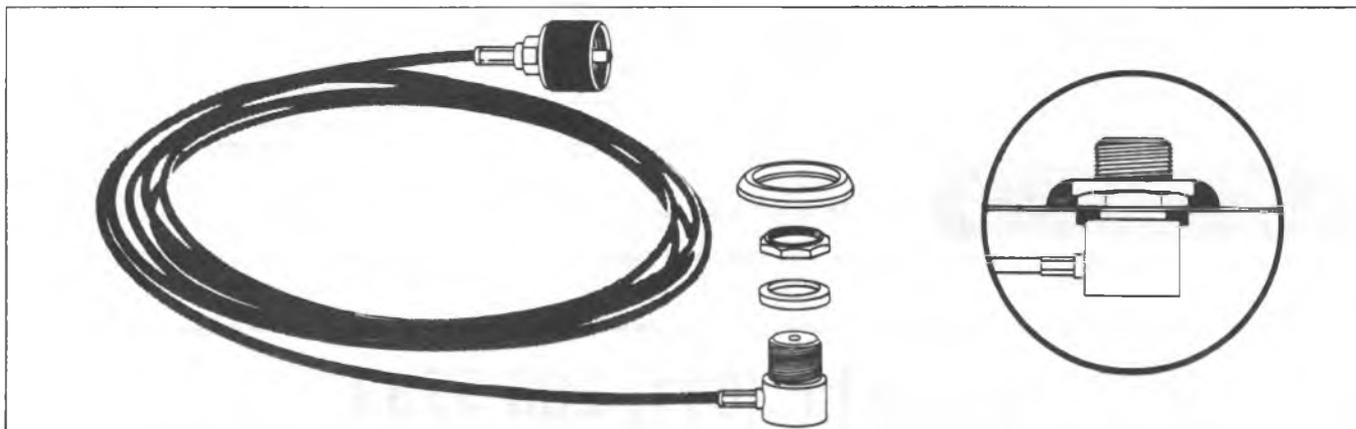
A **TELE-BIT Eletrônica Ltda.** é o fabricante do Vídeo Interfone, que permite ao mesmo tempo falar e ver quem está no portão ou na porta de entradas de prédios ou residências.

O sistema tem bons nitidez de imagem, opera com intercomunicador duplex, e não necessita de iluminação, mesmo à noite. Sendo simples de instalar ele pode usar a mesma fiação existente para campanha ou porteiro eletrônico convencional.

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01441

## SUPORTE DE ANTENA PARA TETO

A **ANTENAS AQUÁRIO** tem na sua linha de produtos um suporte especial para fixação de antenas em tetos de veículos, in-



Suporte de Antena para teto.

cluindo o cabo coaxial do tipo RG 058.

São disponíveis dois tipos de suporte: o M801-K, com 3,72 m de cabo para fixação no teto, e o M800-K, com 5,04 m de cabo para fixação no porta-malas.

Os furos para os dois tipos têm 16 mm de diâmetro e o suporte é indicado para as antenas M300, de 1/4 de comprimento de onda, e M400, de 5/8 de comprimento de onda.

**A Anote no Cartão Consulta nº 01442**

**NO BREAK - Maxwell**

A Eletrônica MAXWELL Ind. e Com. Ltda. além de sistemas *No Break* para computadores também fornece equipamentos de iluminação de emergência e estabilizadores.

Na linha MAX de *No Break* destacamos três modelos:

- O MAX 300 E, com potência máxima de 0,3 kVA, contendo estabilizador interno e filtro de linha, e que opera com bateria selada.

- O MAX 600 E, de 0,6 kVA, com estabilizador interno e filtro de linha, possui sistema de proteção de sobretensão de rede, e opera com bateria selada.

- O MAX 800 E, com potência máxima de 0,8 kVA e as mesmas características do anterior.

**A Anote no Cartão Consulta nº 01443**

**COLETOR DE DADOS E ANALISADORES DE VIBRAÇÃO FAST TRACK - INSTRONIC**

O Fast Track é um coletor de dados fabricado pela IRD Mechanalysis e distribuído pela Instronic Instrumentos de Testes Ltda, destinando-se a aplicações industriais.

O Fast Track pode coletar dados de vibração armazenando até 27 unidades, como pressão, vazão, RPM etc.

Além disso ele pode definir qualquer código para inspeção visual de máquinas, como vazamento de óleo, correias defeituosas, mancais quentes etc.

Permitindo o uso em campo, ou ainda que os dados sejam transferidos para um computador compatível com o IBM/PC, por meio de um *software* dedicado, ele agiliza tarefas múltiplas e relatórios.

**A Anote no Cartão Consulta nº 01444**

**TIMER INTERRUPTOR HORÁRIO PROGRAMÁVEL**

A NOVUS Produtos Eletrônicos apresenta o Modelo TH-8171, que reúne as funções de relógio, indicador de dias da semana e permite realizar 6 eventos programados liga/desliga.

Ele conta ainda com a repetição de quatro tipos de programas, e possui a função de *Reset* para apagar toda a programação e zerar o relógio.

Este *Timer/Interruptor Horário* é indicado para aplicações em instalações de equipamentos elétricos que necessitem do chaveamento periódico no seu ciclo de trabalho, tais como sistemas de aquecimento, *boilers*, fornos de recozimento, banhos galvânicos, filtros de piscinas, secadores, alimentadores, chocadeiras, sistemas de irrigação, equipamentos de laboratório, iluminação de vitrines, sistemas de segurança, simuladores de presença etc.

A alimentação é feita com tensões de 100 a 240 Vc.a. 50/60 Hz, e ele pode controlar cargas resistivas de 10 A @ 250 Vc.a. ou 5 A @ 250 Vc.a. para cargas indutivas. ■

**A Anote no Cartão Consulta nº 01445**

**FAGA**

**DISTRIBUIDOR  
ASKA  
NO BRASIL**

**TODA LINHA  
DE IMPORTADOS**

VHF  
UHF  
SATÉLITE

RESIDÊNCIAS  
CONDOMÍNIOS  
TV A CABO

CONECTORES  
BALOONS  
DIVISORES

AMPLIFICADORES  
TOMADAS (TAP)  
CHAVES A B  
EMENDAS P/CABOS

ALICATE GRIMPAR  
**PRODUTOS**

**HOMOLOGADOS POR  
GLOBO SAT E TVA**

PROCURE NOSSO  
DEPTº COMERCIAL  
ESPECIALIZADO  
PARA CONHECER  
TODA NOSSA  
LINHA

**TELEVENDAS:**  
(011) 61 5554  
(011) 61 6778  
(011) 61 8119

**TELEFAX:**  
(011) 61 5554

*Seja nosso revendedor  
em sua região*

**QUALIDADE, AGILIDADE  
COM EFICIÊNCIA**

**FAGA  
Telecomunicações Ltda**

A Anote no Cartão Consulta nº 01430

## NACIONAIS

### A DYNACOM ANUNCIA O DYNAPHONE

A Dynacom está lançando o Dynaphone AF-310, o primeiro sistema Key System (KS) disponível no mercado brasileiro a dispensar o uso de central e com instalação simples, que pode ser efetuada pelo próprio usuário. No Dynaphone, cada aparelho telefônico tem capacidade de ser programado para funcionar como central, o que permite o crescimento gradativo do sistema, de acordo com as necessidades. E ele pode inclusive ser usado como sub-sistema de um PABX de maior capacidade.

Com capacidade para três linhas e 10 ramais internos, o Dynaphone AF-310 pode ser instalado horizontal ou verticalmente e aceita discagem por pulso ou tom. Entre as características dos aparelhos destacam-se o visor com display digital de cristal líquido com relógio, música para amenizar a espera e indicadores luminosos que mostram, por exemplo, se há uma chamada externa em uso ou

na espera, indicam se o "follow me" foi acionado, se a comunicação entre ramais está em uso, se há falta de energia elétrica ou se as pilhas estão gastas. O AF-310 utiliza quatro pilhas alcalinas tipo "palito" para que os números armazenados na memória e a programação do próprio sistema perdurem, mesmo durante eventuais interrupções no fornecimento de energia elétrica.

### SERVIÇO DE RÁDIO-CHAMADA COM A RÁDIO BEEP

O grupo controlador da Localiza, maior locadora de automóveis da América do Sul, entra no negócio de serviços de rádio-chamada com as empresas Rádio Beep Telecomunicações e Rádio Beep Paging System - esta responsável pelo sistema de franquia do serviço. As projeções da empresa indicam um potencial de venda do sistema de US\$ 60 milhões ao ano em todo país, até 1996.

A Rádio Beep Telecomunicações é quem opera o sistema de rádio cha-

mada, tendo iniciado as suas atividades há cerca de um ano em Belo Horizonte, mercado em que atende mais de dois mil usuários. O objetivo destas empresas é formar uma rede nacional de rádio-chamada presente em 150 cidades brasileiras através de franquia. O desenvolvimento desta rede já está em andamento. No mês de maio entraram em funcionamento as primeiras cinco franquias nas cidades de Goiânia, Cuiabá, Campo Grande, Uberaba e Ipatinga.

### BRASIL EXPORTA ELETRODOMÉSTICOS PARA A CORÉIA

Através da Produtos Elétricos Corona, o País passa exportar eletrodomésticos para a Coréia, também fornecedora desses produtos para o mundo. Desde o final de setembro de 1993 este tigre asiático começou a importar da empresa nacional 1.000 unidades/mês do Banho Total.

O aparelho revolucionário não é ducha, aquecedor nem chuveiro. Trata-se de uma fonte de água que é fixa no alto do boxe, como as demais, mas junto à parede, presa a uma haste de metal. Tal novidade permite que se regule a altura desejada para banhos de pessoas de todas as alturas. Além deste inovador conceito, o aparelho permite a regulagem do melhor ângulo do jato e até a intensidade e o volume da água.

### MICRO DE EMPRESA GAÚCHA GANHA O TESTE DA PC MAGAZINE

Uma integradora de micros do Rio Grande do Sul, a TCI Computadores, acaba de surpreender o mercado ao conquistar o título de "Editor's Choice" concedido pela revista PC magazine para a máquina 486SX de 25 MHz de melhor custo-performance do mer-



Rádio-Chamada com Rádio Beep.

cado brasileiro. A empresa, que monta suas máquinas a partir de kits para montar PC-Box, da Tropcom Tecnologia, concorreu no teste comparativo com seu computador Confident, enfrentando gigantes internacionais como Dell Computer, Acer, Compac, IBM e ABC-Bull, além das principais griffes brasileiras, num total de 13 fabricantes.

Nos laboratórios da revista, as máquinas enviadas pelos fabricantes foram submetidas a mais de 160 testes com sistema DOS e outros 150 com Windows. Os tópicos analisados envolveram desde a performance de processador, memória, vídeo e disco rígido, até a qualidade dos conectores, o nível de facilidade apresentado pelos manuais e o preço do equipamento para consumidor final. Além de obter médias "ótimas" na maioria dos tópicos, o Confident da TCI superou todos os demais nos teste de disco rígido.

## **ABC XTAL APTA A FORNECER FIBRAS ÓPTICAS PARA A INTERLIGAÇÃO SÃO PAULO, RIO E BH.**

A ABC XTAL fibras ópticas, de Campinas, SP, negocia com as empresas Pirelli, FICAP e Schahin Cury o fornecimento de fibras ópticas que suprirão os cabos ópticos de longa distância, destinados a interligar S.Paulo-Belo Horizonte e Rio-Belo Horizonte. Essas obras serão implantadas respectivamente pela NEC e Schahin Cury Engenharia, vencedoras da concorrência realizada pela EMBRATEL, conforme informa Gilberto Blattner, diretor de marketing da ABC XTAL.

Trata-se de um fornecimento de 80.000 km de fibras ópticas, no valor de US\$ 9 milhões. A qualificação da

ABC XTAL para efetuar esse suprimento de fibras ópticas se deve às condições de qualidade, prazo e preço alcançados pela empresa e que a colocam hoje no mesmo nível dos maiores fornecedores internacionais. Para Gilberto Blattner, a ABC XTAL comprovou possuir todos os requisitos de qualidade exigidos pela EMBRATEL, além do fato de que 70% das fibras ópticas instaladas no país foram fabricadas pela ABC XTAL.

A empresa disputa, também, o fornecimento para a rota de longa distância SP-Curitiba, demandará 20.000 km de fibras ópticas e 500 km de cabos ópticos.

## **INTERNACIONAIS**

### **Taiwan constrói sua primeira fábrica de wafers de 8".**

Já foram concluídas as obras de construção civil da nova fábrica de wafers de silício de 8", a ser instalada em Taipei, Taiwan. A inauguração está prevista para 1994. Serão aí produzidos DRAMs de 16 bits, pela TI-Acer Corp., uma "joint-venture" entre a Texas Instruments e a Acer Inc. Duas outras indústrias de Taiwan, a Taiwan Semiconductor Manufacturing Corp. (TSMC) e a United Microelectronics Corp. (UMC).

### **TEXAS LANÇA PRIMEIRO TRANSMISSOR/RECEPTOR PARA SISTEMAS DE ALTA SEGURANÇA**

Um novo circuito integrado da Texas Instruments (TI), para ser usa-

do em sistemas de controle remoto, torna praticamente nulas as possibilidades de violação ou duplicação de códigos de acesso.

O componente aceita mais de 4 milhões de combinações, programadas em memória EEPROM.

Indicado para aplicações de controle remoto que garantem acesso somente a pessoas autorizadas, esse circuito integrado da Texas eleva a confiabilidade de acionadores automáticos de portões; de sistemas de segurança para automóveis e residências etc.

Nos sistemas hoje existentes, os códigos de acesso são determinados por chaves externas ou por ligações (jumpers), ficando facilmente identificáveis por meio de simples inspeção visual e sujeitos à violação por intrusos.

O circuito integrado da TI armazena os códigos na memória interna, tornando muito remota a probabilidade de uma pessoa não autorizada vir a indentificá-los.

O componente TMC3637 é apresentado em um encapsulamento DIP de 8 pinos e pode funcionar de acordo com 62 configurações possíveis, tanto para transmissão como recepção.

Tais configurações programadas permitem grande variedade de formatos das informações transmitidas entre controle remoto e o sistema comandado.

Um amplificador/comparador para condicionar sinais e oscilador também foram integrados ao TMC3637. Componentes similares existentes no mercado exigem circuitos externos adicionais para funcionar, mas a solução "single-chip" da TI, favorece a utilização em sistemas compactos e equipamentos portáteis. ■

## **Saber Publicidade e Promoções Ltda**

**Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - Cep: 03087-020-  
S.Paulo - SP - Fone: (011)942-8055**

# COMPARE NOSSOS PREÇOS

**DISQUE E  
COMPRE**

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

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatupá - CEP:03067-020 - São Paulo - SP.

(011) 942 8055

## Matriz de Contatos



**PRONT-O-LABOR**  
a ferramenta  
indispensável para protótipos.  
PL-551M : 2 barramentos  
550 pontos  
**CR\$ 10.200,00**  
PL-551: 2 barramentos,  
2 bornes, 550 pontos.  
**CR\$ 11.200,00**  
PL-552: 4 barramentos,  
3 bornes, 110 pontos.  
**CR\$ 19.350,00**  
PL-553: 6 barramentos,  
4 bornes, 1650 pontos.  
**CR\$ 30.200,00**

## Mini Caixa de Redução



Para movimentar antenas internas,  
presépios, cortinas, robôs e  
objetos leves em geral.  
**CR\$ 5.100,00**

## Microtransmissores de FM



**SCORPION**  
**CR\$ 4.950,00**  
**FALCON**  
**CR\$ 5.520,00**  
**CONDOR**  
**CR\$ 8.650,00**

**Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1**  
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)  
**CR\$ 2.200,00**

**Placa DC Módulo de Controle - SECL3**  
(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)  
**CR\$ 1.900,00**

**Placa PSB-1**  
(47 x 145 mm. - Fenolite)  
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.  
**CR\$ 1.330,00**



## Laboratórios para Circuito Impresso



### CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, percloreto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame para corrosão, suporte para placa.  
**CR\$ 8.400,00**

### CONJUNTO CK-10 Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.  
**CR\$ 12.640,00**

## Placas Virgens para Circuito Impresso

5 x 8 cm - **CR\$ 450,00**  
5 x 10 cm - **CR\$ 550,00**  
8 x 12 cm - **CR\$ 760,00**  
10 x 15 cm - **CR\$ 930,00**



**Injetor de Sinais - CR\$ 4.700,00**

## Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)

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

**CR\$ 6.200,00**

## Caixas Plásticas

(Com alça e alojamento para pilhas)



PB 117 - 123 x 85 x 62 mm.  
**CR\$ 2.055,00**  
PB 118 - 147 x 97 x 65 mm.  
**CR\$ 2.150,00**  
PB119 - 190 x 110 x 65 mm.  
**CR\$ 2.450,00**

## Relés para diversos fins

### Micro-relés

- Montagem direta em circuito impresso.
- Dimensões padronizadas "dual in line"
- 2 contatos reversíveis para 2 A, versão standard

MCH2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω  
**CR\$ 4.630,00**

MCH2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω  
**CR\$ 4.630,00**

### Relé Miniatura MSO

- 2 ou 4 contatos reversíveis.
- Bobinas para CC ou CA.
- Montagens em soquete ou circuito impresso.

MSO2RA3 - 110 VCA - 10 mA - 3 800 Ω  
**CR\$ 7.920,00**

MSO2RA4 - 220 VCA - 8 mA - 12000 Ω  
**CR\$ 9.250,00**

### Relé Miniatura G

- 1 contato reversível.
  - 10 A resistivos.
- G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω  
**CR\$ 1.300,00**  
G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω  
**CR\$ 1.300,00**

### 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  
**CR\$ 3.650,00**

RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA  
**CR\$ 3.650,00**

### Micro relé reed MD

- 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.
- Montagem direta em circuito impresso.
- Hermeticamente fechado e dimensões reduzidas.

MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω  
**CR\$ 3.250,00**

MD1NAC2 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω  
**CR\$ 3.250,00**

### Relé Miniatura de Potência L

- 1 contato reversível para 15 A resist.
  - Montagem direta em circuito impresso.
- L1RC1 - 6VCC - 120 mA - 50 Ω  
L1RC2 - 12 VCC - 80 mA - 150 W  
**CR\$ 5.300,00**

### Ampola Reed

- 1 contato N.A. para 1 A resist.
  - Terminais dourados.
  - Compr. do vidro 15 mm. compr. total 50mm
- CR\$ 500,00**

### Com tampa plástica



PB 112 123 x 85 x 52 mm.  
**CR\$ 960,00**  
PB 114 - 147 x 97 x 55 mm.  
**CR\$ 1.160,00**

### Com Tampa "U"



PB201 - 85 x 70 x 40 mm.  
**CR\$ 520,00**  
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.  
**CR\$ 630,00**  
PB203 - 97 x 85 x 42 mm.  
**CR\$ 670,00**

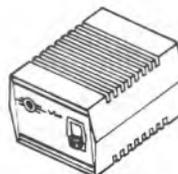
### Para controle



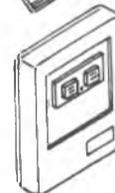
CP 012  
130 x 70 x 30 mm.  
**CR\$ 730,00**



Com painel e alça  
PB 207 - 130 x 140 x 50 mm.  
**CR\$ 2.055,00**  
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm.  
**CR\$ 2.700,00**



**Para fonte de alimentação**  
CF 125 - 125 x 80 x 60 mm.  
**CR\$ 800,00**



**Para controle remoto**  
CR 095 x 60 x 22 mm.  
**CR\$ 450,00**

# COMPARE NOSSOS PREÇOS

DISQUE E  
COMPRE

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

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

(011) 942 8055

## RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

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



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

Até 27/01/94 - CR\$ 9.550,00

## TESTADOR DE FLYBACK

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



Até 27/01/94 - CR\$ 12.250,00

## 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 27/01/94 - CR\$ 5.400,00

## 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 15/01/94 - CR\$ 34.960,00  
Até 27/01/94 - CR\$ 39.950,00

## GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

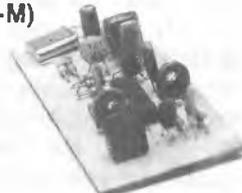
### Características:

- 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 27/01/94 - CR\$ 20.600,00

## 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 27/01/94 - CR\$ 7.760,00

## TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

**AUTORES:** Frank, Brent Gale, Ron Long.

**FORMATO** - 21,0 X 27,5 CM.

**Nº DE PÁGINAS** - 352.

**Nº ILUSTRAÇÕES** - 267 ( fotos, tabelas, gráficos, etc ).

**CONTEÚDO** - Este livro traz todas as informações necessárias para o projeto e instalação de sistemas domésticos de recepção de TV via satélite (São dadas muitas informações a respeito do BRASILSAT). Também são fornecidas muitas dicas relacionadas com a manutenção dos referidos sistemas.

No final existe um glossário técnico, com cerca de duzentos 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\$ 7.500,00

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



# SEÇÃO DO LEITOR

## RELÉ PROGRAMÁVEL DE LUZ

Para controlar cargas de maiores potências com o circuito da Revista nº 251 (pg.22) pode ser usado o relé G1RC1 (6 V) ou G2RC2 (12 V), ambos com contatos reversíveis de 10 A.

## LM317

Referente ao artigo da Revista anterior, pg. 30, lembramos que o sufixo T é usado para o invólucro plástico e o K ou AK para o invólucro metálico.

Também observamos que o LM117 é equivalente, com uma faixa de temperaturas de operação mais ampla.

## FILTROS DUPLO T - AJUSTES

Na edição anterior publicamos dois filtros de alto Q para 60 Hz (pg.41). O primeiro dos circuitos, entretanto, não tem ajustes, e conforme a tolerância dos componentes, normalmente alta, pode-se ter dificuldades em centralizar o filtro exatamente em 60 Hz.

Um ajuste fino pode ser obtido ligando-se em lugar de  $R_3$  um potenciômetro de 1 M $\Omega$  em série com um resistor de 4,7 M $\Omega$ .

## USANDO MIXERS

Alguns leitores têm manifestado dúvidas quanto ao uso de *mixers*. Estes aparelhos precisam de níveis de sinais mínimos na sua entrada da ordem de 100 mV para poderem operar satisfatoriamente. Estes sinais podem vir da saída de pré-amplificadores, *tape-decks*, toca-discos e eventualmente de outros amplificadores.

Normalmente, no caso dos amplificadores os sinais devem ser tirados da saída de gravação, onde possuem intensidade e impedância com-

patível com os *mixers*, já que se os tiramos da saída de fone ou alto-falante eles podem vir com distorções indesejáveis por terem passado pelas etapas de potência e até pela sua ausência de uma carga apropriada.

Nestes casos, o uso de um resistor de carga como mostra a figura 1 ajuda a reduzir estas distorções e obter uma excitação conveniente.

A saída dos *mixers* pode ser normalmente ligada na entrada auxiliar da maioria dos amplificadores, pelo nível de sinal que fornecem.

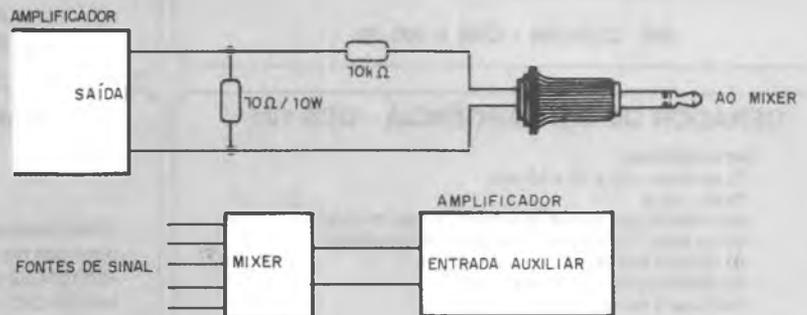


Fig. 1 - Usando o mixer.

## MICROFONE SEM FIO DE FM

### Características:

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

**Até 27/01/94 - CR\$ 5.350,00**

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

**Saber Publicidade e Promoções Ltda.**

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - SP.



**Não atendemos por Reembolso Postal**

# SINTETIZADOR SENOIDAL CMOS

Newton C.Braga

Com base em circuitos Integrados CMOS descrevemos a montagem de um sintetizador de sinais senoidais de até 400 kHz. O circuito pode ser usado na forma auto-oscilante ou ainda sincronizado por sinais CMOS externos. Uma ampla gama de aplicações na bancada do projetista que necessita deste tipo de sinal com boa precisão é esperada para este aparelho.

Circuitos integrados da família CMOS digital geram sinais retangulares ou então só admitem este tipo de sinal em suas entradas.

No entanto, com alguns artifícios podemos gerar sinais de outras formas de onda, mesmo utilizando circuitos lógicos desta família. Este artigo é um exemplo disso, e com aplicações práticas bastante interessantes.

Usando um 4093 com *buffer* e oscilador retangular em um 4015 para conformar o sinal retangular transformando-o em senoidal, este circuito pode operar com entradas de até 5 MHz, o que produzirá em sua saída um sinal senoidal de até 400 kHz aproximadamente.

Com a utilização adicional de um filtro passa-baixas podemos suavizar os contornos do sinal gerado, o que permite sua utilização nas aplicações mais críticas, como por exemplo na prova de equipamentos

de áudio. A alimentação poderá ser feita com pilhas ou mesmo bateria de 9 V, já que o consumo da unidade é bastante baixo. Com a calibração da escala do oscilador local, os sinais podem ser produzidos com precisão, o que tornará este circuito de grande utilidade como instrumento de calibração.

## Características:

- Tensão de alimentação: 3 a 15 V
- Consumo típico (6 V): 1 mA
- Freqüência máxima de entrada: 5 MHz (6 V)
- Freqüência máxima de saída: 400 kHz (6 V)
- Número de segmentos da senóide sintetizada: 8 por ciclo

## COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama em blocos que representa este sintetizador.

O primeiro bloco tem por base um 4093B que opera em duas modalidades, determinadas pela posição de  $S_2$ .

Com  $S_2$  conectada ao pino 10 do 4093, os sinais gerados por  $CI_{1b}$ , um oscilador retangular, são aplicados à entrada do circuito integrado 4015.

A freqüência dos sinais produzidos é ajustada de modo fino em  $P_1$ , e sua faixa é dada pela seleção dos capacitores de  $C_1$  a  $C_3$  pela chave  $S_1$ .

A faixa de operação deste oscilador vai de aproximadamente 100 Hz a 100 kHz, mas pode ser alterada com a troca dos capacitores sempre devendo ser respeitado o limite de operação do 4093, que depende também da tensão de alimentação.

Na posição que  $S_2$  conecta o pino 4 do  $CI_1$ , a porta  $CI_{1a}$  é utilizada para bufferizar sinais externos que devam ser transformados em senoidais.

A freqüência máxima de entrada para uma alimentação de 5 V está em torno de 5 MHz, e os sinais devem ser retangulares.

Os sinais, tanto externos como do oscilador interno, são aplicados ao pino 1 de entrada do  $CI_2$ , que consiste num *shift-register* duplo de 4 estágios.

Na figura 2 temos as funções dos pinos deste circuito integrado do CMOS.

O 4015 pode ser usado em duas modalidades de operação: *serial-in/serial-out* ou *serial-in/parallel-out*.

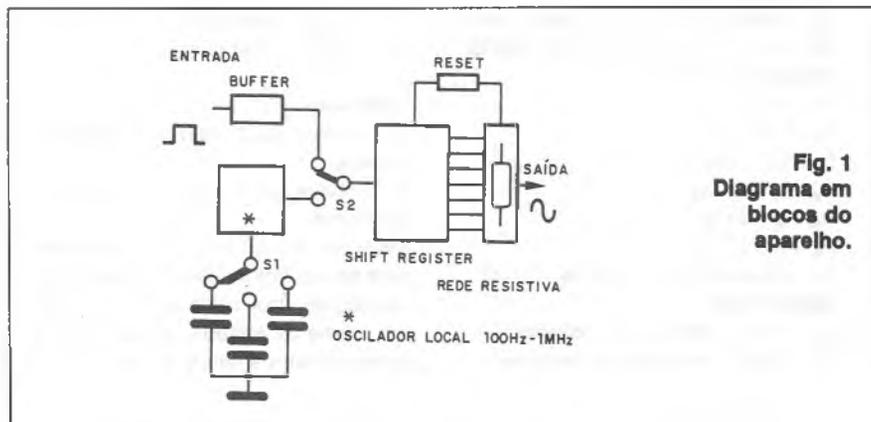


Fig. 1  
Diagrama em blocos do aparelho.

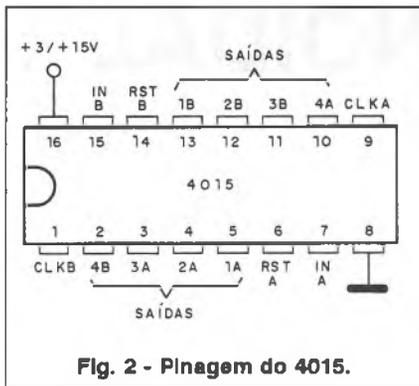


Fig. 2 - Pinagem do 4015.

No nosso caso, usamos a segunda modalidade e em cascata, de modo a se obter um registrador de deslocamento de 8 estágios.

Quando ligamos o aparelho, não havendo informação nas saídas do *shift-register*, o que significa um nível zero, este é usado para se obter um nível alto através do inversor  $CI_{1d}$ , que então aplica à primeira célula um nível 1 de informação que vai ser deslocado pelo registrador.

Tão logo este bit passe para a célula seguinte, a informação de entrada volta ao nível 0 e temos apenas um nível alto se deslocando a cada pulso de *clock* pelo registrador, até completar o ciclo, quando então novamente o processo se repete.

Como em cada saída temos um resistor de valor diferente, há o escalonamento da tensão de saída a cada pulso, de modo a se obter uma síntese senoidal, conforme mostra a figura 3.

Veja que com a escolha apropriada dos resistores podemos gerar outras formas de onda. No entanto, como temos a produção da senóide por segmentos, sendo um a cada pulso de *clock*, a frequência obtida na saída é menor que a do sinal usado na entrada.

## MONTAGEM

O diagrama do aparelho é mostrado na figura 4.

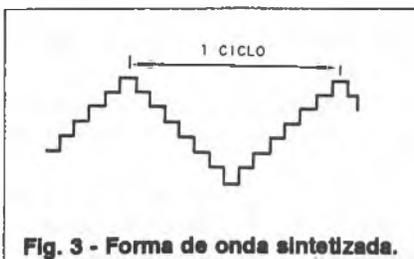


Fig. 3 - Forma de onda sintetizada.

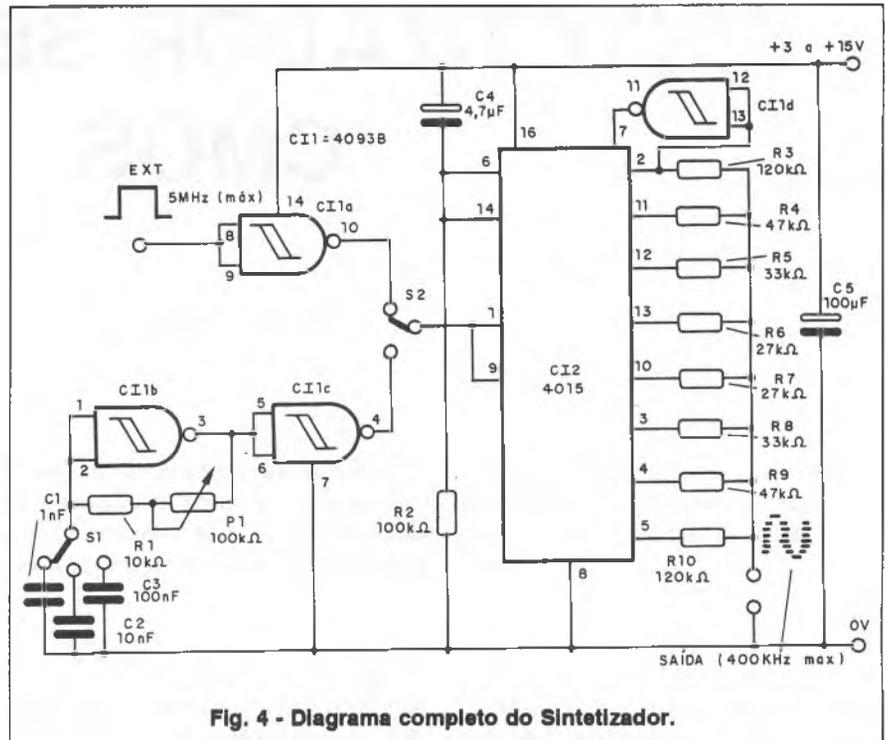


Fig. 4 - Diagrama completo do Sintetizador.

O circuito, sem a fonte de alimentação, pode ser montado numa placa de circuito impresso, conforme mostra a figura 5.

Os circuitos integrados preferivelmente devem ser instalados em soquetes DIL. Os capacitores  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$  podem ser cerâmicos ou de poliéster. Já  $C_4$  e  $C_5$  são eletrolíticos com tensão de trabalho maior do que a usada na alimentação.

O potenciômetro  $P_1$  é linear, e as chaves  $S_1$  e  $S_2$  são deslizantes ou rotativas, conforme indicado na relação de materiais. Para  $S_1$  existe a opção de uma chave de teclas, caso em que podemos usar mais capacitores.

Na figura 6 temos um circuito de filtro passa-faixas que pode ser usado para "suavizar" o sinal gerado.

Observe que os capacitores são selecionados de acordo com a faixa de modo que será conveniente conjugar esta chave de seleção à chave  $S_1$  do circuito principal.

## PROVA E USO

Para a prova de funcionamento o melhor recurso é o osciloscópio.

Ligue a saída do sintetizador na entrada vertical do osciloscópio e ajuste a base de tempo de acordo com a faixa de frequências que vai ser gerada. O sinal correspondente

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

$CI_1$  - 4093B - circuito integrado CMOS

$CI_2$  - 4015 - circuito integrado CMOS

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

$R_1$  - 10  $k\Omega$

$R_2$  - 100  $k\Omega$

$R_3, R_{10}$  - 120  $k\Omega$

$R_4, R_9$  - 47  $k\Omega$

$R_5, R_8$  - 33  $k\Omega$

$R_6, R_7$  - 27  $k\Omega$

$P_1$  - potenciômetro linear de 100  $k\Omega$

### Capacitores:

$C_1$  - 1 nF - cerâmico ou poliéster

$C_2$  - 10 nF - cerâmico ou poliéster

$C_3$  - 100 nF - cerâmico ou poliéster

$C_4$  - 4,7  $\mu F$  - eletrolítico

$C_5$  - 100  $\mu F$  - eletrolítico

### Diversos:

$S_1$  - chave de 1 pólo x 3 posições rotativa

$S_2$  - chave de 1 pólo x 2 posições deslizante

Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados, caixa para montagem, fios, solda, bornes de saída, borne de entrada, botões para o potenciômetro e chave  $S_1$  etc.

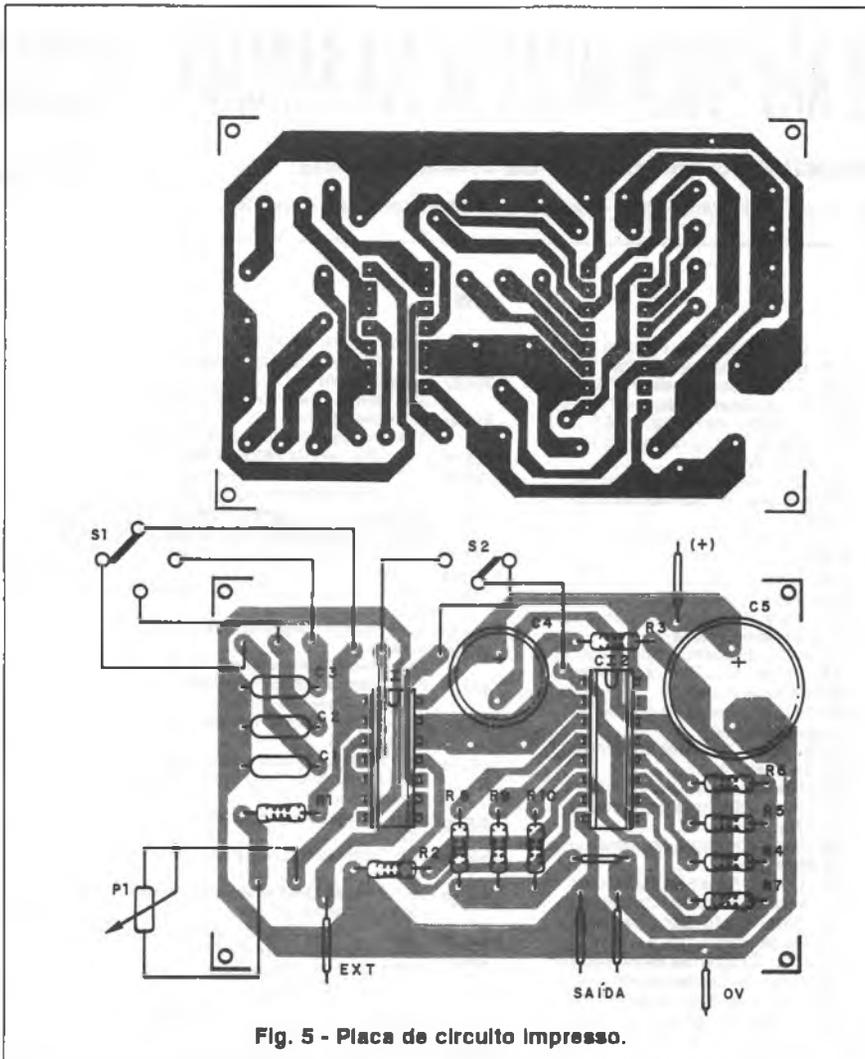


Fig. 5 - Placa de circuito impresso.

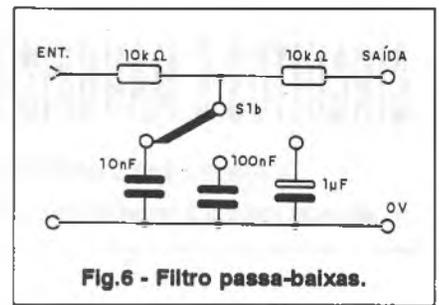


Fig. 6 - Filtro passa-baixas.

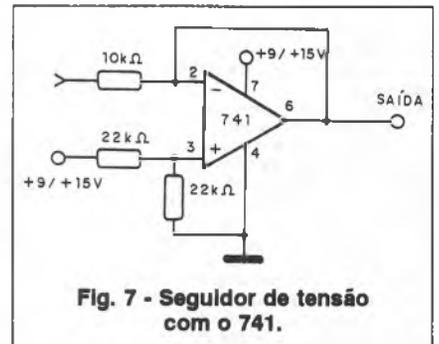


Fig. 7 - Seguidor de tensão com o 741.

deve ser observado no osciloscópio. Para um sinal de maior intensidade pode ser usado um *buffer* amplificador, conforme mostra a figura 7.

Um amplificador operacional como o 741 pode ser usado nesta configuração com sinais de até 1 MHz.

A vantagem deste circuito é a baixa impedância de saída que obtemos, e que permite excitar cargas que exijam sinais mais potentes.

## 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 Nº 43/92)

### CARACTERÍSTICAS

Alcance: até 200 metros

Alimentação: 9 V

Frequência: 31 MHz

Modulação: AM

**ATÉ 27/01/94**

**CR\$ 10.600,00**

(Não atendemos por Reembolso Postal)

Pedido: Veja instruções na solicitação de compra da última página.

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

**DISQUE E  
COMPRE  
TEL: (011) 942 8055**

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

DISQUE E  
COMPRE

Veja as instruções da solicitação de compra da última página

(011) 942 8055

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

CÓDIGO / TÍTULO	CR\$	CÓDIGO / TÍTULO	CR\$	CÓDIGO / TÍTULO	CR\$
029 - Colorado - TV P&B	705,00	243 - CCE - Esquemas elétricos Vol.	790,00	vídeocassete - M5330B	1.050,00
030 - Telefunken - TVP & B	705,00	244 - CCE - Esquemas elétricos Vol.	750,00	310 - Sharp - Diagramas esquemáticos de	
041 - Telefunken Pal Color 661/561	750,00	245 - CCE - Videocassete VCP 9X - 5	705,00	Vídeo Cassete Vol. 2	1.210,00
046 - Philips - KL1 TVC	750,00	251 - Evadin Manual Técnico TVC Mod		311 - Sharp - Diagrama Esquemático de	
063 - Philco - Equiv. de trans. diodos, C Is		2001Z/1620/1621/2020/2021	830,00	Videocassete Vol. 1	1.780,00
(Atualizado Julho 1992)	575,00	253 - Evadin Manual de serviço TC		313 - Panasonic - Diag. Esq. Vídeo K7	
073 - Evadin - Esquemas elétricos	750,00	3701(37* - TV)	725,00	PV-2800B/2800B-K/2801G/	
077 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC	1.070,00	255 - CCE - Esquemas elé. Vol. 14	1.640,00	2801G-K/PV- 802R/2802R-K/	
077/1 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC	1.070,00	256/1 - Sanyo - Esquemas elétricos -		2803W/2803W-K2812/2812K/4800	705,00
083 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 2	750,00	Audio	790,00		
084 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 3	725,00	256/2 - Sanyo - Esquemas elétricos -			
085 - Philco - Rádios & Auto-rádios	900,00	Audio	790,00		
091 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 4	750,00	258 - Frahm - Audio	2.150,00		
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco,		259 - Semp Toshiba - Audio	1.750,00		
Sanyo, Philips, Toshiba, Telefunken	1.500,00	261 - Sony - Compact Disc (Disco Laser)			
104 - Grundig - Esquemas elétricos	830,00	teoria e funcionamento	1.900,00		
107 - National - TC 207/208/261	790,00	262 - CCE - Esquem. elétricos Vol. 15	970,00		
111 - Philips - TVC/P&B - Esq. elé. t.	2.470,00	263 - Bosch - Toca fitas, auto rádios			
112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5	725,00	esquemas elétricos Vol.	670,00		
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco,		263/1 - Bosh - Toca fitas autorádios			
Philips, Teleco, Telefunken TVC	1.290,00	esquemas elétricos	670,00		
115 - Sanyo - Aparelhos de som	705,00	263/2 - Bosh - Toca fitas autorádios			
117 - Motorádio Vol. 2	750,00	esquemas elétricos	860,00		
118 - Philips - Aparelhos de som Vol.1	865,00	264 - Projetos Amplif. de Audio Trans.	1.430,00		
121 - Técnicas Avanç. Cons. de TVC	3.430,00	267 - Sony - Diagrama esquemático Audio			
123 - Philips - Aparelhos de som Vol. 3	830,00	Vol. 3 Nacionais	1.900,00		
126 - Sonata - Esquemas elé. Vol. 1	750,00	268 - Sony - Diagrama esquemático Áudio			
129 - Toca fitas - Esquemas elétricos	900,00	Vol. 4 Nacionais	2.010,00		
131 - Philco-Rád. & Auto-rádios Vol. 2	960,00	269 - Laner / Vitale STK / Maxsom /			
132 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 6	790,00	Waiferigrynolds / Campeão	1.940,00		
133 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 7	705,00	270 - Bosch - Auto rádios, toca fitas e			
135 - Sharp - Audio & Vídeo - Diagramas		equalizador booster Vol. 3	1.420,00		
Esquemáticos Vol. 1	1.420,00	271 - Tojo - Diagramas esquemáticos	1.230,00		
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV		272 - Polyvox - Esquemas elé. Vol. 2	810,00		
P&B Transistorizado	1.950,00	272/1 - Polyvox - Esquemas elétricos	810,00		
143 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 8	705,00	273/3 - Polyvox - Esquemas elétricos	810,00		
145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana /		273 - Semp Toshiba - TVC - Diagramas			
Sistemas Numéricos	750,00	esquemáticos	1.230,00		
146 - Tecnologia Digital-Circ-Básicos	3.060,00	275 - Bosch - Toca fitas digitais, auto			
152 - C Is Lineares - Substituição	790,00	rádios, booster Vol. 4	1.470,00		
155 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 9	710,00	276 - CCE - Esquemas elé. Vol. 16	670,00		
157 - Guia de consertos de rádios portáteis,		276/1 - CCE - Esquemas elétricos	670,00		
gravadores transistorizados	705,00	276/2 - CCE - Esquemas elétricos	670,00		
161 - National - TVC - Esquemas elé. t.	2.150,00	277 - Panasonic (National) -			
172 - Multítester - Téc. de Medições	1.050,00	Videocassete PV4900	1.420,00		
188 - Sharp - Diagramas Esquemáticos TVC	790,00	278 - Panasonic (National) - Câmera NV-			
188/1 - Sharp - Diagramas Esquemáticos -		M7PX/AC Adaptor	2.245,00		
Audio & TVC	790,00	280 - Gradiente - Esq. elé. Vol. 1	950,00		
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv.	1.020,00	280/1 - Gradiente - Esq. elétricos	810,00		
199 - Ajustes e calibrações - Rádios AM/FM,		281 - Gradiente - Esq. elé. Vol. 2	2.210,00		
Tape Decks, Toca discos	600,00	282 - Glossário de videocassete	1.020,00		
213 - CCE Esquemas elétricos Vol. 10	705,00	283 - National - Forno microondas -			
215 - Philips - KL8 - Guia Técnico	710,00	NE7770B/7775/5206/7660B	1.240,00		
216 - Philco - TVC - Esquem. Elétricos	1.420,00	284 - Faixa do cidadão - PX 11 metros	1.350,00		
217 - Gradiente Vol. 4	1.500,00	285 - Giannini - Esquemas elé. Vol. 1	1.790,00		
220 - Laboratório Experimental para		286 - Giannini - Esquemas elé. Vol. 2	2.470,00		
Microprocessadores - Protoboard	725,00	287 - Giannini - Esquemas elé. Vol. 3	1.750,00		
224 - Manual de equivalências e características		288 - Amelco - Esquemas elé. Vol. 1	1.790,00		
de transistores /alfabética	2.740,00	289 - Amelco - Esquemas elé. Vol. 2	1.420,00		
225 - Manual de equivalências e características		290 - O Rádio de Hoje - Teoria e prática -			
de transistores /numérica	2.430,00	Rádio - Reparação	1.230,00		
226 - Manual de equivalências e características		291 - Telefunken - TV P&B - Esq. elé. t.	1.130,00		
de transistores 2 N / 3 N	1.945,00	291/1 - Telefunken - Esquemas elétricos			
230 - CCE - Videocassete VCR 9800	1.130,00	TV preto e branco	960,00		
231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT -		292 - Telefunken - TVC Esq. elé. t.	810,00		
Compatível com IBM PC - XT	1.490,00	293 - CCE - Esquemas Elétricos Vol.17	900,00		
233 - Motorádio - Esquemas elé. Vol. 4	725,00	294 - Facsimile - Teoria e reparação	2.050,00		
234 - Mitsubishi - TVC e apar. de som	750,00	296 - Panasonic (National) -			
234/1 - Mitsubishi - Diagrama Esquemático		Videocassete NV - G46BR	1.445,00		
Audio	750,00	297 - Panasonic (National) -			
234/2 - Mitsubishi - Diagrama esquemático -		Videocassete NV - 1P6BR	1.130,00		
Audio	750,00	298 - Panasonic (National) -			
235 - Philco - TVP&B	3.380,00	Videocassete NVG21/G30/G19 DS1P	2.270,00		
236 - CCE - Esq. elétricos Vol. 11	860,00	301 - Telefunken - Esq. elé. t. - Audio	2.120,00		
237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassetes		302 - Tojo - Manual de serviço TA-707	575,00		
VHR 1100MB	1.600,00	303 - Tojo - Manual de serviço TA-808	615,00		
238 - National - Aparelhos de som	1.020,00	304 - Sory - Manual de serviço			
238/1 - National - Aparelhos de som	1.020,00	videocassete SLV - 506R	2.100,00		
239 - C Is e Diodos - Substituição	670,00	308 - Sanyo - Esq. elé. t. Videocassete			
240 - Sonata Vol. 2	750,00	VHR-1100/1300/1600/1650 MB/2250	2.400,00		
241 - Cynigus Esquemas elétricos	1.750,00	309 - Toshiba - Esquemas elé. t.			
242 - Semp Toshiba - TVC sistema prático de		Videocassete - M-5130B/M5330B	1.050,00		
localiz. de defeitos	2.940,00	309/1 - Toshiba - Esquemas elétricos			

## NOVOS LANÇAMENTOS

315 - Sharp - Diagramas Esquemáticos - TVC	960,00
315/1 - Sharp - Diagramas Esquemáticos -	
TVC	960,00
318 - Sharp - Diagramas esquemáticos-	
áudio	1.020,00
319 - Receivers sistemas de som	1.050,00
320 - Manual prático de reparação de TV preto	
e branco (Baseado no 378)	600,00
322 - Sony - Diagrama esquemático -	
áudio - Vol. 5	860,00
322/1 - Sony - Diagrama Esquemático - Audio	860,00
323 - Panasonic - Troubleshooting VHS - guia	
de consertos	965,00
325 - Philips - Diagramas esquemáticos-áudio	
VOL. 4	1.445,00
326 - Motorádio - Diagramas esquemáticos -	
VOL. 5	1.200,00
327 - Philips - Diagramas esquemáticos - TV	
colorido, preto & branco	750,00
327/1 - Philips - Diagramas esquemáticos TV	
colorido, preto & branco	750,00
327/2 - Philips - Diagramas esquemáticos TV	
colorido, preto & branco	750,00
328 - Samsung - Manual de serviço	
Radiogravador - Compact disc-RCD-1-250	1.050,00
329 - Sanyo - Esquema elétrico áudio Vol. 4	1.940,00
330 - Toshiba - Diagrama esquemático - áudio	
& TV em cores Vol. 2	960,00
331 - Panasonic - Videocassete NV-J31 PX/	
J33PPX/J32MX	1.820,00
334 - Mitsubishi - Audio & TVC - Diagrama	
esquemático	965,00
334/1 - MITSUBISHI - Diagramas	
Esquemático - Audio e TVC	965,00
334/2 - Mitsubishi - Diagrama Esquemático -	
TVC e Videocassete	965,00
335 - Mitsubishi - Videocassete - Diagrama	
esquemático	1.350,00
336 - Panasonic - Video cassette PV-4060/	
4061/4062/4060K/4061K	2.190,00
337 - Sanyo - Esquema elétrico - TV em cores	1.300,00
337/1 - Sanyo - Esquemático elétrico - TV em	
cores	1.300,00
338 - Semicondutores populares (Estrutura/	
Funcion./Características/Aplicações	1.890,00
339 - Manual prático de reparação de TV em	
cores baseado no (CPH-02)	1.070,00
340 - Panasonic - Diagrama esquemático	
vídeo K& NV-L26BR	810,00
341 - Panasonic - Diagramas esquemáticos	
vídeo K7 NV - G10PX/G9PXP	1.070,00
342 - Panasonic - Diagramas esquemáticos	
vídeo K7 NV - J31PX/J33PX/J32MX	1.325,00
343 - Panasonic - Diagramas esquemáticos	
vídeo K7 NV-G21/G20/G19 DS1P	705,00
344 - Panasonic - Diagrama esquemáticos	
vídeo K7 NV-G46BR	920,00
345 - Panasonic - Diagrama esquemáticos	
vídeo K& PV - 4060/4061/4062/4064061K	965,00
346 - Panasonic - Diagrama esquemáticos	
vídeo K7 PV - 4700/4700K/4720/4720K	1.180,00
347 - Panasonic - Diagrama esquemáticos	
vídeo K7 PV - 4900/4900K/4904/4904K/4920/	
4924	1.720,00
349 - Philco - Diagrama esquemáticos - TV em	
cores	1.210,00
350 - Philco - Diagrama esquemáticos -	
Audio	2.400,00
351 - Panasonic - Diagrama esquemático	
Facsimile - KX-F50/80B/115/120	560,00
352 - Panasonic - Diagrama esquemático	
facsimile - UF - 127/140/150	450,00

Veja as instruções na solicitação de compra da última página

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatupá - CEP: 03067-020 - São Paulo - SP.

(011) 942 8055

CR\$

CR\$

<b>AUTOCAD</b> - Eng. Alexandre L.C. Cenezi - 332 págs. 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 e compatíveis. Um software gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.....	5.850,00	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.....	2.500,00
<b>AMPLIFICADOR OPERACIONAL</b> - Eng. Roberto A. Lando e Eng. Sergio Rios Alves - 272 págs. Ideal e Real em componentes discretos. Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Amplificadores de Áudio Modulador Sample-and-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.....	8.700,00	<b>LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA</b> - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marín - 320 págs. Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos no campo da eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.....	7.420,00
<b>AUTOCAD - Dicas e Truques</b> - Eni Zimbarb - 196 págs. Obras que oferecem dicas e truques ao engenheiro, projetista e desenhista, esclarecendo muitas dúvidas sobre o Autocad.....	8.700,00	<b>LINGUAGEM C - Teoria e Programas</b> - Theimo João Martins Mesquita - 134 págs. O livro é muito sutil na maneira de trazer 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.....	4.540,00
<b>APROFUNDANDO-SE NO MSX</b> - Piazzi Maldonado, Oliveira. Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, 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.....	4.300,00	<b>LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE</b> - Don Inman - 300 págs. A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem Basic, na programação em linguagem de máquina. São usados sons, gráficos e cores tomando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada.	3.500,00
<b>COLEÇÃO CIRCUITOS &amp; INFORMAÇÕES - VOL. I, II, IV, VI</b> - Newton C. Braga Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. <b>OBRA COMPLETA</b> com 900 circuitos e 1200 informações. (Cada).....	4.300,00	<b>MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA</b> - L.W. Turner - 430 págs. Obra indispensável para o estudante de eletrônica, Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera, a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.....	6.000,00
<b>CURSO DE BASIC MSX - VOL I</b> - Luis Tarcílio de Carvalho Jr. e Plierulgi Piazzi. 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.....	3.370,00	<b>MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS</b> - Francisco Rutz Vassallo - 224 págs. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltímetros, medidas de resistências. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como instrumentos usados como voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências etc. Livro para o estudante e o técnico que querem saber como fazer as medidas eletrônicas em equipamentos.....	6.000,00
<b>CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS</b> - L.W. Turner - 474 págs. 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.....	8.070,00	<b>MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE / SOFTWARE</b> - Antônio Augusto de Souza Brito - 242 págs. Este livro foi escrito para o técnico, engenheiro, profissional de informática e hobbista interessados em espiar os recursos do PC, colocando o microcomputador não como uma caixa preta que executa programas, porém como um poderoso instrumento interfaciando com o mundo real.....	7.800,00
<b>COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL II</b> - Renato da Silva Oliveira. Programas com rotinas Basic e Linguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perspectiva, para o uso de impressora e gravador cassete, capítulo especial mostrando o jogo ISCA JEGUE, peródia bem humorada do SKY JAGARI.....	3.000,00	<b>MS-DOS AVANÇADO</b> - Carlos S. Higashi Gunther Hubschi Jr. - 273 págs. De forma geral este livro, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizem o sistema operacional MS-DOS, principalmente aqueles que utilizem no nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir deficiência desse material técnico em nosso idioma.....	6.760,00
<b>DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECAÂNICO</b> - Gino Del Monaco - Vítorio Re - 51 págs. Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 planilhas com exemplo aplicativos, inúmeras tabelas, normas INI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, de Engenharia e Tecnologia Superior.....	5.950,00	<b>PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES</b> - Raimundo Cuocolo - 196 págs. Hardware de um micro compatível com o IBM-PC - Firmware (pequenos programas aplicativos) - Software básico e aplicativo - Noções sobre interfaces e barramentos - Conceitos de codificação e gravação - Discos flexíveis e seus controladores no PC - Discos Winchester e seus controladores.....	7.200,00
<b>DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA</b> - Inglês/Português - Giacomo Gardini - Roberto de Paula Lima - 480 págs. Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.....	5.700,00	<b>PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX</b> - Figueiredo, Maldonado e Rosetto. Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que oferece. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados, truques e macetes sobre como usar linguagem de máquina do Z-80 são ensinados. Obra indispensável para o programador do MSX.....	3.370,00
<b>ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL</b> - Francisco G. Capuano e Ivan V. Ideota - 512 págs. Iniciação a Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores, Subtratores e outros.....	8.250,00	<b>PROGRAMA PARA O SEU MSX (e para você também)</b> - Nilson Maratello & Cia. Existem uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pesar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "SOFTWARE" de seus cérebros.....	3.370,00
<b>ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b> - (Servomecânico) - Gianfranco Figini - 202 págs. 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.....	3.750,00	<b>TELECOMUNICAÇÕES</b> Transmissão e recepção AM / FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - 480 págs. 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.....	8.350,00
<b>ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b> - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - 336 págs. Este livro vem completar, com circuitos e aplicações o curso de Eletrônica Industrial e Servomecânica 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.....	4.750,00	<b>TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS</b> - Eng. Antônio M.V. Cipelli Waldir J. Sandrini - 580 págs. Diodos, Transistores de Junção FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores de relaxação e outros.....	8.350,00
<b>ELETRÔNICA DIGITAL</b> - Teoria e Experiências Volume 2 - Wilson M. Shibata - 178 págs. A obra contém 20 experiências acompanhadas por respectiva parte teórica e também de um questionário ao final de cada uma delas. Este seqüência ao Volume 1.....	5.500,00	<b>REDES DE DADOS, TELEPROCESSAMENTO E GERÊNCIA DE REDES</b> - Vicente Soares Neto - 200 págs. Esta obra divide-se em quatro partes distintas: Conceituação do Sistema de Telecomunicações, Visão Sistemática das Redes, Características Gerais de Interfuncionamento de Redes.....	6.350,00
<b>ELETRÔNICA DIGITAL</b> - (Circuitos e Tecnologias) - Sergio Garus - 280 págs. Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.....	4.300,00	<b>100 DICAS PARA MSX</b> - Renato da Silva Oliveira. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macetes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Esta obra é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.....	4.280,00
<b>GUIA DO PROGRAMADOR</b> - James Shan - 178 págs. Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu			

# SDA 2006

## Versátil Amplificador de Áudio

O circuito integrado SDA2006, da SID Microeletrônica, não é somente um amplificador de áudio versátil e de excelente desempenho, mas também um substituto imediato do conhecido TDA2002 ( $\mu$ PC2002), com muitas vantagens. Neste artigo damos as características deste Integrado e algumas indicações de como fazer sua substituição pelo tipo antigo.

Newton C.Braga

O SDA2006 é um amplificador de áudio monolítico em invólucro de 5 terminais com possibilidade para montagem em radiador de calor, operando como amplificador de áudio em classe AB. Com uma alimentação simétrica de 12 V e uma carga de 4  $\Omega$ , sua potência de saída chega aos 12 W, e com 8  $\Omega$  esta potência é de 8 W.

O SDA2006 fornece uma elevada corrente de saída, da ordem de 3 A, e tem taxas de distorção harmônica e por *cross-over* muito baixa. Além disso, o circuito integrado possui uma proteção contra curto-circuito na saída que limita automaticamente a dissipação dos transistores de saída, mantendo-os na região de operação segura de suas características (SOAR).

Pelas suas características e pela própria disposição dos terminais, este componente pode ser indicado como um substituto imediato do conhecido TDA2002 ou  $\mu$ PC2002.

Poucas alterações no layout de uma placa, e até mesmo a utilização de componentes externos "pendurados", no caso de reparação, permi-

tem a substituição do SDA2006 pelo TDA2002.

Começamos por dar as características do SDA2006 comparadas às do TDA2002.

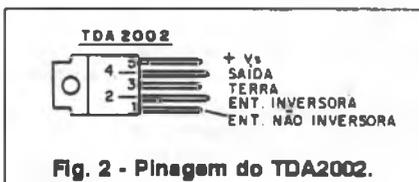
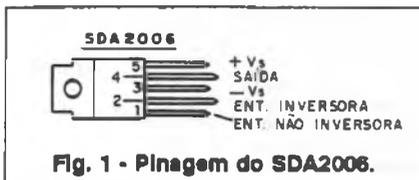
Máximos Absolutos	SDA2006	TDA2002
V <sub>s</sub> Tensão de alimentação	15+15 V	48 V
V <sub>i</sub> Tensão diferencial de entrada	12+12 V	-
I <sub>o</sub> Corrente de pico de saída	3 A	3,5 A
P <sub>tot</sub> Dissipação total (t=90°C)	20 W	15 W
T <sub>eq</sub> Temperatura de armazenamento	-20 a 150 °C	-40 a 150 °C

Na figura 1 temos o invólucro com a pinagem deste componente. Observe que a aleta metálica em contato com o dissipador é ligada ao pino 3 (terra) do componente.

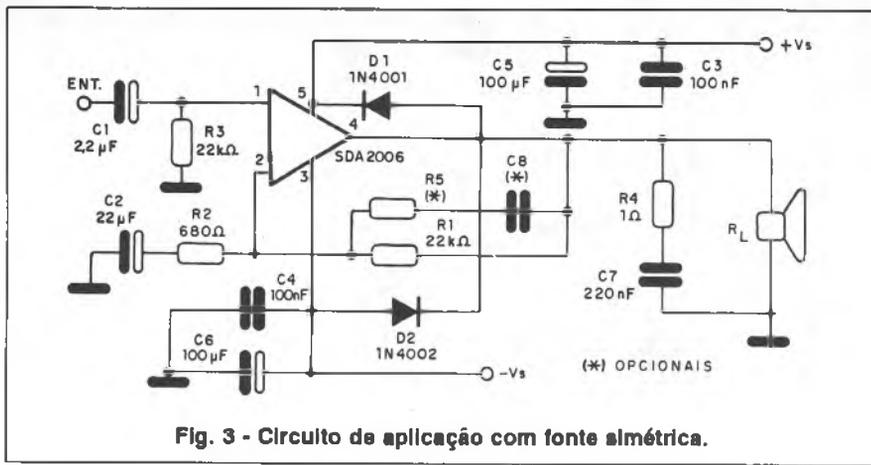
Na figura 2 temos a pinagem do TDA2002, para efeito de comparação.

Na figura 3 temos um circuito de teste e que também é indicado para uma aplicação básica. Esta aplicação prevê o uso de uma fonte simétrica de 12 V.

As características elétricas do SDA2006 são dadas a seguir:



Características Elétricas (para o circuito da figura 3)	Min	Tip	Max	Unid.
Tensão de alimentação	6-0-6	-	12-0-12	V
Corrente quiescente	-	40	80	mA
Corrente de pol. de entrada	-	0,2	3	$\mu$ A
Potência de saída (d=10%, f= 1 kHz, R <sub>L</sub> = 4 $\Omega$ )	-	12	-	W
Potência de saída (d=10%, f= 1 kHz, R <sub>L</sub> = 8 $\Omega$ )	6	8	-	W
Distorção (P <sub>o</sub> =0,1 W a 8 W, R <sub>L</sub> = 4 $\Omega$ , f= 1 kHz)	-	0,2	-	%
Distorção (P <sub>o</sub> =0 a 4 W, R <sub>L</sub> = 8 $\Omega$ , f= 1 kHz)	-	0,1	1	%
Resposta de frequência (8 W, R <sub>L</sub> = 4 $\Omega$ )	10 a 140 000			Hz
Resistência de entrada (pino 1)	0,5	5	-	M $\Omega$
Ganho de tensão (sem realimentação)	-	75	-	dB
Ganho de tensão (com realimentação)	29,5	30	30,5	dB
Corrente drenada (P <sub>o</sub> =12 W, R <sub>L</sub> = 4 $\Omega$ )	-	850	-	mA
Corrente drenada (P <sub>o</sub> =8 W, R <sub>L</sub> = 8 $\Omega$ )	-	500	-	mA



Para uma aplicação com fonte de alimentação simples temos circuito da figura 4.

Podemos comparar este circuito com o equivalente que faz uso do TDA2002, mostrado na figura 5.

Observe que os capacitores  $C_3$  e  $C_4$  são mantidos, e que as funções dos pinos são as mesmas.

Os componentes  $C_6$  e  $R_3$ , assim como  $C_5$ , são mantidos, havendo apenas mudança de valores.

A modificação mais sensível é no divisor de polarização de entrada, formado por  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_4$  e  $C_7$ .

Para se obter uma potência de 24 W em carga de 8 Ω com fonte simétrica de 12 V, temos o circuito em ponte mostrado na figura 6.

Para efeito de comparação temos o circuito em ponte com TDA2002 mostrado na figura 7.

Observe que a configuração básica para os dois circuitos tem poucas diferenças, o que facilita inclusive a modificação da placa de circuito impresso ou mesmo sua adaptação.

Para o circuito da figura 3 temos as seguintes funções dos componentes usados:

### FUNÇÕES DOS COMPONENTES EXTERNOS

$R_1$  - Valor recomendado: 22 kΩ

Este componente determina o ganho com realimentação. Aumentando o valor de  $R_1$  temos maior ganho, e diminuindo, o ganho também diminui.

$R_2$  - Valor recomendado: 680 Ω

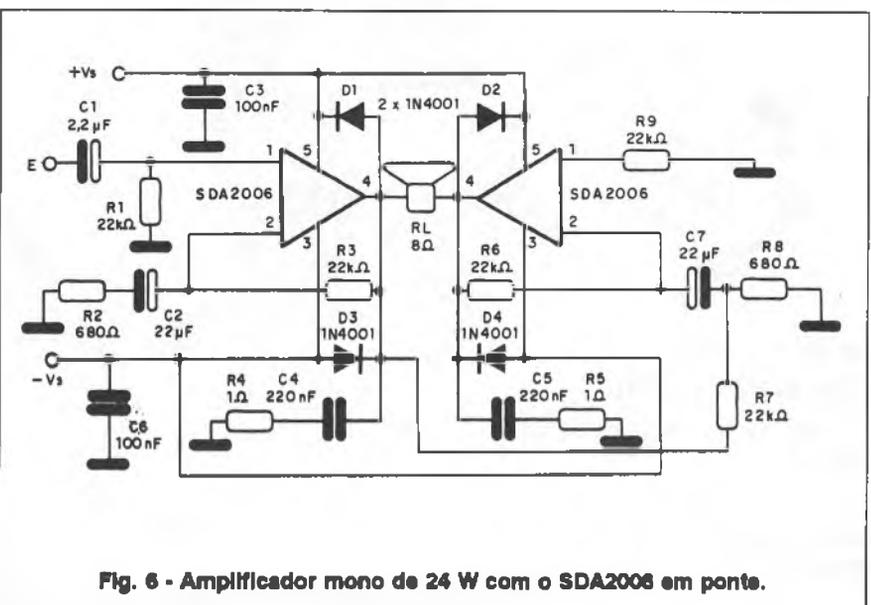
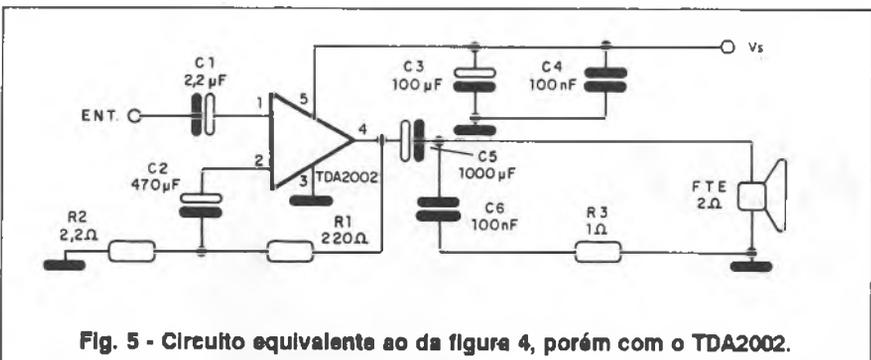
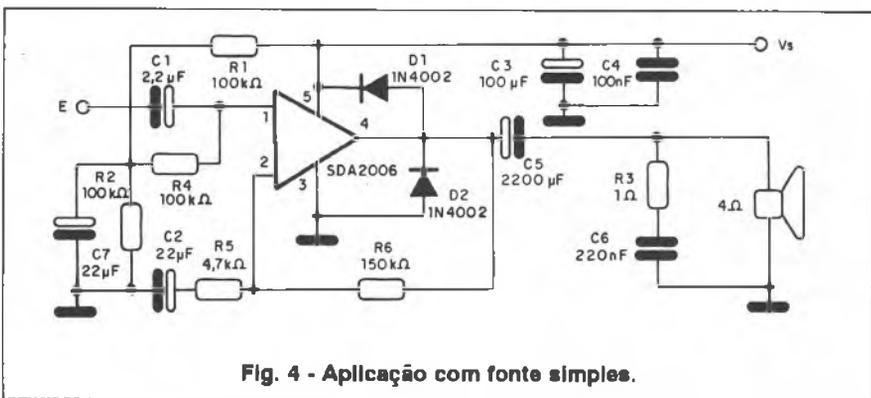
Este componente também determina o ganho. Com seu aumento, o ganho diminui, e com sua diminuição o ganho aumenta.

$R_3$  - Valor recomendado: 22 kΩ

Este componente polariza a entrada não inversora. Se ele for aumentado, a impedância de entrada aumenta.

$R_4$  - Valor recomendado: 1 Ω

Este componente determina a estabilidade de frequência. Se for aumentado corre-se o perigo de oscilações com cargas altamente indutivas.



**R<sub>5</sub>** - Valor indicado: 3·R<sub>2</sub>

Este componente determina a frequência de corte superior. Se for aumentado, teremos uma atenuação pobre de altas frequências, e se for diminuindo temos o perigo da ocorrência de oscilações.

**C<sub>1</sub>** - Valor recomendado: 2,2 μF

Este componente faz o desacoplamento c.c. do circuito de entrada. Se for usado um de valor menor, teremos uma resposta pior para as baixas frequências.

**C<sub>2</sub>** - Valor recomendado: 22 μF

Este componente faz o desacoplamento c.c. da entrada inversora. Se for diminuindo teremos um aumento do corte das frequências as mais baixas.

**C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>** - Valor recomendado: 100 nF

Desacoplamento da fonte de alimentação. Se forem diminuídos teremos o perigo de ocorrerem oscilações.

**C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>** - Valor recomendado: 100 μF

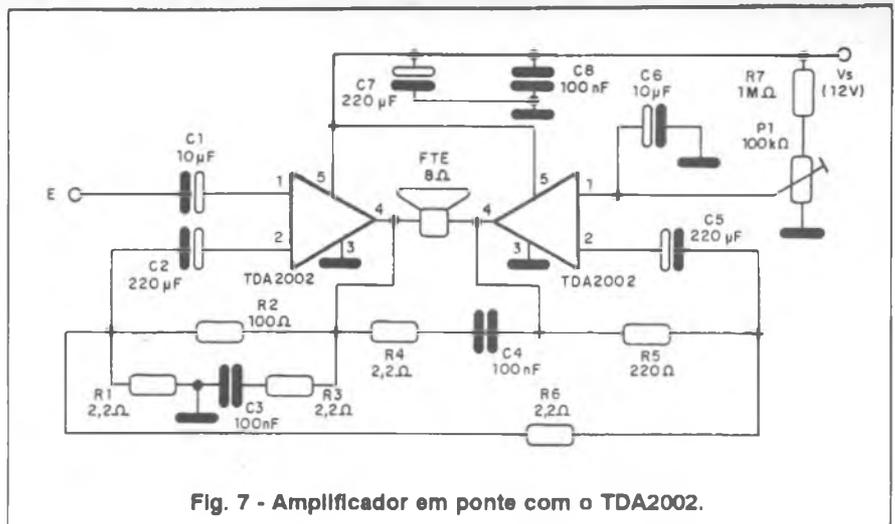


Fig. 7 - Amplificador em ponte com o TDA2002.

Desacoplamento da fonte de alimentação. Se forem diminuídos podem ocorrer oscilações.

**C<sub>7</sub>** - Valor recomendado: 220 nF  
Este componente determina a estabilidade de frequência. Se for diminuído, podem ocorrer oscilações.

**C<sub>8</sub>** - Valor recomendado dado pela fórmula:  $1 / (2 \cdot 3,14 \cdot B \cdot R_1)$

Este componente determina a frequência de corte superior, onde B é a

largura da faixa. Se for usado um valor maior do que o recomendado temos uma faixa passante mais estreita, e se for usado um valor menor, temos uma faixa mais larga.

**D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>** - Tipo recomendado: 1N4001

Estes diodos protegem o circuito integrado contra picos da tensão de saída.

# VIDEO AULA

## CONTINUE SUA COLEÇÃO

Apresentamos as novidades do prof. Sergio R. Antunes.

Cada vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento.

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



**CR\$ 14.300,00 cada Vídeo aula**  
**(Preço e promoção válido até 27/01/94)**

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

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



**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

# 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.*

## 30 RELÉS DE ESTADO SÓLIDO

Newton C. Braga

Existem aplicações onde o relé comum pode ser substituído por uma versão semicondutora, sem problemas. Maior facilidade de projeto, e eventualmente maior economia, podem ser conseguidos com isso, desde que o leitor leve em conta as limitações existentes. Neste artigo damos 30 projetos de relés de estado sólido usando de transistores a triacs, e explicando ainda como podem ser usados.

Relés convencionais são dispositivos de grande utilidade e apresentam certas características que nem sempre outros dispositivos equivalentes podem fornecer, como por exemplo a segurança do isolamento da carga, a possibilidade de comutações, e não somente interrupções, e estabelecimentos de correntes.

No entanto, nos casos em que estas características não sejam importantes, um circuito equivalente de estado sólido

do pode ser interessante pelo custo e por ocupar menos espaço.

Os relés de estado sólido, como chamamos, são então circuitos que podem acionar cargas a partir de sinais fracos. Estes sinais podem vir de sensores, circuitos digitais etc.

Damos a seguir uma série de 30 circuitos de relés de estado sólido que podem alimentar cargas que vão desde alguns miliampères até vários ampères, tanto com alimentação de corrente contínua como alternada.

Em alguns temos um bom isolamento da carga, e em outros temos também a possibilidade de acionamento com sinais alternados.

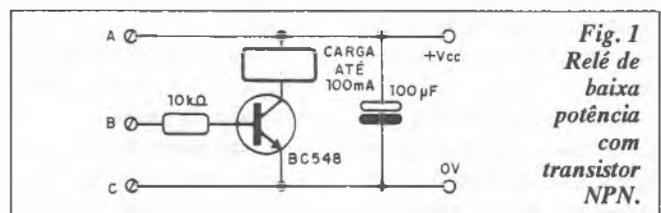
Nosso primeiro circuito é o mais simples e aciona uma carga de até 100 mA. Sua alimentação depende das exigências da carga, e pode ser feita com tensões de 3 V a 12 V normalmente.

Na figura 1 temos este circuito, que faz uso de um transistor NPN de uso geral.

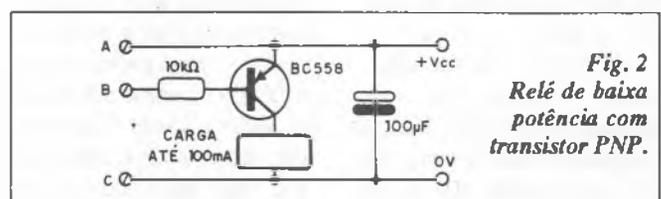
O ganho do transistor determina a sensibilidade do circuito. Tipicamente, podemos dizer que precisamos de uma corrente de 1 mA na entrada, sob tensão de 0,6 V, para saturar o transistor e levar a carga a uma alimentação perfeita. A queda de tensão, de fração de volt, no transistor saturado deve ser considerada se a alimentação for feita

com tensão muito baixa. Para um sinal positivo de 1 V, por exemplo, sua aplicação deve ser feita entre os terminais B e C. Também podemos usar um sensor resistivo entre A e B ou mesmo um interruptor de baixa corrente (*reed*) entre os pontos A e B. Um LDR cuja resistência caia a menos de 50 k $\Omega$  na excitação pode alimentar a carga neste relé de estado sólido mais simples.

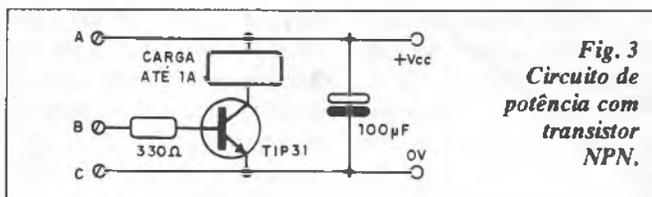
Observe que este pode ser excitado por uma porta TTL



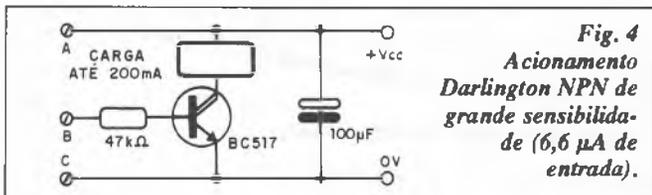
**Fig. 1**  
Relé de baixa potência com transistor NPN.



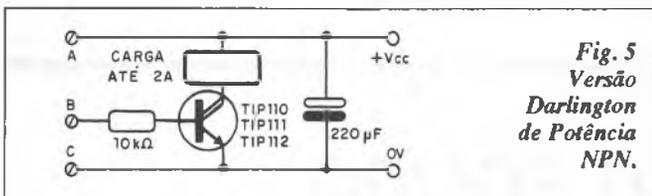
**Fig. 2**  
Relé de baixa potência com transistor PNP.



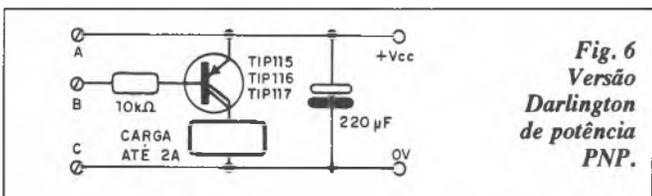
**Fig. 3**  
Circuito de potência com transistor NPN.



**Fig. 4**  
Acionamento Darlington NPN de grande sensibilidade (6,6 μA de entrada).



**Fig. 5**  
Versão Darlington de Potência NPN.



**Fig. 6**  
Versão Darlington de potência PNP.

ou sinais CMOS. O resistor deve ser reduzido para 2,7 kΩ ou 4,7 kΩ para melhor acionamento nestas condições.

Para termos um acionamento com o nível baixo, ou com um sensor ligado entre a base e o terra do circuito, podemos fazer uso de um transistor PNP em lugar de NPN, conforme mostra o circuito da figura 2. As características gerais são as mesmas do circuito anterior, exceto pelo fato da polaridade do sinal de acionamento ser contrária à do circuito anterior.

Este circuito também pode ser acionado diretamente por lógica TTL ou CMOS, eventualmente com a redução do resistor para 2,2 kΩ ou mesmo 1,5 kΩ.

Nos dois circuitos anteriores, capacitores de desacoplamento são ligados em paralelo com a fonte. Estes componentes são impor-

tes, principalmente na comutação de certos tipos de cargas que podem exigir correntes iniciais elevadas. Se a fonte não tiver uma resistência interna suficientemente baixa, na comutação podem ocorrer oscilações ou instabilidades.

Um LDR ligado entre B e C pode disparar este circuito ao ser iluminado. Com um potenciômetro entre B e C e um LDR entre A e B podemos usar este circuito para acionar uma carga no corte de luz.

Para cargas de maior potência, até 1 A, podemos usar o circuito da figura 3.

O transistor deve ser dotado de radiador de calor, e a alimentação pode ser feita com tensões de 5 V a 20 V tipicamente. Para maiores correntes de carga podemos usar o TIP41 ou mesmo o 2N3055. No entanto a sensibilidade de tais transistores é menor, o que exige maior corrente de

excitação. Para 1 A de carga precisamos de pelo menos 20 mA de corrente de entrada, o que para um resistor de 1 kΩ significa a aplicação de uma tensão de pelo menos 3 V.

O disparo pode então ser obtido com uma tensão entre os pontos B e C, um transdutor resistivo entre A e B, ou mesmo um interruptor de baixa corrente.

Para o 2N3055 a tensão de entrada deve ser ainda um pouco maior, ou então o resistor de base deve ser alterado segundo as características desejadas para o disparo.

Lembramos que este neste circuito supõe-se que a carga receba a alimentação total ao termos o transistor saturado. Desta forma, devemos considerar as condições em que o transistor se encontra numa região intermediária de sua característica, e que, portanto, a tensão de alimentação se divida entre este componente e a carga. Esta forma de operação deve ser evitada, conforme o caso, com a aplicação de transições apropriadas na entrada.

Para obter muito maior sensibilidade de entrada podemos usar um componente de maior ganho, como por exemplo um Darlington do tipo BC517, cujo ganho de corrente chega a 30 000.

Nestas condições, para obter uma corrente de 200 mA na carga precisamos teoricamente fazer circular pela base uma corrente de apenas 6,6 μA.

Na figura 4 mostramos este circuito, que pode ser alimentado com tensões entre 3 V e 12 V, e que faz uso de um BC517 da SID

Microeletrônica. Na falta deste transistor podemos usar dois BC547 ou BC548 na tradicional configuração Darlington.

Uma versão equivalente com transistores PNP pode ser obtida com dois transistores BC557 ou BC558, tomando-se por base o circuito da figura 2. Veja que, também temos duas modalidades de acionamento, usando os terminais A e B ou B e C.

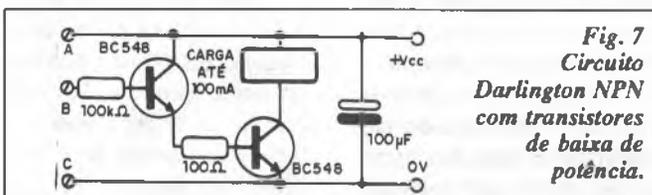
Para acionamento de cargas de maior potência, com menor sensibilidade, é claro, podemos fazer uso de um Darlington de potência NPN, como no circuito mostrado na figura 5.

O transistor deve ser montado em radiador de calor, e a alimentação feita com tensões entre 5 V e 20 V tipicamente. Veja que, como na entrada temos de vencer as barreiras de potencial de duas junções base-emissor, a sensibilidade do relé de estado sólido é menor que a das configurações anteriores. Precisamos de 1,2 V a 1,4 V de tensão de entrada, sob corrente de 2 mA aproximadamente, para cargas de 2 A, já que o ganho obtido é de no mínimo 1 000. Isso significa uma impedância de entrada relativamente baixa.

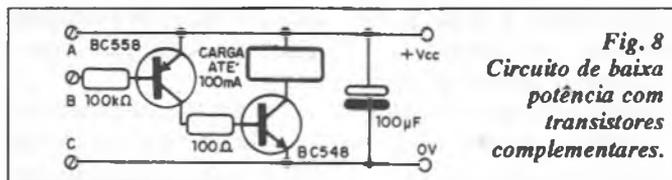
Este circuito também pode ser excitado diretamente por circuito digitais TTL ou CMOS, com a carga alimentada por tensões diferentes do setor lógico.

Para uma versão PNP temos o circuito da figura 6. As características são basicamente as mesmas da versão anterior exceto pelo sentido de circulação da corrente de disparo.

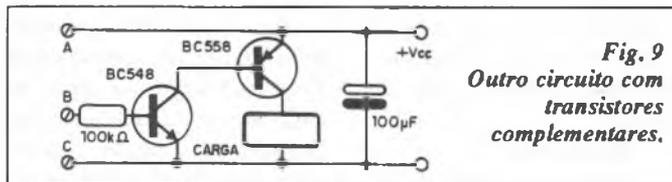
Também devemos consi-



**Fig. 7**  
Circuito Darlington NPN com transistores de baixa de potência.



**Fig. 8**  
Circuito de baixa potência com transistores complementares.



**Fig. 9**  
Outro circuito com transistores complementares.

derar que a operação deve ser feita com o transistor saturado ou no corte.

O circuito da figura 7 é uma versão Darlington de baixa potência com transistores comuns. As características deste circuito são semelhantes ao da figura 4, observando-se sua elevadíssima impedância de entrada. Esta impedância pode ser calculada multiplicando-se o ganho dos transistores pela impedância de carga. Para uma carga de 100 Ω, por exemplo, e um ganho de 10 000 para os dois transistores em conjunto temos uma impedância de entrada de 1 MΩ.

Para o BC548 a corrente máxima admitida para a carga é da ordem de 100 mA, com alimentação na faixa de 3 V a 12 V.

Uma versão um pouco diferente é a mostrada na figura 8, que usa transistores complementares. Este circuito conduz excitando a carga quando o ponto B é levado a uma tensão próxima de 0 V. Excitando-o por saídas lógicas teremos a alimentação da carga com nível baixo. A tensão de alimentação deste circuito pode ficar entre 3 V e 12 V, e a corrente máxima é da ordem de 100 mA. A impedância de entrada é relativamente alta, o que significa uma boa sensibilidade.

Uma versão complementar, inversa a anterior, é mostrada na figura 9. Este circuito tem características semelhantes ao anterior, exceto pela polarida-

de do sinal de entrada. Um sensor resistivo entre os pontos A e B fará com que a carga seja alimentada ao ter sua resistência reduzida. Um trimpot de ajuste pode ser colocado entre B e C.

O circuito da figura 10 é interessante, pois permite o acionamento da carga não importando a polaridade do sinal. O resistor R limita a corrente de disparo.

Lembramos que neste caso precisamos ter na entrada uma tensão capaz de vencer três barreiras de potencial, correspondentes a dois diodos e a junção base-emissor do transistor. Isso significa que uma tensão entre 1,8 V e 2,1 V é o mínimo para o disparo.

Para o BC548 podemos alimentar o circuito com tensões entre 5 V e 12 V, e a carga não

deve exigir mais do que 100 mA. Uma possibilidade de se aumentar a sensibilidade de entrada com uma tensão menor de disparo é usando diodos de germânio, como o 1N34. Neste caso precisamos apenas de 1 V a 1,1 V de entrada.

Para evitar a vibração da carga, no caso de um solenóide, por exemplo, e quando a entrada for com corrente alternada, um capacitor de filtro pode ser ligado entre a base e o emissor do transistor. Este capacitor deve ter valores entre 1µF e 47 µF tipicamente.

Uma sensibilidade maior para o mesmo circuito, exigindo menor corrente na entrada (a tensão se mantém), é mostrada na figura 11. O transistor usado é um Darlington SID do tipo BC517, que no entanto pode ser substituído por transistores discretos.

Também podemos aumentar a sensibilidade com o uso de diodos de germânio. O circuito, que pode ser alimentado com tensões de 5 V a 12 V, pode controlar cargas de 200 mA.

Para o disparo com sinais de áudio e grande sensibilidade temos o circuito da figura 12. O sinal é retificado e apenas os semiciclos positivos são

usados no disparo. Observe que temos de vencer tanto a barreira de potencial correspondente ao diodo como a dos transistores internos ao BC517, o que nos leva a uma sensibilidade de 1,8 V a 2,1 V para a entrada. A alimentação pode ser feita com tensões de 5 V a 12 V.

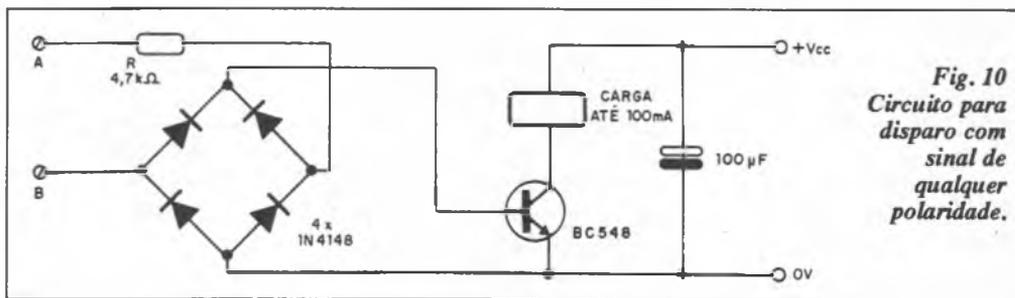
É interessante salientarmos a necessidade de um diodo polarizado no sentido inverso em paralelo com as cargas indutivas.

Quando elas são desligadas, a contração das linhas de força do campo destas cargas induz tensões elevadas que podem afetar os semicondutores de acionamento.

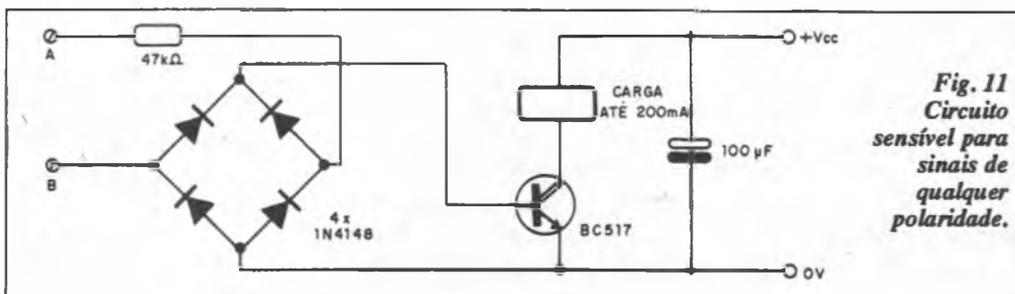
Os circuitos que vimos até agora mantém a carga ativada apenas enquanto o sinal de entrada estiver presente.

Veremos agora circuitos que são dotados de trava. Isso significa que o sinal de entrada dispara o relé de estado sólido, mantendo a carga ativada mesmo depois que ele desaparece. Para desligar a carga é preciso cortar a alimentação por um instante ou reduzir a zero a tensão entre anodo e catodo do SCR, que é o elemento básico usado.

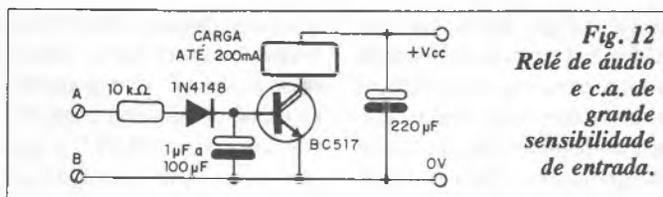
Na figura 13 temos nosso primeiro circuito, com alimen-



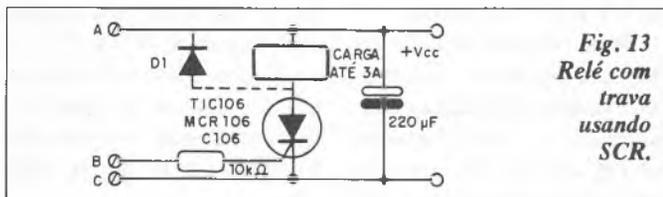
**Fig. 10**  
Circuito para disparo com sinal de qualquer polaridade.



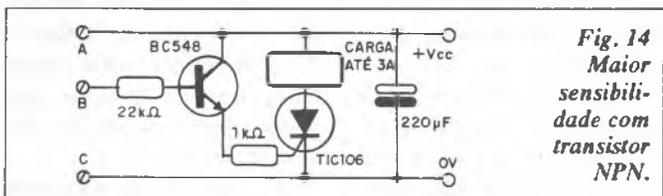
**Fig. 11**  
Circuito sensível para sinais de qualquer polaridade.



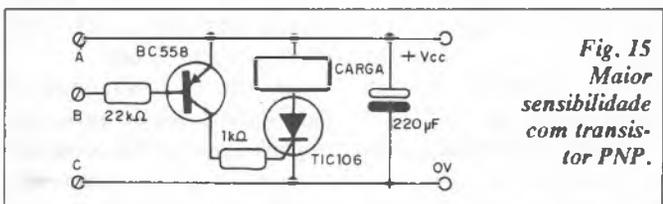
**Fig. 12**  
**Relé de áudio**  
**e c.a. de**  
**grande**  
**sensibilidade**  
**de entrada.**



**Fig. 13**  
**Relé com**  
**trava**  
**usando**  
**SCR.**



**Fig. 14**  
**Maior**  
**sensibili-**  
**dade com**  
**transistor**  
**NPN.**



**Fig. 15**  
**Maior**  
**sensibili-**  
**dade com**  
**transistor**  
**PNP.**

tação de tensão contínua para cargas de até 3 A.

O SCR deve ser montado em radiador de calor, e a alimentação pode ser feita com tensões de 6 V a 40 V. Observe que na condução há uma queda de 2 V no SCR, que deve ser compensada principalmente nos casos de alimentação mais baixa.

A sensibilidade do SCR é muito grande, exigindo tipicamente 200  $\mu$ A sob 1 V para disparo.

Se a carga for indutiva precisaremos de um diodo 1N4002, por exemplo, em paralelo, para evitar o desligamento do semiconductor após o pulso de disparo.

Veja que podemos ter duas modalidades de disparo para este circuito: uma delas consiste em aplicarmos uma tensão de pelo menos 1 V entre B e C. Um pulso de curta duração é suficiente para esta tarefa. A segunda modalidade é

com um sensor resistivo ou ligando-se o ponto B ao C.

O capacitor de desacoplamento da fonte é interessante, neste caso, para se evitar uma queda de tensão no momento da comutação, o que poderia instabilizar o circuito.

Podemos aumentar muito a sensibilidade do circuito anterior com um transistor na comporta, como mostra a figura 14. Nesta configuração podemos ter disparo com correntes da ordem de poucos microampères, mas a tensão sobe um pouco, pois temos duas junções a serem vencidas. As demais características do circuito anterior são mantidas.

Para uma versão com transistor PNP de grande sensibilidade temos o circuito da figura 15. Neste caso temos o disparo quando um sensor resistivo tem a resistência diminuída entre B e C. Um trimpot de ajuste entre A e B pode ser usado. Para um disparo por tensão, isso

ocorre quando o ponto B for levado ao nível baixo.

Tanto o circuito da figura 14 como a da figura 15 podem ser disparados por elementos lógicos da família TTL e CMOS. A alimentação da carga não precisa ser a mesma dos circuitos lógicos, desde que haja uma linha de zero volt comum.

Os circuitos vistos são para carga de corrente contínua. Para o controle de cargas de corrente alternada, na rede local ou com tensões mais baixas, temos as configurações seguintes.

A primeira é a da figura 16, que usa apenas um SCR e que, portanto, é de meia onda, para correntes até 3 A.

O SCR deverá ser dotado de radiador de calor. Usaremos o TIC106 sufixo B se a rede for de 110 V e sufixo D se for de 220 V. Para o tipo MCR os sufixos são respectivamente 4 e 6.

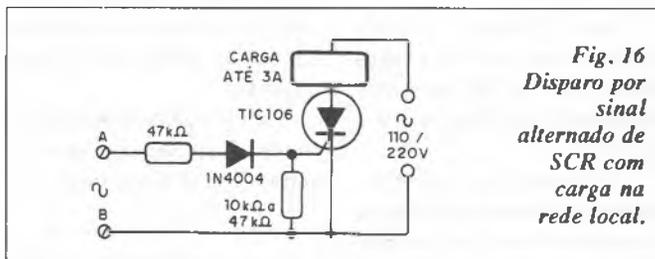
Observe a necessidade, nos tipos TIC, de um resistor de

1 k $\Omega$  a 47 k $\Omega$  entre a comporta (g) e o catodo (k) para evitar o disparo.

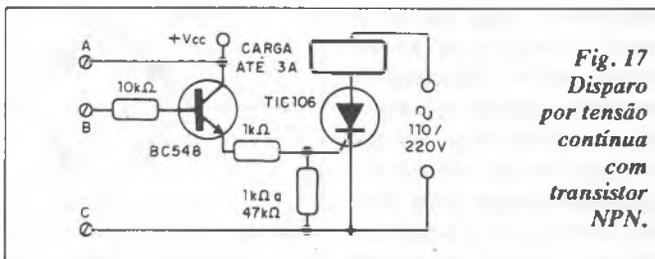
No disparo por sinal alternado é importante o diodo que impede a presença de tensões negativas de comporta.

Para um disparo por corrente contínua, transdutores pouco sensíveis ou circuitos lógicos com alimentação contínua de baixa tensão, temos o circuito da figura 17. Neste circuito o + V<sub>CC</sub> pode variar entre 5 V e 12 V, conforme o tipo de disparo desejado. Teremos o disparo quando o ponto A tiver uma tensão de pelo menos 1,6 V, ou quando uma resistência suficientemente baixa entre A e B para deixar circular uma corrente que sature o transistor.

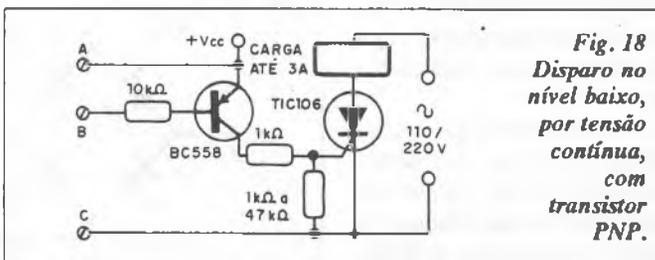
A mesma configuração básica, mas com transistor PNP disparando com o nível baixo no ponto B, é mostrada na figura 18. Para esta configuração basta que o ponto B esteja pelo menos 0,6 V abaixo de +V<sub>CC</sub> para que o circuito já dis-



**Fig. 16**  
**Disparo por**  
**sinal**  
**alternado de**  
**SCR com**  
**carga na**  
**rede local.**



**Fig. 17**  
**Disparo**  
**por tensão**  
**contínua**  
**com**  
**transistor**  
**NPN.**



**Fig. 18**  
**Disparo no**  
**nível baixo,**  
**por tensão**  
**contínua,**  
**com**  
**transistor**  
**PNP.**

pare. Os SCRs são dispositivos de controle de meia onda.

Para termos o controle de onda completa nos circuitos ligados à rede, basta usar uma ponte, conforme mostra a figura 19.

Como os diodos usados são de 1 A e cada um conduz apenas metade de cada ciclo, a corrente máxima na carga estará limitada a 2 A. Devem ser usados os 1N4004 na rede de 110 V e 1N4007 na de 220 V.

O resistor de 10 kΩ em série com a comporta pode ter seu valor alterado conforme o tipo de disparo.

Para um disparo com o sinal da própria rede passando por sensores resistivos, como por exemplo LDRs, NTCs ou mesmo o toque, pode ser usado o circuito da figura 20.

Neste circuito, o diodo impede que a comporta seja polarizada no sentido inverso nos semiciclos negativos da alimentação entre anodo e catodo, o que poderia queimar o componente.

Uma maneira de se obter um comportamento diferente para o circuito, com um disparo com tensões mais elevadas, é substituindo o diodo por uma lâmpada neon e utilizando-se tensão contínua para a comutação. O disparo ocorrerá com tensões entre 60 V e 80 V, dependendo do tipo de lâmpada neon usada.

Para um relé de luz, por exemplo, um LDR entre os pontos A e B teria a sensibilidade controlada por trimpot de 100 kΩ entre os pontos B e C.

Os SCRs são dispositivos de meia onda, e alguns tipos

são muito sensíveis, como os da série 106. Podemos ter menor sensibilidade, mas controlar cargas de onda completa, com o uso de triacs conforme mostra a figura 21.

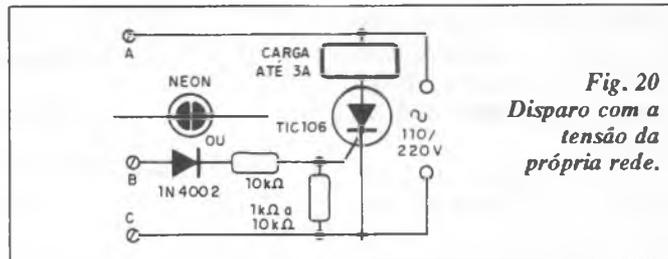
Para o TIC226 podemos controlar cargas de até 8 A. O triac deve ser sufixo B se a rede for de 110 V e sufixo D se a rede for de 220 V. Neste caso, precisamos de uma tensão de pelo menos 2,5 V para o disparo, sob corrente de 50 mA.

O resistor de 470 Ω deve ser alterado em função da corrente disponível pelo circuito de disparo. O triac deve ser dotado de radiador de calor. As modalidades de disparo são as mesmas que vimos para o caso dos SCRs.

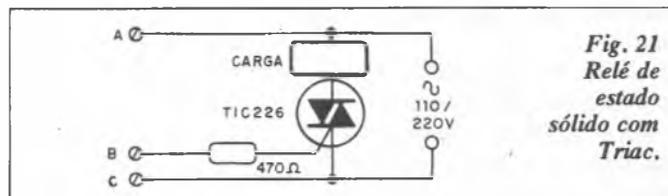
Maior sensibilidade pode ser obtida se usarmos um transistor NPN, conforme mostra o circuito da figura 22. Levando em conta os 2,5 V para disparar o triac mais os 0,6 V da junção base-emissor do transistor, vemos que será preciso pelo menos 3,1 V na base de Q<sub>1</sub> para se obter o disparo (ponto B).

O +V<sub>CC</sub> deste circuito pode ficar entre 5 V e 12 V, e as modalidades de disparo são as mesmas das configurações semelhantes vistas anteriormente. Eventualmente o resistor de 120 Ω deve ser reduzido para até 47 Ω de modo a se obter o disparo.

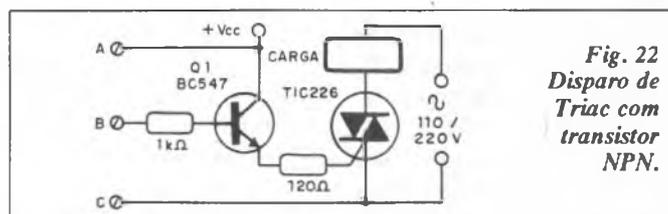
Uma configuração equivalente com transistor PNP é mostrada na figura 23. Nesta configuração o disparo é obtido quando a tensão entre A e B torna-se negativa pelo menos 0,6 V ou quando o pino B de



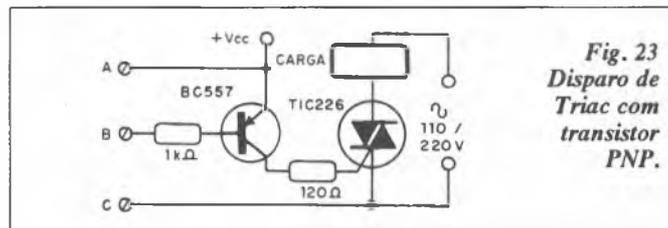
**Fig. 20**  
Disparo com a tensão da própria rede.



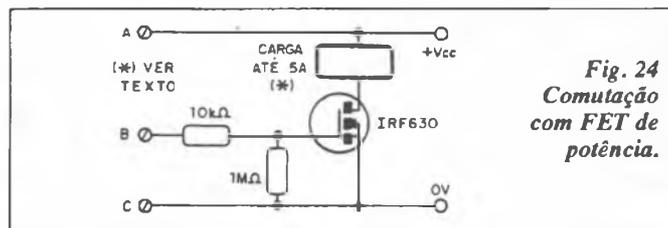
**Fig. 21**  
Relé de estado sólido com Triac.



**Fig. 22**  
Disparo de Triac com transistor NPN.



**Fig. 23**  
Disparo de Triac com transistor PNP.



**Fig. 24**  
Comutação com FET de potência.

entrada é levado ao nível baixo em relação a C.

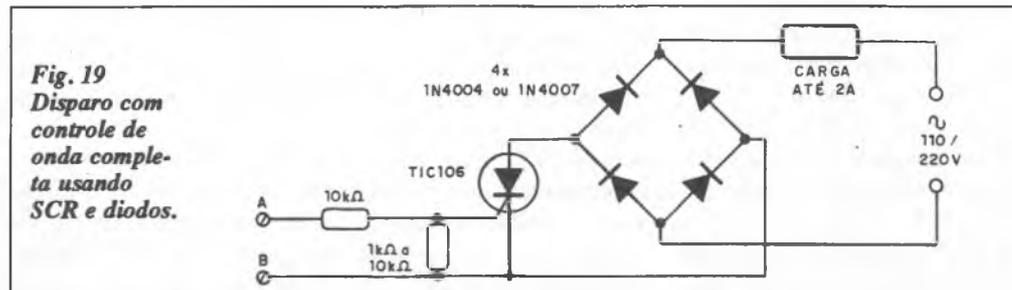
Tanto este circuito como o anterior podem ser disparados por lógica TTL ou CMOS. O +V<sub>CC</sub> será o mesmo usado no setor lógico do circuito ou mesmo um pouco maior, se houver

difficuldade no disparo em função do triac usado.

Alguns componentes mais sofisticados permitem também a elaboração de relés de estado sólido de características interessantes.

Um primeiro circuito é o que faz uso de um transistor de efeito de campo de potência (MOS de potência), como o IRF630, para 9 A, e que pode ter a comutação de tensões de 200 V. Um circuito para comutação de carga até 5 A é mostrado na figura 24.

Neste circuito o disparo ocorre quando aplicamos uma



**Fig. 19**  
Disparo com controle de onda completa usando SCR e diodos.

tensão positiva de alguns volts na comporta, ou quando interligamos o ponto A ao B, via sensor ou interruptor de baixa corrente.

O FET possui um diodo interno de proteção entre o dreno e a fonte, mas será interessante acrescentar um diodo em paralelo com a carga se ela for indutiva.

O resistor de 1 MΩ é importante no sentido de descarregar o eletrodo de comporta na ausência de sinal ou com a entrada em aberto, acelerando assim a comutação.

Seu valor, dependendo da velocidade de comutação desejada, pode ser alterado na faixa de 10 kΩ a 1 MΩ.

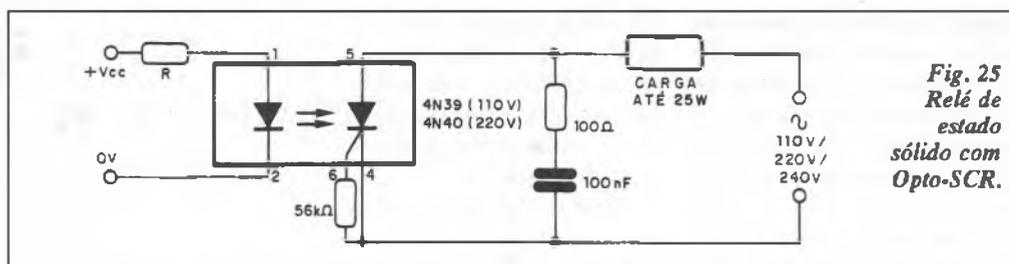
Um outro dispositivo interessante, que pode ser usado num relé de estado sólido, é o Opto-SCR, como por exemplo o 4N39 para 110 V ou 4N40 para 220 V, cuja aplicação básica mais simples é mostrada na figura 25.

Temos então o disparo de uma carga com isolamento total de alguns milhares de volts, a partir da simples excitação de um LED. Este dispositivo é de baixa potência, e na aplicação mostrada ele controla cargas resistivas de até 25 W, como por exemplo uma lâmpada indicadora.

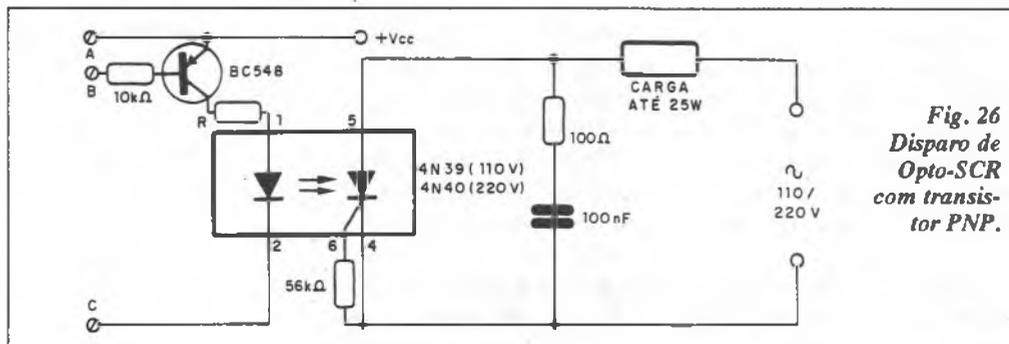
O valor do resistor R dependerá da excitação. Para uma saída TTL com 5 V em +V<sub>CC</sub> o valor típico é 330 Ω.

Para uma excitação com maior sensibilidade podemos usar um transistor PNP conforme mostra o circuito da figura 26. Neste circuito o LED acende disparando o SCR, e desta forma ativando a carga quando o nível da entrada B for baixo. Um sensor resistivo ligado entre B e C e um trimpot de ajuste entre A e B farão com que ocorra o disparo na redução da resistência.

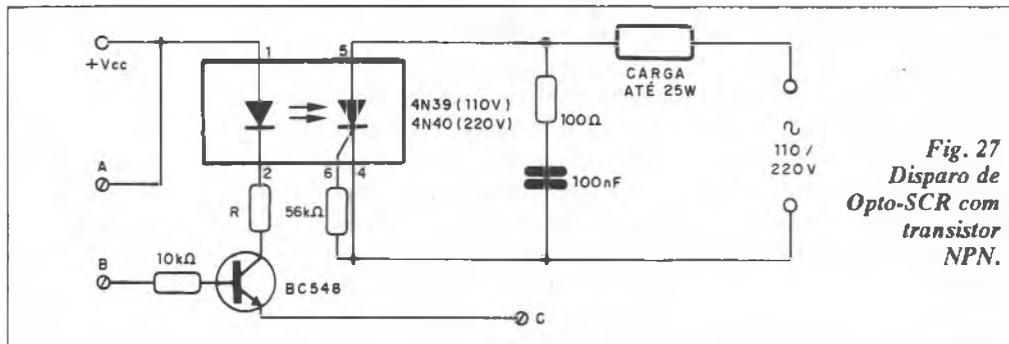
O +V<sub>CC</sub> pode variar entre 5 V e 12 V, conforme o tipo de circuito usado no disparo. Para



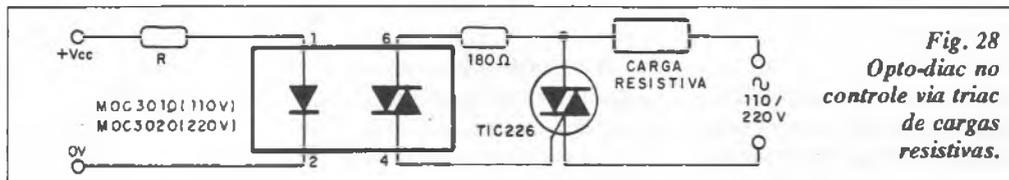
**Fig. 25**  
Relé de estado sólido com Opto-SCR.



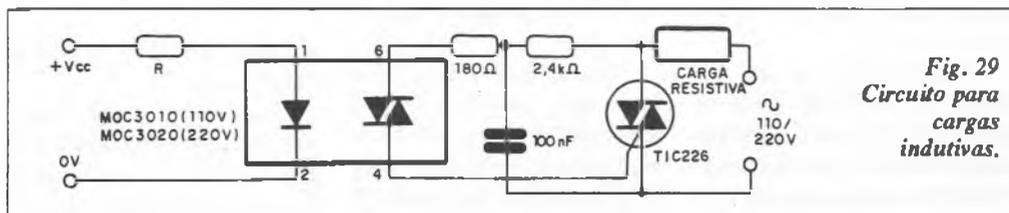
**Fig. 26**  
Disparo de Opto-SCR com transistor PNP.



**Fig. 27**  
Disparo de Opto-SCR com transistor NPN.



**Fig. 28**  
Opto-diac no controle via triac de cargas resistivas.



**Fig. 29**  
Circuito para cargas indutivas.

um disparo com o nível alto e com grande sensibilidade podemos usar o circuito da figura 27, que é compatível tanto com lógica TTL como CMOS.

Nos dois circuitos, o valor de R depende da tensão de alimentação. A Motorola, que fabrica o Opto-SCR, indica que o LED deve ser percorrido por uma corrente típica de 15 mA para o dis-

paro, e que a queda de tensão neste componente é de 1,2 V tipicamente.

Estes valores, com uma tolerância de pelo menos o dobro para a corrente (para mais) e 20% para a tensão, devem ser levados em conta no dimensionamento de R.

Um outro componente interessante para se usar num

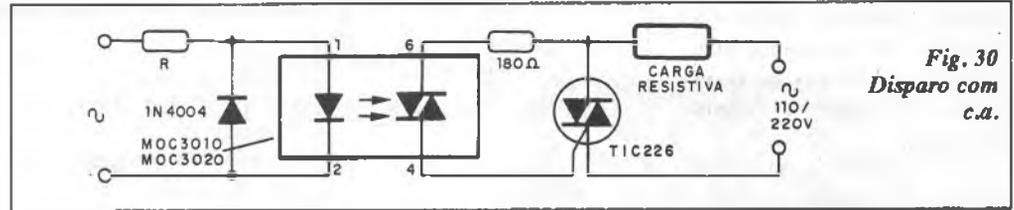
relé de estado sólido é o opto-diac. Podemos sugerir dois tipos para aplicações práticas: MOC3010, para 110 V, e o MOC3020, para a rede de 220 V.

Um primeiro circuito é mostrado na figura 28 e consiste num controle simples para carga resistiva. Conforme podemos ver, um LED dispara,

via radiação infravermelha, um diac, o qual por sua vez dispara um triac, como por exemplo o TIC226 para 8 A.

O resistor R depende da tensão disponível para o disparo. Como o LED precisa de pelo menos 15 mA para disparar o diac, os cálculos de R devem ser feitos em função deste valor.

Uma característica importante deste relé de estado sólido é o isolamento que temos entre o circuito controlado e o usado no disparo, isso sem se



**Fig. 30**  
Disparo com c.a.

falar no controle de onda completa.

Na figura 29 temos a versão que permite controlar cargas indutivas.

Observe que os tipos de opto-diac e de triac dependem da tensão da rede.

Para controlar um opto-diac, e portanto um triac, com sinais alternados temos o circuito da figura 30. O resistor R é calculado em função do valor RMS do sinal excitador de modo a se obter uma corrente entre 15 mA e 30 mA, que é o

típico e máximo exigido para o disparo. Evidentemente, para se ter mais folga o valor usado no cálculo pode ser dobrado.

O circuito mostrado é para cargas resistivas e tem um isolamento, via acoplador, da ordem de 7500 V. ■

## ULTRA-SENSÍVEL CHAVE DE TOQUE

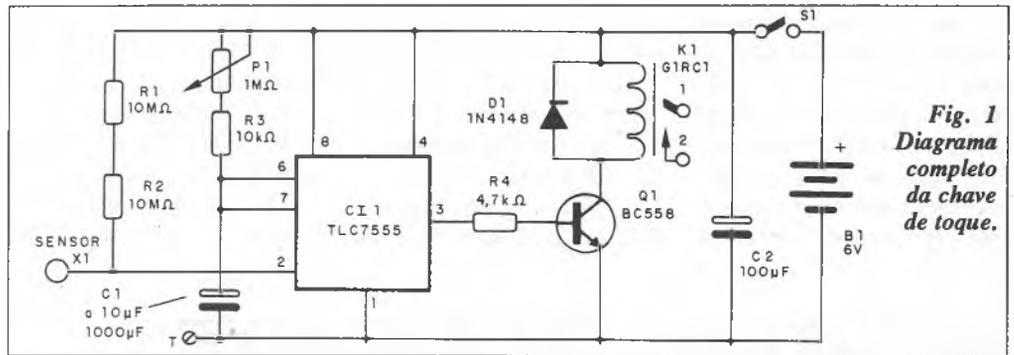
Newton C. Braga

Com um simples toque num sensor ativamos um relé por um tempo que pode ser ajustado entre alguns segundos e até perto de meia hora. O circuito pode ser usado em controles, alarmes e diversos sistemas de automação. O circuito pode ser alimentado por pilhas ou fonte, e tem um consumo extremamente baixo na condição de espera.

Utilizando um circuito CMOS equivalente ao conhecido 555, o TLC7555, este projeto se caracteriza pela enorme sensibilidade e pelo baixo consumo na condição de repouso (relé desativado).

Tocando no sensor, a carga elétrica do corpo de uma pessoa ou mesmo o retorno que este corpo provoca no circuito é responsável pelo disparo.

O integrado na versão monoestável ativa então um relé por um tempo fixo que pode ser ajustado numa ampla faixa de valores através de um trimpot.



**Fig. 1**  
Diagrama completo da chave de toque.

### Características:

- Tensão de alimentação: 6 V ou 12 V
- Corrente em repouso: 0,1 mA
- Corrente máxima: 100 mA (6 V) / 50 mA (12 V)

A base do projeto é o circuito integrado TLC7555, a versão CMOS do conhecido 555, que se caracteriza pelo baixo consumo e sensibilidade muito maior nas entradas de disparo. De fato, sendo utilizados elementos CMOS neste

componente, a resistência da entrada de disparo (pino 2) é altíssima, da ordem de milhares de megohms, o que faz com que o simples toque dos dedos seja suficiente para se obter a comutação.

Ligamos então o circuito integrado na versão monoestável, onde a temporização é dada pelo ajuste de P<sub>1</sub> e pelo capacitor usado (C<sub>1</sub>).

Levando então momentaneamente a entrada (pino 2) ao nível baixo, a saída vai ao nível alto e assim permanece por um intervalo de tempo ajusta-

do em P<sub>1</sub>. Com a saída no nível alto, o transistor é saturado e o relé atraca, alimentando ou desligando uma carga extrema, conforme os contatos usados.

O sensor pode ser uma simples chapinha de metal, e a sensibilidade pode ser ajustada em função dos valores de R<sub>1</sub> e R<sub>2</sub>.

Na figura 1 temos o diagrama completo da chave de toque.

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

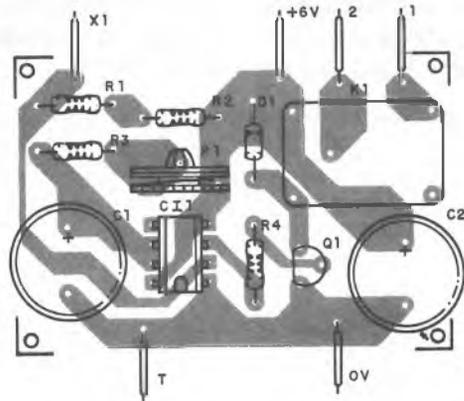
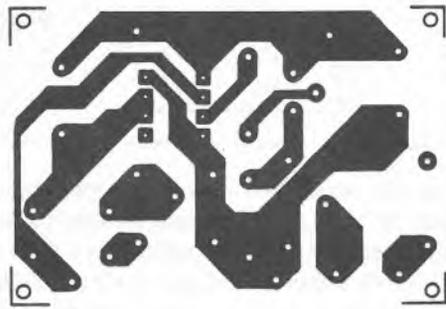


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

O layout desta placa prevê a utilização de um relé G1RC1, de 6 V ou G1RC2, de 12 V, com contatos de 10 A; no entanto ele pode ser alterado para utilização de relés do tipo MCH, com correntes de contatos de 2 A, mas com dois con-

tatos reversíveis em lugar de apenas um.

O transistor e o diodo admitem equivalentes, e o trimpot é do tipo vertical, para montagem em placa.

O sensor é uma chapinha de metal de 2,5 x 2,5 cm, e seu

## MINUTERIA DE ENCAIXE

Newton C. Braga

Descrevemos neste artigo uma minuteria diferente que pode ser usada para manter uma lâmpada de sua casa acesa por um intervalo de tempo programado entre alguns segundos e mais de meia hora.

A idéia diferente deste projeto é que ele pode ser encaixado em qualquer interruptor de parede que previamente tenha sido preparado com uma

pequena tomada em paralelo. Basta então pressionar o disparo do temporizador, e a lâmpada que o interruptor controla, ficará acesa por um tempo que pode ser ajustado entre alguns segundos e mais de meia hora.

O circuito é alimentado por pilhas, pois uma vez cumprida a função de temporizar, voltando à condição de espera seu consumo é extremamente bai-

xo, da ordem de fração de miliampères. Isso significa que mesmo mantido ligado não haverá gasto apreciável das pilhas.

O projeto prevê o controle apenas de lâmpadas incandescentes de até 100 W, e se baseia no circuito integrado TLC555, que é a versão CMOS do conhecido 555 bipolar.

Os poucos componentes

usados na montagem permitem seu alojamento numa caixa de reduzidas dimensões e fácil utilização.

### Características:

- Tensão de alimentação: 9 V (bateria) ou 6 V (4 pilhas)
- Tensão da rede: 110/220 V.c.a.
- Carga máxima controlada: 100 W

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

C1 - TLC7555 - circuito Integrado CMOS  
Q1 - BC558 - transistor PNP de uso geral  
D1 - 1N4148 - diodo de uso geral

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

R1, R2 - 10 MΩ  
R3 - 10 kΩ  
R4 - 4,7 kΩ  
P1 - trimpot ou potenciômetro de 1 MΩ

#### Capacitores:

C1 - 10 μF ± 1000 μF -

eletrolítico de 6 V - ver texto  
C2 - 100 μF - eletrolítico de 6 V

#### Diversos:

K1 - G1RC1 - Relé de 6 V (ou G2RC2, se a alimentação for de 12 V)  
S1 - Interruptor simples  
X1 - Sensor - ver texto  
B1 - 6 V - 4 pilhas ou fonte  
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o circuito integrado, suporte de pilhas ou fonte, fios, solda etc.

fio de ligação não deve ter mais do que 20 cm. Se usarmos fio maior ele deve ser blindado com a malha ligada ao positivo da alimentação. A sensibilidade muito grande do aparelho impede que objetos metálicos muito grandes sejam usados com sensores, como carros, bicicletas, motos etc.

A ligação à terra em T, feita com uma garra jacaré em qualquer objeto em contato com o chão, visa aumentar a sensibilidade.

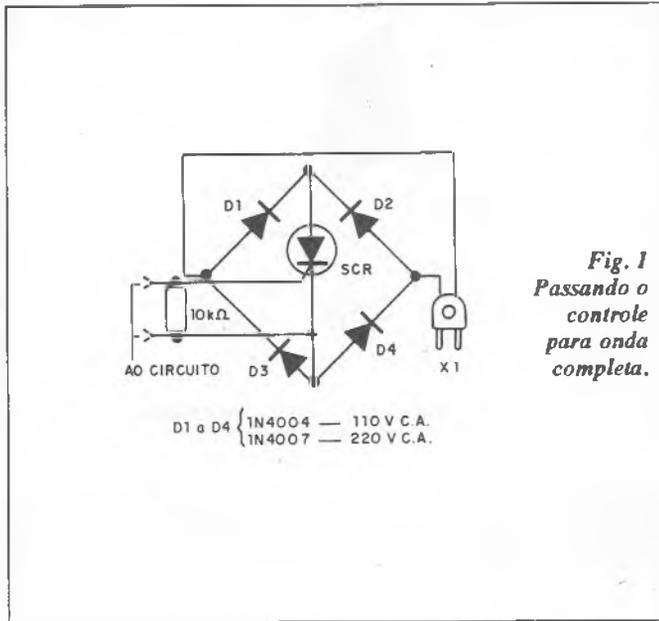
Para provar o aparelho ligue a alimentação e uma carga

aos contatos do relé. ajuste P1 inicialmente para temporização mínima.

Depois, toque em X1. O relé deve fechar seus contatos. Se isso não ocorrer, toque ao mesmo tempo em X1 e no ponto de terra.

Comprovado o funcionamento instale o aparelho. Se o toque em X1 não causar o fechamento dos contatos do relé, então ligue um fio terra a T.

Se houver o disparo errático, mesmo sem a ligação à terra, diminua os valores dos resistores R1 e R2. ■



**Fig. 1**  
Passando o controle para onda completa.

- Temporização: de 1 segundo a mais de meia hora
- Consumo em repouso: 200  $\mu$ A (tip)

O circuito se baseia no TLC555, e o equivalente CMOS do conhecido *timer* bipolar 555, e que se caracteriza pelo baixíssimo consumo e a elevada impedância de suas entradas.

Ligamos este circuito integrado na configuração tradicional de monoestável, onde o disparo é feito levando-se por um instante, através de  $S_2$ , o pino 2 à terra.

Quando isso ocorre a saída vai ao nível alto, apresentando

nível alto. Observamos que este tipo de controle é de meia onda, o que quer dizer que a lâmpada acende com aproximadamente metade da sua potência normal durante a temporização.

Se você necessitar da potência total, pode usar uma ponte de diodos, conforme mostra o circuito da figura 1.

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3. O SCR precisa de um pequeno radiador de calor, e o circuito integrado, para maior segurança, deve ser montado num soquete de 8 pinos.

$S_1$  é um interruptor simples e  $S_2$  um interruptor de pressão do tipo NA (normalmente aberto).

Dependendo da disponibilidade de espaço da caixa usada podemos usar na alimentação uma bateria de 9 V ou 4 pilhas pequenas.

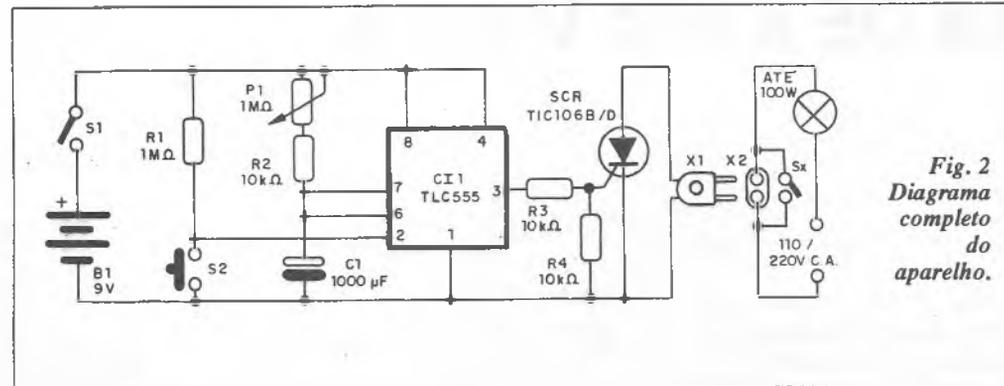
O encaixe no interruptor deve ser feito por meio de um plugue com tomada diferenciada, do tipo miniatura, que não exponha no interruptor os contatos a um eventual toque acidental que possa causar choques.

Na figura 4 damos uma sugestão de encaixe que pode ser usado para esta finalidade. Para provar o aparelho, encaixe-o na tomada preparada, que deve estar com interruptor normal aberto (lâmpada apagada), ligue  $S_1$  e ajuste para  $P_1$  para a menor temporização.

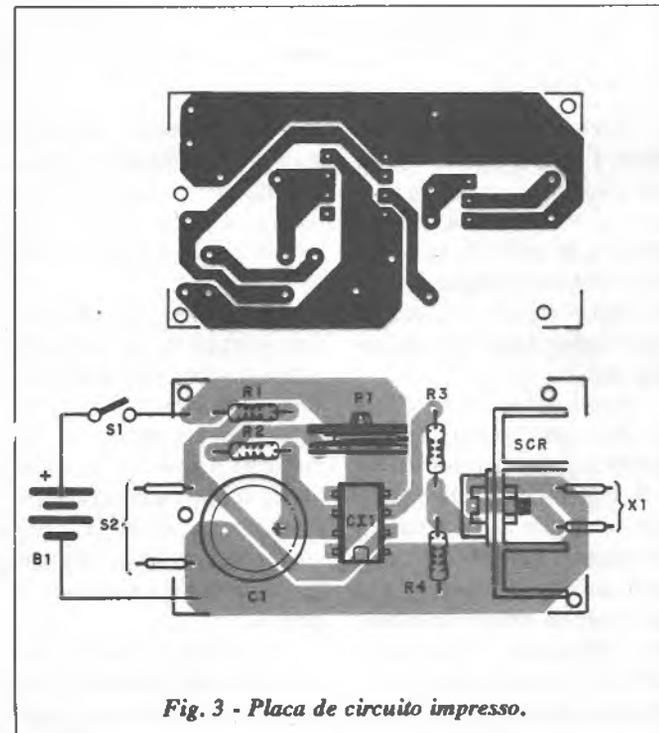
Pressionando  $S_2$  por um instante a lâmpada deve acender e assim permanecer por um certo tempo.

Se isso não ocorrer inverta as ligações do encaixe, pois o anodo deve ficar do lado da lâmpada para maior facilidade de disparo.

Comprovado o funcionamento pode ser elaborada uma escala de tempos para o



**Fig. 2**  
Diagrama completo do aparelho.



**Fig. 3 - Placa de circuito impresso.**

uma tensão da ordem da alimentação, a qual é usada para excitar um SCR. O tempo que a saída permanece no nível alto é determinado pelo ajuste de  $P_1$  e pelo valor de  $C_1$ . Não recomendamos valores maiores que 1000  $\mu$ F para  $C_1$ , a não ser que se usem capacitores de excelente qualidade; com 2200  $\mu$ F, ou então elevando-se  $P_1$  para 2,2  $M\Omega$ , obtemos uma temporização superior a meia hora.

A saída do CI TLC555 excita diretamente a comporta de um SCR do tipo TIC106. Este SCR é conectado em série com a lâmpada a ser controlada através de um encaixe em paralelo com o interruptor normal.

O SCR dispara quando a saída do temporizador vai ao

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

**C<sub>1</sub>** - TLC555 - Circuito Integrado CMOS  
**SCR** - TIC106B (110 V) ou TIC106D (220 V) - diodo controlado de silício.

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

**R<sub>1</sub>** - 1 MΩ  
**R<sub>2</sub>** - 10 kΩ  
**R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>** - 10 kΩ  
**P<sub>1</sub>** - potenciômetro de 1 MΩ

### Diversos:

**C<sub>1</sub>** - 1000 μF - capacitor eletrolítico de 12 V

**B<sub>1</sub>** - 6 V ou 9 V - 4 pilhas ou bateria

**S<sub>1</sub>** - Interruptor simples  
**S<sub>2</sub>** - Interruptor de pressão

**X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>** - Par de tomadas miniatura protegidas

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o circuito Integrado, radiador de calor para o SCR, fios, suporte de pilhas ou conector de baterias, fios, solda etc.

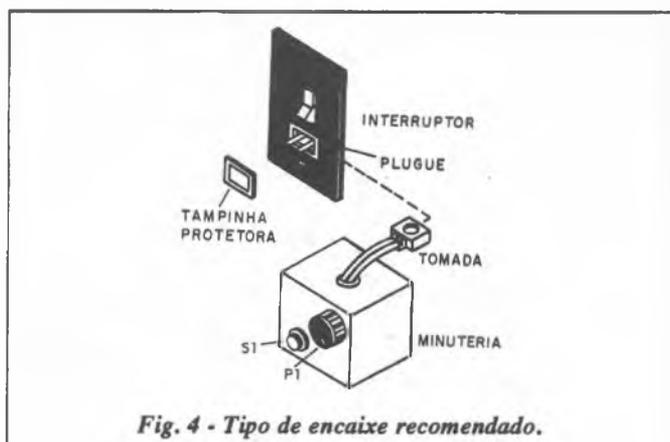


Fig. 4 - Tipo de encaixe recomendado.

potenciômetro com base num relógio ou cronômetro comum. Depois disso é só preparar as

tomadas em que se necessitar de temporização e usar o aparelho. ■

# FONTE FIXA DE 6 V/ 9 V × 3 A

Newton C. Braga

Esta fonte, dependendo do transformador usado, pode fornecer tensões fixas de 6 V e 9 V com correntes de até 3 A.

Trata-se de uma versão melhorada de eliminador de pilhas, já que o circuito integrado tem excelente estabilidade e é protegido contra sobrecargas na saída.

Brinquedos, órgãos eletrônicos e aparelhos portáteis de som que necessitam de alimentação de 6 V ou 9 V podem ser alimentados, quando em uso doméstico, por um eliminador de pilhas.

Isso significa uma boa economia para pilhas ou bateria, cujo custo é bem maior do que o da energia elétrica obtida de uma tomada.

O aparelho que descrevemos é um simples eliminador que fornece em sua saída duas tensões fixas (6 V e 9 V) selecionáveis por meio de uma

chave; e com correntes que, dependendo do transformador, podem chegar até os 3 A.

Bastante simples de montar, o projeto tem por base um regulador de tensão integrado LM350T de excelente desempenho, estabilidade e além de tudo tem sua saída protegida contra curto-circuitos ou aquecimento excessivo.

Alterações no projeto também podem ser feitas para que ele forneça outras tensões fixas, como por exemplo 3 V, 4,5 V, 7,5 V ou 12 V, pela simples troca de valores dos resistores apropriados.

### Características:

- Tensão de entrada: 110/220 Vc.a.
- Tensões de saída: 6 V ou 9 V
- Corrente de saída máxima: até 3 A (depende do transformador)

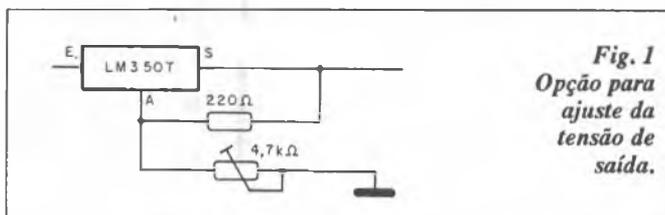


Fig. 1  
Opção para ajuste da tensão de saída.

A tensão da rede de alimentação é inicialmente abaixada por meio de um transformador para 12 V ou 15 V. A corrente máxima de saída da fonte vai depender desse transformador, e não deve superar 3 A, que é o limite admitido pelo circuito integrado.

Após a retificação por dois diodos, que podem ser os 1N4002 para correntes de até 2 A, e os 1N5402 para correntes acima de 2 A, temos a filtragem por C<sub>1</sub> (valores maiores podem ser usados) e a aplicação na entrada do circuito integrado regulador LM350T. A tensão que este integrado fornece em sua saída

depende da relação entre R<sub>6</sub>/R<sub>7</sub> e os dois resistores ligados à terra, que podem ser R<sub>2</sub>/R<sub>3</sub> ou R<sub>4</sub>/R<sub>5</sub>. Esses resistores foram calculados para se obter o 6 V ou 9 V propostos, mas existem alternativas para se obter outras tensões e mesmo essas com maior precisão.

Se você dispuser de um multímetro pode ligá-lo na saída da fonte e substituir esses componentes (R<sub>2</sub>/R<sub>3</sub> ou R<sub>4</sub>/R<sub>5</sub>) por um trimpot de 4,7 kΩ para ajuste, conforme mostra a figura 1.

A saída tanto pode ter um par de bornes isolados, de cores diferentes, como um plugue

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

**CI<sub>1</sub> - LM350T** - circuito integrado regulador de tensão

**D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> - 1N4002** ou 1N5402 - diodos de silício

**LED** - LED vermelho comum

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

**R<sub>1</sub> - 1,5 k $\Omega$**   
**R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> - 470  $\Omega$**   
**R<sub>4</sub> - 1,5 k $\Omega$**   
**R<sub>5</sub> - 56  $\Omega$**   
**R<sub>6</sub> - 220  $\Omega$**   
**R<sub>7</sub> - 22  $\Omega$**

### Capacitores:

**C<sub>1</sub> - 1500  $\mu$ F** - eletrolítico de 25 V  
**C<sub>2</sub> - 100  $\mu$ F** - eletrolítico de 12 V

### Diversos:

**S<sub>1</sub> - Interruptor simples**  
**S<sub>2</sub> - Chave de 1 pólo x 2 posições**

**T<sub>1</sub> - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V ou 15+15 V e até 3 A - ver texto**  
**F<sub>1</sub> - Fusível de 1 A**

Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, caixa para montagem, suporte para fusível, radiador de calor para o circuito integrado, flos, solda etc.

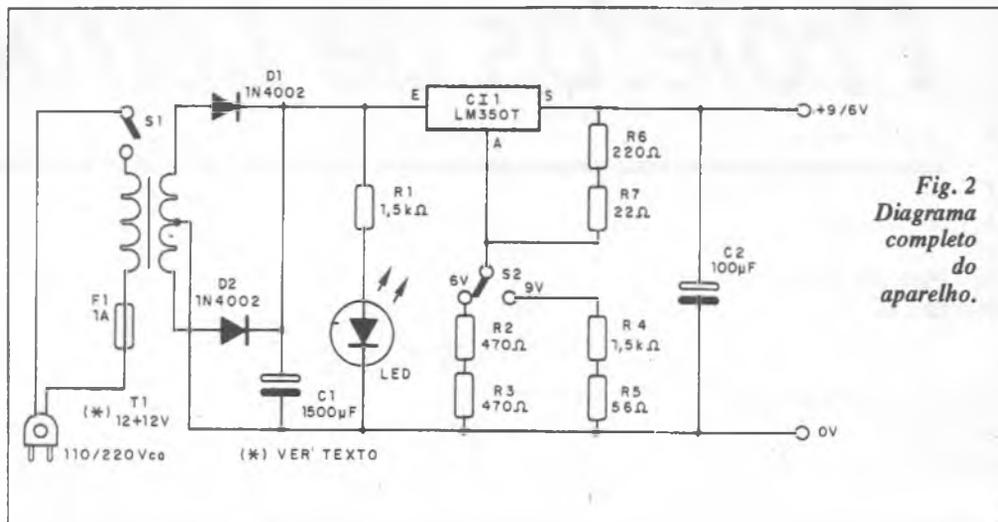


Fig. 2 Diagrama completo do aparelho.

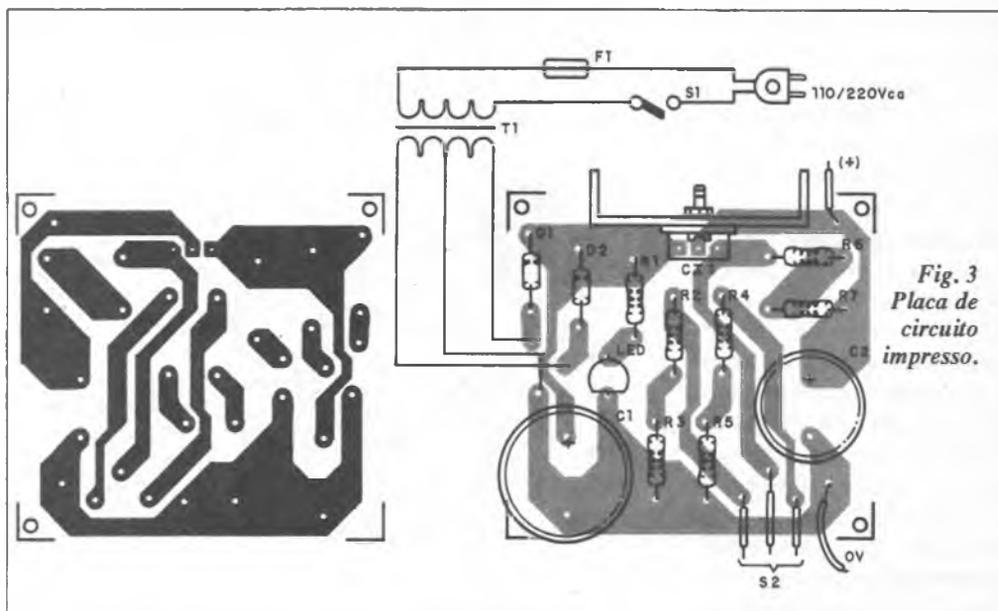


Fig. 3 Placa de circuito impresso.

com tipo de acordo com a entrada do aparelho alimentado.

Na figura 2 temos o diagrama completo da fonte fixa.

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

tanto em função da tensão da rede local como da corrente desejada.

O circuito integrado deve ser dotado de um radiador de calor que deve ser tanto maior quanto mais intensa for a corrente exigida pelo aparelho alimentado.

O capacitor eletrolítico C<sub>1</sub> deve ter uma tensão de traba-

lho de 25 V ou mais, e C<sub>2</sub> deve ser para 12 V ou mais. Na entrada temos um fusível de proteção, e o LED indicador é opcional.

Para provar o aparelho ligue a fonte na rede e na saída um multímetro numa escala apropriada de tensões contínuas. Nas duas posições da chave S<sub>2</sub> as tensões de saída de-

vem estar de acordo com o previsto.

Se ocorrem pequenas variações, elas podem ser compensadas com alterações de R<sub>3</sub> e R<sub>5</sub>, conforme o caso.

Comprovado o funcionamento é só usar a fonte, respeitando os limites para a corrente de saída. ■

*Não Perca!*

Na próxima edição:

**TVs ITERATIVOS PHILIPS**

# Projetos de Leitores

## ALARME DE ALTA POTÊNCIA

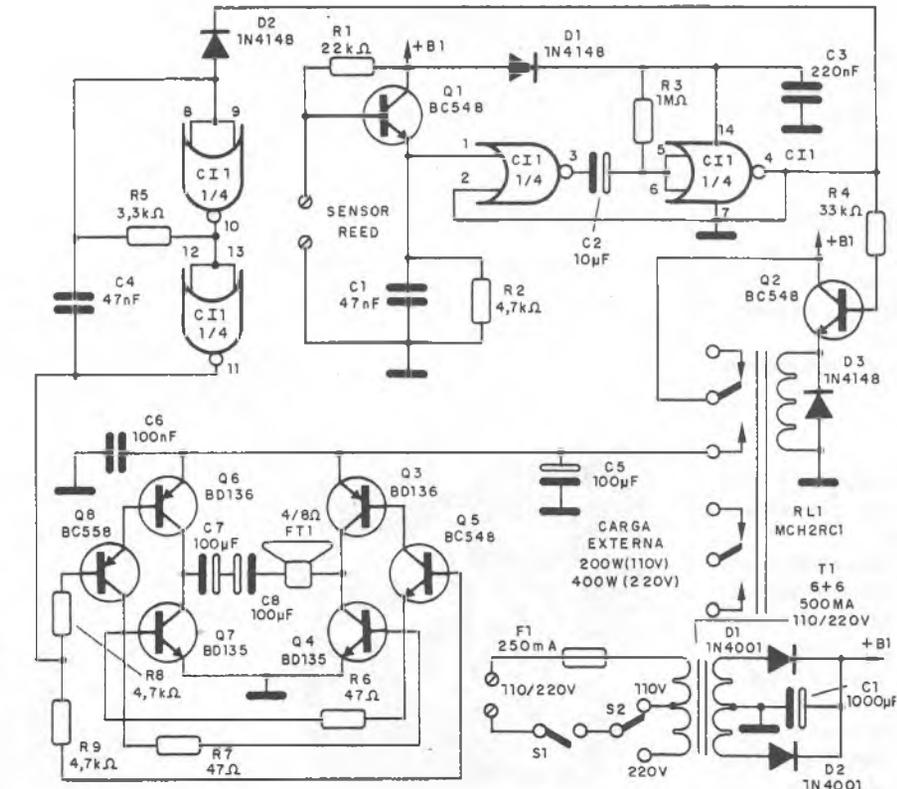
**CLAUTER HENRIQUE PETENÃO**  
São Caetano do Sul - SP

Este interessante projeto de alarme inclui uma sirene de alta potência com saída em ponte, como mostra o diagrama da figura 1.

Neste alarme, o sensor pode ser formado por uma série de reed-swíches ou fios finos. Quando qualquer dos elementos desta série abrir, o oscilador de baixa frequência formado por duas portas do CI<sub>1</sub> (4001) entra em funcionamento, acionando de modo intermitente o relé e também um oscilador de áudio obtido com as outras duas portas do mesmo integrado.

O relé pode ser usado para comandar um circuito externo por meio de um dos contatos, já que o outro alimenta uma etapa de potência em ponte que recebe o sinal de áudio do oscilador. Esta etapa tem por carga um alto-falante.

A alimentação do circuito é feita com a pequena fonte mostrada no circuito. Os transistores BD da ponte de saída de áudio deverão ser dotados de radiadores de calor. O relé pode ser substituído por um de potência maior, conforme a carga externa controlada, já que o MC2RC1 ou MCH2RC1 só tem contatos para 2 A. O consumo do circuito na condição de espera é da ordem de apenas 2 mA. T<sub>1</sub> tem primário conforme a rede



local e secundário de 6+6 V com pelo menos 500 mA.

## TELEFONE MULTILINHAS

**GABRIEL BOSQUÉ FILHO**  
Garça - SP

Além de ser o segundo/terceiro classificado na nossa última "Fora de Série", o autor é um especialista em projetos ligados à telefonia (haja visto que nos têm enviado muitos deles, e todos bons!) e nos brinda com mais um des-

ta área, onde a eletrônica está sempre presente. O projeto é de um sistema telefônico multilinhas, mostrado na figura 2.

Este circuito simples permite que um único aparelho telefônico comum atenda até 5 linhas telefônicas ou mais de um PABX. Deve-se separar no aparelho telefônico o circuito de fonia do circuito da campainha, ou então colocar uma campainha separada.

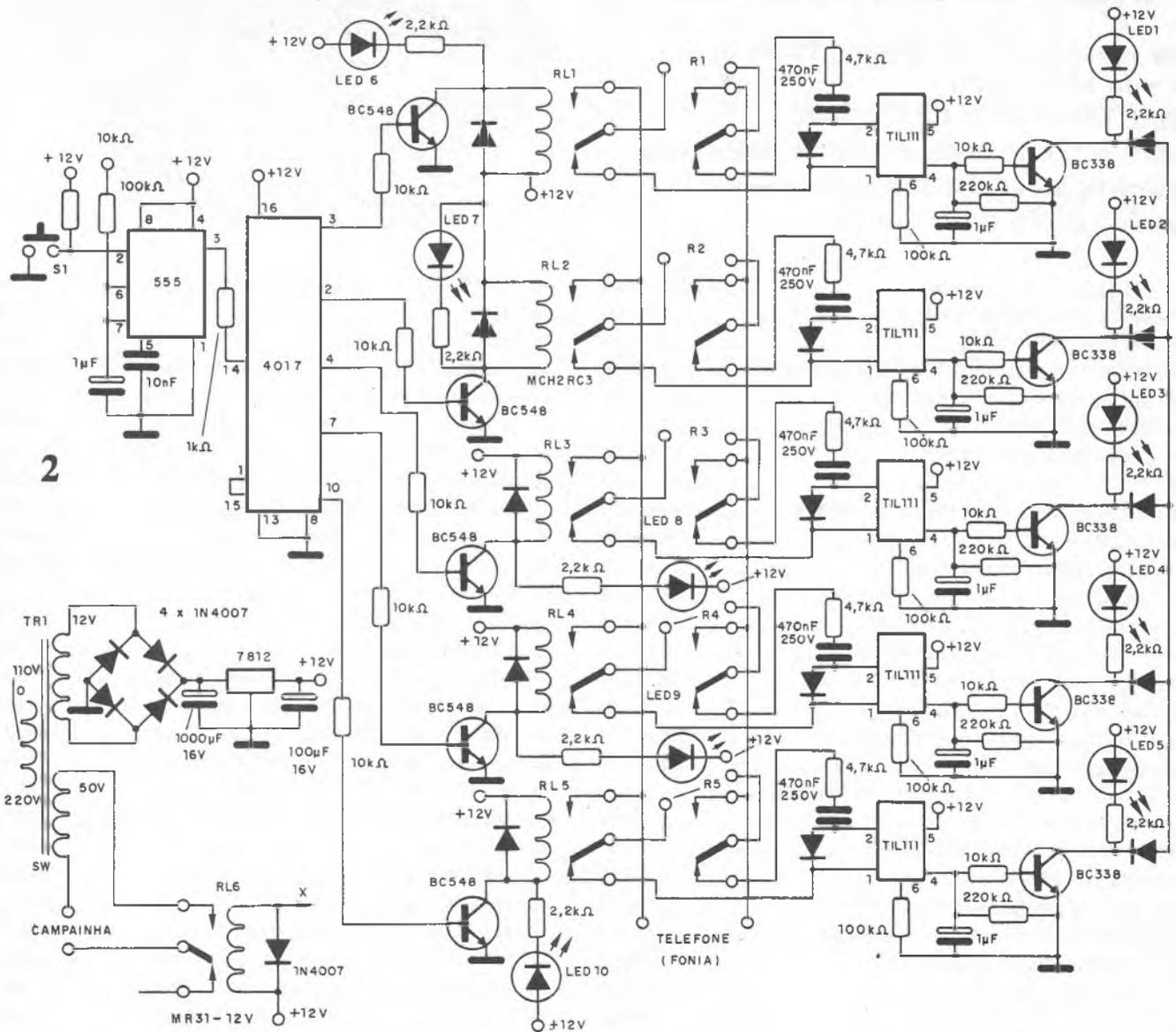
Os LEDs 6 a 10 indicam qual linha está conectada ao aparelho, a qual é selecionada sequencialmente por S<sub>1</sub>. Os LEDs de 1 a 5 indicam qual

linha está chamando.

Os relés são para 24 V, e o transformador de alimentação deve ter dois secundários, sendo um de 12 V com 1 A e outro de 50 V com pelo menos 300 mA.

Os acopladores ópticos TIL111 admitem equivalentes, e os resistores são de 1/8 W. As tensões de trabalho dos eletrolíticos são de 12 V, salvo indicação diferente no próprio diagrama.

Os diodos são 1N4148 ou equivalentes. O circuito integrado 7812 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor. ■



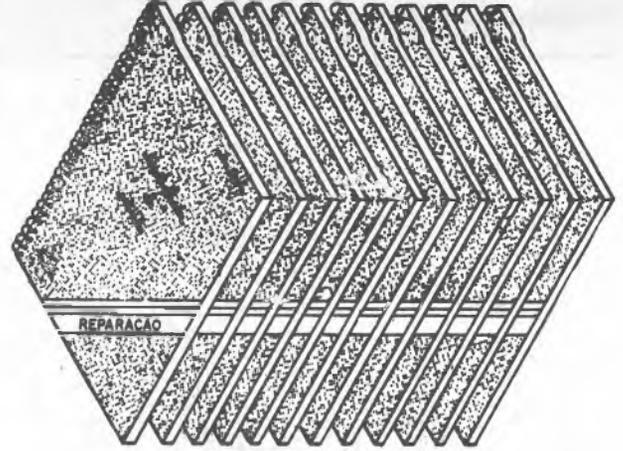
**PARTICIPE!**

*Você, profissional ou hobista de eletrônica que gosta de realizar seus próprios projetos, divulgue-os! Envie seu projeto para a nossa Revista!*

# APOSTILAS

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\$ 7.420,00	43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....	7.420,00
2 - INSTALAÇÃO DE FACSIMILE.....	4.500,00	44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....	4.500,00
3 - 99 DEFEITOS DE FAX.....	4.950,00	45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....	4.950,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....	6.870,00	46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....	7.290,00
5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....	5.950,00	47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....	4.500,00
6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO.....	6.870,00	48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	4.950,00
7 - RADIOTRANSCEPTORES.....	3.660,00	49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD.....	6.870,00
8 - TV PB/CORES: curso básico.....	6.870,00	50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO.....	5.950,00
9 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....	4.500,00	51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....	6.870,00
10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....	4.950,00	52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2.....	6.870,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....	4.500,00	53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3.....	6.870,00
12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....	8.420,00	54 - DATABOOK DE FACSIMILE vol. 1.....	6.870,00
13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....	3.750,00	55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....	6.870,00
14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....	6.870,00	56 - DATABOOK DE TV vol. 1.....	6.870,00
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....	5.950,00	57 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100.....	7.420,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	4.950,00	58 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300.....	7.290,00
17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....	6.870,00	59 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450.....	8.420,00
18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....	7.290,00	60 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400.....	8.420,00
19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....	4.950,00	61 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-210.....	8.420,00
20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO.....	7.290,00	62 - MANUAL SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F115.....	7.290,00
21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....	4.500,00	63 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F120.....	8.420,00
22 - VIDEO LASER DISC - curso básico.....	8.420,00	64 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F50/F90.....	8.420,00
23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....	4.500,00	65 - MANUAL FAX PANAFAX UF-150.....	6.140,00
24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....	4.500,00	66 - MANUAL USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400.....	5.950,00
25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....	4.500,00	67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HI-FI NV70.....	8.420,00
26 - COMPONENTES: transistores, CIs.....	4.500,00	68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....	4.950,00
27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	3.660,00	69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES.....	5.950,00
28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	3.750,00	70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....	6.870,00
29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....	3.750,00	71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....	6.870,00
30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	4.500,00	72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....	6.870,00
31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....	4.500,00	73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....	6.870,00
32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....	3.750,00	74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....	6.870,00
33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica).....	4.500,00		
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	4.950,00		
35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....	4.500,00		
36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....	4.500,00		
37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....	4.500,00		
38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	4.500,00		
39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	6.870,00		
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	4.950,00		
41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....	7.290,00		
42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....	7.420,00		

## NOVOS LANÇAMENTOS

75 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....	6.870,00
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230.....	6.870,00
77 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE FAX.....	6.870,00
78 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	6.870,00
79 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC.....	6.870,00
80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA.....	6.870,00
81 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS.....	6.870,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone  
PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 27/01/94. (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - CEP: 03067-020- São Paulo -SP.

DISQUE E COMPRE  
(011) 942-8055

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 27/01/94 ou até o fim do estoque.

## TRANSISTORES

	CR\$
BC327-25.....	22,00
BC328-25.....	22,00
BC337-16.....	22,00
BC338-25.....	22,00
BC517.....	44,00
BC546B.....	17,00
BC547.....	15,00
BC548A.....	15,00
BC548B.....	15,00
BC548C.....	15,00
BC549.....	21,00
BC549B.....	21,00
BC549C.....	21,00
BC557B.....	17,00
BC557C.....	17,00
BC558.....	15,00
BC558A.....	15,00
BC558B.....	15,00
BC558C.....	15,00
BC559.....	21,00
BC559B.....	21,00
BC560B.....	21,00
BC635B.....	33,00
BC636.....	33,00
BC640-10.....	68,00
BD135.....	83,00
BD136-10.....	84,00
BD137.....	88,00
BD137C.....	89,00
BD138C.....	91,00
BD139-10.....	91,00
BD140-10.....	91,00
BDX33A.....	231,00
BDX34.....	231,00
BF494B.....	25,00
BF495C.....	25,00
BF495CH.....	25,00
MJE340.....	290,00
MJE350.....	290,00
MJE2361.....	383,00
MJE2801.....	383,00
SPM620.....	405,00
SPM730.....	610,00
TIP31.....	149,00
TIP32.....	164,00
TIP41.....	191,00
TIP42.....	191,00
TIP120.....	191,00
TIP122.....	213,00
TIP127.....	230,00
TIP142.....	825,00
TIP147.....	840,00

## REGULADORES DE TENSÃO

	CR\$
7805C.....	149,00
7812C.....	149,00
7815C.....	149,00
7905C.....	149,00
7912C.....	149,00
7915C.....	149,00

## TRANSFORMADORES

	CR\$
6+6/9+9/12+12 x 300 mA.....	1.000,00
6+6/9+9/12+12 x 500 mA.....	1.260,00
9+9/12+12/15+15 x 1 A.....	2.015,00
12+12/15+15 x 2A.....	2.810,00
12+12/15+15/32+32 x 5A.....	5.320,00

## DISPLAY MCD 198K

CATODO COMUM DE 7 SEGMENTOS

CR\$ 1.222,00

## CIRCUITOS INTEGRADOS

CR\$	CR\$
CA324.....	110,00
CA339.....	110,00
CA741.....	110,00
CA1458E.....	110,00
CA3089.....	297,00
LM317T.....	380,00
LM393E.....	110,00
SD4001.....	110,00
SD4011.....	110,00
SD4013.....	115,00
SD4017.....	220,00
SD4040BE.....	220,00
SD4046.....	230,00
SD4060.....	260,00
SD4066.....	155,00
SD4069.....	110,00
SD4081.....	110,00
SD4093.....	121,00
SD40106BE.....	126,00
SDA3524.....	580,00
SDA3717.....	1.350,00
SDA4558E.....	149,00
SDA431.....	135,00
SDA555.....	110,00
TDA1514A.....	1.520,00
TDA1515.....	1.160,00
TDA1516Q.....	2.210,00
TDA7052.....	574,00
TLC555CP.....	210,00
U257B.....	405,00
U267B.....	466,00
U450B.....	696,00
VP1000.....	770,00
VP1001.....	770,00
VP1002.....	250,00
VP1003.....	250,00

## "ESPECIAL"

TDA 2005 CR\$.....	1.080,00
BU 208-A.....	710,00
2N3055.....	329,00
BU508-A.....	584,00

## JOYSTICKS

CONTROLLER (ATARI/CCE)	CR\$ 1.445,00
POWERTRON I (ATARI)	CR\$ 2.295,00
POWERTRON II (SEGA)	CR\$ 2.295,00
POWERTRON III (PHANTOM)	CR\$ 3.100,00
POWERTRON IV (DYNAVISON II)	CR\$ 2.295,00

## TWEETER SELENIUM

TS10P

8 ohms 70 W IHF -  
CR\$ 1.800,00

CABO

GRAVAÇÃO/REPRODUÇÃO  
4 RCA X 4 RCA c/ 1M  
COD. 047 - CR\$ 840,00

## KIT P/ VIDEO K7 Contendo:

1 CABO, 1 CACHIMBO E 1  
BALOON  
COD. 115 - CR\$ 840,00

## SUGADOR DE SOLDA

Mod. SUG 301-AS  
CR\$ 1.370,00

## FERRO DE SOLDA

AFR - 127 V/30 W-CR\$ 2.500,00

## TRIACs E SCRs

	CR\$
TIC106B.....	220,00
TIC116D.....	310,00
TIC126B.....	270,00
TIC206B.....	273,00
TIC206D.....	307,00

## 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\$ 567,00 (cada folha)

## TTLs

	CR\$
SD7400E.....	135,00
SD7402E.....	176,00
SD7404N.....	183,00
SD74LS00E.....	102,00
SD74LS04E.....	95,00
SD74LS08E.....	95,00
SD74LS14E.....	105,00
SN74LS27E.....	108,00
SD74LS74AE.....	121,00
SD74LS92N.....	135,00
SD74HC00E.....	111,00

## MICROCHOQUES

(1 mH - 5,6 mH - 1 µH - 10 µH - 47 µH  
- 470 µH)

CR\$ 108,00

## DATA HANDBOOKS PHILIPS

SAC04 SMALL - SIGNAL TRANSISTORS  
SC15 MICRO WAVE TRANSISTORS

IC13 PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES (PLD)  
IC09 SIGNETICS TTL PRODUCTS

# SABER

# SERVICE

**PRODUTIVIDADE** é uma palavra que cada vez mais ganha vulto em todos os ramos da atividade profissional.

Com respeito a área de assistência técnica de áudio-vídeo ela se torna cada vez mais importante, pois com a diminuição dos custos de fabricação, tem que cair também o que é cobrado como taxa de reparação dos equipamentos.

É uma irrealidade quando se diz que não existe reparação de equipamentos de áudio-vídeo no Japão. Lá as chamadas "**FÁBRICAS DE MANUTENÇÃO**", são verdadeiras aulas de produtividade se comparadas ao que é feito no mundo ocidental.

O serviço é dividido de acordo com a capacidade técnica de cada um. Um engenheiro ou técnico de eletrônica altamente treinado, será o líder de seis ou dez técnicos menos capacitados, para que seja feita a distribuição de serviços.

Um aparelho é levado a este técnico altamente especializado, que tem poucos minutos para descobrir o local do problema e se possível o componente defeituoso. Localizado a área ou o componente, rapidamente um dos técnicos menos capacitados apelidado de robô, fará a substituição do componente e o posterior teste do equipamento; neste meio tempo o líder já deve ter passado mais três ou quatro serviços para os outros robôs, que deverão apenas substituir o componente requisitado e testar o aparelho. Caso o líder tenha falhado em alguma análise, o aparelho deverá voltar em uma sequência coerente às mãos do mesmo para realizar nova verificação do problema.

Este conjunto de pessoas, tem tempos bem definidos para a realização de cada uma de suas tarefas, podendo o grupo reparar mais de uma centena de aparelhos por dia.

Parece triste ver um ser humano realizando funções como se fosse um robô, mas ser ou não um **ROBÔ** dependerá da força de vontade de cada um, durante não só pela passagem na escola de formação básica, como também pelos cursos de especialização que serão uma constante na vida de qualquer profissional capacitado.

Podemos dividir o Brasil em dois grandes grupos de assistências técnicas: as que se importam com a qualidade e produtividade e as que estão preocupadas somente com o conserto do equipamento.

As primeiras tem como objetivo fazer o serviço o mais rápido possível para que o cliente seja atendido no prazo estipulado. Para isto, possuem técnicos com bom tempo de prática, conhecedores de um grande número de "macetes". Estes técnicos fazem uma função mista de localização de componentes e também substituição das peças.

Muitas vezes estes técnicos se deparam com problemas que eles nunca viram, e daí o equipamento é encaminhado a um técnico supervisor que fará a análise do defeito. Quando a assistência não dispõe deste técnico de alto nível, recorre a terceiros (outras assistências) para a solução dos seus problemas.

O segundo caso são as oficinas de pequeno porte, que quando recebem um equipamento querem consertá-lo de qualquer jeito, não importando quanto isto demore. Estes técnicos justificam este procedimento como sendo um grande aprendizado, o que não é verdade, pois após duas horas de análise de um equipamento, o cérebro já entra em saturação, e o que se vê a partir daí é um jogo de tentativa e erro, em que o defeito pode ser ou não encontrado mais rapidamente.

O desenvolvimento da capacidade de raciocínio deverá ser o objetivo essencial de cada técnico, mas para a assistência técnica como um todo, o primordial será sempre a **PRODUTIVIDADE** aliada a **QUALIDADE** dos serviços.

Mário P. Pinheiro

# VIDEOCASSETES DE 2, 3, 4 e 6 CABEÇAS

Mário P. Pinheiro

## PARTE 1

Após a invenção do gravador de vídeo, na década de 50, muita coisa mudou. Passou-se a utilizar o sistema de exploração helicoidal com uma cabeça e logo em seguida com duas cabeças, até que em 1976 se tornou possível o sistema doméstico com os formatos Betamax e VHS.

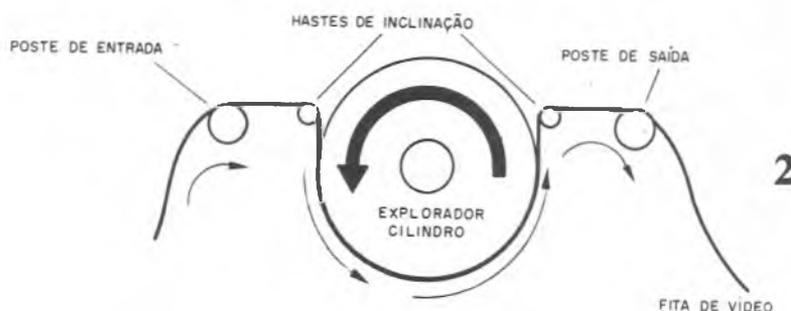
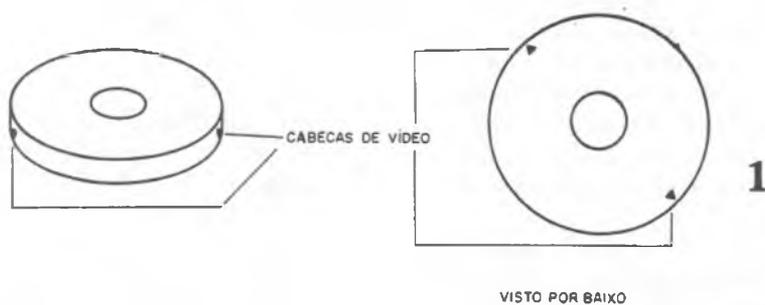
Com o grande avanço da tecnologia, hoje já podemos encontrar exploradores (cilindros) com um grande número de cabeças (mais de seis) trabalhando na gravação e reprodução dos sinais de áudio e vídeo.

### O VCR DE DUAS CABEÇAS

#### a) A Exploração Helicoidal

Podemos dizer que nos dias de hoje o videocassete doméstico básico é composto normalmente por duas cabeças gravadoras/reprodutoras distanciadas em 180 graus, como mostra a figura 1.

O envolvimento da fita em torno do cilindro deverá ser tal que contacte mais da metade do mesmo (tanto para o Betamax como para o VHS, apesar dos mesmos possuírem sistemas de carregamento diferentes). Na figura 2 podemos ver o contato que a fita exerce sobre o cilindro no formato VHS.



Notem que o movimento do cilindro se faz em sentido anti-horário, e que o deslocamento da fita também ocorre no mesmo sentido.

O cilindro ou explorador deverá girar em exatamente 1800 rpm (rotações por minuto), ou 30 rotações por segundo, permitindo assim 60 contatos entre as cabeças de vídeo e a fita durante o tempo de um segundo.

Essas rotações e contatos estão intimamente ligadas ao padrão M de transmissão de vídeo, ou seja, teremos 60 campos sendo amostrados em um segundo, sendo que devido ao intercalamento de dois campos teríamos a formação de 30 quadros.

Assim, a uma passada da cabeça será gravado um CAMPO, sendo que após o giro completo do cilindro as duas cabeças já deverão ter passado, perfazendo uma imagem completa ou um QUADRO.

#### b) O Formato

Com o comentado anterior, cria-se uma série de dúvidas sobre o formato utilizado em outros países, como por exemplo na Europa. Lá também existe o formato VHS, que aparentemente é igual ao nosso, pois as dimensões da fita, sistema de carregamento e envolvimento do cilindro são iguais.

Mas as informações que são armazenadas em fita possuem frequências padrões diferentes.

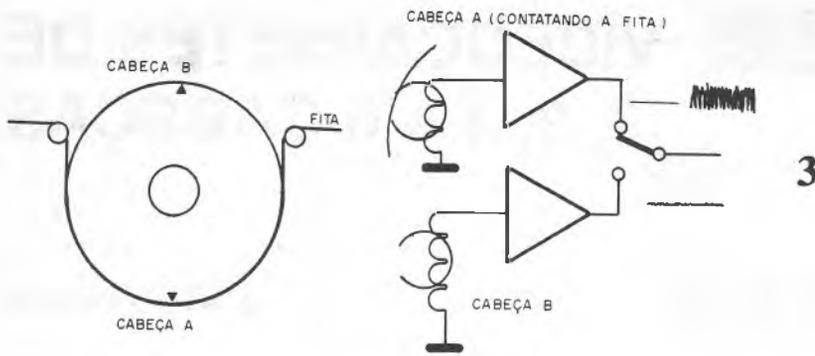
No sistema PAL-G, por exemplo, são 50 campos ou 25 quadros por segundo, gerando uma diminuição da velocidade do explorador (cilindro).

Assim, uma fita VHS PAL-G, aparentemente igual à nossa, possui gravadas as frequências básicas do padrão G, que não é compatível com o nosso.

#### c) A gravação/reprodução com duas cabeças

Podemos dizer que quando uma cabeça está contactando a fita, a outra estará do lado oposto, não captando nenhuma informação (figura 3).

No modo de gravação, o pacote de FM, trazendo as informações de luminância, é somado à variações de amplitude da portadora de croma, resultando um sinal FM Y + croma que irá exci-



3

beça está gravando ao mesmo tempo na fita, pois antes da cabeça A deixar a fita, a cabeça B já está contatando a mesma.

Na figura 6 podemos ver a disposição mecânica das cabeças quando as trilhas estão terminando (cabeça A) e iniciando (cabeça B).

OBS: Apesar da figura 5 apresentar o sinal de vídeo como ele realmente é, com suas variações de tensão, na realidade o sinal gravado em fita é um pacote de FM modulado por este mesmo sinal de vídeo.

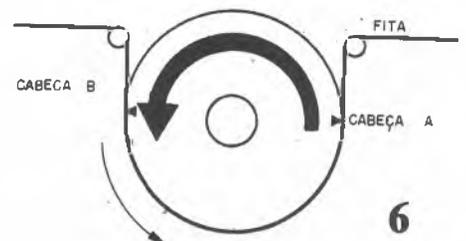
#### d) A reprodução dos sinais gravados

Aparentemente o processo de reprodução, no que diz respeito ao sinal captado pelas cabeças, seria o mesmo da gravação, pois bastaria amplificar o sinal captado por cada cabeça e finalmente somá-los, formando um sinal único, como era originalmente antes da gravação.

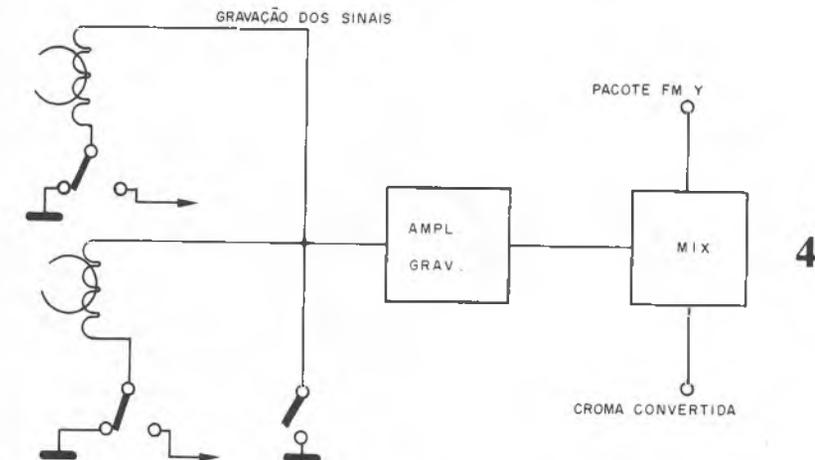
Mas o grande problema que surge aqui é que com a somatória pura e simples dos sinais das cabeças A e B, poderiam surgir níveis de sinal de maior intensidade (quando a portadora de FM estivesse completamente em fase), ou menor intensidade (quando a portadora de FM estivesse invertida), como mostramos na figura 7.

A soma ou subtração dos sinais não depende propriamente se os mesmos são iguais ou não. Como estamos reproduzindo uma portadora de FM com frequência relativamente alta (em torno de 4 MHz), e considerando que o sistema mecânico de tração durante a gravação e reprodução não é perfeito, havendo portanto variações chamadas de JITTER's, podemos ter aleatoriamente uma soma ou subtração desta portadora, o que prejudicaria a demodulação do sinal de vídeo novamente para variações em amplitude.

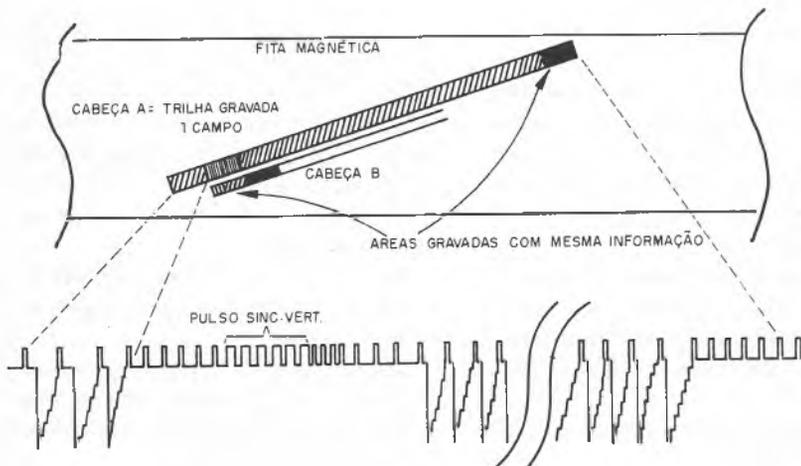
A saída encontrada foi fazer um **CHAVEAMENTO** entre os sinais das cabeças A e B durante a **REPRODUÇÃO**, evitando assim somas ou subtrações entre os dois sinais.



6



4



5

tar simultaneamente as duas cabeças (veja figura 4).

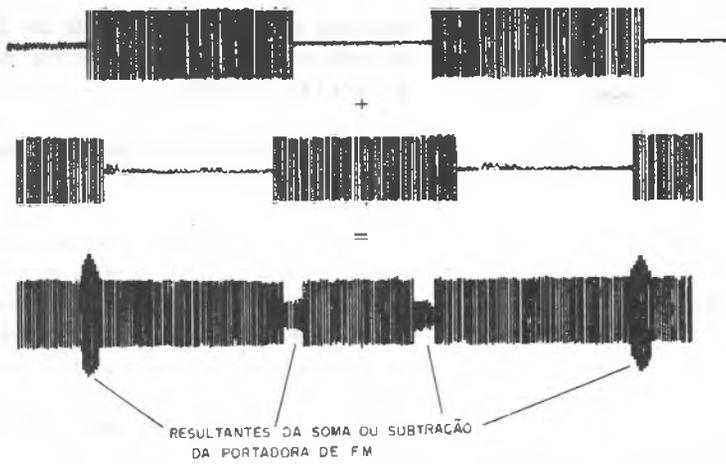
Considerando que o envolvimento da fita no explorador é levemente superior a 180 graus, podemos dizer que cada trilha gravada terá informações de um pouco mais de um campo, como é mostrado na figura 5.

Nesta figura, podemos ver que no início da trilha temos gravado o final de um campo, sendo que logo em seguida aparece o intervalo de nível de preto do apagamento vertical (onde se distinguem também os pulsos equalizadores e o pulso de sincronismo vertical). Após o intervalo de retorno vertical, são gravadas as infor-

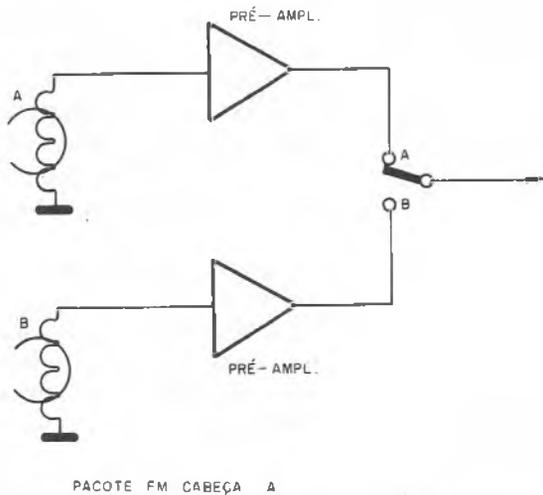
mações normais de vídeo durante toda a exploração vertical, até que chegamos a um novo intervalo de apagamento vertical.

A cabeça seguinte gravará a mesma quantidade de informação em sua respectiva trilha, diferindo apenas na posição do pulso vertical, que, de uma linha para outra, deverá ter um deslocamento de metade de um horizontal (31,7 µs), para se obter o intercalamento entre os dois campos.

Como podemos ver pela figura anterior, a informação gravada no final da trilha (lado direito do primeiro campo), será exatamente igual ao que a outra ca-



7



8

sível e possua uma frequência de 30 Hz. Assim, quando a tensão fosse mais alta estaria sendo comutado para frente o sinal da cabeça A, e mais baixa o sinal da cabeça B.

Esta onda quadrada de chaveamento é criada à partir dos pulsos PG (*PHASE GENERATOR*) que surgem à partir de um ou dois ímãs estrategicamente colocados no *MOTOR DRUM (MOTOR DO CILINDRO)*.

O sinal PG, além de servir como referência de posicionamento para o cilindro, criará esta onda de 30 Hz chamada de H.S.W (*Head Switch*) ou SW 30 (*switch 30 Hz*), que comutará os sinais da cabeça A e B.

### e) o Ponto de comutação

Na figura 8 havíamos mostrado as formas de onda dos pontos de chaveamento entre os sinais da cabeça A e B.

Para que problemas de sincronização não sejam visualizados pelo expectador, como tremulação vertical ou ainda inclinação nas linhas horizontais no topo da tela do monitor, o chaveamento deverá ser feito três linhas antes do início do apagamento vertical (para os dois campos).

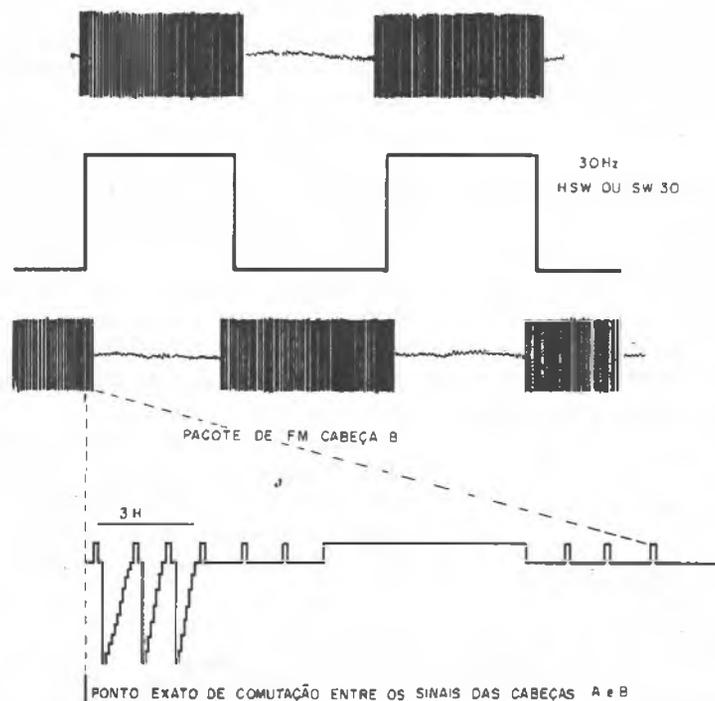
### A GRAVAÇÃO DAS TRILHAS NO FORMATO VHS

Quando se faz a gravação das trilhas de vídeo, podemos notar que o sentido de rotação do explorador é o mesmo do sentido de deslocamento da fita.

Para que possamos ter maior precisão nas explicações que serão dadas a seguir, utilizaremos o **FORMATO VHS** como base de medidas e disposições mecânicas.

Considerando que a fita se desloca a uma velocidade de 33,3 mm/s, e que o explorador realiza uma meia rotação em 16,6 ms, ou 1/60 de segundo (tempo gasto para uma das cabeças ir do lado de baixo da fita ao lado de cima, perfazendo um campo), podemos dizer que do início do contato entre a cabeça e a fita até sua saída houve um deslocamento da fita de 0,555 mm (velocidade **STANDARD** ou **SP**).

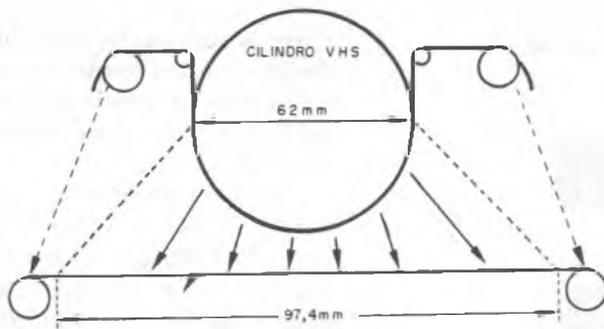
Ainda levando em consideração que o diâmetro do cilindro (**VHS**) é de 62 mm, podemos dizer que uma cabeça quando realiza meia excursão de contato com a fita, contactou-a em cerca de:



9

Na figura 8 mostramos a diagramação do ponto de chaveamento, e na figura 9, onde o sinal de vídeo deveria ser comutado para um perfeito aproveitamento do sinal da cabeça A e B.

Como podemos ver pela figura 9, o sinal que comandará a chave de comutação dos sinais das cabeças A e B deverá ter forma quadrada, para que o chaveamento seja feito o mais rápido pos-



COMPRIMENTO DA TRILHA (1/2 VOLTA) = 97,4mm  
DIÂMETRO x 1/2 π OU RAIO x π

## 10

$$\text{diâmetro} \cdot 0,5 \cdot \pi = 3,1416$$

$$62 \text{ mm} \cdot (0,5 \cdot 3,1416)$$

$$62 \text{ mm} \cdot (1,5708 = 97,4 \text{ MM})$$

Estes parâmetros são exemplificados na figura 10.

Notem que a trilha gravada será levemente maior do que está especificado acima, pois como dissemos anteriormente a fita envolve o cilindro um pouco mais de 180 graus, mas para os cálculos básicos utilizaremos o comprimento de um campo, ou seja, como se as cabeças contactassem a fita em exatamente 180 graus.

Assim, uma trilha teria um comprimento de 97,4 mm, caso a fita estivesse estacionária. Como isto não ocorre e existe um deslocamento de 0,555 mm durante a gravação de uma trilha (velocidade SP), fica então definido um comprimento de trilha de 96,85 mm, o que é levemente menor do que se a fita estivesse parada.

Para a velocidade LP, podemos dizer que o comprimento da trilha seria quase o mesmo, ou seja, os 97,4 mm menos 0,277 mm do equivalente do deslocamento da fita. Notem que na velocidade LP o deslocamento da fita se processa com metade da velocidade em relação à SP.

Para a velocidade EP ou SLP, seriam os 97,4 mm menos 0,185 mm do equivalente do deslocamento da fita. Esta velocidade é três vezes menor que a STANDARD.

Assim ficam definidos os seguintes comprimentos de trilhas gravados:

$$\text{SP} = 96,85 \text{ mm}$$

$$\text{LP} = 97,123 \text{ mm}$$

$$\text{EP} = 97,215 \text{ mm}$$

Na figura 11 podemos ver em detalhes como as trilhas ficam dispostas sobre a fita para as três velocidades.

Considerando que a espessura da trilha gravada em SP é de aproximadamente 44 micron (0,044 mm), podemos também determinar a distância entre as trilhas gravadas, que é chamada de **BANDA DE PROTEÇÃO**:

SP = 14 micron aproximadamente de banda de proteção.

LP = não há banda de proteção, sendo que as trilhas se sobrepõem em cerca de 14 micron, diminuindo assim a largura final da trilha para 29 micron

EP ou SLP = não há banda de proteção, sendo que as trilhas se sobrepõem

em uma espessura aproximada de 25 micron, restando 19,3 micron como espessura final da trilha.

### b) A reprodução do sinal gravado nas trilhas

O espaçamento entre as trilhas, ou a existência de uma banda de proteção, torna-se uma prática indispensável, pois sendo uma gravação magnética em fita, quanto mais próxima uma trilha se encontrar da outra maior interferência haverá entre ambas; interferência esta muito conhecida pelo nome de **CROSSTALK**.

Na velocidade SP, existe um espaçamento razoável entre as trilhas, o que praticamente impede que uma trilha interfira na outra.

Já para as velocidades LP e principalmente EP (SLP), a sobreposição de trilhas (maior em EP) determinará uma grande perda na resolução vertical do sinal de vídeo, além de produzir, em casos críticos, deficiência de sincronização horizontal.

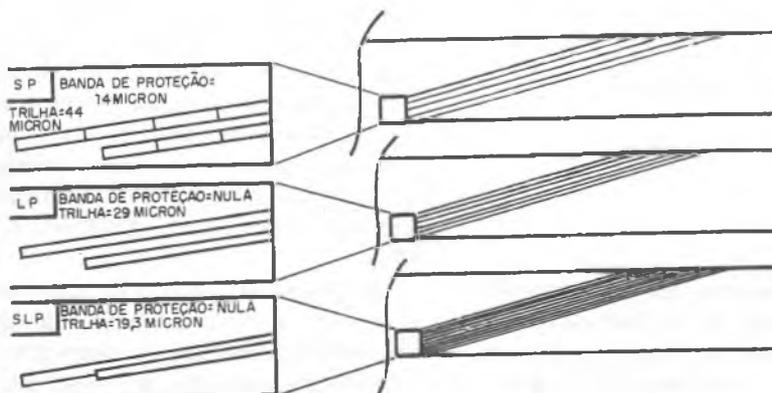
A aproximação, e até a sobreposição das trilhas de vídeo, só foi possível com o desvio de azimute no GAP (entreferro) das cabeças de vídeo, como é mostrado na figura 12.

No formato VHS, a inclinação do corte do GAP deverá ser de 6 graus para uma cabeça e - 6 graus para a outra cabeça, perfazendo um total de 12 graus de uma em relação à outra.

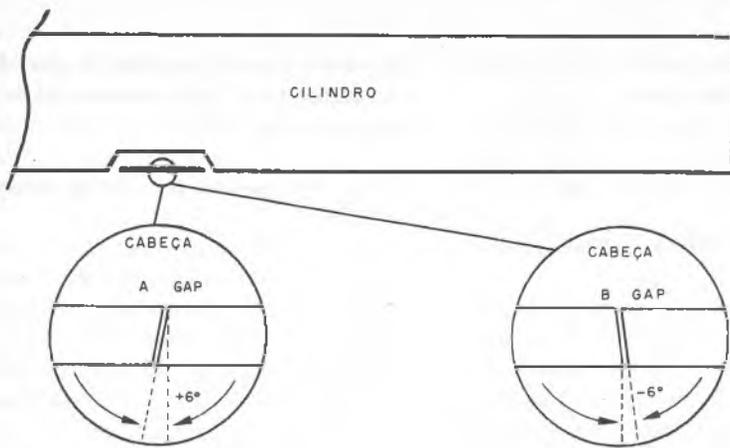
Considerando que o sinal de luminância é gravado em FM com variações básicas de 3,4 a 4,4 MHz (mais as bandas laterais), podemos dizer que é uma frequência relativamente alta, diminuindo consideravelmente o **CROSSTALK** do sinal gravado pela cabeça B durante a leitura da cabeça A (LP e EP) e do sinal gravado pela cabeça A durante a leitura da cabeça B (veja figura 13).

Apesar disto, quanto mais se sobrepõem as trilhas (principalmente na velocidade SLP), temos uma diminuição da mesma, pois quando a trilha é sobreposta, no local da sobreposição é apagada a informação anterior, o que representará na reprodução uma diminuição do sinal captado pela cabeça que havia gravado a trilha e um aumento da captação do **CROSSTALK** da trilha gravada pela outra cabeça, apesar desta interferência ser muito pequena.

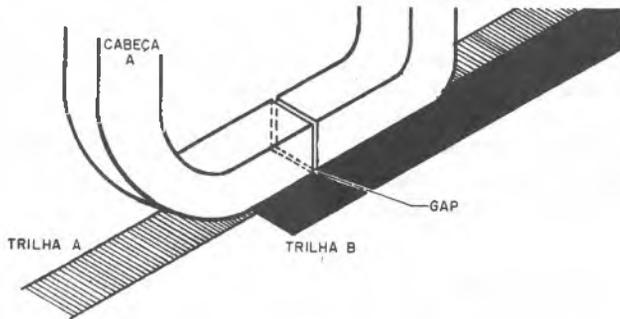
Podemos dizer que durante a reprodução na velocidade SLP, a cabeça leitora contactará apenas 2/3 da trilha que a mes-



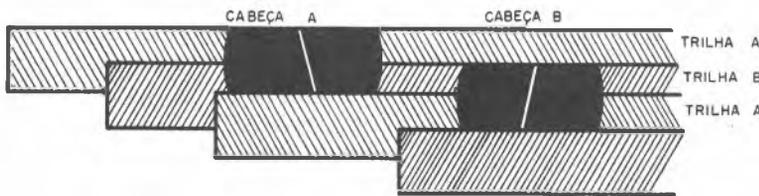
## 11



12



13



14

ma havia gravado, sendo o restante (1/3 da trilha) gravado pela outra cabeça (azimute com diferença de 12 graus), como mostra a figura 14.

### O EFEITO PAUSE PARA UM VCR DUAS CABEÇAS

#### a) Velocidade SP

Quando acionamos o *PAUSE* ocorre a parada da fita, sem que o cilindro modifique a sua velocidade normal de 1800 rpm. Como havíamos falado anteriormente, o comprimento da trilha gravada considerando o toque da cabeça na fita, deveria ser de 97,4 mm, mas no modo *PLAY* há o movimento da fita no mesmo sentido, o que representa uma pequena diminuição no comprimento da trilha, que acaba ficando com 96,85 mm (modo SP).

Na parada de cena, portanto, o comprimento da trilha será menor que o percurso da cabeça, ocorrendo na leitura uma defasagem de ângulo entre a trilha grava-

da e o percurso da cabeça.

Considerando que a cabeça A do VCR iniciasse o campo exatamente sobre a sua trilha, iria se deslocando para a direita até que na saída da fita estivesse contatando a trilha gravada pela cabeça B, como é mostrado na figura 15.

O sinal resultante na tela do monitor seria para o primeiro campo (cabeça A), um sinal limpo no lado de cima da tela até chegar próximo ao centro, sendo que o ruído aumentaria violentamente na par-

te de baixo da tela do monitor, como mostra a figura 16.

Já para a reprodução da cabeça B, haveria uma geração de ruído no início do campo e uma perfeita imagem no fim do mesmo, como mostra a figura 17.

A junção dos dois campos seria uma resultante de ruído geral, com uma imagem mais limpa no centro da tela do monitor, como mostrado na figura 18.

#### b) Velocidade EP ou SLP

Apesar da imagem reproduzida no modo EP ser levemente ruidosa e sem muita resolução vertical, é no modo *PAUSE* que a mesma se sobressai em relação à gravação em SP; vejamos o porquê.

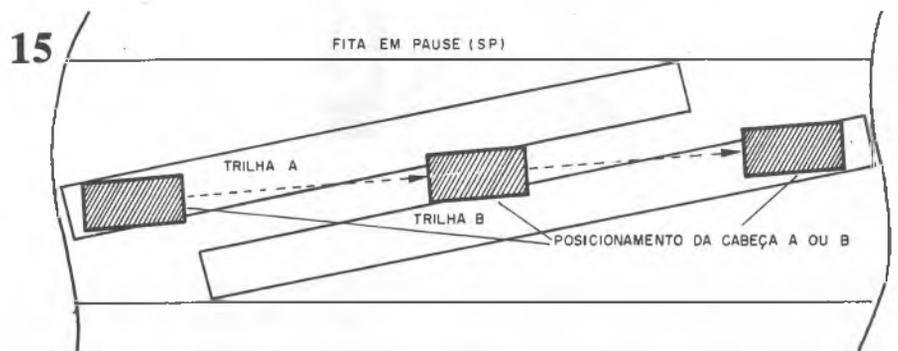
Na gravação em EP ou SLP as trilhas se sobrepõem, resultando uma sobreposição de pouco mais de um terço da mesma, para ser reproduzida.

Caso atuemos no controle de *TRACKING* (acessível ao usuário), que nada mais é que um avanço ou retardo na leitura da trilha, percebemos que o ruído é muito pequeno, pois praticamente antes da cabeça se deslocar completamente fora de sua trilha, já estará em cima de sua outra trilha equivalente a esta cabeça.

Quando acionamos o *PAUSE*, haverá uma pequena alteração de ângulo entre o sinal gravado em fita e a passagem das cabeças, como é mostrado na figura 19.

Para a cabeça A, o sinal no início do campo será perfeitamente limpo, até praticamente a metade da exploração vertical (meio da tela do monitor); aparentemente, aqui começaria um ruído da trilha adjacente (cabeça B), mas se notarmos veremos que a cabeça A já estará contatando a outra trilha gravada com esta mesma cabeça, voltando novamente o sinal a ficar forte.

Para a cabeça B, no início da trilha aparentemente haveria ruído, mas esta cabeça capta uma pequena porção da trilha B, cujo sinal aumenta progressivamente,



15

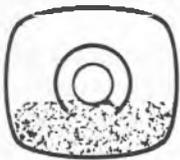


IMAGEM REPRODUZIDA PARA 1º CAMPO

16

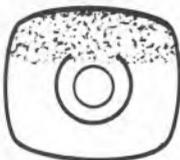
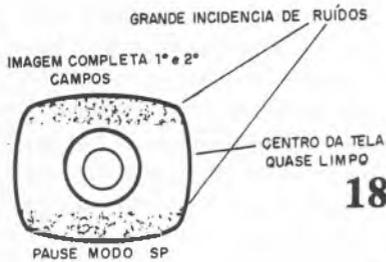


IMAGEM REPRODUZIDA DURANTE O 2º CAMPO

17

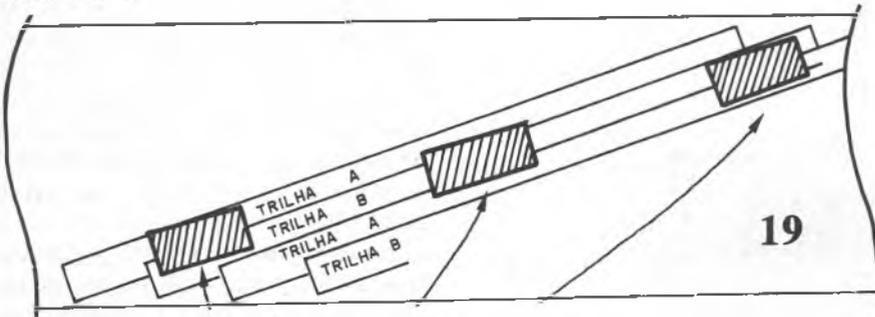


GRANDE INCIDÊNCIA DE RUÍDOS

IMAGEM COMPLETA 1º e 2º CAMPOS

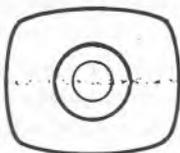
CENTRO DA TELA QUASE LIMPO

18



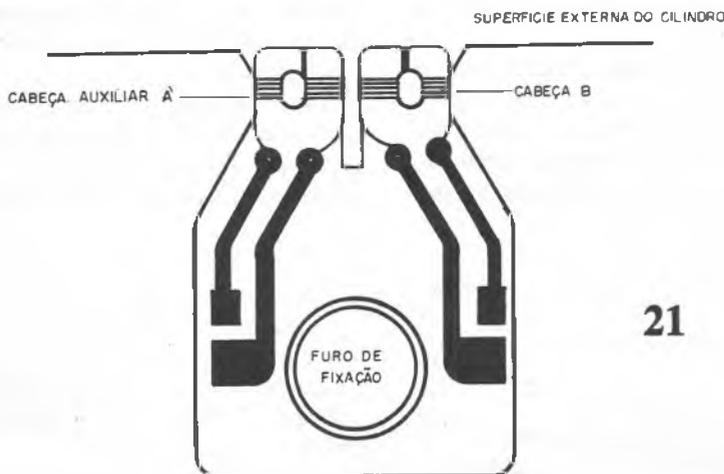
POSIÇÃO DA CABEÇA A OU B EM RELAÇÃO AS TRILHAS NO MODO SLP

19



PAUSE NO MODO SLP

20



SUPERFÍCIE EXTERNA DO CILINDRO

CABEÇA AUXILIAR A

CABEÇA B

FURO DE FIXAÇÃO

21

à medida que a varredura se aproxima do centro da tela. No final do campo, o contato com a trilha A seguinte será maior,

mas ainda será captado um pequeno sinal da trilha B, como mostra a figura.

A imagem final seria praticamente limpa, apenas com um leve ruído no centro da tela, como mostrado na figura 20.

## O VCR DE 3 CABEÇAS

Ao contrário do que o consumidor pensa, o videocassete de 3 cabeças não é capaz de reproduzir uma imagem melhor que o de 2 cabeças, mas será capaz de apresentar uma imagem sem ruídos em parada de cena (PAUSE), ou ainda com avanço quadro a quadro (FRAME ADVANCE).

A terceira cabeça normalmente vai montada no mesmo suporte de uma das cabeças de vídeo, como é mostrado na figura 21, ficando o seu GAP (entreferro) deslocado cerca de 1 mm em relação à cabeça básica. Quando da desmontagem

de um explorador (cilindro), quase não se percebe que o conjunto possui três cabeças, a não ser que se faça uma observação mais detalhada do conjunto.

O circuito elétrico equivalente ao conjunto formado pelas cabeças básicas e a

terceira cabeça é mostrado na figura 22.

Como podemos notar pelo esquema, existem 3 transformadores rotativos que

têm como objetivo transferir o sinal do explorador (que é um elemento móvel), para o circuito básico, onde a partir daí temos a pré-amplificação dos sinais, tanto das cabeças básicas como da cabeça auxiliar.

Podemos notar pelo esquema que as cabeças convencionais serão chaveadas como já exposto acima, pela chave S<sub>1</sub> (através da onda quadrada de 30 Hz chamada de H.S.W). Mas notamos ainda que existe um segundo chaveamento realizado por S<sub>2</sub>, que fará a opção entre o sinal das cabeças básicas ou da cabeça auxiliar.

Podemos dizer que a chave S<sub>2</sub>, deverá permanecer comutada para as cabeças básicas sempre que o videocassete estiver no modo PLAY, AVANÇO COM IMAGEM OU RETROCESSO COM IMAGEM.

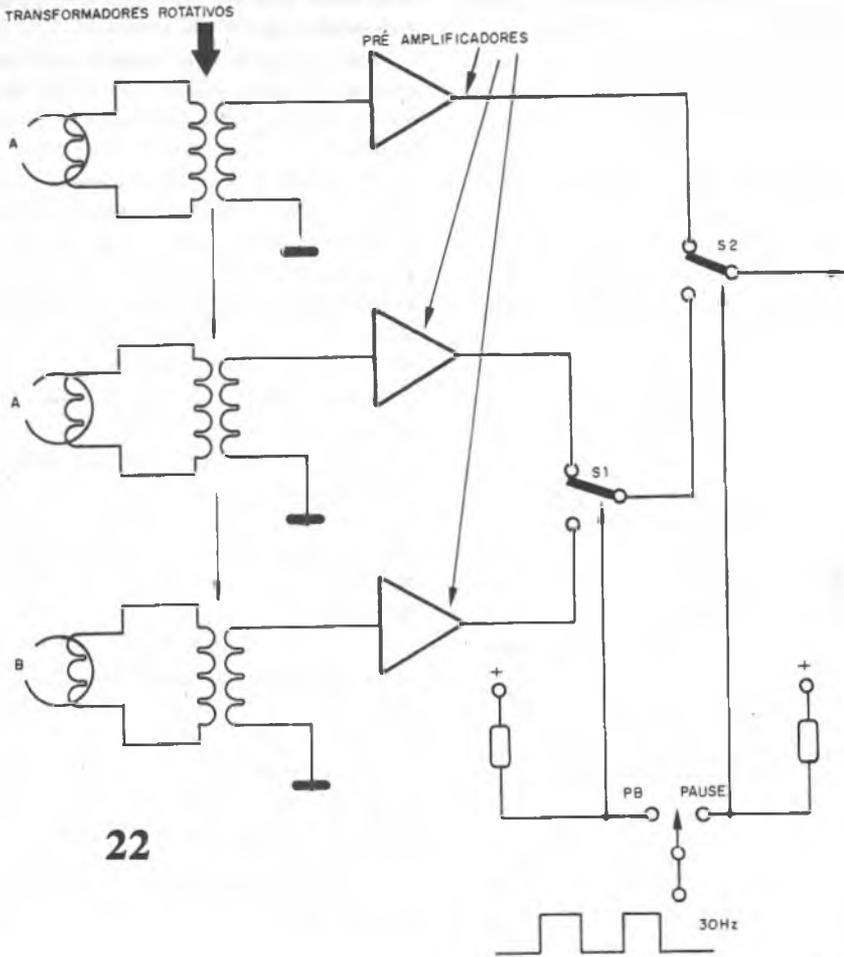
a) o Pause 3 cabeças para o modo SP

Se aplicarmos um PAUSE ao videocassete durante o modo SP, sabemos que haverá uma diferença de ângulo entre a trilha gravada e a passagem da cabeça, como mostramos na figura 23. Caso a leitura fosse realizada pelas cabeças convencionais, haveria o problema de desvio do azimute de uma para outra, resultando em uma imagem bem ruidosa, com apenas um pequeno pedaço da imagem sem ruído.

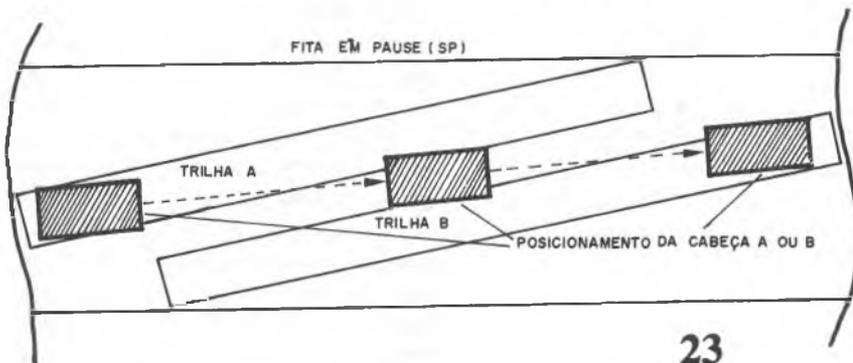
A grande vantagem do vídeo 3 cabeças é que a cabeça auxiliar terá o mesmo desvio de azimute da cabeça em oposição à mesma (figura 24), o que significa dizer que se travarmos o chaveamento para a cabeça A e comutarmos com o sinal de 30 Hz a chave que seleciona cabeça A/B e auxiliar teremos sempre passando sobre a fita cabeças com o mesmo azimute, ou seja, quando a cabeça A captar o sinal com boa intensidade, a cabeça A', que é chaveada logo em seguida, também captará o sinal da trilha A com boa intensidade.

Isto significa que se a leitura destas cabeças começar no início da trilha A, haverá uma boa captação de sinal até um pouco mais de meia trilha, resultando uma imagem limpa até um pouco mais da metade da tela (veja figura 25).

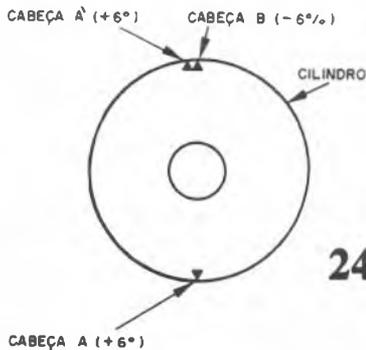
Considerando que a parada do CAPSTAN (motor que traciona a fita) é aleatória (pode parar no início, meio ou fim do campo), poderíamos até conseguir uma imagem completamente limpa,



22



23



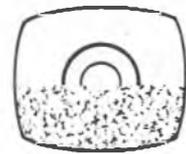
24

trilha A, para que no meio da varredura vertical (meio da trilha) a cabeça estivesse passando no meio da trilha e continuasse se deslocando, até que no final da mesma ainda estivesse encostando nela.

Caso o *capstan* parasse como descrito acima, o efeito seria de uma tela totalmente livre de ruídos.

Apesar desta parada de cena aparentemente ser limpa, haveria o incômodo das tentativas para conseguí-la. Além disso, existe ainda o problema da repetição dos campos, o que acarretaria o não intercalamento dos mesmos e o conse-

caso o mesmo parasse de uma maneira que a cabeça A (principal) e A' (auxiliar) comesse a leitura um pouco antes da



25

qüente espaço vazio entre as linhas horizontais.

### b) O SLOW TRACKING

Existe a possibilidade da parada do *CAPSTAN*, de maneira a se posicionar sempre com a tela limpa, sendo que para isto precisaremos utilizar os pulsos de controle que são gravados em fita.

Os pulsos de controle nada mais são do que um sinal de 30 Hz que é gravado em fita, que tem como objetivo principal manter o trilhamento correto das cabeças de vídeo sobre suas respectivas trilhas.

Na figura 26 mostramos um aspecto deste sinal durante a gravação e a reprodução.

A cada trilha de vídeo gravada em fita existe uma variação do sinal gravado, resultando na reprodução de pulsos positivos para um campo e negativos para o outro campo.

No comando de PAUSE, a fita pára e este sinal não é mais captado pela cabeça de áudio e controle. Mas se conseguirmos aplicar o PAUSE e esperarmos que um pulso positivo de CTL ocorra, poderemos parar o *CAPSTAN* sempre em um local exato.

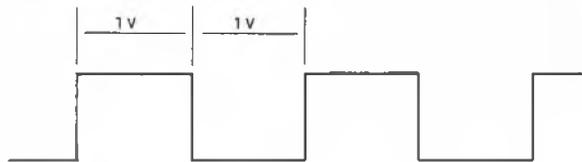
Na figura 27 podemos ver como poderemos parar o *CAPSTAN* com o comando PAUSE e também com os pulsos de controle.

A entrada do circuito é composta por uma porta E que terá nível alto em sua saída somente quando a entrada 1 e a entrada 2 estiverem em nível alto. Acionando o PAUSE, o micro manterá a entrada 1 em nível alto e aguardará que a entrada 2, também fique em nível alto para que ocorra o nível alto na saída. Na ocorrência do pulso positivo de controle (CTL) a saída da porta assumirá nível alto, mandando este nível também à entrada 2 mantendo-a em "H" mesmo após o término do pulso positivo de controle.

Com este nível alto na saída da porta, começa um segundo processo, que seria o da carga do capacitor  $C_1$ , cujo tempo de carga dependerá de  $R_1$  e  $C_1$ .

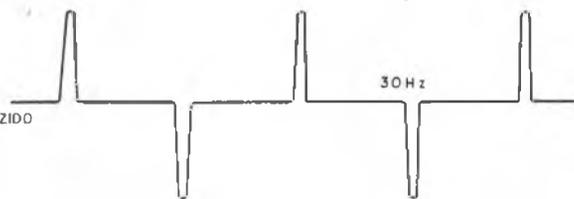
O circuito de carga está ligado a um comparador de tensão, ou seja, podemos dizer que inicialmente a saída do

SINAL DE CONTROLE PARA  
SER GRAVADO NA FITA

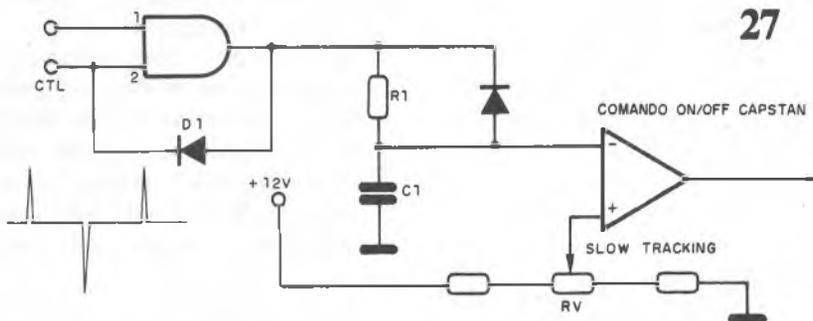


26

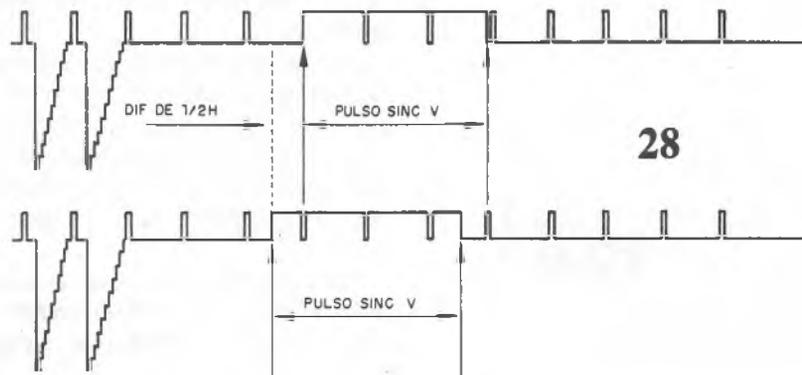
SINAL DE CONTROLE REPRODUZIDO  
LOGO APÓS A CABEÇA



COMANDO PAUSE MICRO



27



28

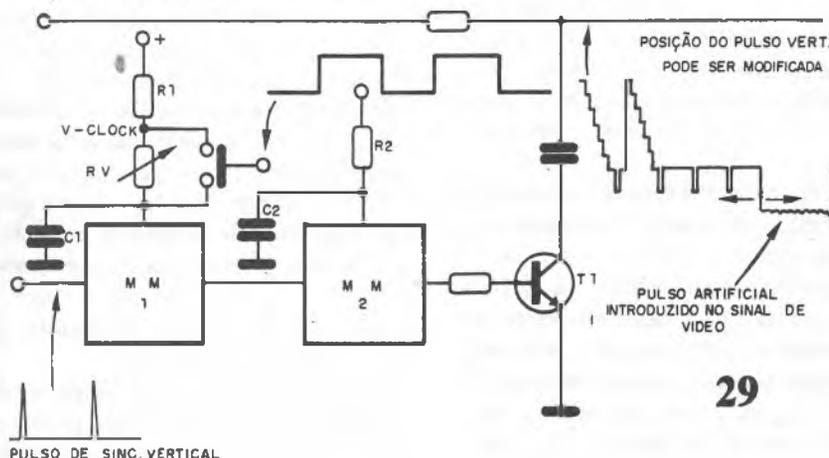
### e) SINCRONISMO VERTICAL ARTIFICIAL

Apesar da imagem na parada de cena já estar sem ruídos, ainda surge o problema da repetição dos campos, que causaria a sobreposição e não o **INTERCALAMENTO** dos mesmos, causando um efeito de abertura de linhas (espaços vagos sem informação).

Na verdade, o intercalamento dos campos é conseguido através de um artifício criado pela câmera de vídeo, ou seja, o pulso de sincronismo vertical tem a mesma largura de um campo a outro, e acaba ocorrendo com um deslocamento de meia linha horizontal (como mostrado na figura 28), permitindo assim não só um início de retorno vertical durante o meio da exploração horizontal, como também seu início de exploração vertical no meio da exploração horizontal, terminando por intercalar os campos.

Pensando nisto foi inventado um circuito de geração artificial de pulsos de sincronismos verticais, para se conseguir este deslocamento na ocorrência do pulso vertical, como mostrado na figura 29.

O circuito recebe pulsos de sincronismos verticais separados a partir do sinal de vídeo reproduzido, passando por um separador de sincronismo e circuito



29

PULSO DE SINC. VERTICAL

integrador. Considerando que estamos no modo PAUSE, estes pulsos de sincronismo não apresentam diferenças de tempo que permitiriam o intercalamento dos campos; logo, os mesmos acabam por acionar um multivibrador monoestável, que após disparado ficará um determinado tempo na instabilidade, tempo este dado por  $R_1$ ,  $R_v$  e  $C_1$ .

Na volta ao repouso (que possui o controle de tempo), este primeiro multivibrador acionará um segundo multivibrador, cujo tempo de instabilidade é curtíssimo, com o objetivo de apenas formar o PULSO DE SINCRONISMO VERTICAL ARTIFICIAL.

Até aqui fica explicado somente como conseguir gerar pulsos artificiais com controle de fase, mas até agora não foi notado nenhum defasamento entre eles que poderiam propiciar o intercalamento entre os campos.

O segredo está em se utilizar um potenciômetro ajustável chamado V-LOCK (travamento vertical), que para um campo atuará no circuito de tempo do primeiro multivibrador monoestável, ficando em curto para o outro campo, modificando levemente o tempo do circuito de carga.

Esta atuação dependerá da chave que está em paralelo com o potenciômetro V-lock, chave esta que é acionada pelo sinal de H.SW (chaveamento de cabeças de 30 Hz).

Podemos assim dizer que para um campo o pulso ocorrerá um pouco antes (RV curto circuitado) e para o outro campo um pouco depois (RV atuante).

Notem ainda que existe a possibilidade de ajuste do defasamento entre os dois pulsos, até se obter a diferença de meia linha horizontal.

Este ajuste não é crítico, e muitas ve-

zes é acessível ao usuário na parte frontal, traseira ou até na parte de baixo do VCR.

Atuando-se neste ajuste, podemos notar que existe uma tremedeira vertical e notamos que a imagem aparece até dividida em duas (em sentido vertical) devido ao defasamento excessivo entre os dois campos. Bastará juntar as duas imagens e interromper a tremedeira que este ajuste estará na posição correta.

Ainda com respeito a figura 29, notamos que os pulsos Verticais Artificiais, se somam ao sinal de vídeo, através da saturação momentânea do transistor  $T_1$ .

Fica assim concluída a primeira parte deste assunto sobre cabeças de vídeo; na próxima edição continuaremos com a explanação do videocassete de quatro cabeças, e as cabeças de áudio HI-FI. Até lá.



## PROGRAMAÇÃO DOS CURSOS-94

CURSO	DIA SEM.	INICIO	TERM.	CARGA	HORARIO	INSTRUTOR
ELETRÔNICA GERAL	SEG/QUA	17/01/94	08/06/94	120 HS	19:00 ÀS 22:00 HS	ILO M. ORELLANA
ELETRÔNICA GERAL	SÁBADOS	26/02/94	03/09/94	120 HS	8:15 ÀS 13:00 HS	ILO M. ORELLANA
ELETRÔNICA GERAL	TER/QUI	12/05/94	22/09/94	120 HS	19:00 ÀS 22:00 HS	ILO M. ORELLANA
ANÁL. DE CIRCUITOS	SÁBADOS	26/02/94	28/05/94	40 HS	8:15 ÀS 13:00 HS	ANTONIO C.P. AMARAL
ANÁL. DE CIRCUITOS	TER/QUI	22/03/94	05/05/94	40 HS	19:00 ÀS 22:00 HS	ILO M. ORELLANA
ANÁL. DE CIRCUITOS	SEG/QUA	11/04/94	29/06/94	40 HS	19:00 ÀS 22:00 HS	ANTONIO C.P. AMARAL
TELEVISÃO NÍVEL II	SEG/QUA	25/04/94	24/08/94	100 HS	19:00 ÀS 22:00 HS	MÁRIO P. PINHEIRO
VIDEOCASSETE N I	SÁBADOS	05/03/94	16/07/94	100 HS	14:00 ÀS 19:00 HS	MÁRIO P. PINHEIRO
SOM E ALTA-FIDELID.	SÁBADOS	26/02/94	28/05/94	60 HS	8:15 ÀS 13:00 HS	ANTONIO C.P. AMARAL
SOM E ALTA-FIDELID.	SEG/QUA	11/04/94	29/06/94	60 HS	19:00 ÀS 22:00 HS	ANTONIO C.P. AMARAL
COMPACT DISC	SÁBADOS	07/05/94	23/07/94	60 HS	14:00 ÀS 19:00 HS	ANTONIO C.P. AMARAL
UTIL. OSCILOSCÓPIO	SÁB/DOM	15/01/94	16/01/94	18 HS	9:00 AS 19:00 HS	MÁRIO P. PINHEIRO
UTIL SUPER-BANCADA	SÁBADOS	12/03/94	26/03/94	15 HS	8:15 ÀS 13:00 HS	MÁRIO P. PINHEIRO

**CTA - Central de Treinamento e Aperfeiçoamento em Eletrônica**  
**R. Guaperuvú, 71 - Vila Aricanduva (200 m. do metrô Penha) - São Paulo**  
**CEP - 03504-010 - Telefone (011) 941-3006**

não ajudava muito, pois o esquema não apresentava tensões.

Resolvemos conferir as polarizações do integrado, que estava ligado ao potencial negativo diretamente em seu pino 4 e ao potencial positivo através do resistor  $R_{124}$  de  $2,2\text{ k}\Omega$ , sendo esta tensão estabilizada por um zener de  $3,3\text{ V}$ , levando-a até o pino 7; encontramos  $0\text{ V}$  neste pino, o que nos levou imediatamente à conclusão de que o zener poderia estar em curto, pois o mesmo possuía seu outro terminal ligado à massa.

Substituído o zener, resolvemos conferir a tensão do pino 7, que se apresentou com  $3,4\text{ V}$  e, finalmente, medimos novamente a tensão de  $1/2 V_{cc}$  da saída de som que se apresentou com  $0\text{ V}$ . Agora sim pudemos ligar a caixa acústica ao amplificador e testá-lo, onde constatamos seu perfeito funcionamento.

2

## GRADIENTE

### DECK E SINTONIZADOR MOD. CS 34

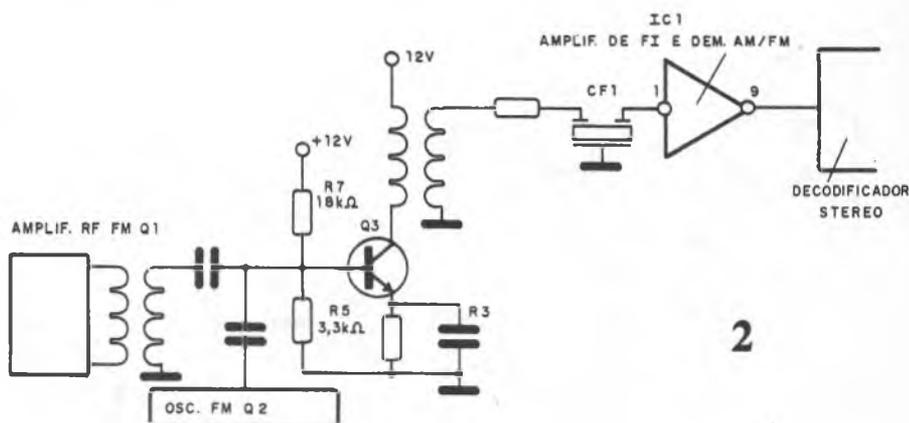
**Defeito: não funciona FM**

**Autores: Manoel S. da Silva Filho e Mário P. Pinheiro**

Pudemos notar que apesar de não captar nenhuma emissora, o FM gerava ruídos que caracterizavam que a FI estava funcionando.

As análises envolvendo a etapa de FI ou RF de sintonizadores em geral (AM e FM) necessitam do gerador de RF, que apesar de ser pouco utilizado pela maioria dos técnicos é um dos equipamentos indispensáveis na manutenção de áudio e vídeo.

Apesar do sinal processado ser modulado em FM, podemos utilizar como injetor um gerador de RF com modulação de  $400\text{ Hz}$  ou  $1\text{ kHz}$  em AM. Note que se a bobina demoduladora de FM estiver bem calibrada, o sinal audível do gerador será fraco e um pouco falho, devido ao gerador de AM gerar bandas laterais simultâneas, sendo praticamente o sinal de áudio cancelado no demodulador.



2

Começamos a análise do defeito, injetando o sinal do gerador de RF (posicionado em  $10,7\text{ MHz}$ ) no pino 1 do circuito integrado  $IC_1$  (amplificador de FI e demodulador AM e FM), onde pudemos ouvir o sinal de  $1\text{ kHz}$  como mencionado acima.

Passamos então para o lado direito do filtro passa-faixa sintonizado na frequência de  $10,7\text{ MHz}$ , onde o sinal pôde ser ouvido sem problemas. Passamos então para o sintonizador de FM composto por três transistores ( $Q_1$ ,  $Q_2$  e  $Q_3$ ), mais precisamente para o coletor de  $Q_3$  (misturador), onde, injetando o gerador, pudemos ouvir o sinal de  $1\text{ kHz}$  no alto-falante.

Ao passarmos para a base do mesmo transistor, notamos que o sinal havia desaparecido, permanecendo apenas o ruído de fundo de FM.

Verificando-se as tensões do transistor  $Q_3$ , notamos que a tensão de coletor se encontrava com  $12\text{ V}$ , o que poderia ser considerado normal, já que a polarização para o mesmo vinha pelo transformador  $T_3$ .

Na base encontramos  $3,9\text{ V}$ , e no emissor  $3,3\text{ V}$ , o que aparentemente passaria despercebido.

Mas, considerando que na base do transistor temos um divisor resistivo formado por  $R_7$  ligado à alimentação e  $R_5$  à massa, com  $18\text{ k}\Omega$  e  $3,3\text{ k}\Omega$  respectivamente, deveríamos ter uma tensão de base máxima de  $2\text{ V}$ , onde encontramos  $3,9\text{ V}$ . Notem que a queda sobre o resistor  $R_5$  ( $3,3\text{ k}\Omega$ ), deveria ser cinco vezes menor do que a queda sobre  $R_7$ .

Assim pudemos concluir que o transistor apresentava uma fuga entre coletor e base, o que o levava a uma maior con-

dução entre coletor e emissor, pelo que foi constatado com o aumento também da tensão de emissor.

Substituído este transistor o aparelho passou a funcionar normalmente.

3

## SONY

### TELEVISOR EM CORES MOD. KV-1720

**Defeito: não funciona**

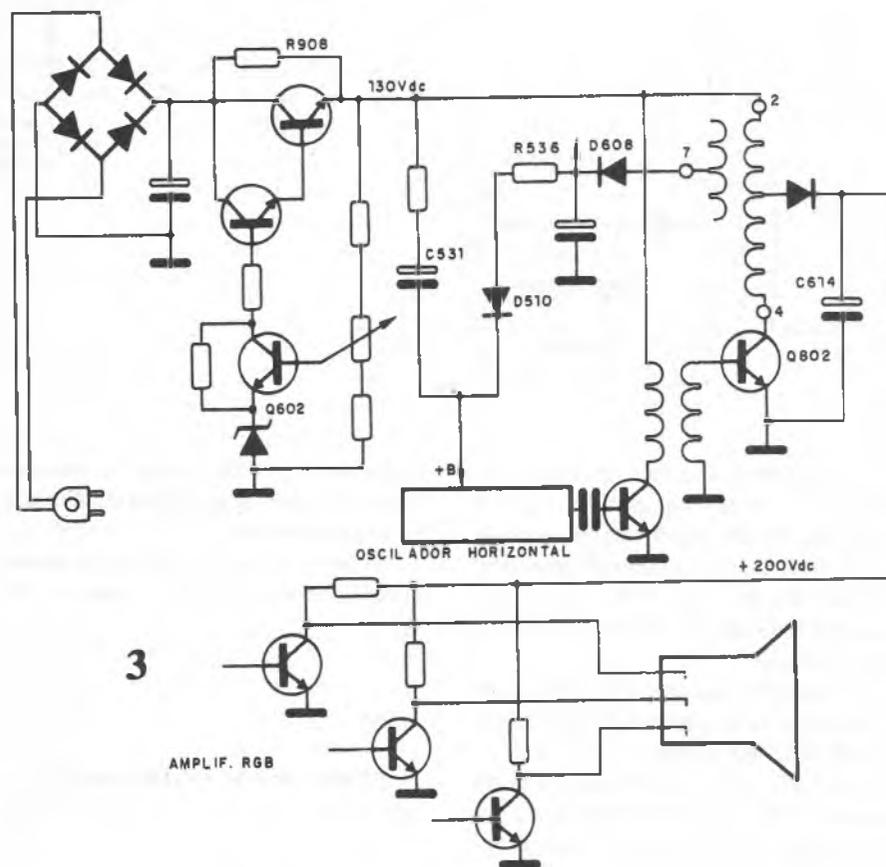
**Autor: Mário P. Pinheiro**

Apesar ainda da pouca venda de televisores Sony no Brasil, estes são aparelhos cuja resolução de imagem é muito melhor que a média, sendo também aparelhos bastante duráveis, como pôde ser constatado por este que esteve em manutenção.

Este televisor é muito antigo, pois a maioria dos circuitos utiliza componentes discretos.

Como o aparelho não funcionava, fomos conferir a tensão da fonte principal de alimentação, onde encontramos cerca de  $140\text{ Vc.c.}$  O normal seria  $130\text{ Vc.c.}$ , mas como o televisor estava inoperante (não havia consumo indicado pela lâmpada), a tensão de saída deveria subir normalmente via resistor  $R_{908}$ .

A tensão de alimentação principal ( $130\text{ Vc.c.}$ ), deve entrar no pino 2 do TSH (*Fly-back*) e atingir o coletor do transistor de saída horizontal pelo pino 4. Medindo a tensão do coletor do transis-



tor R<sub>802</sub> encontramos 140 Vc.c., o que era perfeitamente normal.

Fizemos o mesmo com a tensão do coletor do *driver* horizontal, onde também encontramos uma tensão de 140 Vc.c. Faltava agora conferir o funcionamento do circuito oscilador horizontal.

O oscilador horizontal terá sua alimentação baseada em uma malha onde está ligado o catodo do diodo D<sub>510</sub>. Medindo esta tensão encontramos cerca de 0,2 V. No anodo do diodo a tensão era de praticamente 0 V, o que nos deixou intrigados; mesmo assim seguimos a malha para ver onde a mesma nos levava.

Passamos pelo resistor R<sub>536</sub>, onde havia o mesmo 0 V, até que chegamos ao diodo D<sub>608</sub> e ao pino 7 do TSH.

Voltando a análise para o oscilador, tentamos descobrir se havia outro ponto de polarização, ou ainda algum disparo que alimentasse o oscilador para funcionamento inicial.

Encontramos o capacitor C<sub>531</sub>, que tinha a função de polarização inicial do oscilador, ou seja, ao ligarmos o apare-

lho o mesmo iria se carregar, gerando uma corrente circulante pela malha por cerca de 1 segundo, tempo suficiente para que o oscilador funcionasse e excitasse o circuito de saída horizontal; e pelo pino 7 do TSH viriam os pulsos que seriam retificados e filtrados, mantendo o oscilador polarizado.

Para confirmar o funcionamento do capacitor, bastaria desligar o televisor e posicionar o multímetro analógico ou digital, (com escala analógica), no lado negativo do capacitor. Feito isto e ligado o televisor, a tensão do lado direito do capacitor permaneceu muito baixa.

Estava confirmado que o capacitor estava aberto. Substituído o aparelho passou a funcionar, mas apresentou quadro reduzido, além de uma imagem um pouco borrada.

O problema de quadro reduzido nos levou imediatamente à fonte de alimentação principal, onde encontramos apenas 105 Vc.c. no lugar dos 130 Vc.c. (anteriormente tínhamos 140 Vc.c. devido a falta de consumo do aparelho).

Como o aparelho funcionava apenas na rede de 110 Vc.a., e após retificado apresentava uma tensão em torno de 140 Vc.c., resolvemos curto circuitar o regulador principal, não esquecendo de manter a LÂMPADA EM SÉRIE DE 250 W ou 300 W. Feito isto o quadro abriu mas a imagem borrada permaneceu.

Estava determinado que havia um problema na fonte, mas o problema da imagem borrada nos chamou mais a atenção, pois além do borrão, o brilho no canto esquerdo da tela era maior, mas à medida que se aproximava do meio diminuía até que no canto direito aumentava novamente.

Como o problema se apresentava variando de um lado ao outro da tela, estava relacionado com o circuito horizontal. Resolvemos então conferir as tensões de alimentação, que estavam relacionadas com a geração da imagem.

A primeira a ser constatada seria a dos amplificadores R, G e B, pois além de ser alta, era gerada à partir da retificação e filtragem dos pulsos do TSH.

Com o osciloscópio posicionado em 20  $\mu$ s, e com uma tensão de entrada de 5 V, verificamos o *ripple* (ondulação) da fonte que polarizava os amplificadores R, G e B, que acabou se apresentando com 60 V. Notem que o *ripple* máximo permitido para esta área seria de menos de 5 %, o que daria, considerando uma tensão de 200 Vc.c., de um *ripple* de no máximo 10 V.

Resolvemos, assim, substituir o capacitor C<sub>614</sub>, responsável pela filtragem dos pulsos do TSH. Assim a imagem acabou se apresentando perfeita, mas ainda com o quadro reduzido.

Passamos definitivamente à fonte de alimentação, que se apresentava com 105 Vc.c., em vez de 130 Vc.c.. Como o circuito era formado pelo regulador principal um excitador e um amplificador de erro, resolvemos iniciar a análise pela tensão do diodo zener, que se apresentava normal.

Como a tensão da fonte estava baixa, deveria haver menor polarização no transistor Q<sub>602</sub>, que deveria apresentar uma tensão alta de coletor. Medindo esta tensão encontramos apenas 20 V: o transistor estava conduzindo demasiadamente.

Verificando a tensão abaixo do trimpot de ajuste da fonte, não foi encontrada alteração significativa, nos deixando com uma fuga entre coletor e emissor do transistor Q602. Substituído este transistor o aparelho passou a funcionar normalmente.

4

## PHILCO

### TELEVISOR EM CORES MOD-B819 (CHASSI 384)

**Defeito: não funciona**

**Autor: Mário P. Pinheiro**

Este é um chassi muito conhecido da maioria dos técnicos que trabalham na área de manutenção de áudio e vídeo. Possui um cinescópio Delta, fonte chaveada com SCR (frequência da rede) e ainda algumas fontes reguladas mais baixas. Foi um clássico de vendas na década de 70.

Como o televisor não funcionava, e a lâmpada em série não acendia nem no momento inicial que ligávamos o televisor, pudemos verificar que a alimentação da rede não chegava nem aos eletrolíticos principais.

Conferindo a tensão de 110 V.c.c. (B2), notamos que estava com 0 V e fomos imediatamente para a área alternada (antes do SCR D307). Em seu anodo não havia nenhuma tensão, mas logo após ao fusistor FR301 havia a tensão de rede normal. Soldando os terminais deste fusistor, a lâmpada em série de 250 W acendeu com um brilho além do normal, indicando consumo excessivo.

Fomos então até o transistor de saída horizontal (T416) para sabermos se era ele o responsável pelo curto aparente no televisor. Aplicamos um curto entre base e emissor do mesmo, para cortá-lo, mas o brilho da lâmpada continuou o mesmo; desligando o coletor deste transistor a lâmpada apagou. O transistor apresentava fuga.

Substituído o transistor T416 notamos que a lâmpada ainda apresentava brilho excessivo e resolvemos aplicar novo cur-

to entre base e emissor do mesmo; agora sim a lâmpada apagou. Esta verificação é importante, pois determina se na substituição houve ou não erros e até se o componente novo possui alguma falha.

Com o acendimento excessivo da lâmpada, pudemos concluir que o circuito horizontal estava sendo excitado, mas o consumo era grande. Deveríamos aqui definir se o problema vinha da excitação deficiente do transistor T416 (*driver* ou oscilador horizontal) ou problemas em torno do TSH (bloco de alta ou fontes secundárias).

Aplicando um curto entre base e emissor do transistor de saída horizontal, e verificando com o osciloscópio (base de tempo = 20  $\mu$ s; entrada vertical = 5 V) a forma de onda do coletor do transistor *driver* T411, verificamos que a mesma se encontrava como recomendado no esquema e com seu ciclo ocupando 3 divisões mais 1/3 em sentido horizontal na tela do osciloscópio, caracterizando uma frequência de trabalho correta.

Os testes no coletor do transistor *driver* definiram que o problema estava após o transistor de saída horizontal.

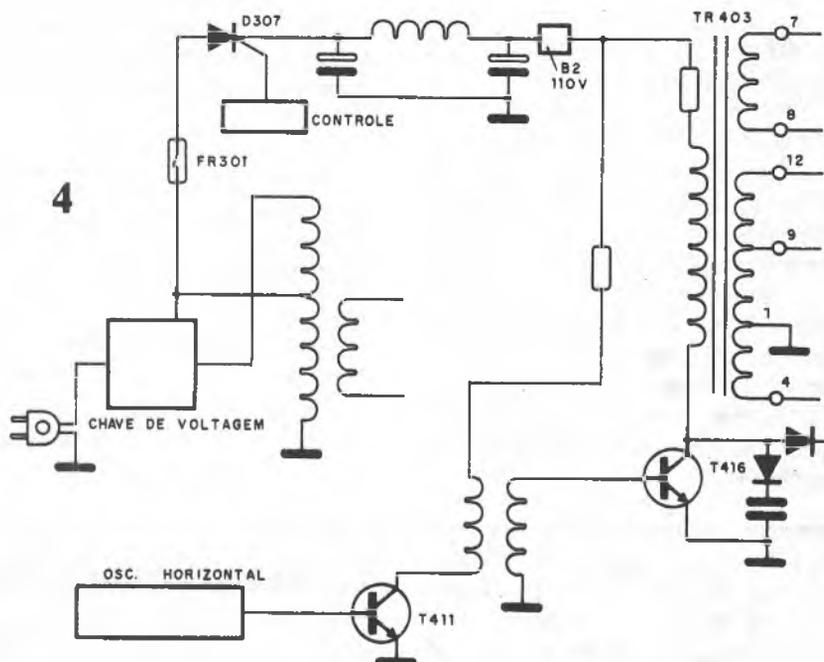
Como o consumo excessivo permanecia, iniciamos a análise por desligar o bloco de alta tensão, sendo que no brilho da lâmpada não se modificou. Mantendo este pino anterior desligado, soltamos a bobina defletora horizontal e o brilho da lâmpada continuou forte.

Passamos a desligar o pino 12 e a lâmpada não alterou seu brilho. A sequência seguinte foi pino 9, 4, 1, 7 e 8, e a lâmpada continuava acesa!

Tínhamos todo o secundário do TSH desligado do circuito, ou seja, havíamos desligado todas as possibilidades de consumo excessivo, restando apenas ligado o primário e os componentes em paralelo com o transistor de saída horizontal, QUE NÃO PODEM SER DESLIGADOS, pois os mesmos, além de participar da varredura horizontal, protegem o transistor de saída horizontal.

Faltava apenas substituir o TSH (*Fly-back*), que possivelmente estava apresentando um curto de espiras em seu enrolamento primário.

Substituído este transformador TR 403, o aparelho passou a funcionar normalmente.



5

## GRADIENTE

### VIDEOCASSETE MOD. GV-25

**Defeito: em reprodução de fitas sem imagem, apenas ruídos; som normal.**

**Autores: Manoel S. da Silva Filho e Mário P. Pinheiro**

Em primeiro lugar, fizemos as verificações básicas se o sintonizador do videocassete funcionava normalmente. Constatado que os canais funcionavam, colocamos para reproduzir uma fita padrão e só foram observado ruídos na tela do monitor.

Limpamos a cabeça muito cuidadosamente, sendo que nada adiantou. Com o osciloscópio posicionado em 5 ms, e com entrada vertical em 2 V/div, procuramos a onda quadrada de 30 Hz (H.SW) que é responsável pelo chaveamento dos sinais das cabeças A e B. O objetivo da localização desta forma de onda seria a sincronização do pacote de FM, que deveria ser captado após o chaveamento dos sinais.

O gatilhamento do osciloscópio deve ser feito pelo sinal de H.SW para que a imagem fique estável na tela.

Feito isto, notamos que o pacote de FM mais parecia um amontoado de ruídos, mas em um ponto bem pequeno do mesmo, a amplitude do sinal aumentava, principalmente quando atuávamos no controle de TRACKING.

O defeito poderia estar nas duas cabeças, ou ainda no pré-amplificador de cabeças. Injetamos então, na entrada do pré-amplificador, um sinal em torno de 4 MHz (com o auxílio do gerador de RF), sendo que o mesmo foi amplificado sem problemas.

Na troca das cabeças fizemos uma inspeção detalhada do estado físico das mesmas, que acabou nos deixando preocupados, pois se apresentavam visualmente em perfeito estado. O próprio teste de verificação de cabeças de vídeo indicou que as mesmas se apresentavam boas.

Mesmo assim fizemos sua substituição, e o resultado não foi outro... os ruídos continuavam intensos na tela do monitor.

Voltando à análise do pacote de FM e do sinal de chaveamento de 30 Hz (observados simultaneamente na tela do osciloscópio) notamos que na mudança de estado da onda quadrada surgia um nível satisfatório de sinal.

Resolvemos então atuar no controle de *PHASE SHIFTER* para fazer o deslocamento de fase da onda de 30 Hz. Pudemos observar então no monitor do televisor que apareceu uma pequena porção de imagem (menos de 1 cm) no lado de baixo do monitor.

O objetivo do sinal de 30 Hz é colocar em contato com o circuito seguinte o pacote de FM da cabeça que está começando a leitura da trilha e parecia que a cada chaveamento o sinal aparecia, mas logo em seguida sumia, como se a cabeça estivesse saindo do contato com a fita.

A inversão de fase do sinal de 30 Hz (H.SW) é praticamente impossível de acontecer, pois o posicionamento das cabeças e a geração do sinal de 30 Hz aca-

bam ficando amarrados na geração dos sinais PG que estão relacionados com ímãs posicionados estrategicamente no cilindro.

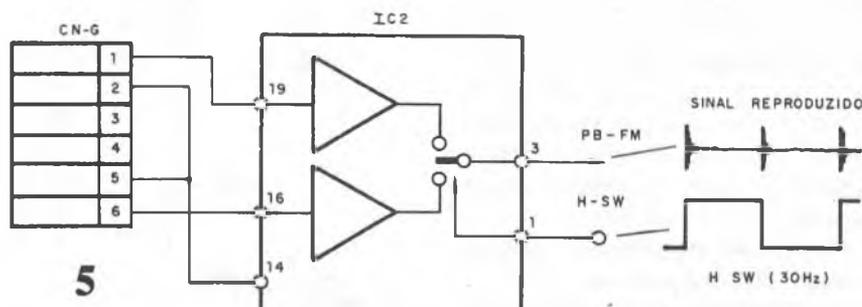
Mesmo não havendo a possibilidade da inversão do H.SW abrimos o motor do cilindro, e aparentemente os parafusos já haviam sido manipulados.

Invertendo o ímã responsável pela geração dos pulsos FG e PG, e colocando novamente o videocassete para funcionar, a imagem apareceu sem problemas. O videocassete já havia sido manipulado anteriormente e o ímã invertido.

Faltava apenas refazer o ajuste de *PG SHIFTER*, que havia sido manipulado, e para tanto bastava manter em um dos canais do osciloscópio o sinal de H.SW estável na tela.

No outro canal deveria ser colocado o sinal composto de vídeo, retirado da tomada VIDEO OUT. Notem que a base de tempo do osciloscópio estava posicionada em 5 ms; e a mesma deve ser expandida para 50  $\mu$ s, onde poderá ser visto o início do retorno do sinal de vídeo.

Manipulando o controle *PHASE SHIFTER* poderá ser visto o sinal de vídeo se deslocar na tela até que o mesmo, em relação ao lado esquerdo, apresente 3 linhas de informação do barramento, antes do início do apagamento. Este, portanto, é o ponto correto do chaveamento dos sinais das cabeças. ■



*Não Perca!*

**Revista Saber Eletrônica "Fora de Série"**

**Nas Bancas**

**No Final de Janeiro**

# PRÁTICAS DE "SERVICE"

1

## GRADIENTE

### RECEIVER MOD. S-106

**Defeito: Distorção em um dos canais**

**Autores: Cláudio R. S. Bengozi e Mário P. Pinheiro**

Este *receiver* apresenta excelente qualidade de som e boa potência. Seu amplificador possui classe AB, sendo polarizado por fonte simétrica.

Antes do início da análise do defeito, devemos lembrar aos leitores que os amplificadores que possuem fonte simétrica devem ser manipulados e consertados de preferência sem a caixa acústica, pois um desbalançamento da tensão de saída poderá provocar uma forte circulação de corrente pela caixa, com o conseqüente aquecimento e queima do alto-falante.

Ligado o amplificador, notamos que a lâmpada em série de 60 W acendia com

um brilho relativamente alto, e o som se mostrava muito distorcido.

Desligando-se a caixa acústica, notamos que a lâmpada diminuiu seu brilho, e assim resolvemos medir a tensão de  $1/2 V_{cc}$  da saída do amplificador.

Nestes amplificadores, a tensão de  $1/2 V_{cc}$  deverá ser de zero volt, pois considerando que alimentação positiva é de +30 V e a negativa de -30 V deveremos ter uma tensão intermediária na saída.

Para o defeito, a tensão encontrada na saída foi de aproximadamente -10 V, e notamos que a lâmpada em série, apesar de ter diminuído de brilho quando desligamos a caixa, ainda se apresentava com brilho além do normal; logo, o consumo estava maior, significando que a malha de baixo do amplificador estava conduzindo mais.

Começamos por verificar a tensão do coletor de T<sub>107</sub>, onde encontramos praticamente -30 V, o que nos levou à conclusão que o resistor de coletor do mesmo (R<sub>142</sub>) estava aberto.

Substituído o resistor e ligado o aparelho, houve um aumento violento no brilho da lâmpada, o que poderia representar que o transistor T<sub>107</sub> estava em

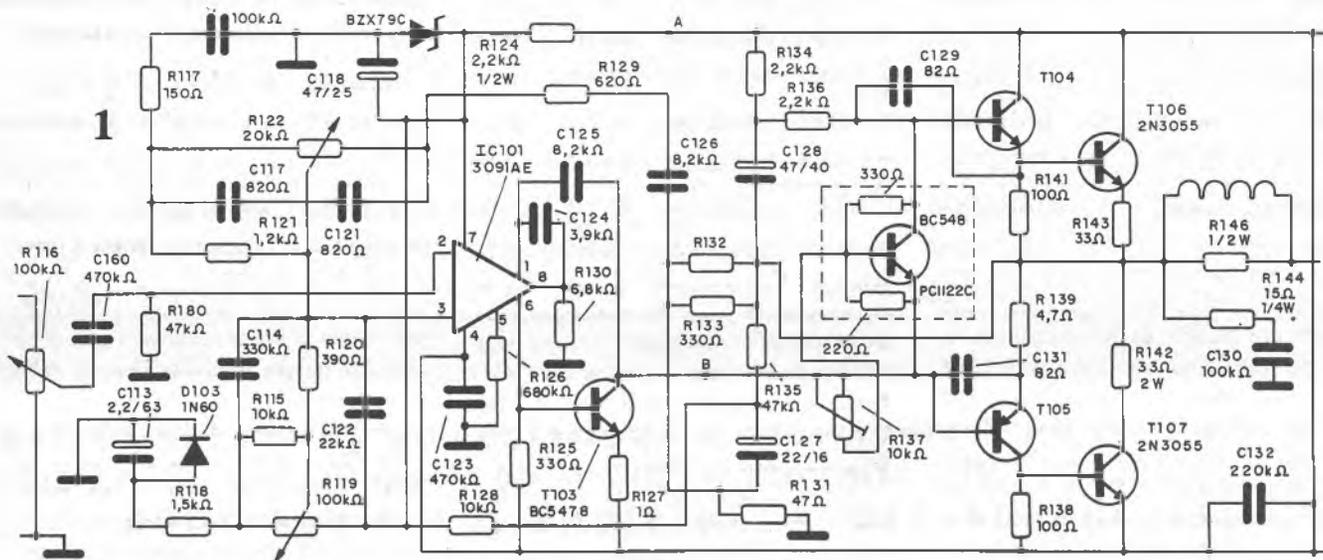
curto. Para esta verificação, resolvemos aplicar um curto base e emissor no mesmo e o brilho da lâmpada teve uma diminuição imediata, voltando ao brilho mencionado anteriormente; aparentemente o transistor estava bom.

Como a tensão de saída continuava baixa, resolvemos aplicar um curto entre base e emissor do transistor T<sub>105</sub>, onde notamos que o brilho da lâmpada permaneceu o mesmo. Considerando que o curto deveria cortar este transistor, que por sua vez cortaria o transistor de saída, pudemos concluir que o transistor T<sub>105</sub> estava com fuga. Substituído, a lâmpada em série apagou e a tensão de saída passou para 2 V.

Verificamos então as tensões sobre o transistor T<sub>103</sub>, que apresentava em seu coletor a mesma tensão de saída e na base uma tensão de 0,6 V (em relação ao potencial negativo), que vinha do circuito integrado IC<sub>101</sub>.

Aparentemente o defeito se caracterizava como uma despolarização do transistor T<sub>103</sub>, que poderia ser devido à falta de ganho do mesmo ou ainda por falta de polarização interna do integrado.

Este integrado recebe a referência de realimentação negativa pelo pino 3, o que



# 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 Nº251/94

### 1) Nº1/251 - R<sub>912</sub> ALTERADO

Como a tensão da fonte está baixa e apenas o resistor R<sub>991</sub> aquece, podemos dizer que o transistor Q<sub>991</sub> está despolarizado ou quase.

Para iniciarmos a análise devemos tomar como base a realimentação negativa, ou seja, o transistor amplificador de erro, que deverá conduzir menos, pois a tensão de saída está baixa.

Verificando que a tensão de base deste transistor está com 7,1 V, o que poderia ser considerado normal, sendo que a tensão de zener está com 6,5 V.

Por esta tensão de base não se pode fazer muita coisa, pois com muita ou pouca corrente a tensão se apresentaria praticamente a mesma.

Assim, fomos verificar sua tensão de coletor que estava com 88 V. Para sabermos se esta tensão está alta ou não, deveremos verificar primeiramente a tensão logo após o resistor R<sub>909</sub>, que se encontrava com 92 V. Assim pode-se concluir que o transistor estava praticamente cortado, o que era de se esperar, pois a tensão de saída estava baixa.

Passamos então a verificar os resistores de polarização do transistor Q<sub>901</sub> (R<sub>902</sub>, R<sub>903</sub> e R<sub>901</sub>), que se apresentavam com quedas de tensão relativamente normais. Mas mesmos assim a tensão de base de Q<sub>901</sub> se apresentava baixa (91,2 V).

O coletor deste transistor, entretanto, estava com uma polari-

zação excessiva, pois apresentava uma tensão muito baixa (cerca de 100 V).

Como a saída estava pouco polarizada e a tensão de base do mesmo estava baixa, pudemos concluir que o resistor R<sub>912</sub> apresentava uma grande alteração, levando menos corrente ao transistor Q<sub>991</sub> (regulador da fonte).

### 2) Nº2/251 - C<sub>5</sub> com fuga.

Como o amplificador não aquece e apresenta uma tensão de saída abaixo de 1/2 V<sub>cc</sub> (18 V), podemos concluir que a malha de cima do amplificador está sem polarização. Medindo a tensão de base de T<sub>4</sub>, notamos que era a mesma da saída, o que significava que o mesmo estava completamente cortado. Como este transistor não apresentava polarização, resolvemos verificar a tensão presente na base de T<sub>3</sub> (BC 140-10), que também se apresentou despolarizado, com 18,3 V em sua base.

Como o transistor T<sub>3</sub> é polarizado via R<sub>6</sub> e R<sub>7</sub>, que possuem valores iguais, resolvemos conferir a tensão no meio dos resistores, onde encontramos também 18,3 V. Tudo levava a crer que o resistor R<sub>7</sub> estava muito alterado.

Se analisarmos bem, na verdade o mesmo deveria estar quase que completamente aberto, pois não havia queda de tensão sobre o resistor R<sub>9</sub> (de igual valor); se o mesmo estivesse muito alterado, a tensão da saída de som iria para praticamente zero volt.

Para que estas tensões apresentadas pudessem ser confirma-

das, poderia haver uma fuga em C<sub>5</sub>, que além de despolarizar T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub>, não geraria queda no resistor R<sub>8</sub>, pois para a malha da direita do mesmo não tem como haver corrente circulante. Portanto, C<sub>5</sub> estava com fuga.

### 3) Nº3/251 - R<sub>64</sub> MUITO ALTERADO.

Como o motor não gira, começamos a análise por verificar a polarização do mesmo, onde uma de suas ligações se encontra fixa à alimentação de 6 V e o outro ponto vai ao coletor de Q<sub>13</sub>, que se encontra com a mesma tensão (6 V). Este transistor estava cortado.

No esquema não temos como verificar a tensão de base do mesmo, pois não foi indicada.

Apesar disto podemos trabalhar verificando a polarização do transistor Q<sub>12</sub>, que apresentava uma tensão de base de 0,55 V (pouca tensão).

Como a polarização de Q<sub>13</sub> depende da condução de Q<sub>12</sub>, e que para que Q<sub>13</sub> conduzisse seria necessária uma tensão de 0,6 V em sua base e conseqüentemente uma tensão de 1,2 V na base de Q<sub>12</sub>, ficava fácil verificar que os mesmos estavam cortados.

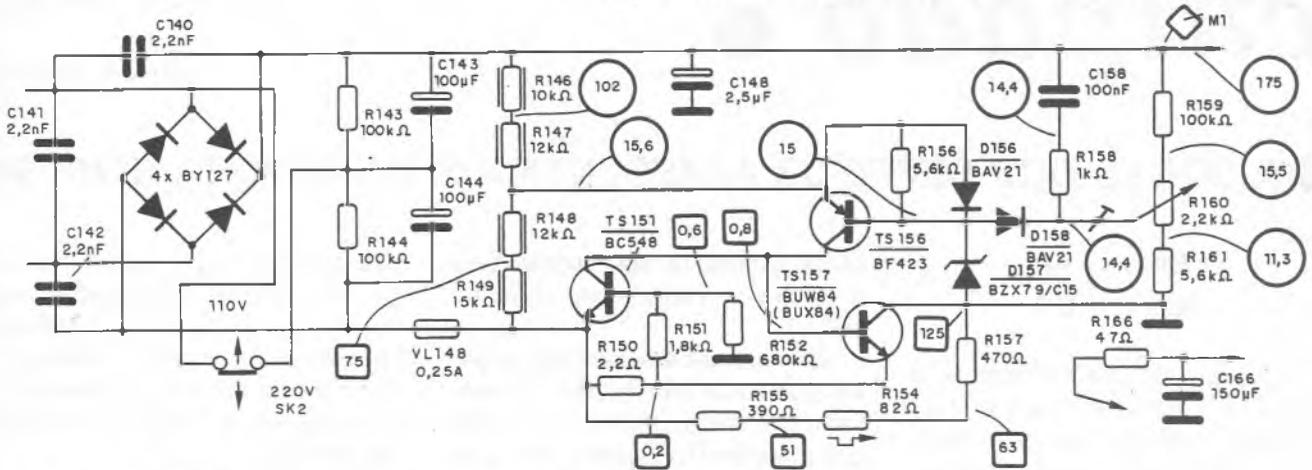
A polarização de Q<sub>12</sub> depende do resistor R<sub>64</sub>, e sua despolarização dependerá de Q<sub>11</sub>. Verificando a tensão de base deste transistor, encontramos zero volt entre na base e emissor, o que significava que o mesmo estava cortado. A única possibilidade que explicava a falta de polarização de Q<sub>12</sub> era a alteração do resistor R<sub>64</sub>. ■

# ENCONTRE OS COMPONENTES DEFEITUOSOS

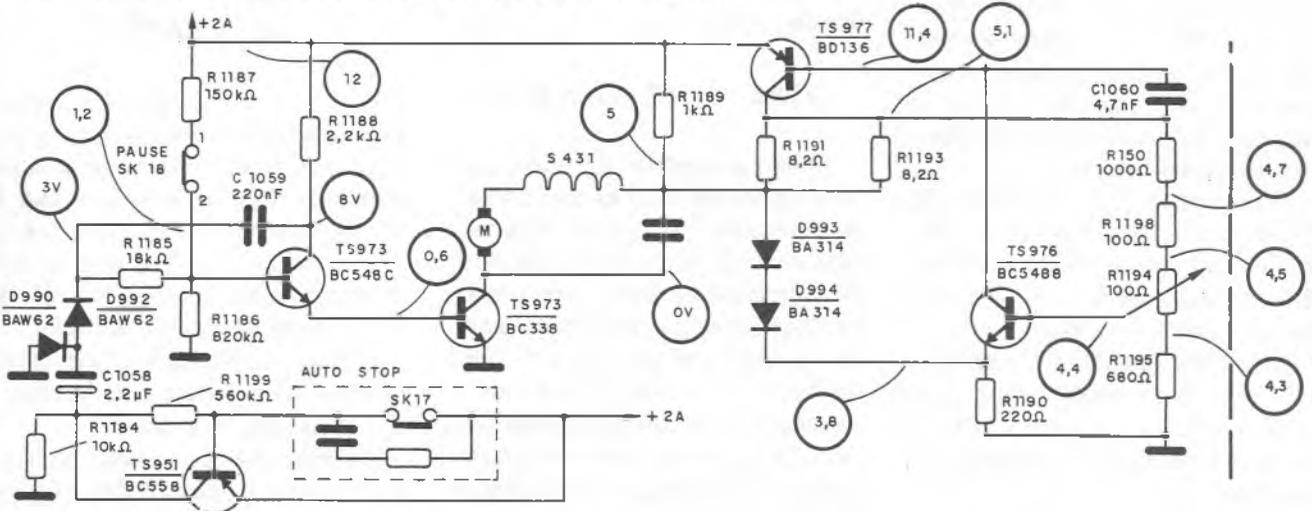
1 - Fonte baixa; TS<sub>157</sub> não aquece

OBS:  $\nabla$  Tensões medidas em relação a  $\perp$

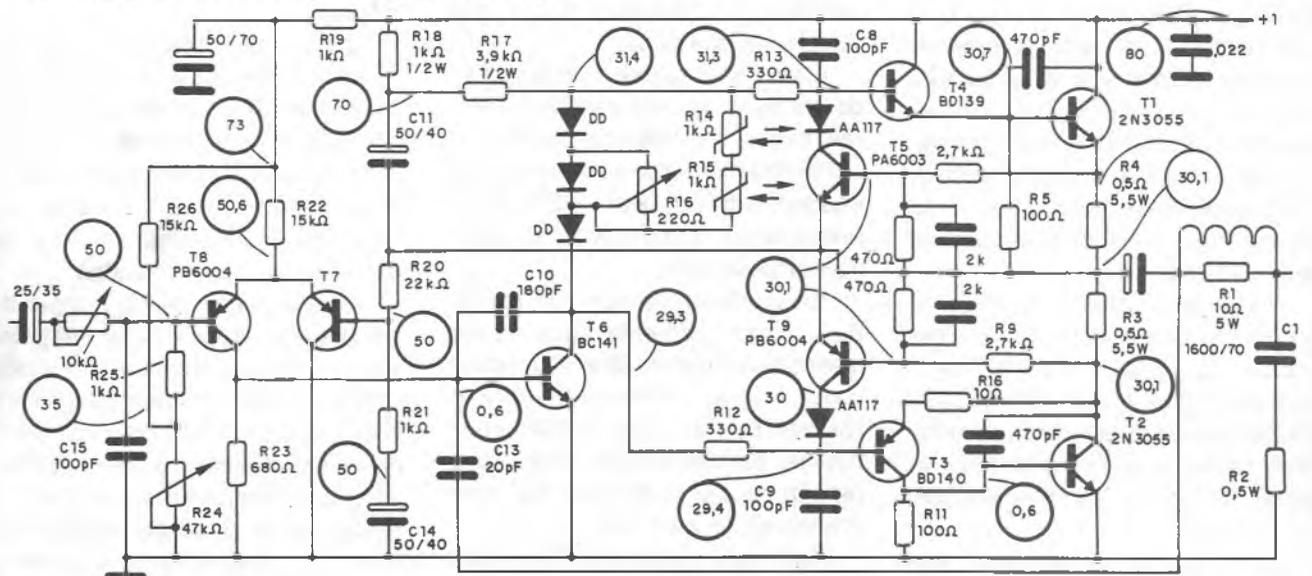
$\square$  Tensões medidas em relação ao negativo do C144



2 - Motor com rotação rápida; obs: rotação normal = 4 V.



3 - Amplificador com distorção, saída aquece



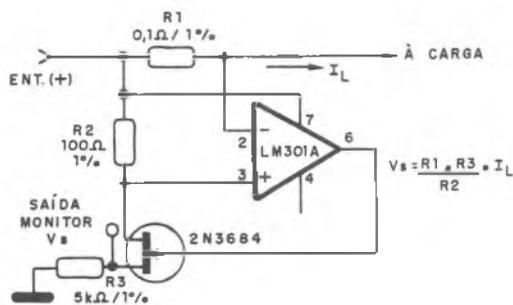
(soluções no próximo número)

# CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

## MONITOR DE CORRENTE

Este circuito, sugerido pela National Semiconductor, fornece uma tensão de saída proporcional à corrente na carga ( $I_L$ ). A relação de proporcionalidade depende dos resistores segundo fórmula dada junto ao diagrama da figura.

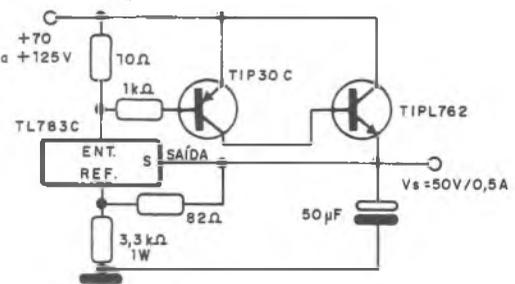
O transistor de efeito de campo é usado como *buffer*, e a alimentação do amplificador operacional deve ser simétrica. Observe a tolerância dos componentes usados para maior precisão na tensão de saída em relação à corrente monitorada.



## REGULADOR DE ALTA TENSÃO

O circuito da figura é sugerido pela Texas Instruments e pode fornecer uma corrente de até 500 mA de saída sob tensão de 50 V.

A base do circuito é o regulador integrado de alta tensão TL783C, da Texas Instruments, que tem saída ajustável de 1,25 V a 125 V e proteção interna contra curto-circuitos. Este integrado é apresentado em invólucro TO-220 e tem uma regulação de saída típica de 0,15%.



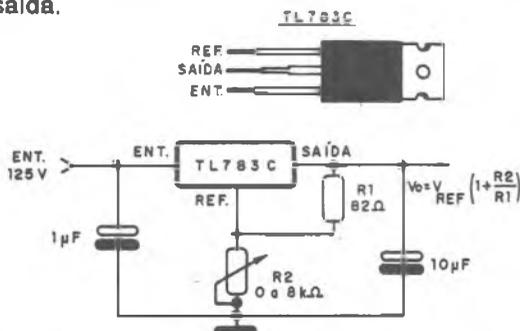
## TL783C

Regulador de tensão ajustável de alta tensão - Texas Instruments.

### Características:

- Tensão máxima entre entrada e saída: 125 V
- Dissipação máxima: 20 W
- Corrente de saída: 700 mA
- Tensão de referência: 1,27 V (tip)
- Corrente mínima de saída: 15 mA

Na figura damos o circuito típico de utilização com os resistores que determinam a tensão de saída.

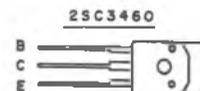


## 2SC3460

Transistor NPN de potência para fontes chaveadas - Sanyo.

### Características :

- $V_{CB0}$ ..... 1 100 V
- $V_{CEO}$ ..... 800 V
- $V_{EBO}$ ..... 7 V
- $I_C$ ..... 6 A
- $P_C$ ..... 100 W
- $f_T$  (tip)..... 15 MHz
- $h_{FE}$  (min)..... 8
- $C_{ob}$ ..... 120 pF (tip)



# BOOSTER DE UHF/VHF

Newton C. Braga

**Se você tem problemas de recepção de sinais de TV porque eles chegam com pouca intensidade à sua antena, ou ainda porque usa um cabo longo com forte atenuação até o televisor, a solução pode estar na montagem de um simples booster. O circuito proposto tem um bom ganho tanto na faixa de UHF como de VHF e usa componentes de baixo custo.**

Se os sinais não chegam até sua antena então não há como recebê-los bem, pois se tentarmos alguma amplificação não haverá o que amplificar. No entanto, se algum sinal chega a sua antena e sua intensidade é maior do que a do ruído, podemos obter uma melhora da recepção amplificando este sinal.

Lembramos que o ruído é amplificado junto com o sinal, daí a necessidade de que o que chega a sua antena tenha no mínimo uma certa intensidade para cobrir o chuveiro, que também pode ser amplificado!

O circuito apresentado deve ser instalado junto à antena, como todo *booster*, e sua alimentação enviada pelo cabo, conforme sugere a fig. 1.

Com uma boa localização da antena e o ganho proporcionado pela configuração descrita você pode ter uma considerável melhora a recepção de TV em sua localidade.

Conforme os elementos do filtro de entrada podemos usar o *booster* tanto na faixa de UHF como de VHF e até mesmo na faixa de FM.

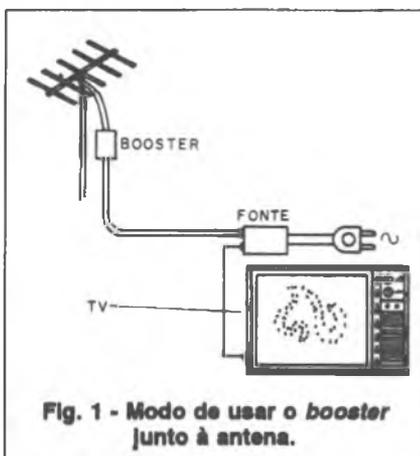


Fig. 1 - Modo de usar o *booster* junto à antena.

## Características:

- Faixa de operação: 50 a 800 MHz
- Tensão de alimentação: 12 V
- Corrente consumida: 10 mA (tip)

## COMO FUNCIONA

A base do circuito é um transistor de alta frequência BF970, da Philips Components, que tem um ganho de 4,7 dB numa frequência de 800 MHz e é usado justamente em seletores de canais de UHF.

Os sinais provenientes da antena são aplicados à base deste transistor depois de passarem por um filtro passa-altas formado por  $C_1$ ,  $C_2$  e  $L_1$ . A bobina deste filtro pode ser alterada de modo a permitir maior ganho em VHF ou UHF. Com as características dadas no projeto temos o maior ganho na faixa de UHF.

Para VHF basta aumentar as espiras para 8 ou 9 e os capacitores para 12 pF ou 15 pF cada um.

O sinal amplificado é obtido no coletor do transistor e, via  $C_3$ , é aplicado à linha de descida para o televisor. O mesmo cabo que conduz o sinal até o televisor também conduz a alimentação para o *booster*. Esta alimentação vem de uma fonte comum estabilizada, mas com um sistema que permite separar o sinal amplificado do componente contínuo para a polarização dos elementos junto à antena.

No *booster*, a bobina  $L_3$  deixa passar a corrente de alimentação mas impede que o sinal se misture com ela. Da mesma forma,  $C_3$ , deixa passar o sinal, mas impede que a corrente contínua chegue por esta

via ao coletor do transistor.

$D_1$  serve para evitar problemas com o circuito em caso de inversão da polaridade da alimentação.

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama do *booster*.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso. Observe que o transistor usado tem um invólucro SOT37, para a soldagem do lado cobreado da placa.

Os capacitores devem ser todos cerâmicos, e as bobinas têm as seguintes características:

$L_1$  tem 4 espiras de fio 18 a 22 AWG em forma de 0,5 cm sem núcleo.

$L_2$  tem 4 espiras de fio 18 a 22 AWG em forma de 0,5 cm sem núcleo.

$L_3$  é enrolada com fio 26 ou 28 AWG num anel de ferrite de aproximadamente 0,5 cm, conforme mostra a figura 4.

Na entrada do circuito tanto podemos colocar conectores para cabo coaxial como para a linha paralela de 300  $\Omega$ .

Na figura 5 temos a fonte de alimentação.

A disposição dos componentes desta fonte numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 6.

O transformador pode ter secundário de 50 a 250 mA, e o circuito integrado não precisa de radiador de calor dado o baixo consumo do aparelho. O eletrolítico de 470  $\mu$ F tem uma tensão de trabalho de 25 V, e o

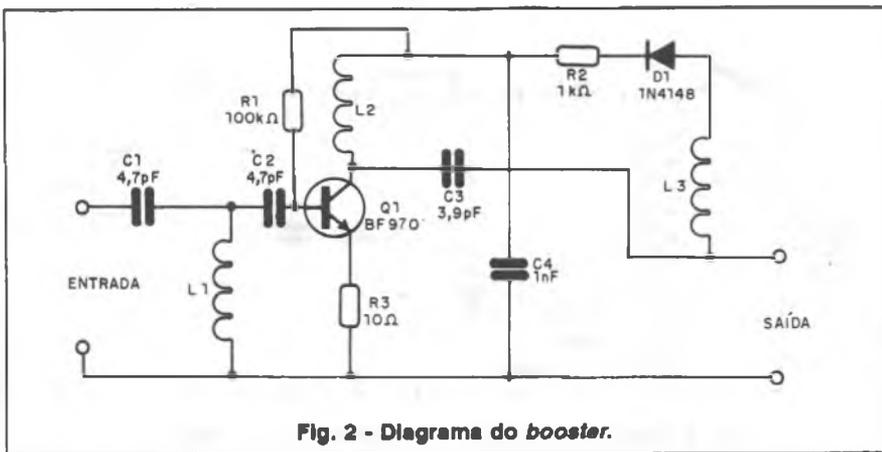


Fig. 2 - Diagrama do booster.

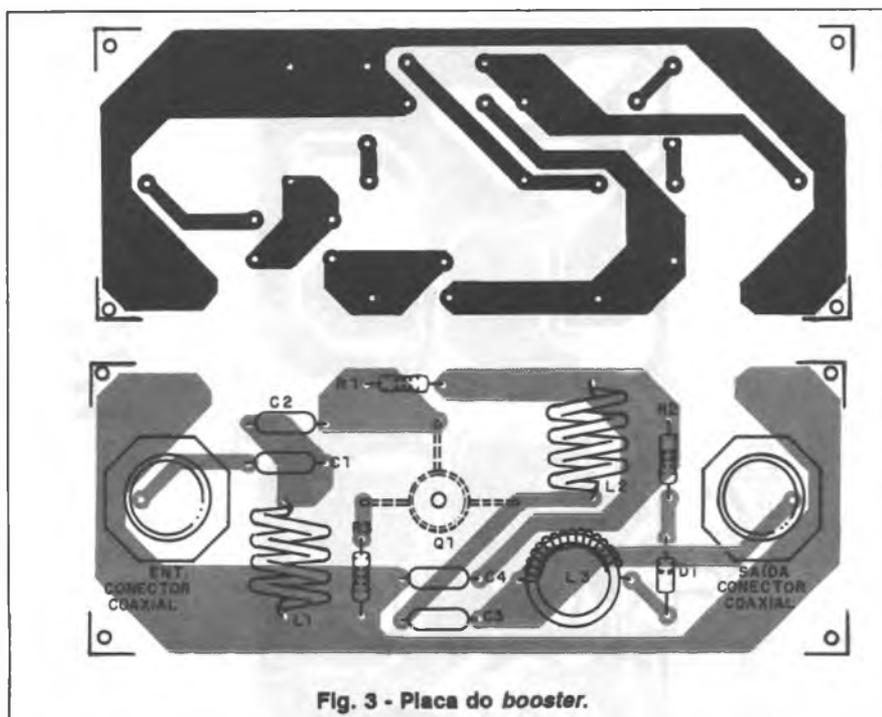


Fig. 3 - Placa do booster.

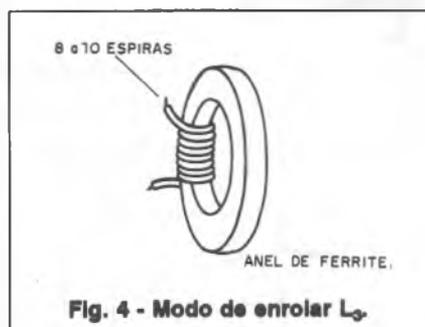


Fig. 4 - Modo de enrolar L<sub>3</sub>.

outro de 16 V. O capacitor C<sub>3</sub> é cerâmico e a bobina L<sub>1</sub> consiste em 10 espiras de fio de 18 a 24 AWG numa forma de 0,5 cm sem núcleo.

Tanto a fonte como o *booster* devem ser instalados em caixas apropriadas. Para o *booster* devemos usar uma caixa metálica a prova do tempo, já que o aparelho vai ficar junto à antena de TV.

Para a fonte uma caixa plástica serve, ficando junto ao televisor (ou receptor de FM).

### PROVA E USO

Na figura 7 temos o modo de fazer a instalação do conjunto.

Observe com atenção a polaridade da alimentação que vai da fonte ao circuito do *booster*, o que pode ser conferido com ajuda de um multímetro.

Feita a conexão, é só ligar a fonte e verificar os resultados. Dependendo do canal ou canais em que se deseja fazer o reforço, pode ser tentada uma modificação, primeiramente em L<sub>1</sub> e depois em L<sub>2</sub>, de modo a se obter maior rendimento.

Se a imagem for amplificada mas ao mesmo tempo houver também

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

Q<sub>1</sub> - BF970 - transistor de UHF

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

R<sub>1</sub> - 100 kΩ

R<sub>2</sub> - 1 kΩ

R<sub>3</sub> - 10 Ω

#### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> - 4,7 pF - disco cerâmico ou *plate*

C<sub>3</sub> - 3,9 pF - disco cerâmico ou *plate*

C<sub>4</sub> - 1 nF - disco cerâmico

#### Diversos:

L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> - bobinas - ver texto

D<sub>1</sub> - 1N4148 - diodo de silício

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, conectores de antena, fios, solda etc.

#### Fonte de alimentação:

##### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 7812 - circuito integrado regulador de tensão

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

LED<sub>1</sub> - LED vermelho comum

##### Resistores:

R<sub>1</sub> - 2,2 kΩ

##### Capacitores:

C<sub>1</sub> - 470 μF - eletrolítico de 25 V

C<sub>2</sub> - 10 μF - eletrolítico de 16 V

C<sub>3</sub> - 100 nF - disco cerâmico

C<sub>4</sub> - 1 nF - disco cerâmico ou *plate*

##### Diversos:

F<sub>1</sub> - Fusível de 200 mA

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

T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V com 50 mA ou mais

L<sub>1</sub> - bobina - ver texto

Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, caixa para montagem, suporte para o fusível, conectores de antena, fios, solda etc.

maior intensidade de chuviscos, só o *booster* não é a solução para o seu caso, devendo também ser usada uma antena de maior ganho.

Desligando a alimentação o *booster* fica inativo e os sinais deixam de chegar ao televisor. Na figura 8 temos uma opção em que um relé adicional comuta o sinal da antena quando o *booster* estiver

# MINI-DRYL



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

**CR\$ 4.800,00 Válido até 27/01/94**

Pedidos: pela telefone (011) 842-8055  
Disque e Compre ou veja as instruções da  
solicitação de compra da última página.  
Saber Publicidade e Promoções Ltda.  
R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé  
CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

## PACOTES ECONÔMICOS

EXCLUSIVIDADE



DISTRIBUIDORA NACIONAL  
DE ELETRÔNICA

### PACOTE ELETRÔNICO Nº 10

Contendo os mais diversos tipos de componentes  
para o uso do dia-a-dia: conectores, disjuntores,  
placas, chaves, plugs, semicondutores, etc. CR\$ 490,00

#### TRANSISTORES

Pacote nº 11/100 Peças.....CR\$ 1.590,00  
Pacote nº 21/200 Peças.....CR\$ 2.790,00

#### ELETROLÍTICOS

Pacote nº 13/50 Peças.....CR\$ 690,00  
Pacote nº 23/100 Peças.....CR\$ 1.190,00

#### LED'S

Pacote nº 19/50 Peças.....CR\$ 1.290,00  
Pacote nº 29/100 Peças.....CR\$ 2.290,00

#### DIODOS

Pacote nº 17/100 Peças.....CR\$ 1.090,00  
Pacote nº 27/200 Peças.....CR\$ 1.890,00

#### CERÂMICOS

Pacote nº 12/100 Peças.....CR\$ 590,00  
Pacote nº 22/200 Peças.....CR\$ 990,00

#### RESISTORES

Pacote nº 16/200 Peças.....CR\$ 390,00  
Pacote nº 26/400 Peças.....CR\$ 690,00

#### CAPACITORES

Pacote nº 15/100 Peças.....CR\$ 1.190,00  
Pacote nº 25/200 Peças.....CR\$ 2.090,00

#### POTENCIÔMETROS

Pacote nº 18/10 Peças.....CR\$ 1.390,00  
Pacote nº 28/20 Peças.....CR\$ 2.490,00

- 1 - Pedido Mínimo CR\$ 5.300,00
- 2 - Incluir despesas postais CR\$ 960,00
- 3 - Atendimento dos pedidos através
  - A) Cheque anexo ao pedido "ou"
  - B) Vale Postal Ag. São Paulo / 400009

Av. Ipiranga, 1147 - Esquina Santa Ifigênia  
CEP 01039-000 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 227-8733

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01331

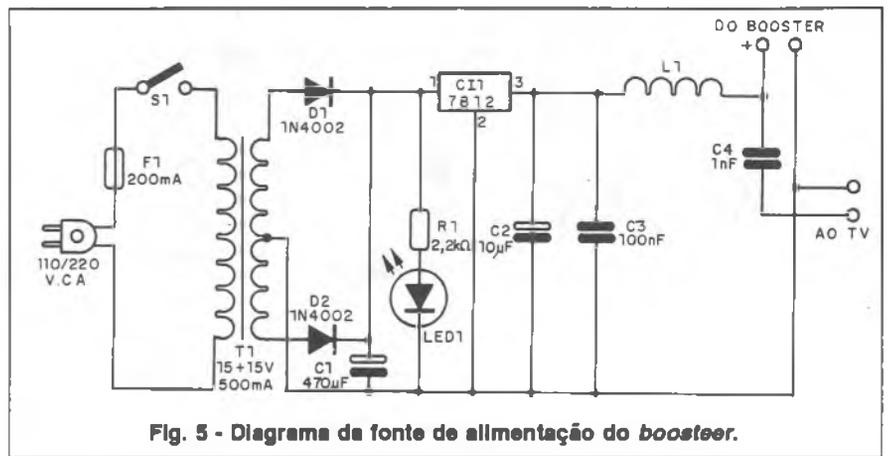


Fig. 5 - Diagrama da fonte de alimentação do booster.

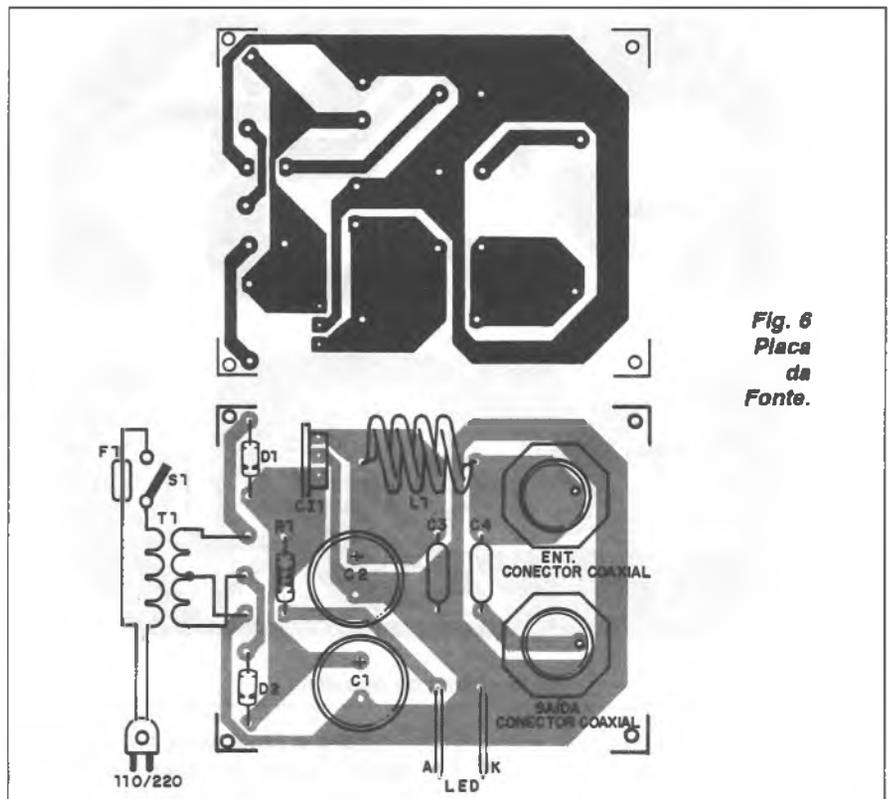


Fig. 6  
Placa  
da  
Fonte.

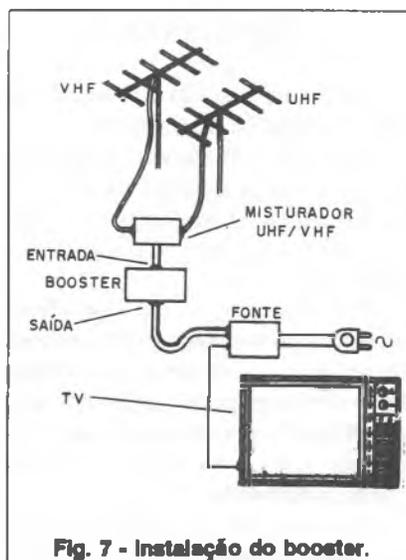


Fig. 7 - Instalação do booster.

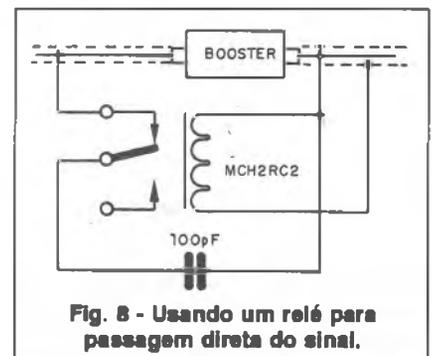


Fig. 8 - Usando um relé para  
passagem direta do sinal.

desligado. É importante observar que neste tipo de circuito qualquer fio mais longo ou curvo é uma indutância que pode afetar a passagem dos sinais, principalmente nas frequências mais altas.

<b>Marca</b> <b>PHILIPS</b>	<b>Aparelho: Chassi/Modelo</b> <b>TV 17T L6 107</b>	<b>REPARAÇÃO</b> <b>SABER</b> <b>ELETRÔNICA</b> 
--------------------------------	--	--

**DEFEITO:** Falta de sincronismo horizontal

**RELATO:** Ao atuar em  $R_{351}$  a imagem era ajustada mas apenas por alguns segundos. Suspeitei de algum capacitor em curto ou com fuga, testando todos os capacitores do circuito horizontal. Cheguei então a  $C_{370}$ , que estava com problemas. Feita sua substituição o aparelho voltou a funcionar normalmente.

ALFREDO DE SOUZA PAULO  
Rio de Janeiro - RJ

499/252

<b>Marca</b> <b>PHILIPS</b>	<b>Aparelho: Chassi/Modelo</b> <b>TV em cores</b> <b>Chassi mod 20" CT6555</b>	<b>REPARAÇÃO</b> <b>SABER</b> <b>ELETRÔNICA</b> 
--------------------------------	--	---

**DEFEITO:** Totalmente inoperante

**RELATO:** Ao ligar o aparelho constatei que aparecia uma barra escura na tela do TRC e que se deslocava de baixo para cima, sempre com a mesma constância. Essa barra denunciava uma deficiência de filtragem da fonte primária de +300 V. Mesmo com uma antena apropriada, o circuito de saída de som não funcionava. Com o televisor desligado, verifiquei os componentes da fonte primária de 300 V, onde encontrei o capacitor eletrolítico  $C_{330}$  de  $220 \mu F \times 385 V$  completamente aberto. Após a substituição desse capacitor o aparelho voltou a funcionar normalmente.

GILNEI CASTRO MULLER  
Santa Maria - RS

501/252

# REPARAÇÃO

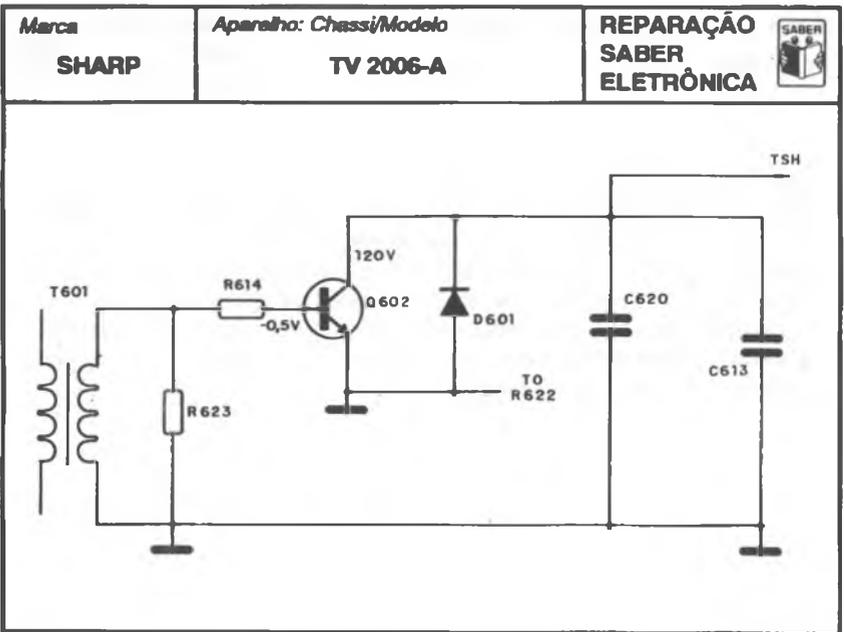
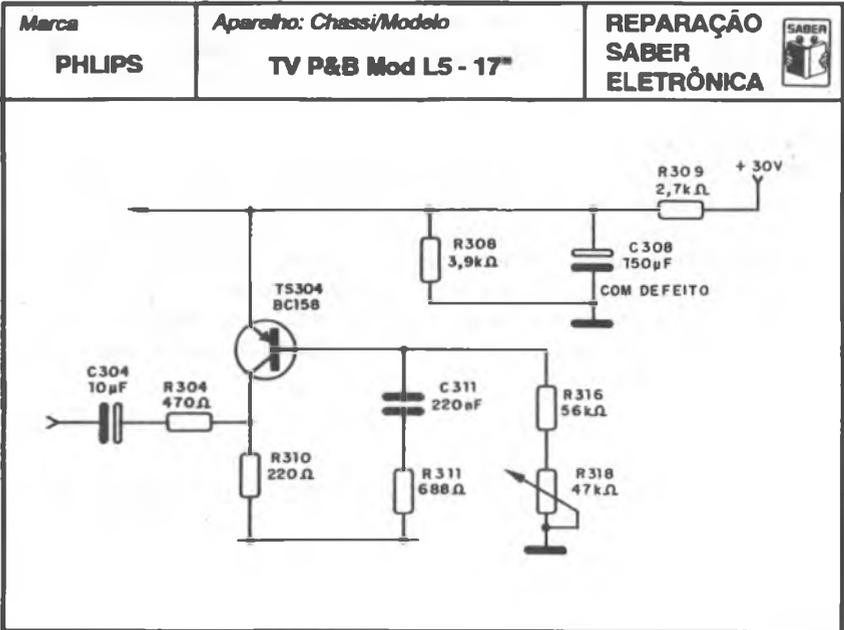
A seção "Reparação Saber Eletrônica", apresentada em forma de fichas, teve início na Revista Nº 185. Os autores dos "defeitos e soluções" aqui publicados são devidamente remunerados. Os técnicos reparadores interessados em colaborar devem fazê-lo exclusivamente por cartas.

Marca <b>PHILIPS</b>	Aparelho: Chassi/Modelo <b>TV P&amp;B Mod L5 - 17"</b>	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p><b>DEFEITO:</b> Falta de altura <b>RELATO:</b> Liguei o TV e notei que havia uma barra escura na parte superior da tela e outra na parte inferior. Medi então as tensões no circuito, mas estavam normais. Tentei um ajuste no trimpot de altura, mas não adiantou. Notei então que ficando ligado muito tempo, as barras diminuíam um pouco, o que caracterizava um problema de capacitor. Testei então os eletrolíticos da etapa vertical, chegando a <math>C_{309}</math>, que estava aberto. Troquei este capacitor e o aparelho voltou a funcionar normalmente.</p> <p style="text-align: right;">VOLNEI DOS SANTOS GONÇALVES Pelotas - RS</p>		

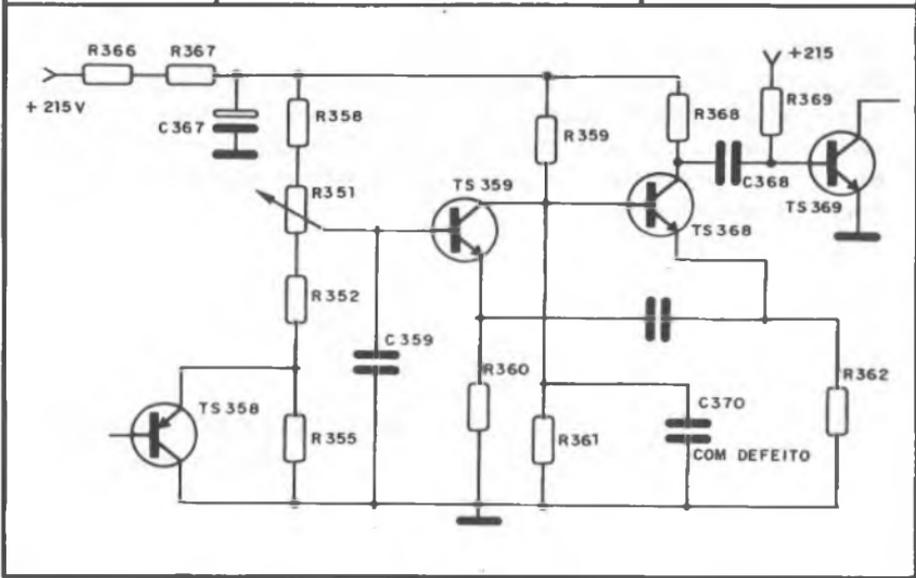
500/252

Marca <b>SHARP</b>	Aparelho: Chassi/Modelo <b>TV 2006-A</b>	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p><b>DEFEITO:</b> Totalmente inoperante. <b>RELATO:</b> Ao medir as tensões da saída horizontal constatei que o coletor estava com valor abaixo do normal, praticamente em 0 V. Desliguei o aparelho e, como <math>D_{901}</math> está em paralelo com o transistor (entre coletor e emissor) <math>Q_{902}</math> do circuito e verifiquei a resistência entre esses terminais. O resultado foi uma resistência muito baixa (curto). Após confirmar que a saída horizontal estava em curto, fiz a troca do transistor e o aparelho voltou a funcionar normalmente.</p> <p style="text-align: right;">ALFREDO DE SOUZA PAULO Rio de Janeiro - RJ</p>		

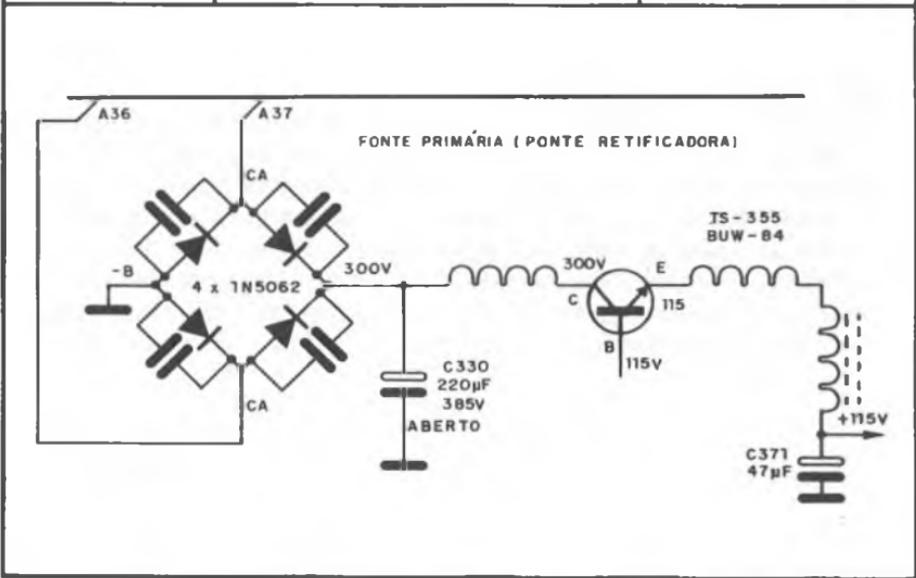
502/252



<b>Marca</b> <b>PHILIPS</b>	<b>Aparelho: Chassi/Modelo</b> <b>TV 17T L6 107</b>	<b>REPARAÇÃO</b> <b>SABER</b> <b>ELETRÔNICA</b> 
--------------------------------	--	--



<b>Marca</b> <b>PHILIPS</b>	<b>Aparelho: Chassi/Modelo</b> <b>TV em cores</b> <b>Chassi mod 20" CT6555</b>	<b>REPARAÇÃO</b> <b>SABER</b> <b>ELETRÔNICA</b> 
--------------------------------	--	---



<b>Marca</b> <b>PHILIPS</b>	<b>Aparelho: Chassi/Modelo</b> <b>Gravador N2204</b>	<b>REPARAÇÃO</b> <b>SABER</b> <b>ELETRÔNICA</b> 
<p><b>DEFEITO:</b> Nível de gravação desajustados com oscilações.</p> <p><b>RELATO:</b> Fiz inicialmente um teste de ruído, verificando o desajuste no circuito. Nesse modelo os transistores TS<sub>427</sub> e TS<sub>428</sub> controlam o nível de gravação, mas estavam em ordem. Como o sinal era retificado pelos diodos D<sub>434</sub> e D<sub>435</sub>, que polarizam os transistores, fiz um teste nestes componentes, encontrando D<sub>435</sub> com problemas. Com a troca desse diodo, o aparelho voltou ao funcionamento normal.</p> <p style="text-align: right;">JANDIR FERRERA DE LIMA Palmeira das Missões - RS</p>		

503/252

<b>Marca</b> <b>PHILCO</b>	<b>Aparelho: Chassi/Modelo</b> <b>TV P&amp;B mod. TV-388</b>	<b>REPARAÇÃO</b> <b>SABER</b> <b>ELETRÔNICA</b> 
<p><b>DEFEITO:</b> Sem sincronismo vertical.</p> <p><b>RELATO:</b> Ao ligar o TV notei que a imagem ora subia ora descia. Tentei ajustar no controle externo, mas nada consegui. Comecei então a verificar os componentes da saída do separador de sincronismo em direção à entrada do oscilador vertical. Encontrei então o resistor R<sub>908</sub> de 120 kΩ, totalmente aberto. Feita a substituição deste componente o sincronismo se normalizou.</p> <p style="text-align: right;">NELSON DE MELO PEREIRA Papucaia - RJ</p>		

505/252

Marca <b>BOSCH</b>	Aparelho: Chassi/Modelo <b>Toca-fitas Milano I</b>	REPARAÇÃO <b>SABER ELETRÔNICA</b>	
-----------------------	---	--	--

**DEFEITO:** Não desliga, velocidade de fita lenta.

**RELATO:** Para sanar o defeito na chave foi feita a troca do potenciômetro. Restava saber o porquê da velocidade lenta. Como esse aparelho não possui regulador de velocidade, substituí as correias e o rolo pressor. Funcionou perfeitamente por alguns instantes, voltando a baixar a velocidade. Já que todas as peças substituídas eram originais, pensei que não eram elas as causadoras do defeito. Havia algo que fazia o motor baixar a velocidade. Coloquei o multímetro, seção amperímetro, em série com o positivo da alimentação de modo a ler o consumo. O consumo foi muito alto, em torno de 1 A, com baixo volume. Saí então em busca de algum componente em curto. Substituí então o capacitor cerâmico em paralelo com o motor ( $10 \text{ nF} - C_{1209}$ ). Ele estava totalmente em curto. Feito isso, o funcionamento voltou ao normal.

PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA  
Monteiro - PB

504/252

Marca <b>PHILIPS</b>	Aparelho: Chassi/Modelo <b>TV Chassi-modelo KT-3 16 CT 3300</b>	REPARAÇÃO <b>SABER ELETRÔNICA</b>	
-------------------------	--	--	---

**DEFEITO:** Som e vídeo normais, mas não sintoniza os canais baixos.

**RELATO:** Inicialmente medi as tensões do seletor de canais, onde constatei que a tensão que faz o chaveamento das bandas não variava. Passei então a pesquisar na placa de sintonia, onde constatei que o chaveamento da vanda baixa e da banda alta era feito pelos circuitos integrados  $IC_{001}$ ,  $IC_{002}$  e  $IC_{003}$ , na base do transistor  $TS_{004}$ , mas a tensão de coletor do transistor não variava com a comutação. Bastou então substituir  $TS_{004}$  (BC558) para que a sintonia voltasse ao normal.

JOÃO GERMANO BRITZIUS BARWALDT  
São Gabriel - RS

506/252

REPARAÇÃO

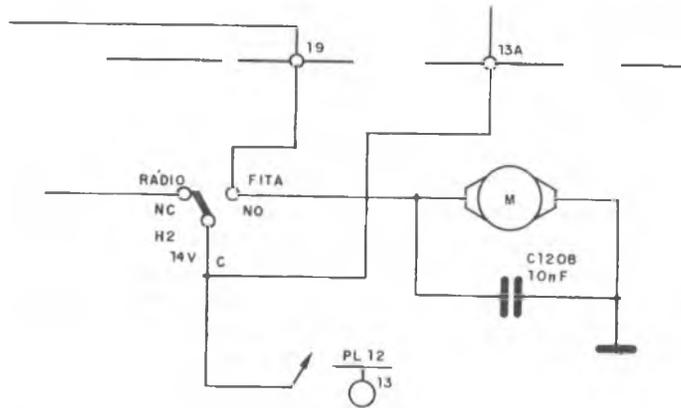
Marca

**BOSCH**

Aparelho: Chassi/Modelo

**Toca-fitas Milano I**

**REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA**



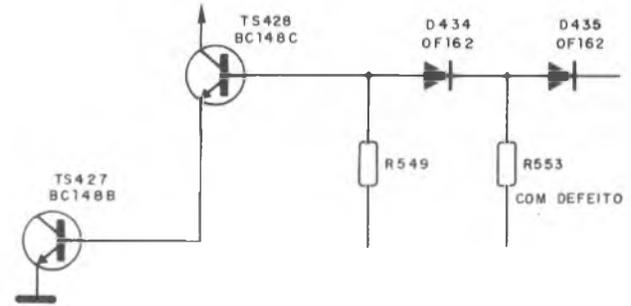
Marca

**PHILIPS**

Aparelho: Chassi/Modelo

**Gravador N2204**

**REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA**



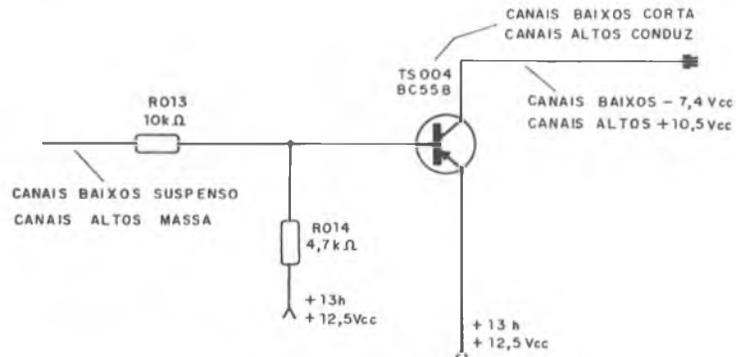
Marca

**PHILIPS**

Aparelho: Chassi/Modelo

**TV Chassi-modelo  
KT-3 16 CT 3300**

**REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA**



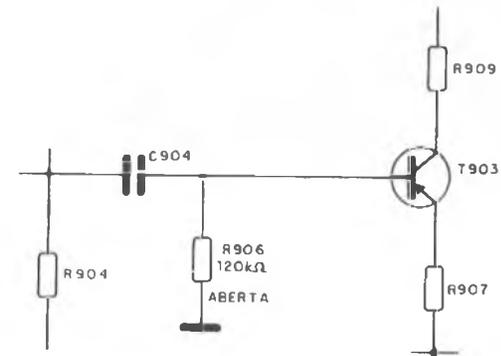
Marca

**PHILCO**

Aparelho: Chassi/Modelo

**TV P&B mod. TV-338**

**REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA**



Av. Marcelino Pires, 2325 - CEP 79800  
Fone: (067) 421-2744 Dourados

## PARÁ

### CAPITAL

**BICHARA & OUVIDOR**  
R.O. de Almeida, 133  
CEP 66953 - Fone: (091) 223-9062 Belém

**ELETRÔNICA RADAR**  
Trav. Campos Sales, 415  
CEP 66015 - Fone: (091) 223-8626 Belém

**IMPORTADORA STEREO**  
Av. Senador Lemos, 1529/1535  
CEP 66113 - Fone: (091) 223-7426 Belém

**MERCADÃO DA ELETRÔNICA**  
Trav. Frutuoso Guimarães, 297  
CEP 66010 - Fone: (091) 222-8520 Belém

**TAMER ELETRÔNICA**  
Trv. Frutuoso Guimarães, 355  
CEP 66010 - Fone: (091) 241-1405 Belém

**VOLTA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO**  
Trv. Frutuoso Guimarães, 469 -  
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 E MATERIAIS ELETRÔNICOS**  
R. Gal. Osório, 452 - CEP 58010  
Fone: (083) 222-8663 João Pessoa

**ELETRÔNICA SOM**  
R. Gal. Osório, 416 A - CEP 58010  
Fone: (083) 221-8180 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 Abaí, 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 Abaí, 100 - Centro -  
CEP 58100  
Fone: (083) 322-4494 Campina Grande

**ELETRÔNICA NEGREIROS**  
R. Cavalcante Belo, 87 - CEP 58100-230  
Fone: 322-5212 Campina Grande

**JOSENALDO COELHO DE BULHOES**  
Rua Amália Coelho, 11 Centro  
Fone: (083) 271 1881-FAX: (083) 271 1057 Guarabira

## PARANÁ

### CAPITAL

**BETA COM. ELETRÔNICA**  
Av. Sete de Setembro, 3619  
CEP 80250 - Fone: (041) 233-2425 Curitiba

**CARLOS ALBERTO ZANONI**  
R. 24 de Maio, 209  
CEP 80230 - Fone: (041) 223-7201 Curitiba

**DISCOS PONZIO**  
R. Voluntários da Pátria, 122 - CEP 80020  
Fone: (041) 222-9915 Curitiba

**ELETRICA ARGOS**  
R. Des. Westphalen, 141  
CEP 80010 - Fone: (041) 222-6417 Curitiba

**ELETRÔNICA MATSUNAGA**  
R. Sete de Setembro, 3666  
CEP 80250 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba

**ELETRÔNICA MODELO**  
Av. Sete de Setembro, 3460/68  
CEP 80230 - Fone: (041) 225-5033 Curitiba

## MATSUNAGA E FILHOS

R. 24 de Maio, 249  
CEP 80230 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba

**PARES ELETRÔNICA**  
Rua 24 de Maio, 261  
CEP 80230 - Fone: (041) 222-8651 Curitiba

**P.M.P. ELETRÔNICA**  
R. 24 de Maio, 307 loja 02  
CEP 80230 - Fone: (041) 224-4594 Curitiba

**POZIO COM. DE DISCOS E AP. DE SOM**  
R. Des. Westphalen, 141  
CEP 80010 - Fone: (041) 222-9915 Curitiba

**QUARTZ COMÉRCIO COMP. ELETR. ELETRÔNICOS**  
Av. Sete de Setembro, 3432  
CEP 80230 - Fone: (041) 224-3628 Curitiba

**RÁDIO TV UNIVERSAL**  
Rua 24 de Maio, 287  
CEP 80230 - Fone: (041) 223-8944 Curitiba

**RECLA REPRESENTAÇÃO COM. PRODUTOS ELETRÔNICOS**  
Av. Sete de Setembro, 3598  
CEP 80250 - Fone: (041) 232-3731 Curitiba

### OUTRAS CIDADES

**ALBINO MAXIMO GIACOMEL**  
Av. Brasil, 1478 - CEP 85800  
Fone: (0452) 24-5141 Cascavel

**EDGARD BUENO**  
Av. Brasil, 2348  
CEP 85800 - Fone: (0452) 23-3621 Cascavel

**ELETRÔNICA ELETRON**  
R. Carlos Gomes, 1815  
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 de Iguaçu

**KATSUNE HAYAMA**  
Av. Brasil, 177  
CEP 86010 - Fone: (0432) 21-4004 Londrina

**POLITRÔNICA C. COMP. ELETRÔNICOS**  
R. Joubert de Carvalho, 372  
CEP 87010 - Fone: (041) 22-8636 Maringá

**CAMARGO TV SOM**  
Rua Espírito Santo, 1115  
CEP 87700 Fone: (0444) 23-1382 Paranavai

**PARCZ ELETRÔELETRÔNICA**  
R. Benjamin Constant, 171 - CEP 84010-380  
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 Condição, 312/314  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-3580 Recife

**CASA DOS ALTO-FALANTES**  
R. da Condição, 320  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-8899 Recife

**CASAS MARAJÁ**  
R. da Condição, 321/324  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-5265 Recife

**ELETRÔNICA MANCHETE**  
R. da Condição, 298  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-2224 Recife

**ELETRÔNICA PERNAMBUCANA**  
R. da Condição, 365  
CEP 50020 - Fone: (081) 424-1844 Recife

**ELETRONIL COM. ELETRÔNICO**  
R. da Condição, 293  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-7647 Recife

**SANSULY COM. REPRÉS**  
R. da Condição, 334  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-6165 Recife

**TELEVIDEIO ELETR. ELETRÔNICA**  
R. Marques do Herval, 157 - Sto. Antonio  
CEP 50020 - Fone: (081) 224-8932 Recife

### OUTRAS CIDADES

**MARIO B. FILHO**  
Av. Santo Amaro, 324  
CEP 55300 - Fone: (081) 781-2397 Garanhuns

## PIAUI

### CAPITAL

**JOSÉ ANCHIETA FILHO**  
R. Lizandro Nogueira, 1239 - CEP 64020  
Fone: (088) 222-1371 Teresina

## OUTRAS CIDADES

**INSTALASOM - COM E ASSIST. TECN. LTDA**  
Av. Demerval Lobão, 1214 - Cep: 64280-000  
Fone: (086) 252 1183 - Campo Maior

## CAPITAL

### Rio de Janeiro

**CASA DE SOM LEVY**  
R. Silva Gomes, 8 e 10 Cascadura -  
CEP 21350  
Fone: (021) 269-7148 Rio de Janeiro

**ELETRÔNICA DO BRASIL COM. E IND.**  
R. do Rosário, 15 - CEP 20041  
Fone: (081) 221-8800 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) 249-8543 Rio de Janeiro

**ELETRÔNICA BICÃO LTDA**  
Travessa da Amizade, 15-B - Vila da Penha  
Fone: (021) 391-9285 Rio de Janeiro

**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) 278-0097 Rio de Janeiro

**LABTRON. LABORATÓRIO ELETRÔNICO LTDA.**  
Osciloscópios, Multímetros, Geradores etc., novos e usados. Financiamentos e entregamos para todo o Brasil.  
R. Barão de Mesquita, 891 - loja 59  
CEP: 20540-002 - Rio de Janeiro - RJ.  
Fone: (021) 278-0097

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  
Fone: (021) 231-0752 Rio de Janeiro

**ELETRÔNICA MILAMPÈRE**  
R. da Conceição, 55 A - CEP 20051  
Fone: (021) 231-0752 Rio de Janeiro

**ELETRÔNICA RAPOSO**  
R. do Senado, 49  
CEP 20231  
Fone: (021) 224-2328 Rio de Janeiro

**ENGESEL COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
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 Carioca, 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 Cacuia, 12 B - CEP 21921  
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, 38-fundos - CEP 21350-080  
Fone: (021) 592-2848 Rio de Janeiro

**RÁDIO TRANSCONTINENTAL**  
R. Constança Barbosa, 125 - CEP 20731  
Fone: (021) 269-7197 Rio de Janeiro

**REI DAS VÁLVULAS**  
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 ELETRÔNICOS**  
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) 227-8728 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

**CASA SATELITE**  
R. Cel. Gomes Machado, 135 I, 2 -  
CEP 24020  
Fone: (021) 717-9851 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 24020-083  
Fone: (021) 622-2829 Niterói

**TV PENHA ELETRÔNICA**  
R. 13 de Maio, 209 - CEP 26210  
Fone: (021) 787-1907 Nova Iguaçu

**ELETRÔNICA TEFÉ**  
R. Barão do Taffé, 27 - CEP 25620  
Fone: (0242) 43-8090 Petrópolis

**ELETRÔBAUER**  
SIST. ELETRÔLETT. LTDA  
Rua Washington Luiz, 455 -  
CEP 25655-000  
Fone: (0242) 31-3789 Petrópolis

**NERNEN ELETRÔNICA**  
R. Manoel Gonçalves, 348 - IJ. 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. Nea. Sra. das Graças, 450 - CEP 25515  
Fone: (021) 758-3704 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 28940  
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 Volta Redonda

## RIO GRANDE DO NORTE

### CAPITAL

**CARDOZO E PAULA INSTRUM. MED. ELETR.**  
Av. Cel. Estevam, 1388 - Alecrim  
CEP 59035 - Fone: (084) 223-5702 Natal

**J. LEMOS ELETRÔNICA**  
R. Pres. José Bento, 540 - Alecrim  
CEP 59035 - Fone: (084) 223-1036 Natal

**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

**SERVIRBAS 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. Trairy, 93 - Centro  
CEP 59200 Santa Cruz

**PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA**

**HEADLINE COM DE PROD.ELETRÔN.LTDA.**  
 Av. Prestes Maia, 241 Cj. 2 818 Centro  
 São Paulo - SP  
 CEP 01031  
 Fone: (011)228 0718  
 Cabeçotes de vídeo de todas as marcas

Fone: (011)256-3466 São Paulo  
**POLICOMP COMERCIAL ELETRÔN.LTDA**  
 R.Santa Ilgênia,527  
 R.dos Gusmões,387 - CEP 01212  
 Fone: (011)221-1419/221-1485

São Paulo  
**SEMICONDUCTORES, KITS, LIVROS E REVISTAS**  
**RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUÍZ**  
 R. Padre João, 270-A  
 CEP 03637 - Fone: (011)296-7018

São Paulo  
**RÁDIO IMPORTADORA WEBSTER LTDA**  
 R. Sta. Ilgênia, 339 - CEP 01207  
 Fone: (011)221-2118/211-1124  
 R. Sta. Ilgênia, 414 - CEP 01207  
 Fone: (011)221-1487

São Paulo  
**RÁDIO KIT SON**  
 R. Sta. Ilgênia, 388  
 CEP 01207 - Fone: (011)222-0099

São Paulo  
**ROBINSON'S MAGAZINE**  
 R. Sta. Ilgênia, 269  
 CEP 01207 - Fone: (011)222-2055

São Paulo  
**SANTIL ELETRO SANTA IFIGÊNIA**  
 R. Gal. Osório, 230  
 CEP 01213 - Fone: (011)223-2111

São Paulo  
 R. Sta. Ilgênia, 602  
 CEP 01207 - Fone: (011)221-0579

São Paulo  
**SHELDON CROSS**  
 R. Sta. Ilgênia, 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.ELETRÔN.LTDA**  
 R. Vitória, 186 - CEP 01210-000  
 Fone: (011)220-6779/221-3718

São Paulo  
**SPICH ELETRÔNICA LTDA**  
 R. Timbiras, 101 - CEP 01208 - Sta. Ilgênia  
 Fone: (011)221-7189/221-2813

São Paulo  
**STARK ELETRÔNICA**  
 R. Des Bandeira de Mello, 181  
 CEP 04743 - Fone: (011)247-2866

São Paulo  
**STILL COMON.ELETRÔNICOS 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

São Paulo  
**LUPER ELETRÔNICA**  
 R. dos Gusmões, 353, S/12 - CEP 01212  
 Fone: (011)221-8908

São Paulo  
**TELEIMPORT ELETRÔNICA**  
 R. Sta. Ilgênia, 402  
 CEP 01207 - Fone: (011)222-2122

São Paulo  
**TRASCOM DIST.COMP.ELETRÔN.LTDA**  
 R. Sta. Ilgênia, 300 - CEP 01207  
 Fone: (011)221-1872/220-1081

São Paulo  
**TORRES RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.**  
 Av. Ipiranga, 1208 - 3.º And. Cj. 33 - Cep: 01040-903  
 Fone: (011) 228 32443 - 228 3803  
 Fax: (011) 223 9486

São Paulo

**SULLATEKINIKIA COMERCIAL INFORMÁTICA LTDA**  
 pensou em componentes pensou em nós  
**TUDO EM INFORMÁTICA E ELETRÔNICA**  
 fornecemos qualquer quantidade para todo o país  
 Rua: Rego Freitas 48 1º andar sala 11  
 CEP: 01220-010 -  
 Fone: (011) 222-1335  
 (011) 2227897  
 (011) 222 3286 (011) 2225692  
 FAX: (011) 222-1335

**TRANSFORMADORES LIDER**  
 R. dos Andradas, 486/492  
 CEP 01208 - Fone: (011)222-3795  
 São Paulo

**TRANCHAN IND. E COM.**  
 R. Sta. Ilgênia, 280 - CEP 01207-000  
 Fone: (011)220-5922/5183  
 R. Sta. Ilgênia, 507/519 - Fone: (011)222-5711  
 R. Sta. Ilgênia, 556 - Fone: (011)220-2785  
 R. dos Gusmões, 235 - Fone: (011)221-7855  
 R. Sta. Ilgênia, 459  
 Fone: (011)221-3928/223-2038

São Paulo  
**TRANSIS TECNICA ELETRÔNICA**  
 R. dos Timbiras, 215/217  
 CEP 01208 Fone: (011)2211355

São Paulo  
**UNITROTEC COMERCIAL ELETRÔNICA**  
 R. Sta. Ilgênia, 312  
 CEP 01207 - Fone: (011)223-1899

São Paulo  
**UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA**  
 R. Sta. Ilgênia, 185/193  
 CEP 01207 - Fone: (011)227-5666

São Paulo  
**UNIVERSOM TÉCNICA E COMERCIO DE SOM**  
 R. Gal. Osório, 245  
 CEP 01213 - Fone: (011)223-8847

São Paulo  
**VALVOLÂNDIA**  
 Rua Aurora, 275  
 CEP 01209 - Fone: (011)224-0066

São Paulo  
**WA COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
 R. Sta. Ilgênia, 595 - CEP 01207-001  
 Fone: (011)222-7366

São Paulo  
**WALDESA COM. IMPORT. E REPRS.**  
 R. Florêncio de Abreu, 407  
 CEP 01029 - Fone: (011)228-8644

São Paulo  
**ZAMIR RÁDIO E TV**  
 R. Sta. Ilgênia, 473  
 CEP 01207 - Fone: (011)221-3613

São Paulo  
**ZAPI COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA**  
 Av. Sapopemba, 1353  
 CEP 03345 - Fone: (011)965-0274

## OUTRAS CIDADES

**RÁDIO ELETRÔNICA GERAL**  
 R. Nove de Julho, 824  
 CEP 14800 - Fone: (016)22-4355  
 Araraquara

**TRANSITEC**  
 Av. Feijó, 344  
 CEP 14800 - Fone: (016)236-1162  
 Araraquara

**WALDOMIRO RAPHAEL VICENTE**  
 Av. Feijó, 417  
 CEP 14800 - Fone: (016)236-3500  
 Araraquara

**ELETRÔNICA CENTRAL DE BAURÚ**  
 R. Bandeirantes, 4-14  
 CEP 17015 - Fone: (014)24-2645

Baurú  
**ELETRÔNICA SUPERSOM**  
 Av. Rodrigues Alves, 386  
 CEP 17015 - Fone: (014)23-8426

Baurú  
**NOVA ELETRÔNICA DE BAURÚ**  
 Pça Dom Pedro II, 4-28  
 CEP 17015 - Fone: (014)23-5945

Baurú  
**MARCONI ELETRÔNICA**  
 R. Brandão Veras, 434  
 CEP 14700 - Fone: (017)32-4840  
 Bebedouro

Rádios receptores para faixa de aviação, serviços públicos, marítimos, 2 mts e 11 mts P. X.  
**CGR RÁDIO SHOP**  
 Peça catálogo grátis  
 Pça. Osvaldo Cruz, 124 - Conj. 172  
 CEP 04004-903  
 Tel: (011)283-0553 - São Paulo - SP

**CASA DA ELETRÔNICA**  
 R. Saudades, 592  
 CEP 16200 - Fone: (0186)42-2032  
 Birigui

**ELETRÔNICA JAMAS**  
 Av. Floriano Peixoto, 662  
 CEP 18600 - Fone: (014)22-1081  
 Botucatu

**ANTENAS CENTER COM. INSTALAÇÕES**  
 R. Visconde do Rio Branco, 364  
 CEP 13013 - Fone: (019)232-1833  
 Campinas

**ELETRÔNICA SOAVE**  
 R. Visconde do Rio Branco, 405  
 CEP 13013 - Fone: (019)233-5921  
 Campinas

**J.L. LAPENA**  
 R. Gal. Osório, 521  
 CEP 13010 - Fone: (019)233-6508  
 Campinas

**ELSON - COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
 Av. Miguel Varlez, 18 - Centro - CEP 11860-650  
 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

**MAGLIO G. BORGES**  
 R. General Telles, 1365  
 CEP 14400 - Fone: (016)722-6205  
 Franca  
**CENTRO-SUL REPRS.COM.IMP.EXP.**  
 R. Paraúna, 132/40  
 CEP 07190 - Fone: (011)209-7244

**FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA**  
 R. Barão de Duprat, 310  
 Sto. Amaro - SP - CEP 04743-060  
 Tel: (011)246-1182  
 FAX: (011)521-2756  
 Componentes em geral - Antenas - Peças p/vídeo game - Agulhas e etc.

**MICRO COMON.ELETRÔNICOS LTDA**  
 Av. Tiradentes, 140 - CEP 07000  
 Fone: (011)208-4423  
 Guarulhos

**COADEL 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. Alferes Franco, 587  
 CEP 13480 - Fone: (0194)41-6673  
 Limeira

**ELETRÔNICA RICARDISON**  
 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)276-4876  
 Mirandópolis

**KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
 R. Dona Primitiva Bianco, 345  
 CEP 06010 - Fone: (011)701-1289  
 Osasco

**NOVA ELETRÔNICA**  
 R. Dona Primitiva Bianco, 189  
 CEP 06010 - Fone: (011)701-6711  
 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. ELETRÔN.**  
 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 13680 - Fone: (0195)81-3414  
 Sorocaba

**ELETRÔNICA ELETROLAR RENÉ**  
 R. Barão do Rio Branco, 132/138 - CEP 19010  
 Fone: (0182)33-4304  
 Presidente Prudente

**PRUDENTE TÉCNICA ELETRÔNICA**  
 R. Ten. Nicolau Matfei, 141 - CEP 19010  
 Fone: (0182)33-3264  
 Presidente Prudente

**REFRISOM ELETRÔNICA**  
 R. Major Felício Tarabay, 1263 - CEP 19010  
 Fone: (0182)22-2343  
 Presidente 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)625-4208  
 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. Itapiru, 352 - CEP 13320  
 Fone: (011)483-4861  
 Salto

**F.J.S. ELETRÔLETRÔNICA**  
 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 Flaquer, 148/150 - CEP 09020  
 Fone: (011)414-6155  
 Santo André

**JE RÁDIOS COMERCIO E INDUSTRIA**  
 R. João Pessoa, 230 CEP 11013 -  
 Fone: (0132)34-4336

**VALÉRIO E PEGO**  
 R. Martins Alonso, 3  
 CEP 11010 - Fone: (0132)22-1311

**ADONAI PASTANA**  
 Av. Rangel Pestana, 44  
 CEP 11013 - Fone: (0132)32-7021

**LUIZ LOBO DA SILVA**  
 Av. Sen. Felijó, 377  
 CEP 11015 - Fone: (0132)323-4271

**ELETROTEL COMON. ELETRÔN.**  
 R. José Palosini, 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: (0198)22-2169  
 S. João da Boa Vista

**ELETO AQUILA**  
 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 J. do Rio Preto

**TORRES RÁDIO E TV**  
 R. 7 de Setembro, 89/103 - 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. ELETRÔN. LTDA**  
 Av. Jacarandá, 290 - CEP 06774-010  
 Fone: (011)491-7634  
 Taboão da Serra

**ELETRON SON ELETRÔNICA**  
 R. Xi de Agosto, 524 - CEP 18270-000  
 Fone: (0152)51-6812  
 Tatuí

**COMERCIANTE DE ELETRÔNICA**

**COMERCIANTE DE ELETRÔNICA**

Queremos você aqui.  
 Este guia de compras é um serviço que prestamos aos nossos leitores e que, por isso mesmo, deveria ser completo. Assim, se a sua loja não constar da relação acima, escreva-nos para que possamos incluí-la.  
 Do mesmo modo se, o seu endereço mudar, comuniquen-nos para que possamos fazer a atualização.