

SABER

ELETRÔNICA



Nº 234 - JULHO/1992

CAPA

3 - Controle remoto para uso automotivo

MONTAGENS

57 - Fonte com proteção de 0 - 15 V x 2 A
62 - Oscilador a cristal
63 - Amplificadores de 10/15 W
68 - Ionizador negativo

DIVERSOS

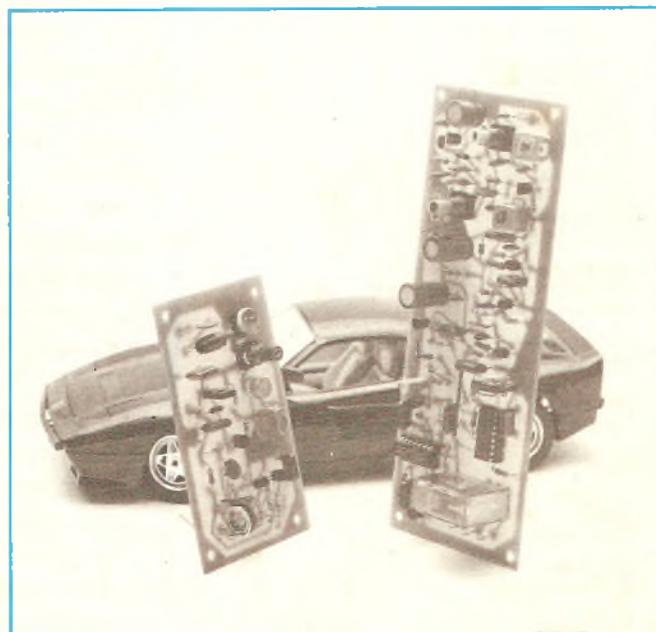
17 - Conheça o LM158 / 258 / 358
19 - U257BE / U267BE - Indicadores de nível
logarítmico, excitador para LEDs
49 - Tendências em áudio-vídeo

SEÇÕES

16 - Seção do Leitor
56 - Circuitos & Informações
60 - Notícias & Lançamentos
66 - Informativo Industrial
91 - Reparação Saber Eletrônica
(fichas de nº 364 a 371)
95 - Guia de Compras Brasil
99 - Arquivo Saber Eletrônica
(fichas de nº 331 a 334)

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

8 - Projetando Caixas Acústicas - 6ª parte
22 - Osciloscópio
Curso de operação - Lição 15



SABER "SERVICE"

73 - Gerador de padrões (barras)
77 - Práticas de "Service"
84 - Avaliação Eletrônica Áudio-Vídeo
86 - Qual é o culpado ?
88 - Código de defesa do consumidor:
A importância do certificado de garantia

SABER PROJETOS

33 - Termo sensor
34 - Miniface
36 - Fotômetro
38 - Alarme de vazamento
39 - Emissor de ultra-sons
40 - Sino/gongo acionado por toque
42 - Luz de cortesia automática
43 - Minuteria sonora com 555
44 - Carregador NiCad
45 - Micro alarme com SCR
46 - Projetos dos Leitores

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 Raoui
Newton C. Braga
Olimpio José Franco
Reinaldo Ramos

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

Revisão Técnica
Eng.º Antonio Edison M. da Silva

Publicidade
Maria da Glória Assis

Fotografia
Cerni

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

SABER ELETRÔNICA (ISSN-0101 - 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, publicidade e correspondência: R. Jacinto José de Araujo, 315 - CEP 03087 - São Paulo - SP - BRASIL - Tel. (011) 296-5283. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

Edições Licenciadas:

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

MÉXICO
EDITORIAL TELEVISION S.A. - DE C.V. 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

O que vem acontecendo, recentemente, em nossa indústria eletrônica e vem sendo debitado à política econômica - ou falta dela - do nosso governo, é, na verdade, um fenômeno mundial. Indústrias norte-americanas vem "cortando gorduras" em suas organizações, o mesmo acontecendo em outras partes do mundo, inclusive no Japão. Nos "anos dourados" da década de 80, a popularização do computador pessoal provocou um crescimento vertiginoso da indústria eletrônica, em nível mundial. Crescimento que, segundo os especialistas, não deve se repetir nesta década de 90, pois, dizem, não existe em desenvolvimento ou em produção, nenhum produto capaz de substituir em volume de vendas o ubíquo PC. Empresas passaram a operar com alto índice de ociosidade e foram obrigadas a efetuar cortes - sempre dolorosos - no seu quadro de pessoal.

No Brasil, esse panorama foi agravado pela adoção em governos passados, de políticas industriais equivocadas e pela tentativa, no governo atual, de corrigir esses erros com excesso de zelo e rapidez. As vítimas, como sempre, são os profissionais, principalmente os assalariados, que acreditara em algo e hoje se vêem abandonados à própria sorte. Mas, atribuir ao governo brasileiro e à sua política econômica a responsabilidade total e única por essa situação já é ir longe demais no afã de tirar proveito político mesquinho de um estado de coisas universal. É tão grande a obsessão de alguns formadores de opinião em apresentar uma situação mais feia que a realmente existente, que mesmo as notícias onde se visualiza um crescimento no nível de emprego num determinado setor da indústria, têm sua importância minimizada como algo que não deve ser levado a sério. O que interessa para essa gente são as más notícias, que por isso mesmo sempre merecem maior destaque, e não as boas, que são frequentemente escondidas ou mesmo ignoradas...

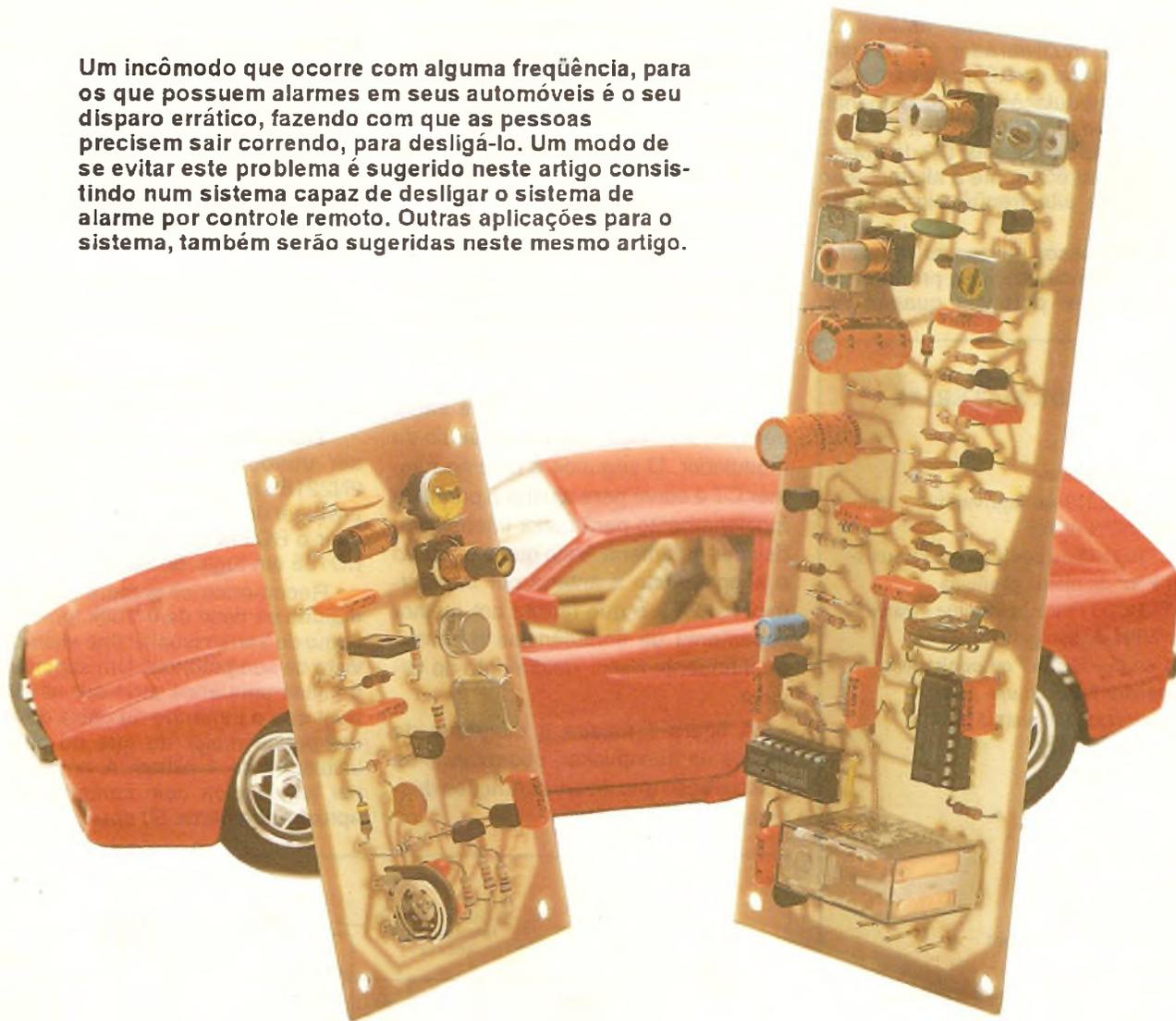
Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas 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, 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.

CONTROLE REMOTO PARA USO AUTOMOTIVO

(PARTE 1)

Pedro T. Hara

Um incômodo que ocorre com alguma freqüência, para os que possuem alarmes em seus automóveis é o seu disparo errático, fazendo com que as pessoas precisem sair correndo, para desligá-lo. Um modo de se evitar este problema é sugerido neste artigo consistindo num sistema capaz de desligar o sistema de alarme por controle remoto. Outras aplicações para o sistema, também serão sugeridas neste mesmo artigo.



Uma aplicação interessante para um sistema de controle remoto é como desarme para alarmes de automóveis em situações de disparo errático. Normalmente o proprietário tem de sair correndo para conseguir o desarme, e até chegar ao veículo muito barulho já foi feito, e se ele estiver em local de acesso difícil podemos ter até incômodos (nos dias de chuva, por exemplo!).

Apertando um simples botão de um pequeno transmissor o proprietário pode se livrar do incômodo, partindo da sugestão dada neste artigo.

No entanto, existem outras aplicações em que um controle remoto para uso automotivo pode ser interessante. Dentre elas destacamos as seguintes:

- Acionar buzina à distância assustando um eventual ladrão que esteja tentando arrombar o automóvel.

- Acionar o pisca alerta ou dar um pequeno toque da buzina, para nos ajudar a localizar o veículo, num grande estacionamento, quando nos esquecermos de sua localização.

Para maior confiabilidade o sistema tem um transmissor controlado a cristal

com boa potência de saída e um receptor super-heteródino de excelente estabilidade e sensibilidade, operando em torno de 38 MHz.

Nesta edição descrevemos o funcionamento do transmissor, deixando o receptor para a próxima edição.

TRANSMISSOR COMO FUNCIONA

O circuito do transmissor tem um gerador de tom de áudio que opera numa freqüência entre 800 e 5000 Hz

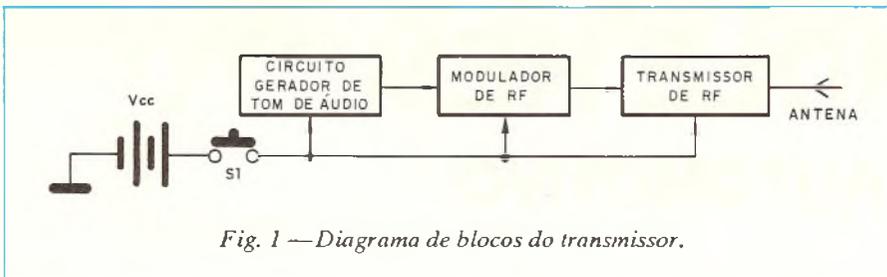


Fig. 1 — Diagrama de blocos do transmissor.

utilizando dois transistores na configuração de multivibrador astável. O sinal deste multivibrador serve para modular a etapa de RF do transmissor.

Para a modulação os sinais do multivibrador são amplificados por Q3 e Q2 de modo que o transistor Q2 de potência controla diretamente a alimentação da etapa de alta frequência formada por Q1.

O transmissor utiliza um transistor 2N219 (ou equivalente) que proporciona uma excelente potência quando ali-

mentado com uma tensão de 9 Volts. No caso, com a sensibilidade do receptor podemos ter em condições normais um alcance de algumas centenas de metros. Isso permite que mesmo de dentro de sua casa ou escritório você possa desarmar o alarme quando ele disparar erradamente.

Esta etapa osciladora é de alta frequência, para maior estabilidade de funcionamento, o que é importante para sua eficiência, é controlada a cristal.

O circuito do transmissor tem apenas dois ajustes.

O primeiro é feito em P1 e serve para determinação do tom de áudio do modulador. O segundo é feito no trimmer CT e serve para ajustar o ponto de funcionamento para maior intensidade de sinal na antena. Veja que é utilizado o acoplamento à antena por transformador L2/L3 o que facilita um melhor casamento de impedâncias e consequentemente maior rendimento do circuito.

A figura 1 mostra o diagrama de blocos do transmissor, observando-se a separação das diversas funções descritas.

Na figura 2 temos o diagrama completo do transmissor de controle remoto.

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

No transmissor original foi usado um cristal oscilador de 388,990 kHz. mas qualquer cristal com frequência em torno de 38 MHz pode ser usado bastando ajustar o receptor para operar na mesma frequência.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 watt com 5% ou mais de tolerância.

A bobina L1 é formada por 15 espiras de fio esmaltado de 0,5 mm, enroladas numa forma de 6 a 10 mm de diâmetro, com núcleo de ar (sem núcleo).

A bobina L2 é formada por 7 espiras do mesmo fio, enroladas numa forma de 6 mm de diâmetro, com núcleo de ferrite ajustável.

A bobina L3 é formada por 4 espiras do mesmo fio, enroladas sobre L2.

Transistores equivalentes podem ser usados, como por exemplo, o 2N2218 em lugar do 2N2219 ou BC548 em lugar do BC547. Também podemos usar o BC338 em lugar do BC337 e o BD138 em lugar do BD136.

Recomenda-se sempre usar pilhas, mesmo no caso de 9 Volts, pois o consumo do transmissor é algo elevado em vista de sua potência. Um suporte para 6 pilhas pequenas deve ser usado, se bem que o tamanho da caixa deve ser um pouco maior do que no caso de utilização de 4 pilhas. A antena deve ser telescópica com comprimento de aproximadamente 50 cm.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

Q1 - 2N2219 ou equivalente - transistor NPN de RF

Q2 - BD136 ou equivalente - transistor PNP de média potência

Q3 - BC337 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

Q4 e Q5 - BC547 ou equivalentes - transistor NPN de uso geral

Resistores: (1/1 watt, 5%)

R1 e R6 - 47 Ω

R2 - 6,8 k Ω

R3 - 15 k Ω

R4 - 10 k Ω

R5 - 120 k Ω

R7 e R10 - 560 Ω

R8, R9 - 1 k Ω

P1 - 4,7 k Ω - trim-pot

Capacitores:

C1 e C2 - 56 pF - disco cerâmico

C3, C8 - 22 nF - poliéster

C4 - 100 nF - poliéster ou disco cerâmico

C5 - 10 nF - poliéster ou disco cerâmico

C6 e C7 - 0,47 μ F x 25 V - eletrolítico ou tântalo

CT - 6-60 pF - trimmer ou variável

Diversos

S1 - Interruptor de pressão NA

B1 - 6 ou 9 V - 4 ou 6 pilhas pequenas

Placa de circuito impresso, soquete, caixa para montagem, suporte de pilhas, antena telescópica, fios, formas para as bobinas, fios, solda, etc.

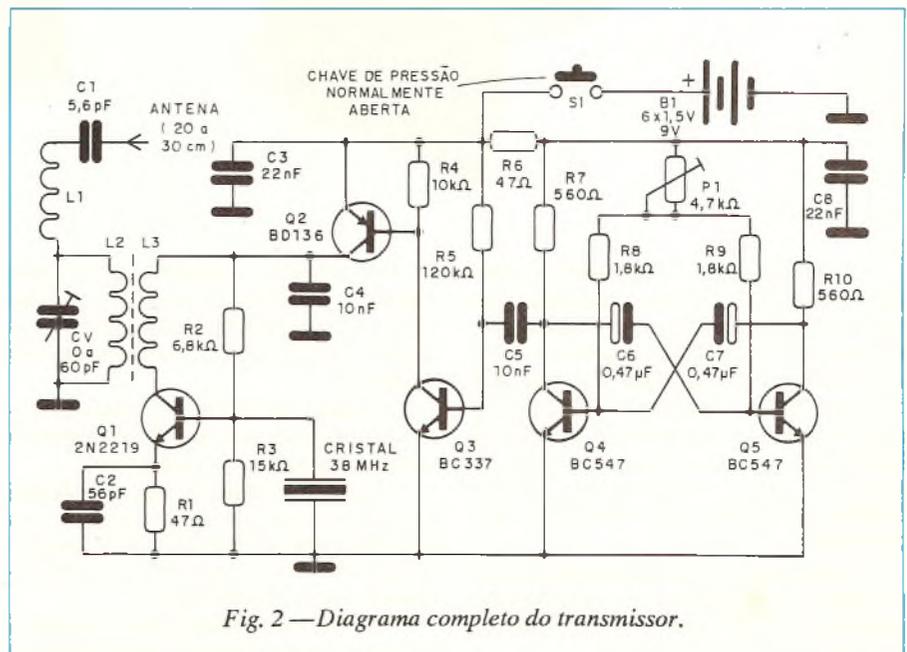


Fig. 2 — Diagrama completo do transmissor.

A instalação dos componentes deve ser feita em caixa metálica ou de plástico. No caso de plástico ou outro material isolante recomenda-se fazer sua forração com folha de alumínio para servir de blindagem. Pode ser usado o papel alumínio usado em cozinha para embrulhar alimentos.

AJUSTES E USO

O transmissor pode ter um ajuste antes mesmo de montarmos o receptor, que será descrito na próxima edição.

Para o ajuste podemos usar um medidor de intensidade de campo que é improvisado com alguns componentes e um multímetro conforme mostra a figura 4

São enroladas 4 espiras de fio 16 AWG formando um elo de Hertz que será colocado junto a bobina de saída

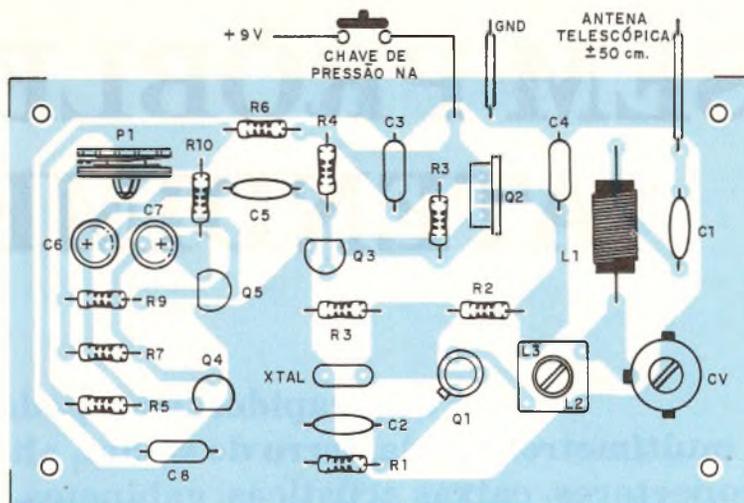


Fig. 3 — Placa de circuito impresso do transmissor.

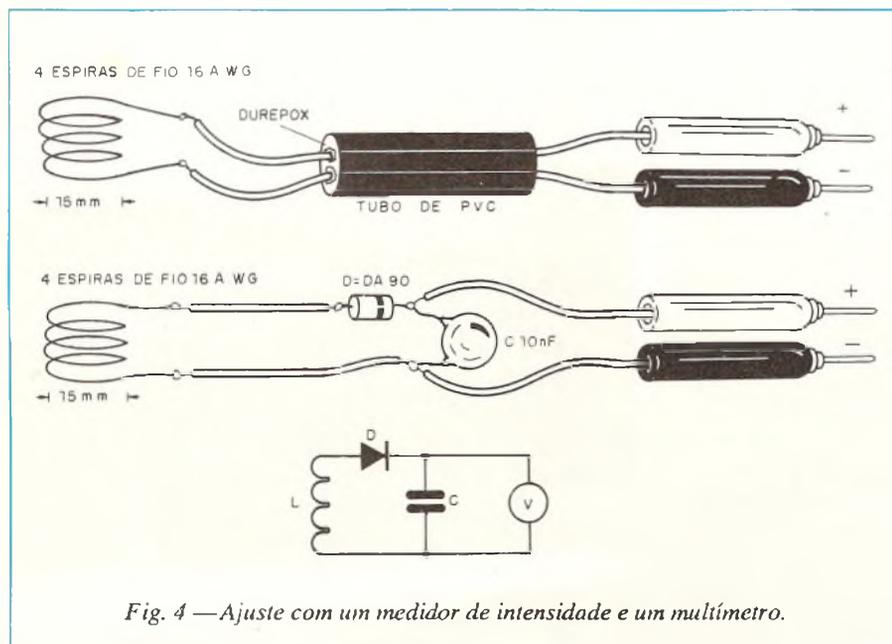


Fig. 4 — Ajuste com um medidor de intensidade e um multímetro.

do transmissor, conforme mostra a figura 5.

O diodo pode ser o OA90 ou qualquer equivalente de germânio. O capacitor C5 de 10 nF juntamente com o diodo pode ser instalados num pequeno tubo de PVC, conforme mostram as figura anteriores.

Ligamos este circuito a um multímetro na escala mais baixa de tensão contínua. O ajuste é feito da seguinte maneira:

- Posicione o trimmer Ct para a metade de sua capacitância.
- Coloque o medidor de RF no indutor L2 e com uma chave de ajuste de plástico ou madeira ajuste seu núcleo de modo a ter o máximo de tensão indicada no instrumento.

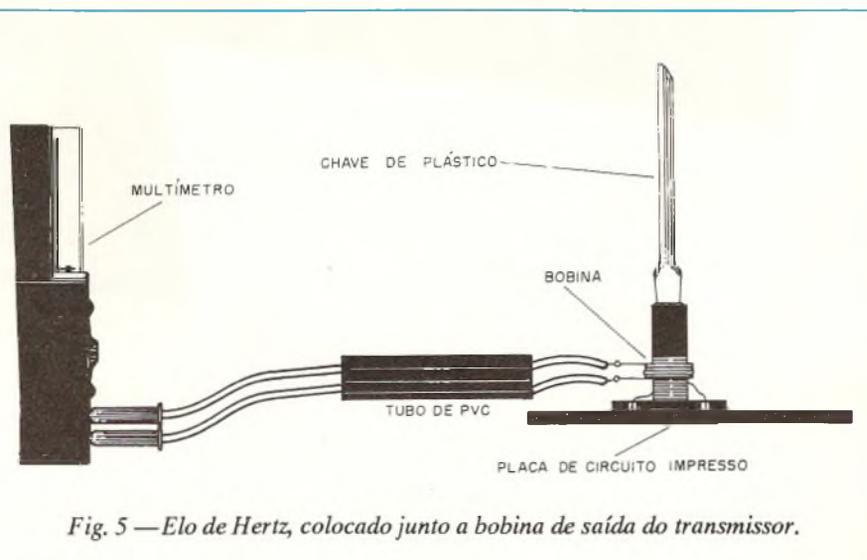


Fig. 5 — Elo de Hertz, colocado junto a bobina de saída do transmissor.

SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,

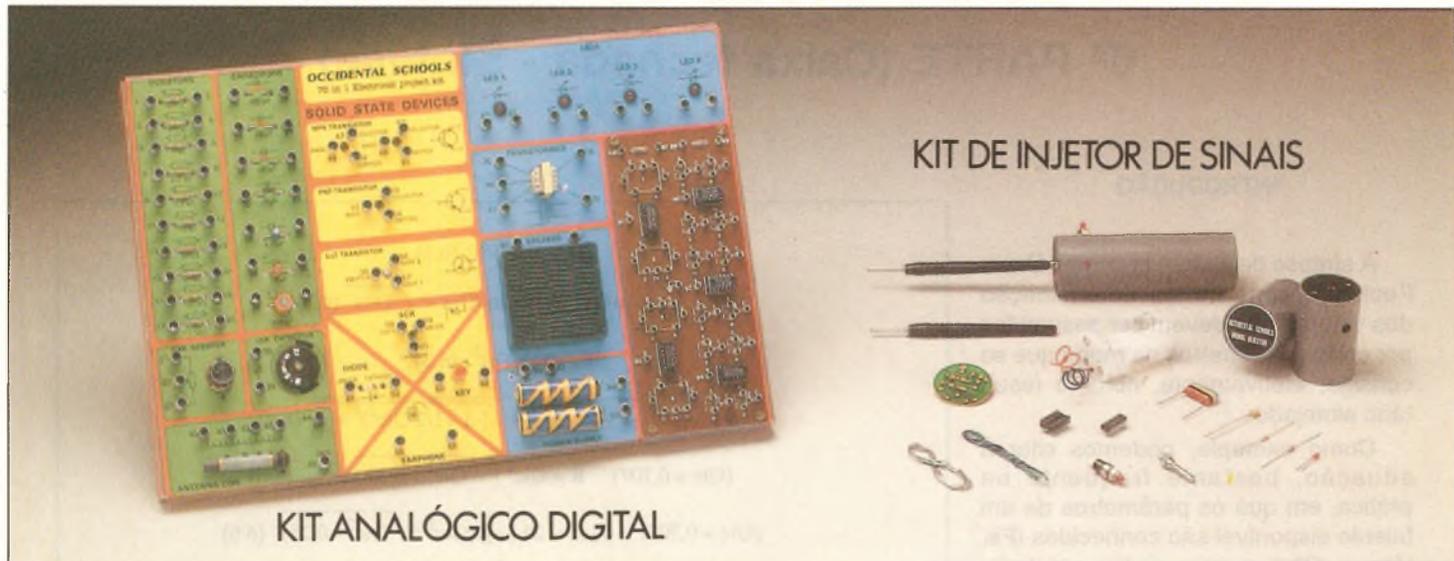
e com rapidez, você pode comprar:
multímetros, solda, ferro de soldar, alto-falantes, relés, chaves,
conectores, caixas acústicas, gabinetes, kits, transistores, diodos,
capacitores, LEDs, resistores,
circuitos integrados... e também literatura técnica para apoiar
seus projetos ou reparações com
todas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



VISITE-NOS

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

Eletrônica sem choques



NOVO CURSO DE ELETRÔNICA, RÁDIO E TV. SUPER PRÁTICO E INTENSIVO. FEITO PRA VOCÊ.

- Super atualizado, com a descrição dos mais recentes receptores de rádio, aparelhos de som e televisores.
- Antes mesmo da conclusão do curso você estará apto a efetuar reparos em aparelhos de rádio.
- Você receberá o kit de injetor de sinais no decorrer do curso.
- Os cálculos matemáticos estão reduzidos ao

EM
10
MESES VOCÊ
VIRA FERA.

- estritamente necessário.
- Apresenta métodos de análise, pesquisa de defeitos e conserto de aparelhos eletrônicos, com um mínimo de recursos e também através de instrumentos.
- Apresenta roteiros para ajustes e calibração, descrição e uso de instrumentos.
- É a sua grande chance: curso por correspondência é muito mais prático.

Demais cursos à sua disposição:

- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B e Cores
- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base



OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Av. São João, 1588, 2º s/loja - Tel.: (011) 222-0061 - CEP 01260 - São Paulo - SP

À
Occidental Schools
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059 São Paulo SP

SE - 234

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Projetando caixas acústicas

Análise e síntese de sistemas de radiação direta pelo método de Thiele-Small

6ª PARTE (Caixa fechada - Síntese)

INTRODUÇÃO

A síntese de sistemas do tipo Caixa Fechada, consiste na determinação dos valores que devem ser assumidos por certos parâmetros de modo que se consiga, efetivamente, obter o resultado almejado.

Como exemplo, podemos citar a situação, bastante frequente na prática, em que os parâmetros de um falante disponível são conhecidos (**F_s**, **V_{ac}** e **Q_{ts}**) e uma outra condição desejada foi imposta, tal como o pico na resposta **R**. Partindo dessas quatro quantidades, previamente fixadas, poderemos determinar as demais, no caso a frequência de corte **F₃**, o volume **V_b** da caixa, e os valores de **F_c** e **Q_{tc}**.

É claro que muitas possibilidades podem surgir a partir da combinação dessas oito quantidades e algumas dessas foram mostradas na Tabela 6.1 onde, as variáveis cujos valores são conhecidos, formam o conjunto de entrada e, as que terão seus valores determinados ao longo da síntese, constituem o grupo de saída.

ENTRADA	SÁIDA
1 F _s , Q _{ts} , V _{as} , R	F ₃ , F _c , Q _{tc} , V _b
2 F _s , Q _{ts} , V _{as} , F _c	F ₃ , Q _{tc} , R, V _b
3 F _s , Q _{ts} , V _{as} , Q _{tc}	F ₃ , F _c , R, V _b
4 F _s , Q _{ts} , V _{as} , V _b	F ₃ , F _c , R, Q _{tc}
5 Q _{tc} , F ₃ , V _b	F _c , R, F _s /Q _{ts} , V _{as}
6 Q _{tc} , F _c , V _b	F ₃ , R, F _s /Q _{ts} , V _{as}
7 R, F ₃ , V _b	F _c , Q _{tc} , F _s /Q _{ts} , V _{as}

Tabela 6.1 - Algumas combinações possíveis entre as variáveis conhecidas (entrada) e as que serão determinadas (saída) na análise de Sistemas Closed Box.

$$\alpha = V_{as}/V_b \quad (6.1)$$

$$F_c/F_s = Q_{tc}/Q_{ts} = Q_{es}/Q_{es} = \sqrt{1+\alpha} \quad (6.2)$$

$$K_x = (F_s/F_c)^2 \quad (6.3)$$

$$F_3 = F_c \sqrt{-1 + 1/2 Q_{tc}^2 + \sqrt{(-1 + 1/2 Q_{tc}^2)^2 + 1}} \quad (6.4)$$

$$(Q_{tc} > 0,707) \quad R = Q_{tc}^2 / \sqrt{Q_{tc}^2 - 0,25} = X_p \quad (6.5)$$

$$(Q_{tc} > 0,707) \quad R_{(dB)} = 20 \text{ Log} (Q_{tc}^2 / \sqrt{Q_{tc}^2 - 0,25}) \quad (6.6)$$

$$(Q_{tc} > 0,707) \quad F_{Gp} = F_c / \sqrt{1 - 1/2 Q_{tc}^2} \quad (6.7)$$

$$(Q_{tc} > 0,707) \quad F_{Xp} = F_c \cdot \sqrt{1 - 1/2 Q_{tc}^2} \quad (6.8)$$

Para as demais relações, V_{as} em litros, V_D em cm³ e 20⁰ C.

$$n_0 = 9,6 \cdot 10^{-10} F_s^3 \cdot V_{as} / Q_{es} \quad (6.9)$$

$$n_{0(dB)} = 10 \text{ Log} (n_0) \quad (6.10)$$

$$SPL_{(dB)} = 112 + n_{0(dB)} \quad (6.11)$$

$$P_{ED} = (0,447 \cdot 10^{-3}) (V_D^2 \cdot F_s \cdot Q_{cs} / V_{as}) \frac{1}{K_x^2 \cdot X_p^2} \quad (6.12)$$

$$P_{AD} = 0,435 \cdot 10^{-12} F_s^4 \cdot V_D^2 \frac{1}{K_x^2 \cdot X_p^2} \quad (6.13)$$

Tabela 6.2 - Relações úteis na síntese de sistemas do tipo Closed Box.

As quatro primeiras possibilidades retrata a situação em que o projeto é elaborado a partir de um determinado falante; no grupo de 5 a 7, temos o caso (nem sempre cômodo) em que deveremos encontrar um falante que possua parâmetros com determinados valores, de modo a satisfazer as premissas iniciais, o que sugere a necessidade de construção (ou modificação) de um falante específico para esse fim.

A seguir, daremos exemplos de projetos executados de três maneiras diferentes, através do uso de: 1) Equações, 2) Tabelas e 3) Software.

PROJETO USANDO EQUAÇÕES

Na tabela 6.2 vemos um resumo de várias relações, obtidas nas seções anteriores, e que tem interesse para a síntese do sistema tipo Caixa Fechada.

São essas equações que também permitirão construir as tabelas para projeto e desenvolver o software para esta mesma finalidade.

Como mostra a equação (5.4), o valor de **Qtc** determina internamente o tipo de resposta a ser obtido em um sistema tipo Caixa Fechada. Assim sendo, é importante termos em mente de que forma a escolha de um determinado valor de **Qtc** influencia na resposta de frequência, o que está ilustrado na Fig. 6.1, para o módulo dessa função (equação 5.6)

Como **Qtc** também determina o deslocamento do cone (equação 5.9), a Fig. 6.2 mostra várias curvas referen-

Qtc = 0.500		
Qts	α	Fc / Fs
0.1000	24.0000	5.0000
0.1100	19.6612	4.5455
0.1200	16.3611	4.1667
0.1300	13.7929	3.8462
0.1400	11.7551	3.5714
0.1500	10.1111	3.3333
0.1600	8.7656	3.1250
0.1700	7.6505	2.9412
0.1800	6.7160	2.7778
0.1900	5.9252	2.6316
0.2000	5.2500	2.5000
0.2100	4.6689	2.3810
0.2200	4.1653	2.2727
0.2300	3.7259	2.1739
0.2400	3.3403	2.0833
0.2500	3.0000	2.0000
0.2600	2.6982	1.9231
0.2700	2.4294	1.8519
0.2800	2.1888	1.7857
0.2900	1.9727	1.7241
0.3000	1.7778	1.6667
0.3100	1.6015	1.6129
0.3200	1.4414	1.5625
0.3300	1.2957	1.5152
0.3400	1.1626	1.4706
0.3500	1.0408	1.4286
0.3600	0.9290	1.3889
0.3700	0.8262	1.3514
0.3800	0.7313	1.3158
0.3900	0.6437	1.2821
0.4000	0.5625	1.2500
0.4100	0.4872	1.2195
0.4200	0.4172	1.1905
0.4300	0.3521	1.1628
0.4400	0.2913	1.1364
0.4500	0.2346	1.1111
0.4600	0.1815	1.0870
0.4700	0.1317	1.0638
0.4800	0.0851	1.0417
0.4900	0.0412	1.0204

Tabela 6.4

Qtc	R (dB)	FGp / Fc	FXp / Fc	F3 / Fc
0.500	—	—	—	1.5538
0.577	—	—	—	1.2720
0.600	—	—	—	1.2091
0.707	—	—	—	1.0000
0.800	0.2130	2.1381	0.4677	0.8972
0.900	0.6878	1.6164	0.6186	0.8295
1.000	1.2494	1.4142	0.7071	0.7862
1.100	1.8330	1.3055	0.7660	0.7567
1.200	2.4118	1.2377	0.8079	0.7358
1.300	2.9741	1.1917	0.8391	0.7203
1.400	3.5152	1.1586	0.8631	0.7086
1.500	4.0334	1.1339	0.8819	0.6993

Tabela 6.3 — Relações fundamentais em diversos alinhamentos tipo Caixa Fechada.

tes ao módulo da função normalizada de deslocamento do cone (equação 5.12) para diversos valores de **Qtc**.

A Tabela 6.3 mostra importantes relações existentes em diversos alinhamentos, próprios a sistemas do tipo Caixa Fechada, alguns possuidores de nomes específicos: **Qtc** igual a 0,577 determina uma resposta do tipo Bessel, que corresponde a um retardo o mais plano possível; já **Qtc** = 0,707 origina o alinhamento Butterworth, que dá origem à curva de resposta mais plana de todas; valores de **Qtc** maiores que 0,707 caracterizam as respostas do tipo Chebichev, onde a frequência de corte **F3** torna-se menor que **Fc**, surgem picos (ripple) nas respostas de amplitude e de deslocamento do cone e os transientes podem merecer cuidado. Aliás, a este respeito, **Qtc** igual a 0,5 leva a melhor resposta transitória possível, segundo Vance Dickason.

Dada a influência exercida por **Qtc**, no resultado a ser obtido é muito comum o projeto começar pela escolha desse parâmetro.

Outras vezes, privilegia-se outra quantidade (o volume **Vb**, por exemplo) e verifica-se se o valor de **Qtc** resultante é aceitável, segundo os critérios que norteiam o projeto.

Muitos fabricantes, ao produzirem caixas fechadas de pequenas dimensões, adotam para **Qtc** valores entre 1 e 1,2 (sendo 1,1 muito comum)

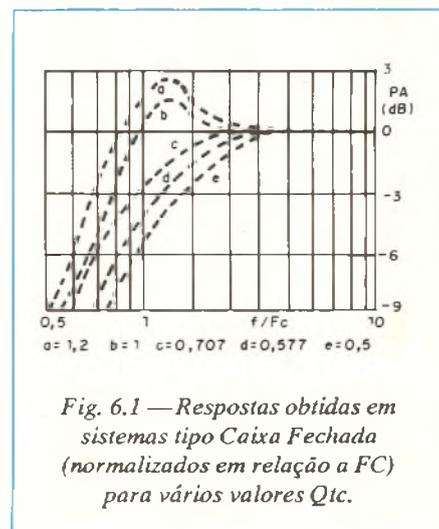


Fig. 6.1 — Respostas obtidas em sistemas tipo Caixa Fechada (normalizados em relação a Fc) para vários valores Qtc.

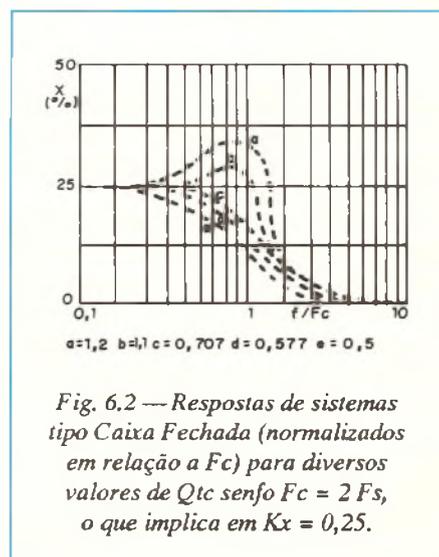


Fig. 6.2 — Respostas de sistemas tipo Caixa Fechada (normalizados em relação a Fc) para diversos valores de Qtc senão Fc = 2Fs, o que implica em Kx = 0,25.

PROJETANDO CAIXAS ACÚSTICAS - 6ª PARTE

Qtc = 0.577		
Qts	α	FC / FS
0.1500	13.8148	3.8490
0.1600	12.0208	3.6084
0.1700	10.5340	3.3962
0.1800	9.2881	3.2075
0.1900	8.2336	3.0387
0.2000	7.3333	2.8867
0.2100	6.5586	2.7493
0.2200	5.8870	2.6243
0.2300	5.3012	2.5102
0.2400	4.7870	2.4056
0.2500	4.3333	2.3094
0.2600	3.9310	2.2206
0.2700	3.5725	2.1383
0.2800	3.2517	2.0620
0.2900	2.9635	1.9909
0.3000	2.7037	1.9245
0.3100	2.4686	1.8624
0.3200	2.2552	1.8042
0.3300	2.0609	1.7495
0.3400	1.8835	1.6981
0.3500	1.7211	1.6496
0.3600	1.5720	1.6038
0.3700	1.4349	1.5604
0.3800	1.3084	1.5193
0.3900	1.1915	1.4804
0.4000	1.0833	1.4434
0.4100	0.9829	1.4082
0.4200	0.8896	1.3746
0.4300	0.8028	1.3427
0.4400	0.7218	1.3122
0.4500	0.6461	1.2830
0.4600	0.5753	1.2551
0.4700	0.5090	1.2284
0.4800	0.4468	1.2028
0.4900	0.3883	1.1783
0.5000	0.3333	1.1547
0.5100	0.2816	1.1321
0.5200	0.2327	1.1103
0.5300	0.1867	1.0893
0.5400	0.1431	1.0692
0.5500	0.1019	1.0497

Tabela 6.5

pois o pico resultante na resposta mascara a diferença de graves, oriunda do pequeno volume, produzindo um "grave que vende".

O chamado "som de barril" nada mais é que o grave retumbante, centrado em uma determinada frequência, resultado de um pico excessivo na resposta, encontrado em caixas geralmente de pequenas dimensões e produzidas sem qualquer critério.

EXEMPLO 6.1

Projete uma Caixa Fechada capaz de fornecer uma resposta máxima-

Qtc= 0.707		
Qts	α	FC/FS
0.2000	11.4998	3.5355
0.2100	10.3376	3.3671
0.2200	9.3304	3.2141
0.2300	8.4516	3.0743
0.2400	7.6804	2.9462
0.2500	6.9998	2.8284
0.2600	6.3963	2.7196
0.2700	5.8586	2.6189
0.2800	5.3774	2.5254
0.2900	4.9452	2.4383
0.3000	4.5554	2.3570
0.3100	4.2028	2.2810
0.3200	3.8827	2.2097
0.3300	3.5913	2.1427
0.3400	3.3252	2.0797
0.3500	3.0816	2.0203
0.3600	2.8580	1.9642
0.3700	2.6522	1.9111
0.3800	2.4625	1.8608
0.3900	2.2872	1.8131
0.4000	2.1249	1.7678
0.4100	1.9744	1.7246
0.4200	1.8344	1.6836
0.4300	1.7041	1.6444
0.4400	1.5826	1.6070
0.4500	1.4691	1.5713
0.4600	1.3629	1.5372
0.4700	1.2634	1.5045
0.4800	1.1701	1.4731
0.4900	1.0824	1.4431
0.5000	1.0000	1.4142
0.5100	0.9223	1.3865
0.5200	0.8491	1.3598
0.5300	0.7800	1.3342
0.5400	0.7146	1.3094
0.5500	0.6529	1.2856
0.5600	0.5944	1.2627
0.5700	0.5389	1.2405
0.5800	0.4863	1.2191
0.5900	0.4363	1.1985
0.6000	0.3889	1.1785
0.6100	0.3437	1.1592
0.6200	0.3007	1.1405
0.6300	0.2597	1.1224
0.6400	0.2207	1.1048
0.6500	0.1834	1.0878
0.6600	0.1478	1.0714
0.6700	0.1138	1.0554
0.6800	0.0813	1.0399
0.6900	0.0502	1.0248

Tabela 6.6

mente plana, a ser alimentada por um amplificador de resistência interna desprezível, utilizando um alto-falante caracterizado por:

$F_s=23$ Hz, $Q_{ts}=0,415$, $Q_{es}=0,458$, $V_{as}=149,4$ litros, $n_0=0,38\%$, $P=100$ watts RMS e $V_D=298,5$ centímetros cúbicos.

Qtc = 0.800		
Qts	α	FC/FS
0.2000	15.0000	4.0000
0.2100	13.5125	3.8095
0.2200	12.2231	3.6364
0.2300	11.0983	3.4783
0.2400	10.1111	3.3333
0.2500	9.2400	3.2000
0.2600	8.4675	3.0769
0.2700	7.7791	2.9630
0.2800	7.1633	2.8571
0.2900	6.6100	2.7586
0.3000	6.1111	2.6667
0.3100	5.6597	2.5806
0.3200	5.2500	2.5000
0.3300	4.8770	2.4242
0.3400	4.5363	2.3529
0.3500	4.2245	2.2857
0.3600	3.9383	2.2222
0.3700	3.6749	2.1622
0.3800	3.4321	2.1053
0.3900	3.2078	2.0513
0.4000	3.0000	2.0000
0.4100	2.8073	1.9512
0.4200	2.6281	1.9048
0.4300	2.4613	1.8605
0.4400	2.3058	1.8182
0.4500	2.1605	1.7778
0.4600	2.0246	1.7391
0.4700	1.8972	1.7021
0.4800	1.7778	1.6667
0.4900	1.6656	1.6327
0.5000	1.5600	1.6000
0.5100	1.4606	1.5686
0.5200	1.3669	1.5385
0.5300	1.2784	1.5094
0.5400	1.1948	1.4815
0.5500	1.1157	1.4545
0.5600	1.0408	1.4286
0.5700	0.9698	1.4035
0.5800	0.9025	1.3793
0.5900	0.8386	1.3559
0.6000	0.7778	1.3333
0.6100	0.7200	1.3115
0.6200	0.6649	1.2903
0.6300	0.6125	1.2698
0.6400	0.5625	1.2500
0.6500	0.5148	1.2308
0.6600	0.4692	1.2121
0.6700	0.4257	1.1940
0.6800	0.3841	1.1765
0.6900	0.3443	1.1594
0.7000	0.3061	1.1429
0.7100	0.2696	1.1268
0.7200	0.2346	1.1111
0.7300	0.2010	1.0959
0.7400	0.1687	1.0811
0.7500	0.1378	1.0667
0.7600	0.1080	1.0526
0.7700	0.0794	1.0390
0.7800	0.0519	1.0256
0.7900	0.0255	1.0127

Tabela 6.7

OSCIOSCÓPIOS HITACHI

plus



OSCIOSCÓPIOS ANALÓGICOS SÉRIE COMPACTA Modelos V 665/1060

- Frequências: 60 a 100 MHz
- Sensibilidade: 2mV/div.
- 2 canais
- 2 bases de tempo
- Linha de retardo
- Tempo de varredura automático
- Leitura de frequência e amplitude direto na tela (V 665)



OSCIOSCÓPIOS ANALÓGICOS LINHA TRADICIONAL Modelos V 212/422

- Frequência: 20, 40 MHz
- Sensibilidade: 1mV/div.
- 2 canais
- DC offset (V 222/422)



OSCIOSCÓPIOS DIGITAIS

- Frequências: 20, 50, 100 MHz
- Taxa de Amostragem: 20, 40, 100 e 200 MS/s
- Memória de 4 Kw por canal
- Interface RS 232 C

Exclusividades Sistronics: • Suporte técnico na escolha do melhor equipamento para a sua aplicação • Assistência técnica especializada com peças originais • Assessoria na área de teste e medição • Orientação de operação e utilização do equipamento

sistronics
INSTRUMENTAÇÃO E SISTEMAS LTDA

Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 75 - 3º e 4º andares
CEP 04726 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 247-5588 - Telex: (11) 57155 SNGS BR

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01114

ELETRÔNICA SEM SEGREDOS

RÁDIO • ÁUDIO • TV



Prepare-se para um futuro melhor, estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é a primeira escola por correspondência do Brasil. Conhecida por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino adequadas ao estudante brasileiro e que se consolidaram no método **Aprenda Fazendo**. Teoria e prática proporcionam ao aluno um aprendizado sólido, tornando-o capaz de enfrentar os desafios que se apresentam ao profissional dessa área. Nosso curso de Eletrônica, Rádio, Áudio e Televisão é apresentado em lições simples e bastante ilustradas, permitindo ao aluno aprender progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando a parte teórica, você poderá realizar interessantes montagens práticas com esquemas bem claros e pormenorizados que resultam na montagem do RÁDIO GRAM-MESTRE, como mostra a foto.

A Eletrônica é o futuro. Prepare-se!

COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 das 8 às 18 hs. Aos sábados, das 8 às 12 hs. Telefone (011) 220-7422

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!

Só pague ao retirar o curso na agência do correio através do Reembolso Postal. Ao valor da mensalidade será acrescida a tarifa postal.

PEÇA JÁ SEU CURSO:

Envie cupom ao lado preenchido para: INSTITUTO MONITOR
Caixa Postal 2722 - CEP 01060
São Paulo - SP
Ou ligue para
(011) 220-7422



INSTITUTO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263
CEP 01208 - São Paulo - SP

Sr. Diretor: **SE - 234**

Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso, informações sobre o curso Eletrônica Sem Segredos.

REEMBOLSO POSTAL

Prefiro que o curso Eletrônica Sem Segredos seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-lo na agência do correio.

- Plano 1: Com Kit - 8 x Cr\$ 64.920,00 mensais
- Plano 2: Sem Kit - 6 x Cr\$ 38.240,00 mensais

NOME _____
RUA _____ Nº _____
BAIRRO _____
CEP _____ CIDADE _____ EST. _____

Mensalidades atualizadas pela inflação.

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01097

PROJETANDO CAIXAS ACÚSTICAS - 6ª PARTE

Qtc = 0.900		
Qts	α	FC/FS
0.2500	11.9600	3.6000
0.2600	10.9822	3.4615
0.2700	10.1111	3.3333
0.2800	9.3316	3.2143
0.2900	8.6314	3.1034
0.3000	8.0000	3.0000
0.3100	7.4287	2.9032
0.3200	6.9102	2.8125
0.3300	6.4380	2.7273
0.3400	6.0069	2.6471
0.3500	5.6122	2.5714
0.3600	5.2500	2.5000
0.3700	4.9167	2.4324
0.3800	4.6094	2.3684
0.3900	4.3254	2.3077
0.4000	4.0625	2.2500
0.4100	3.8186	2.1951
0.4200	3.5918	2.1429
0.4300	3.3807	2.0930
0.4400	3.1839	2.0455
0.4500	3.0000	2.0000
0.4600	2.8280	1.9565
0.4700	2.6668	1.9149
0.4800	2.5156	1.8750
0.4900	2.3736	1.8367
0.5000	2.2400	1.8000
0.5100	2.1142	1.7647
0.5200	1.9956	1.7308
0.5300	1.8836	1.6981
0.5400	1.7778	1.6667
0.5500	1.6777	1.6364
0.5600	1.5829	1.6071
0.5700	1.4931	1.5789
0.5800	1.4079	1.5517
0.5900	1.3269	1.5254
0.6000	1.2500	1.5000
0.6100	1.1768	1.4754
0.6200	1.1072	1.4516
0.6300	1.0408	1.4286
0.6400	0.9775	1.4063
0.6500	0.9172	1.3846
0.6600	0.8595	1.3636
0.6700	0.8044	1.3433
0.6800	0.7517	1.3235
0.6900	0.7013	1.3043
0.7000	0.6531	1.2857
0.7100	0.6068	1.2676
0.7200	0.5625	1.2500
0.7300	0.5200	1.2329
0.7400	0.4792	1.2162
0.7500	0.4400	1.2000
0.7600	0.4024	1.1842
0.7700	0.3662	1.1688
0.7800	0.3314	1.1538
0.7900	0.2979	1.1392
0.8000	0.2656	1.1250
0.8100	0.2346	1.1111
0.8200	0.2046	1.0976
0.8300	0.1758	1.0843
0.8400	0.1480	1.0714

Tabela 6.8

Qtc = 1.000		
Qts	α	FC/FS
0.3000	10.1111	3.3333
0.3100	9.4058	3.2258
0.3200	8.7656	3.1250
0.3300	8.1827	3.0303
0.3400	7.6505	2.9412
0.3500	7.1633	2.8571
0.3600	6.7161	2.7778
0.3700	6.3046	2.7027
0.3800	5.9252	2.6316
0.3900	5.5746	2.5641
0.4000	5.2500	2.5000
0.4100	4.9488	2.4390
0.4200	4.6689	2.3810
0.4300	4.4083	2.3256
0.4400	4.1653	2.2727
0.4500	3.9383	2.2222
0.4600	3.7259	2.1739
0.4700	3.5269	2.1277
0.4800	3.3403	2.0833
0.4900	3.1649	2.0408
0.5000	3.0000	2.0000
0.5100	2.8447	1.9608
0.5200	2.6982	1.9231
0.5300	2.5600	1.8868
0.5400	2.4294	1.8519
0.5500	2.3058	1.8182
0.5600	2.1888	1.7857
0.5700	2.0779	1.7544
0.5800	1.9727	1.7241
0.5900	1.8727	1.6949
0.6000	1.7778	1.6667
0.6100	1.6875	1.6393
0.6200	1.6015	1.6129
0.6300	1.5195	1.5873
0.6400	1.4414	1.5625
0.6500	1.3669	1.5385
0.6600	1.2957	1.5152
0.6700	1.2277	1.4925
0.6800	1.1626	1.4706
0.6900	1.1004	1.4493
0.7000	1.0408	1.4286
0.7100	0.9837	1.4085
0.7200	0.9290	1.3889
0.7300	0.8765	1.3699
0.7400	0.8262	1.3514
0.7500	0.7778	1.3333
0.7600	0.7313	1.3158
0.7700	0.6866	1.2987
0.7800	0.6437	1.2821
0.7900	0.6023	1.2658
0.8000	0.5625	1.2500
0.8100	0.5242	1.2346
0.8200	0.4872	1.2195
0.8300	0.4516	1.2048
0.8400	0.4172	1.1905
0.8500	0.3841	1.1765
0.8600	0.3521	1.1628
0.8700	0.3212	1.1494
0.8800	0.2913	1.1364
0.8900	0.2625	1.1236

Tabela 6.9

Qtc = 1.100		
Qts	α	FC/FS
0.3500	8.8776	3.1429
0.3600	8.3364	3.0556
0.3700	7.8386	2.9730
0.3800	7.3795	2.8947
0.3900	6.9553	2.8205
0.4000	6.5625	2.7500
0.4100	6.1981	2.6829
0.4200	5.8594	2.6190
0.4300	5.5441	2.5581
0.4400	5.2500	2.5000
0.4500	4.9753	2.4444
0.4600	4.7183	2.3913
0.4700	4.4776	2.3404
0.4800	4.2517	2.2917
0.4900	4.0396	2.2449
0.5000	3.8400	2.2000
0.5100	3.6521	2.1569
0.5200	3.4749	2.1154
0.5300	3.3076	2.0755
0.5400	3.1495	2.0370
0.5500	3.0000	2.0000
0.5600	2.8584	1.9643
0.5700	2.7242	1.9298
0.5800	2.5969	1.8966
0.5900	2.4760	1.8644
0.6000	2.3611	1.8333
0.6100	2.2518	1.8033
0.6200	2.1478	1.7742
0.6300	2.0486	1.7460
0.6400	1.9541	1.7188
0.6500	1.8639	1.6923
0.6600	1.7778	1.6667
0.6700	1.6955	1.6418
0.6800	1.6168	1.6176
0.6900	1.5415	1.5942
0.7000	1.4694	1.5714
0.7100	1.4003	1.5493
0.7200	1.3341	1.5278
0.7300	1.2706	1.5069
0.7400	1.2096	1.4865
0.7500	1.1511	1.4667
0.7600	1.0949	1.4474
0.7700	1.0408	1.4286
0.7800	0.9888	1.4103
0.7900	0.9388	1.3924
0.8000	0.8906	1.3750
0.8100	0.8442	1.3580
0.8200	0.7995	1.3415
0.8300	0.7564	1.3253
0.8400	0.7149	1.3095
0.8500	0.6747	1.2941
0.8600	0.6360	1.2791
0.8700	0.5986	1.2644
0.8800	0.5625	1.2500
0.8900	0.5276	1.2360
0.9000	0.4938	1.2222
0.9100	0.4612	1.2088
0.9200	0.4296	1.1957
0.9300	0.3990	1.1828
0.9400	0.3694	1.1702

Tabela 6.10

RESUMO

Fp = 70.47 **R = 1.5 dB**

Dialogue
21 : 36 : 48
CB - 2
DESIGN
07 - 31 - 1991
Sua Escolha?

Resumo

Fs = 24.83 Fc = 51.8

Vas = 168 Vb = 50

Qts = 0.500 F3 = 40.0

Qes = 0.600 Qc = 1.043

No = 0.41%

Fs/Qts = 49.663

Menu Analise Projeto Sair

Fig. 6.3 — Resumo do projeto executado através do programa BOXPRO.

Qtc=0,707 (resposta maximamente plana)

$$(6.2) Vb = Vas / [Qtc/Qts)^2 - 1] = 149,4 / [(0,707/0,415)^2 - 1] = 108$$

$$(6.2) Fc = Qtc \cdot Fs / Qts = 0,707 \cdot 23 / 0,415 = 39,2$$

$$(6.4) F_3 = 39,2 \sqrt{-1 + 1/2 \cdot 0,707^2 + \sqrt{(-1 + 1/2 \cdot 0,707^2)^2 + 1}}$$

$$F_3 = 39,2$$

$$(6.5) R = X_p = 0,707^2 / \sqrt{0,707^2 - 0,25} = 0$$

(6.6) R_(dB) = Não tem

$$(6.3) K_x = (23/39,2)^2 = 0,344$$

$$(6.12) PED = (0,447 \cdot 10^{-3}) (298,5^2 \cdot 23 \cdot 0,458 / 149,4 \cdot 0,344^2 \cdot 1)$$

$$PED = 23,7 \text{ Watts}$$

$$(6.13) PAD = 0,435 \cdot 10^{-12} \cdot 23^4 \cdot 293,5^2 / (0,344^2 \cdot 1) =$$

P_{AD} = 0,9 W

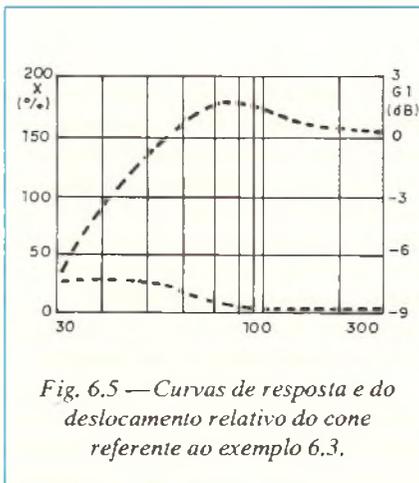


Fig. 6.5 — Curvas de resposta e do deslocamento relativo do cone referente ao exemplo 6.3.

PROJETO USANDO TABELAS

Consultando a tabela 6.3 vemos que, para um determinado valor de Qtc, os picos na resposta de frequência e no deslocamento do cone, além das respectivas frequências em que ocorre (normalizada em relação a Fc), ficam perfeitamente determinados além da frequência de corte F3, também normalizada em relação a Fc.

F	F/FC	G (dB)	X2 (%)	F
30.00	0.58	-8.25	26.49	30.00
31.00	0.60	-7.63	26.65	31.00
32.00	0.62	-7.03	26.79	32.00
33.00	0.64	-6.45	26.93	33.00
34.00	0.66	-5.90	27.04	34.00
35.00	0.68	-5.37	27.14	35.00
36.00	0.69	-4.85	27.21	36.00
37.00	0.71	-4.36	27.26	37.00
38.00	0.73	-3.89	27.28	38.00
39.00	0.75	-3.44	27.27	39.00
40.00	0.77	-3.02	27.22	40.00
41.00	0.79	-2.61	27.14	41.00
42.00	0.81	-2.23	27.03	42.00
43.00	0.83	-1.87	26.87	43.00
44.00	0.85	-1.54	26.68	44.00
45.00	0.87	-1.22	26.45	45.00
46.00	0.89	-0.93	26.18	46.00
47.00	0.91	-0.66	25.88	47.00
48.00	0.93	-0.41	25.54	48.00
49.00	0.95	-0.18	25.16	49.00
50.00	0.96	0.03	24.76	50.00
51.00	0.98	0.23	24.33	51.00
52.00	1.00	0.40	23.87	52.00
53.00	1.02	0.56	23.40	53.00
54.00	1.04	0.70	22.91	54.00
55.00	1.06	0.82	22.40	55.00
56.00	1.08	0.93	21.89	56.00
57.00	1.10	1.03	21.37	57.00
58.00	1.12	1.12	20.84	58.00
59.00	1.14	1.19	20.31	59.00
60.00	1.16	1.25	19.79	60.00
61.00	1.18	1.31	19.26	61.00
62.00	1.20	1.36	18.75	62.00
63.00	1.22	1.39	18.24	63.00
64.00	1.23	1.43	17.74	64.00
65.00	1.25	1.45	17.24	65.00
66.00	1.27	1.47	16.76	66.00
67.00	1.29	1.49	16.30	67.00
68.00	1.31	1.50	15.84	68.00
69.00	1.33	1.50	15.39	69.00
70.00	1.35	1.51	14.96	70.00
71.00	1.37	1.51	14.54	71.00
72.00	1.39	1.50	14.14	72.00
73.00	1.41	1.50	13.75	73.00
74.00	1.43	1.49	13.37	74.00
75.00	1.45	1.48	13.00	75.00
76.00	1.47	1.47	12.64	76.00
77.00	1.49	1.46	12.30	77.00
78.00	1.50	1.45	11.97	78.00
79.00	1.52	1.43	11.65	79.00
80.00	1.54	1.42	11.34	80.00
81.00	1.56	1.40	11.04	81.00
82.00	1.58	1.38	10.75	82.00
83.00	1.60	1.37	10.48	83.00
84.00	1.62	1.35	10.21	84.00
85.00	1.64	1.33	9.95	85.00
86.00	1.66	1.32	9.70	86.00
87.00	1.68	1.30	9.46	87.00
88.00	1.70	1.28	9.23	88.00
89.00	1.72	1.26	9.00	89.00

Fig. 6.4 — Listagem do projeto executado no exemplo 6.3, através do programa BOXPLOT.

PRÁTICA 6.1

Medida de F_c

Uma vez executado um projeto, isto é, após a construção da caixa, devemos verificar se o alinhamento pretendido foi realmente obtido.

O ideal seria podermos levantar o gráfico da curva de resposta através de medições acústicas. No entanto, devido a maior complexidade deste procedimento, muitas vezes

preferimos obter tais informações através de medidas puramente elétricas, efetuadas na curva de impedância. Deste modo, podemos medir F_c seguindo o mesmo procedimento utilizado para a medição da frequência de ressonância F_s (ver Figs. 2.9 e 2.10) uma vez que as curvas da impedância da bobina, nos dois casos, terão o mesmo aspecto.

O fator de qualidade do sistema, Q_{tc} , será medido da mesma forma que o fator de qualidade Q_{ts} .

Através das relações definidas em (6.2) vemos que $F_c/F_s = Q_{tc}/Q_{ts}$, o que nos permite proceder da seguinte forma: em primeiro lugar, fixamos um valor para Q_{tc} e, em seguida, fazendo Q_{tc} variar dentro de um certo intervalo, anotamos os correspondentes valores de F_c/F_s . Feito isso, teremos uma tabela que, para o valor de Q_{tc} escolhido inicialmente, nos permitirá determinar o valor de F_c/F_s para um dado Q_{ts} , desde que este esteja dentro do intervalo considerado.

Ainda através de (6.2) podemos dizer que $\alpha = (Q_{tc}/Q_{ts})^2 - 1$. Repetindo o procedimento acima, obteríamos agora uma tabela que nos forneceria o valor de α , em função de Q_{ts} , para um dado Q_{tc} .

As Tabelas 6.4 a 6.10 foram obtidos conforme acima explicado e podem ser utilizadas para o projeto de sistemas do tipo Caixa Fechada.

EXEMPLO 6.2

Utilizando o falante do exemplo 6.1, projete uma caixa fechada com $Q_{tc}=1$.

Entrando na Tabela 6.9 verificamos que não existe um valor de Q_{ts} igual a 0,415 o que nos obrigará a utilizar os valores de Q_{ts} imediatamente acima e abaixo do desejado, fazendo a interpolação dos valores obtidos. Como 0,415 é a média entre 0,410 e 0,420, a interpolação será simplesmente a média dos valores obtidos, respectivamente, para esses dois valores de Q_{ts} .

Assim, para a determinação de α , tiramos a média entre 4,9488 e 4,6889 o que dá exatamente 4,81885. Como V_{as} vale 149,4, V_b será igual a 149,4/4,81885, ou seja, 31 litros.

De modo análogo, interpolando os valores 2,4390 e 2,3810 obteremos $F_c/F_s=2,41$. Como F_s vale 23 Hz, F_c será igual a $2,41 \cdot 23$ o que dá 55,4 Hz.

Entrando na tabela 6.3 vemos que para $Q_{tc}=1$ $F_3/F_c=0,7862$ o que leva a $F_3=0,7862 \cdot 55,4=43,5$ Hz.

Ainda através da Tabela 6.3 ficamos sabendo que haverá um pico na resposta de 1,25 dB na frequência 1,4 · 55,4, ou seja, 78,3 Hz. Já o pico no deslocamento estará localizado em $0,7 \cdot 55,4 = 39,2$ Hz.

PROJETO USANDO SOFTWARE

No mercado americano, existem diversas opções de programas voltados para o projeto e análise de sistemas de som, com diferentes graus de sofisticação e variada faixa de custo. Como entre nós não dispomos de tais facilidades, desenvolvemos em BASIC, o programa BOXPRO, para o projeto de sistema de radiação direta, e que é de utilização muito simples.

Na opção relativa a caixa fechada, o MENU oferece as 7 alternativas listadas na tabela 6.1, devendo o usuário ir entrando com os dados, na medida em que forem pedidos, após a escolha de uma das sete alternativas.

Caso o usuário responda com o valor zero a um dos parâmetros solicitados (ou simplesmente tecla ENTER), o programa utilizará um valor DEFAULT em seu lugar. Deste modo, todo um exemplo pode ser executado simplesmente respondendo com ENTER à maioria dos pedidos de valores.

Constantemente, o programa oferece ao usuário a oportunidade de alterar os valores fornecidos, o que facilita a

correção de erros de digitação e a obtenção de novos resultados, alertando-se uma ou mais variáveis.

Findo o projeto, o usuário pode passar diretamente para o programa BOXPLOT, o que lhe permite obter a curva de resposta ou uma listagem, sem necessidade de digitar novamente os valores relativos ao projeto, bastando exercer a correspondente opção oferecida pelo MENU, o que transfere, automaticamente, os valores de todas as variáveis de um programa para o outro.

EXEMPLO 6.3

Projete um sistema tipo Caixa Fechada com uma frequência de corte igual a 40 Hz, em 50 litros de volume e um pico de 1,6 dB na resposta. Entrando com tais requisitos na opção 7, o programa informa que o falante adequado deverá ter um quociente F_s/Q_{ts} igual a 49,7 Hz e pede para que se escolha um valor para F_s ou Q_{ts} .

Feito isso, o outro valor é informado imediatamente.

Como podemos ver, neste caso uma infinidade de soluções será possível uma vez que o importante é o quociente F_s/Q_{ts} , e não seus valores isolados.

Escolhendo um Q_{ts} de 0,5, F_s deverá ser igual a 24,8 Hz. Supondo que $Q_{es}=0,6$, o rendimento será de 0,41%.

Na Fig. 6.3 vemos a tela gerada por BOXPRO, ao final do projeto, onde fornece um resumo dos resultados e oferece dentre outras opções, a possibilidade de Análise, a ser executada pelo programa BOXPLOT.

A Fig. 6.4 mostra uma listagem gerada através de **BOXPLOT**, referente ao projeto que acabamos de executar.

Nesta opção, o usuário pode escolher o intervalo que deseja analisar, bem como o incremento que vai determinar o espaçamento entre os valores.

O gráfico da Fig. 6.5 mostra as curvas de reposta e do deslocamento do cone, referentes ao exemplo 6.3, e também foi executado através de **BOXPLOT**.

BOXPLOT

Chamamos a atenção para o fato de que, neste gráfico, a representação do deslocamento percentual, consistiu no módulo da função normalizada de deslocamento multiplicada pela constante de deslocamento Kx , no caso 0,23, o que explica o fato do deslocamento tender para 23%, na medida em que as frequências tendem para zero. Fica evidente que o projeto executado com o auxílio do comparador é, das três alternativas, a melhor opção.

BIBLIOGRAFIA

1 - CLOSED-BOX LOUDSPEAKER SYSTEMS PART II: SYNTESIS

Richard H. Small

Jaes, Vol. 21, Nº 1, Jan/Fev de 1973

2 - THE LOUDSPEAKER DESIGN COOKBOOK

Vance Dickason

The Marshall Jones Co., 3ª Edição, 1989.

Não percam, na próxima edição:
O PODEROSO COMPUTADOR DA USP

ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV

As Escolas Internacionais do Brasil oferecem, com absoluta exclusividade, um sistema integrado de ensino independente, através do qual você se prepara profissionalmente economizando tempo e dinheiro. Seu Curso de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV é o mais completo, moderno e atualizado. O programa de estudos, abordagens técnicas e didáticas seguem fielmente o padrão estabelecido pela "INTERNATIONAL CORRESPONDENCE SCHOOLS", escola americana com sede nos Estados Unidos onde já estudaram mais de 12 milhões de pessoas.

PROGRAMA DE TREINAMENTO

Além do programa teórico você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo, adquirindo, assim, a experiência indispensável à sua qualificação profissional.



ASSISTÊNCIA AO ALUNO

Durante o curso professores estarão à sua disposição para ajudá-lo na resolução de dúvidas e avaliar seu progresso.

CERTIFICADO

Ao concluir o curso, obtendo aprovações nos testes e exame final, o aluno receberá um Certificado de Conclusão com aproveitamento.

NÃO MANDE PAGAMENTO ADIANTADO

Estou me matriculando no curso completo de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV. Pagarei a primeira mensalidade pelo sistema de Reembolso Postal e as demais conforme instruções da escola, de acordo com minha opção:

- Com Kit - 9 mensalidades atualizadas de Cr\$ 91.291,00
 Sem Kit - 9 mensalidades atualizadas de Cr\$ 55.667,00

SE - 234

Nome _____
End. _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Est. _____
Data ____ / ____ / ____ Assinatura _____



**Escolas Internacionais
do Brasil**

Rua Dep. Emilio Carlos, 1257
Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970
São Paulo - SP

Central de Atendimento:

Fone: (011) 703-6229; Fax: (011) 702-5398

Uma empresa **CIMCULTURAL**

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01096

Seção do Leitor

PROJETOS PARA A FORA DE SÉRIE

Já estamos selecionando projetos para a edição Fora de Série de Janeiro do próximo ano, já que a deste ano se encontra encerrada. Se o leitor desenvolveu algum projeto inédito e deseja vê-lo publicado envie-nos o diagrama em nossa simbologia com todos os valores de componentes e um pequeno texto explicando o seu funcionamento e sua finalidade.

AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA

O leitor Claudemir da Silva Machado, de Barra Mansa - RJ nos pede informações sobre os amplificadores de áudio de potência que possuímos e seus preços.

Este tipo de consulta é comum. Informamos a este leitor e outros, que os produtos que temos são exclusivamente anunciados nas páginas desta revista. Amplificadores profissionais de áudio não fazem parte da nossa linha de produtos.

ARTIGOS SOBRE VIDEOCASSETE

O leitor Raul Izidoro da Campora, de Florianópolis - SC nos pede mais artigos sobre videocassete especificamente a limpeza de cabeçotes, materiais e ferramentas para reparação, técnicas, etc.

Com a ampliação de nossa seção de reparação para um caderno inteiro dedicado ao Service, deveremos abordar este assunto em mais profundidade. Aguarde.

FICHAS DE REPARAÇÃO

Temos recebido uma quantidade de defeitos de aparelhos eletrônicos para a publicação em nossas fichas, muito maior do que a que podemos aproveitar em nossa edição mensal.

Desta forma, muitos leitores não estão vendo suas colaborações na revista. Isso não significa, entretanto, que elas tenham sido reprovadas ou descartadas. A experiência de cada técnico na reparação de um determinado defeito é muito importante para todos os demais profissionais da área,

por isso estamos estudando uma forma de podermos aproveitar estas contribuições em maior quantidade e assim atender melhor a todos os nossos leitores do setor de Service. A nova seção da revista já é um início de nossa intenção de dar o máximo de informações ao técnico reparador.

PROBLEMAS DE COMPONENTES

A quantidade de cartas de leitores que nos escrevem pedindo equivalências ou informações sobre um determinado componente defeituoso de um aparelho comercial, e que não existe no nosso mercado, é realmente significativa.

Infelizmente, muitos aparelhos são infelizados ou então usam uma codificação de fábrica que impede a determinação real do que ele faz e portanto a eventual utilização de um equivalente comum, se existir.

Para o técnico reparador, dada a quantidade enorme de tipos existentes no comércio para transistores e circuitos integrados, é quase impossível dispôr de um manual completo. No entanto, é muito importante ter um manual pelo menos com os tipos mais comuns e eventuais "substitutos" já que a equivalência realmente não existe.

Na nossa seção de Service estamos estudando a possibilidade de abordar estes casos com frequência, sempre em função de componentes que sejam problemáticos em nosso mercado.

ADAPTAÇÃO DE PROJETOS

Com frequência recebemos solicitações de leitores no sentido de fazermos modificações em projetos publicados para utilizações diferentes das sugeridas nos artigos originais.

Infelizmente não podemos atender a estes tipos de solicitações pois normalmente envolvem não só modificações imediatas como também experimentação já que não conhecemos (ou não são dadas) as características novas desejadas pelos que pretendem a adaptação.

Muitas vezes estas adaptações também são impossíveis ou podem ser

cumpridas por um projeto novo, até mais simples.

Desta forma, os artigos que publicamos valem como sugestões para novos projetos, mas isso deve ficar por conta de cada leitor que deve antes analisar as possibilidades de aplicação na nova função.

PEQUENOS ANÚNCIOS

- Compro manual de serviço do Receiver Sharp SA 20B, original ou Xerox - Tratar com Newton P. Almeida - Rua Ouseley, 530 - Rio de Janeiro - RJ - 21530.

- Compro livro ou curso sobre reparação de eletrodomésticos - Oswaldo Venudo Jr. - Rua Bailazar Brum, 138 - Penha - 03667 - São Paulo - SP - Fone: 957-3848 (com dona Ana).

- Vendo as revistas Eletrônica Total do 21 ao 38, Saber Eletrônica 188, IUB 57, ABC 2 e 3, APE 9, 20 e os livros Tudo Sobre Multímetros I e II, e Circuitos & Informações 1 ao 5. - Ivã Inácio Ribeiro - Rua Belizario de Castro, 47 - Grajaú - Juiz de Fora - MG - 36050.

- Gostaria de entrar em contato com o leitor Lairton Juarez Fetter, de Novo Hamburgo - RS e outros que se interessem por transmissores de FM com boa potência - Ivo Carvalho de Moura Rua Paraná, 38 - Vila Olga Atalla - Porecatú - PR - 86160.

- Vendo Laser formado por gerador de alta tensão (3 kV), ampola marca Hughes (visível vermelho) - Helder Stein - Rua Professor Joaquim Osório Azevedo, 55 - Santana - São Paulo/SP - CEP 02039.

- Desejo trocar correspondência com leitores - Peço também que se alguém tiver o esquema do rádio gravador Sanyo MT100k que envie uma cópia - Peço também indicações sobre o CI 10311 e se conhecem algum equivalente - Jorge dos Santos Quadros Av. Baiana, 21 - Cosme de Farias - Salvador - BA 40250.

- Troco apostilas do curso de eletrônica Radiotécnico e TV branco e preto com esquemas por testadores de transistores ou fly-back - Arlindo Saracine - Av. Fernando Costa, 1088 - Vila Ideal - São José do Rio Preto - SP - 15060. ■

Conheça o LM158/258/358

Os circuitos integrados LM158/258/358, consistem em amplificadores operacionais duplos de baixa potência. Suas características de ganho elevado e excursão da tensão de saída até zero volt mesmo com fonte de alimentação simples, possibilitam sua utilização numa grande quantidade de projetos. Neste artigo descrevemos estes circuitos integrados, ajudando assim o leitor a formar seu arquivo de dados para projetos.

Newton C. Braga

Diversos são os fabricantes destes componentes, incluindo-se a Philips Components e a National Semiconductor.

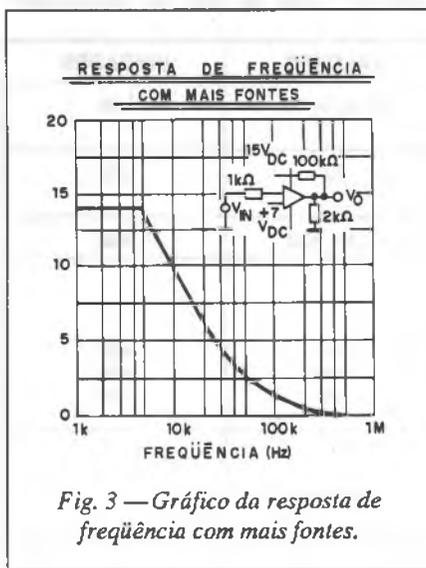
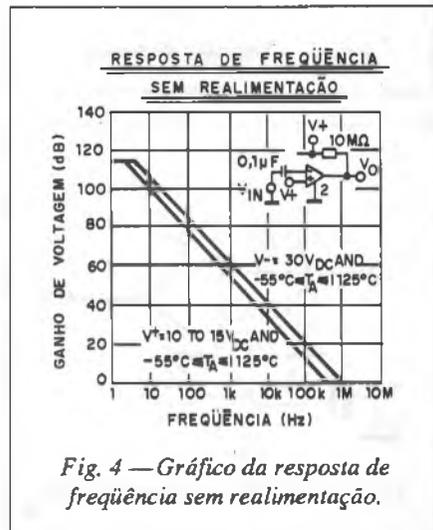
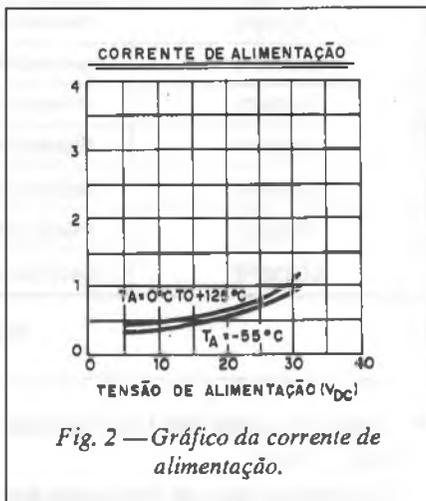
As informações dadas neste artigo, referem-se a dados obtidos dos circuitos integrados da Philips Components.

Pequenas variações de fabricante para fabricante podem ocorrer, mas no geral o comportamento do componente para aplicações gerais pode ser considerado o mesmo, independente de sua origem.

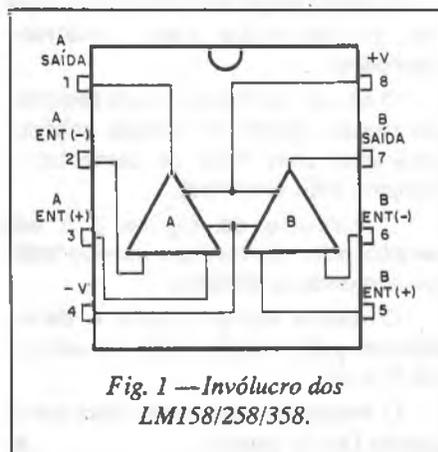
Os circuitos integrados LM158, LM258 e LM358, consistem em dois amplificadores operacionais independentes, com alto-ganho, compensação interna da frequência projetados especialmente para operar com fonte de alimentação simples numa ampla faixa de valores.

A operação com fonte simétrica também é possível e o consumo de corrente na condição de baixa potência é independente da tensão de alimentação.

Além destas características os fabricantes destacam algumas que são únicas nestes componentes como a capacidade de operar numa faixa de tensões de saída entre 0 e a tensão



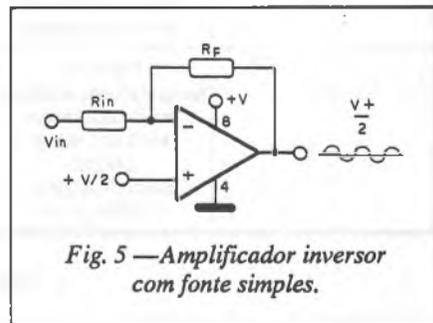
- Compensação de frequência interna pelo ganho unitário.
- Ganho elevado de tensão - 100 dB.
- Faixa larga de operação (ganho unitário) - 1 MHz - com compensação de temperatura.
- Faixa muito ampla de tensões de alimentação não simétrica: -3 Vdc a 30 Vdc e para fonte simétrica de +/- 1,5 V a +/- 15 Vc.c.
- Consumo de corrente muito baixo (400 μ A) - essencialmente independente da tensão de alimentação.
- Corrente de polarização de entrada muito baixa 45 mA c.c. e compensada em temperatura.



programada, mesmo com fontes de alimentação simples. A frequência de cruzamento para ganho unitário é compensada em temperatura assim como a corrente de polarização de entrada.

Na figura 1 temos o invólucro deste componente.

As principais características destacadas pela Philips Components para este componente são:



- Baixa tensão de offset de entrada - 2 mV c.c e corrente de offset de 5 mA c.c.
- Faixas de tensões diferenciais de entrada igual a faixa de tensões de alimentação.

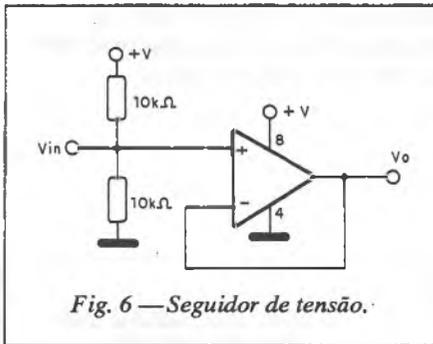


Fig. 6 — Seguidor de tensão.

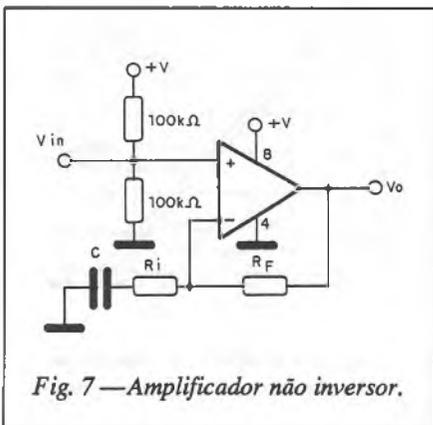


Fig. 7 — Amplificador não inversor.

TIPO	INVÓLUCRO	FAIXA DE OPERAÇÃO (°C)
NE532D	Plástico SO de 8 pinos	0 a +70
NE532N	Plástico DIP de 8 pinos	0 a +70
NE532FE	Cerâmico DIP de 8 pinos	0 a +70
SA532D	Plástico SO de 8 pinos	-40 a +85
SA532N	Plástico DIP de 8 pinos	-40 a +85
SA532FE	Cerâmico DIP de 8 pinos	-40 a +85
LM2904D	Plástico SO de 8 pinos	-40 a +85
LM2904N	Plástico DIP de 8 pinos	-40 a +85
LM158N	Plástico DIP de 8 pinos	-25 a +85
LM158FE	Cerâmico DIP de 8 pinos	-25 a +85
LM258N	Plástico DIP de 8 pinos	-25 a +85
LM258FE	Cerâmico DIP de 8 pinos	-25 a +85
LM358D	Plástico SO de 8 pinos	-25 a +85
LM358N	Plástico DIP de 8 pinos	-25 a +85
LM358FE	Cerâmico DIP de 8 pinos	-25 a +85
SE532N	Plástico DIP de 8 pinos	-55 a +125
SE532FE	Cerâmico DIP de 8 pinos	-55 a +125

Tabela I

- Tensão de saída com faixa elevada: 0 a 1,5 V c.c.
- Os diversos tipos de integrados que formam esta família se diferenciam

pelas condições de funcionamento (faixa de temperatura) e invólucro.

Damos na Tabela I as diversas designações possíveis para os integrados desta família com invólucros e faixas de temperaturas correspondentes:

Os máximos absolutos deste integrado são dados na Tabela II.

Nas figuras 2, 3 e 4 temos alguns gráficos mostrando as performances destes integrados.

APLICAÇÕES

O circuito da figura 5 mostra como podemos usar estes integrados em uma configuração inversora com fonte de alimentação não simétrica (simples).

O circuito da figura 6 é um seguidor de tensão (ganho de tensão unitário) operando com fonte de alimentação simples (não simétrica).

O circuito da figura 7 é um amplificador não inversor usando fonte de alimentação simples.

O ganho deste circuito é determinado pela relação entre os valores de Rf e Ri.

O capacitor serve para bloquear o ganho DC do circuito. ■

SÍMBOLO	PARÂMETRO	VALORES	UNIDADES
Vs	Tensão de alimentação +V	32 ou +/-16	Vdc
—	Tensão diferencial de entrada	32	Vdc
Vin	Tensão de entrada	-0,3 à +32	Vdc
Pd	Potência máxima de dissipação (Ta = 25°C) Invólucro FE Invólucro N Invólucro D	780 1160 780	mW mW mW
—	Corrente de curto circuito à terra (V+ menor que 15 V e Ta = 25°C)	continuo	
Tstg	Faixa de temperaturas de armazenamento	-65 a +150	°C
TA	Faixa de temperaturas ambientes de operação: NE532/LM358 LM258 SA532/LM2904 SE532/LM158	0 a 70 -25 a +85 -40 a 85 -55 a +125	°C °C °C °C

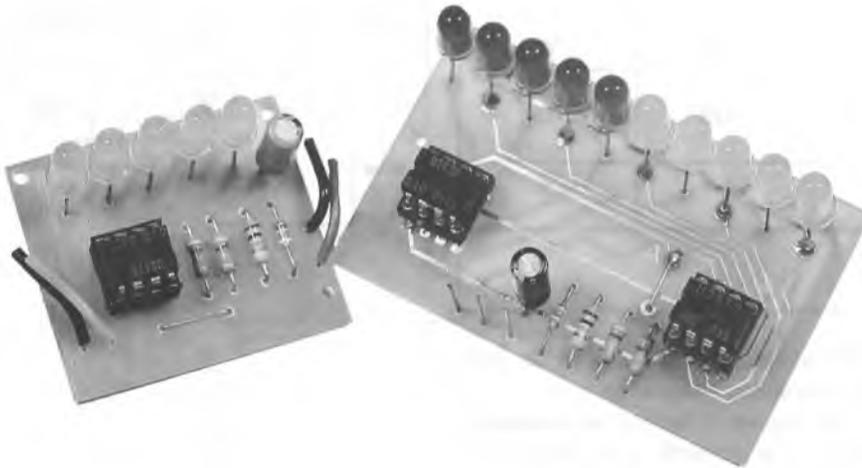
Tabela II

U257BE/U267BE

Indicadores de nível logarítmico, excitador para LEDs

Neste artigo apresentamos aos leitores dois circuitos integrados da SID Microeletrônica, Indicados para excitar LEDs em escalas logarítmicas, com configurações de extrema simplicidade e cascadeáveis para excitação de maior quantidade de LEDs. Estes interessantes integrados podem ser usados como base para uma infinidade de aplicações em equipamentos de áudio e outros tipos de indicadores visuais.

Newton C. Braga



Os circuitos integrados U257BE e U267BE consistem em indicadores de níveis logarítmicos, para excitação de LEDs com uma grande variedade de possíveis aplicações, dadas suas características que podem ser resumidas da seguinte forma:

- Funcionam com ampla faixa de tensões de alimentação (12 a 25 V)
- Fornece alta corrente para os LEDs indicadores

- Dissipam baixa potência em funcionamento devido a conexão em série dos LEDs indicadores
- LEDs de cores diferentes podem ser usados de modo arbitrário, sem alteração de brilho dos demais
- Não se necessita de nenhum componente externo
- Possuem alta resistência de entrada, facilitando sua excitação. Vem em encapsulamento plástico DIP8

Os circuitos integrados U257BE e U267BE são circuitos para excitação de um display tipo bargraph (em barra), com 5 ou 10 LEDs, possuindo um gerador de corrente interno, cuja corrente é ajustada em 20 mA.

Os LEDs são ligados em série, para reduzir a dissipação de potência e de modo a se obter a mesma corrente em qualquer condição de operação.

Para LEDs vermelhos (por exemplo, os CQY 40L), a tensão de alimentação indicada é de 12 V, enquanto que no caso de diodos emissores de luz verdes ou amarelos (CQY 72L ou CQY 74L), a tensão de alimentação é de 16 V.

Os limiares de entrada são:

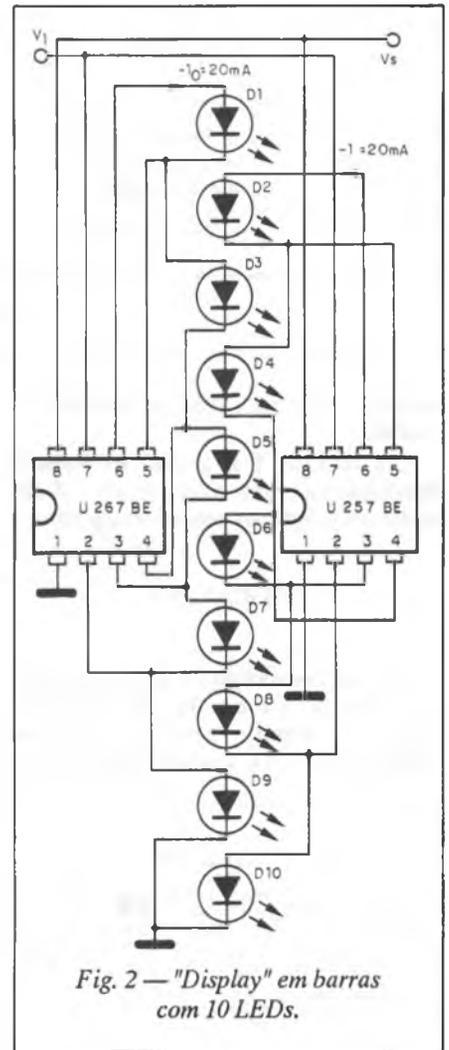


Fig. 2 — "Display" em barras com 10 LEDs.

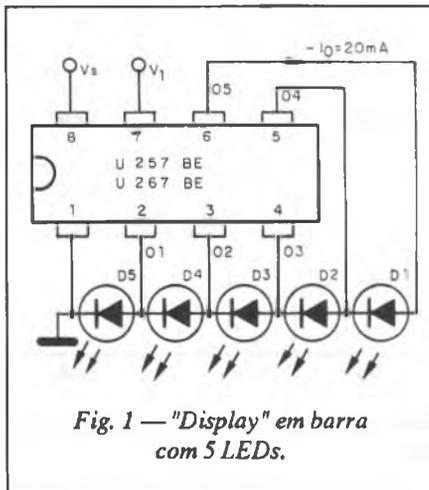


Fig. 1 — "Display" em barra com 5 LEDs.

U257BE	U267BE
0,18 V/-15 dB	0,1 V/-20 dB
0,5 V/-6 dB	0,3 V/-10 dB
0,84 V/-1,5 dB	0,71 V/-3 dB
1,19 V/+1,5 dB	1,0 V/0 dB
2,0 V/+6 dB	1,41 V/3 dB

Se for aplicada uma tensão maior que o primeiro limiar, porém menor que o segundo limiar, um LED é aceso. Se a tensão da entrada estiver entre o segundo e o terceiro limiar, dois LEDs

SÍMBOLO	PARÂMETROS	MIN	MAX	UNIDADE
U_s	Tensão de alimentação	—	25	V
U_i	Tensão de entrada	—	5	V
I_i	Corrente de entrada	—	0,5	mA
$I_{Q1...5}$	Corrente máxima	—	30	mA
U_Q	Tensão reversa de saída	—	U_s	—
P_{tot}	Dissipação de potência $T_{amb} = 60\text{ C}$	—	690	mW
T_{amb}	$U_s = 25\text{ V}$ (Faixa de temperatura ambiente)	-10	+60	$^{\circ}\text{C}$
	$U_s = 18\text{ V}$	-10	+85	$^{\circ}\text{C}$
T_{arm}	Faixa de temperatura de armazenagem	-15	+125	$^{\circ}\text{C}$
t_j	Temperatura de junção	—	+150	$^{\circ}\text{C}$

Tabela 1

estarão em operação e assim por diante.

As tabelas 1 e 2 dão as especificações máximas e as características elétricas e ópticas destes integrados.

APLICATIVOS

A não necessidade de componentes para limitação da corrente dos LEDs ou mesmo programação dos níveis lógicos de disparo facilita bas-

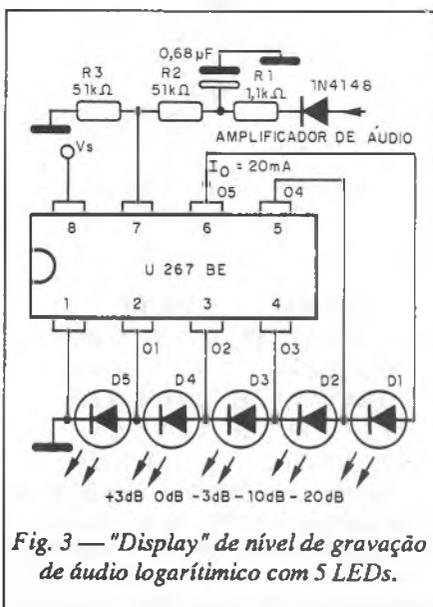


Fig. 3 — "Display" de nível de gravação de áudio logarítmico com 5 LEDs.

tante a elaboração de projetos com estes circuitos integrados.

Na figura 1 temos a aplicação básica que consiste num display de barra (bargraph), com 5 LEDs.

Para a excitação de 10 LEDs no modo cascadeável temos o circuito da figura 2 que utiliza dois integrados, um U267BE e outro U257BE.

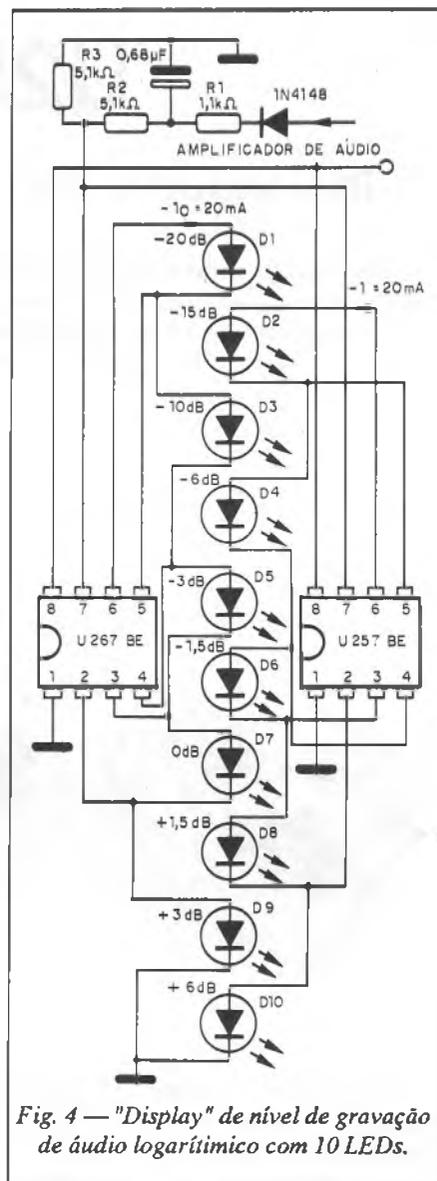


Fig. 4 — "Display" de nível de gravação de áudio logarítmico com 10 LEDs.

SÍMBOLO	CARACTER.	MIN	TIP	MAX	UNIDADE
I_s	Corrente total (incl. corrente dos LEDs)	—	25	—	mA
U_s	Tensão de alimentação	12	—	25	V
ΔU_i	Tolerância dos limiares de entrada	—	—	± 30	mV
ΔU_{iH}	Histerese do limiar de comutação	—	10	—	mA
$-I_i$	Corrente de entrada	—	1	—	mA
$U_{Q1...5\text{ sat}}$	Tensão de saturação de saída $I_{Q1...5} = 20\text{ mA}$	—	—	1,1	V
$-I_{Q5}$	Corrente de saída	—	20	—	mA

Tabela 2

Os níveis diferentes de acionamento dos LEDs, permitem a sua intercalação obtendo-se assim, uma escala que consiste basicamente na combinação das que fornecemos neste mesmo artigo em termos de níveis em dB.

O circuito da figura 3 consiste num display de nível de gravação de áudio logarítmico com 5 LEDs.

Observe que o sinal de áudio é retificado por um 1N4148 e depois aplicado via um divisor de tensão formado por R1, R2 e R3 à entrada do integrado. O capacitor de 680 nF fornece a inércia de resposta que possibilita a obtenção de variações não muito bruscas da indicação dos LEDs, mesmo quando os sinais variem de intensidade muito rapidamente (entre os picos de áudio, por exemplo).

A mesma aplicação utilizando 10 LEDs é mostrada na figura 4.

Estes dois circuitos podem ser usados como base para efeitos visuais em algumas aplicações recreativas com a ressalva que o acionamento em série impede ocasionalmente o acionamento de dispositivos externos de maior potência, como por exemplo, transistores, SCRs e Triacs. ■

MÓDULO DE UM GRAVADOR DIGITAL (ESTOQUE LIMITADO)

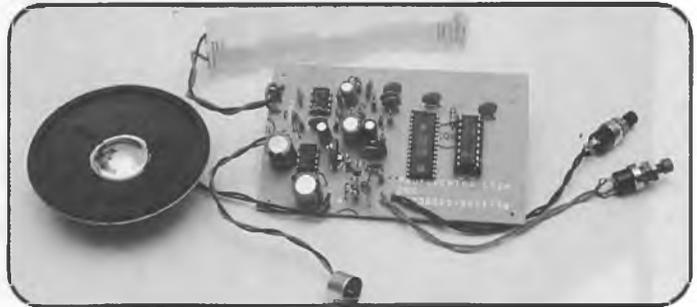
Com este módulo, você pode gravar uma mensagem de 15 segundos para diversas aplicações como:

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, SECRETÁRIA ELETRÔNICA, MENSAGEM PARA CLIENTES, GRAVAÇÕES EM BRINQUEDOS E OUTRAS.

Obs: Maiores detalhes vide artigo (Digigrav) na Revista Nº 222.

Cr\$ 270.000,00

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



THREE STATE

CENTRO DE TREINAMENTO EM ELETRÔNICA

ELETRÔNICA DIGITAL	30 HORAS
MICROPROCESSADORES	40 HORAS
ELETRÔNICA GERAL	30 HORAS
VIDEOCASSETE	30 HORAS

CURSOS ESPECIAIS PARA AS FÉRIAS DE JULHO

Rua Henrique Sertório, 500
A 50 metros do metrô Tatuapé

Marque já,
em sua memória, o
nome de seu
produto, anunciando
no veículo certo.

SABER ELETRÔNICA
(dá maior retorno)



KIT 8088

CHAME A DIGIPLAN

Acompanha manual, teclado c/ 17 teclas, display c/ 6 dígitos e 2K RAM. Opcionais: interface paralela e serial, grav./leit. de EPROM, proto-board, fonte, step motor, placa ADA.

DIGIPLAN

Av. Lineu de Moura, 2050 - Caixa Postal: 224
Tels. (0123) 23-3290 e 23-4318
CEP 12243 - São José dos Campos - SP

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01209

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01210

OSCIOSCÓPIO

Curso de Operação

Lição nº 15



Na lição anterior estudamos o setor de áudio de um videocassete convencional observando que as formas de onda que são analisadas com um osciloscópio não diferem muito das que são encontradas num receptor de FM comum. No entanto, as frequências são mais baixas, exceto nas etapas de modulação que aplicam os sinais a um televisor externo. Continuamos agora a estudar as formas de onda num aparelho de videocassete e que podem ser observadas com um osciloscópio comum, mas passando ao setor de vídeo.

Newton C. Braga

VIDEOCASSETES ANALISADOS COM O OSCIOSCÓPIO (II)

Muito mais complexo que o áudio, o setor de vídeo também tem muitas diferenças em relação ao que encontramos num televisor comum. Desta forma, para estudar um aparelho de videocassete com um osciloscópio devemos nos concentrar também numa análise de seu princípio de funcionamento e é justamente o que faremos nesta lição. Será bem interessante para os leitores se aprofundarem nestes estudos posteriormente, pois se trata de assunto bastante extenso e que será abordado nesta lição apenas nos seus aspectos principais.

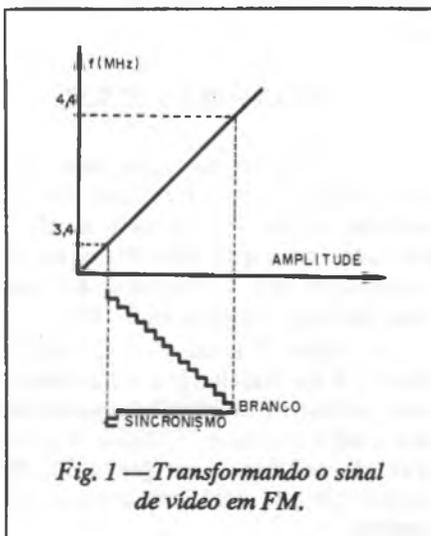
1. GRAVAÇÃO DE LUMINÂNCIA

Por motivos técnicos, os gravadores cassete separam os sinais de cor (crominância) e de brilho (luminância). O que ocorre é que os sinais de luminância ocupam uma faixa muito larga no espectro de vídeo de 4 MHz que tornaria muito difícil a reprodução por parte de uma cabeça magnética.

O que se faz é transformar o sinal "Y" de luminância em um sinal de FM antes da sua gravação na fita.

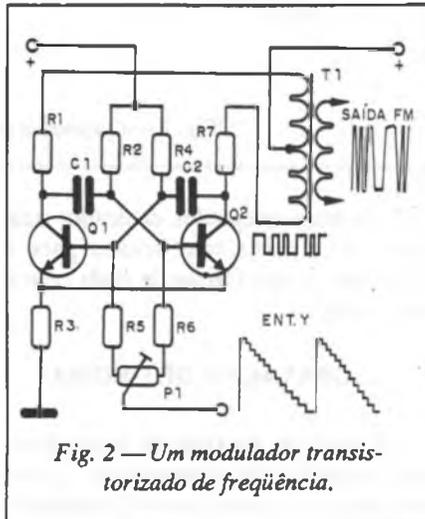
Na figura 1 temos então a transformação do sinal de vídeo num sinal de FM, para o sistema de VHS padrão NTSC.

Uma portadora de RF é então modulada de modo a variar sua frequência entre 3,4 e 4,4 MHz, onde a frequência mais alta (4,4 MHz), corresponde ao nível de branco e a



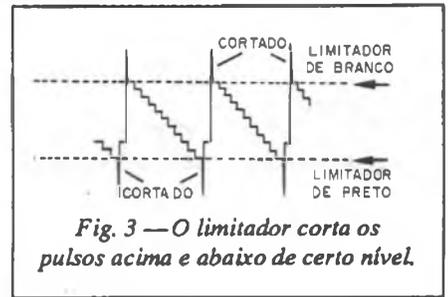
frequência mais baixa (3,4 MHz), corresponde ao nível de preto.

Tipicamente utiliza-se para modular o sinal um multivibrador com o circuito da figura 2.



Analisando este circuito com o osciloscópio devemos então observar na sua entrada o sinal de luminância do tipo "escada" conforme o tipo de imagem usada como padrão, e na saída teremos uma portadora de alta frequência modulada com valores variando entre 3,4 e 4,4 MHz.

Observe que este circuito, sem sinal na entrada opera numa frequência mais baixa (3,4 MHz), aumentando sua



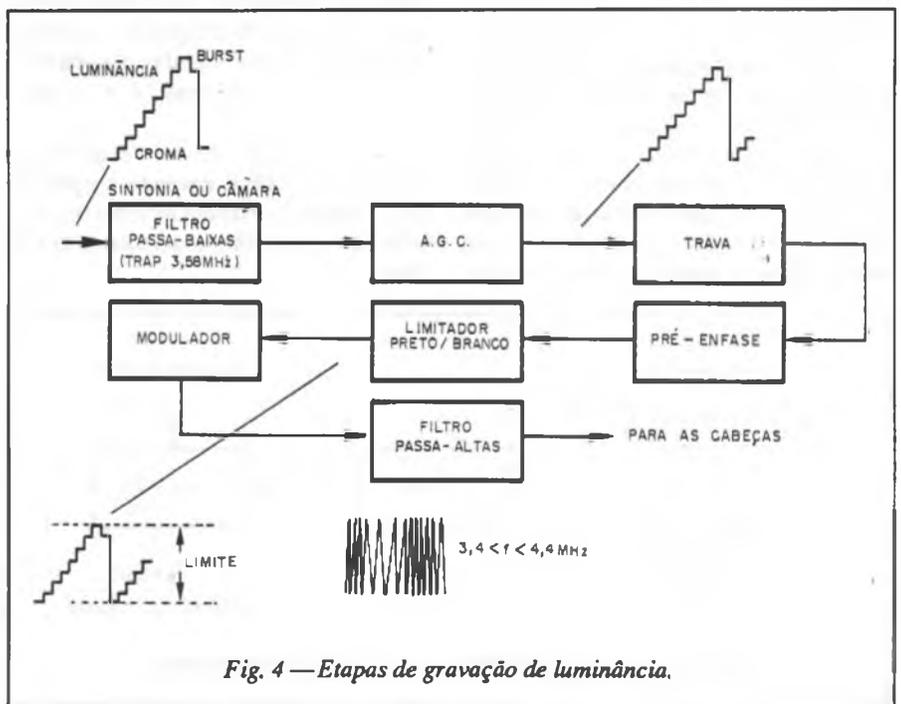
frequência até o máximo com a intensidade máxima do sinal.

Variações em torno deste circuito podem ser encontradas, inclusive com a utilização de circuitos integrados que reúnem além desta função, outras. No entanto, as formas de onda se mantêm e podem ser observadas com um osciloscópio.

O sinal de luminância contém picos que precisam ser eliminados antes de sua utilização na modulação; isso é feito por um circuito ceifador ou "clipper" conforme mostra a figura 3.

A ação deste ceifador, também pode ser visualizada pelo osciloscópio, como importante ponto de informação, para eventuais diagnósticos de problemas.

O sinal de luminância precisa passar por um circuito de pré-ênfase antes de modular a portadora de RF, isso porque o circuito usado não responde linearmente a toda faixa. Isso significa que as frequências mais altas precisam ser acentuadas de modo a se melhorar a relação



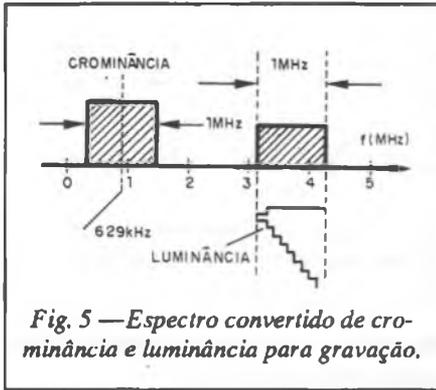


Fig. 5 — Espectro convertido de crominância e luminância para gravação.

sinal/ruído, já que o ruído gerado pela própria fita, sendo de alta frequência, pode mascarar o sinal se ele for de pequena intensidade.

Na figura 4 temos um diagrama de blocos do setor de gravação de luminância de um aparelho de videocassete comum.

Neste diagrama temos as formas de onda dos sinais que podem ser visualizados com o osciloscópio no diagnóstico de problemas ou mesmo para eventuais testes de funcionamento.

O AGC (Controle Automático de Ganho), é semelhante aos encontrados em televisores e sua finalidade é manter o nível do sinal constante independentemente do nível do sinal de entrada, já que podem ocorrer variações, quando passamos do sintonizador, para uma câmera, etc.

O circuito de trava tem por finalidade recuperar o nível DC do sinal de luminância.

Os demais circuitos já vimos no seu funcionamento na nossa análise. Lembramos mais uma vez que nos aparelhos modernos a maioria das funções são encontradas em integrados dedicados, mas para efeito de didática estamos dando exemplos com configurações transistorizadas. Veja que

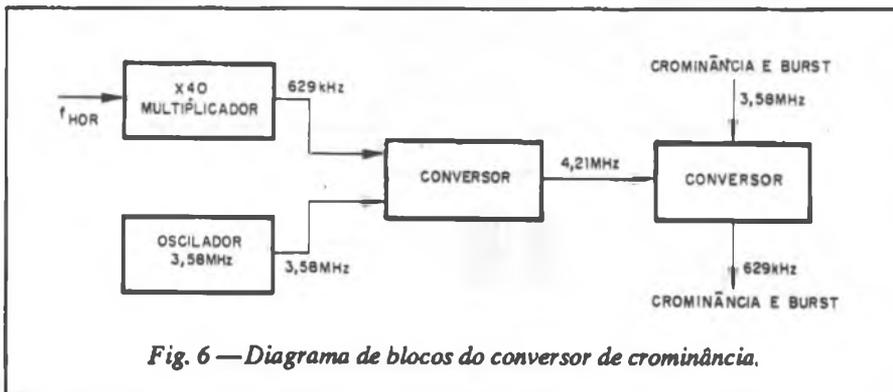


Fig. 6 — Diagrama de blocos do conversor de crominância.

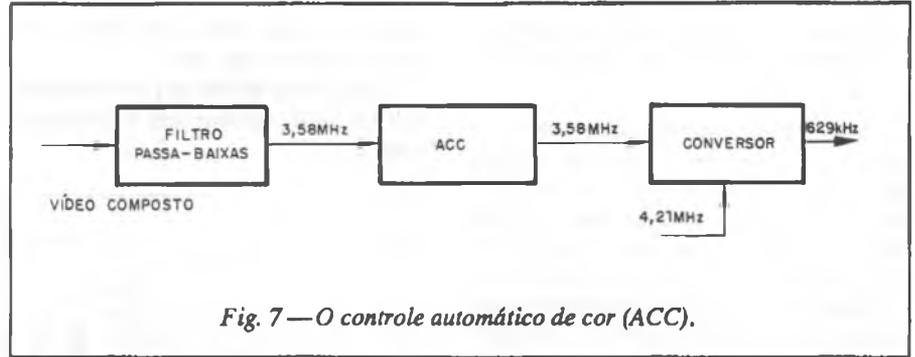


Fig. 7 — O controle automático de cor (ACC).

nos circuitos integrados dedicados nem todos os pontos tem acesso para a visualização das formas de onda com o osciloscópio

2. GRAVAÇÃO DE CROMA

A gravação do sinal de crominância nos aparelhos de videocassete é feita separadamente dos sinais de luminância. Os sinais de crominância são convertidos de 3,58 MHz para 629 kHz.

A largura da faixa deste sinal de 1 MHz é mantida, conforme sugere a figura 5.

Observe que neste caso temos apenas uma conversão de frequência diferentemente da modulação que ocorre com a luminância.

A conversão é feita por um circuito que contém um oscilador a cristal e dois conversores, conforme mostra a figura 6.

Nesta figura temos as frequências dos sinais que devem ser observados com a utilização de um osciloscópio. As formas de onda podem ser obtidas nos manuais de serviços e diagramas dos próprios aparelhos.

Veja que já temos frequências relativamente altas, devendo o operador do osciloscópio usar dos devidos recursos indicados, para a observação deste tipo de sinal.

Também neste caso, as funções indicadas podem estar contidas num único integrado, o que dificulta o acesso para a observação das formas de onda.

3. CONTROLE AUTOMÁTICO DE COR

Os sinais a serem gravados num VCR podem vir de diversas fontes, como por exemplo, um sintonizador, uma câmera, etc. Isso significa que o nível do sinal de crominância pode variar bastante, conforme o caso, o que implicaria numa reprodução diferente.

A solução adotada nos circuitos para se evitar essas variações consiste na utilização de um controle automático de cor. Este circuito mantém dentro de certos limites, constante o sinal de crominância.

O ACC, ou Automatic Color Control é intercalado entre o conversor de 629 kHz e o filtro de entrada, conforme mostra a figura 7.

Observe neste diagrama de blocos as frequências dos sinais que encontramos numa análise com o osciloscópio. No final do circuito para as cabeças gravadoras apenas o sinal de 629 kHz é enviado.

4. EXPANSOR DE BURST

O ACC precisa para seu funcionamento de uma tensão DC de referência que varie com o sinal de entrada, mas que não dependa do conteúdo da cena. A referência ideal para esta finalidade é o sinal de BURST.

Na figura 8 temos o diagrama de blocos deste circuito que normalmente tem por base um MOSFET de dupla porta que amplia o sinal de BURST de modo que ele sobressaia na gravação. Na reprodução este sinal passa por um compressor.

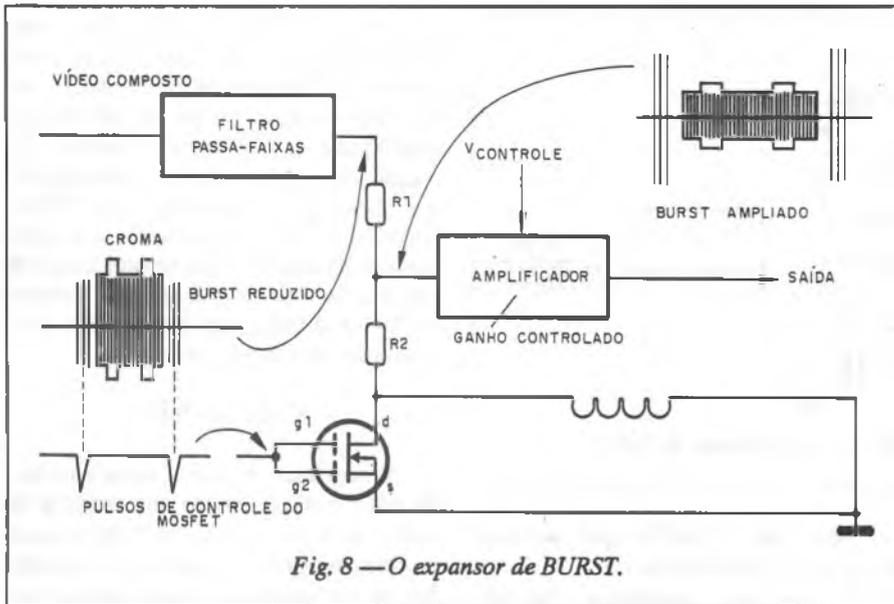


Fig. 8 — O expansor de BURST.

As frequências encontradas nesta etapa de um VCR são as mesmas das etapas anteriores.

5. REPRODUÇÃO

O ponto de partida da reprodução dos sinais de um VCR, está no conjunto de cabeças. Como são usadas duas cabeças para a leitura do sinal de vídeo, estas devem ser chaveadas de modo a termos a composição de um sinal único a partir das trilhas que são lidas em separado, conforme sugere a figura 9.

O chaveamento é feito numa frequência de 30 Hz a partir do sinal retangular. Na figura 10 temos um circuito típico, usando transistores para o

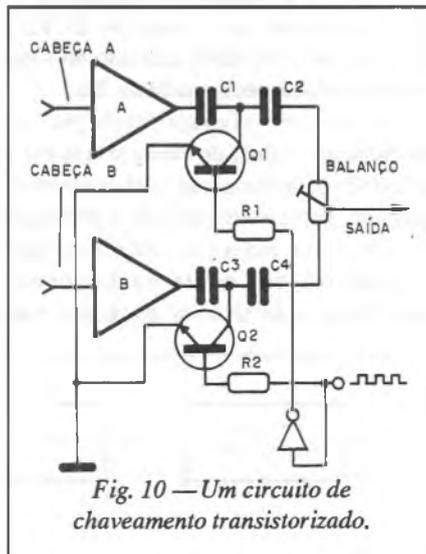


Fig. 10 — Um circuito de chaveamento transistorizado.

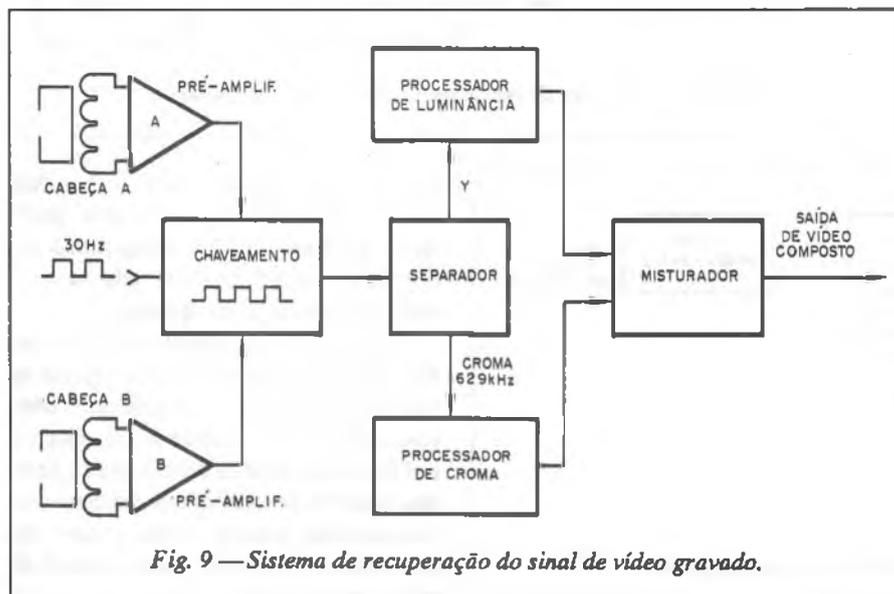


Fig. 9 — Sistema de recuperação do sinal de vídeo gravado.

chaveamento das cabeças de vídeo, obtendo-se um sinal único.

As formas de onda deste circuito correspondem pois a sinais de baixa frequência (chaveamento) e alta frequência (vídeo).

A tensão de chaveamento é obtida de dois pequenos ímãs presos à cabeça gravadora que ao girar induz pela sua passagem numa bobina captadora o sinal de sincronismo. Na figura 11 temos o sinal em questão que pode ser observado no osciloscópio com a forma de onda típica.

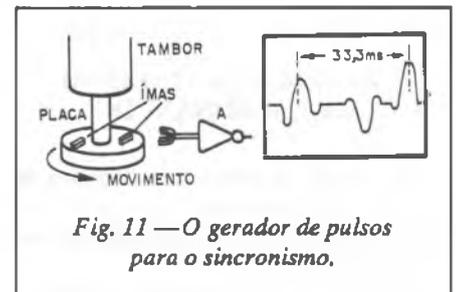


Fig. 11 — O gerador de pulsos para o sincronismo.

Este sinal passa por um circuito de chaveamento que tem um diagrama de blocos típico mostrado na figura 12.

Neste circuito existem, ajustes de fase para as duas cabeças os quais podem ser alterados de modo a se obter o sinal final com 50% do ciclo ativo.

6. RECUPERAÇÃO DO SINAL DE LUMINÂNCIA

O sinal "Y" é gravado segundo processo que vimos no início desta lição, devendo ser obtido na sua forma original a partir de um sistema "inverso" conforme mostra o diagrama de blocos da figura 13.

O sinal é obtido em 629 kHz e depois de passar por um filtro passa-altas, se obtém apenas o Y-FM. Depois temos o estágio DOC (Drop Out Compensation), ou de compensação de falhas no sinal.

O DL (Double Limiter System), tem por finalidade eliminar os problemas que ocorrem na transição rápida de cenas escuras para claras.

Vem em seguida o demodulador onde são recuperadas as informações de luminância e a etapa de de-ênfase que compensa a pré-ênfase da gravação. No final temos o cancelador de ruídos, cuja finalidade é cortar as componentes de ruído de alta frequência que estiverem presentes no sinal.

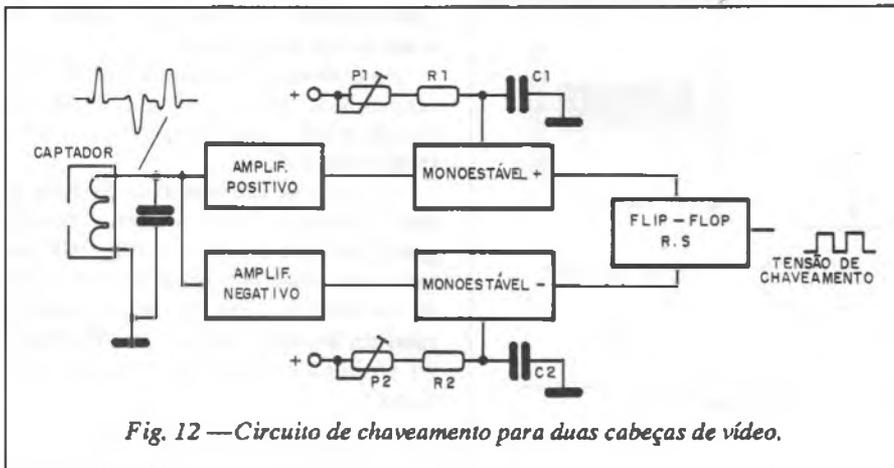


Fig. 12 — Circuito de chaveamento para duas cabeças de vídeo.

7. REPRODUÇÃO DO SINAL DE CROMINÂNCIA

Na figura 14 temos um diagrama de blocos que mostra o processo de recuperação do sinal de crominância num VCR no sistema NTSC.

As diferenças em relação ao sistema PAL estão nas frequências, já que no PAL-M temos o emprego do cristal de 3,577578 MHz que é resultante da soma de 3,575611 MHz (subportadora de crominância) com 1967 Hz (correspondente à frequência horizontal dividido por 8).

Neste diagrama temos as diversas frequências que podem ser visualizadas no osciloscópio.

O sinal de sincronismo horizontal é conseguido a partir do sinal composto de luminância recuperado da própria fita.

Na gravação além do sinal de 629 kHz temos também um sinal de 3,58 MHz gerado por um oscilador local. O APC (Automatic Phase Control), garante a fase e a frequência corretas para o sinal de crominância recuperado da fita. Isso é necessário com a finalidade de compen-

sar pequenas variações que ocorrem devido ao sistema mecânico.

O sinal de frequência fixa de 3,58 MHz é aplicado ao comparador de fase juntamente com o sinal de BURST também em 3,58 MHz, extraído do sinal de crominância recuperado da fita.

Se houver alguma variação na frequência do sinal de crominância ela é detectada pelo comparador de fase e compensada. Este sistema garante a produção de um sinal bastante estável mesmo levando-se em conta as pequenas imperfeições do sistema mecânico e da

própria fita. O VCO (Voltage Controlled Oscillator), gera um sinal de 160 vezes maior que a frequência horizontal, o qual dividido posteriormente por 40 resulta exatamente nos 629 kHz. Observe estas frequências ao proceder à análise usando o osciloscópio. A frequência do VCO é "capturada" com a ajuda de um comparador de fase que recebe dois sinais de frequência horizontal, um do próprio VCO via divisor por 160 e outro pelo separador de sincronismo.

CONCLUSÃO

A variedade de frequências e formas de onda é muito maior nos estágios de vídeo oferecendo assim um amplo campo de trabalho para o técnico que disponha de um osciloscópio e deseje usá-lo com toda sua potencialidade. Basicamente o técnico deve saber que forma de onda e frequência encontrar em cada ponto do circuito e também deve estar apto a refazer os trajetos dos sinais tanto na condição de gravação como de reprodução de um VCR. Usando o osciloscópio como um seguidor de sinais o técnico poderá chegar facilmente a qualquer anormalidade de funcionamento. Conforme vimos, entretanto, é

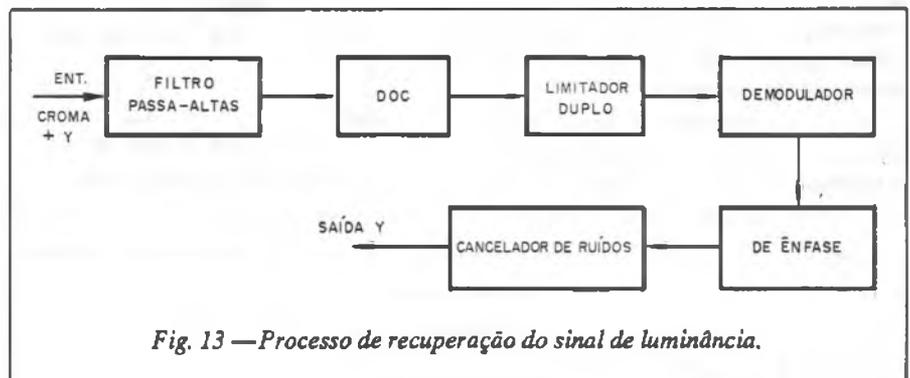


Fig. 13 — Processo de recuperação do sinal de luminância.

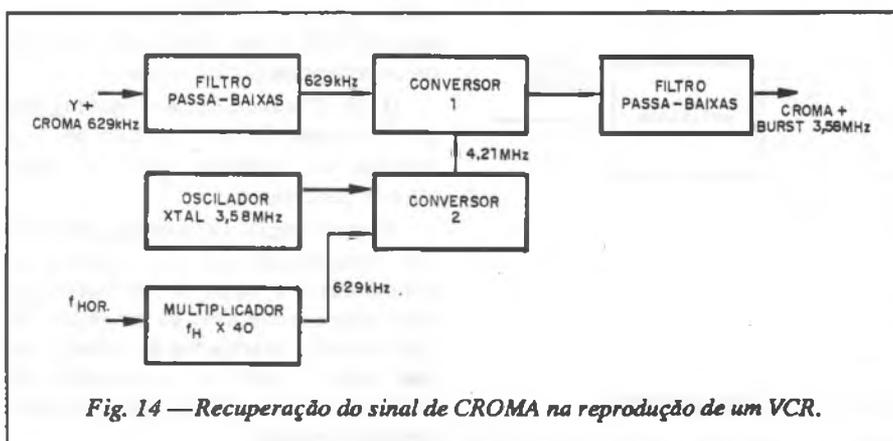


Fig. 14 — Recuperação do sinal de CROMA na reprodução de um VCR.

preciso que o técnico saiba como funciona o aparelho analisado para poder fazer qualquer tipo de diagnóstico em função de uma forma de onda anormal encontrada num ponto qualquer.

De nada adianta visualizar uma forma de onda se não for possível interpretá-la. Que tipo de deformações podem ocorrer com as falhas, que tipo de falhas ocorrem por uma determinada deformação? Estas são algumas perguntas que precisam ser respondidas nestes casos e que não dependem somente do conhecimento do uso do osciloscópio. ■

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO PO

LIVROS
TÉCNICOS

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PAGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, III, IV, V, VI - Newton C. Braga Cr\$ 39.000,00 cada

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

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL I - Newton C. Braga Cr\$ 37.300,00

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL II - Newton C. Braga Cr\$ 48.800,00

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

2000 TRANSISTORES FET - Fernando Estrada - tradução Aquilino R. Leal - 200 pág. Cr\$ 48.750,00

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

PROJETOS E FONTES CHAVEADAS - Luis Fernando P. de Mello - 296 pág. Cr\$ 131.000,00

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

PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES - Raimundo Cuocolo - 196 pág. Cr\$ 95.500,00

Hardware de um micro compatível com o IBM-PC - Firmware (pequenos programas aplicativos) - Software básico e aplicativo - Noções sobre interfaces e barramentos - Conceitos de codificação e gravação - Discos flexíveis e seus controladores no PC - Discos Winchester e seus controladores.

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marino - 320 pág. Cr\$ 117.000,00

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

TELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM/FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - 460 pág. Cr\$ 136.000,00

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

ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Francisco G. Capuano e Ivan V. Idoeta - 512 pág. Cr\$ 114.500,00

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

AUTOCAD - Eng.º Alexandre L. C. Cenasi - 332 pág. Cr\$ 140.000,00

Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista uma explicação 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.

AMPLIFICADOR OPERACIONAL - Eng.º Roberto A. Lando e Eng.º Sergio Rios Alves - 272 pág. Cr\$ 121.500,00

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

TEORIA E DESENVOLVIM/ DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Eng.ºs Antonio M. V. Cipelli Waldir J. Sandrini - 580 pág. Cr\$ 131.000,00

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

LINGUAGEM C - Teoria e Programas - Thelmo João Martins Mesquita - 134 pág. Cr\$ 80.000,00

O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções básicas, funções variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca padrão e uma série de exemplos.

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA - L. W. Turner - 430 pág. Cr\$ 85.500,00

Obra indispensável para o estudante de eletrônica, Terminologia, Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera, a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.

DESENHO ELEOTRÉTÉCNICO E ELETRÔMECÂNICO - Gino Del Monaco - Vittorio Re - 511 pág. Cr\$ 76.000,00

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

301 CIRCUITOS - Diversos Autores - 375 pág. Cr\$ 89.000,00

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

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE - Don Inman - Kurt Inman 300 pág. Cr\$ 49.000,00

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

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Francisco Ruiz Vassallo - 224 pág. Cr\$ 46.000,00

Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os 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

ENERGIA SOLAR - utilização e empregos práticos - Emilio Cometta - 136 pág. Cr\$ 35.500,00

A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, a energia solar. Este livro é objetivo, evitando dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem aplicações práticas em nenhum setor.

GUIA DO PROGRAMADOR - James Shen 170 pág. Cr\$ 35.500,00

Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Português - Giacomo Gardini - Norberto de Paula Lima - 460 pág. Cr\$ 114.000,00

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

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias) - Seno Garue - 280 pág. Cr\$ 71.000,00

Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA - Victor F. Veley - John J. Duijn - 502 pág. Cr\$ 97.500,00

Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. A matemática é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se às deficiências neste tratamento. Eis aqui uma obra indispensável para uma formação sólida no tratamento matemático.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecânico) - Gianfranco Figini 202 pág. Cr\$ 71.000,00

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

TRANSCORDER - Eng.º David Marco Rianik - 86 pág. Cr\$ 24.000,00

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

CURSO DE BASIC MSX - VOL I - Luis Tarcílio de Carvalho Jr. e Pierluigi Piazzi - Cr\$ 65.500,00

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

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX - Figueiredo e Rossini - ESGOTADO

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

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX - Figueiredo, Maldonado e Rosetto - Cr\$ 69.000,00

Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que tem a oferecer. 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 de MSX.

TAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER • R

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

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

LIVROS
TÉCNICOS

ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - 336 pág. Cr\$ 98.700,00

Este livro vem completar, com circuitos e aplicações o curso de Eletrônica industrial e Servomecanismos junto aos institutos Técnicos industriais.

O texto dirige-se também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica.

ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Experiências Volume 2 - Wilson M. Shibata - 176 pág. Cr\$ 97.500,00

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

Este livro dá seqüência ao Volume 1.

REDES DE DADOS, TELEPROCESSAMENTO E GERÊNCIA DE REDES - Vicente Soares Neto - 200 pág. Cr\$ 97.500,00

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

AUTOCAD - Dicas e Truques - Eni Zimberg - 196 pág. Cr\$ 97.500,00

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

MS-DOS AVANÇADO - Carlos S. Higashi Gunther Hubsch Jr. 273 pág. Cr\$ 97.500,00

De forma geral este livro, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizem o sistema operacional MS-DOS, principalmente aqueles que utilizem o nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir a deficiência desse material técnico em nosso idioma.

MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE/SOFTWARE - Antônio Augusto de Souza Brito - 242 pág. Cr\$ 97.500,00

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

PROGRAMAS PARA O SEU MSX (e para você também) - Nilson Maretillo & Cia - 124 pág. Cr\$ 60.500,00

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

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - L. W. Turner - 464 pág. Cr\$ 75.500,00

O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, as técnicas e conhecimentos mais recentes com vistas a fornecer uma valiosa obra de consulta para o engenheiro eletrônico, cientista, estudante, professor e leitor com interesse generalizado em eletrônica e suas aplicações.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO - Werner W. Diefenbach - 140 pág. Cr\$ 130.000,00

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

MANUTENÇÃO E REPAROS DE TV A CORES - Werner W. Diefenbach - 120 pág. Cr\$ 130.000,00

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

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II - Renato da Silva Oliveira - Cr\$ 60.000,00

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

100 DICAS PARA MSX - Renato da Silva Oliveira - Cr\$ 74.100,00

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

APROFUNDANO-SE NO MSX - Piazzzi, Maldonato, Oliveira - Cr\$ 74.100,00

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.

MANUAL TÉCNICO DE
DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS
EM TELEVISÃO

PROGRAMAS
PARA SEU MSX

MANUTENÇÃO
E REPARO DE TV
A CORES

ELETRÔNICA
DIGITAL

MS-DOS
AVANÇADO

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Hardware Reference Manual

Teoria e
Desenvolvimento de
Circuitos Eletrônicos

PROGRAMAS
PARA SEU MSX

16-Bit Embedded Controllers



OFERTA DE NÚMEROS ATRASADOS DA REVISTA SABER ELETRÔNICA

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

Peça já utilizando a solicitação de compras da última página.

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

TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE - INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

AUTORES - Frank Baylin, Brent Gale, Ron Long.

FORMATO - 21,0 x 27,5 cm.

N° DE PÁGINAS - 352.

N° ILUSTRAÇÕES - 267 (fotos, tabelas, gráficos, etc.).

CONTEÚDO - Este livro traz todas as informações necessários para o projeto e instalação de sistemas domésticos de recepção de TV via satélite (são dadas muitas informações a respeito do 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\$ 196.000,00

Televisão Doméstica via Satélite - Instalação e Localização de Falhas



FRANK BAYLIN

BRENT GALE

RON LONG

POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

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

OFERTÃO ESTOQUES LIMITADOS

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1

SEMICONDUCTORES

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

PACOTE Nº 2

INTEGRADOS

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

PACOTE Nº 3

DIVERSOS

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

PACOTE Nº 4

RESISTORES

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

PACOTE Nº 5

CAPACITORES

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

PACOTE Nº 6

CAPACITORES

- 70 capacitores eletrolíticos de valores diversos.
- 548 -

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

MATRIZ DE CONTATOS



PRONT-O-LABOR a ferramenta indispensável para protótipos

- PL-551M: modelo simples, 2 barramentos, 550 pontos. 521 - Cr\$ 187.500,00
- PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos. 522 - Cr\$ 193.500,00
- PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos. 523 - Cr\$ 304.500,00
- PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos. 524 - Cr\$ 439.500,00

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

MICRO-RELÉS

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

MC2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω
553 - Cr\$ 75.000,00

MC2RC2 - 12 V - 43 mA - 260 Ω
554 - Cr\$ 75.000,00

RELÊ MINIATURA MSO

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

MSO2RA3 - 110 VCC - 10 mA - 3 800 Ω
555 - Cr\$ 171.000,00

MSO2RA4 - 220 VCC - 8 mA - 12000 Ω
556 - Cr\$ 172.500,00

RELÊ MINIATURA G

- * 1 contato reversível.
- * 10 A resistivos.

G1RC1 - VCC - 80 mA - 75 Ω
549 - Cr\$ 24.900,00

G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω
550 - Cr\$ 24.900,00

RELÉS REED RD

- * Montagem em circuito impresso.
- * 1, 2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.

* Alta velocidade de comutação.
RD1NAC1 - 6 VCC - 300 Ω - 1 NA
551 - Cr\$ 50.300,00

RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA
552 - Cr\$ 50.300,00

MICRO-RELÊ REED MD

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

* Alta velocidade de comutação e consumo extremamente baixo.
MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω
Cr\$ 38.400,00

MD1NAC2 - 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω
Cr\$ 38.400,00

RELÊ MINIATURA DE POTÊNCIA L

- * 1 contato reversível para 15 A resist.
- * Montagem direta em circuito impresso.

L1RC1 - 6 VCC - 120 mA - 50 Ω
L1RC2 - 12 VCC - 80 mA - 150 W
Cr\$ 58.500,00

AMPOLA REED

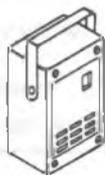
- * 1 contato N.A. para 1 A resist.
- * Terminais dourados.
- * Compr. do vidro 20 mm., compr. total 53 mm.

GR11 - R25 - Cr\$ 13.300,00

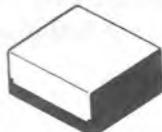
CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS

- PB117 - 123 x 85 x 62 mm.
578 - Cr\$ 54.800,00
- PB118 - 147 x 97 x 85 mm.
579 - Cr\$ 59.700,00
- PB119 - 190 x 110 x 65 mm.
580 - Cr\$ 66.900,00



COM TAMPA EM "U"



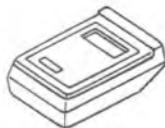
- PB201 - 85 x 70 x 40 mm.
581 - Cr\$ 15.300,00
- PB202 - 97 x 70 x 50 mm.
582 - Cr\$ 18.500,00
- PB203 - 97 x 85 x 42 mm.
583 - Cr\$ 20.100,00

COM TAMPA PLÁSTICA



- PB112 - 123 x 85 x 52 mm.
587 - Cr\$ 28.600,00
- PB114 - 147 x 97 x 55 mm.
588 - Cr\$ 33.800,00

PARA CONTROLE



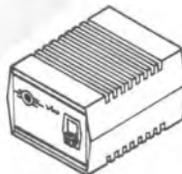
- CP012 - 130 x 70 x 30 mm.
584 - Cr\$ 21.000,00

COM PAINEL E ALÇA



- PB207 - 130 x 140 x 50 mm.
585 - Cr\$ 62.200,00
- PB209 - 178 x 178 x 82 mm.
586 - Cr\$ 71.200,00

P/FONTE DE ALIMENTAÇÃO



- CF125 - 125 x 80 x 60 mm.
589 - Cr\$ 23.400,00

P/CONTROLE REMOTO



- CRO - 85 x 80 x 22 mm.
590 - Cr\$ 15.100,00

MINI CAIXA DE REDUÇÃO



Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
540 - Cr\$ 38.000,00

LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



CONJUNTO CK-3

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, perclorato de ferro, vasilhame para corrosão.
529 - Cr\$ 133.500,00

CONJUNTO CK-10

(estojo de madeira)

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, perclorato de ferro, vasilhame p/ corrosão, suporte p/ placa.
530 - Cr\$ 154.500,00



CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, perclorato de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame p/ corrosão, placa de fenolite, 5 projetos.
531 - Cr\$ 177.000,00

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

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

PLACA PARA FREQÜNCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FDI

(Artigo publicado na
Revista SE Nº 184)
527 - Cr\$ 24.000,00
**PLACA DC MÓDULO DE
CONTROLE - SE CL3**
(Artigo publicado na
Revista SE Nº 186)
528 - Cr\$ 21.000,00
PLACA PSB - 1
(47 x 145 mm. - Fenolite)



Transfira as montagens da placa
experimental para uma definitiva
538 - Cr\$ 11.400,00

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 - 5 x 8 cm - Cr\$ 3.280,00
597 - 5 x 10 cm - Cr\$ 3.650,00
598 - 8 x 12 cm - Cr\$ 4.350,00
599 - 10 x 15 cm - Cr\$ 4.650,00

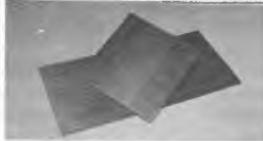
RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

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



542 - Cr\$ 106.900,00

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 - Cr\$ 6.000,00
200 x 47 mm.
512 - Cr\$ 10.650,00
300 x 47 mm.
513 - Cr\$ 16.000,00
400 x 47 mm.
514 - Cr\$ 21.000,00
100 x 95 mm.
515 - Cr\$ 10.650,00
200 x 95 mm.
516 - Cr\$ 18.750,00
300 x 95 mm.
517 - Cr\$ 27.300,00

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION

504 - Cr\$ 84.600,00

FALCON

505 - Cr\$ 103.000,00

CONDOR

508 - ESGOTADO

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)

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



Cr\$ 166.500,00

SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720

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



525 - Cr\$ 181.500,00

MÓDULO CONTADOR SE-MCI KIT PARCIAL

(Artigo publicado na
Revista SE Nº 182)
Monte: Relógio digital, Voltímetro,
Cronômetro, Freqüncímetro etc.
Kit composto de: 2 placas prontas,
2 displays, 40 cm de cabo flexível -
18 vias
526K - Cr\$ 87.000,00 Kit

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



Para a elaboração de instrumentos
de painel e medida como:
multímetros, termômetros,
fotômetros, tacômetros,
capacímetros etc.
539 - Cr\$ 285.000,00

INJETOR DE SINAIS



534 - Cr\$ 55.600,00

RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores
535K - ESGOTADO

MINI-DRYL

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

701 - Cr\$ 111.500,00



COLEÇÃO ENSINO PROGRAMADO (6 Volumes)



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

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

Cr\$ 65.400,00

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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



SABER ELETRÔNICA

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

ELETRÔNICA TOTAL

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



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s)

SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr\$ 140.000,00

ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr\$ 76.800,00

PREÇOS
VÁLIDOS ATÉ
05/08/92

Estou renovando a assinatura da(s) Revista(s): _____

Estou enviando:

Vale Postal Nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda.,
pagável na AGÊNCIA TATUAPÉ - SP do correio.

Cheque nominal à Editora Saber Ltda., Nº _____
do banco _____

no valor de Cr\$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ Nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG.: _____ Profissão: _____

Empresa que trabalha: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

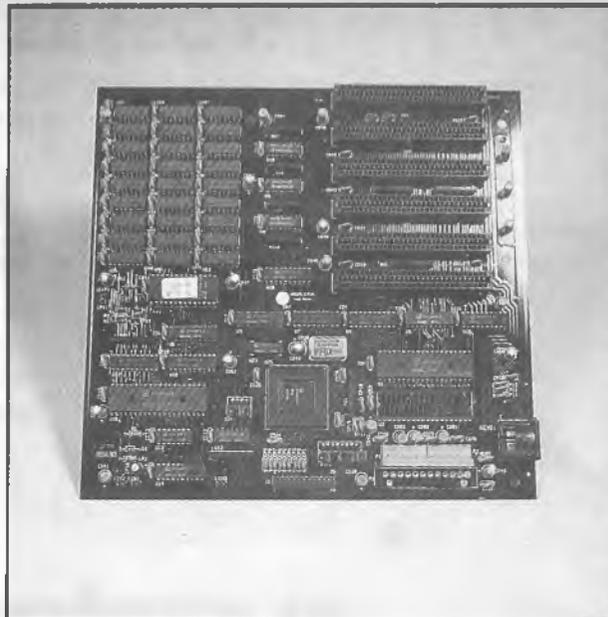
EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas.

R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - Caixa Postal 14427 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 296-5283.

MONTE O SEU PRÓPRIO PC/XT

GARANTIA ITAUCOM

PELA 1ª VEZ NO BRASIL UMA PLACA
MÃE COM TODA
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.



Preço:

até o dia 18/7/92 = **Cr\$ 537.000,00**

até o dia 5/8/92 = **Cr\$ 590.800,00**

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

Características:

- Frequência de operação 4,77/10 MHz
- 6 slots para expansão
- Interface para impressora
- Interface para teclado
- EPROM com Bios
- 640 KB de memória na placa
- Dimensões 22 x 24 cm
- Guia de instruções e instalação em português
- Compatível com gabinetes e fontes disponíveis no mercado
- Pronta entrega

PROTETORES CONTRA TRANSIENTES



Proteja seus aparelhos digitais (computadores, fax e outros) daquelas descargas elétricas provocadas por tempestades.

PROTETOR DE FAX PTE 11 (110 V OU 220 V)
até 18/07/92 - Cr\$ 150.000,00
até 05/08/92 - Cr\$ 163.500,00

PROTETOR PATRIOT 1 (110 V e 220 V) para computador, rádio relógio etc.
até 18/07/92 - Cr\$ 138.400,00
até 05/08/92 - Cr\$ 150.000,00

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

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.

TERMO SENSOR

Newton C. Braga

Este circuito detecta aumentos de temperatura ou focos de calor, como por exemplo, num princípio de incêndio ou na sobrecarga de uma máquina. Outra aplicação é como detector de aquecimento para motores de automóveis.

Pode ser usado em demonstrações, como em aplicações práticas. A resistência inversa de um diodo varia com a temperatura, o que ilustra o funcionamento de sensores térmicos de diversos tipos.

O aquecimento do diodo, quer seja pela aproximação de um ferro de soldar, uma chama ou mesmo

ar quente de uma baforada é suficiente para levar o LED a acender.

Em lugar do LED e do resistor podemos também usar um relé, caso em que poderia ser acionado um alarme externo pelo calor.

O circuito é alimentado por 4 pilhas comuns; seu consumo de corrente é bastante baixo. O sensor pode ficar longe do aparelho o que permite a detecção remota de calor.

Os diodos semicondutores devem apresentar uma baixa resistência no sentido direto e uma resistência infinita, quando polarizados no sentido inverso. No entanto, na prática, quando

polarizamos um diodo no sentido inverso, observamos a circulação de uma pequena corrente o que significa que a resistência inversa não é infinita mas tem um certo valor, se bem que muito alto (normalmente de dezenas ou centenas de megohms).

Esta circulação de corrente, com a consequência de uma resistência não infinita se deve a portadores de cargas na junção do diodo que são liberados pela ação do calor. Acima do zero absoluto (-273°C) todas as moléculas de

um corpo vibram, e esta vibração pode causar a liberação de elétrons que se movem pelo corpo, significando assim a circulação de uma corrente.

Está claro que esta corrente depende muito da temperatura. Basta então um aquecimento da junção do diodo para que esta resistência diminua e com isso aumenta a circulação da corrente. Isso torna os diodos de silício excelentes sensores de temperatura. Basta então amplificar a pequena corrente que corresponde à

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 e Q3 - BC548 ou equivalentes

D1 - BA315 ou equivalente - ver texto

Resistores

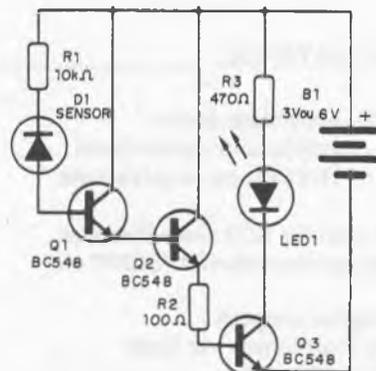
R1 - 10 k Ω

R2 - 100 Ω

R3 - 470 Ω

B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas

LED - LED vermelho comum



temperatura e depois usá-la para acionar um medidor, um relé ou simplesmente um LED.

Todos os diodos comuns de silício são sensíveis à temperatura, mas os tipos cujas junções são mais expostas são mais sensíveis. Diodos como o BA315, 1N4148, 1N914 e mesmo o 1N4002 são sensíveis à temperatura e podem ser usados no nosso aparelho.

Com relação aos transistores, recomendamos a utilização dos tipos de silício como os BC107, BC108, BC238, BC547 ou BC548, que possuem excelente ganho e pequenas fugas, servindo para ampliar a pequeníssima corrente disponível no sensor.

O diagrama completo está na figura.

Após a montagem, ligue a unidade. Se o LED acender, veja se não inverteu o diodo sensor

(D1). Se ele estiver certo, e o LED permanecer ainda aceso com o sensor desligado, então um dos transistores (possivelmente Q1) está com fuga, devendo ser substituído.

O LED deve permanecer apagado em condições normais.

A seguir, aproxime a ponta do soldador do diodo, sem encostar nele, de modo que o calor possa ser percebido.

Após alguns segundos, o LED deve acender, indicando o funcionamento. Afastando o ferro, o LED deve apagar, assim que o diodo esfriar.

Se você segurar o diodo sensor ou então bafejar ar quente, ele também deve acender, se a sensibilidade do aparelho for grande, mas isso vai depender do ganho dos transistores e do diodo usado como sensor (O BA315 é um tipo que funciona bem neste caso). □

MINIFACE

Newton C. Braga

Este circuito controla cargas de alta potência, como por exemplo, motores, lâmpadas, sirenes e outros, a partir de um microcomputador ou enviado através de cabo a partir de saídas TTL ou CMOS. A principal característica do circuito é o uso de acoplador óptico que isola do circuito de controle garantindo assim máxima segurança.

A possibilidade de se controlar dispositivos de alta potência a partir de um microcomputador ou de circuitos lógicos digitais abre inúmeras portas para os leitores dotados de imaginação. Ela significa um contato maior do computador com o mundo exterior que leva a aplicações que realmente jus-

tificam os anúncios de que podemos usá-lo no controle de tudo que é elétrico em nossa casa.

Uma interface é um elemento que liga algum dispositivo elétrico a um computador que passa a con-

trolá-lo a partir de um programa, em função da programação de tempo ou de sinais que sejam

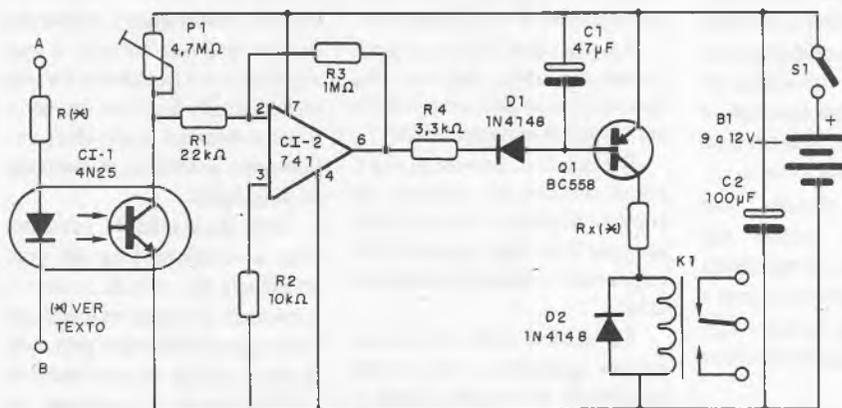


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4N25 - acoplador óptico
CI-2 - 741 - amplificador operacional
D1 e D2 - 1N4148 ou equivalente (1N914)
X1 - G1RC1 ou G1 RC2 - relé Metaltex
Q1 - BC558 ou equivalentes (BC557 ou BC559)
S1 - Interruptor simples
B1 - 9 a 12 V ou fonte - ver texto
P1 - 4,7 MΩ - trim-pot

Resistores: 1/8 W
R1 - 22 kΩ
R2 - 10 kΩ
R3 - 1 MΩ
R4 - 3,3 kΩ
Rx - ver texto (10 ou 220 Ω para relés de 6 V)
Capacitores: eletrolíticos 16 V
C1 - 47 μF
C2 - 100 μF

recebidos nas suas entradas. Uma aplicação imediata para este tipo de equipamento é o acionamento programado de dispositivos externos. Podemos ligar e desligar aparelhos em horários programados com facilidade.

Outra aplicação é em sistemas de alarme. O microcomputador verifica a cada instante a situação dos sensores espalhados pela casa e em caso de acionamento de um, dispara um alarme externo.

A interface que propomos neste artigo é bastante simples e utiliza um relé de baixo custo que pode controlar cargas de até 600 watts na rede de 110 V e o dobro na rede de 220 V. Isso significa que aparelhos domésticos comuns como rádios, televisores, ventiladores, lâmpadas, etc, poderão ser facilmente acionados pelo aparelho.

A alimentação do circuito é feita com tensões de 9 a 12 V proveniente de pilhas comuns ou fonte.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação: 9 a 12 V
- Corrente de consumo em repouso: 5 mA
- Carga máxima controlada: 6 A
- Corrente de acionamento: 25 mA (tip)
- Tensão de acionamento externo: 2 a 15 V (tip)

A base do circuito é um amplificador operacional do tipo 741 que tem a entrada não inversora (pino 3), ligada à linha de alimentação negativa.

Na entrada temos um acoplador óptico com um potenciômetro de ajuste e na saída (pino 6), um transistor de excitação de pequena potência do tipo PNP.

Quando a saída do circuito integrado (pino 6) se encontra no nível alto, o diodo D1 se encontrará polarizado no sentido inverso e conseqüentemente o transistor estará no corte. Com isso não circula corrente alguma pela bobina do relé, que se mantém aberto.

Quando a saída do circuito vai ao nível baixo (tensão nula), o diodo D1 é polarizado no sentido direto de modo que flui uma corrente pela base do transistor que o leva à saturação. O resultado é

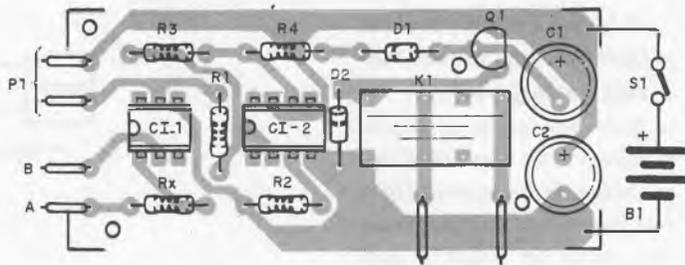
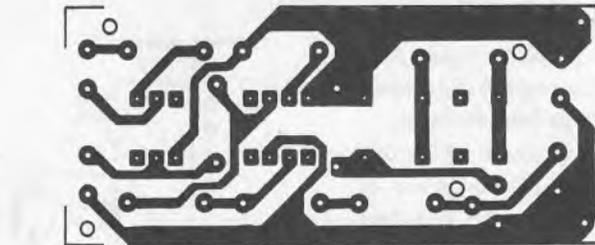


Fig. 2 — Placa de circuito impresso comum para a montagem.

que circula uma forte corrente de coletor que energiza a bobina do relé levando-o ao fechamento de seus contatos.

A transição do nível alto para o nível baixo de saída do operacional é controlada pelo acoplador óptico ligado à entrada inversora (pino 2).

O ganho do operacional é determinado por R3. Os valores deste resistor podem ser alterados na faixa de 470 kΩ a 4,7 MΩ em função da sensibilidade do acoplador óptico usado.

Assim, para que a saída se mantenha no nível alto e portanto o relé desativado é preciso que a tensão da entrada inversora seja próxima de zero, o que equivale a uma baixa resistência entre o emissor e o coletor do transistor do acoplador óptico. Isso se consegue quando esse transistor está iluminado pelo LED ou seja,

quando a saída do microcomputador está no nível baixo.

Para que a saída do operacional vá ao nível baixo e portanto o relé feche seus contatos é preciso que a tensão da entrada inversora (pino 2) suba, o que ocorre quando o transistor do acoplador deixa de ser iluminado. O potenciômetro P1 permite ajustar o limiar do disparo em função

aparelho estiver no nível baixo ou 0 (zero).

O relé será desativado quando a saída estiver no nível 1.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 damos uma sugestão para o desenho da placa de circuito impresso.

O relé usado pode ser o G1RC1 ou G1RC2 para 6 ou 12 V conforme a alimentação seja de 9 ou 12 V.

No caso da alimentação de 9 V deve ser acrescentado o resistor Rx de 22 Ω ou de 10 Ω em série com o relé para limitar sua corrente.

Observamos ainda que os tipos MC2 têm correntes de contato de 2 A e contatos duplos. Já os tipos G1R possuem correntes de contatos de 6 A e estes são simples.

O acoplador óptico pode ser o 4N25 ou 4N26 e o resistor R* tem seu valor que depende do tipo de acionamento externo.

Para microcomputadores este resistor será de 470 Ω. Para outras aplicações utiliza-se a seguinte fórmula para calculá-lo:

$$R = (V - 1,6) / 0,25$$

Onde: R é o valor do resistor em ohms

V é a tensão disponível no dispositivo de controle entre 3 e 15 volts. A polaridade na ligação de saída deve ser observada para

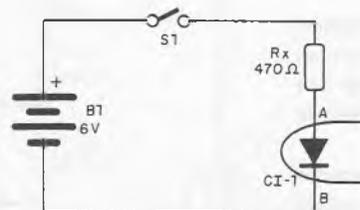


Fig. 4
Circuito de prova.

da sensibilidade do amplificador operacional.

O capacitor C1 ligado à base do transistor tem por finalidade tornar as transições suaves com um fechamento dos contatos do relé sem repiques ou oscilações, mesmo que o sinal usado no controle seja pulsante ou alternado.

Em suma, teremos o acionamento na carga quando o barramento de saída do computador em que estiver ligado o

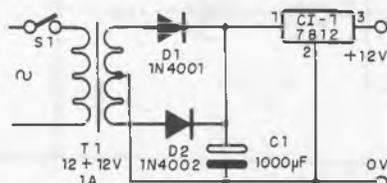
que o LED acenda no acoplador óptico. Para conexão externa podem ser usadas barras de terminais com parafusos.

Uma fonte de alimentação é mostrada na fig. 3.

Esta fonte suporta a alimentação de até 5 destas interfaces que poderão ser controladas por diversas saídas de um microcomputador comum.

Para a alimentação com pilhas sugerimos o uso de 6 ou 8 pilhas

Fig. 3
Fonte para o circuito.



pequenas ou médias, lembrando que o gasto maior de corrente ocorre quando a bobina do relé está energizada.

Para o integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL de 8 pinos que facilitará sua substituição em caso de necessidade e evitará problemas de sobre-aquecimento na soldagem. Um soquete DIL de 6 ou 8 pinos usado parcialmente poderá também ser usado para o acoplador óptico.

Para provar o aparelho não será preciso fazer sua ligação à saída de um microcomputador. Basta ligar na entrada do acoplador 4 pilhas e um resistor de 470 Ω, conforme mostra a figura 4.

Ligue na saída um dispositivo qualquer que possa ser usado como carga, como por exemplo,

uma lâmpada de 5 watts ou mesmo um abajur pequeno.

Com a chave que aciona o LED do acoplador ligada (S2), ajuste P1 para que o relé desatruque e a carga fique desligada.

Quando a chave S2 for desligada e o LED no interior do acoplador apagar, o relé deve fechar seus contatos, ativando a carga externa. Ajuste P1 para maior sensibilidade.

Na figura 5 temos o modo de se fazer a conexão ao microcomputador e às cargas externas.

Para cada tipo de microcomputador o leitor deve identificar as saídas no barramento (I/O). Nos manuais existem programas que podem ser adaptados para utilização destas saídas. □

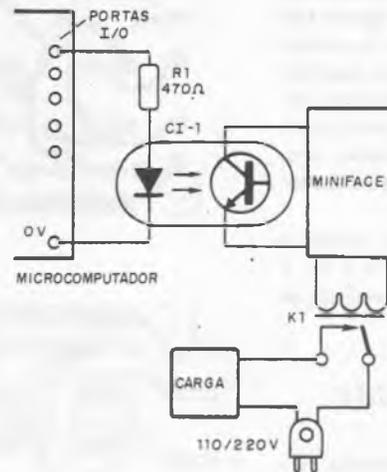


Fig. 5
Conexões
para uso
da miniface.

FOTÔMETRO

Newton C. Braga

A avaliação da intensidade de iluminação de um ambiente é algo subjetivo e portanto pode levar a falsos resultados.

É o que ocorre quando saímos de um local muito escuro para um de certa claridade que então nos parecerá muito mais iluminado do que realmente está.

Para não sermos enganados por falsas avaliações nada melhor do que termos uma indicação eletrônica.

Nosso fotômetro dá indicação de níveis de iluminação em quatro pontos, ou seja, com 4 LEDs. A precisão para se obter abertura e velocidade depende muito da tolerância dos componentes usados podendo eventualmente ser necessárias algumas alterações que serão citadas no texto.

O aparelho usa como sensor um LDR de baixo custo e é alimentado por pilhas comuns que terão excelente autonomia,

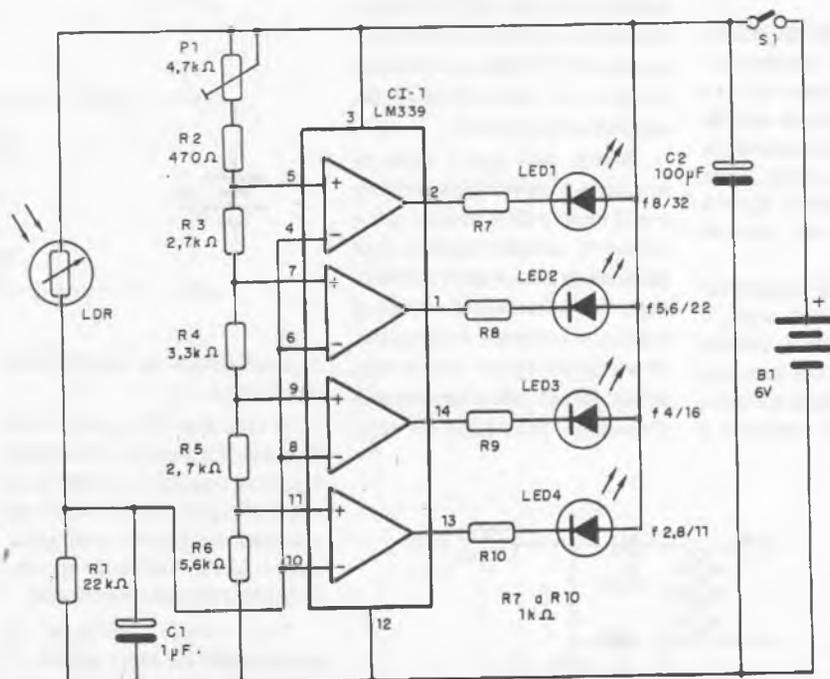


Fig. 1
Diagrama
completo
do fotômetro.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - LM339 (ou CA339)
LDR - LDR comum de 1 cm
S1 - interruptor simples
LED1 a LED4 - LEDs vermelhos comuns
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
P1 - 4,7 k Ω - trim-pot
Resistores: 1/8 W
R1 - 22 k Ω
R2 - 470 Ω
R3 - 2,7 k Ω
R4 - 3,3 k Ω
R5 - 2,7 k Ω
R6 - 5,6 k Ω
R7 a R10 - 1 k Ω
Capacitores eletrolíticos, 6 V
C1 - 1 μ F
C2 - 100 μ F

dado tanto ao baixo consumo de corrente como ao seu uso intermitente.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação: 6 V
- Pontos de escala: 4
- Faixa de aberturas: 2,8 a 32

A base deste projeto é um circuito integrado LM339 que consiste em 4 comparadores de tensão que podem ser usados separadamente, com alimentação em comum.

O comparador de tensão típico possui duas entradas e uma saída. Uma das entradas é denominada inversora e tem a marcação (-). A outra é a não inversora e tem a marcação (+).

Por meio de um divisor de tensão podemos estabelecer numa das entradas, por exemplo, a não inversora, uma tensão de referência.

Assim, se aplicarmos uma tensão à outra entrada, que seja maior que a de referência, a saída do comparador vai praticamente a zero volt.

Por outro lado, se aplicarmos uma tensão menor que a de referência, a saída vai ao valor positivo, bem próximo da tensão de alimentação.

O que fazemos no nosso caso é ligar LEDs nas saídas de todos os comparadores e as entradas de

referência a um divisor escalonado, formado pelos resistores R3, R4, R5, R6 e pelo trim-pot de ajuste de P1.

Os valores destes componentes e o ajuste do trim-pot determinarão a tensão exata nas outras entradas em que cada comparador entrará em ação acionando o LED correspondente.

Temos então um "bargraph" que responde à luz, já que nas entradas do sinal ligamos um LDR.

O LDR tem sua resistência alterada pela quantidade de luz incidente, e em série com um resistor (R1) formará um divisor de tensão que excitará os comparadores.

Para termos as escalas convenientes de luz, o que fazemos é usar duas "máscaras" diante do LDR que dosam a luz incidente.

A máscara com furo mais fino (2 mm) dará a escala mais alta de luz entre 11 e 32, enquanto que máscara com furo maior (5 ou 6 mm) dará a escala mais baixa, de 2,8 a 8.

O ajuste das escalas pode ser feito com base num fotômetro comum "tomado emprestado" ou mesmo uma máquina que possua este recurso, atuando-se sobre P1 e eventualmente alterando os resistores da rede de referência.

Na figura 1 temos o diagrama completo do fotômetro.

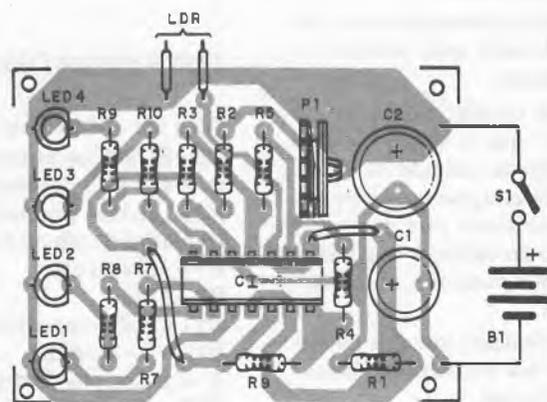
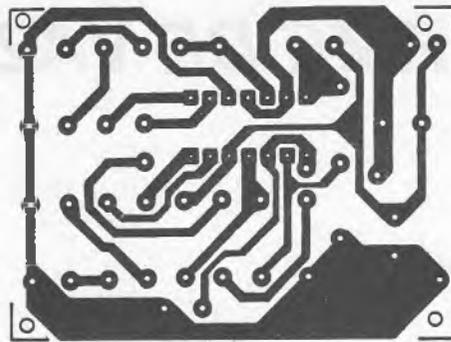


Fig. 2 — Montagem dos componentes em placa de circuito impresso.

Os componentes são montados numa placa de circuito impresso conforme layout mostrado na figura 2.

Para o circuito integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL de 14 pinos.

O uso do soquete facilita a substituição do integrado em caso de necessidade e ainda evita problemas de calor no momento da soldagem.

Os resistores devem ser com 5% de tolerância ou menos, principalmente os da rede de referência.

O conjunto pode ser instalado numa caixa plástica, com uma pequena lâmina deslizante de material opaco que permite a "troca das máscaras" conforme a escala usada.

Para provar o aparelho basta apontar o LDR para uma fonte de luz e verificar se todos os LEDs acendem.

Atue sobre P1 para conseguir isso.

Depois, com base num fotômetro comum, ajuste P1 para ter uma indicação correta das aberturas: se tiver dificuldades no ajuste talvez seja necessário alterar os resistores da rede divisora de referência e eventualmente até R1.

Para usar o aparelho, ligue S1, escolha a escala (máscara) e aponte o LDR para o objeto a ser fotografado.

Pelo último LED que acende, o leitor terá uma idéia da abertura que deve usar. □

ALARME DE VAZAMENTO

Newton C. Braga

Este circuito dispara com a presença de água. Podemos usá-lo como detector de vazamentos ou ainda como alarme de enchente ou chuva.

O sinal produzido é alto, consistindo num apito contínuo no alto-falante.

Este circuito contém um oscilador que é disparado pela presença de umidade no sensor. Uma simples gota de água no sensor é suficiente para provocar o disparo do oscilador que produz um som contínuo num alto-falante.

O oscilador usa dois transistores e sua frequência é ajustada num trim-pot.

Outro trim-pot controla a sensibilidade do disparo que é feito por um sensor ligado num terceiro transistor.

Com a umidade, a corrente que circula pelo sensor polariza o transistor, que por sua vez,

polariza o oscilador no sentido de fazê-lo entrar em ação.

O aparelho é alimentado por 4 pilhas pequenas e a corrente na

Todos os componentes usados na montagem são comuns.

Na figura temos o diagrama completo do aparelho.

isolamento. Outra possibilidade, é a utilização de dois fios descascados separados por pequena distância (alarme de enchente), e finalmente duas telas de arame separadas por um pedaço de papel ou tecido poroso.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com qualquer tolerância e o único capacitor pode ser de qualquer tipo com valores na faixa de 22 nF a 100 nF. Este capacitor determina a tonalidade do som que será produzido no disparo.

O alto-falante, para melhor qualidade e volume de som, deve ter pelo menos 10 cm de diâmetro. O fio do sensor pode ser longo, até 10 m de comprimento.

Para os ajustes, podemos tanto usar trim-pots como potenciômetros dos valores indicados no diagrama.

Para os transistores NPN, podemos usar equivalentes como os BC237, BC238, BC107 ou BC108. Para o PNP podemos utilizar o BC307, BC308, BC177 ou BC178 em lugar do original.

Para provar e ajustar, coloque as pilhas no suporte e ajuste P1 para que não ocorra o disparo.

Depois segure entre os dedos os fios do sensor e ajuste P1 e P2 para o disparo, segundo o som desejado.

O aparelho estará pronto para uso, bastando ligar o sensor.

Lembramos que, uma vez disparado, o sensor deve ser seco, antes que possa ser utilizado novamente. □

LISTA DE MATERIAL

Q1 e Q2 - BC548 ou equivalentes

Q3 - BC558 ou equivalente

P1 - 470 k Ω - potenciômetro ou trim-pot

P2 - 100 k Ω - potenciômetro ou trim-pot

Resistores: 1/8 ou 1/4 W

R1 e R2 - 10 k Ω

R3 - 1 k Ω

C1 - 47 nF - capacitor

B1 - 6 V - 4 pilhas

X - sensor (ver texto)

FTE - alto-falante de 10 cm x 8 cm

condição de espera é muito baixa, o que permite que ele fique ligado por longos intervalos na espera do evento que o dispare.

O sensor consiste numa placa de circuito impresso, com duas regiões cobreadas, separadas por uma pequena distância de

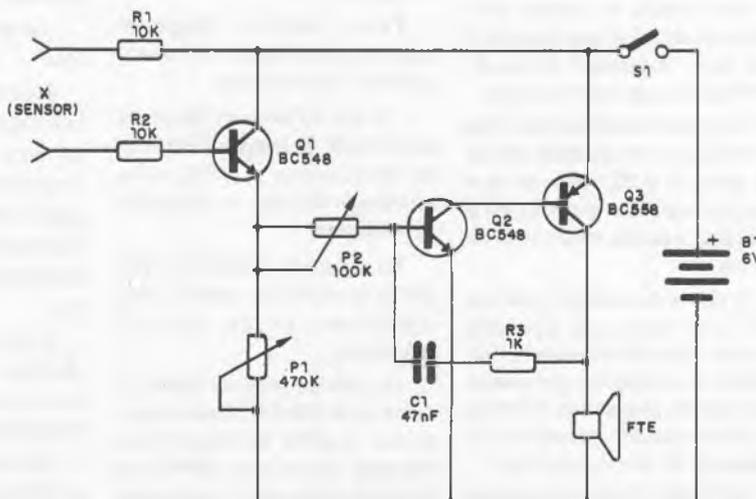


Diagrama completo do aparelho.

EMISSOR DE ULTRA-SONS

Newton C. Braga

O potente emissor de ultrasons que apresentamos tem diversas utilidades práticas que merecem ser experimentadas, não só "espanta cachorro" (podendo ser instalado perto de latas de lixo que sejam constantemente reviradas por estes animais) ou "espanta ratos" (instalados em silos, armazéns ou outros locais que possam ser atacados por estes animais).

Os sons de frequências elevadas, acima de nossa capacidade de audição, denominam-se "ultra-sons".

As aplicações para os ultrasons não se limitam à natureza, já que existem diversos dispositivos construídos pelo homem que aproveitam suas propriedades. Um exemplo é o "sonar" sistema usado pelos barcos para detectar cardumes e verificar a profundidade de um local.

No fundo de um barco existe um pequeno alto-falante que emite ultra-sons e um microfone que capta os ecos que são produzidos por cardumes ou no fundo.

Pelo tipo de eco, pode-se facilmente detectar a presença de um cardume, ou então pelo tempo de retorno, ter-se uma indicação precisa da profundidade do local.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC547
- Q2 - BD136
- BZ1 e BZ2 - Buzzers piezoelétricos (ver texto)
- T1 - transformador com primário de 110/220 V e secundário de 6+6 V x 500 mA a 1A
- P1 - 100 k Ω - trim-pot
- Resistores: 1/8 W
- R1 - 10 k Ω
- R2 - 1 k Ω
- Capacitores: 12 V ou mais
- C1 - 100 μ F - eletrolítico
- C2 - 22 nF - cerâmico ou poliéster

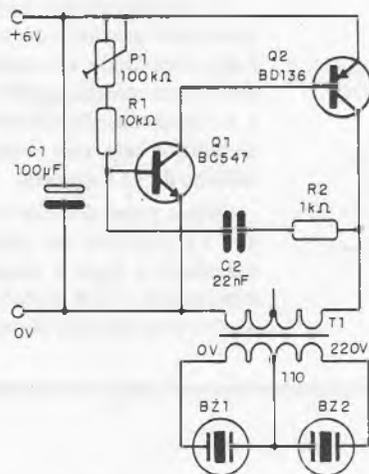


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

Uma aplicação interessante que já se generalizou em alguns países, como por exemplo, nos Estados Unidos, é a utilização dos ultrasons para espantar certos animais.

Os ultrasons em níveis elevados, como os sons para nós, incomodam ratos e cachorros. É como um apito contínuo nos ouvidos, que deixa qualquer um maluco!

A vantagem para nós, é que gerando um som de frequência que o animal possa perceber, mas

nós não, os únicos incomodados são os animais.

Esta é uma das finalidades de nosso projeto, cuja aplicação fica por conta do leitor. Dizemos isso porque as frequências exatas que incomodam determinados animais, ainda não foram bem estabelecidos pelos cientistas.

Temos um simples oscilador com dois transistores e que alimentado com uma tensão de apenas 6 V, produz um potente sinal ultra-sônico numa faixa que vai aproximadamente de 15 a 25 Hz. A frequência de maior rendimento do transdutor usado está abaixo dos valores gerados, mas como o sinal é intenso, ainda assim o ultra-som gerado é bem forte.

O oscilador tem sua frequência determinada basicamente pelo capacitor C2 e ajustada de modo fino pelo trim-pot P1.

O sinal gerado sobre T1 é ampliado em tensão, aparecendo no secundário do transformador, com intensidade suficiente para excitar com grande potência um ou dois Buzzers de cerâmica piezoelétrica.

Estes transdutores consistem em um pedaço de cerâmica, normalmente de titanato de bário, que se deforma quando uma tensão é aplicada através do eletrodo. Se esta tensão for um sinal de certa frequência, a cerâmica sofre deformações que a fazem vibrar na mesma frequência, produzindo som.

Como elas praticamente consistem num isolante, sua ativação se faz com tensão e tanto maior será o seu rendimento quanto maior for a tensão (até certo limite, em que pode ocorrer a sua destruição). Com a utilização de um transformador, a tensão se eleva bastante com picos para

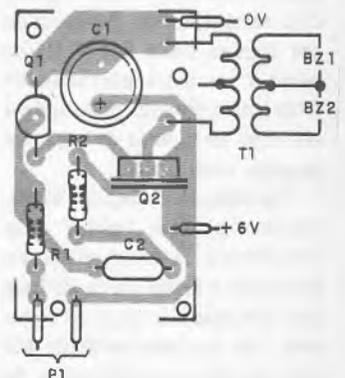
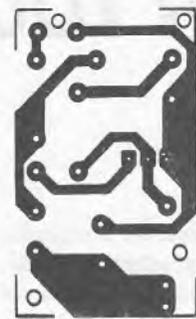


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

além de 200 V, o que permite a produção de sons muito intensos.

A alimentação do circuito é feita com 6 V que pode vir de uma pequena fonte ou para aplicações móveis, com pilhas.

Na figura 1 temos o diagrama completo de nosso aparelho. A figura 2 apresenta o desenho da

placa de montagem em circuito impresso.

O transistor Q1 deve ser o BC557 que suporta uma tensão algo elevada que aparece mesmo no primário do transformador em vista de sua comutação rápida. O transistor Q2 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Os buzzers piezoelétricos são cápsulas Le-son do tipo 2222 ou equivalentes, e que são empregadas em telefones. Equivalentes podem ser experimentadas, inclusive cápsulas usadas em fones de ouvido, desde que sejam cerâmicas. Na figura 3 damos uma sugestão da fonte para alimentar o aparelho a partir da rede local.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V com corrente de 500 mA a 1 A. Os diodos são 1N4002 e o eletrolítico tem uma tensão de trabalho de 12 V ou mais.

Para a prova coloque o trimpot na posição de máxima resistência e ligue a unidade a alimentação. Você poderá usar uma ou duas cápsulas de emissão

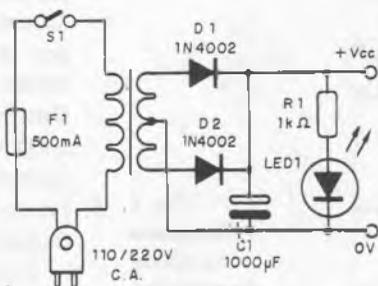
neste aparelho, de acordo com a potência e se houver necessidade de colocá-las em locais diferentes.

Teremos a emissão de som audível de boa intensidade. Girando vagarosamente o trimpot teremos um instante em que o som, depois de se tornar cada vez mais agudo, desaparece. Neste ponto, teremos chegado à faixa de ultra-sons, onde deverá se manter o ajuste.

Caso não seja alcançado o ponto em que o som "desaparece", troque C2 por um capacitor de menor valor, por exemplo 10 nF

Obs: um tweeter piezoelétrico sem o transformador interno também substitui a cápsula recomendada. □

Fig. 3
Sugestão
de fonte
de alimentação.



SINO/GONGO ACIONADO POR TOQUE

Newton C. Braga

Uma campanha residencial ou mesmo um instrumento musical acionado por toque, podem ser elaborados a partir deste circuito que imita o som de sino ou gongo dependendo dos valores básicos dos componentes. Alimentado por tensões entre 6 e 9 V (de bateria ou mais elevadas de fonte), este circuito pode aplicar seu sinal na entrada de qualquer pequeno amplificador.

Osciladores de duplo T amortecidos podem imitar com fidelidade instrumentos de percussão e assim servir de base para interessantes projetos como este. Um oscilador excitado por um sensível amplificador de entrada pode produzir o som de um gongo, sino ou outro instrumento semelhante pelo simples toque num sensor.

A sensibilidade é muito grande, o que quer dizer que mesmo um toque muito suave pode disparar o circuito, e se você ligar a saída num potente amplificador terá um enorme gongo ou sino soando com toda a sua potência.

A base do circuito é um oscilador de duplo T que produz sinais de forma de onda senoidal cuja frequência depende dos elementos do circuito de realimentação ou duplo T.

Os valores dos componentes deste duplo T precisam manter entre si uma relação bem definida.

Controlando a realimentação deste circuito através do potenciômetro P2 no diagrama principal podemos levar o circuito a uma operação crítica e com isso à produção de oscilações

amortecidas, ou seja, oscilações que decrescem em intensidade até desaparecer.

Estas oscilações quando amplificadas e aplicadas a um alto-falante geram sons semelhantes ao que obtemos quando batemos em objetos de vidro ou metal e que ressoam por um certo tempo. É o som produzido quando batemos num sino, num gongo, num vidro ou numa barra de metal.

Com a escolha dos valores apropriados para os capacitores do duplo T podemos imitar com perfeição os sons destes objetos, bastando para isso ajustar convenientemente P2.

Como o oscilador de duplo T é um pouco instável para se obter um ajuste crítico, no nosso circuito acrescentamos uma segunda

temporização para garantir um prolongamento, sem que a oscilação se mantenha "travada" indefinidamente.

No nosso circuito isso é conseguido por Q1 que a partir do estímulo em sua base obtido pela carga de C2 controla a alimentação do duplo T de forma precisa, por um intervalo ajustado em P1.

O sinal de estímulo pelo toque vem a partir de um amplificador operacional do tipo 741.

Este sinal nada mais é do que o ruído de rede que normalmente é captado pelo nosso corpo e que transfere ao circuito quando tocamos num sensor, via C1.

O ganho do operacional nesta função é dado basicamente por R3 e pode ser alterado. Valores menores permitem uma redução

da sensibilidade caso haja tendência ao disparo errático do circuito. Valores entre 10 kΩ e 4,7 MΩ podem ser usados neste projeto. Até mesmo um terceiro potenciômetro pode ser acrescentado nesta função, dependendo da aplicação que o leitor tenha em mente. O sinal de áudio obtido na saída do oscilador é fraco demais para excitar um alto-falante, por isso precisamos de um bom amplificador externo. No caso dos sons mais graves, como de gongo e sino, como temos uma frequência muito baixa, os me-

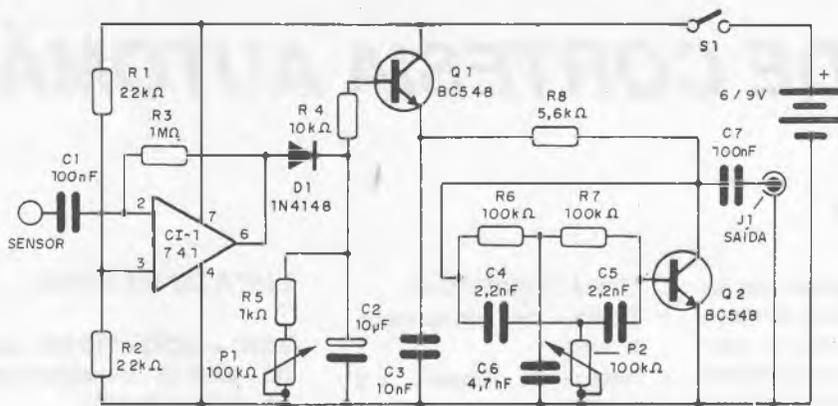


Fig. 1
Diagrama
completo
do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 741
- Q1 e Q2 - BC548 ou equivalentes
- D1 - 1N4148 ou equivalente
- P1 e P2 - 100 kΩ - potenciômetro ou trim-pot
- B1 - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria
- S1 - Interruptor simples
- Resistores: 1/8 W
- R1 e R2 - 22 kΩ
- R3 - 1 MΩ
- R4 - 10 kΩ
- R5 - 1 kΩ
- R6 e R7 - 100 kΩ
- R8 - 5,6 kΩ
- Capacitores
- C1 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
- C2 - 10 μF x 12 V - eletrolítico
- C3 - 10 nF - cerâmico ou eletrolítico
- C4 e C5 - 2,2 nF - ver texto - cerâmico ou poliéster
- C6 - 4,7 nF - ver texto - cerâmico ou poliéster
- C7 - 100 nF - cerâmico ou poliéster

C4/C5	C6	Tipo de som
22 nF	47 nF	grave (gongo)
10 nF	22 nF	médio (sino)
4,7 nF	10 nF	médio (sino pequeno)
2,2 nF	4,7 nF	agudo (triângulo)
1,2 nF	2,2 nF	muito agudo (taça)

Tabela 1

lhores resultados serão obtidos com sistemas de som que possuem alto-falantes pesados e grandes.

A alimentação do circuito com uma bateria de 6 V ou 9 V é possível graças ao baixo consumo de corrente da unidade.

Na figura 1 temos o diagrama completo de nosso aparelho.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa universal ou matriz de contatos.

Para a montagem em placa sugerimos a utilização de soquete para o circuito integrado. Os transistores podem ser substituídos por equivalentes. O diodo D1 também pode ser substituído por equivalentes como o 1N4002 ou

1N914. P1 e P2 tanto podem ser trim pots como potenciômetros, dependendo da aplicação. Os

capacitores eletrolíticos são para 12 V ou mais e os demais capacitores são de poliéster ou cerâmica. Os capacitores do duplo T podem ser escolhidos conforme a tabela 1.

O sensor pode ser a simples ponta de um fio descascado ou uma chapinha de metal com não mais que 5 cm de lado. Chapas maiores podem causar instabilidades ao circuito assim como fios mais longos que 1 metro. Neste caso devem ser usados fios blindados.

Para provar basta ligar a saída do circuito a um amplificador de áudio a médio volume. Acione S1

e toque no sensor ao mesmo tempo que ajusta P1 e P2. Pelo ajuste de P1 temos a temporização e pelo ajuste de P2 temos o amortecimento que permite imitar o som desejado.

Uma possibilidade interessante para o projetista consiste em acrescentar uma chave que comute os valores dos capacitores do duplo T. Se for usada fonte de alimentação externa ela deve ser de 9 a 12 V com pelo menos 50 mA e excelente filtragem para que não ocorram roncões no alto-falante. Não use fonte sem transformador já que o acionamento é feito diretamente pelo toque. □

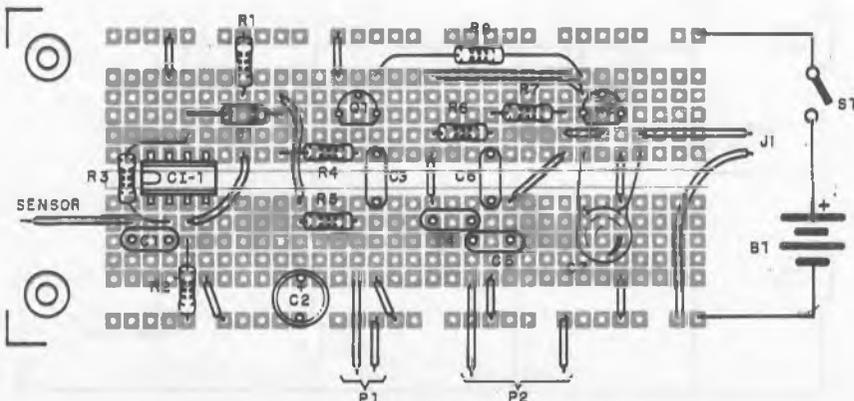


Fig. 2
Disposição
em placa
universal ou
matriz de
contatos.

LUZ DE CORTESIA AUTOMÁTICA

Newton C. Braga

Este circuito mantém uma luz acesa por um intervalo de tempo de até 5 minutos, com os componentes usados e a possibilidade de alimentá-lo com 12 V torna-o interessante para aplicações automotivas. O circuito opera com lâmpadas de 12 V, com correntes de até 500 mA e utiliza SCRs (diodos controlados de silício) e um TUJ (transistor unijunção).

A temporização pode ser ajustada para intervalos que vão de alguns segundos a mais de 5 minutos, dependendo dos componentes usados.

A lâmpada controlada admite correntes de até 500 mA, o que significa uma potência de 6 watts, mais do que suficiente para iluminação de emergência ou para o interior de um automóvel.

Dentre as possíveis aplicações para este circuito temos:

- * Alimentação de lâmpadas de interior de veículos de forma temporizada.
- * Sistemas de iluminação de emergência temporizados.
- * Sistemas de alerta com temporização.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 volts
- Potência da lâmpada: 1 a 6 watts
- Temporização: até 5 minutos
- Disparo: por interruptor de pressão ou reed-switch

Dois SCRs (diodos controlados de silício) formam um circuito biestável, ou seja, em que num determinado instante quando um estiver ligado o outro será obrigatoriamente desligado.

No caso, quando alimentamos o circuito, os dois estarão desligados e portanto a lâmpada ligada em série com SCR1 estará apagada. Quando por um instante pressionamos S1, polarizamos a comporta de SCR1 que então dispara acendendo a lâmpada.

Lembramos que uma pequena queda de tensão da ordem de 2 V no SCR faz com que, na verdade, a lâmpada receba uma tensão um pouco menor do que seria necessária para o máximo brilho.

No mesmo instante em que ocorre a alimentação do circuito, também tem início a tempori-

LISTA DE MATERIAL

SCR1 e SCR2 - TIC106 - para 50 V ou mais

Q1 - 2N2646 - transistor unijunção

F1 - fusível de 1 A

S1 - Interruptor de pressão

P1 - 1 M Ω - trim pot

Capacitores

C1 e C2 - 10 μ F x 16 V - eletrolítico

C3 - 220 μ F x 16 V - eletrolítico

Resistores

R1 - 470 Ω x 1/8 W

R2 - 1 k Ω x 1/8 W

R3 - 330 Ω x 1/2 W

R4 - 220 Ω x 1/8 W

R5 - 100 Ω x 1/8 W

R6 - 10 k Ω x 1/8 W

zação que é feita por um transistor unijunção. Observe que o início da temporização não é o mesmo em que ocorre o acendimento da lâmpada, mas sim quando a alimentação do circuito é estabelecida.

Temos então a carga lenta de C3 via P1 e R6 até o instante em que a tensão de disparo do transistor unijunção é atingida. Quando isso ocorrer o transistor "liga"

produzindo um pulso de disparo para o SCR2.

Quando o SCR2 dispara, ele curto-circuita C1 e C2 que, com uma forte corrente curto-circuita também o SCR1 desligando-o. Veja então que o pulso desliga a lâmpada, mas ao mesmo tempo mantém o SCR em condução.

Este fato deve ser observado, pois significa um consumo de energia, se bem que pequeno, que só será interrompido quando a alimentação do circuito for desligada.

Desligando a alimentação, o processo volta ao seu início. Com os componentes usados temos uma temporização máxima da ordem de 5 minutos, mas podemos chegar a mais de meia hora com o uso do trim-pot de 2,2 M Ω e capacitor de 1000 μ F.

Para lâmpadas acima de 500 mA, que são admitidas pelo projeto até 1 ou 2 A, será preciso dotar o SCR de um radiador de calor e eventualmente aumentar o valor de C1 e C2 para se obter a corrente de desligamento.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Os componentes podem ser instalados numa pequena placa de

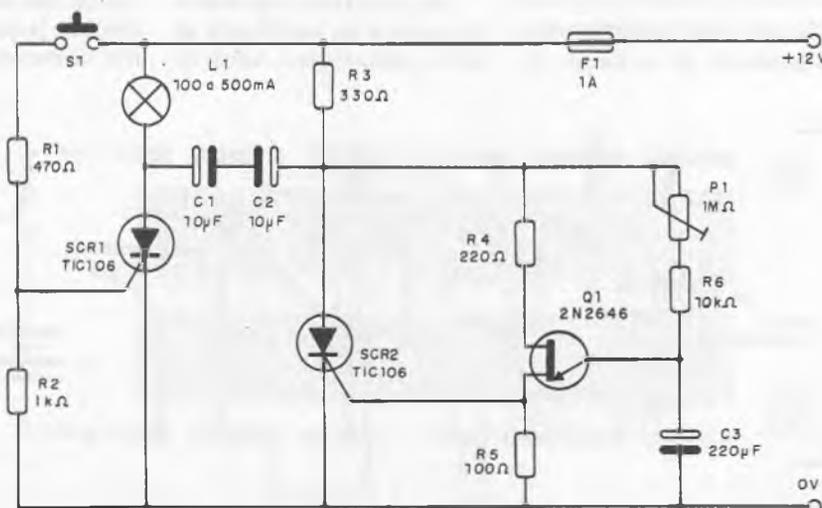


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

circuito impresso, conforme mostra a figura 2.

Os SCRs não precisam de radiadores de calor a não ser que a corrente da lâmpada seja superior a 500 mA.

Os resistores são de 1/8 W exceto R3 que deve ser de 1/2 watt. A posição do transistor unijunção precisa ser observada e este componente não admite equivalentes.

S1 é um interruptor de pressão ou um "reed-switch" e P1 é um trim-pot comum.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 16 volts.

O aparelho pode ser instalado numa pequena caixa plástica. Para provar, basta ligar o aparelho a uma fonte de alimentação, observando sua polaridade. Aperte

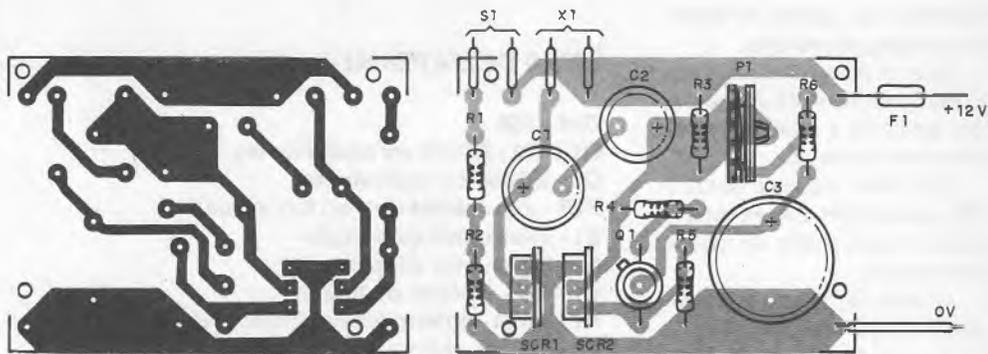


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

S1 depois de estabelecer a alimentação. A lâmpada L1 deve acender. Colocando P1 numa posição de pequena resistência, em pouco tempo a lâmpada deve apagar automaticamente. Ajuste

P1 para o tempo desejado. Ao usar o aparelho, lembre-se que o circuito consome alguma corrente tão logo seja energizado e não somente quando S1 é pressionado.

Depois, quando a lâmpada apaga, o circuito ainda consome uma baixa corrente, devendo sua alimentação ser desligada. □

MINUTERIA SONORA COM 555

Newton C. Braga

O circuito apresentado tem por função determinar um intervalo de tempo que pode ser ajustado entre alguns segundos até aproximadamente meia hora, ao final do qual fará soar um sinal sonoro com bom volume. Dentre

as aplicações possíveis citamos as seguintes: temporização de emulsões fotográficas, temporização para cozimentos de ovos, limitação de tempo em jogadas de xadrez, limitação de apartes em reuniões ou assembléias, controle

de duração de exercícios físicos, reações químicas e muitas outras.

O importante neste circuito é a sua simplicidade e o fato dele poder ser instalado facilmente numa caixinha plástica, para uso portátil.

Na nossa versão os tempos podem alcançar pouco mais de meia hora em faixas que o próprio leitor vai determinar.

O aviso sonoro é bastante barulhento, podendo facilmente ser percebido a uma boa distância. Recursos para a redução do volume do aviso são possíveis e indicados no texto.

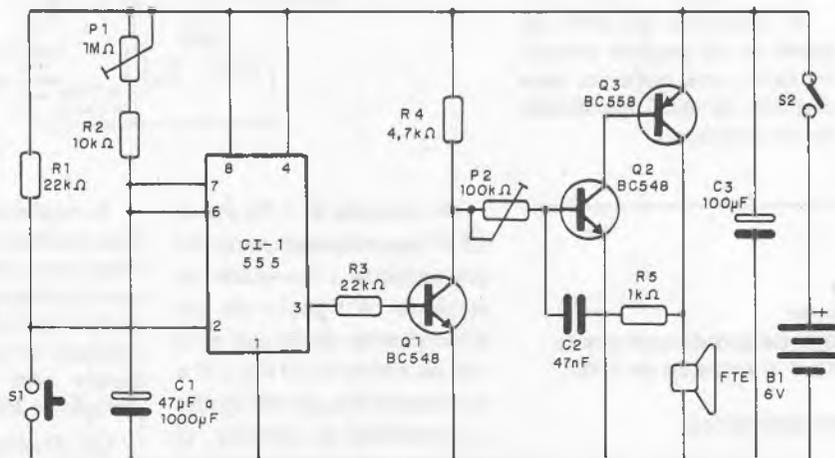
As características desta minuteria são:

- Tensão de alimentação: 6 V (4 pilhas)
- Baixa corrente de repouso: 5 mA
- Número de semicondutores: 1 integrado e 3 transistores
- Faixa de tempos: alguns segundos a meia hora

A base do circuito é o popular 555 na configuração de monoestável.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho, cuja realização prática pode ser feita numa placa de circuito impresso

Diagrama completo do aparelho.



universal com padrão de matriz de contatos, por exemplo.

Para o integrado pode ser usado um soquete DIL de 8 pinos, que facilitaria a substituição em caso de necessidade.

Q3 é PNP, diferente de Q1 e Q2, que são NPN. Para estes transistores todos, podem ser usados equivalentes.

O calor de C2 não é crítico, podendo ficar entre 33 e 100 nF.

O potenciômetro P1 deve ser linear e a ele agregaremos uma escala que será obtida através do cálculo ou com base num relógio ou cronômetro comum.

S1 e S2 ficam no painel. O primeiro é um interruptor simples e S2 é do tipo "botão de campainha" ou seja, um interruptor de pressão do tipo normalmente aberto. Para provar a unidade, basta colocar P1 na posição de

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 555
- Q1 e Q2 - BC548 ou equivalentes
- Q3 - BC558 ou equivalente
- FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ω x 5 cm
- S1 - Interruptor de pressão
- S2 - Interruptor simples
- B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
- P1 - 1 M Ω - potenciômetro linear (ver texto)
- P2 - 100 k Ω - trim pot
- Resistores: 1/8 W
 - R1 - 22 k Ω
 - R2 - 10 k Ω
 - R3 - 22 k Ω
 - R4 - 4,7 k Ω
 - R5 - 1 k Ω
- Capacitores:
 - C1 - 47 μ F a 1000 μ F x 6 V - eletrolítico
 - C2 - 47 nF - poliéster ou cerâmico
 - C3 - 100 μ F x 6 V - eletrolítico

menor tempo e ligar S2. Tão logo isso seja feito, deve haver a emissão de som. Se não houver, ajuste P2 para obter o tom que lhe agrada. Apertando S1 tem início a temporização ao final da qual o alto-falante emite seu som característico.

Para usar, proceda da seguinte forma:

a) Ajuste P1 no tempo desejado.

b) Ligue S2 e em seguida aperte S1.

Se quiser faixas de tempos menores use valores pequenos para o capacitor C1.

Uma sofisticação que pode ser acrescentada ao circuito é um indicador de temporização que consiste num resistor de 1 k Ω em série com um LED ligado entre o pino 3 do CI e o negativo da alimentação. □

CARREGADOR NiCad

Newton C. Braga

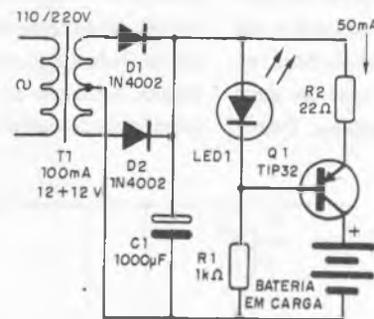
Pilhas e baterias de Níquel-Cadmio (NiCad), são as únicas que admitem recargas. Para esta finalidade deve ser usada fonte de corrente constante, com valor especificado pelo fabricante no próprio invólucro da pilha ou bateria.

O carregador que descrevemos serve tanto para recarregar este tipo de pilhas, como também baterias de chumbo-ácido, do tipo usado por fotógrafos profis-

sionais para alimentar seus flashes. Este circuito fornece uma corrente constante de 100 mA para baterias de até 12 V ou conjunto de pilhas que perfaçam até esta tensão.

Na figura temos o diagrama completo do aparelho proposto.

O transistor Q1 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor, que pode ser uma chapinha de metal aparafusada em seu invólucro.



LISTA DE MATERIAL

- Q1 - TIP32
- LED - LED vermelho comum
- D1 e D2 - 1N4002 ou equivalente
- T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V e corrente de 100 a 500 mA.
- C1 - 1000 μ F x 25 V - capacitor eletrolítico
- R1 - 1 k Ω x 1/8 W - resistor
- R2 - 22 Ω x 1 W - resistor

Os resistores R1 e R2 são de 1/8 W respectivamente, sendo R2 que determina a intensidade da corrente. A ligação de um potenciômetro de fio em série com um resistor de 10 Ω x 1 W e um amperímetro, permite ajustar a intensidade da corrente. O potenciômetro deve ser de 47 ou 100 Ω .

A regulação da corrente é feita com base num LED que funciona como zener de 1,6 a 1,8 V aproximadamente, dependendo do tipo. Será interessante equipar o circuito de entrada do transformador com um fusível de proteção de 250 a 500 mA.

Os diodos retificadores podem ser substituídos por equivalentes como os 1N4002 ou

BY127. O valor do capacitor eletrolítico não é crítico, podendo ser usadas unidades menores com até 470 μ F.

Para a conexão das pilhas em carga pode ser usado um suporte convencional, ou se o leitor

preferir pode usar um par de garras de cores diferentes (preto e vermelho), que serão conectadas em suportes avulsos de acordo com as pilhas de NiCad que devam ser recarregadas. Devemos lembrar que as pilhas

comuns ou alcalinas não devem ser ligadas a este aparelho, pois além de não serem recarregadas podem vaziar ou até mesmo explodir, liberando substâncias tóxicas. Para o caso de baterias, a conexão deve ser feita direta-

mente nos terminais por meio das garras, observando-se a polaridade. O tempo de recarga para a maioria das pilhas de NiCad fica entre 12 e 16 horas, geralmente sendo indicado no próprio invólucro. □

MICRO ALARME COM SCR

Newton C. Braga

Este micro-alarme, que pode ser montado numa caixa do tamanho de um maço de cigarros, registra a interrupção de um sensor, mesmo que sua ligação seja depois refeita.

O monitor é um LED o que permite que este pequeno circuito seja instalado do lado da cabeceira de sua cama.

Permite monitorar portas, janelas e gavetas de armários, bastando para isso que sejam estendidos fios finos até os sensores.

Os fios podem ser até mesmo esmaltados, o que facilita a sua ocultação. O baixo consumo da unidade possibilita que ela fique

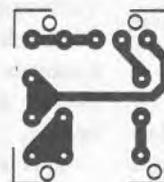
ligada a noite inteira, sem consumo apreciável das pilhas.

A baixíssima corrente nos sensores torna a sua instalação totalmente segura e à prova de choques.

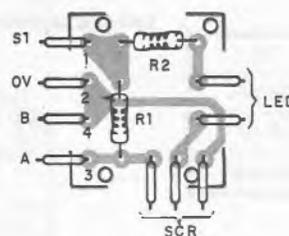
Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a sua montagem em placa de circuito impresso que depois pode ser fixada numa caixa plástica ou mesmo em uma saboneteira.

Para a ligação do sensor é usada uma pequena ponte de parafusos com dois terminais em que é preso o fio bem fino usado como sensor e enlaçando o objeto que deve ser protegido.



2



LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106 - diodo controlado de silício

LED - LED vermelho comum

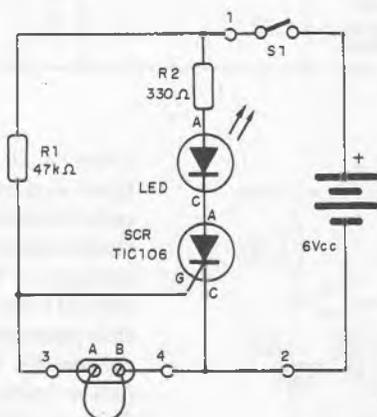
S1 - Interruptor simples

B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas

Resistores:

R1 - 47 k Ω

R2 - 330 Ω



1

Quando este fio se romper ocorre o disparo do circuito com o acendimento do LED. Mesmo refazendo a ligação, o LED permanece aceso.

O SCR é o TIC106 com tensão a partir de 50 V e os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com qualquer tolerância. O LED é vermelho comum e para a alimentação usamos quatro pilhas comuns instaladas em suporte apropriado.

Para desligar e rearmar é preciso desligar momentaneamente S1.

A alimentação do circuito também pode ser feita com uma tensão de 9 V mas o resistor R1 deve ser trocado por um de 100 k Ω e R2 por um de 1 k Ω .

Na montagem deve ser observada a polaridade da bateria, do LED e a posição do SCR. □

Projetos dos Leitores

TACÔMETRO PARA AUTOMÓVEIS

Volnei dos Santos
Gonçalves - RS.

Apresentamos um projeto que pode ser de utilidade para os leitores que desejam incrementar seu automóvel ou mesmo que fazem ajustes constante de motores de veículos. Trata-se de um simples tacômetro que utiliza apenas 3 transistores bastante conhecido, e cujo diagrama é mostrado na figura 1.

Os valores do capacitor C2 dependem do número de cilindros do motor conforme a seguinte tabela:

Nº de cilindros	C2
4	330 nF
6	100 nF
8	não usar

Para calibrar temos um circuito que aproveita a frequência da rede como referência e que é mostrado na figura 2.

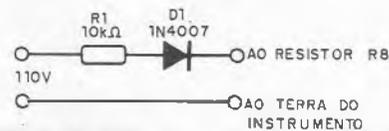
Ligado ao R8 e ao terra do circuito ajusta-se o trim-pot P1 para que o instrumento indique a posição equivalente a 1800 rpm se o motor for de 4 cilindros, 1200 rpm se o motor for de 6

cilindros e 900 rpm se o motor for de 8 cilindros.

Para usar o aparelho numa moto tipo CG, por exemplo, o fio de entrada de sinal deve ser ligado ao fio do alternador que envia carga para bateria, mas antes do diodo, de modo que se utilize a corrente alternada gerada como referência para a rotação do motor.

A calibração para a moto é semelhante à do motor de 4 cilindros pois o alternador usa 4 ímãs em seu interior para gerar a corrente para carga da bateria e faróis, além do sistema de ignição.

O VU é um microamperímetro de 0 a 200 μ A ou próximo disso e todos os resistores são de 1/8 W.



DETECTOR DE METAIS

Jorge Franklin Resis
Santos - RS.

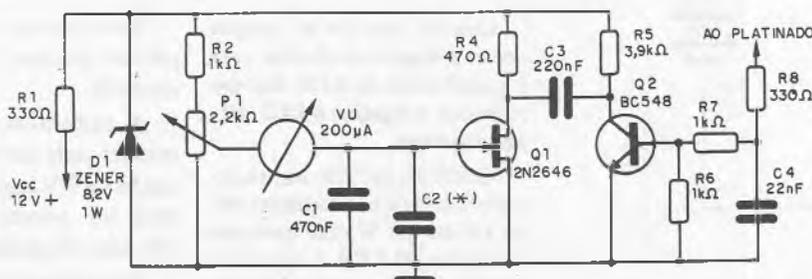
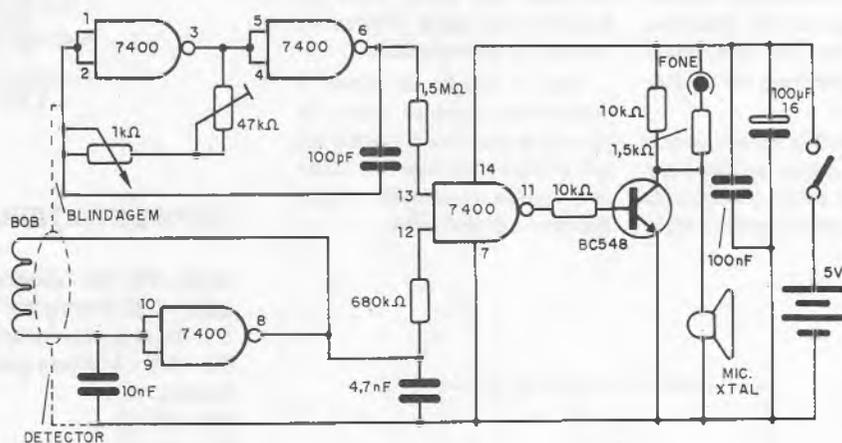
O detector de metais que apresentamos tem por base um circuito integrado TTL do tipo 7400, conforme mostra a figura 3.

Duas portas NAND formam um oscilador cuja frequência é ajustada no trim-pot de 47 kΩ de

modo a ser a mesma do oscilador que tem por base a bobina detectora, para assim obtermos batimento zero e portanto nenhum sinal na saída. Esta saída pode ser um transdutor piezoelétrico ou a cápsula de um microfone de cristal; também pode ser usado um fone de ouvido.

A bobina tem seus detalhes mostrados na figura 4.

Esta bobina consiste em 10 metros de fio comum enrolado em



(*) 330nF PARA 4 CILINDROS, 100nF PARA 6 CILINDROS E NENHUM PARA 8 CILINDROS

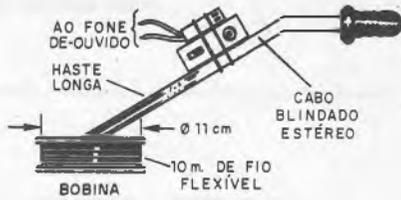
forma de 11 cm de diâmetro, e ligada ao circuito por meio de um cabo blindado. A alimentação do circuito deve ser feita com uma tensão de 5 V. Usando 4 pilhas comuns e um diodo 1N4002 em série polarizado no sentido direto obtemos 5,4 V, o que é tolerável para o funcionamento do 7400. Outra possibilidade consiste em usar uma bateria de 9 V e para a redução um circuito integrado 7805.

1

2

3

4



VOLTÍMETRO DE 5 MEGOHMS POR VOLT

Volnei dos Santos Gonçalves - RS

Apresentamos o projeto de um sensível instrumento para medidas de tensões contínuas e também alternada, inclusive sinais de RF (figura 5).

A alta impedância de entrada se deve ao uso de FETs que devem ser iguais ou ter o mesmo ganho. Os trim-pots P1 e P2 servem para o ajuste das escalas de 0 a 10 V e 0 a 100 V.

O potenciômetro P3 serve para ajustar o nulo. Se este ajuste não for conseguido os transistores devem ser trocados, pois existe uma diferença grande de característica (ganho) que impede o casamento. As pontas de prova devem ser ligadas com fios blindados.

dados dada a grande sensibilidade do circuito.

A ponta de prova de corrente contínua tem apenas um resistor de 470 kΩ interno. Para medidas de RF a ponta tem um diodo, dois capacitores e um resistor.

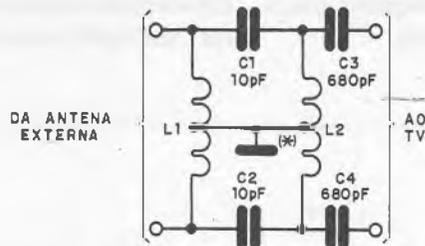
FILTRO CONTRA INTERFERÊNCIAS DE PX

Volnei dos Santos Gonçalves - RS.

Este é o projeto de um simples filtro que corta as interferências de radioamadores PX que ocorrem em televisores (figura 6).

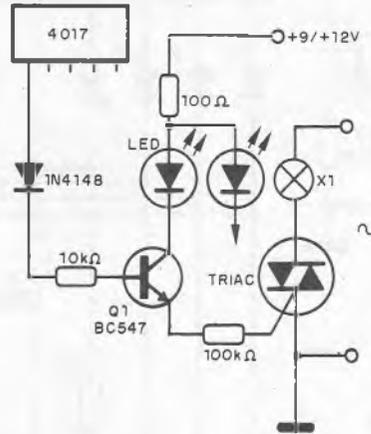
O circuito deve ser montado numa caixa blindada a qual será ligada ao chassi do televisor.

O filtro é intercalado entre a entrada da antena do televisor e o cabo da antena externa.



(*) TERRA AO CHASSI DO TV
L1 e L2 - 8 ESPIRAS DE FIO 18 SOB FORMA DE 25mm COM DERIVAÇÃO CENTRAL

6



7

As bobinas L1 e L2 são formadas por 8 espiras de fio em forma de 25 mm de diâmetro com derivação central.

Obs: veja que ligando o terra ao chassi do TV e este à caixa que aloja o filtro, a caixa se torna

"viva" podendo causar choques ao toque. Precauções para que isso não ocorra devem ser tomadas.

SEQÜENCIAL CONVERGENTE E DIVERGENTE

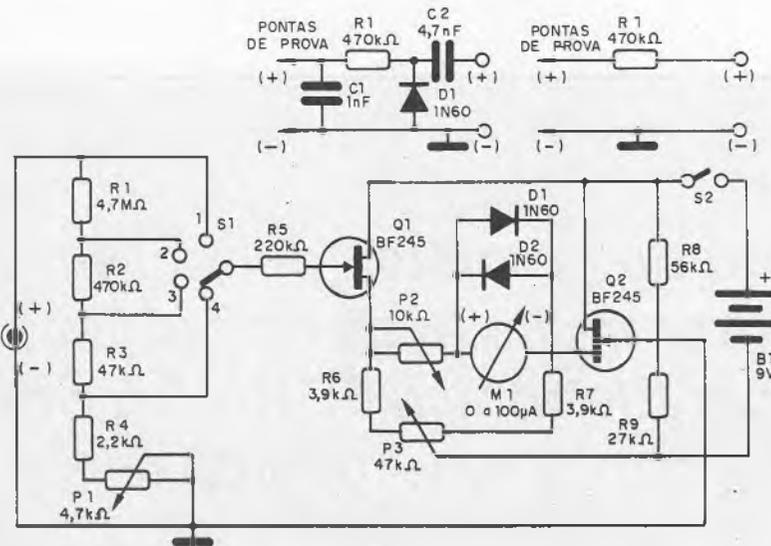
José Cesar Fagnani - SP.

Este é o circuito de um sistema seqüencial convergente e divergente de alta potência com Triacs TIC226 de 8 ampères (figura 7).

A alimentação pode ser feita com tensões entre 9 e 12 V de uma fonte com pelo menos 500 mA.

A frequência de corrimento do efeito é dada pelo oscilador unijunção com o transistor 2N2646. Os transistores BC548 excitam LEDs que servem para monitorar o efeito e a distância. Os Triacs devem ser dotados de bons radiadores de calor, e os fios

5



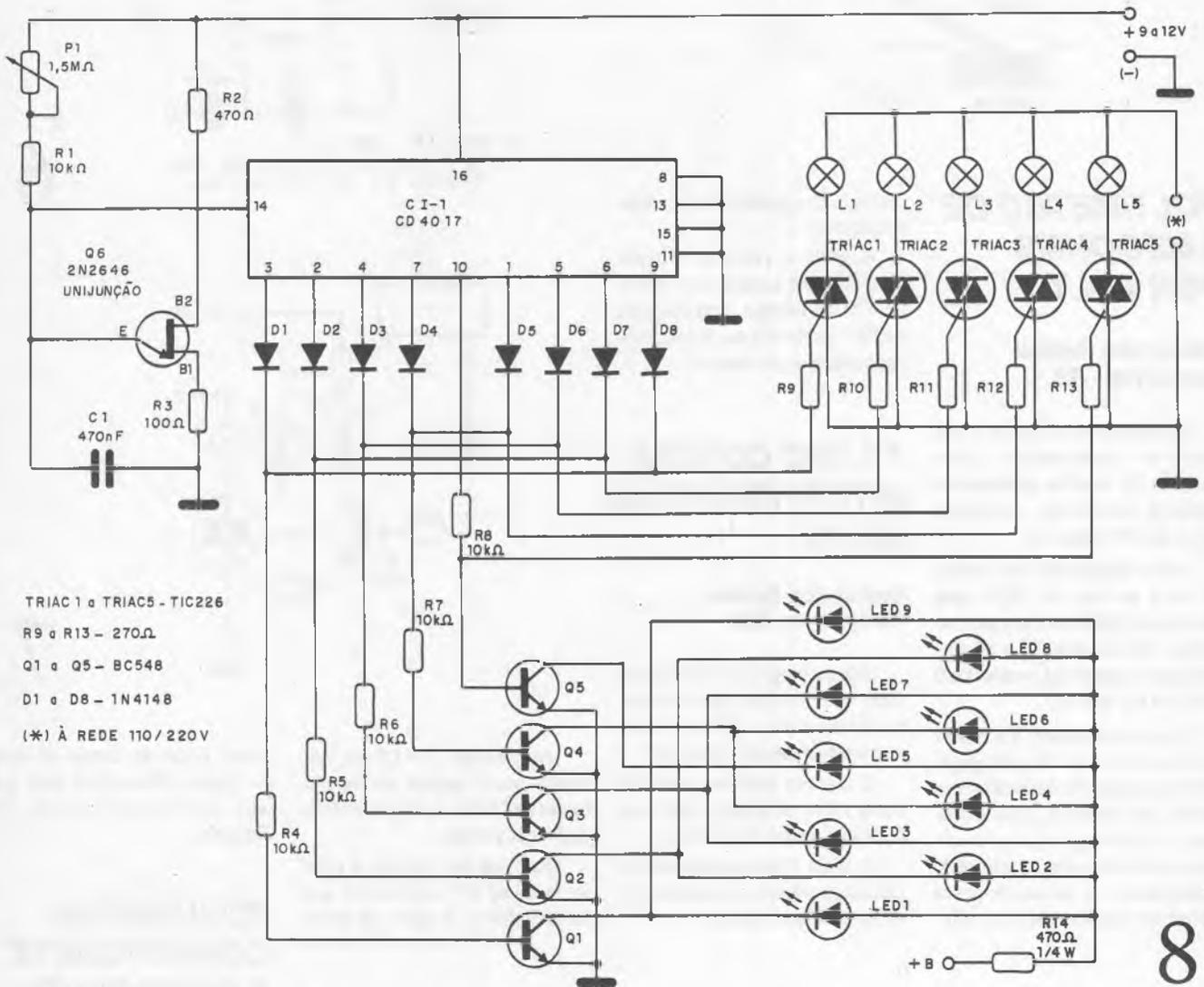
Projetos dos Leitores

de conexão às lâmpadas devem ter espessura compatível com a corrente controlada.

Obs: o leitor coloca o CI 4017 diretamente na excitação dos Triacs o que significa uma boa cor-

rente neste componente, até acima dos limites indicados pelo fabricante.

O melhor para excitação dos Triacs seria usar os 5 BC548 como mostra a figura 8. □



8

Prezado leitor,
Se você gostou dos projetos desta seção,
poderá encontrar muito mais na próxima
edição de Saber Eletrônica FORA DE SÉRIE.
Procure na sua banca em Agosto.

TENDÊNCIAS EM ÁUDIO-VÍDEO

(APARELHOS NACIONAIS E IMPORTADOS)

Mário P. Pinheiro

Começamos aqui uma série de artigos sobre a área de ÁUDIO E VÍDEO, que nos últimos anos tem evoluído acentuadamente, tanto em tecnologia como em terminologia, o que acaba confundindo não só o consumidor em geral, mas também o técnico de manutenção, que se ressentido da falta de informações. Começaremos este mês, falando sobre os termos utilizados em televisão atualmente, para no próximo mês, falarmos sobre os modelos de televisores nacionais e também os oficialmente importados.

Quando pensamos nos televisores de 15 anos atrás, nos lembramos da simplicidade dos mesmos, representada pela limitação em termos de controles como brilho, contraste, volume, AFT, saturação, liga/desliga.

Com o passar dos anos, novas maneiras de apresentar a imagem foram surgindo, sendo que o som recebeu muito mais tecnologia que a própria imagem. Assim, o televisor moderno passou a ter características interessantes como: FST, SDE, OSD, FULL stereo, DOLBY SURROUND, VST, PIP, SAP, NTSC, CATV, além de alguns outros termos que comentaremos a seguir.

Iniciaremos nossa explanação, nos concentrando na área de som do televisor e após na área de vídeo.

A EVOLUÇÃO DO SOM

STEREO e HI-FI

A palavra "stereo" significa espaço, ou sensação de realidade, que é obtida quando dois microfones colocados a uma determinada distância, captam sinais que vêm da mesma fonte, onde podemos citar uma orquestra, que possui uma dimensão ou área relativamente grande. Apesar dos dois microfones captarem o som da orquestra, o microfone da direita captará com maior intensidade os instrumentos que estão a direita enquanto que o microfone da esquerda (figura 1) captará os instrumentos que se en-



contram na esquerda. Os instrumentos que se encontram no meio da orquestra, serão captados com a mesma intensidade pelos dois microfones. Assim, estas duas vias são processadas e gravadas, para posteriormente quando reproduzidas, por um sistema de som, possam ser ouvidos na caixa acústica direita, os instrumentos captados pelo microfone direito e na caixa

da esquerda, os instrumentos captados pelo microfone esquerdo (figura 2). Até aqui, a impressão seria que teríamos a reprodução em duas vias distintas, mas o resultado é bem mais surpreendente, pois com relação aos instrumentos que foram captados com mesma intensidade, serão reproduzidos com a mesma intensidade pelas duas caixas acústicas, o que nos dará a sensação do som estar vindo do centro, onde na realidade não existe caixa de som. Este efeito pode ser constatado facilmente, bastando para isto, nos posicionarmos entre as caixas acústicas, de maneira a formar um triângulo e escutarmos a reprodução de um disco STEREO, onde durante sua reprodução posamos apertar a tecla MONO do amplificador; imediatamente teremos a impressão de que o som vem do centro, onde não existe caixa acústica.

Portanto STEREO seria a formação do som, de maneira que pudesse se definir suas várias fontes, formando um CORPO, uma DIMENSÃO.

O termo STEREO, muitas vezes é confundido com a reprodução do som em dois canais, ou ainda com o termo HI-FI. É bom que se esclareça que será necessário pelo menos duas vias de informação para que se forme o sinal STEREO, mas não necessariamente duas vias sempre serão STEREO, pois como dissemos anteriormente se apertarmos a tecla MONO do amplificador, perde-se o efeito STEREO.

Já o termo HI-FI, quer dizer "high-fidelity" ou alta-fidelidade, significando o quanto uma reprodução de som se aproxima da realidade. Para que o som



seja HI-FI, não necessariamente precisa ser STEREO, ou ainda um som STEREO, não necessariamente poderá ser HI-FI. Aparelhos que especificam ser HI-FI, automaticamente também são STEREO.

É nos vídeo-cassetes que notamos a utilização com frequência dos nomes STEREO e HI-FI.

VCR STEREO: vídeos estereofônicos, são capazes de reproduzir dois canais de áudio, através da subdivisão da cabeça de áudio normal mono (como é feita em gravadores cassete) como é mostrado na figura 3. Apesar do som ser stereo, ainda apresenta deficiências quanto à resposta de frequência que mal atinge 10 kHz no modo SP, além disto possui o chiado de fundo, tão comum também nos gravadores cassetes.

VCR HI-FI: nestes vídeo-cassetes, o som pode ser reproduzido através de duas vias: a normal através da cabeça de áudio seccionada para o canal L e R como acima, e o modo HI-FI, que utiliza duas cabeças colocadas no cilindro onde também ficam as cabeças



de vídeo, podendo assim reproduzir o som com uma alta-fidelidade comparável ao compact disk (veja figura 4). Além disto, este vídeo-cassete ainda é capaz de reproduzir o efeito SURROUND, que necessita de um televisor que o decodifique. Maiores detalhes sobre o efeito SURROUND, serão explanados mais adiante.

Quando um televisor possui a inscrição STEREO, ele poderá reproduzir fontes que já sejam ESTEREOFÔNICAS, como o vídeo-cassete, o vídeo-disco, ou qualquer fonte de áudio como tape-decks, toca-discos, etc. Não necessariamente ele reproduzirá um programa de televisão em STEREO REAL, pois para isto o televisor necessitará de um decodificador do sinal STEREO. Fica fácil para o consumidor conseguir definir quando um aparelho é STEREO também para a recepção dos canais de

televisão, bastando para isto verificar, se o mesmo possui um LED indicador de recepção STEREO e SAP (segundo canal de áudio).

Algum tempo antes da homologação do sistema BTSC para o Brasil, que determinou as frequências de portadoras corretas e o sistema de redução de ruídos, os fabricantes de televisores já colocavam à venda televisores STEREO, apenas para fontes externas. Após a homologação do sistema BTSC (sistema americano), os



mesmos puderam receber a placa decodificadora STEREO/SAP, criando as seguintes inscrições para os aparelhos:

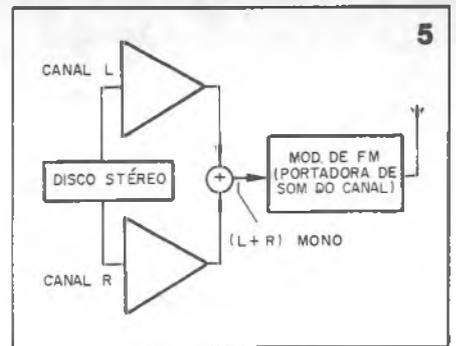
SDE: Stereo Decoder Equipped (equipado com decodificador estereofônico)

FULL STEREO: Completamente Stereo

TOTAL STEREO: Totalmente Stereo

REAL STEREO: Stereo real

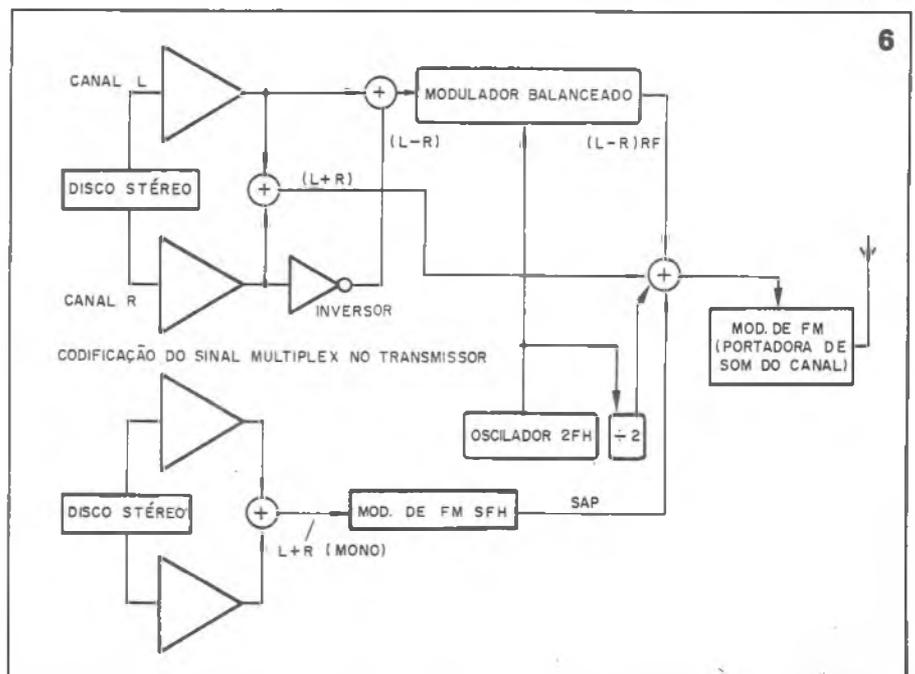
Hoje praticamente todos os televisores fabricados que levam a inscrição STEREO, já possuem o decodificador STEREO/SAP incorporado.



TRANSMISSÃO STEREO/SAP

Os televisores convencionais, que não são STEREO, trabalham apenas com um canal de áudio, ou mais precisamente com a somatória dos sinais que existem no canal L e R, formando o sinal chamado de L+R ou sinal MONO.

Quando as transmissões de televisão começaram, já se transmitia o sinal MONO (L+R), através de uma portadora (veja figura 5). Para que o receptor pudesse fornecer o sinal L separado do R, foi necessário, além de transmitir o sinal L+R, transmitir outro, que nada mais era que a diferença entre os dois canais: L-R. Não se podia criar outra portadora para este outro sinal, portanto, o jeito foi pegar o sinal L-R e modular uma portadora, que deveria ser suprimida, para que se misturasse ao sinal L+R principal (veja figura 6), para que quando chegassem ao receptor, pudessem ser separados por filtros, sendo a portadora do L-R retirada, recuperando-se novamente o



signal audível da diferença entre os canais. Tínhamos portanto, o sinal L+R (normal) e o L-R, onde passados por uma matriz teríamos (figura 7):

L+R somado ao sinal L-R, onde resultaria no cancelamento do R e somatória do L = 2 L

L+R somado à inversão do sinal L-R (-L+R), onde resultaria no cancelamento do sinal L e conseqüente somatória do sinal R = 2 R

Portanto, codificando o sinal L-R com uma portadora, decodificando-o no televisor, e passando os dois sinais por uma matriz, conseguiríamos os sinais originais L e R.

Mas a vantagem do televisor STEREO, não se resume apenas na obtenção do sinal L e R em uma recepção do sinal de uma emissora, mas também na obtenção de um segundo programa, que muitas vezes, não tem nada a ver com o programa principal. É o chamado SAP (Second Audio Program), ou ainda LII (segunda língua), ou PSA (Programa Secundário de Áudio), que leva uma segunda informação, vantajosa em muitos países (figura 6).

No Brasil, podemos citar que se estivermos assistindo a um filme na televisão, normalmente o mesmo é dublado para o Português, perdendo-se muito dos detalhes que se tem na trilha sonora original. Mas apertando-se a tecla SAP ou LII, automaticamente se ouvirá a trilha sonora original do filme em inglês (obviamente se a emissora estiver transmitindo o segundo canal). Apesar disto, este segundo canal é MONO, ou seja, apesar do som estar saindo nos dois alto-falantes do TV, é exatamente igual, nos dois canais.

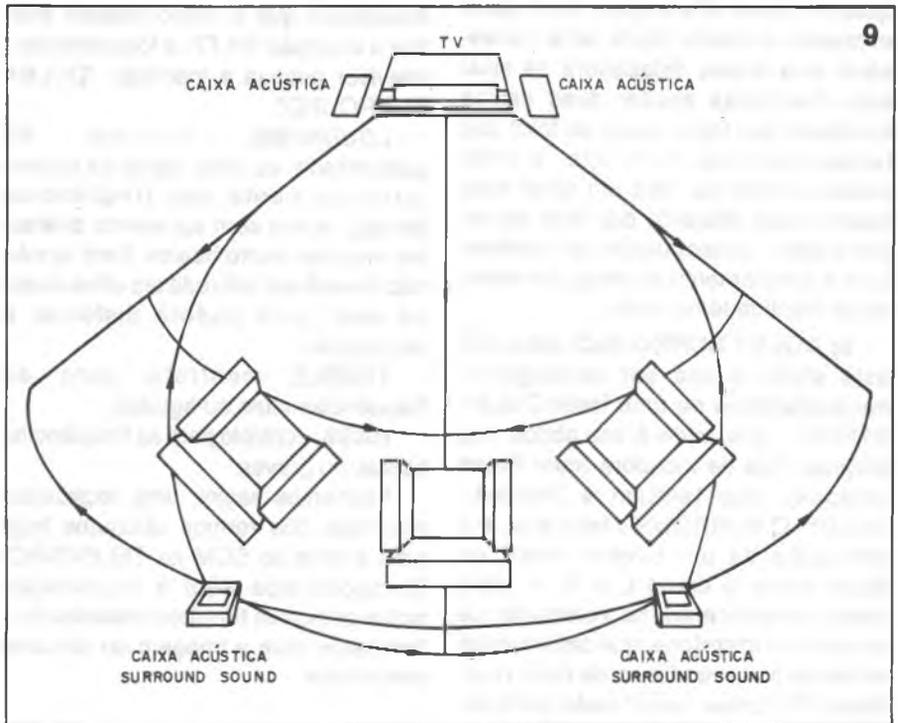
SYMPHOBASS OU HYPER BASS SOUND

A deficiência mais marcante em termos de som no televisor, diz respeito aos sons graves (BASS), pois mesmo que o amplificador do televisor, tenha a



sendo amplificado seja MONO, ou seja, igual nas duas vias, será feita uma leve variação na freqüência e fase dos sinais de maneira diferenciada entre os dois canais, obtendo-se assim diferenças que apesar de não ser o stereo real, dá grande corpo ao som.

b) BIPHONIC STEREO OU SPATIAL STEREO: caso o sinal que esteja sendo amplificado já seja stereo, ainda assim será feita uma leve variação na freqüência e fase dos dois canais, de



possibilidade de reproduzir baixas freqüências, as mesmas serão limitadas pelo tamanho do alto-falante que normalmente é pequeno, devido as dimensões do gabinete do televisor. Assim, alguns fabricantes, começaram a instalar, alto falantes de maiores dimensões no gabinete traseiro do aparelho, pois a propagação dos sons graves é feita em todas as direções, tomando o cuidado de criar verdadeiras câmaras de reforço de graves dentro destes gabinetes (veja figura 8).

maneira a reforçar ainda mais o efeito estereofônico.

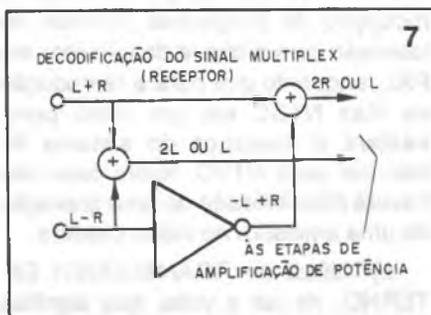
SURROUND

O efeito SURROUND, utiliza caixas que deverão ser colocadas atrás dos espectadores, visando dar a sensação de que os mesmos estão participando da cena, em um total ENVOLVIMENTO. Esta terceira fonte de som, possui características de nível de volume menores do que as caixas principais (R e L), mas podem criar um efeito interessante, nos fazendo sentir e não apenas visualizar o programa (veja figura 9). O efeito SURROUND, pode ser conseguido de duas maneiras, sendo uma chamada de STEREO SURROUND, e outra chamada de DOLBY SURROUND. O nome DOLBY, é utilizado para definir que a técnica utilizada de SURROUND, foi inventada e patenteada pelos Laboratórios Dolby, devendo quando usada, apresentar a

BIPHONIC / SPATIAL-STEREO / PSEUDO-STEREO

Para incrementar ainda mais o som do televisor, criou-se os efeitos baseados em diferenciação de canais, ou seja, tornar um canal diferente do outro para termos a sensação da estereofonia, mesmo em fontes mono.

a) BIPHONIC MONO OU PSEUDO-STEREO: caso o sinal que esteja

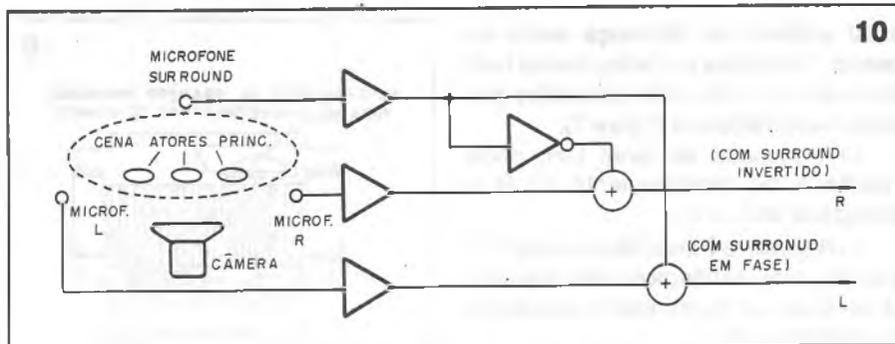


inscrição "DOLBY SURROUND" no painel do televisor. Vejamos a características destes dois SURROUNDS:

a) STEREO SURROUND: no televisor que possui este efeito, o som estereofônico é reproduzido normalmente nas duas caixas frontais, que devem ficar o mais afastadas possível do televisor, além disso, internamente, a partir dos polos positivos dos dois canais que vão às caixas, sairá uma terceira informação que só aparecerá quando houver diferenças entre o canal esquerdo e direito. Após, será necessária uma malha defasadora de sinal indo finalmente excitar duas caixas colocadas em torno (parte de trás) dos telespectadores. Com isto, o sinal nesta terceira via, terá um nível mais baixo sendo diferente dos dois canais principais, conseguindo-se também com o defasamento do sinal, um efeito de profundidade no som.

b) DOLBY SURROUND: para que este efeito possa ser conseguido, necessitaremos de uma fonte DOLBY STEREO, que poderá ser obtida nas próprias fitas de locadora (com filmes selados), que tenham a inscrição DOLBY. O SURROUND feito aqui, é a colocação de um terceiro canal de áudio sobre o canal L e R. A idéia básica se concentra na colocação de um terceiro microfone, que capte ruídos ou barulhos secundários da cena (veja figura 10). Estes "sons" farão parte do canal surround, que será adicionado ao sinal do canal L sem nenhuma alteração, mas será somado de maneira invertida no canal R. Durante a reprodução do canal L e também do R, o som surround também estará presente, mas com fase invertida em relação a estes dois canais, surgindo um efeito de cancelamento do mesmo mecanicamente (vibração do ar). Mas ainda dentro do televisor, o sinal L será somado ao sinal R invertido, com o objetivo recolocar a fase do sinal surround (dentro do R) na sua fase correta. Assim surgiria um sinal L-R com grande destaque para o sinal SURROUND, que após passa por uma malha defasadora e pelo redutor de ruídos DOLBY, para ser finalmente amplificado, indo este som para as duas caixas externas traseiras. O efeito do DOLBY SURROUND, é simplesmente fantástico, nos envolvendo completamente com o filme em questão.

Atenção: Apesar da maioria das fitas novas que chegam às vídeo-locadoras, já possuírem a inscrição "DOLBY STEREO", para se conseguir



ouvir tal efeito explanado acima, será necessário que o vídeo-cassete possua a inscrição "HI-FI", e logicamente o televisor possua a inscrição "DOLBY SURROUND".

LOUDNESS: controle de audibilidade, ou seja, repõe as perdas (principalmente das frequências baixas), que o som apresenta quando em volumes muito baixos. Esta função não deverá ser utilizada em altos níveis de som, pois poderá distorcer a reprodução.

TREBLE: controle para as frequências altas ou agudos.

BASS: controle para as frequências baixas ou graves.

Fechamos assim, uma explicação resumida dos termos utilizados hoje para a área de SOM na TELEVISÃO. Começaremos aqui a explanação sobre os nomes técnicos restantes que tem haver com a imagem ou circuitos associados.

A IMAGEM CONTINUA MELHORANDO

O nosso padrão de transmissão é o "M", como também é na maioria dos países latino-americanos e Estados Unidos, apesar disto, utilizamos o sistema de cores PAL (PHASE ALTERNATING LINE), invenção alemã, para corrigir determinados erros de matiz que ocorrem no sistema NTSC, adotado pelos americanos e pela maioria dos países sul-americanos. Como resultado disto, somos o único país a possuir o padrão M utilizando o sistema PAL: PAL-M.

O "PADRÃO" tem tudo a ver com o que podemos chamar de imagem em preto e branco, pois determina suas frequências básicas como horizontal (15.734 Hz) e vertical (59,94 Hz), largura máxima de transmissão para o sinal de vídeo de 4,2 MHz, e mais alguns detalhes. Enfim, determina que a

imagem de um canal possa aparecer na tela do televisor sem problemas.

O "SISTEMA" tem a ver com a codificação de sinais para a obtenção de cores na tela. A codificação do sistema PAL é muito semelhante a do NTSC, enquanto que o sistema SECAM, utilizado em alguns países da Europa e Comunidade dos Estados Independentes (CEI), não é compatível aos outros dois. Apesar da compatibilidade entre PAL e NTSC existirem na filosofia básica, um vídeo-cassete, vídeo game, vídeo disco ou câmera NTSC puros, reproduzirão uma imagem em preto e branco no televisor PAL-M, não aparecendo cores. Assim para que os mesmos possam apresentar cores no televisor PAL, deverão ter seus sinais de cores NTSC codificados para sinal PAL (notem que isso não altera a imagem em preto e branco básicas). Considerando que a maioria das câmeras e vídeo-discos são basicamente NTSC, cria-se um problema interessante, que pode ser resolvido de várias maneiras:

a) Possuir um televisor que seja DUAL SYSTEM, ou seja, trabalhe em PAL e NTSC. No caso de funcionamento deste televisor com um vídeo cassete NTSC puro, este processo dará excelentes resultados na reprodução de fitas codificadas em NTSC (todas as fitas de vídeo clube são assim), mas quando se desejar gravar programas, o sinal que virá da emissora já será PAL, não havendo a possibilidade de gravação direta no VCR NTSC.

Portanto, um VCR NTSC e um televisor NTSC/PAL, possibilitarão a recepção de programas normais de televisão com a chave do televisor em PAL, enquanto que para a reprodução de fitas NTSC em um vídeo puro, bastará a mudança do sistema do televisor para NTSC. Neste caso não haverá possibilidade de uma gravação de uma emissora no vídeo-cassete.

b) Utilizar um TRANSCODER EXTERNO, de ida e volta, que significa

que o mesmo poderá codificar o sinal NTSC em PAL e também o sinal PAL em NTSC. Assim, a reprodução do vídeo-cassete, câmera, vídeo-game ou vídeo disco codificados em NTSC, seriam transcodificados para PAL e poderiam ser assistidos em qualquer televisor nacional. No caso de se desejar fazer uma gravação via emissora, bastaria injetar o sinal da mesma (PAL), no transcoder que se incumbiria de transformar este sinal em NTSC, para poder ser gravado no vídeo-cassete NTSC. Pode parecer a melhor solução, mas a ligação de um TRANSCODER EXTERNO é complicada e exige conhecimentos básicos de qual sistema que os aparelhos envolvidos na ligação possuem.

c) Utilizar um vídeo-cassete nacionalizado (que são vendidos na maioria das boas lojas nacionais), que podem reproduzir fitas PAL ou NTSC, onde o sinal sai do vídeo-cassete sempre codificado em PAL, possibilitando a ocorrência normal de cores em qualquer televisor nacional. Além disso, possuir um televisor PAL/NTSC, seria o ideal, caso o consumidor possua um vídeo game, vídeo-disco, câmera ou até outro vídeo cassete NTSC puro. Um televisor PAL/NTSC, pode parecer difícil de se obter, mas a maioria dos televisores nacionais, podem ser facilmente chaveados internamente para os dois sistemas de cores, além de alguns fabricantes nacionais já possuírem aparelhos com tal facilidade (consulte uma assistência técnica de sua confiança).

Quando nos referimos anteriormente em ligar um vídeo-cassete nacional, vídeo-cassete importado, câmera, vídeo-disco, vídeo-game, etc., todos em um mesmo televisor, nos dá a impressão de termos que ficar ligando e desligando fios, o que não é verdade. Existem televisores com diversas entradas de áudio e vídeo, ou ainda poderemos utilizar um CHAVEADOR DE VÍDEO EXTERNO, trabalhando como uma central de comutação, onde o consumidor escolhe, por meio de uma chave, qual a fonte de sinal que quer injetar no televisor como é mostrado na figura 11.

ATENÇÃO: TUDO O QUE FOI FALADO ACIMA SE REFERE A APARELHOS QUE TRABALHAM EM NTSC-M OU PAL-M. SERÁ FUNDAMENTAL A ESCOLHA DE UM TELEVISOR DE PADRÃO "M", CASO CONTRÁRIO CORRE-SE O RISCO DE NÃO SE PODER TER A IMAGEM DE TRANSMISSÃO NORMAL NO BRASIL. COMO EXEMPLO, UM APARELHO COMPRADO NA ARGENTINA (PAL-N), PRATICAMENTE NÃO APRESENTARÁ IMAGEM PARA PROGRAMAÇÃO NORMAL DAS EMISSORAS NEM DOS VIDEO-CASSETES EXISTENTES AQUI.

A QUALIDADE DA IMAGEM

Muito se tem falado em televisores de alta definição, 700 linhas, HDTV, etc. Mas nunca no Brasil, o item qualidade de imagem foi destacado, de maneira a dar opção ao consumidor da escolha da melhor ou pior imagem. Quem quer qualidade, é obrigado a

ficar observando detalhadamente vários modelos e marcas dispostos em prateleiras nas maiores lojas do ramo, e que muitas vezes, estão com muitos ruídos (chuviscos), devido a uma má instalação da antena receptora ou má distribuição do sinal. Mas qual seria a característica básica que poderia definir a qualidade de uma imagem?

Vamos partir para a transmissão normal de uma emissora de televisão do Brasil, PAL-M, para verificarmos o que é possível conseguir com isto:

Cada canal no Brasil (padrão M), tem uma largura de banda máxima de 6 MHz, onde na mesma podem ser transmitidas as informações de vídeo e áudio. A frequência máxima que pode ser transmitida em termos de vídeo é de 4,2 MHz que significaria para uma linha horizontal de imagem que ocorre em um tempo de 53 micro-segundos, cerca de 220 ciclos que acabariam representando 440 elementos (entre pretos e brancos). Retirando as perdas que ocorreriam devido ao baixo nível em 4,2 MHz, iríamos obter cerca de 400 elementos na linha horizontal. Isto é chamado de HORIZONTAL RESOLUTION ou simplesmente RESOLUÇÃO HORIZONTAL, que representa a quantidade de pontos na linha horizontal, o que representa a qualidade da imagem. Para termos uma idéia, de como é crítico conseguir esta resolução horizontal, podemos dizer que bem poucos televisores nacionais seriam capazes de atingir esta resolução de 400 elementos ou linhas, sendo os poucos que fazem, tem preços pouco acessíveis. Começam a chegar no Brasil televisores de qualidade, trazidos por multinacionais como a Philips e a Sony, além da empresa nacional Gradiente também participando desta fatia de qualidade.

A escolha de um televisor pela qualidade, dependerá de uma série de fatores como sua aplicação. Vamos abaixo verificar a resolução possível em uma série de equipamentos geradores de imagens para o televisor:

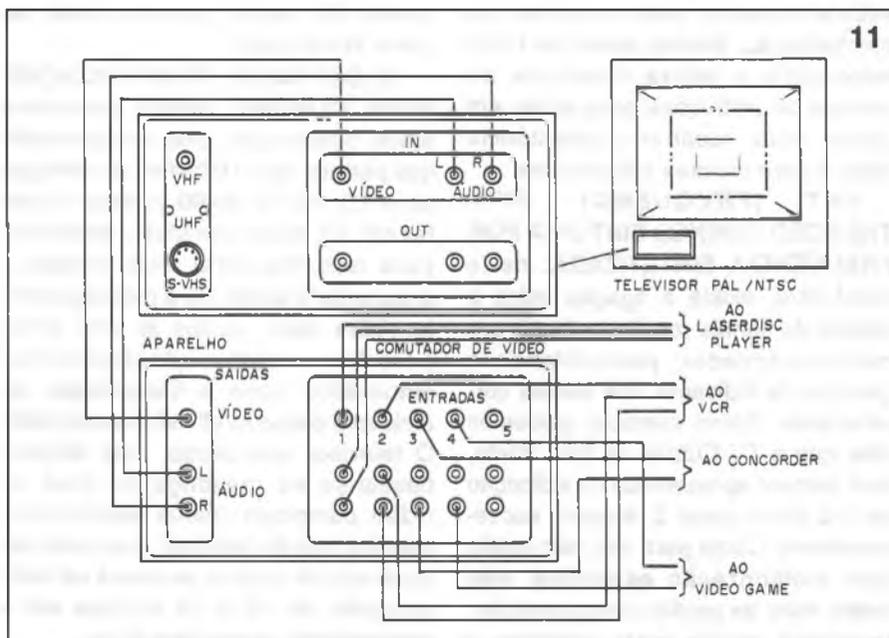
TRANSMISSÃO DE TELEVISÃO: 400 elementos na linha horizontal

VÍDEO-CASSETTE VHS: 230 elementos na linha horizontal

VÍDEO-CASSETTE SUPER-VHS: 400 elementos na linha horizontal (necessita entrada especial com Y e croma separados)

VÍDEO-CASSETTE 8 mm: 300 elementos na linha horizontal

VÍDEO-DISCOS: em torno de 550 elementos na linha horizontal



CÂMERAS OU CAMCORDERS:

limitam-se ao formato da fita utilizada, podendo ser ligada diretamente ao televisor oferece uma resolução levemente maior.

CÂMERAS PROFISSIONAIS:

podem atingir até cerca de 900 elementos na linha horizontal.

Portanto, antes de se escolher o televisor pela qualidade, deve-se verificar qual a aplicação que o mesmo será direcionado. Como exemplo, não se deve comprar um televisor de 700 elementos de resolução horizontal (caríssimos), se sua única função será assistir a filmes nos vídeo-cassetes comuns VHS, que não fornecem mais que 230 elementos na linha horizontal.

CARACTERÍSTICAS DO TUBO DE IMAGEM

Muito se inovou de poucos anos para cá em matéria de cinescópios coloridos, onde se introduziram novas características e nomes:

CINESCÓPIO IN LINE:

característica em linha na disposição dos canhões (RGB), que estão dentro do cinescópio, permitindo uma menor distorção na varredura dos feixes (melhor convergência).

CINESCÓPIO TRINITRON

(característica exclusiva da SONY); são cinescópios de estrutura cilíndrica, ou seja, são completamente planos de cima a baixo da tela, permitindo assim, a utilização de fios ou tiras que são esticadas e presas no lado de cima e de baixo do cinescópio, obtendo-se assim, maior aproveitamento geral luminoso na excitação dos fósforos. Os outros fabricante utilizam a máscara perfurada, que já foi melhorada com furos mais abertos no sentido vertical, também visando melhor aproveitamento da intensidade luminosa final (veja figura 12).

FSQ (FLAT AND SQUARE):

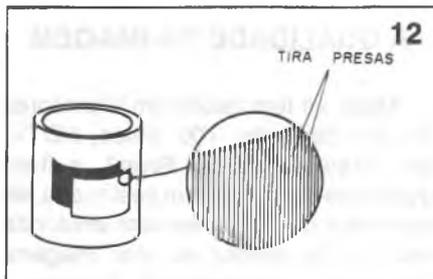
cinescópio de tela plana, ou quase plana, que possuem também cantos mais pontiagudos, aumentando levemente sua diagonal em polegadas, já que a mesma é dada pela medida de canto a canto do cinescópio. Este cinescópio, aumenta em muito o ângulo de visão lateral possível.

BLACK LINE ou DARK: LINHA ESCURA, ou simplesmente o escurecimento do vidro frontal do tubo, para se obter um maior contraste na tela, mesmo em ambientes bem iluminados.

CARACTERÍSTICAS INTERNAS

VST (VOLTAGE SYNTHESIZED TUNING): SINTONIA POR TENSÃO

SINTETIZADA: neste dispositivo a escolha de canais é feita através de memórias, onde são armazenadas dados para a tensão de sintonia (zero a 33 V), e tensão de chaveamento (zero ou 12 V). A numeração dos canais pode ser feita aleatoriamente, ou seja, a REDE GLOBO de São Paulo, poderá ser armazenada em qualquer das memórias, como por exemplo a memória "8", sendo o número da memória também escolhido pelo consumidor. O armazenamento será feito, normalmente através de teclas com a inscrição STORE (armazenar), que trabalha em conjunto com a tecla STORE EXECUTE (que executa ou grava o que está aparecendo na tela) ou ainda NORMAL/PRESET (pré-posicionamento), que trabalha em conjunto com a tecla "MEMORY" (que executa e grava o que está aparecendo na tela). O inconveniente destas memórias, é que existe a possibilidade da perda das mesmas, caso o consumidor não saiba manipular



satisfatoriamente estes controles de memorização. Nestes casos, se torna necessária a leitura detalhada do manual de instruções para então em último caso, recorrer a assistência técnica para maiores informações.

FST (FREQUENCY SYNTHESIZED TUNING): SINTONIA POR

FREQÜÊNCIA SINTETIZADA:

neste dispositivo, existe a ligação entre o seletor de canais (oscilador local) e o micro-controlador, possibilitando a geração da indicação dos canais corretamente. Como exemplo, podemos citar que a TV Cultura de São Paulo, será sempre apresentada na indicação da tela como canal 2, e assim sucessivamente. Como para isto, não existe uma memorização específica, não existe meio de perder a programação, tornando muito mais simples a

manipulação e controle do televisor. Alguns televisores possibilitam a memorização para buscas rápidas de canais, pulando-se os canais indesejados.

PP (PERSONAL PREFERENCE):

alguns micro-controladores de televisão, reservam uma memória, para que seja arquivado o gosto pessoal de cada consumidor, possibilitando controles automáticos de brilho, contraste, cor, volume, canal, apenas por um toque. Isto facilita a manipulação do aparelho, pois, quando se liga o televisor, os controle básicos, bem como o canal, já são colocados em atuação.

OSD (ON SCREEN DISPLAY)

ESCRITAS MOSTRADA NA CENA:

os televisores de alguns anos atrás que já eram digitais, mostravam os canais sintonizados através de displays de LEDs, montados no gabinete do televisor. Com o passar do tempo, as técnicas de integração foram aprimoradas, criando a possibilidade primeiro de colocação de faixas coloridas e após números e até instruções na tela, o que acabou se chamando de OSD. Hoje pode-se indicar na tela, os níveis de volume, brilho, contraste, cor, canal sintonizado além de outras, que poderão estar escritas em inglês, português ou outra língua.

SEARCH (busca/procura):

quando acionada esta função, o microprocessador fará a mudança automática e seqüencial dos canais, visando a localização dos mesmos. Durante a busca, muitos aparelhos param de varrer, permanecendo no canal sintonizado.

SLEPTIMER (TEMPORIZAÇÃO

PARA DORMIR):

Alguns televisores ainda possibilitam uma programação que permite que o televisor se desligue após 15, 30, 60 ou 90 minutos (como fazem os rádio-relógios), bastando para isso requisitar esta função e programar o tempo para o desligamento. Além disto, muitos já vem incorporados com desligamento automático, caso a transmissão da emissora cesse às altas horas da noite. O televisor que possui este sistema baseia-se na presença do sinal de vídeo composto (canal sintonizado) nos circuitos do televisor, e em caso de ausência do mesmo, acionará um temporizador de 10 a 15 minutos até o desligamento automático do tv.

AS ENTRADAS DE UM TELEVISOR

VHF (VERY HIGH FREQUENCY OU MUITO ALTA FREQUÊNCIA): é uma entrada de RF (rádio-freqüência), que pode ter uma impedância de 300 ohms (dois parafusos externos para conexão da fita de antena), ou 75 ohms, utilizando conector tipo "F" que é mais imune aos ruídos e interferências. Esta entrada compreende a banda baixa de freqüências que vão de 54 MHz até 88 MHz (canais 2 ao 6) e também a banda alta de freqüências que vão de 174 MHz à 216 MHz (canais 7 ao 13). Até alguns anos atrás, esta era a única faixa de transmissão utilizada pelas emissoras de televisão, até que no interior do Brasil, começou a se difundir a transmissão na faixa de UHF.

UHF (ULTRA HIGH FREQUENCY OU ULTRA ALTA FREQUÊNCIA): também é uma entrada de RF, só que trabalhando com freqüências muito mais altas que a entrada anterior. Pode possuir uma entrada de 300 ohms ou 75 ohms. Esta banda compreende cerca de 70 canais, indo de 470 MHz até 890 MHz (canal 14 ao 83). A maioria das emissoras novas ou em implantação, estão preferindo a transmissão nesta faixa de freqüências (UHF), pois necessita-se de menor potência para alcançar grandes distâncias. Para que um televisor, possuidor apenas da entrada de VHF, possa captar as transmissões feitas em UHF necessitará da instalação de maneira simples de um CONVERSOR de UHF externo que é encontrado por um preço bastante acessível no mercado especializado de antenas. Muitas das transmissões em UHF, estão sendo feitas de maneira codificada, possibilitando sua captação, mas não sua visualização correta no vídeo, pois as emissoras antes de transmitir os sinais, alteram a fase do sinal de vídeo em relação aos pulsos de sincronismos, ou ainda invertendo todo o sinal de vídeo, o que prejudica não só a imagem como também o sincronismo da mesma.

VHF/UHF: quando uma entrada apresentar esta inscrição, é porque a mesma está preparada para receber os sinais de VHF e UHF misturados, cabendo ao seletor, fazer sua separação internamente no televisor. Portanto os cabos das antenas de VHF e UHF, deverão entrar em um chamado misturador de UHF e VHF, saindo do

mesmo apenas um cabo, que deverá ir a entrada do televisor.

CATV (CABLE TV OU TV A CABO): a implantação das transmissões via cabo ainda está engatinhando, mas é uma saída muito boa para a diminuição das interferências que ocorrem normalmente via ar (nos Estados Unidos já existem dezenas de emissoras utilizando este tipo de transmissão). A transmissão via cabo está sendo feita na faixa de freqüências também chamada de canais de LETRAS e ocupa um espectro de freqüências bem variado, onde podemos destacar a SUB-FAIXA (SUB-MID), que possui freqüências de 5,75 a 47,75 MHz (canais A-8, A-4, A-1), a MÉDIA BANDA com freqüências de 120 MHz até 174 MHz (canais A até I); a SUPER BANDA com freqüências de 216 a 300 MHz (canais J até W); a ULTRA-BANDA com freqüências de 300 a 470 MHz (canais W 1 até W 28) e a HIPER-BANDA com freqüências acima de 890 MHz (canais W 29 até W 84), perfazendo aproximadamente 125 canais a cabo. A maioria das transmissões via cabo, provavelmente serão também codificadas como está se fazendo para algumas emissoras de UHF.

ENTRADA DE VÍDEO: alguns televisores possuem a chamada entrada de vídeo, que se torna opcional em relação à entrada de RF, possibilitando uma diminuição considerável nas interferências que vem através da conexão de RF. O sinal padrão que deverá ser manipulado externamente entre os mais diversos aparelhos deverá ter uma amplitude em torno de 1,5 Vpp e possuir obrigatoriamente sincronismo negativo. O televisor que possui esta entrada é chamado de MONITOR, podendo trabalhar diretamente com micro-computadores, câmeras, vídeo-games, vídeo discos, vídeo-cassetes, pois alguns destes aparelhos não possuem o chamado modulador de RF, que os possibilitaria conexão a entrada de antena do televisor.

ENTRADA DE ÁUDIO: manipula diretamente o sinal de áudio, sem passar pela entrada de RF, diminuindo também ruídos e interferências. Esta entrada deverá ser utilizada em conjunto com a entrada de vídeo.

ENTRADA RGB: esta entrada permite que o sinal seja levado, quase diretamente ao cinescópio, evitando a perda de resposta de freqüência (resolução final) que ocorre nas diver-

sas etapas de amplificação do sinal de vídeo. A diferença mais marcante que ocorre na imagem que vem por esta entrada é com respeito as cores da cena que melhoram consideravelmente. Esta entrada possibilita também a conexão à uma linha telefônica através de um "MODEM" (vídeo-texto da Telesp).

ENTRADA S-VHS (SUPER-VHS): Para se obter a resolução total que este vídeo cassete pode fornecer (400 elementos na linha horizontal), será necessário que o sinal de luminância (Y), seja processado separadamente dos sinais diferença de cor. Apesar de ser um vídeo cassete raro no Brasil, o mesmo parece ser a tendência mundial e deve crescer.

AS SAÍDAS DO TELEVISOR

VÍDEO OUT: ou saída de vídeo, permite que o sinal que é processado internamente no televisor possa ser levado para fora, permitindo gravações em vídeo-cassetes, ou simplesmente monitorações em outros televisores.

ÁUDIO OUT: é uma saída que poderá ser utilizada como a anterior, para a gravação em um vídeo-cassete externo, mas que terá um destaque bem maior, se o sinal de áudio for levado a um bom amplificador (em sua entrada AUXILIAR), permitindo uma reprodução com excelente qualidade sonora, dos programas passados na televisão.

CAIXAS EXTERNAS: Pode-se optar por caixas externas ao televisor, o que melhorará o efeito estereofônico e ainda (dependendo da caixa acústica) melhorar a qualidade final do som. Normalmente para se usar as caixas externas, existe uma chave onde está marcado "SPEAKERS INT/EXT".

SAÍDAS SURROUND: ligações para a instalação de duas caixas SURROUND, que deverão ser colocadas atrás dos telespectadores (leia a seção SURROUND). Como podemos ver, o televisor se torna cada vez mais o "HOME THEATER", ou teatro caseiro, trazendo não só uma melhoria na imagem, mas também melhorias no som, além das facilidades enormes que os controles remotos propiciam, enfim, o televisor hoje se tornou uma verdadeira central de entretenimento.

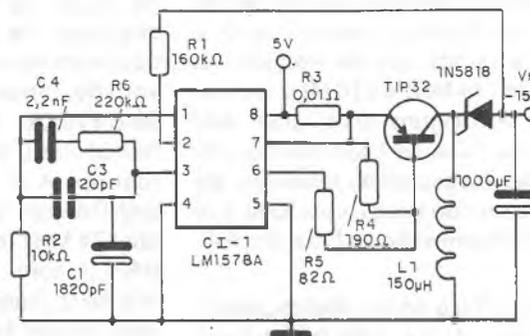
Nossos agradecimentos às Centrais de Assistência Técnica que colaboraram com este artigo, e especialmente à PHILIPS DO BRASIL. ■

Circuitos & Informações

INVERSOR DE 5 PARA 15 V

Este circuito é sugerido pela National Semiconductor e tem por base um integrado LM1578-A que consiste numa "fonte chaveada" básica. Na figura temos o circuito completo que recebe na entrada 5 V e fornece na saída 15 V, sob corrente de até 300 mA.

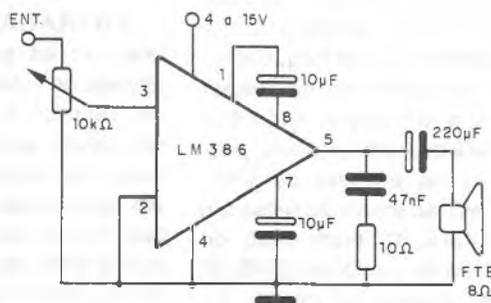
A tensão de ripple é de 5 mV e a frequência de operação é de 50 kHz. A regulação da carga é de 44 mV na faixa de correntes de saída de 60 mA a 300 mA. O diodo D1 é do tipo Schottky e não deve ser usado equivalente.



AMPLIFICADOR LM386

Precisando de uma solução econômica para obter um sinal de áudio na faixa de 500 mW com tensão em torno de 6 a 9 V, o uso de um LM386, conforme mostra a figura, fornece possibilidades interessantes.

O ganho deste circuito é de 26 dB e a corrente de repouso é de 4 mA. A faixa passante é de 100 kHz e a distorção harmônica de apenas 0,2%. O ganho do circuito é aumentado com a ligação do capacitor C1 entre os pinos 1 e 8, no caso indo para 200 dB. Um resistor em série com este capacitor reduz o ganho.

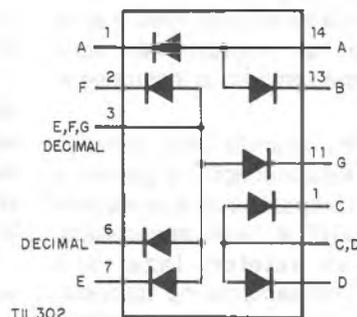
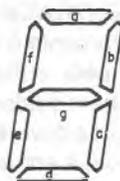


TIL302

Display de 7 segmentos de anodo comum - ver diagrama - Texas Instruments.

Características:

- VR(max): 6 V (cada segmento)
- IF(max): 200 mA (cada segmento)
- Comprimento de onda: 660 nm
- Intensidade luminosa(tip): 110 μcd
- VF: 1,65 V
- Decodificador TTL indicado: 7447



Fonte com proteção de 0-15 V x 2 A

Newton C. Braga

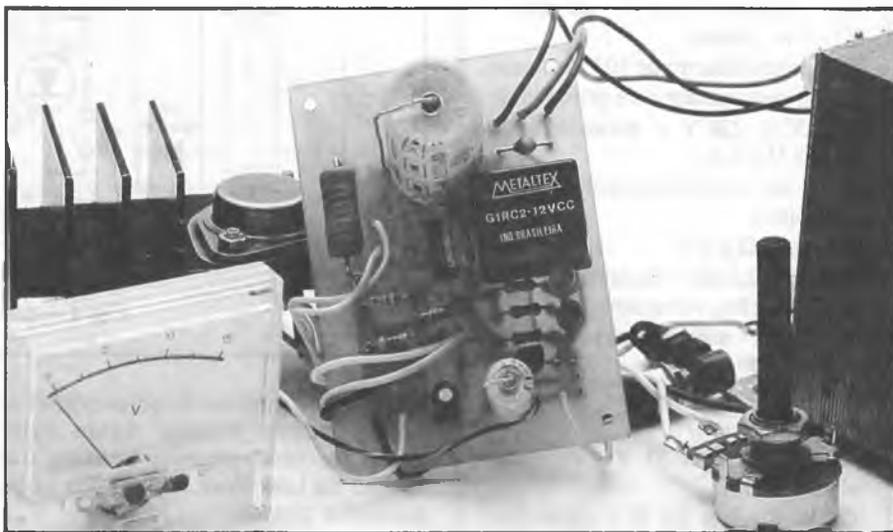
Descrevemos uma fonte de alimentação com proteção e saída variável entre 0 e 15 V para correntes máximas de 2 ampères. De grande utilidade na bancada, esta fonte se caracteriza pelo uso apenas de transistores o que pode significar um projeto ideal para finalidades de acesso a componentes mais modernos.

Fontes de alimentação são indispensáveis na bancada de trabalhos eletrônicos e para os que realizam montagens é fundamental que a saída seja ajustada numa boa faixa de valores de tensões. Indo além, se o experimentador não for dos mais experientes é mais do que conveniente que a fonte seja protegida contra curto-circuitos na saída ou mesmo excesso de corrente.

A fonte que descrevemos preenche os requisitos acima citados e além disso é relativamente simples de montar dado o fato de que usa somente componente discretos. Os transistores são absolutamente comuns no nosso mercado e o restante dos componentes passivos não oferece maiores dificuldades de obtenção. O sistema de proteção é bastante eficiente: se ocorrer um curto na saída ou a corrente superar um valor pré-determinado, um relé desliga automaticamente a saída da fonte cortando a alimentação da carga e ao mesmo tempo um LED de alerta acende.

Mesmo que a corrente na carga tenda a voltar ao normal ou o curto circuito seja desfeito, para reativar a fonte será preciso uma ação externa pressionando-se por um momento um interruptor.

A capacidade de saída de 2 ampères é mais do que suficiente para a maioria das aplicações práticas.



CARACTERÍSTICAS

- Tensão de entrada: 110 ou 220 V c.a.
- Tensões de saída: variável de 0 a 15 V
- Corrente máxima de carga: 2 A
- Proteção: tipo crowbar com relé

COMO FUNCIONA

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

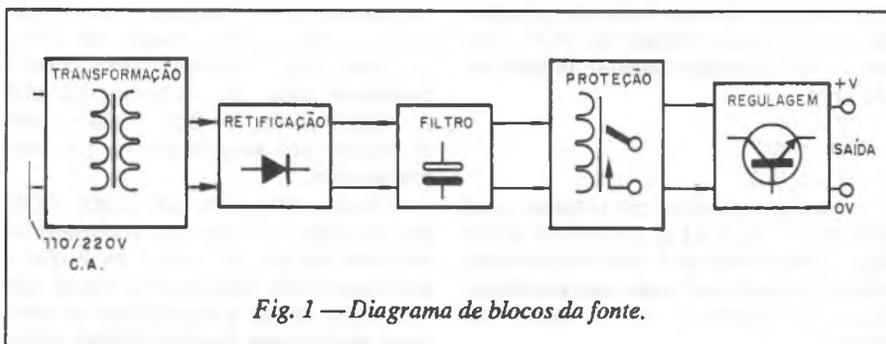


Fig. 1 — Diagrama de blocos da fonte.

Trata-se basicamente de uma fonte convencional em que a retificação é onda completa feita a partir do secundário de um transformador com tomada central, utilizando-se para isso dois diodos. A filtragem é feita por um eletrolítico de alto valor.

A variação da tensão de saída é feita a partir de um divisor de tensão em que temos um diodo zener fornecendo a referência para um potenciômetro comum de valor relativamente alto para não carregar o circuito.

A tensão de referência é aplicada a um par de transistores na configuração Darlington. Obtém-se assim, um ganho suficientemente elevado para que, com uma corrente muito pequena na base do primeiro transistor (Q1) se obtenha uma corrente de emissor no segundo da mesma ordem de grandeza exigida pelo projeto em sua carga máxima.

Como os dois transistores na configuração Darlington necessitam de pelo menos 1,2 V para iniciar a condução, o ponto de zero do cursor do potenciômetro é deslocado para próximo deste valor pelo resistor R6. Eventualmente, em caso de não zerar

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC547 ou equivalente - transistor NPN
 Q2 - 2N3055 - transistor de potência NPN
 D1, D2 e D3 - 1N4002 - diodos retificadores
 LED1 - LED vermelho comum
 LED2 - LED verde comum
 SCR - TIC106 - SCR para 50 V ou mais
 K1 - G1RC1 - relé para 12 V
 S1 - interruptor simples
 S2 - chave de tensão 110/220 V
 S3 - interruptor de pressão
 M1 - voltímetro 0-15 V - ver texto
 F1 - 1 A - fusível
 P1 - potenciômetro de 10 k Ω - linear
 T1 - transformador com primário de 110 V e 220 V e secundário de 15+15 V x 2 A
 R1 - 1 k Ω - resistor (vermelho, preto, vermelho)
 R2 - 0,33 Ω x 2 W
 R3 e R4 - 2,2 k Ω - resistores (vermelho, vermelho, vermelho)
 R5 - 1 k Ω - resistor (marrom, preto, vermelho)
 R6 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
 C1 - 2200 μ F x 35 V - capacitor eletrolítico
 C2 - 1 μ F x 25 V - capacitor eletrolítico
 C3 - 100 μ F x 16 V - capacitor eletrolítico
 Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, bornes vermelho e preto, caixa para montagem, radiador para o transistor Q2, suporte para LEDs, suporte para fusível, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

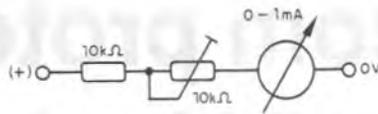


Fig. 3 — Usando um miliamperímetro 0 - 1 mA como voltímetro 0 - 15 V.

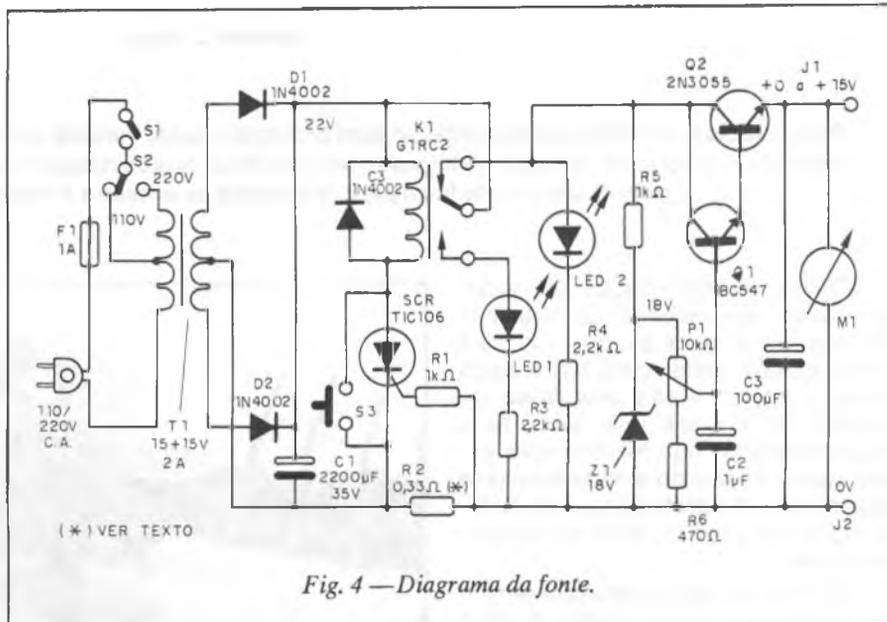


Fig. 4 — Diagrama da fonte.

a tensão no mínimo do potenciômetro, basta reduzir o valor deste componente. Isso poderá ocorrer em função da tolerância normal dos componentes usados.

A proteção funciona da seguinte forma:

Um SCR em série com um relé é ligado ao circuito, controlando a passagem da corrente para a seção de regulação de tensão. Desta forma, só teremos tensão na etapa de regulação e portanto na saída, se o relé estiver com a bobina desenergizada o que ocorre com o SCR desligado.

O disparo do SCR é feito pela corrente que passa através do resistor R2.

SCRs comuns precisam de tensões da ordem de 0,6 V para disparar (tipicamente entre 0,4 e 1 V segundo o manual do fabricante).

Dimensionamos então R2 de tal forma que, quando a corrente superar 2 ampères a queda de tensão chegue aos 0,6 V para o disparo do SCR. Isso pode ser calculado facilmente pela lei de ohm.

$$R = V/I$$

$$R = 0,6/2$$

$$R = 0,3 \Omega$$

O valor comercial de resistor mais próximo é de 0,33 Ω (podemos ainda ligar 3 resistores de 1 ohm em paralelo para obter este valor em caso de dificuldade de obtenção de componente único).

No entanto, os SCRs encontrados no comércio podem ter tensões de disparo entre 0,4 e 1 V o que pode exigir a adequação do valor, através de experiências. Um resistor inicial de 0,33 Ω pode ser usado com possíveis ligações de valores pouco mais alto em série e em paralelo até se obter o ponto de disparo.

Uma proteção alternativa mais simples é mostrada na figura 2 e consiste no princípio de crowbar.

O disparo do SCR põe em curto a saída da fonte provocando assim a queima do fusível de proteção. neste caso, para que a fonte seja rearmada é preciso trocar o fusível. Para uma fonte de laboratório, o uso do relé torna-se mais prático, evidentemente.

A monitoração da tensão de saída é feita através de um voltímetro. Para este indicador existem alternativas que podem ser estudadas em função da disponibilidade de recursos do montador.

Uma fonte profissional mais elaborada pode fazer uso de um miliamperímetro de bobina móvel 0-1 mA com um resistor e um trim-pot de ajuste conforme mostra a figura 3.

O trim-pot será ajustado para que tenhamos um fundo de escala de 12 V tornando assim o instrumento em voltímetro. Com a multiplicação por 5 dos valores dos componentes usados podemos usar um microamperímetro de baixo custo, do tipo usado como VU-meter em amplificadores na mesma função.

Finalmente, com um custo muito menor pode ser usado um voltímetro de ferro móvel de 0-15 V se bem que a precisão deste instrumento deixa algo a desejar, sendo pois indicado apenas para aplicações menos críticas como

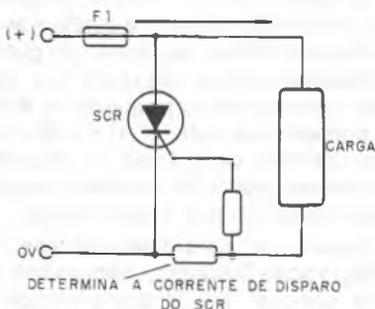


Fig. 2 — Proteção CROWBAR.

por exemplo na bancada de um amador ou estudante.

É claro que também pode ser prevista a ligação do próprio multímetro na saída para se fazer o ajuste da tensão e depois utilizar o instrumento de outra forma.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo da nossa fonte de alimentação.

Na figura 5 temos a disposição dos componentes tendo por base uma placa de circuito impresso.

Observe que o 2N3055 deve ser montado num bom radiador de calor e que este radiador, preferivelmente deve ficar fora da caixa usada para o aparelho. Use um radiador do tipo que possa ser fixado na parte posterior da caixa, conforme mostra a figura 5.

O LED 1 é vermelho, indicando a condição de curto, enquanto que o LED 2 é verde, indicando o funcionamento normal da fonte.

S1 é um interruptor simples que controla a alimentação da fonte (liga e desliga) enquanto que S2 comuta a tensão de entrada, caso o transformador usado tenha primários de 110 V e 220 V com derivação. Para primários do tipo de dois enrolamentos independentes que são ligados em série e em paralelo deve ser usado outro tipo de chave para comutação de tensão.

O interruptor S3 é de pressão sendo montado junto ao LED vermelho. Este interruptor serve para rearmar a fonte após um curto circuito.

O transformador deve ter secundário de 15+15 V ou mesmo 18 +18 V com correntes de 2 A, enquanto que o relé é do tipo G1RC2 de baixo custo para 12 V lembrando que temos uma queda de tensão da ordem de 2 V no SCR no disparo.

Para um transformador de 18 V em série com a bobina do relé deve-se colocar um resistor de 22 Ω x 12 W para evitar uma tensão excessiva na condição de disparo.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W exceto R2 que deve ser de 2 W, eventualmente de fio. P1 é um potenciômetro linear e os diodos são todos 1N4002 ou equivalentes. Observamos que apesar da fonte ser de 2 A no máximo e a corrente máxima dos diodos ser de 1 A, como se trata de fonte em que os diodos conduzem apenas metade dos ciclos, a corrente média máxima dos diodos sob a carga de 2 A é de apenas 1 A.

O eletrolítico C1 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 35 V enquanto que os demais são para 16 V ou mais.

O SCR é o TIC106 podendo ser empregado o tipo de tensão mais baixa

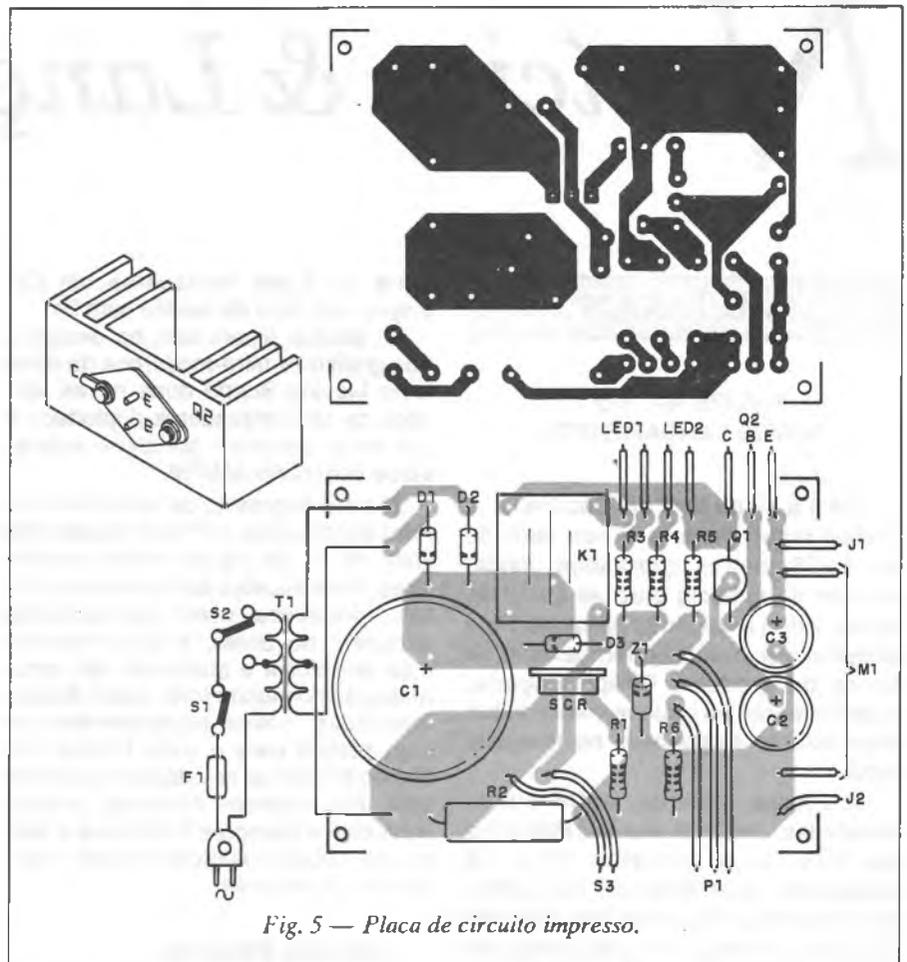


Fig. 5 — Placa de circuito impresso.

da série que é de 50 V. Não será necessário usar radiador de calor para este componente.

O fusível F1 é de 1 A e protege o sistema em caso de curto-circuito em elementos situados antes do sistema de proteção, ou seja, na própria fonte.

A saída pode ser feita por meio de bornes preto e vermelho e o zener é de 400 mW. Na verdade, a tensão máxima de saída será da ordem de 18 - 1,2 V o que nos leva a 16,8 V, mas devem ser consideradas pequenas variações no próprio circuito e tolerâncias já citadas.

PROVA E USO

Para provar basta ligar a fonte e na saída um multímetro comum na escala apropriada de tensões. Verifique o ajuste de P1 se é obtida a tensão máxima prevista e também o eventual ajuste do instrumento indicador se for usado um miliamperímetro. Coloque na saída uma carga que proporcione uma corrente de 2 A com tensão de 12 V, ou seja, um resistor de aproximadamente 5,6 Ω x 5 W de fio.

Vá elevando gradualmente a tensão através do potenciômetro P1. Perto do valor esperado deve ocorrer o disparo do SCR com o travamento do

relé e acendimento do LED 1 indicador (vermelho).

Neste instante a tensão de saída cai a zero. Verifique o nível de tensão no resistor em que ocorre o disparo. Se estiver muito abaixo dos 12 V esperados, então a proteção estará ocorrendo com uma corrente menor. Neste caso você deve reduzir R2. Para isso ligue resistores de 1 Ω x 1 W em paralelo, até obter o disparo no ponto desejado. Se o disparo ocorrer com uma tensão acima dos 12 V, então será preciso usar um valor maior para R2. Experimente 0,39 Ω .

Comprovado o funcionamento lembre-se das seguintes regras para operação da fonte:

- Ajuste a tensão de saída com a carga desligada, nunca com a carga ligada a saída.

- Se houver desarme em caso de curto, antes desfaça o curto ou procure sua origem para eliminação, pra depois pressionar S3 levando o circuito ao rearme.

- Não utilize a fonte em cargas com mais de 2 A.

- Não alimente mais de um aparelho com a fonte a não ser que o leitor tenha certeza que a soma das correntes não supere os 2 A e que os dois possam operar com a mesma tensão. ■

Notícias & Lançamentos

NACIONAIS

PHILIPS NA "UD": NOVOS LANÇAMENTOS

De 9 a 19 de abril em São Paulo, a Philips reservou para o seu estande de 1.500 metros quadrados, lançamentos de impacto para as áreas de áudio, vídeo e cuidados pessoais. Pela primeira vez o público tem acesso as linhas de produtos Philips lançadas mundialmente há poucos meses e que logo estarão disponíveis no mercado local.

A Philips mostrou, entre outras novidades, sua linha mundial Matchline de TVs, com modelos 33 e 28 polegadas, e um televisor compatível com a recepção de sinais PAL-M e com tela plana retangular na proporção de uma tela de cinema (16 por 9). A linha de produtos "The Philips Collection" traz cinco produtos cujo "design" revolucionário foi premiado na Europa,

entre os quais destaca-se um CD player com fone de ouvido sem fio.

O público jovem tem no design e nos grafismos ultra-modernos da nova linha Moving Sound duas novas versões de radiogravadores duplo-deck e um novo tape-deck portátil e autoreverse com rádio AM/FM.

Para o segmento de consumidores mais sofisticados, a Philips trouxe uma linha HI-FI de equipamentos modulares. Para aqueles ainda mais exigentes, apresentou, como representante exclusivo no Brasil, a linha Marantz cuja tecnologia e qualidade são reconhecidas no mundo todo. Além dessas novidades, novos equipamentos de som portátil para a linha Philips Car Stereo fecham as novidades na área de som. Em cuidados pessoais, a nova linha de barbeadores Philishave e dois novos secadores/modeladores completam as atrações.

Exibições Pioneiras

Pela primeira vez na América Latina o público pôde assistir exibições pioneiras dos novos equipamentos de CD-Interativo, recentemente lançados

nos Estados Unidos, e dos novos tape-decks DCC - Digital Compact Cassette, com lançamento mundial previsto para setembro. O CD-Interativo e o DCC são as últimas novidades a nível mundial desenvolvidas pela Philips diretamente associadas à tecnologia digital que gerou o compact-disc.

JVC TRAZ PARA O BRASIL O COMPACT SYSTEM MX-30BK

Se no Brasil a linha de áudio JVC não é tão famosa quando os seus vídeo-cassetes e câmeras, no exterior a alta fidelidade em gravações e reproduções, a sofisticação e o belo design de seus aparelhos a tornam um cult entre ouvintes exigentes.

Num módulo compacto, o MX-30BK integra um CD-player, dois tape-decks e rádio AM/FM - todos com recursos especiais, que podem ser acionados por controle remoto - amplificador com 250 watts de potência e equalizador gráfico.

A cópia de CDs para fitas cassetes pode ser feita automaticamente em três modos de edição (Auto, Program e Fade); no modo Auto Edit, o CD Player é capaz de escolher a seqüência de músicas mais adequada ao tempo de duração da fita sem que o usuário precise fazê-la.

O duplo deck permite copiar as fitas em alta velocidade (High speed Dubbing) e buscar trechos em branco de gravações, agilizando a localização de inícios e finais de músicas. Um dos decks grava, reproduz e reverte automaticamente a execução de uma fita de um lado para o outro (função auto-reverse).

O rádio AM/FM, digital, sintoniza as emissoras automaticamente em seqüência e memoriza até 40 estações, programáveis de acordo com a preferência do ouvinte.

O MX-30BK também pode ser programado previamente para fazer gravações sem a presença do usuário através de seu temporizador (Timer, uma função mais comum em vídeo-cassetes), ou funcionar como um despertador - pode-se acordar ao som de um CD, fita ou rádio.

Além do controle remoto, o aparelho vem acompanhado por duas caixas acústicas, antena para AM e FM e manual de instruções em 6 idiomas.



Um dos três televisores da linha Matchline Philips com tela de 28 polegadas, Dolby Surround e função "PIP".

**CD PLAYER PORTÁTIL PHILIPS
PODE SER ACOPLADO AO
SOM DO CARRO**

Entre as várias novidades que a Philips apresentou ao público durante a UD, o CD player AZ 6815 traz especial interesse àqueles que apreciam a boa música também no automóvel. O CD player pode ser usado a tiracolo, conectado ao som doméstico ou ao toca-fitas. Um mecanismo anti-choque evita que as vibrações do automóvel em movimento interfiram na reprodução do CD.

O CD player AZ 6815 Philips incorpora a tecnologia "Bitstream" que amplia a pureza sonora na reprodução dos compact-discs através da operação "oversampling" realizada 196 vezes. A alimentação do aparelho no automóvel pode ser feita com a conexão de um cabo no acendedor de cigarros. Tanto o display como as teclas do aparelho possuem iluminação interna, o que torna o seu acionamento a noite dentro do automóvel muito mais fácil e seguro. O CD player AZ 6815 deverá estar chegando as lojas de todo o Brasil já no próximo mês de agosto.

**NOVA FÁBRICA BOSCH, EM
MANAUS, OTIMIZA QUALIDADE**

A nova unidade da Bosch, em Manaus (construída ao lado da sua outra fábrica que já funciona ali desde 1984), está em plena operação desde janeiro deste ano. Edificada em terreno de 24.000 m², suas instalações ocupam uma área de 9.161 m² de construção, sendo que deste total, 3.700 m² estão dedicados exclusivamente às áreas fabris.

A nova fábrica Bosch no Amazonas tem como objetivo básico a fabricação de partes, peças, componentes e acessórios para aparelhos de som automotivos, como auto-rádios e toca-fitas, além de componentes eletrônicos para a indústria automobilística. A mais importante inovação tecnológica da nova fábrica é a aplicação do sistema SMD (Dispositivo de Montagem de Superfície), que será ampliado juntamente com a entrada em operação da tecnologia de Inserção Automática de Componentes Convencionais. Essas inovações vão proporcionar, a médio prazo, a diminuição de custos operacionais: um auto-rádio, por exemplo, fabricado com a utilização do SMD, pode ter reduzido em até seis vezes seu tempo de fabricação. Outro fator importante propiciado também pela nova tecnologia é a manutenção e



Protegido por um sistema antichoque, o CD Player AZ 6815 suporta melhor as vibrações do carro em movimento.

a otimização da qualidade do produto final.

**MAKRON LANÇA LIVRO
DE ELETRÔNICA**

A Makron Books do Brasil Editora Ltda, anuncia o lançamento da obra *Eletricidade - Princípios e Aplicações*, de Richard J. Fowler. A obra, em dois volumes traduzida em português, é direcionada a estudantes e profissionais que pretendam aprender *Eletricidade*, nos seus vários aspectos. Num total de 875 páginas, o autor apresenta capítulos sobre Conceitos Básicos, Unidades, Grandezas Elétricas, Circuitos Básicos - Leis e Medições, Componentes do Circuito, Circuito com Várias Cargas, Análise de Circuitos Complexos, Magnetismo e Eletromagnetismo, Tensão e Corrente Alternadas, Potência no Circuito CA, Capacitância, Indutância, Transformadores, Circuitos RLC, Motores Elétricos, Instrumentos e Medição. A obra traz ainda, 7 Apêndices de utilidade para o leitor.

INTERNACIONAIS

RELÓGIO "ENLATADO" PARA PC

A Dallas Semiconductor Corp., dos Estados Unidos produz um minúsculo dispositivo de tempo (relógio) para uso em microcomputadores, encapsulado

em invólucro de aço inoxidável e capaz de resistir às condições impostas pela tecnologia de montagem em superfície (SMD). O dispositivo pode ser usado também em computadores existentes.

**APPLE LANÇA IMPRESSORA
PARA PC**

A linha de reprodução de imagens da Apple, composta de impressoras a jato de tinta, scanners e produtos correlatos, representa cerca de 15% do faturamento da empresa, em torno de US\$ 1 bilhão, segundo John Sculey, diretor presidente da Apple Computer Inc, sediada na Califórnia.

A Apple destina em 1991, 16,2% sobre o 1,2 milhão de impressoras laser de baixa velocidade vendida nos Estados Unidos, um crescimento de 6% em um ano e 8% sobre as impressoras de alta velocidade. Apostando no crescimento do mercado de impressoras lasers de baixo custo, a empresa acaba de lançar a Personal LaserWriter NTR, um modelo de 360 DPI (Dots Per Inch) que imprime quatro páginas por minuto, custa US\$ 2.199, e tem a característica de poder imprimir simultaneamente de um computador Macintosh e de um computador rodando Windows PC. A PersonalWriter NTR marca o início de uma nova linha de impressoras de baixo custo que resolvem o problema de empresas que têm computadores rodando DOS e pretendem colocar a linha Macintosh. ■

Oscilador a cristal

Newton C. Braga

Nas provas de bancada, ou ainda para o desenvolvimento de circuitos de RF e digitais é importante dispor de uma fonte controlada por cristal. O circuito apresentado neste artigo gera sinais de 1 a 12 MHz, conforme o cristal utilizado e é excelente para o desenvolvimento e provas de RF.

Se o leitor gosta de desenvolver circuitos de transmissores ou ainda necessita de um meio eficiente de provar cristais o circuito apresentado é excelente para esta finalidade.

Outras utilidades podem ser citadas, como por exemplo, a obtenção de sinais extremamente estáveis na faixa de 1 MHz a 12 MHz para instrumentação ou mesmo para eletrônica digital.

O importante deste projeto é que ele admite qualquer cristal entre 1 e 12 MHz sem a necessidade de troca de qualquer componente e além disso tem um ajuste de intensidade.

Como seu consumo é muito baixo ele pode ser alimentado por bateria de 9 V.

Todos os componentes usados são de fáceis obtenção e muito melhor: não é utilizada nenhuma bobina!

CARACTERÍSTICAS

- Tensões de alimentação: 9 a 12 V
- Faixa de frequências: 1 a 12 MHz
- Número de transistores: 2

COMO FUNCIONA

O primeiro transistor Q1, opera como um oscilador Colpits, onde a frequência é determinada pelo cristal. A realimentação que mantém as oscilações é feita entre o emissor e a base do transistor via C1 que juntamente com C2 e C3 formam um sistema de derivação do sinal para a saída da etapa seguinte.

R3 forma a carga de emissor enquanto que R1 e R2 polarizam a base do transistor.

Para pequenos ajustes de frequência do sinal, mesmo utilizando-se um cristal pode-se ligar em série com este elemento (XTAL) um trimmer de 5-50 pF ou mesmo pouco maior. O sinal gerado por esta etapa é levado a Q2 que consiste num amplificador aperiódico na configuração de coletor comum usando um transistor 2N2222 ou equivalente.

O sinal é amplificado e retirado do emissor do transistor via C4. Para dosar a aplicação deste sinal ao circuito exterior temos um potenciômetro que funciona como divisor de tensão (P1).

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q1 e Q2 - 2N2222 - transistor comutador de RF

Resistores (5%, 1/8 W)

R1 - 15 k Ω (marrom, verde, laranja)

R2 e R5 - 10 k Ω (marrom, preto, laranja)

R3 - 2,2 k Ω (vermelho, vermelho, vermelho)

R4 - 12 k Ω (marrom, vermelho, laranja)

R6 - 470 Ω (amarelo, violeta, marrom)

P1 - 470 Ω - potenciômetro

Capacitores (cerâmicos 25 V)

C1 - 1,2 nF - cerâmico

C2 - 120 pF - cerâmico

C3 - 1,2 nF - cerâmico

C4 e C5 - 10 nF (103 ou 0,01)

cerâmico ou styroflex

C6 - 100 nF (104 ou 0,1) - cerâmico

Diversos:

S1 - interruptor simples

XTAL - 1 a 12 MHz - cristal

B1 - 9 V - bateria ou 9/12 V - fonte

Placa de circuito impresso, conector de bateria, caixa para montagem, suporte para o cristal, jaque de saída, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

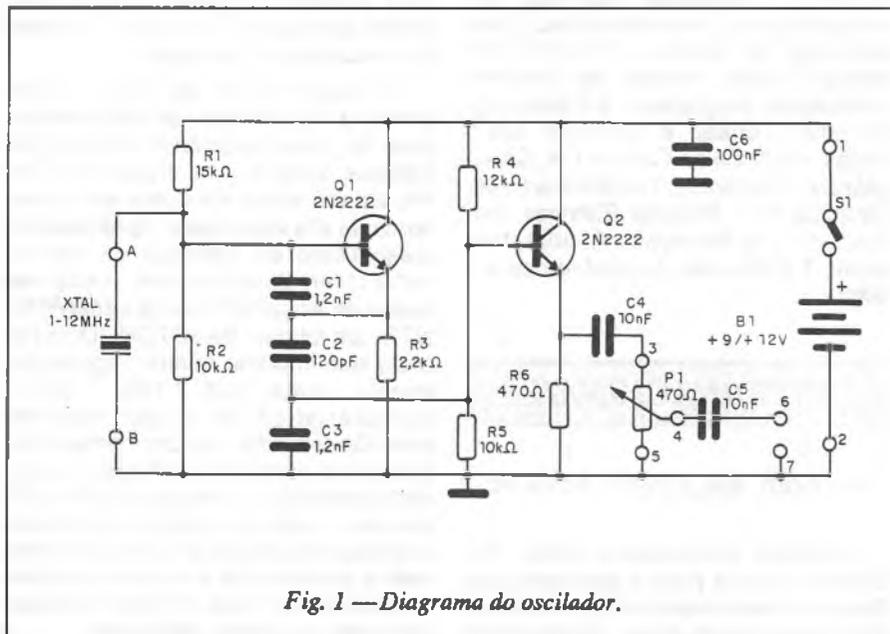


Fig. 1 — Diagrama do oscilador.

C4 e C5 isolam o circuito externo da alimentação contínua do oscilador.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do oscilador a cristal.

A montagem do aparelho pode ser feita numa pequena placa de circuito impresso conforme mostra a figura 2.

Os capacitores devem ser todos cerâmicos ou styroflex com tensão de trabalho acima de 25 V. Os resistores

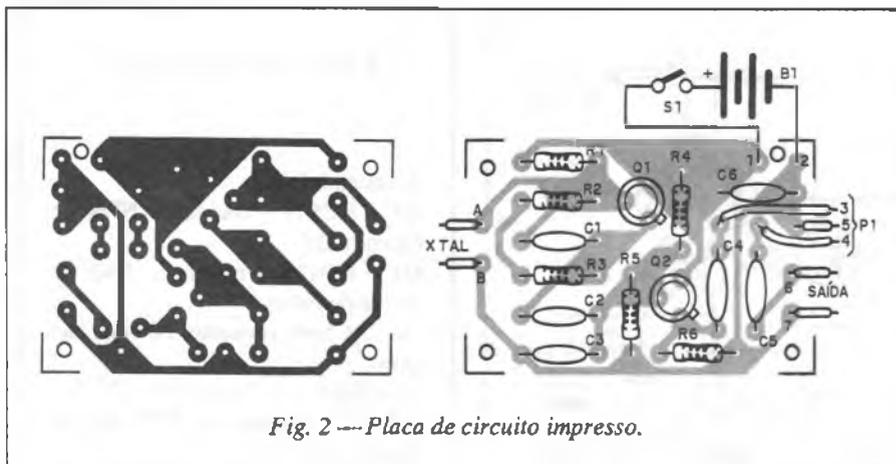


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

são de 1/8 ou 1/4 W com 5% de tolerância. P1 é um potenciômetro de carbono comum linear ou log. Os transistores admitem equivalentes, desde

que sejam capazes de apresentar um bom ganho na máxima frequência que o oscilador deve operar. O cristal depende do montador, podendo ser

usado qualquer tipo com frequência entre 1 e 12 MHz. Para a alimentação tanto pode ser usada uma bateria de 9 V, como fonte externa com boa regulagem e filtragem.

A conexão do aparelho ao circuito externo (saída) pode ser feita via conector coaxial.

PROVA E USO

Basta ligar na saída do aparelho um freqüencímetro ou então um osciloscópio. Colocando um cristal no conector apropriado devemos ter a frequência correspondente produzida.

Para usar basta levar em conta a intensidade do sinal obtido na saída para excitação de circuitos externos. ■

Amplificadores de 10/15W

Newton C. Braga

Esta etapa pode fornecer 10 ou 15 watts RMS (20 ou 30 W de pico), dependendo dos transistores usados e da tensão de alimentação, servindo pois, para a formação de um excelente sistema de som estéreo ou mono com até 60 watts de potência. O circuito é simples e usa componentes comuns, consistindo numa montagem ideal para os leitores que ainda não tenham muita experiência com este tipo de projeto.

Os 10 ou 15 watts desta etapa de saída significam muito se levarmos em conta que seu valor é de potência real ou RMS. Diferentemente de muitos amplificadores que são vendidos para o uso em automóveis e que indicam potências de 80 ou 100 W PMPO e outras especificações, e que resultam em valores inferiores a 20 watts quando convertidos em potências reais, este circuito possui características que o tornam ideais para o montador que deseja fazer o seu próprio sistema de som como:

Usa somente transistores de fácil obtenção

Não tem pontos críticos na montagem

Os dois ajustes são simples de serem feitos

A fonte de alimentação não precisa ser estabilizada

Evidentemente, para excitar esta etapa o leitor precisará de um bom pré-amplificador com controle de tonalidade.

CARACTERÍSTICAS

- (10 W e 15 W respectivamente)
- Tensão de alimentação: 28 V / 42 V
- Corrente máxima: 850 mA / 720 mA
- Impedância de entrada: 75 kΩ / 100 kΩ
- Distorção harmônica: 0,12% / 0,12%
- Faixa de frequências: 20-30 kHz / 30-30 kHz

Os valores entre parênteses no diagrama são para a versão de 15 watts.

COMO FUNCIONA

Os sinais de entrada são levados ao transistor pré-amplificador de baixo ruído do tipo BC549 onde recebem uma primeira amplificação.

O sinal amplificado por esta etapa é levado a partir do coletor do transistor Q1 à base de Q2 um transistor de média potência BD136 que funciona com driver.

Este transistor excita a etapa de saída formada por dois transistores complementares de potência, que dependem da versão desejada, 10 ou 15 watts.

Entre as bases destes transistores temos o transistor Q3 que atua como estabilizador para corrente de repouso em função da temperatura, evitando a deriva térmica.

Este transistor deve ser montado em contato com o radiador de calor em um dos transistores de saída.

Ajustamos na base deste transistor a corrente de repouso da etapa de saída por meio de um trim-pot (P2). O trim-pot P1 serve de ajuste de simetria de modo a se obter os dois semiciclos do sinal de entrada amplificando com a mesma intensidade.

Os componentes C8 e R10 formam uma rede cuja finalidade é manter a impedância constante em toda a faixa de reprodução. Esta rede diminuiu a impedância de saída à medida que a frequência aumenta compensando

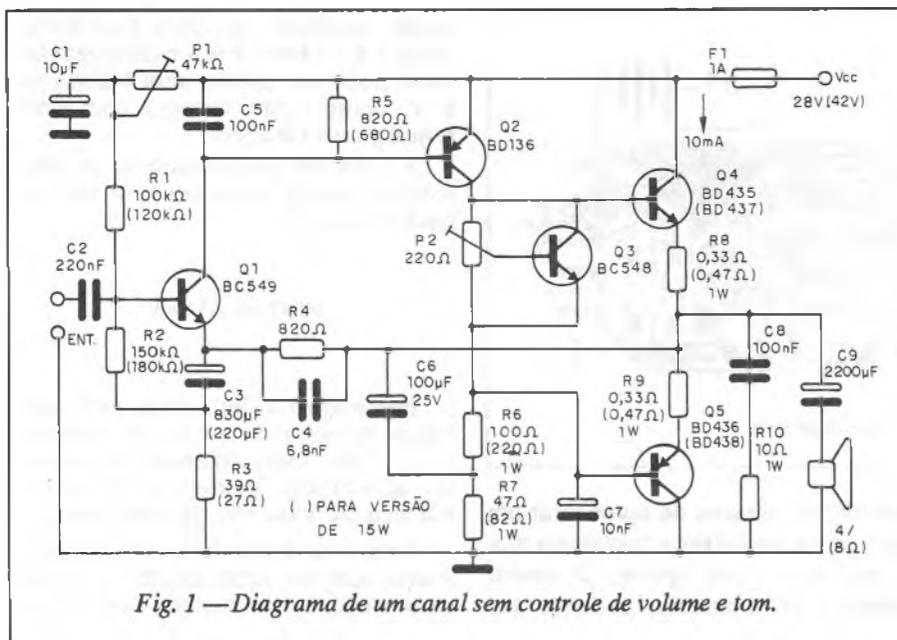


Fig. 1 — Diagrama de um canal sem controle de volume e tom.

assim os efeitos da indutância da bobina móvel do alto-falante.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama de um canal do amplificador.

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

Os transistores de potência devem ser dotados de radiadores de calor e as trilhas para as correntes maiores devem ser as mais largas. Observe a

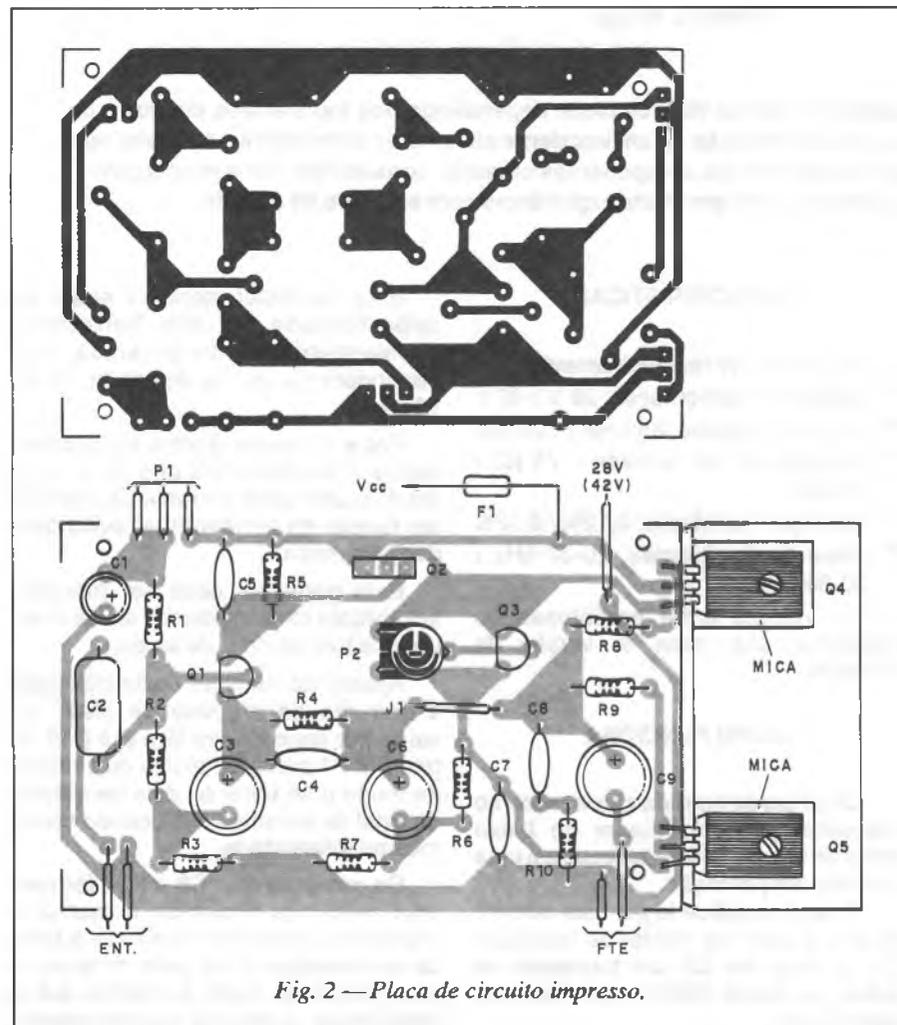


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

- Q1 - BC549 - transistor NPN de baixo ruído
- Q2 - BD136 - transistor PNP de média potência
- Q3 - BC548 - transistor NPN de uso geral
- Q4 - BD435 (10 W) ou BD437 (15 W) - transistores NPN de potência - ver texto
- Q5 - BD436 (10 W) ou BD438 (15 W) - transistores PNP de potência - ver texto

Resistores: (1/8 W salvo especificação em contrário)

- R1 - 100 k Ω (10 W) ou 120 k Ω (15 W)
- R2 - 150 k Ω (10 W) ou 180 k Ω (15 W)
- R3 - 39 Ω x 1/2 W (10 W) ou 27 Ω x 1/2 W (15 W)
- R4 - 820 Ω
- R5 - 820 Ω x 1 W (10 W) ou 680 Ω x 1 W (15 W)
- R6 - 100 Ω x 1 W (10 W) ou 220 Ω x 1 W (15 W)
- R7 - 47 Ω x 1 W (10 W) ou 82 Ω x 1 W (15 W)
- R8 e R9 - 0,33 Ω x 1 W (10 W) ou 0,47 Ω x 1 W (15 W)
- R10 - 10 Ω x 1 W

Capacitores: (eletrolíticos conforme tensão de alimentação - ver texto)

- C1 - 10 μ F - eletrolítico
- C2 - 220 nF - cerâmico ou poliéster
- C3 - 330 μ F (10 W) ou 220 μ F (15 W) - eletrolítico
- C4 - 6,8 nF - cerâmico ou poliéster
- C5 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
- C6 - 100 μ F x 25 V - eletrolítico
- C7 - 10 nF - cerâmico ou poliéster
- C8 - 100 nF - poliéster ou cerâmico
- C9 - 2200 μ F - eletrolítico

Diversos:

- P1 - 47 k Ω - trim-pot
- P2 - 220 Ω - trim-pot
- F1 - 1 A - fusível
- Placa de circuito impresso, radiadores de calor para os transistores de saída, alto-falante de 10/15 watts ou mais, material para a fonte de alimentação, caixa para montagem, pré-amplificador, fios blindados, jaques de entrada, fios, solda, etc.

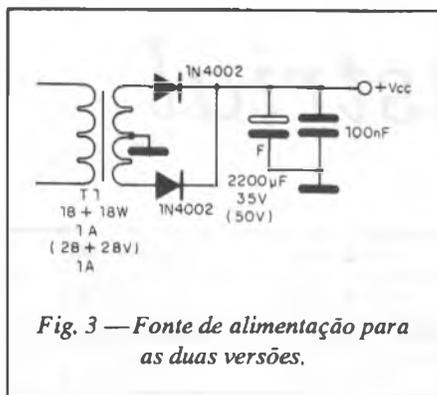


Fig. 3 — Fonte de alimentação para as duas versões.

colocação de Q3 junto ao radiador de calor de um dos transistores de saída.

Os resistores são todos de 1/8 W exceto os que tenham a potência indicada no diagrama e na lista de material. Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de acordo com a alimentação usada. Para a versão de 10 W os capacitores eletrolíticos são para 35 V ou mais e para a versão de 15 W para 50 V ou mais.

Os trim-pots são comuns e os capacitores menores podem ser de poliéster ou cerâmicos.

O alto-falante deve ser montado em caixa acústica com potência de acordo com a saída do amplificador ou maior.

Na figura 3 temos sugestões de fonte de alimentação para as duas versões.

Na versão monofônica, o secundário do transformador deve ter corrente de pelo menos 1 A e na versão estéreo de 2 A. Os demais componentes se mantêm inalterados.

Observe a tensão de trabalho do capacitor eletrolítico usado na fonte. O valor elevado deste componente é justificado pela necessidade de uma boa filtragem capaz de reduzir os eventuais ruídos.

PROVA E USO

Para provar, basta aplicar o sinal de entrada. Ajusta-se P1 para termos simetria no sinal de saída. Para este ajuste, é necessário dispor de um osciloscópio e um gerador senoidal de 1 kHz.

Na figura 4 mostramos os casos em que não temos simetria de sinal.

De uma forma mais simples este ajuste pode ser feito colocando-se um

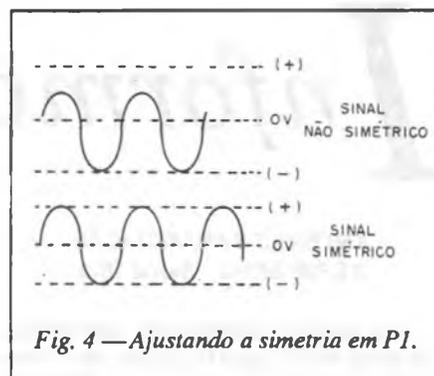


Fig. 4 — Ajustando a simetria em P1.

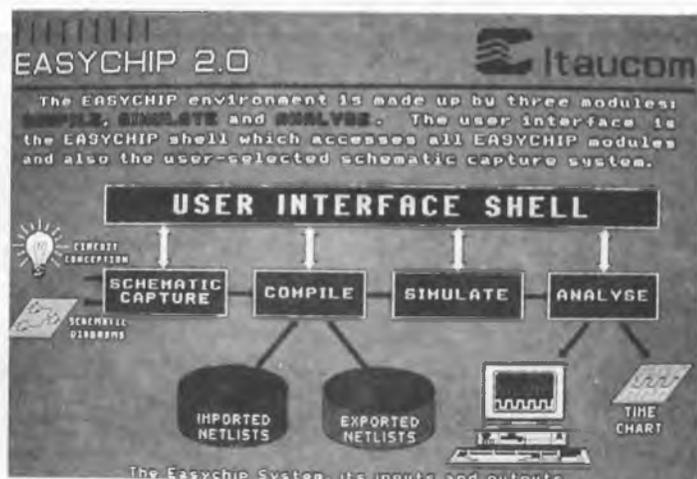
múltímetro no emissor de Q1 e ajustando-se P1 para termos aproximadamente metade da tensão de alimentação.

P2 é ajustado para que tenhamos uma corrente de repouso no coletor de Q4 de aproximadamente 10 mA. Este ajuste é feito com a ajuda de um multímetro.

Comprovado o funcionamento é só instalar o aparelho em sua caixa e usá-lo, observando-se a necessidade de excitações apropriadas a partir das fontes de sinal externas. ■

EASYCHIP 2.0

COBIÇADA FERRAMENTA DE TRABALHO PARA O PROJETISTA DE ELETRÔNICA.



Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais, reúne as características dos integrados TTL mais usados.

Evita a necessidade de protótipos nas fases intermediárias dos projetos, com a consequente redução de tempo e custos. Outras informações veja artigo nesta revista.

até 18/07/92 - Cr\$ 200.000,00

até 05/08/92 - Cr\$ 219.000,00

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

Ou peça maiores informações pelo telefone (011) 292-6600.

Não atendemos por Reembolso Postal.

Informativo Industrial

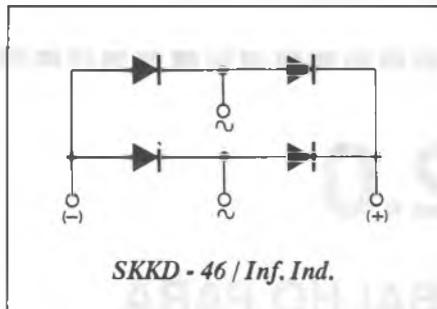
ANTENAS PARABÓLICAS SÉRIE SRPS - Santa Rita

As antenas parabólicas Santa Rita da série SRPS para recepção de TV via satélite são construídas com telas de alumínio e totalmente desmontáveis em 8 setores para os modelos de 2,85 m e 12 setores para as de 5 metros. Na tabela ao lado damos as características destas antenas.

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01205

MÓDULOS COM DIODOS BASE ISOLADA - SEMIKRON

Os módulos SKKD46 e SKKE46 da Semicon são formados por diodos de 90 ampères para tensões na faixa de 200 a 600 volts, sendo dotados de radiadores de calor.



As características desses diodos são:

- VRRM - 200 a 1600 volts
- IRMS - 90 ampères
- IFAV - 45 (86) ampères
- VF - (max) 1,95 V
- RF - 5 mΩ
- Tamb - 45°C

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01206

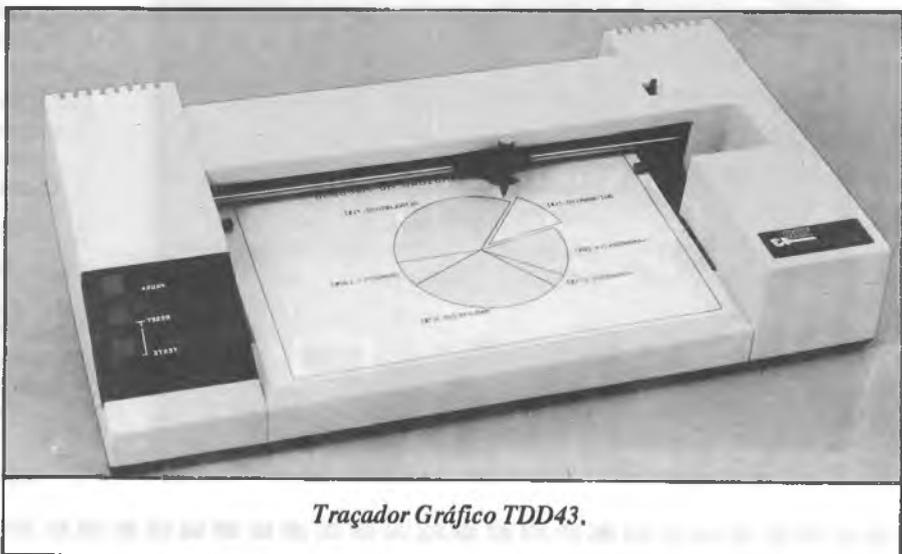
TRAÇADOR GRÁFICO TDD43 - Dgicon

Este traçador opera com folhas no tamanho A3 e A4 possuindo pausa automática e velocidade de até 350 mm/s.

Fácil de instalar e de operar ele é acoplado ao computador por meio de interface serial padrão RS 232C. A linguagem gráfica é a HP-GL e é compatível com a maioria dos softwares tais

Código	SRPS - 285	SRPS - 360	SRPS - 500
Faixa de operação	3,7 - 4,2 GHz	3,7 - 4,2 GHz	3,7 - 4,2 GHz
Toe	Menor ou igual a 1,3	Menor ou igual a 1,3	Menor ou igual a 1,3
Flange de entrada	CPR - 229 G	CPR - 229 G	CPR - 229 G
Polarização	Linear (vert. ou hor.)	Circular ou Linear	Circular ou Linear
Discriminação a Polarização	25 dB (dentro do lóbulo principal)	25 dB (dentro do lóbulo principal)	25 dB (dentro do lóbulo principal)
Ângulo de Mela Pot.	1,7°	1,45°	1,03°
Temperatura de Ruído	24° K a 30° de elevação	24° K a 30° de elevação	24° K a 30° de elevação
Ganho	3,7 GHz = 39,1 ± 0,2 dBi 4,0 GHz = 39,6 ± 0,2 dBi 4,2 GHz = 40,1 ± 0,2 dBi	3,7 GHz = 40,8 ± 0,2 dBi 4,0 GHz = 41,3 ± 0,2 dBi 4,2 GHz = 41,8 ± 0,2 dBi	3,7 GHz = 43,6 ± 0,2 dBi 4,0 GHz = 44,1 ± 0,2 dBi 4,2 GHz = 44,6 ± 0,2 dBi
Diâmetro	2,85 metros	3,60 metros	5,00 metros
Material do Parabolóide	Tubo e Telas de alumínio	Tubo e Telas de alumínio	Tubo e Telas de alumínio
Material de Ferragem	Ferro zincado a quente e cadmiado	Ferro zincado a quente e cadmiado	Ferro zincado a quente e cadmiado
Montagem	8 partes	8 partes	12 partes
Área vazada	68%	68%	68%
Sobrevivência a ventos de	120 Km/h	120 Km/h	120 Km/h
Ajuste de Azimute	0 - 360°	0 - 360° (fixa ou ajuste polar)	0 - 360° (fixa ou ajuste polar)
Ajuste de elevação	0 - 90°	0 - 90°	0 - 90°
Peso da Antena com ferragem	34 Kg	79 Kg	184 Kg
Peso do Tubo de Fixação	16 Kg	20 Kg	45 Kg

Características Elétrica e Mecânicas das Antenas Parabólicas Série SRPS.



como o Lotus 1-2-3, Supercalc, AutoCAD, VersaCAD, Chart e outros.

Características:

- Tensão de alimentação: 110 / 220 V - 50/60 Hz
- Potência: 40 watts (max)
- Dimensões: 486 x 280 x 88 mm
- Taxa de transferência: 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800 e 9600 Baud.
- Formato: 8 bits de dados sem paridade e 1 stop bit

▲ *Anote Cartão Consulta SE Nº 01207*

**LCM210-060/074/075
LEITOR DE CARTÃO
MAGNÉTICO CIS**

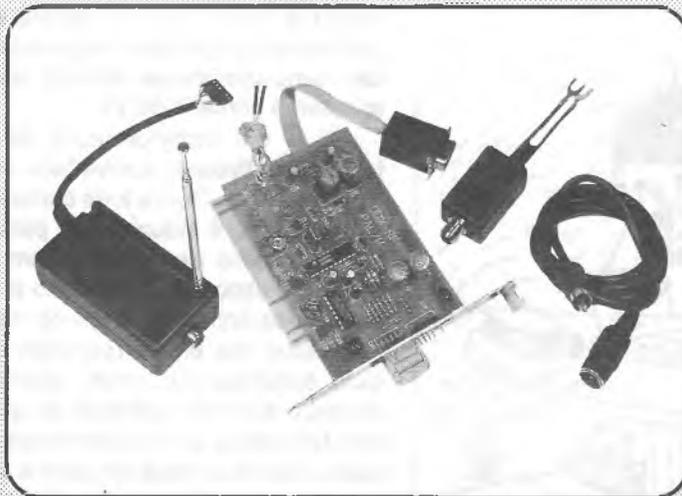
A CIS ELETRÔNICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA é quem apresenta este leitor de cartões magnéticos de construção compacta, leve e fácil de manejar. De fabricação nacional, ele pode ser conectado em diversos sistemas. Na tabela ao lado temos as principais características deste leitor.

▲ *Anote no Cartão Consulta SE Nº 01208*

MODELO	LCM 210-060	LCM 210-074	LCM 210-075
Dimensões Externas	90 x 22 x 24 mm	90 x 22 x 24 mm	90 x 22 x 24 mm
Peso	33 g	46 g	46 g
Dimensão do Cartão	ISO 2894	ISO 2894	ISO 2894
Gravação do Cartão	ISO 3554	ISO 3554	ISO 3554
Densidade do BIT	75 BPI	210 BPI	210 BPI
Método de Codific.	F2F	F2F	F2F
Nº de Trilhas	1 (tr.2)	2 (Tr. 1 e 2)	2 (Tr. 2 e 3)
Alimentação	5 VDC ± 10%	5 VDC ± 10%	5 VDC ± 10%
Oscilação	100 m VP-P	100 m VP-P	100 m VP-P
Consumo em curso	5 mA (Máx.)	10 mA (Máx.)	10 mA (Máx.)
Consumo em repouso	TYP 1,6 mA	TYP 3,6 mA	TYP 3,6 mA
Conexão	RDT, RCK, CLS ABA	RDT, RCK, CLS IATA/ABA	RDT, RCK, CLS ABA/THRIFT
Veloc. de operação do cartão.	10 - 150 cm/seg	10 - 150 cm/seg	10 - 150 cm/seg
Vida útil	300.000 passagens (mínimo)	300.000 passagens (mínimo)	300.000 passagens (mínimo)
Nível de saída	TTL Compatível	TTL Compatível	TTL Compatível
Temp. de operação	- 10 a 60°C	- 10 a 60°C	- 10 a 60°C

Principais características do Leitor de Cartão Magnético CIS.

TRANSFORME SEU TV COLORIDO NUM MONITOR PARA PC



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

**até 18/07/92 - Cr\$ 331.000,00
até 05/08/92 - Cr\$ 388.500,00**

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

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

Ionizador negativo

Pesquisas mostram que a presença de uma certa quantidade de íons negativos no ar causam uma sensação de bem estar e alívio nas pessoas, principalmente as que sofrem de doenças alérgicas, queimaduras ou doenças respiratórias. Existem em muitos países pequenos ionizadores que produzem continuamente estes íons que são lançados no meio ambiente, com a finalidade de promover o bem-estar. Neste artigo descrevemos a montagem de um destes aparelhos.

Newton C. Braga

Os íons negativos atuam sobre as pessoas de modo a modificar-lhes a sensibilidade e mesmo a reduzir os problemas causados por certas doenças alérgicas. Pesquisas revelaram que a presença de íons negativos no ar ou no meio ambiente causam uma sensação de alívio nas pessoas que sofrem de alergias ou mesmo dores de queimaduras, enquanto que os íons positivos tem um efeito contrário, agravando os problemas de alergia, tornando as pessoas mais irritadiças e mesmo fazendo-as sentir dores de queimaduras ou fraturas com mais intensidade.

Talvez resida neste fato a capacidade que pessoas que possuem ferimentos antigos, de detectar a aproximação de chuvas fortes, quando o ar "torna-se carregado" de eletricidade positiva e com isso causam certas irritações ou dores.

O termo "sinto nos ossos" a aproximação de mudança de tempo tem pois, uma razão científica.

Aparelhos de pequeno porte que lançam continuamente íons negativos no ar podem ser adquiridos nos Estados Unidos e em outros países, sendo indicado às pessoas que possuem algum dos problemas citados anteriormente. Evidentemente, não são todos os casos que podem ser "atacados" desta forma, devendo sempre a opinião de um médico ser ouvida antes.

Nas residências e escritórios modernos onde a presença de carpetes funcionam como eletrizadores, gera grande quantidade de eletricidade positiva (irritadora), a utilização de um ionizador negativo (calmante) pode ser interessante, conforme sugere a fig. 1.

As chapinhas de colocar nos sapatos, que já estiveram em moda em nosso país, usadas para descarregar a eletricidade positiva acumulada no corpo e portanto causando alívio nas

pessoas, também têm pois sua razão de ser.

O projeto que apresentamos neste artigo é de um ionizador simples de pequeno porte que serve para produzir uma certa quantidade de íons negativos que, lançados no meio ambiente automaticamente sem, necessidade de ventiladores ou outros dispositivos semelhantes. O circuito consome pequeníssima potência (menos de 10 watts), e é alimentado pela rede local, o que significa que sua ligação de modo permanente, não causa aumento apreciável em sua conta de energia. Os componentes usados são fáceis de se obter e sua montagem bastante simples, não havendo ajustes críticos.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110 / 220 VCA



- Potência consumida: menor que 10 W
- Tensão de produção de íons: 3000 a 10000 Volts.

COMO FUNCIONA

Para gerar a tensão bem elevada que precisamos para produzir íons partimos de um circuito inversor com base num oscilador de relaxação com SCR.

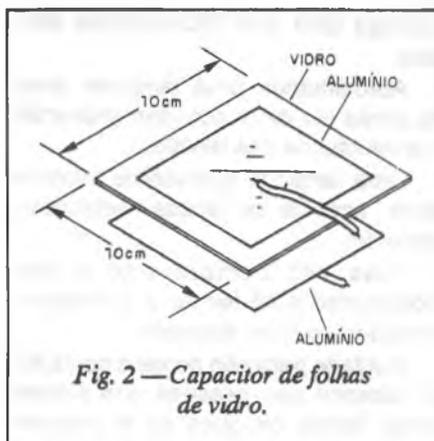
Assim, a tensão da rede de alimentação, depois de retificada carrega o capacitor C1. O valor deste capacitor determinará a intensidade de fluxo de íons podendo ficar entre os indicados no diagrama.

Ao mesmo tempo C2 carrega-se via P1 e R2 até ser atingida a tensão de ionização da lâmpada neon, em torno de 80 volts. Quando esta tensão é alcançada a lâmpada conduz e o capacitor C2 se descarrega disparando o SCR.

Com o disparo do SCR as armaduras de C1, que já deverá estar praticamente com sua carga máxima, são curto-circuitadas através do enrolamento primário de T1.

T1 é um transformador de alta tensão, um flyback, aproveitado de um velho televisor. Com a forte corrente de seu primário, é induzido um pulso de alta tensão no secundário. Com este pulso corresponde à extensão e contração das linhas de força do campo magnético que ele corresponde a um ciclo completo de tensão alternada, devendo pois ser retificado se quisermos ter apenas polaridade negativa na saída. Isso é conseguido com a ajuda de um diodo retificador de alta tensão (MAT), do tipo encontrado em televisores e que vai conectado a um capacitor de alta tensão.

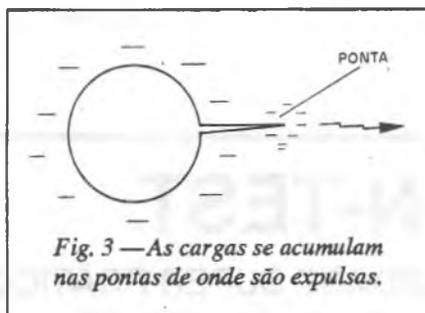
Este capacitor, Cx, pode ser construído com duas folhas de alumínio



coladas nas duas faces de uma plaquinha de vidro comum, conforme mostra a figura 2.

A tensão acumulada no capacitor permite que na ponta de ionização haja um fluxo constante de íons sendo produzidos.

A emissão de íons ocorre pelo efeito das pontas. Uma tensão muito alta aplicada a uma agulha faz com que as cargas tendam a se acumular mais nas pontas e a partir daí são expulsas para o ar ambiente, (figura 3). Se o fluxo das cargas for intenso, como ocorre neste



caso, no escuro podemos ver uma leve fluorescência azulada e até ouvir um ruído de "fritura".

Esta ponta é a que deve ser exposta ao ambiente e por onde serão lançados os íons do aparelho.

MONTAGEM

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

Os componentes podem ser facilmente instalados numa placa de circuito impresso, exceto o flyback, capacitor Cx e a ponta de ionização, conforme mostra a figura 5.

O resistor R1 deve ser de fio com 10 W de dissipação, e montado afas-

tado da placa pois tende a aquecer levemente em funcionamento.

Os valores dos componentes entre parentesis são para a rede de 220 V. O flyback e de qualquer tipo devendo o enrolamento primário (L1) ser feito com 10 a 20 voltas de fio comum, conforme mostra a figura 6.

C1 deve ser de poliéster metalizado com uma tensão de trabalho de pelo menos 400 V. Capacitores eletrolíticos para tensões acima de 400 V também podem ser usados.

O SCR deve ser sufixo D em vista da alta tensão dos pulsos gerados, mas não precisa ser dotado de radiador de calor.

Para D2 qualquer diodo retificador de alta tensão, como os usados em TV pode ser usado.

Os resistores R2 e R3 são de 1/4 W e C2 pode ser de poliéster para 100 V ou mais.

X1 é um alfinete simplesmente que pode ser soldado no fio de alta tensão do flyback.

Todo o conjunto pode ser inserido numa caixa plástica tendo apenas X1 para fora. A lâmpada neon também

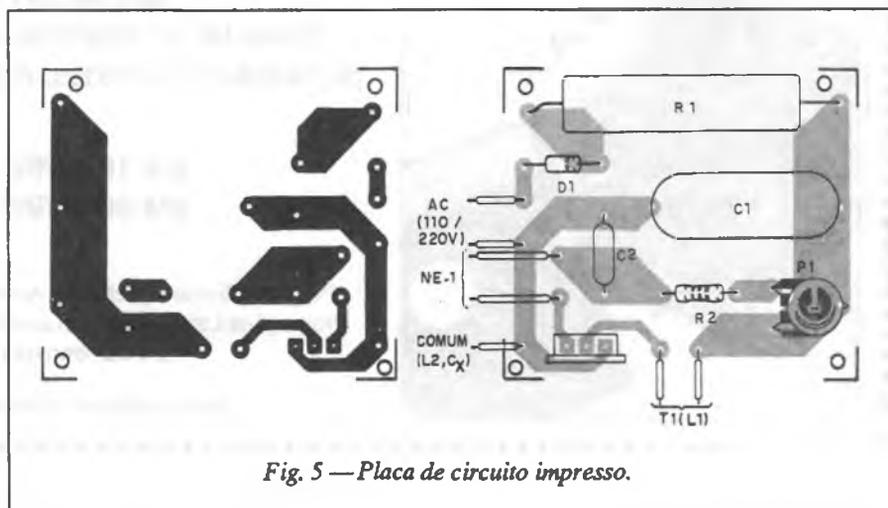


Fig. 5 — Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

SCR - TIC106D - diodo controlado de silício

D1 - 1N4004 (110 V) ou 1N4007 (220 V) - diodo de silício

D2 TV-18 ou equivalente - diodo retificador de alta tensão

Capacitores:

C1 - 1 a 5 μ F x 400 V - eletrolítico ou poliéster

C2 100 nF x 100 V - poliéster

Resistores (1/4 W salvo indicação em contrário)

R1 - 10 k Ω x 1 W (110 V) ou 22 k Ω x 10 W (220 V) - fio

R2 - 100 k Ω (marrom, preto, amarelo)

R3 - 10 M Ω (marrom, preto, azul)

P1 - 1 M Ω - trim-pot

Diversos:

NE-1 - lâmpada neon NE-2H ou equivalente T1 - flyback - ver texto

Cx - capacitor de vidro - ver texto

X1 - eletrodo - ver texto

placa de circuito impresso, cabo de alimentação, caixa para montagem, fios, solda, etc.

pode ficar visível já que ela acende quando o aparelho está em funcionamento.

A polaridade de D2 na montagem é muito importante pois ela determina se os íons serão positivos ou negativos.

PROVA E USO

Ligue o aparelho e tome cuidado para não tocar em X1 ou nos fios do setor de alta tensão.

Ajuste então P2 até que o chiado na ponta de X1 se torne mais intenso ou

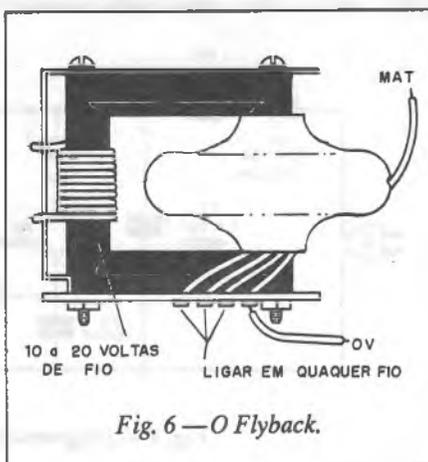


Fig. 6 — O Flyback.

apareça uma leve fluorescência azulada.

Aproximando uma lâmpada neon da ponta ela deve acender, indicando a produção de alta tensão.

Uma lâmpada fluorescente também deve acender se tocada neste componente.

Uma vez comprovado o funcionamento é só fechar o aparelho e instalá-lo no local desejado.

Cuidado para não deixar a ponta X1 ao alcance das pessoas que podem tomar fortes choques se a tocarem acidentalmente. ■

INDICON-TEST

INDICADOR DE CONTINUIDADE SUPER PRÁTICO COM EXCLUSIVA LANTERNA AUXILIAR

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

Cr\$ 57.500,00

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



USE SEU PC COMO FAX - DDFAX



Com esta placa você envia e recebe mensagens dos aparelhos comuns de FAX.

Basta ter um telefone, um PC, a impressora e um processador de textos. Acompanha manual e software.

até 18/07/92 - Cr\$ 825.000,00

até 05/08/92 - Cr\$ 892.500,00

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

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 231/92)

SABER SERVICE



Existem coisas que nunca esquecemos. Quando abri minha primeira assistência técnica, tinha apenas 22 anos e não mais do que dois anos de experiência na área de manutenção de áudio-vídeo. Estava contente da vida, pois com muito esforço e dedicação conseguimos montar o que seria uma assistência padrão, bem aparelhada (inclusive com osciloscópio), e com métodos bem definidos para tratamento especial para todos os clientes. Mal inauguramos, apareceu um de nossos colegas técnicos e nos orientou:

- Olha... para que a firma de vocês dê certo, será necessário que vocês "enrolem o cliente" e se for até necessário "tirem alguma peça boa, caso o aparelho não seja autorizado".

- De jeito nenhum... lhe respondi de pronto. Se tivermos que trabalhar desonestamente, fecharemos a oficina!

- Então vocês não vão ficar abertos nem três meses! Me retrucou com ares de certeza.

A palavra "enrolar o cliente" nos surpreendeu assim como "honestidade" neste ramo surpreendeu a ele.

Depois de muita luta e confiança em um trabalho honesto e dedicado, nos tornamos a maior assistência técnica da cidade, respeitados por todos, inclusive os colegas de trabalho, que também levavam a nós seus problemas mais sérios.

Após muitos anos nesta área, ainda se percebe que o "enrolar o cliente" é prática comum de muitos técnicos, o que acaba denegrindo a classe como um todo.

É necessário que todos se conscientizem de que a HONESTIDADE é um caminho difícil e nem sempre reconhecido, mas que traz bons e duradouros frutos a longo prazo, ao contrário da DESO-

NESTIDADE, que traz lucro hoje, mas torna o futuro completamente incerto.

E é por tudo isto, que continuaremos a lutar pela melhoria da qualidade técnica, fator que é indissociavelmente o sustentáculo da HONESTIDADE.

Mas trocando de assunto, este mês estamos apresentando a primeira parte da matéria GERADORES DE PADRÕES, onde falamos sobre suas características e principalmente sua aplicação nos mais diversos estágios do televisor.

Após, apresentamos mais sete defeitos analisados de maneira lógica e clara, abordando saída de som simétrica, pesquisa em FI de FM, circuito receptor de controle remoto, CAG do seletor de canais, controlador do motor de capstan, falta de reprodução de uma fita em videocassete e TV sem som e imagem.

Além disso temos as respostas do mês anterior da seção "QUAL É O CULPADO" e mais três defeitos interessantes propostos.

Por fim, continuamos a publicação da AVALIAÇÃO GERAL DE ÁUDIO-VÍDEO, abordando ainda a avaliação da área de ELETRÔNICA e iniciando a área de TVC Nível I.

Mário P. Pinheiro

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

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar

TELEFUNKEN
Rádio e Televisão

SHARP

SANYO

PHILIPS

Admiral

GRUNDIG

PHILCO

National

SONY

MOTORADIO

SYLVANIA

MITSUBISHI

GE

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

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

CÓDIGO / TÍTULO / Cr\$

29-ES Colorado P&B-esquemas elétricos-15.000,00
30-ES Telefunken P&B-esquem.elétricos-15.000,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 17.500,00
49-MS National TVC TC204 - 15.000,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e C.I. Philco - 9.300,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 15.000,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos - 15.000,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 15.000,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 35.400,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 15.000,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 15.000,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 15.000,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 15.000,00
96-MS Sanyo CTP6305- manual de serv.-15.000,00
99-MS Sanyo CTP 6703-manual de serv.-15.000,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp-Toshiba-Telefunken-28.000,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 15.000,00
107-MS National TC207/208/261 - 15.000,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 34.400,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 15.000,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleco-Telefunken-TVC - 32.100,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1- 15.000,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2- 15.000,00
117-ES Motorádio - esq. elétricos vol.2 - 15.000,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2 - 15.000,00
120-CT Technol. digital-princípios fund. - 19.400,00
121-CT Téc. avançadas de ctos. de TVC-35.600,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 15.000,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos - 15.000,00
129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol.7 - 16.700,00
130-ES Quasar - esquemas elétricos vol.1- 18.700,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2- 15.000,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 15.000,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 15.000,00
135-ES Sharp - áudio-esquem. elétricos-25.800,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 35.600,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3- 15.000,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 18.700,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 18.700,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 47.100,00

151-ES Quasar - esquem. elétr. vol.2 - 18.200,00
162-EQ Circ. integ. lineares -substituição-15.000,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 15.000,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 15.000,00
161-ES National TVC - esq. elétricos - 38.200,00
172-CT Multitester - téc. de medições - 25.500,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2-34.400,00
192-MS SanyoCTP6723-man. de serviço-15.000,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 15.000,00
199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos - 15.000,00
203-ES Sony - TVC importado vol.2 - 32.100,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 34.500,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National - 38.200,00
213-ES CCE -esquemas elétricos vol.10 -15.000,00
214-ES Motorádio - esq. elétricos vol.3 - 17.200,00
215-GT Philips - KLB - guia de consertos-15.000,00
216-ES Philco - TVC - esq. elétricos - 30.000,00
217-Gradiente Volume 4 - 16.000,00
219-CT Curso básico - National - 25.500,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores-Protoboard -15.000,00
222-MSSanyo-videocasseteVHR1300MB-35.600,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série alfabética - 35.800,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série numérica - 35.800,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 40.500,00
229-MC Sanyo - Videocassete Modelo VHR - 1800 MB - 15.000,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9800 - 28.050,00
233-ES Motorádio vol.4 - 11.000,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 29.500,00
235-ES Philco - TV P&B - 33.250,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11-15.750,00
238-ES National - ap. de som - 26.600,00
239-EQ Equiv. de circ. integr. e diodos - 15.000,00
240-ES Sonata vol.2 - 15.000,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 29.500,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 35.000,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12-17.750,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13-17.750,00
245-AP CCE -videocassete mod.VCP9X-15.000,00
246-AP CCE-videocassete mod.VCR10X-15.000,00
247-ES CCE - Esquemário Informativa- 75.400,00
248-MS CCE -Man.Téc. MC5000 - XT- Turbo -23.500,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC-Mod 2001 Z(1620/21-2020/21) - 23.500,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Telão) - manual de serviço - 29.400,00
253-MS Evadin - TC3701(37" TV) - manual de serviço - 29.400,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 -15.000,00
255-ES CCE -Esquemas Elétricos Vol.14-29.400,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 39.750,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 43.400,00

258-ES Frahm - Áudio - 25.500,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 28.000,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 48.600,00
262-ES - CCE -Esquemas Elétricos Vol.5-29.600,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 33.300,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 25.500,00
265-MS Evadin - Videosom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 25.500,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 25.500,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 35.700,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 39.700,00
269-ES Laser/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/Greynalds/Campeão - 38.250,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos - 35.800,00
272-ES Polivox -Esquemas ElétricosVol.2- 70.600,00
273-ES Semp Toshiba- TVC-Diagr. Esq.- 23.550,00
274-VE CCE - Vistas Explodidas -Decks- 21.250,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4 - 29.500,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 -33.300,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 76.600,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 103.800,00
280-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.1- 122.500,00
281-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.2- 76.800,00
282-GT Glossário de videocassete - 38.100,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/NE-5206B/NE-7775B/NE-7680B-29.500,00
284-ES Faixa do Cidadão -PX 11 metros-39.800,00
285-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.1 - 60.900,00
286-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.2 - 84.300,00
287-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.3 - 63.000,00
288-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.1 - 45.750,00
289-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.2 - 45.750,00
290-O Rádio de Hoje -Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 45.750,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Esq. Elétricos - 47.250,00
292-Telefunken - TVC Esq. Elétricos - 63.000,00
293-CCE - Esq. Elétricos Vol.17 - 23.000,00
294-Facsimile - Teoria e Reparação - 99.500,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX/PN - 57.300,00
296-Panasonic (National) Videocassete - NVG46BR 110.750,00
297-Panasonic (National) - Videocassete NVL25BR - 118.800,00
299-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 118.800,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 15.000,00
301-Telefunken - Esquemas Elétricos Áudio - 38.300,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 28.850,00
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 26.850,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Preços Válidos até 05.08.92

O gerador de padrões (barras)

Mário P. Pinheiro

O gerador de padrões ou barras, é considerado pela maioria dos técnicos de manutenção de televisão como um equipamento de fundamental importância. Apesar disso, seus múltiplos recursos são pouco utilizados. Abordaremos aqui, a utilização do gerador de barras desde sua simples conexão à antena do televisor, até o modo em que o mesmo poderá ser utilizado como injetor de sinais em diversas partes do aparelho em manutenção.

Podemos considerar o gerador de padrões, como um aparelho fundamentalmente digital, pois as tensões processadas internamente neste aparelho, possuem apenas dois níveis lógicos, e é formado basicamente por circuitos contadores e decodificadores. Todo o funcionamento do circuito está baseado em um oscilador master cuja a frequência está em torno de 14,318 MHz. A partir desta, podemos dividir por 4 onde obteremos a subportadora de croma (3,58 MHz). Além disso poderemos dividir os 14,318 MHz por 455, onde obteremos a frequência de 31,468 kHz, que se for dividida por dois resultará em 15.734 Hz (frequência horizontal) e dividida por 525 resultará em 59.94 (frequência vertical). Mostramos na figura 1, a esquematização básica do gerador.

Portanto, a partir do oscilador principal, serão geradas uma série de frequências e pulsos, que formarão posteriormente o sinal de vídeo composto, onde se encontram os sinais de luminância e crominância (3,58 MHz). Mas, o trabalho do gerador não pára por aí. Ele pode ainda fornecer o sinal de vídeo-composto, modulando uma portadora do canal 2, 3, 4 ou mais canais, para que

possa ser injetado diretamente na entrada de antena do televisor.

Nos geradores de barras mais sofisticados ainda encontraremos a saída com a portadora de FI (Frequência Intermediária, em torno de 44 MHz), função importantíssima, que será abordada mais adiante.

OS PADRÕES GERADOS E SUAS APLICAÇÕES

Na figura 2 podemos observar os padrões que serão gerados, e as respectivas formas de onda que poderão ser observadas no televisor após o detector de vídeo (osciloscópio deverá ser colocado em 20 microssegundos com uma amplitude de entrada de 1 Vpp).

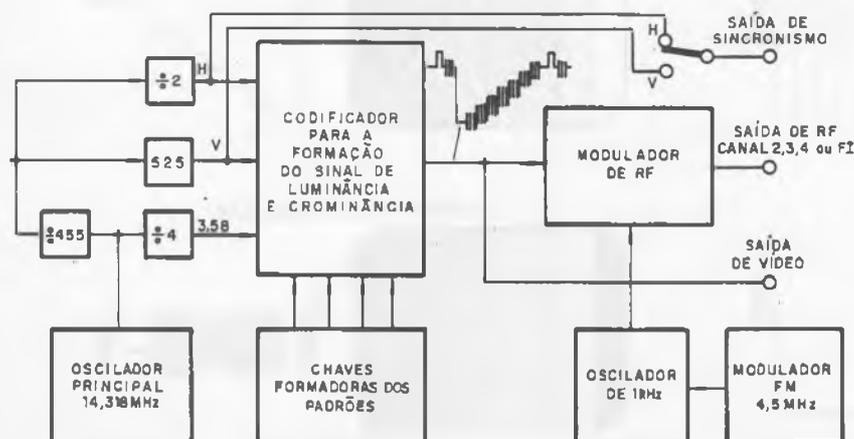
O primeiro padrão mostrado (a chave UVB deverá estar pressionada), é o que deverá ser utilizado para a pesquisa de quase todos os defeitos do televisor, sendo formado pela escala de cinzas ou barramento (oito barras no total), levando consigo os sinais diferença de cor modulados em 3,58 MHz. Estas barras deverão ter a seguinte distribuição (da esquerda para a direita): branco, amarelo, cyan,

verde, magenta, vermelho, azul e preto.

Com este padrão poderemos observar quase todo o comportamento do televisor, como brilho, contraste, balanceamento do preto e branco, e matiz das cores. Falaremos deste padrão mais adiante, quando abordaremos formas de injetar sinais em diversos pontos do televisor.

QUADRÍCULAS

As quadrículas ou CROSS-HATCH, servem principalmente para a feitura da convergência (estática ou dinâmica), que visa coincidir os três feixes, R (vermelho), G (verde) e B (azul), no mesmo ponto obtendo-se com isto o branco. Notem que as quadrículas criam traços horizontais e verticais bem finos, colocados sobre um fundo preto, facilitando assim a visualização de qualquer cor que não esteja coincidindo com as demais. Além disso, este padrão poderá ser utilizado para a verificação da linearidade horizontal e vertical, o que significa simplesmente que cada quadrado deverá manter o mesmo comprimento em qualquer parte da tela. Este padrão ainda permite a visualização rápida de um efeito chamado de PIN-CUSHION, que nada mais é do que a deformação natural que o feixe de elétrons sofre antes de chegar à tela, que se caracteriza como uma varredura em almofada (veja figura 3). Praticamente todos os televisores são dotados de um pequeno circuito (formado basicamente por um transformador), que elimina o efeito da ALMOFADA.



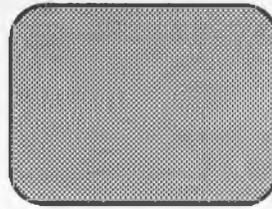
CENTRALIZAÇÃO OU CÍRCULO

Este padrão deverá ser utilizado quando se desejar centralizar a im-

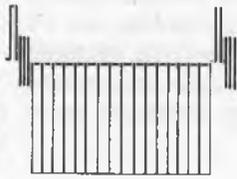
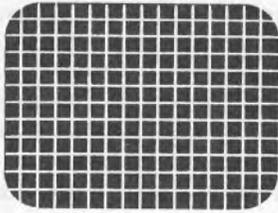
CORES OU SINAIS DE VÍDEO COMPOSTO



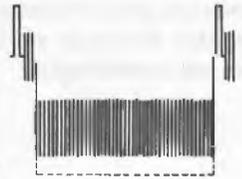
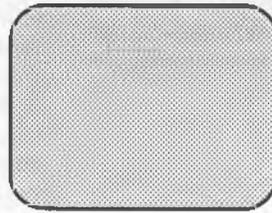
b) VERMELHO



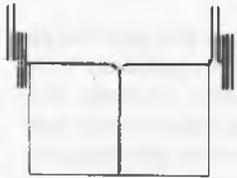
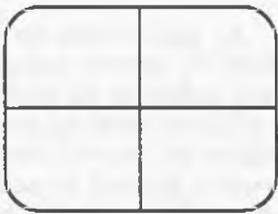
QUADRÍCULAS



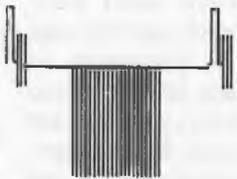
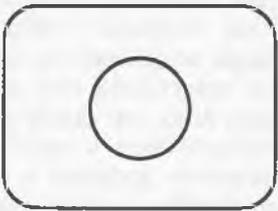
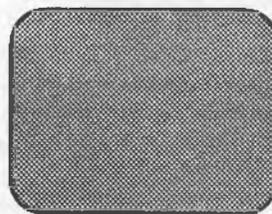
c) VERDE



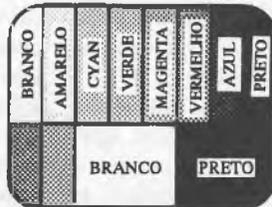
CENTRALIZAÇÃO OU CÍRCULO



d) AZUL

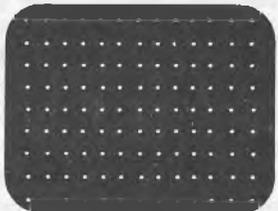


UVB - DESLIGA (chave desligada)

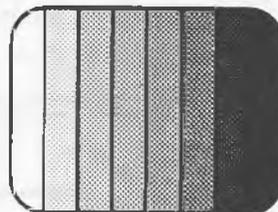


SINAL V (AZUL) SINAL V (VERMELHO)

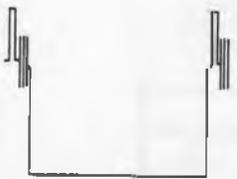
PONTOS



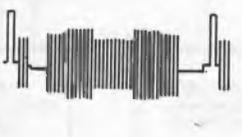
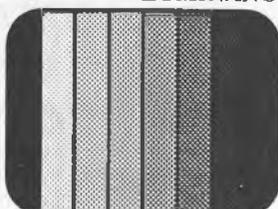
CROMA - DESLIGA



VARREDURA a) BRANCO



LUMINÂNCIA DESLIGA



agem tanto em sentido horizontal como vertical (o círculo permite a observação também da linearidade).

PONTOS

Este padrão poderá ser utilizado quando se desejar fazer o ajuste de focalização do cinescópico, pois são pontos de pequenas dimensões colocados sobre um fundo preto, obtendo-se assim um grande contraste. Os pontos poderão também ser utilizados para o ajuste da convergência estática (convergência feita apenas para o centro do cinescópico), optando-se sempre pelas quadrículas para os ajustes nos cantos do cinescópico (convergência dinâmica).

VARREDURA

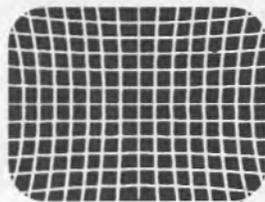
Na maioria dos geradores de padrões os sinais varredura são formados por uma tela toda branca, vermelha, verde ou azul. Dentre estes padrões poderemos escolher a varredura VERMELHA para o ajuste de pureza, utilizando o azul e o verde apenas para verificação final. Além disto, o padrão branco poderá ser utilizado, para o que chamamos de equilíbrio de branco, onde atuamos nas polarizações do cinescópico, visando obter a mesma excitação nos três canhões (controle de cor no mínimo). Este padrão ainda poderá ser utilizado para a verificação de funcionamento do modulador de FM do vídeo-cassete durante a gravação. A observação de deficiências no circuito da chave PAL ou multivibrador biestável, será melhor executada com a utilização da varredura VERMELHA.

UVB DESLIGA

Esta chave retira do sinal de vídeo composto, as informações que são colocadas no canto de baixo da imagem, ou seja, o sinal V (R-Y com portadora de 3,58 MHz) e o sinal U (B-Y com portadora de 3,58 MHz), além de uma barra branca e outra preta. Como comentado acima, o padrão de cores deverá trabalhar em conjunto com esta chave pressionada, caso contrário, o sinal captado pelo osciloscópio é de acordo com o mostrado na fig. 2 (chave desligada).

CROMA DESLIGA

Será utilizado quando se necessitar fazer a verificação do sinal de luminância sem a portadora de 3,58 MHz (croma). Esta chave deverá sempre ser pressionada quando se desejar ajustar o OSCILADOR DE 3,58 MHz do televisor, pois caso o sinal de burst seja enviado pelo gerador de padrões, haverá a atuação do CAF (detetor de fase) sobre o oscilador local de 3,58 MHz, fazendo-o ficar fixo,



3

apesar de estarmos atuando para modificação da sua frequência.

LUMINÂNCIA DESLIGA

Tecla que retira o sinal de luminância que está sendo enviado pelo gerador, deixando apenas o sinal de croma. Apesar disto, os pulsos horizontais e verticais para a sincronização do televisor ainda são enviados, sendo que o sinal de luminância, vai para o nível de preto. Esta chave é ótima para se conferir a precisão do grampeamento do nível de preto realizado pelo televisor.

AS SAÍDAS DO GERADOR DE BARRAS

Os geradores possuem uma série de saídas, que terão inúmeras aplicações diferentes como mostrado a seguir:

1) Saída de RF: podemos dizer que é a saída mais utilizada, pois a mesma leva a frequência de portadora de algum canal, podendo o gerador ser conectado diretamente a antena do televisor sem necessidade da abertura do mesmo. Todos os padrões mencionados acima, estarão presentes com a portadora respectiva, que poderá ser escolhida por intermédio de uma ou mais chaves.

Frequência da portadora de RF para o canal 2 - 55,25 MHz

Frequência da portadora de RF para o canal 3 - 61,25 MHz

Obs: alguns geradores de barras trazem a opção de mais portadoras, como do canal 4, 5 e 6, o que no caso diferirá apenas na portadora central, e não no sinal de vídeo transmitido.

Máxima tensão de saída: em torno de 10 mV (alguns possuem ajuste de nível desta saída).

Impedância de saída: 75 Ω

Sistema de modulação: AM negativo

Impedância normal para a entrada do televisor: 300 Ω

Alguns geradores ainda possuem uma portadora de som com frequência de 4,5 MHz acima da frequência do canal escolhido. Como exemplo, podemos citar o canal 2 (55,25 MHz de portadora de vídeo), que terá uma portadora de som com 4,5 MHz acima da frequência de portadora de vídeo resultando em 59,75 MHz. O sinal de áudio modulante poderá possuir a frequência de 400 Hz ou 1 kHz.

2) Saída de FI: apesar de poder ser considerada uma saída de RF, difere das anteriores por ser uma portadora específica de canal, servindo para ser injetada internamente no televisor (estágio de FI).

Frequência da portadora de FI de vídeo: 45,75 MHz

Frequência da portadora de FI de som: 41,25 MHz

Apesar de muito útil, na maioria dos geradores de padrões, esta saída não está presente. Adiante, falaremos sobre a adaptação que poderá ser feita no gerador de barras para que o mesmo possa transmitir o sinal com portadora de FI.

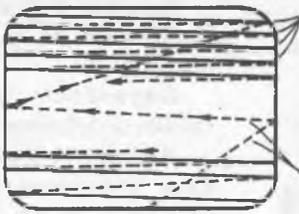
b) Saída de vídeo: Esta saída será muito útil para testes no amplificador de luminância do televisor, e em caso de orçamento, pode-se com a mesma, verificar todo o funcionamento dos estágios de luminância, sincronismos e crominância, mesmos que os estágios do seletor e FI estejam inoperantes. Esta saída também será útil para pesquisas em vídeos-cassetes, e principalmente sua utilização será fundamental na gravação de fitas PADRÃO PAL-M em vídeos nacionalizados (transcodificados) e fitas PADRÃO NTSC, em vídeo-cassetes que não foram transcodificados (neste caso o gerador deverá possuir a codificação original NTSC).

Tensão de saída: 1,5 Vpp (existindo um ajuste de nível em alguns geradores)

Impedância de saída: 75 Ω

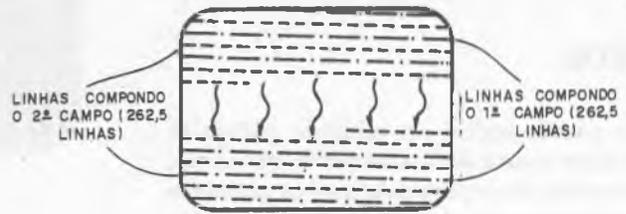
Sincronismo: negativo (padrão mundial).

EM UMA VARREDURA VERTICAL (MOVIMENTO DE CIMA A BAIXO E DE BAIXO A CIMA) OCORREM 262,5 VARREDURAS HORIZONTAIS (DESLOCAMENTOS DA ESQUERDA À DIREITA E DIREITA À ESQUERDA).



VARREDURA HORIZONTAL SENDO DESLOCADA PARA BAIXO DEVIDO À ATUAÇÃO DA VARREDURA VERTICAL

VARREDURA HORIZONTAL SENDO RAPIDAMENTE DESLOCADA PARA CIMA DEVIDO À ATUAÇÃO DA VARREDURA VERTICAL



c) Saídas de sincronismo: sinais que terão a frequência específica do horizontal ou vertical (conforme a seleção feita no painel do gerador).

Deverá ser utilizado para verificações de sincronização vertical ou horizontal do televisor e principalmente conseguir a sincronização (trigger) do osciloscópio tanto no tempo horizontal como no tempo vertical.

Frequência horizontal de saída: em torno de 15.750 Hz

Frequência vertical de saída: em torno de 60 Hz

Impedância de saída: 75 Ω

Tensão de saída máxima: em torno de 1 Vpp

c1) Varredura entrelaçada e progressiva: alguns geradores ainda trazem a opção por uma alteração no tempo de varredura vertical chamado de NORMAL E AVANÇADO. Na varredura normal ou entrelaçada, existe um trabalho simultâneo entre o circuito vertical e o horizontal de maneira que o feixe de elétrons se desloque em sentido horizontal, mas ao mesmo tempo, sofra a

influência do vertical, que o vai deslocando para baixo lentamente. Em televisão dá-se o nome QUADRO à imagem completa, formada pelo entrelaçamento de dois campos, mas para que isto ocorra, será necessário que no primeiro campo, o feixe de elétrons inicie no canto superior esquerdo da tela, terminando no lado de baixo, mas no MEIO DA VARREDURA HORIZONTAL. Assim, o feixe retornará em um período de tempo específico, começando novo campo do lado de cima NO MEIO DA VARREDURA HORIZONTAL, tornando assim possível o entrelaçamento das duas varreduras verticais. O término deste segundo campo se dará no canto esquerdo embaixo, completando toda a informação da cena. Para a VAR-

REDURA PROGRESSIVA, diminui-se o tempo de varredura vertical em 32 micro-segundos (60,11 Hz), evitando assim que o vertical retorne na metade da linha horizontal, conseguindo-se assim, sobrepor todos os campos. Na figura 4 mostramos como se processa a varredura convencional para os televisores de padrão M.

Encerramos aqui a primeira parte deste artigo. Voltaremos no próximo número, comentando as aplicações do gerador de padrões como injetor de sinais em televisores e video-cassetes, além da modificação que alguns geradores sofrerão para possuírem a PORTADORA DE FI. Até lá. □

PROGRAMAÇÃO DE CURSOS CTA ELETRÔNICA

CURSO	DIA SEMANA	INÍCIO	TÉRMINO	CARGA	HORÁRIO	INSTRUTOR
VIDEOCASSETE NÍVEL I	SÁBADOS	11/07/92	21/11/91	100 HS	14:00 ÀS 19:00	MÁRIO P. PINHEIRO
TELEVISÃO NÍVEL I	SÁBADOS	01/08/92	21/11/92	80 HS	8:15 ÀS 13:00	DOUGLAS A. DE SOUZA
SOM/ALTA FIDELIDADE	SÁBADOS	01/08/92	31/10/92	70 HS	14:00 ÀS 19:00	ANTONIO C. P. AMARAL
INGLÊS P/ ELETRÔNICA	TER/QUI	04/08/92	08/10/92	60 HS	19:00 ÀS 22:00	EDUARDO P. DA COSTA
ELETRÔNICA GERAL	SÁBADOS	08/08/92	19/12/92	100 HS	14:00 ÀS 19:00	DOUGLAS A. DE SOUZA
TELEVISÃO NÍVEL II	SÁBADOS	22/08/92	05/12/92	80 HS	8:15 ÀS 13:00	MÁRIO P. PINHEIRO
VIDEOCASSETE NÍVEL I	TER/QUI	25/08/92	15/12/92	100 HS	19:00 ÀS 22:00	MÁRIO P. PINHEIRO

TODOS OS CURSOS ACIMA EXIGEM TESTE DE AVALIAÇÃO PRÉVIA. ISTO BENEFICIA O ALUNO ALÉM DE MELHORAR CONSIDERAVELMENTE A QUALIDADE FINAL DO CURSO, POIS EVITA QUE PESSOAL NÃO CAPACITADO POSSA COMPROMETER O ANDAMENTO DO MESMO. PORTANTO, ANTES DE ESCOLHER A ESCOLA DE SUA PREFERÊNCIA, VERIFIQUE SE A MESMA REALIZA TESTES RIGOROSOS DE AVALIAÇÃO, CASO CONTRÁRIO, VOCÊ CORRE O RISCO DE PERDER O DINHEIRO INVESTIDO. VERIFIQUE TAMBÉM SE NA PRÁTICA O CURSO SEGUE BASEADO EM UM RACIOCÍNIO DE MANUTENÇÃO, EVITANDO A RETIRADA DE COMPONENTES DO CIRCUITO PARA TESTES, UTILIZANDO A ESCALA OHMICA. A CTA ELETRÔNICA SE COLOCA A DISPOSIÇÃO DOS INTERESSADOS DE SEGUNDA A SEXTA DAS 9:00 ÀS 21:00 HORAS E AOS SÁBADOS DAS 8:00 ÀS 19:00 HORAS, NA RUA DR. LUÍZ CARLOS, 979 (100 M. DO METRÔ PENHA) OU AINDA PELO TELEFONE (011) 941-3006.

PRÁTICAS DE "SERVICE"

SHARP

RECEIVER SA-20B

Defeito: um canal não funciona e o que funciona sai com som baixo.

Autores: Israel P. de Souza e Mário P. Pinheiro

Devemos observar em primeiro lugar (fig. 1) que este receptor possui fonte simétrica, ou seja, é alimentado por uma fonte de +25 volts e -25 volts, o que leva a saída de som (circuito integrado) a ter uma tensão em repouso de zero volt. Como um lado da caixa acústica está ligada à massa (zero volt), o outro lado será conectado a saída do amplificador, que em termos gerais também possui esta tensão. Portanto, qualquer problema no circuito integrado ou componentes de polarização, poderão provocar uma alteração neste zero de referência, o que levará a circular uma corrente contínua pelas caixas acústicas, podendo até danificá-las. Assim, para a análise destes tipos de

amplificadores, devemos apenas ligar a caixa quando tivermos a certeza de que a tensão de saída está com zero volt.

A proteção das caixas para este aparelho, está resumida em dois fusíveis, que abrirão caso a corrente seja excessiva.

Em aparelhos mais sofisticados, a proteção será feita por contatos de relés, que se abrem, quando for detectada qualquer alteração na tensão média de saída.

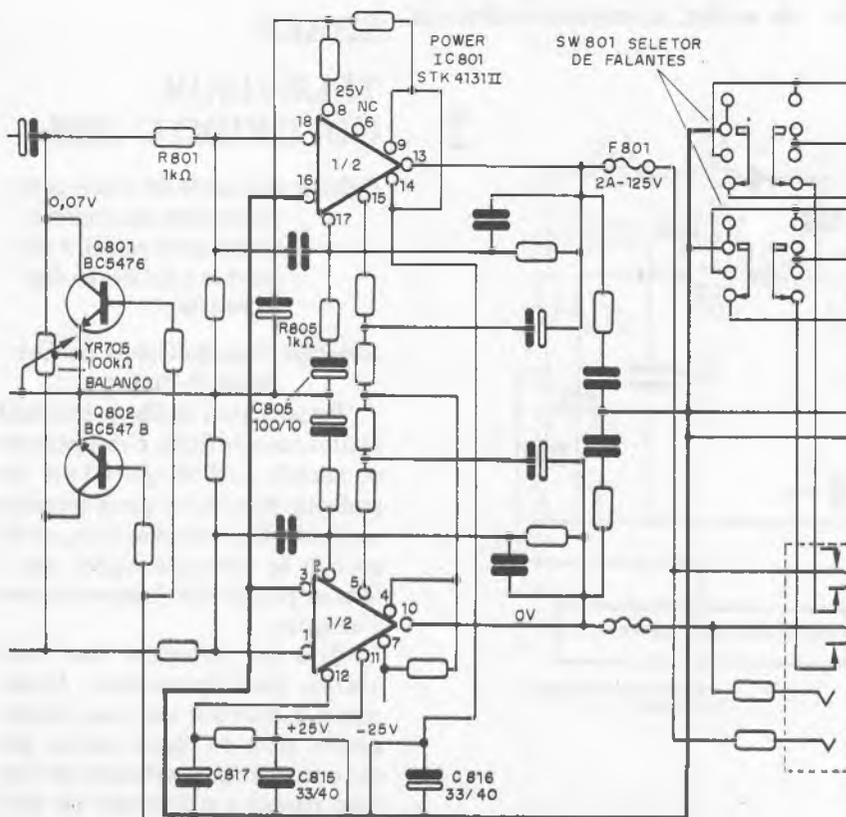
Com respeito ao defeito, podemos dizer que visualmente já se observava o fusível F 802 aberto. Inicialmente deixando-o assim, fomos verificar a tensão de alimentação do circuito integrado que é feita no pino 11 (+25 volts) e no pino 14 (-25 volts), que estavam normais. Passamos então para conferir a tensão do pino da saída (pino

10), que se encontrava com -15 volts. Esta tensão negativa já poderia determinar problemas internos no circuito integrado, mas antes deveríamos ainda verificar as malhas externas responsáveis pela polarização do CI, principalmente com respeito a malha de realimentação negativa. Esta malha (no amplificador em questão), é feita da saída (pino 10) para o pino 2, e serve para corrigir a própria tensão de saída que deverá estar em torno de zero volt. A tensão normal do pino 2 seria de 0,07 volt, como está apresentada no esquema, mas encontramos na mesma -10 volts, o que deveria obrigar a saída (pino 10) a subir de tensão, o que não ocorria. Resolvemos assim, substituir o circuito integrado CI 801, e medir logo em seguida a tensão de saída do pino 10, onde encontramos zero volt.

Substituído também o fusível, este canal de som passou a funcionar normalmente, mas o outro ainda se apresentava baixo e com alguma distorção.

Notem que neste caso o integrado de saída possui dois canais, sendo que se houver problemas em apenas um deles, o bloco todo deve ser substituído.

Desligando-se a caixa acústica do outro canal, resolvemos conferir as polarizações em torno do circuito integrado, onde notamos que no pino 13 (saída de som), estávamos com a tensão normal... zero volt. Conferindo todas as outras tensões, encontramos-as normais. Com o osciloscópio resolvemos conferir a amplitude de sinal que entravam nos dois amplificadores (pinos 18 e 1), onde observamos que os sinais tinham a mesma amplitude. Comparando a saída de som, notamos que o nível de amplificação do pino 13 era muito menor que o do pino 10. Resolvemos verificar a malha de realimentação negativa, que no caso do sinal, tende a estabilizá-lo evitando amplificações excessivas e consequentemente distorções.



Práticas de "Service"

Do pino 13, fomos com o osciloscópio até o pino 17, onde observamos a mesma amplitude que aparecia na saída (pino 13). Isto não poderia ocorrer, pois uma boa parte do sinal deveria ser integrada pelo capacitor C 805, via resistor R 805. Colocando o osciloscópio sobre o capacitor C 805, continuamos tendo a mesma forma de onda do pino 13 do CI, o que nos levou a conclusão de que o CAPACITOR C 805, ESTAVA ABERTO. Substituído o capacitor o aparelho passou a funcionar normalmente.

NATIONAL RÁDIO-GRAVADOR RX-1454 W

Defeito: não funciona FM, sendo que AM funciona com deficiência, mas tape normal

Autores: Israel P. de Souza e Mário P. Pinheiro

Em primeiro lugar, fizemos o teste com o tape-deck e observamos que as etapas de pré-amplificação e potência estavam boas.

Passamos então para a etapa de RF, ou seja para o canal de FI de FM (veja figura 2). Mas antes devemos nos certificar que o áudio estava saindo desta etapa. Para isto, munidos de um gerador de

áudio (1 kHz), injetamos este sinal (com gravador na posição FM), em R 19 (logo após o demodulador de FM), onde pudemos ouvir este sinal sem problemas no alto-falante.

Munidos de um gerador de RF com portadora de 10,7 MHz (sinal modulante de 1 kHz), injetamos no pino 7 do circuito integrado este sinal, onde nada pôde ser ouvido. Os transformadores T4 e T5 são responsáveis pela demodulação do sinal de FM, sendo que T4, receberá a portadora de FI de som em 10,7 MHz (modulada em FM). Para que o circuito funcione será necessário que um lado de T4 ou T5 (que no caso é o pino 1 de T5), esteja conectado a alimentação, para que uma pequena corrente possa circular do pino 1 até o pino 3 de T5 e do pino 4 até o pino 1 de T4, onde finalmente encontrará o coletor de um transistor, que por sua vez fechará o circuito à massa. Como podemos observar pelo esquema não existe transistor, mas sim um integrado (CI 1), onde internamente haverá um transistor na configuração que acabamos de comentar. Assim, para a continuidade da análise, deveríamos conferir se

existe a tensão de alimentação presente nos pinos 6 e 7 do circuito integrado, onde encontramos para a nossa surpresa apenas 0,3 volt (a alimentação gira em torno de 4,5 volts). Como a alimentação vem através do resistor R8 de 33 ohms, resolvemos verificar a tensão do lado esquerdo do mesmo, onde encontramos 4 volts.

Notamos também que este resistor apresentava um leve aquecimento, de onde pôde se constatar que estava havendo consumo excessivo em alguma malha, ligada a estes pinos ou curto interno no próprio circuito integrado.

Antes da substituição do CI-1, resolvemos desligar C 24, um capacitor cerâmico de 0,022 uF, ou 22 nF, que em termos gerais pode apresentar fugas após alguns anos de utilização. Desligando-o do circuito, nada se modificou. Resolvemos então levantar C 34, do mesmo valor e tipo, sendo que ao desliga-lo, imediatamente o aparelho passou a funcionar. Substituído o capacitor, o aparelho passou a funcionar normalmente.

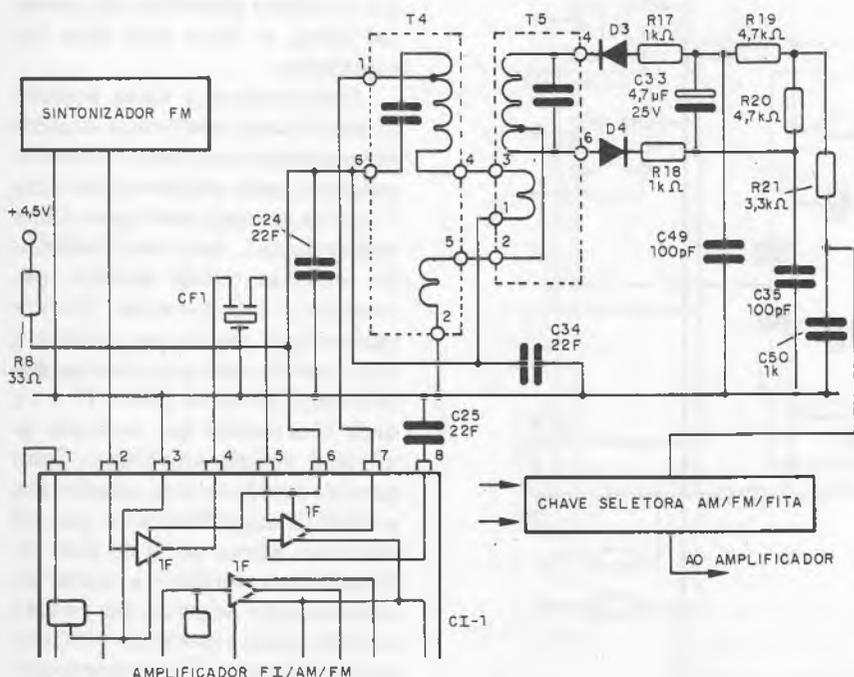
SHARP TELEVISOR COLORIDO C-2008

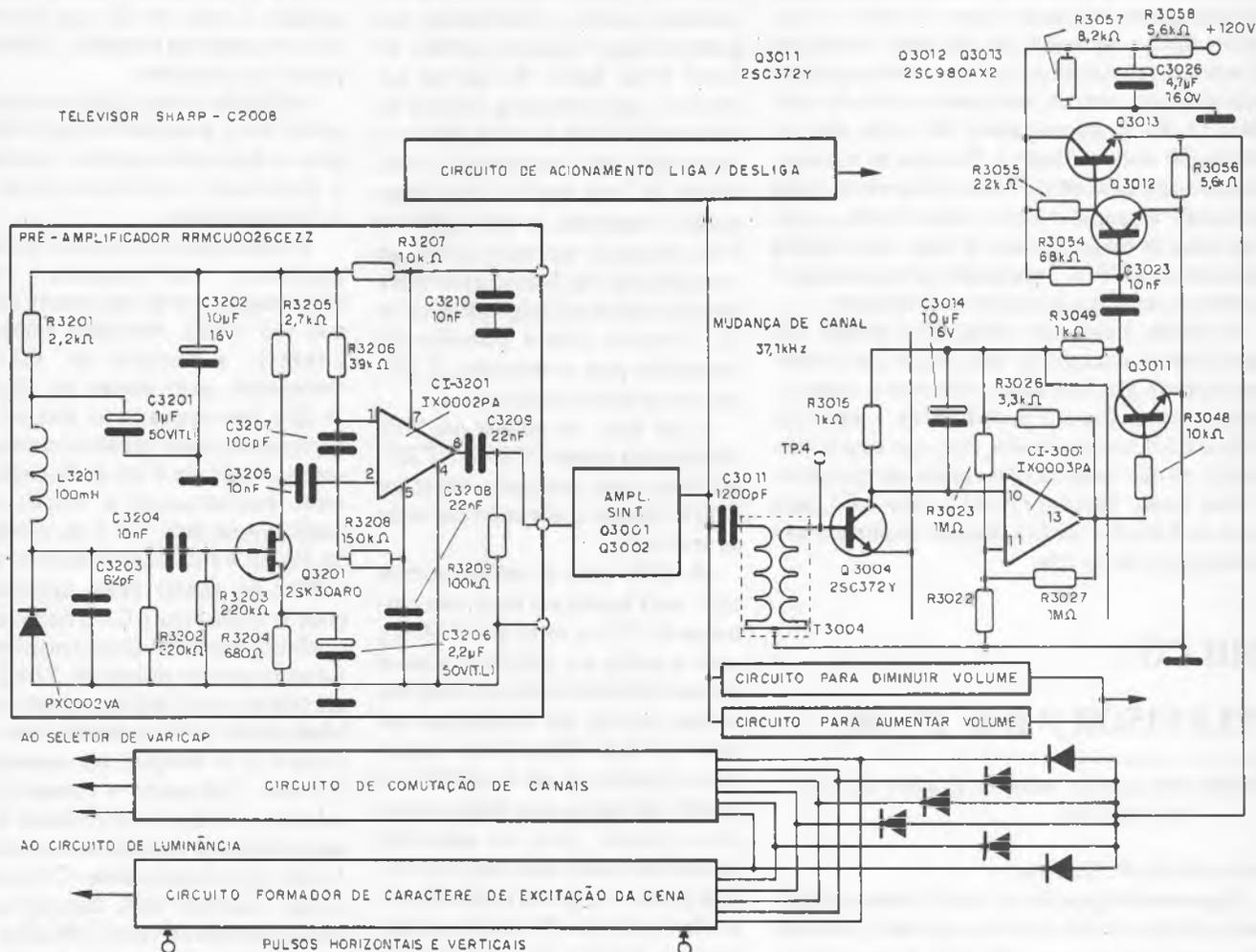
Defeito: não muda de canais pelo transmissor de controle, apenas pelo painel, e não aparece a indicação digital na tela.

Autores: Eduardo Grechi Reche e Mário P. Pinheiro.

Este televisor da Sharp, já saiu há muitos anos de linha, e está baseado no modelo C-2006, que foi um dos melhores televisores que já surgiram no Brasil. Sua complexidade, reside no fato da indicação digital, que é feita na própria tela, juntamente com a imagem.

Para que possamos fazer uma análise mais aprimorada, dividiremos o televisor em dois grandes grupos além do chassi básico, que são o receptor/decodificador de controle remoto e o formador do sinal digital dos canais sintonizados.





Começamos a análise do defeito pela verificação do porque que não existe a mudança de canais pelo controle remoto.

Podemos ver pelo esquema da figura 3 que o transmissor de controle, trabalha com 4 comandos ou frequências para conseguir: mudança de canais, ligar e desligar o televisor, aumentar e diminuir o volume. Isto é conseguido através da transmissão óptica desta frequência de portadora, que será captada por um foto-diodo, e amplificada por um transistor FET Q 3201. Posteriormente o CI 3201 continuará amplificando o sinal que estará em torno de 34 até 42 kHz. Após, o sinal passará por um amplificador sintonizado nesta faixa de frequências, que será distribuído para mais 4 circuitos sintonizados, cada um em uma frequência específica.

Como o defeito se manifestava apenas pela não mudança de canais, resolvemos começar pela verificação do circuito formado por T 3004,

Q 3004, I 3001, Q 3011, Q 3012 e Q 3013, que são os responsáveis pela formação do pulso positivo de mudança de canais. Analisemos um pouco mais detalhadamente este estágio.

Considerando que a frequência transmitida para a mudança de canal será de 37,1 kHz, o circuito formado pelo transformador T 3004 será o responsável pela detecção desta frequência.

Quando a frequência transmitida for de 37,1 kHz, o transistor Q 3004 começará a conduzir os pulsos positivos da RF recebida, fazendo com que, em seu coletor a tensão caia em pulsos negativos, o que carregará o capacitor C 3014, abaixando a tensão do pino 10 do CI I3001. Com

isto, quando a tensão do pino 10 cair abaixo da tensão de referência do pino 11 (2,5 volts), a tensão do pino 13 do mesmo CI subirá, levando à saturação o transistor Q 3011, que conduzindo, produzirá a carga de C 3023, cortando momentaneamente o transistor Q 3012, permitindo a saturação, também momentânea, de Q 3013, que produzirá o pulso de mudança de canais.

Com respeito ao defeito, apertamos a tecla de mudança de canais e observamos com o osciloscópio o que ocorria com o coletor de Q 3013; nenhuma variação foi constatada, o mesmo ocorrendo na base do mesmo. Passamos então para a análise do sinal presente na base de Q 3012 (quando pressionávamos a

Práticas de "Service"

SHARP

VÍDEO-CASSETE DUAS CABEÇAS VC-4140B

Defeito: apesar de não reproduzir nada, a gravação feita no mesmo pode ser normalmente reproduzida em outro VCR.

Autor: Mário P. Pinheiro

Durante a reprodução de uma fita padrão ou qualquer tipo de fita, observamos que a tela se mantinha acinzentada e com algumas interferências, não dando a impressão de cabeças ruins, que se caracterizaria como ruídos fortes; mesmo porque, esta hipótese poderia ser descartada com facilidade, pois se as cabeças estivessem realmente ruins como poderia ser gravado um sinal na fita? fato facilmente constatado ao reproduzir a gravação deste em qualquer outro VCR.

Passamos então para a análise da reprodução do pacote de FM-Y e croma (figura 6). Munidos de um osciloscópio de duplo traço, posicionamos um dos canais (canal 1), na entrada do sinal de chaveamento de cabeças, pino 2 do circuito integrado CI 302, onde observamos a forma de onda quadrada de 30 Hz sem nenhum problema (SWEEP TIME DO OSCILOSCÓPIO EM 2ms.).

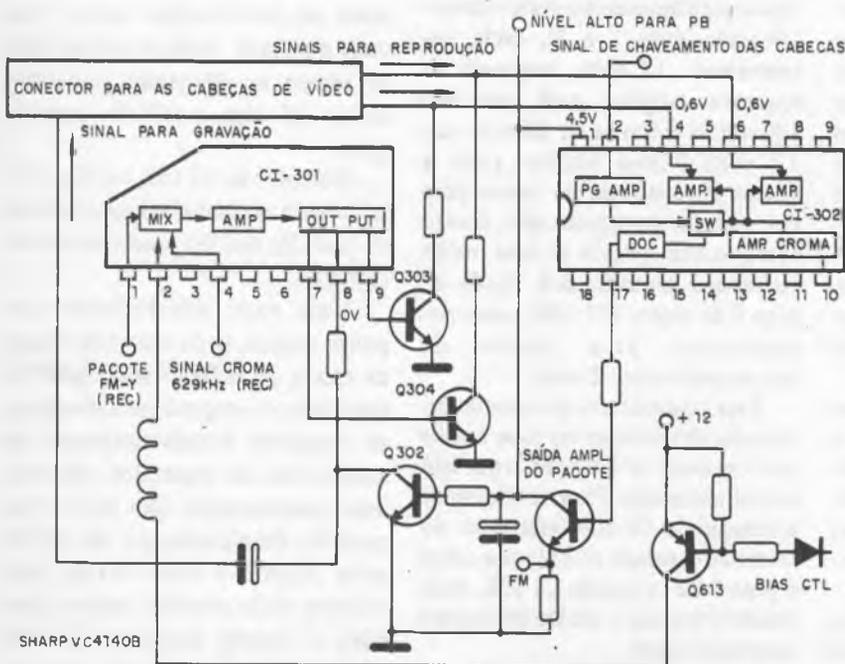
Este sinal será utilizado apenas para o gatilho ou boa sincronização das formas de ondas seguintes que serão verificadas no canal 2 do osciloscópio, assim apesar de observar dois sinais na tela, deveremos manter o gatilho (trigger) do osciloscópio retirado (SOURCE) do canal 1. Isto será necessário, pois para o osciloscópio, quanto mais limpo for o sinal de gatilho horizontal, mais estáveis (sincronizados) aparecerão os sinais na tela do mesmo.

Colocamos portanto, o canal 2 do osciloscópio no pino 17 do circuito integrado CI 302, onde praticamente nada aparecia, a não ser ruídos de muito baixa intensidade. Verificamos então a polarização deste integrado que deverá ser feita no pino 1 com 4,5 volts, que se encontrava em perfeitas condições.

Munidos agora de um gerador de RF, posicionamos o mesmo em uma frequência em torno de 4 MHz, e injetados este sinal nos pinos 4 e 6 do mesmo integrado, e nada foi observado na saída. Parecia que este circuito integrado estava interrompido internamente. Resolvemos verificar

a tensão de entrada dos pinos 4 e 6, onde nos deparamos com uma tensão de praticamente zero volt, quando deveria haver 0,6 volt (no modo PLAY). Seguindo a malha destes pinos, encontramos os transistores Q 303 e Q 304, que são chaveadores para a função REC/PLAY, ou seja, deverão estar saturados em REC e cortados em PLAY.

Medindo-se a tensão na base dos mesmos, encontramos 0,7 volt, que só poderia ocorrer se o VCR estivesse em REC. Olhando um pouco mais, localizamos o transistor Q 302, que também faz chaveamento REC/PLAY, ficando saturado em PLAY e cortado em REC. Verificando a polarização deste transistor, encontramos o mesmo saturado (0,6 volt na base e 0 volt no coletor), o que seria normal para a função PLAY. No pino 8 do circuito integrado onde deveria haver zero, encontramos 2,8 volts. Este integrado (CI 301), tem como função fazer a amplificação final no processo de GRAVAÇÃO além de misturar a croma convertida com o pacote de FM-Y. Para que trabalhe durante a gravação será necessária uma polarização no pino 2 do mesmo, sendo que em play não poderia existir tal polarização. Medindo a tensão neste pino, encontramos 11,7 volts! Seguindo-se a polarização que é feita no pino 2 do integrado CI 301, fomos até o transistor de polarização para a gravação chamado de "BIAS CTL" Q 613. Medindo a tensão em seu coletor encontramos a mesma do pino 2 do CI 301, ou seja, 11,7 volts; em seu emissor encontramos 11,8 volts o que significaria inicialmente que o transistor estava saturado, mas na base encontramos 11,7 volts, o que não justificava a saturação deste transistor. Assim, pudemos concluir que o transistor Q 613, apresentava uma fuga generalizada. Substituído, o aparelho passou a funcionar normalmente.



Práticas de "Service"

MITSUBISHI TELEVISOR COLORIDO TC-2020

Defeito: Aparelho não funciona (sem som e imagem)

Autores: Douglas Alexandre de Souza e Mário P. Pinheiro

Em primeiro lugar, verifiquei a tensão da fonte principal, ou seja, os + 110 V c.c. (ponto TP-91),

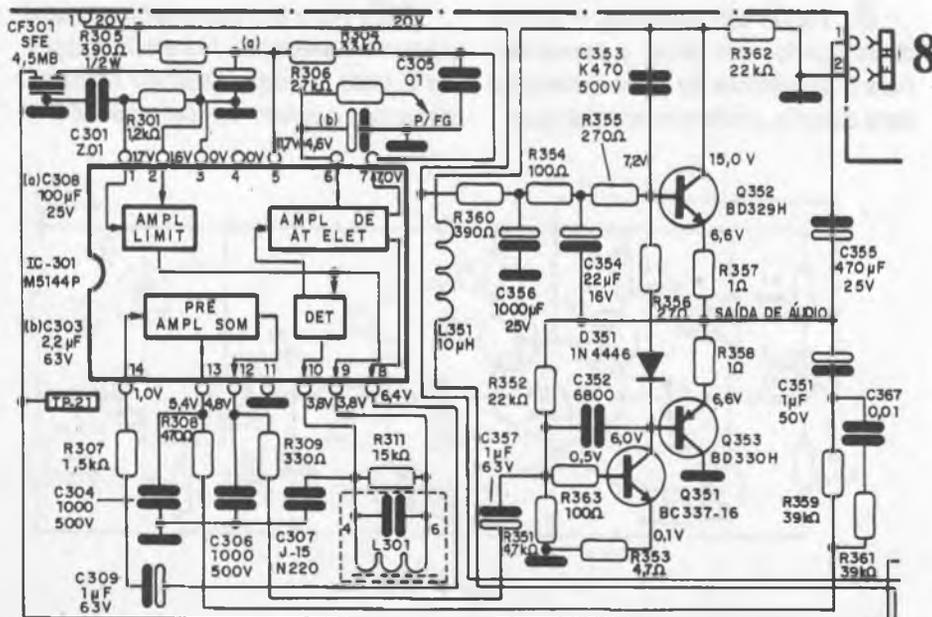
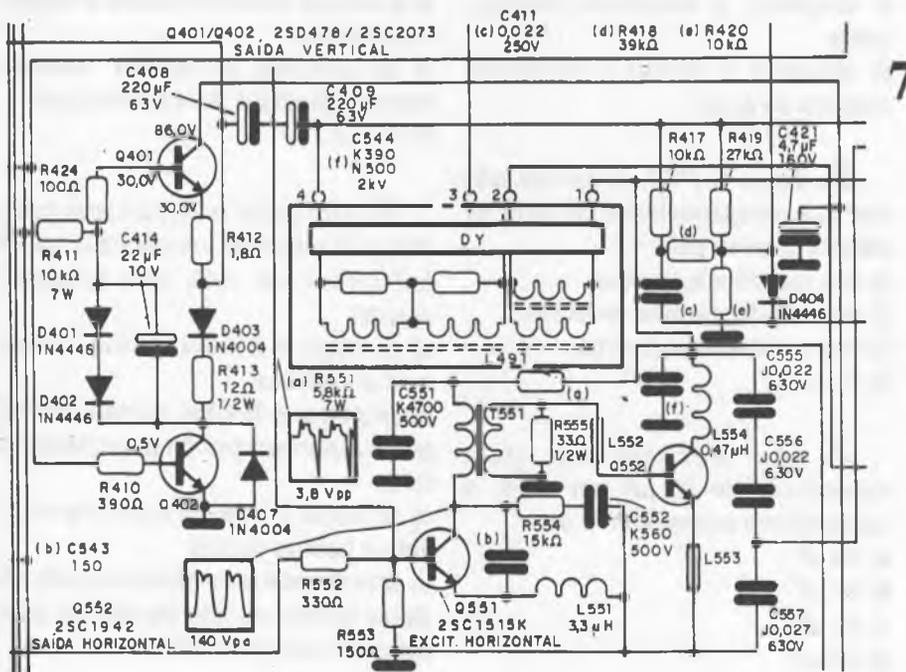
que se encontrava normal. Fui então verificar a tensão de coletor do saída horizontal, que se encontrava com os mesmos 110 V c.c. indício de que o circuito de saída não estava comutando. O próximo passo era verificar o coletor do transistor driver horizontal (Q 551), onde encontramos a tensão deste ponto em aproximadamente 0 volt. Dava a impressão pelas tensões que o mesmo estava em curto, mas o R551

que alimentava o coletor de Q551, não esquentava (figura 7). Não tive dúvidas do resistor aberto. Substituído o televisor começou a funcionar, mas ainda apresentava algumas deficiências como vertical meio fechado e dificuldade de sintonia do som. No vertical, a parte superior além de estar fechada uns 5 cm, ainda apresentava dobramento de imagem, defeito característico de falta de alimentação suficiente quando se inicia o trabalho de carga do capacitor de saída vertical. Com o auxílio do osciloscópio, verifiquei a tensão de alimentação de 86 volts, que se encontrava com um ripple (lê-se ripple) de aproximadamente 10 volts. A filtragem desta fonte é feita pelo capacitor C421 (4,7 µF x 160 V), que ao ser retirado, mostrou sinais de estar realmente defeituoso, pois encontrava-se vazado. Assim, o defeito do vertical foi sanado. Ainda restava o som, que se apresentava baixo ao sintonizarmos uma emissora. Tirando um pouco a sintonia fora (do sinal de vídeo), o mesmo ficava relativamente bom. Esse defeito é muito comum na Sharp C 2002, C 2006 e C 2011, além de alguns modelos da Philips.

Este é um problema característico da bobina demoduladora de som (bobina de quadratura), que deveria estar sintonizada em 4,5 MHz (resultante do batimento de 45,75 MHz do sinal de FI de vídeo e 41,25 MHz do sinal de FI de som), (figura 8).

Em princípio sintonizei a imagem, até que ficasse perfeita, e com o auxílio de uma chave de calibragem atuei no núcleo da bobina L 301, até que o som ficou normal (figura 8). Isto provou, obviamente, deficiências no capacitor interno do circuito ressonante, que deverá ser substituído, pois apesar do ajuste ter deixado perfeito, o defeito persistirá e em pouco tempo a deficiência retornará, pois com o uso constante do aparelho, a capacitância do mesmo irá variar. Alterando assim a regulagem da bobina.

Estavam assim sanados todos os defeitos que este televisor apresentava.



AVALIAÇÃO

ELETRÔNICA ÁUDIO-VÍDEO

Estamos nesta edição, dando continuidade a publicação da Avaliação Geral de Eletrônica e Áudio-vídeo, iniciada no mês de junho. Neste número, encerramos a seção teórica da Avaliação de Eletrônica Geral e começamos uma nova série, com uma parte da seção de Televisão - Nível 1. Também publicamos o gabarito das questões da edição anterior. Na próxima edição publicaremos as respostas das questões deste mês e mais uma série da Avaliação.

1. Um diodo retificador colocado reversamente em paralelo com uma bobina visa:

- a) neutralizar a corrente gerada pela bobina quando esta for desligada
- b) filtrar as altas frequências
- c) polarizá-las adequadamente
- d) ceifar as altas tensões geradas na fonte de alimentação

2. O OHMs é a unidade de medida:

- a) da impedância
- b) da corrente
- c) da indutância
- d) da capacitância

3. Para formarmos as junções "P" e "N" de um diodo, devemos dopá-las respectivamente com:

- a) elementos bivalente e tetravalentes
- b) elementos trivalentes e pentavalentes
- c) elementos pentavalentes e tetravalentes
- d) ambas com elementos tetravalentes

4. Qual o comprimento da onda correspondente à frequência de 3 MHz:

- a) 10 metros
- b) 1 metro
- c) 100 metros
- d) 0,1 metro

5. O detetor de FM tem a função de:

- a) converter as variações de amplitude em variações de frequência

b) converter variações de frequência em variações de amplitude

c) amplificar a frequência intermediária

d) detectar e limitar a distorção cruzada de áudio

6. Sobre o PTC, podemos afirmar que ao aplicarmos uma corrente elétrica através dele:

- a) sua resistência diminui
- b) sua resistência não se altera
- c) sua resistência aumenta
- d) N.D.A.

7. Ao associarmos dois capacitores de 22 μF em série, a capacitância equivalente é de:

- a) 44 μF
- b) 22 μF
- c) 11 μF
- d) 2,2 μF

8. Tendo um capacitor e um indutor ligados em série, e aumentarmos a frequência do sinal aplicado a este circuito, podemos afirmar que:

a) a parcela de tensão sobre o capacitor irá aumentar

b) a parcela de tensão sobre o indutor irá aumentar

c) as parcelas de tensão estarão sempre divididas de maneira igual

d) N.D.A.

9. Um diodo reversamente polarizado é colocado em paralelo com a bobina de um relé, visa principalmente:

a) proteger a bobina do relé contra ruídos espúrios

b) proteger a bobina do relé contra possíveis inversões de polaridade da fonte

c) proteger o componente que chaveia a bobina do relé

d) este diodo é raramente utilizado no Brasil devido ao fato de não ter sido provado sua real utilidade.

10. Para um transformador que possui uma relação de transformação de 2 para 1, desprezando seu rendimento, quando aplicarmos 100 V

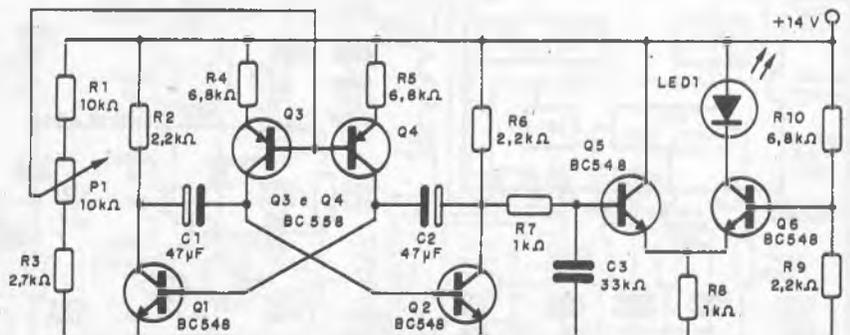


Fig. 1

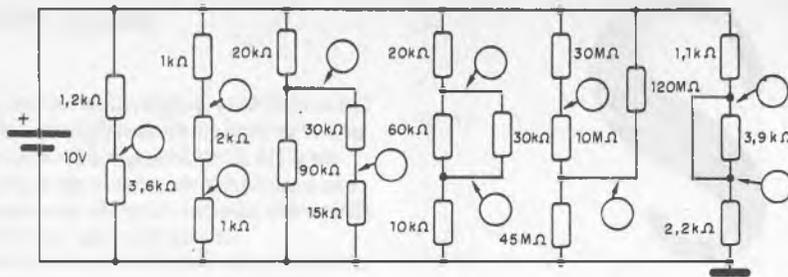


Fig. 2

em seu primário obteremos no secundário a tensão de:

- a) 200 V c.a.
- b) 50 V c.a.
- c) 100 V c.a.
- d) 33,3 V c.a.

11. Descreva a nível de blocos um rádio receptor FM comercial (mono)

12. Descreva o funcionamento do circuito da figura 1.

13. Dimensione as tensões do circuito da figura 2.

14. Dimensione as tensões do circuito da figura 3.

TELEVISÃO NÍVEL I

1. Uma cena de televisão (padrão M), é composta de aproximadamente.

- a) 100 mil elementos
- b) 200 mil elementos
- c) 300 mil elementos
- d) 400 mil elementos

2. Para que o feixe de elétrons possa excitar a tela do cinescópio, será necessário que o potencial do catodo seja (...) em relação à grade 2.

- a) mais positivo
- b) mais negativo
- c) muito mais positivo
- d) o mesmo

3. O feixe poderá ser deslocado de um lado à outro da tela através de um:

- a) acoplamento óptico
- b) campo eletrostático
- c) campo eletromagnético
- d) nenhuma das alternativas

4. A corrente circulante pelas bobinas de varredura (verticais ou horizontais) deverá ser:

- a) dente-de-serra
- b) quadrada

- c) triangular
- d) trapezoidal

5. Com respeito à questão anterior, o motivo da mesma ter esta forma se deve ao fato de:

- a) tanto a exploração como o retorno possuem tempos iguais.
- b) tanto a exploração como o retorno apresentarem amplitudes iguais.
- c) a exploração possuir um tempo maior e o retorno menor.
- d) o retorno possuir um tempo maior e a exploração menor

6. Quando o feixe eletrônico está no centro da tela podemos dizer que a corrente circulante pela bobina defletora é:

- a) máxima
- b) pouca
- c) nula
- d) nenhuma das alternativas

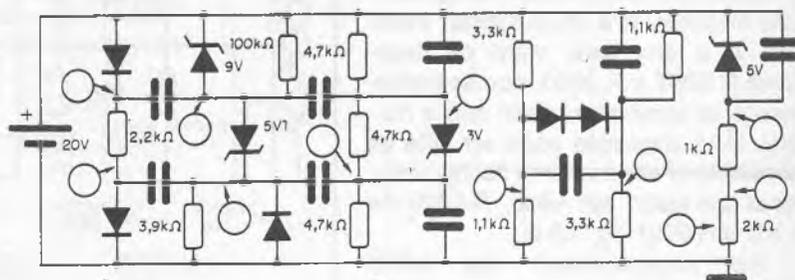


Fig. 3

GABARITO AVALIAÇÃO GERAL (publicada na edição anterior Saber Eletrônica Nº 233/92).

- | | |
|--------|-------------------------|
| 1 - c | 13 - b |
| 2 - a | 14 - (ERRATA) |
| 3 - b | Resposta correta = 60 Ω |
| 4 - d | 15 - d |
| 5 - b | 16 - b |
| 6 - a | 17 - c |
| 7 - b | 18 - c |
| 8 - a | 19 - a |
| 9 - c | 20 - b |
| 10 - d | 21 - b |
| 11 - b | 22 - b |
| 12 - a | 23 - b |

Qual é o culpado ?

Mário P. Pinheiro

Os esquemas publicados fazem parte das avaliações de análise de defeitos da CTA Eletrônica, e são baseadas em equipamentos reais do mercado. Encontre apenas através das tensões indicadas nos circuitos, o componente defeituoso. A análise do defeito, bem como o componente defeituoso será publicado na próxima edição.

Apresentamos a seguir a análise dos defeitos, publicada na edição anterior (SE Nº 233)

1) R 2001 ALTERADO.

Considerando que a tensão da fonte está alta e que o aparelho está funcionando, podemos dizer que os transistores que estão em série (V 2000, V 2001 e V 2002), estão recebendo polarização excessiva.

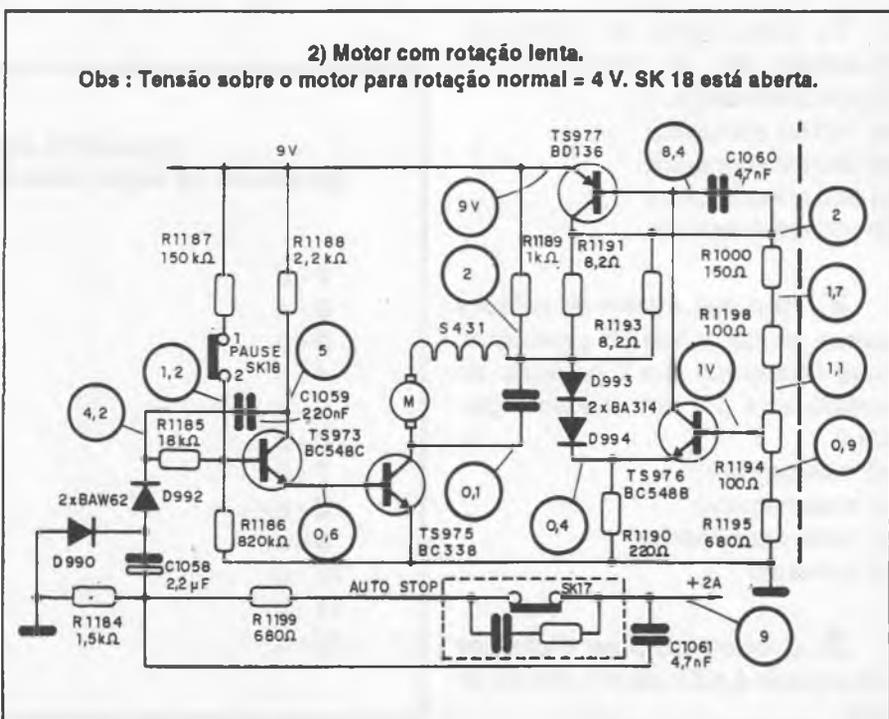
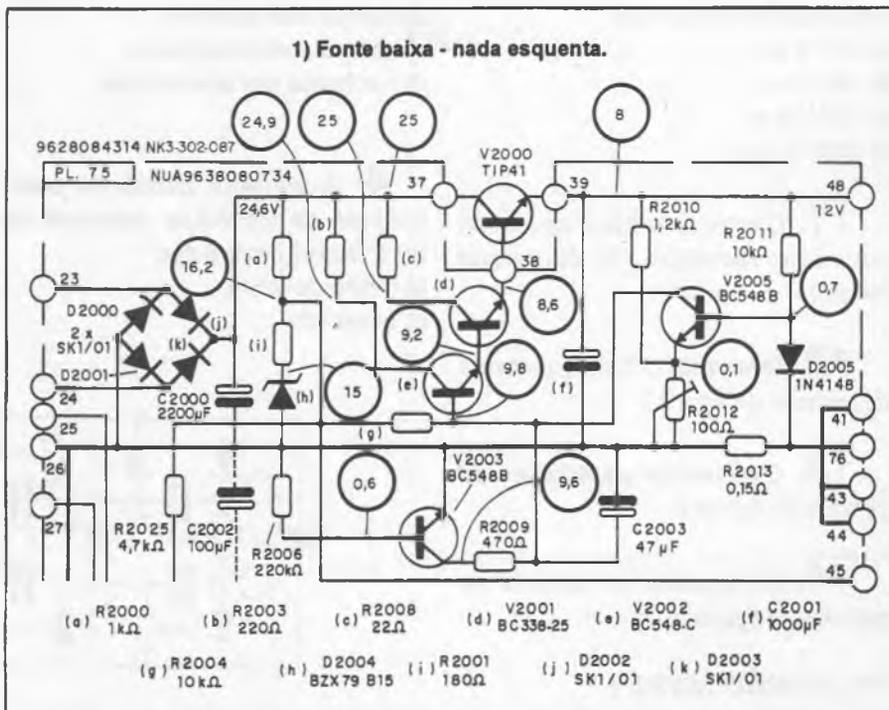
Analisando as tensões nos círculos, notamos que não há nada de estranho nas mesmas. E a única tensão estranha é a que está entre os resistores R 2001 e R 2000, que aparentemente se apresenta maior que o normal. Esta afirmação pode ser feita se considerarmos os valores destes resistores que estão em série, R 2000 de 1 K Ω e R 2001 de 180 Ω .

Se consideramos que sobre R 2001, está havendo uma queda de 3 volts e o mesmo possui um valor 6 vezes menor do que o resistor de cima, deveríamos encontrar no resistor R 2000 uma queda de tensão de no mínimo 18 volts, o que não ocorre (tem apenas 6 volts sobre o mesmo). Assim, podemos concluir que R 2001 está alterado recebendo portanto uma tensão maior.

2) CAPACITOR C 23 COM FUGA:

podemos notar que a tensão da saída de som caiu, o que significa uma maior condução da malha de baixo do amplificador (saída aquece). Assim verificando as polarizações dos transistores, principalmente Q 5, podemos notar que o mesmo conduz acima do normal (tensão de coletor menor e emissor maior), produzindo também uma maior polarização dos transistores posteriores (Q 7 e Q 9).

Vários problemas aqui poderiam representar uma maior condução de Q 5, como R 52 alterado, C 26 com fuga



e também C 23 com fuga. Analisando-se a tensão normal no coletor de Q 4 (28 volts), encontramos 24 volts, o que representaria uma maior condução deste transistor, mas ao mesmo tempo a tensão de seu emissor caiu, o que descartaria essa possibilidade.

A diminuição da tensão do coletor de Q 4 nos leva a crer que só poderia ser causada pela fuga de C 23, que por sua vez polarizaria mais o transistor Q 5.

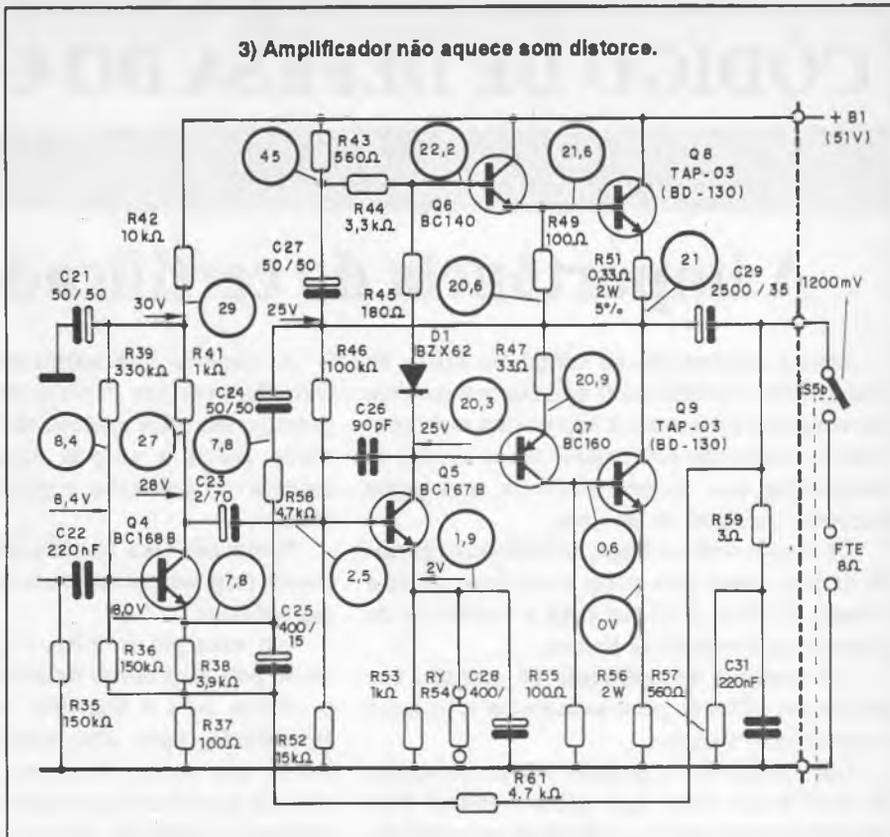
3) TS 976 COM FUGA.

Como podemos ver, TS 975 está saturado, função que é normal para o mesmo, cabendo aos transistores TS 976 e TS 977, a regulagem da polarização e conseqüentemente o controle da velocidade.

Como a rotação está rápida, significa que está havendo uma maior tensão sobre o motor, o que pode ser constatado, pela tensão sobre o motor (7 volts, onde deveria haver apenas 4 volts).

Um aumento da tensão sobre o motor também deveria aumentar a tensão no emissor de TS 976, através dos diodos (D 993 e D 994), o que está acontecendo, tanto que o transistor TS 976, está despolarizado (tensão de base menor que a de emissor). Assim, como temos a polarização para TS 977 (tensão de base com 8,4 volts), podemos dizer que TS 976 está com fuga. ■

3) Amplificador não aquece som distorce.



ERRATA

Revista nº 232 pág.69 onde se lê "3 - fonte alta, não dá ajuste", o correto é "3 - fonte baixa, praticamente não ajusta".

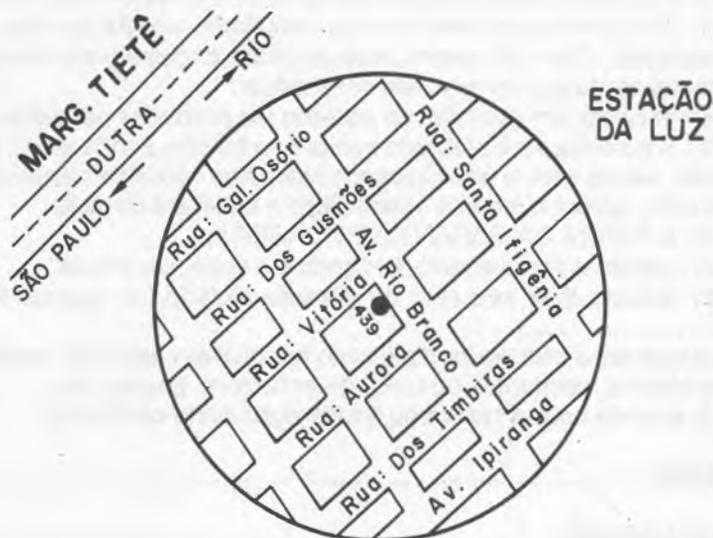
Revista nº 233 pág.86 a resposta "1 - capacitor C712 com fuga" na realidade é "1 - R717 alterado"

SABER ELETRONICA

Componentes

- TRANSISTORES
- CIs
- CONECTORES
- KITS
- INSTRUMENTAÇÃO
- ESQUEMÁRIOS
- REVISTAS
- LIVROS

Av. Rio Branco, 439 sobreloja
Tel.: 223-4303
São Paulo - SP.



METRÔ
REPÚBLICA

LARGO
PAISSANDU

A importância do certificado de garantia

Após a implantação do código de defesa do consumidor, o certificado de garantia se tornou um dos requisitos básicos mais importantes neste contexto de exigências, pois garante não só direitos ao consumidor, mas também limita-os, protegendo também o prestador de serviços.

De acordo com o código, defendemos a garantia de três meses para peças e serviços, o que a tornaria TOTAL. É aí que entra o certificado de garantia, esclarecendo os limites.

Um exemplo de certificado de garantia, que poderia ser utilizado pelas assistências técnicas, é o apresentado abaixo.

Um certificado de garantia como o mostrado, só poderá ser feito por pessoal muito bem capacitado tecnicamente, além de possuir um controle de entradas e saídas de aparelhos muito bem organizado.

A empresa que normalmente trabalha sem um certificado de garantia, usa selos autocolantes, ou ainda utiliza a própria nota de entrada do aparelho como certificado.

Notem que desta maneira, o consumidor terá sempre razão em tudo o que reclamar.

Um exemplo simples, é o da visita, pois na primeira manutenção o cliente leva o aparelho até a assistência, após isto, qualquer defeito que ocorra, por menor que seja, ele requisitará um técnico para verificar o problema. Com o certificado, o cliente é informado que mesmo na garantia, a visita deverá

ser paga quando requisitada. A perda da garantia pela manipulação do equipamento por pessoa não autorizada só será válida se o cliente for concientizado disto por escrito.

Como podemos ver, o certificado de garantia obriga a assistência técnica ao cumprimento normal de suas obrigações, mas, limita os direitos do consumidor, fazendo-o tomar alguns cuidados sob pena de perder a garantia.

Assim, com o direito definido de cada um, melhora enormemente o relacionamento cliente/técnico, trazendo enormes benefícios à ASSISTÊNCIA TÉCNICA. □

"Este certificado é a garantia de que seus direitos serão respeitados, desde que obedecidas as normas indicadas abaixo:

1 - GARANTIA TOTAL de peças e serviços, durante o prazo de 90 dias a contar da data de saída do aparelho. Estão excluídos desta garantia o CINESCÓPIO (a menos que o mesmo seja trocado durante o serviço), CABEÇAS DE VÍDEO CASSETE, GABINETES, TAMPAS ACRÍLICAS, AGULHAS KNOBS, TAMPAS TRASEIRAS, ou qualquer outro componente que por ventura venha a ser danificado pelo próprio usuário.

2 - A garantia inclui qualquer tipo de defeito, ainda que não sendo o mesmo, motivo da primeira manutenção.

3 - Resguarda-se o direito do não cumprimento desta garantia, caso exista comprovadamente falta de peças no mercado. Caso isto ocorra, será ampliado o tempo permissível para o cumprimento da garantia, para que a peça possa chegar ao mercado consumidor.

4 - Serviços em garantia, só poderão ser prestados por pessoal autorizado pela

5 - A garantia será prestada sempre no balcão, sendo que o aparelho deverá ser levado à assistência pelo cliente, sendo este o único responsável pelos riscos de transporte. Caso queira uma visita para a retirada do aparelho, deverá o mesmo estar sujeito a uma taxa de visita.

6 - A PERDA DA GARANTIA OCORRERÁ;

a) quando o equipamento for ligado em voltagem errada.

b) quando tiver seu selo de garantia violado, ou quando for aberto por pessoa não credenciada pela

c) quando o mesmo for danificado por agentes externos, como: descargas elétricas (raios), sobretensão da rede elétrica, enchentes ou umidade excessiva, quedas, etc.

d) quando houver rasura ou adulteração neste certificado.

OBS:.....

APARELHO:.....

DATA DE SAÍDA:..... GARANTIA ATÉ:.....

ORDEM DE SERVIÇO Nº:.....

SABER ELETRONICA

Componentes

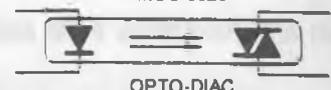
Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 223-4303 e 223-5389

VISITE-NOS E VERIFIQUE AS OFERTAS DOS PRODUTOS ABAIXO.

TRANSISTORES		CIRCUITOS INTEGRADOS			MULTÍMETROS ICEL	DIODOS
2N1613	BD135	AN7110	CD40163	LM3914	IC300	1N825
2N1711	BD136	AN7130	CD40174	LM3915	IK2000	1N914
2N2219	BD137	AN7310	CD40175		IK25IK30	1N4002
2N2222	BD234	AN7311	CD40193	LS1240	IK3000	1N4005
2N2222A	BD329	AN7410			MD5660	1N4007
2N2369	BD330	BU208-A	HA1406	MC3357P	SK20	1N4148
2N2904	BD438	CA3054	HA11235	MC3359P	SK9000	1N4448
2N2906A	BD677	CA3059		MC3403P		1N5402
2N2907A	BD678	CA3065	HCF4511	MC145026P	ACOPLADORES	1N5404
2N3053		CA3068		MC145027P	ÓPTICOS	1N5406
2N3439	BF198	CA3081	LA1240	MC145028P	MOC3011	1N6A2
2N3440		CA3161	LA3600	MC145030P	MOC3011	1N6A4
2N3584	BF200	CA3189E	LA4460		MOC3020	1N4728
2N3585	BF240	CD4013	LA4461	MJE340	MOC3042	1N4729
2N3771	BF254	CD4015	LA4505	MJE350		1N4730
2N3772		CD4016	LA4550		RELÉS	1N4731
2N3886	BF421	CD4017	LA4555	STK435		1N4732
2N3904	BF422	CD4018	LA7800	STK441	G1RC1 6 VCC	1N4735
2N3906	BF423	CD4019		STK4121	G1RC2 12 VCC	1N4736
2N4401	BF458	CD4020	LF351N	STK4122	L1RC1 6 VCC	1N4737
2N4402	BF459	CD4021	LF353N	STK4131	L1RC2 12 VCC	1N4738
2N4424	BF495C	CD4023	LF355	SD2560TE		1N4739
2N5038		CD4028		TA7140	TA7140	1N4740
2N5039	BF970	CD4031	LM301AN	TA7328	MC2RC1 - 6 V	1N4741
2N5343	BF979	CD4032	LM308AN	TA7741	MC2RC2 - 12 V	1N4742
2N5415		CD4035	LM319	TAA550		1N4745
2N5416		CD4038	LM324	TAA630-5	MD1NAC1 6 VCC	1N4746
2N5445		CD4040	LM331N	TBA-1205	MD1NAC2 12 VCC	1N4747
2N5641	MJ2955	CD4042	LM338K	TBA530		1N4748
2N5642	MJ340	CD4044	LM339	TBA540	MSO2RA3 - 110 VDC	1N4749
2N5643	MJ4502	CD4047	LM339N	TBA560	MSO2RA4 - 220 VDC	1N4750
2N6028		CD4049	LM348	TBA570		1N4751
2N6081		CD4050	LM350T	TBA810	RD1NAC1 6 VCC	1N4752
2N6082	MJE2361	CD4052	LM358	TBA820	RD1NAC2 12 VCC	
2N6084	MJE2955	CD4053	LM358N	TBA820L		
	MJE350	CD4066	LM386	TDA920	GR11 R25	LÂMPADAS NEON
BC108		CD4068	LM390N	TDA1020		NE2 - 5
BC109		CD4069	LM393	TDA1170		
BC138	TIP112	CD4070	LM555	TDA1180	TRIM-POT's	
BC177	TIP115	CD4071	LM556	TDA1515	(Valores diversos)	IRF 630/720
BC178	TIP117	CD4072	LM556N	TDA7000		TO-220
BC179	TIP122	CD4077	LM566	TDA7052		
BC327-25	TIP127	CD4078	LM567	U257B		
BC328-25	TIP135	CD4085	LM567CN	U267B		
BC337	TIP29A	CD4086	LM592	µPC2002	DISPLAY	
BC338-16/B	TIP30	CD4093	LM710	VP1000	MCD 158 K	
BC537	TIP30A	CD4094	LM723	74LS164	(1 dígito)	
BC547C	TIP31C	CD4099	LM733	74LSA69		
BC548C	TIP32C	CD4510	LM741HC	74LS173		
BC549B	TIP41A	CD4512	LM748CH	74LS194	TRIACS	
BC550	TIP41C	CD4518	LM3046	74LS196	TIC 106D	
BC557A	TIP42A	CD4518	LM3046CN	74LS244	TIC 206B/D	
BC558	TIP42C	CD4511	LM3086	74LS298	TIC 226B/D	
BC559B	TIP49	CD4555	LM3086N	74LS353	TIC 246D	
BC559C	TIP54	CD4558	LM3900N	74LS368		FET DE POTÊNCIA

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

MOC 3020



OPTO-DIAC

VÍDEO AULA

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

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

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

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



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

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

Cr\$ 200.000,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 05/08/92)

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

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

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

GUIA DE COMPRAS BRASIL

ALAGOAS

CAPITAL

ELETRÔ VÍDEO
Av. Dr. Francisco de Menezes, 387 - Cambona
CEP 57015 - Fone: (082) 221-0406
TORRES SOM
R. do Imperador, 372
CEP 57025 - Fone: (082) 223-7552
ELETRÔNICA MACEIÓ
R. Br. de Penedo, 335
CEP 57020 - Fone: (082) 223-7080
ELETRÔNICA ALAGOANA
Av. Moreira Lima, 488
CEP 57020 - Fone: (082) 221-0268

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA DO CARMO
Av. Duques de Caxias, 223
CEP 57200 - Fone: (082) 551-2840

AMAZONAS

CAPITAL

ELETRÔNICA RÁDIO TV
R. Costa Azevedo, 108
CEP 69007 - Fone: (092) 233-5340
COMERCIAL BEZERRA
R. Costa de Azevedo, 139
CEP 69007 - Fone: (092) 233-5363
J. PLÁCIDO DODO
Av. Taruma, 1011
CEP 69085 - Fone: (092) 234-8818

LITERATURA TÉCNICA

Para TV, Som, Vídeo, Fac-Símile,
Telecomunicações, Informática,
Radioamadorismo e Eletrônica.
Solicite listagem completa

MEGATEC ELETRÔNICA LTDA

Av. Floriano Peixoto, 182 sobreloja
Centro Fone: (092) 233-0656
CEP 69003 - Manaus - AM.

BAHIA

CAPITAL

ALFA ELETR. INSTR. COM E SERV. LTDA
R. Gustavo dos Santos, 01 - Boca do Rio
CEP 41710 - Fone: (071) 231-4184
BETEL BAHIA ELETRÔNICA
R. Saldanha da Gama, 19
CEP 40020 - Fone: (071) 243-8777
CINESCOL COM. REPRESENTAÇÃO
R. Saldanha da Gama, 08
CEP 40020 - Fone: (071) 243-2300
COMERCIAL ELETRÔNICA
R. 13 de Maio, - Sé
CEP 40020 - Fone: (071) 243-3065
ELETRÔNICA ESPACIAL
R. 13 de Maio, 4 - Sé
CEP 40020 - Fone: (071) 243-7410
ELETRÔNICA ITAPOAN
R. Guedes de Brito, 21
CEP 40020 - Fone: (071) 243-9552
ELETRÔNICA SALVADOR
R. Saldanha da Gama, 11
CEP 40020 - Fone: (071) 243-8400
TV PEÇAS
R. Saldanha da Gama, 08 e 241 - CEP 40020
Fone: (071) 242-2033 e 244-4615
TV RÁDIO COMERCIAL
R. Barão de Cotegipe, 35 LH
CEP 40410 - Fone: (071) 312-9502

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ODECAM
R. José Joaquim Seabra, 32 CEP 44070
Fone: (075) 221-2478 Feira de Santana

CEARÁ

CAPITAL

A RADIAL COMÉRCIO E ELETRÔNICA
R. Pedro Pereira, 528
CEP 60035 - Fone: (085) 226-6153
CASA DO RÁDIO
R. Pedro Pereira, 708
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8648
DALTEC MATERIAL ELETRÔNICO
R. Pedro Pereira, 708
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8648
DASMATRON — R. Pedro Pereira, 658
CEP 60035 - Fone: (085) 221-5183
ELETRÔNICA MUNDISON
R. Pedro Pereira, 861
CEP 60035 - Fone: (085) 221-8122
ELETRÔNICA POPULAR
R. Pedro Pereira, 498
CEP 80035 - Fone: (085) 231-1281
ELETRÔNICA SENADOR
R. Pedro Pereira, 540
CEP 60035 - Fone: (085) 226-1778
ELETRÔNICA TELERÁDIO
R. Pedro Pereira, 840
CEP 60035 - Fone: (085) 226-8408
ELETRÔNICA TV SOM
R. Pedro Pereira, 641
CEP 60035 - Fone: (085) 226-0770
F. WALTER E CIA
R. Pedro Pereira, 484/186
CEP 60035 - Fone: (085) 228-0770
NEOTRON COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA.
R. Pedro Pereira, 623 - CEP 60035
Fone: (085) 221-5767
TV RÁDIO PEÇAS COM. IND
R. Pedro Pereira, 490
CEP 60035 - Fone: (085) 226-6162
PROJESA PROJ. ELET E SIST. DE ALARME
R. Canuto de Aguiar, 1080 - Aldeota
CEP 60160 - Fone: (085) 261-5180

ESPÍRITO SANTO

CAPITAL

ELETRÔNICA FAÉ
Av. Princesa Izabel, 230/Loja 4
CEP 29010 - Fone: (027) 222-3166
ELETRÔNICA GORZA
R. Aristides Campos, 35/Loja 10
Fone: (027) 222-6555
ELETRÔNICA YUNG
Av. Princesa Izabel, 230/Lojas 9/10/11
CEP 29010 - Fone: (027) 222-2355
STRANCH & CIA
Av. Jerônimo Monteiro, 580
CEP - 29010 - Fone: (027) 222-0311

DISTRITO FEDERAL

CAPITAL

DM DA SILVA JR
R. C 04 lote 10/11 loja 01 - Taguatinga
CEP 72010 - Fone: (061) 351-2713
ELETRÔNICA SATELITE
CO 5 lote 3 loja 19 - Taguatinga
CEP 72010 - Fone: (061) 351-1711
TELEX ELETRÔNICA
CLS 110 BIC loja 27
CEP 70373 - Fone: (061) 243-0865
RADELBRA ELETRÔNICA
CRS 513 Q 513 - B1 loja 58/59
CEP - 70380 - Fone: (061) 245-6322

GOIÁS

CAPITAL

DISON PRODUTOS ELETRÔNICOS
R. 68, 713 - CEP 74120
Fone: (062) 224-1395

ELETRÔNICA PONTO FINAL

R. Benjamin Constant, 680
CEP 74000 - Fone: (062) 291-4518
POLISON ELETRÔNICA
Av. Tocantina esquina c/ R.3
CEP 74120 - Fone: (062) 223-3222
RÁDIOSOM ELETRÔNICA — Rua 9, 190
CEP 74120 - Fone: (062) 225-0783

OUTRAS CIDADES

ARITANA MATERIAIS ELÉTRICOS
R. Barão de Cotegipe, 88
CEP 75025 - Fone: (062) 324-6458
CENTRO ELETRÔNICO
R. Sete de Setembro, 585
CEP 75020 - Fone: (062) 324-5987
FRANCISCO PEREIRA DO CARMO
R. XV de Novembro, 374
CEP 75084 - Fone: (062) 324-4679

MINAS GERAIS

CAPITAL

CASA HARMONIA
R. Guarani, 407 - CEP 30120
Fone: (031) 201-1748
CASA SINFONIA
R. Levidino Lopes, 22 - CEP 30140
Fone: (031) 225-3300
CITY SOM
R. Parã de Minas, 2026 - CEP 30730
Fone: (031) 462-5799
ELETRÔNICA FUTURO
R. Guarani, 248 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-6367
ELETRÔNICA GUARANI
R. Carijós, 889 - Centro - CEP 30160
Fone: (031) 201-5873
ELETRÔNICA LUCAS
Av. Pres. Costa e Silva, 70 - Centro - CEP 30610
Fone: (031) 333-5382
ELETRÔNICA SIDERAL
R. Curitiba, 761 - Centro - CEP 30170
Fone: (031) 201-5728
ELETRÔNICA IRMÃOS MALACCO
R. da Bahia, 279 - Centro - CEP 30180
Fone: (031) 212-5877
R. dos Tamóios, 580 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-7882
ELETRO TV
R. Tupinibás, 1049 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-3574
NOBEL ELETRÔNICA LTDA
R. Tamóios, 522 - S/309 e 311 - CEP 30120
Fone: (031) 201-9223
TRANSISTORA BEAGA
R. Carijós, 761 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-8955

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ALÉM PARAÍBA
R. 15 de Novembro, 86 - CEP 36660
Fone: (032) 482-2800
ELETRÔNICA REGUINI
Av. Dr. Antônio A. Junqueira, 269 - CEP 36660
Fone: (032) 482-3310
ELETRÔNICA VÍDEO VOX
R. Tenente Mário Stuart, 118 - CEP 36660
Fone: (032) 482-3330
ELETRÔNICA VÍDEO CENTER
R. Antônio Fróes, 162 - Centro
ELETRÔ PEÇAS DIVINÓPOLIS
R. Goiás, 885
CEP - 35500 - Fone: (037) 221-5719
ELETRÔNICA MATOS
R. Israel Pinheiro, 2884 - CEP 35010
Fone: (033) 221-7218
ELETRÔNICA ZELY
R. Benjamin Constant, 370 - CEP 35010
Fone: (033) 221-3587
CENTER ELETRÔNICA
Av. Valentim Pascoal, 76
CEP 35160 - Fone: (031) 821-2624

3 E ELETRO ELETRÔNICA E ENGENHARIA

R. Joaquim Francisco, 186 - Varginha
CEP 37500 - Fone: (035) 622-4389
JOÃO CALINÉRIO CUNHA
Av. Dezessete, 661
CEP - 38300 - Fone: (034) 261-1387
TELERÁDIO ELETRÔNICA
Rua Virte, 1371
CEP 38300 - Fone: (034) 261-1119
ELETRÔNICA REAL
Av. Barão do Rio Branco, 1749 - CEP 38013
Fone: (032) 215-1558
ELPÍDIO LEITE OLIVEIRA & CIA
Av. Getúlio Vargas, 491 - CEP 38013
Fone: (032) 215-4924
REGIS ELETRÔNICA
Av. Constantino Pinto, 152
CEP 38880 - Fone: (032) 721-5758
ELETRÔNICA N.S.RA. APARECIDA
R. José Leite de Andrade, 2 - CEP 36300
Fone: (032) 371-3155
DANIEL FABRE
R. Tristão de Castro, 65
CEP 38010 - Fone: (034) 332-3713
A ELETRO LOPES
Av. Floriano Peixoto, 1274
CEP 38400 - Fone: (034) 235-3588
RADIOLAR DE UBERLÂNDIA
Av. Alonzo Pena, 1367 - CEP 38400
Fone: (034) 235-3903
RADIÔNIX ELETRÔNICA LTDA
R. Alberto Alves Cabral, 1024 - CEP 38400
Fone: (034) 214-1585
RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA
Av. Alonzo Pena, 1367 - CEP 38400
Fone: (034) 232-5986

MARANHÃO

CAPITAL

CANTO DA ELETRÔNICA
R. de Santana, 287
CEP 65015 - Fone: (098) 221-3654
CASA DA ARRUDA
Rua da Paz, 230
CEP 65015 - Fone: (098) 222-4224
ELETRO DISCO
R. de Santana, 234
CEP 65015 - Fone: (098) 221-2390

OUTRAS CIDADES

ELETRON - ELETRÔNICA NORTE
R. de Santana, 858 - CEP 65900
Fone: (098) 721-4053
TELERÁDIO LTDA
Av. Getúlio Vargas, 704 - Calçadão
CEP 65900 - Fone: (098) 721-1118

MATO GROSSO

CAPITAL

ELETRÔNICA MODELO
Av. Miguel Sertti, 10500
CEP 78080 - Fone: (065) 322-4577
ELETRÔNICA PAULISTA
Av. Marginal, 50
CEP 78000 - Fone: (065) 824-8500
ELETRÔNICA RAINHA
R. Gal. Osório, 74
CEP 78040 - Fone: (065) 322-5508
ELETRÔNICA BONITA
R. Joaquim Murilho, 503
CEP 78015 - Fone: (065) 321-0054
NECCHI COMP. ELETRÔNICOS LTDA.
R. Barão de Melgaço, 2333 - Porto
CEP 78085 - Fone: (065) 321-5503

OUTRAS CIDADES

FRANCISCO N. DA SILVA
Av. Marechal Rondon, 1187 - CEP 78700
Fone: (065) 421-3938

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,

CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

MILTON FRANCISCO DE OLIVEIRA
R. Fernando C. da Costa, 267 - CEP 78700
Fone: (085)421-2744 Rondonópolis

MATO GROSSO DO SUL

CAPITAL

TOCIYASSU
R. 13 de Maio, 2518 - CEP 79005
Fone: (067) 382-8143 Campo Grande
ELETRÔNICA CONCORD
R. 7 de Setembro, 422 - CEP 79010
Fone: (067) 383-4849 Campo Grande

OUTRAS CIDADES

NELSON DOMINGOS
Av. Marcelino Pires, 2325 - CEP 78800
Fone: (067) 421-2744 Dourados

PARÁ

CAPITAL

BICHARA & OUVIDOR - R. O. de Almeida, 133
CEP 66053 - Fone: (091) 223-9882 Belém
ELETRÔNICA RADAR
Trav. Campos Sales, 415
CEP 66015 Fone: (091) 223-8828 Belém
HOBBY EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
R. Riachuelo, 172 - CEP 66013
Fone: (091) 223-9941 Belém
IMPORTADORA STEREO
Av. Senador Lemos, 1528/1535
CEP 66113 - Fone: (091) 223-7428 Belém
MERCADO DA ELETRÔNICA
Trav. Frutuoso Guimarães, 297
CEP 66010 - Fone: (091) 222-8520 Belém
TAMER ELETRÔNICA
Trav. Frutuoso Guimarães, 355
CEP 66010 - Fone: (091) 241-1405 Belém
VOLTA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO
Trav. Frutuoso Guimarães, 469 - CEP 66010
Fone: (091) 225-4308 Belém

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA GRASON
Av. Pedro II, 1222 - CEP - 68440
Fone: (091) 751-1363 Abaetetuba

PARAÍBA

CAPITAL

CASA DAS ANTENAS MAT. ELETRÔNICO
R. Gal. Osório, 452 - CEP 58010
Fone: (083) 222-8663 João Pessoa
ELETRÔ SOM
R. Gal. Osório, 416 A - CEP 58010
Fone: (083) 221-8160 João Pessoa
O MUNDO DAS ANTENAS
R. Gal. Osório, 444 - CEP 58010
Fone: (083) 221-1790 João Pessoa
ORGANIZAÇÃO LUCENA
R. Gal. Osório, 398 - CEP 58010
Fone: (083) 341-2819 João Pessoa

OUTRAS CIDADES

CASA DO RÁDIO
R. Barão do Abial, 14 - CEP 58100
Fone: (083) 321-3458 Campina Grande
CASA DO RÁDIO
R. Marques do Herval, 124 - CEP 58100
Fone: (083) 321-3285 Campina Grande
CASA DAS ANTENAS - ELETRÔNICA
R. Barão do Abial, 100 - Centro - CEP 58100
Fone: (083) 322-4494 Campina Grande

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
DELTATRONIC COM. MAN.COMP. ELETR.
R. 24 de Maio, 317 loja 01 - CEP 80230
Fone: (041) 224-1233 Curitiba

DISCOS PONZIO
R. Voluntários da Pátria, 122 - CEP 80020
Fone: (041) 222-9915 Curitiba
ELÉTRICA ARGOS
R. Des. Westphen, 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, 3460/88
CEP 80230 - Fone: (041) 225-5033 Curitiba
MAGNASSOM
R. Mal Floriano Peixoto, 490
CEP 80010 - Fone: (041) 224-1131 Curitiba
MATSUNAGA E FILHOS
R. 24 de Maio, 249
CEP 80230 - Fone: (041) 224-3518 Curitiba
PARES ELETRÔNICA
Rua 24 de Maio, 261
CEP 80230 - Fone: (041) 222-8851 Curitiba
P.N.P. ELETRÔNICA
R. 24 de Maio, 307 loja 02
CEP 80230 - Fone: (041) 224-4584 Curitiba
POZIO COM. DE DISCOS E AP. DE SOM
R. Des. Westphalen, 141
CEP 80010 - Fone: (041) 222-9915 Curitiba
QUARTZ COMÉRCIO COMP. ELETRÔ
ELETRÔNICOS
Av. Sete de Setembro, 3432
CEP 80230 Fone: (041) 224-3628 Curitiba
RADIO TV UNIVERSAL
Rua 24 de Maio, 287
CEP 80230 - Fone: (041) 223-6944 Curitiba
RECLA REPRESENTAÇÃO COM.
PRODUTOS. ELETRÔNICOS
Av. Sete de Setembro, 3596
CEP 80250 - Fone: (041) 232-3731 Curitiba

OUTRAS CIDADES

ALBINO MAXIMÓ GIACOMEL
Av. Brasil, 1478 - CEP 85800
Fone: (0452) 24-5141 Cascavel
EDGARD BUENO
Av. Brasil, 2348
CEP 85800 - Fone: (0452) 23-3821 Cascavel
ELETRÔNICA ELETRON
R. Carlos Gomes, 1615
CEP 85800 - Fone: (0452) 23-7334 Cascavel
ELETRÔNICA TRÊS FROTEIRAS
R. República Argentina, 570 - CEP 85890
Fone: (0455) 73-3927 Foz do Iguaçu
ELETRÔNICA TV MARCONI
R. Almirante Barros, 1032 - CEP 85890
Fone: (0455) 74-1215 Foz do Iguaçu
KATSUNE HAYAMA
Av. Brasil, 177
CEP 86010 - Fone: (0432) 21-4004 Londrina
ALDO PEREIRA TEIXEIRA
R. Joubert de Carvalho, 362 - CEP 87010
Fone: (0442) 28-6042 Maringá
TENIL TELECOMUNICAÇÕES
R. Getúlio Vargas, 266 - 10º/Conj 1004
CEP 87010 - Fone: (0442) 26-1312 Maringá
POLITRÔNICA COM. COMP. ELETRÔNICOS
R. Joubert de Carvalho, 372
CEP 87010 - Fone: (041) 22-8636 Maringá
CAMAROG TV SOM
Rua Espírito Santo, 1115
CEP 87700 - Fone: (0444) 23-1382 Paranavaí
PARCZ ELETROELETRÔNICA
R. Operários em Frente, 150
CEP 84005 Ponta Grossa
ELETRÔNICA PONTA GROSSA
R. Com. Mira, 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: (801) 424-1844 Recife
ELETRONIL COM. ELETRÔNICO
R. da Condição, 293
CEP 50020 - Fone: (081) 224-7847 Recife
SANSULY COM. REPRES.
R. da Condição, 334
CEP 50020 - Fone: (081) 224-6185 Recife
TELEVÍDEO ELETRO ELETRÔNICA
R. Marquês 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

PLAUI

CAPITAL

JOSÉ ANCHEITA FILHO
R. Lizardão Nogueira, 1239 - CEP 64020
Fone: (086) 222-1371 Teresina

OUTRAS CIDADES

INSTALASOM - COM. E ASSIS.T. TÉCN. LTDA
Av. Demarval Lobão, 747 - CEP 64280
Fone: (086) 252-1183 Campo Maior

RIO DE JANEIRO

CAPITAL

CASA DE SOM LEVY
R. Silva Gomes, 8 e 10 Cascadura - CEP 21350
Fone: (021) 269-7148 Rio de Janeiro
ELETRONICO DO BRASIL COM. E IND.
R. do Rosário, 15 - CEP 20041
Fone: (081) 221-6800 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA A. PINTO
R. República do Líbano, 62 - CEP 20061
Fone: (021) 224-0496 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA ARGON
R. Ana Barbosa, 12 - CEP 20731
Fone: (021) 249-8543 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA BICÃO LTDA.
Travessa da Amizade, 15-B - Vila da Penha
Fone: (011) 381-8285 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) 280-7350 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA FROTA
R. República do Líbano, 18 A - CEP 20061
Fone: (021) 224-0283 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA FROTA
R. República do Líbano, 13 - CEP 20061
Fone: (021) 232-3683 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA HENRIQUE
R. Visconde de Rio Branco, 18 - CEP 20060
Fone: (021) 252-4608 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA JONEL
R. Visconde de Rio Branco, 18 - CEP 20060
Fone: (021) 222-9222 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA SILVA GOMES LTDA
Av. Suburbana, 10442
ELETRÔNICA MILIAMPÈRE
R. da Conceição 55 A - CEP 20051
Fone: (021) 231-0752 Rio de Janeiro
ELETRÔNICO RAPOSO
R. do Senado, 49 - CEP 20231
Fone: (021) 242-2328 Rio de Janeiro
ENGESSEL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. República do Líbano, 21 - CEP 20061
Fone: (021) 2422-2328 Rio de Janeiro
FERRAGENS FERREIRA PINTO ARAUJO
R. Senhor dos Passos, 66 - 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 Cartosa, 24 - CEP 20050
Fone: (021) 242-1733 Rio de Janeiro
MARCELO MEIRELES REPRES. E MANUNT.
R. Joaquim Nabuco, 130, 502 - CEP 22080
Fone: (021) 227-6728 Rio de Janeiro

MARTINHO TV SOM
R. Silva Gomes, 14 - Cascadura - CEP 21350
Fone: (021) 269-3997 Rio de Janeiro
NF ANTENAS ELETRÔNICA
Estrada do Cacia, 12 B - CEP 21921
Fone: (021) 396-7820 Rio de Janeiro
PALÁCIO DA FERRAMENTA MÁQUINAS
R. Buenos Aires, 243 - CEP 20061
Fone: (021) 224-5483 Rio de Janeiro
RADIÇÃO ELETRÔNICA
Estrada dos Bandeirantes, 144-B - CEP 22710
Fone: (021) 342-0214 Rio de Janeiro
RÁDIO INTERPLANETÁRIO
R. Silva Gomes, 36 - fundos - CEP 21350
Fone: (021) 592-2642 Rio de Janeiro
RÁDIO CONTINENTAL
R. Constança Barbosa, 125 - CEP 20731
Fone: (021) 289-7187 Rio de Janeiro
REI DAS VÁLVULAS
R. da Constituição, 59 - CEP 20060
Fone: (021) 224-1228 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
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 lj. 2 - CEP 24020
Niterói
RÁDIO PEÇAS NITEROI
R. Visconde de Sepetiba, 320 - CEP 24020
Niterói
TV PENHA ELETRÔNICA
R. 13 de Maio, 209 - CEP 28210
Nova Iguaçu
ELETRÔNICA TEFFÉ
R. Barão do Teffé, 27 - CEP 25620
Petropolis
NERVEN ELETRÔNICA
R. Manoel Gonçalves, 348 - lj. A - CEP 24625
São Gonçalo
J. M. MENDUINA RODRIGUES
R. São João Batista, 48 - CEP 25515
São João do Meriti
MUNDO ELETRÔNICO
R. dos Expedicionários, 37 - CEP 25520
São João do Meriti
RAINHA DAS ANTENAS
Av. Nsa Sra das Graças, 450 - CEP 25515
São João do Meriti
S.F.P. ELETRÔNICA
R. Santo Antônio, 13 - CEP 25515
São João do Meriti
ALFA MAIK ELETRÔNICA LTDA
R. Aluizio Martins, 34 - CEP 28940
Fone: (0248) 21-1115 São Pedro da Aldeia
MPC ELETRÔNICA
Av. Delfim Moreira, 18 - CEP 25853
Teresópolis
CENTER SOM
Av. Lucas Evangelista Oliveira Franco, 112
CEP 27295 - Fone: (0243) 42-0377 V. Redonda

RIO GRANDE DO NORTE

CAPITAL

CARDOZO EPALLA INSTRUM. MED. ELETR.
Av. Cel. Estevam, 1388 - Alecrim - CEP - 59035
Fone: (084) 223-5702 Natal
J. LEMOS ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 752 - Alecrim - CEP 59035
Fone: (084) 223-1038 Natal
MOTA E RIBEIRO
R. Pres. José Bento, 528 A - CEP 59035
Fone: (084) 223-2288 Natal
NOVA ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 531 - CEP 59035
Fone: (084) 223-2389 Natal

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

SERVIBRÁS ELETRÔNICA
R. Cel. Estevam, 1461 - Alecrim - CEP 59035
Fone: (084) 223-1246 Natal
SOMATEL ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 526 - CEP 59035
Fone: (084) 223-504 Natal

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ZENER LTDA
Trav. Trairy, 93 - Centro
CEP 59200 Santa Cruz

RIO GRANDE DO SUL

CAPITAL

COMERCIAL RÁDIO COSMOS
Av. Assis Brasil, 289 - CEP 91010
Fone: (0512) 43-2869 Porto Alegre
COMERCIAL RÁDIO LUX
Av. Alberto Bins, 625 - CEP 90030
Fone: (0512) 28-4033 Porto Alegre
COMERCIAL RÁDIO LIDER
Av. Alberto Bins, 732 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-2055 Porto Alegre
COMERCIAL RÁDIO VITÓRIA
R. Voluntários da Pátria, 569 - CEP 90030
Fone: (0512) 24-2677 Porto Alegre
DIGITAL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Conceição, 377 - CEP 90030
Fone: (0512) 24-1411 Porto Alegre
DISTRIBUIDORA DE MATERIAIS ELETRÔNICOS DE PEÇAS
R. Voluntários da Pátria, 598 II, 38
CEP 90030 Fone: (0512) 25-2297 Porto Alegre
ELETRÔNICA COMERCIAL RC
R. Fernandes Vieira, 477 9h, 305 - CEP 90210
Fone: (0512) 21-9050 Porto Alegre
ELETRÔNICA FAERMAN
R. Alberto Bins, 542 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-2563 Porto Alegre
ELETRÔNICA GUARDI
Av. Prof. Oscar Pereira, 2158 - CEP 90960
Fone: (0512) 38-8013 Porto Alegre
ELETRÔNICA RÁDIO TV SUL
Av. Alberto Bins, 612 - CEP 90030
Fone: (0512) 21-0304 Porto Alegre
ELETRÔNICA SALES PACHECO
Av. Assis Brasil, 1951 - CEP 91010
Fone: (0512) 41-1323 Porto Alegre
ELETRÔNICA TRANSLUX
Av. Alberto Bins, 533 - CEP 90030
Fone: (0512) 21-6055 Porto Alegre
ESQUEMASUL URGEN-TEC
Av. Alberto Bins, 849 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-7279 Porto Alegre
MAURICIO FAERMAN & CIA
Av. Alberto Bins, 547/557 - CEP 90030
Fone: (0512) 21-5344 Porto Alegre
PEÇAS RÁDIO AMÉRICA
R. Cel. Vicente, 442 S/Solo - CEP 90030
Fone: (0512) 21-5020 Porto Alegre

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA PINHEIRO
Av. Dr. Lauro Dorneles, 299
Fone: 422-3064 Alegrete
ELETRÔNICA CENTRAL
R. Sirimbu, 1922 salas 20/25 - CEP - 95020
Fone: (054) 221-7189 Caxias do Sul
EDISA ELETRÔNICA DIGITAL
BR290 - km 22/Distr. Ind. Gravataí - CEP 94000
Fone: (0512) 89-1444 Gravataí
A. BRUSIOS & FILHOS
R. Joaquim Nabuco, 77 - CEP 93310
Fone: (0512) 83-7836 Novo Hamburgo
ELETRÔNICA SOM TV-AUTO PEÇAS
R. José do Patrocínio, 715 - CEP 93310
Fone: (0512) 83-2798 Novo Hamburgo
MANFRED MELMUTH UHLRICH
R. David Canabarro, 112 - CEP 93510
Fone: (0512) 93-2112 Novo Hamburgo
GABAMED COM. MAN. DE EQUIP. ELETR.
R. Major Cícero 483 A
CEP 96015 - Fone: (0532) 25-8965 Pelotas
MÁRIO AFONSO ALVES
R. General Osório, 874
CEP 96020 - Fone: (0532) 22-8267 Pelotas
SOM ARTE E PEÇAS
R. Voluntários da Pátria, 393
CEP 96015 - Fone: (0532) 22-8211 Pelotas

WILSON LAUTENSCHLAGER
R. Voluntários da Pátria, 836
CEP 96015 - Fone: (0532) 22-7429 Pelotas
MARISA H. KIRSH
R. Marques do Herval, 184 - CEP 93010
Fone: (0512) 92-9217 São Leopoldo

RONDÔNIA

CAPITAL

ELETRÔNICA HALLEY
R. Dom Pedro II, 2115
CEP 78900 - Fone: (069) 221-5256 Porto Velho

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA PÂMELLA
1ª Rua, 2960 setor com. 03
CEP 78914 - Fone: (069) 535-5592 Ariquemes
COMERCIAL ELETROSOM
Av. Porto Velho, 2493
CEP 78960 - Fone: (069) 441-3296 Cacoal
ELETRÔNICA ELDORADO
R. Capitão Sívio, 512
CEP 78934 - Fone: (069) 421-3719 Ji-Paraná
ELETRÔNICA TRANSCONTINENTAL
R. Capitão Sívio, 551
CEP 78934 - Fone: (069) 421-2195 Ji-Paraná
ORVACI NUNES
Av. Transcontinental, 1598
CEP 78934 - Fone: (069) 421-1788 Ji-Paraná
CASA DOS RÁDIOS
R. Ricardo, Franco, 45 - CEP 78968
Fone: (069) 451-2373 Pimenta Bueno

SANTA CATARINA

CAPITAL

BIT ELETRÔNICA LTDA
R. Liberato Bitencourt, 1868 - CEP 88075
Fone: (0482) 44-8063 Florianópolis
ELETRÔNICA RADAR
R. Gen. Liberato Bitencourt, 1999 - CEP 88070
Fone: (0482) 23-1751 Florianópolis
K. YAMAGISHI
R. Felipe Shmit, 57, loja 05 - CEP 88010
Fone: (0482) 22-8779 Florianópolis

OUTRAS CIDADES

BLUCOLOR COM. DE PEÇAS ELETRO ELETRÔNICAS
R. Sete de Setembro, 2139 - CEP 89010
Fone: (0473) 22-2221 Blumenau
BLUPEL COMERCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sete de Setembro, 1595 - CEP 89010
Fone: (0473) 22-3222 Blumenau
IRMÃOS BROLIS
R. Padre Pedro Baldomicini, 57 - CEP 88800
Fone: (0484) 33-1681 Criciúma
VANIO BELMIRO
Av. Centenário, 3950 - CEP 88800
Fone: (0484) 33-8311 Criciúma
DELTRONIC VSS
Av. Centenário, 4501
CEP 88800 Criciúma
EBERHARDT COM. IND.
R. Abdon Batista, 110
CEP 89200 - Fone: (0474) 22-3494 Joinville
EMILIO MAK STOCK
R. Lúiz Niemeyer, 220
CEP 89200 - Fone: (0474) 22-8352 Joinville
VALGRI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Getúlio Vargas, 595
CEP 89200 - Fone: (0474) 22-8960 Joinville
COMERCIAL MAGNOTRON
Rua Aristotelo Ramos, 1285
CEP 88500 - Fone: (0492) 22-0102 Lages
ELETRÔNICA CAMÕES
R. Humberto de Campos, 75
CEP 88500 - Fone: (0492) 23-2355 Lages

SERGIPE

CAPITAL

RÁDIO PEÇAS
R. Apulcro Mota, 809 - sl. 08
CEP 49010 - Fone: (079) 222-0221 Aracaju

SÃO PAULO

CAPITAL

ALFATRONIC
Av. Rebuças, 1028
CEP 05402 - Fone: (011) 852-8277 São Paulo
ARPEL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 270
CEP 01207 - Fone: (011) 223-5866 São Paulo
CALVERT COMÉRCIO DE COMPONENTES
R. Anderal, 53 - Vila Maria - CEP 02117
Fone: (011) 292-9221/92-6705 São Paulo
CARMON INDÚSTRIA ELETRÔNICA
Av. Paula Ferreira, 1766
CEP 02916 - Fone: (011) 878-0094 São Paulo

CEAMAR

**CRISTAIS DE 1 MHz a 150 MHz
INFORMÁTICA
COMPONENTES ELETRÔNICOS**
R. Sta. Ifigênia, 568 - São Paulo - SP.
CEP 01207 - Fone: (011) 223-7577
FAX: (011) 220-8216
TELEX: 01127209

CASA RÁDIO FORTALEZA
Av. Rio Branco, 218
CEP 01208 - Fone: (011) 223-617 São Paulo
CASA SÃO PEDRO
R. Mal. Tito, 1200
CEP 08020 - Fone: (011) 297-5648 São Paulo
CELM CIA - EQUIPADORA DE LABORATÓRIOS MODERNOS
R. Barata Ribeiro, 369 - Bela Vista
CEP 01308 - Fone: (011) 257-033 São Paulo
CENTRO ELETRÔNICO
R. Sta. Ifigênia, 424
CEP 01207 - Fone: (011) 221-2833 São Paulo
CETEISA CONTRO TÉCNICO E IND. DE STO. AMARO
R. Barão de Duprat, 312 - CEP 04743
Fone: (011) 548-4262/522-1384 São Paulo
CHIPS ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 248
CEP 01208 - Fone: (011) 222-7011 São Paulo
CINEL COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 403
CEP 01207 - Fone: (011) 223-4411 São Paulo
CITRAN ELETRÔNICA
R. Assunga, 535
CEP 04131 - Fone: (011) 272-1833 São Paulo
CITRONIC
R. Aurora, 277 3º e 4º and.
CEP 01208 - Fone: (011) 222-4766 São Paulo
COLORADO ELETRÔNICA BRAIDO
R. Domingos de Moraes, 3045
CEP 04035 - Fone: (011) 581-9683 São Paulo
COMERCIAL EDUARDO
R. Com. Afonso Kherlakiam
CEP 01023 - Fone: (011) 229-1333 São Paulo
COMESP COMERCIAL ELETRICA
R. Timbiras, 174
CEP 01208 - Fone: (011) 222-2283 São Paulo
COMERCIAL STARTEC
Av. Prof. Luis I. Anhaia Mello, 4778
CEP 03154 - Fone: (011) 271-4689 São Paulo
COMPES COMERCIAL ELETRICA
R. Sta. Ifigênia, 370
CEP 01207 - Fone: (011) 222-3899 São Paulo
CONCEPAL CENTRO DE COMUNICAÇÕES TELEFÔNICAS PAULISTA
R. Vitória, 302/304
CEP 01210 - Fone: (011) 222-7322 São Paulo
CONDUVOLT COM. IND.
R. Sta. Ifigênia, 177 - CEP 01207
Fone: (011) 229-8710/229-8492 São Paulo
CRF COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO
R. Sta. Ifigênia, 498, 2º grupo 04 - CEP 01207
Fone: (011) 221-2151 São Paulo
C.S.R CENTRO SUL
R. Parauna, 140
CEP 07190 - Fone: (011) 209-7244 Guarulhos
DEZMILWATTS COMERCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS
R. Sta. Ifigênia, 440/484
CEP 01207 - Fone: (011) 220-436 São Paulo
DISC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Vitória, 128
CEP 01210 - Fone: (011) 223-8903 São Paulo

DURATEL TELECOMUNICAÇÕES
R. dos Andrades, 473
CEP 01208 - Fone: (011) 223-8300 São Paulo
ELÉTRICA COMERCIAL SERGON
R. Sta. Ifigênia, 419
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1800 São Paulo
ELETRÔNICA BRESSAN COMPON. LTDA
Av. Mal. Tito, 1174 - S. Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone: (011) 297-1785 São Paulo
ELETRÔNICA GALUCCI
R. Sta. Ifigênia, 501
CEP 01207 - Fone: (011) 223-3711 São Paulo
ELÉTRICA MONTELEONE
R. Lavapés, 1148
CEP 01519 - Fone: (011) 278-2777 São Paulo
ELÉTRICA PAULISTA
R. Sta. Ifigênia, 584
CEP - Fone: (011) 223-0300 São Paulo
ELÉTRICA SITAG
R. Sta. Ifigênia, 510 CEP 01207
Fone: (011) 222-0522 / Telex (011) 25459
FAX (011) 222-8252 São Paulo
ELETRIMP
R. Sta. Ifigênia, 383
CEP 01207 - Fone: (011) 220-4411 São Paulo
ELETRIMP
R. Aurora, 278
CEP 01208 - Fone: (011) 221-0133 São Paulo
ELETRONIK IND. E COM. LTDA
R. Sta. Ifigênia, 887
CEP 01207 - Fone: (011) 223-9259 São Paulo
ELECTRON NEWS
R. Sta. Ifigênia, 349
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1335 São Paulo
ELETRÔNICA BUTANTÁ
Rua Butantã, 121 - CEP 05424
Fone: (011) 210-3900 / 210-8319 São Paulo
ELETRÔNICA CATODI
R. Sta. Ifigênia, 398
CEP 01207 - Fone: (011) 221-4198 São Paulo
ELETRÔNICA CATV
R. Sta. Ifigênia, 44
CEP 01207 - Fone: (011) 229-5877 São Paulo
ELETRÔNICA CENTENÁRIO
R. dos Timbiras, 228/32
CEP 01208 - Fone: (011) 223-6110 São Paulo
ELETRÔNICA EZAKI
R. Baltazar Carrasco, 128
CEP 05428 - Fone: (011) 815-7688 São Paulo
ELETRÔNICA FORNEL
R. Sta. Ifigênia, 304
CEP 01207 - Fone: (011) 222-9177 São Paulo
ELETRÔNICA MARCON
R. Serra do Jalre, 1572
CEP 03175 - Fone: (011) 292-4492 São Paulo
ELETRÔNICA MAX VÍDEO
Av. Jabaquara, 312
CEP 04046 - Fone: (011) 577-9889 São Paulo
ELETRÔNICA N.SRA. DA PENHA
R. Cel. Rodovalho, 317
CEP 03632 - Fone: (011) 217-7223 São Paulo
ELETRÔNICA RUDI
R. Sta. Ifigênia, 379
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1367 São Paulo
ELETRÔNICA SANTANA
R. Voluntários da Pátria, 1495
CEP 02011 - Fone: (011) 298-7066 São Paulo
ELETRÔNICA SERI-SON
R. Timbiras, 270
CEP 01208 - Fone: (011) 221-7317 São Paulo
ELETRÔNICA SOLTO MAIOR
R. Sta. Ifigênia, 502
CEP 01208 - Fone: (011) 222-8788 São Paulo
ELETRÔNICA STONE
R. dos Timbiras, 158
CEP 01208 - Fone: (011) 220-5487 São Paulo
ELETRÔNICA TAGATA
R. Camargo, 457 - Butantã
CEP 05510 - Fone: (011) 212-2295 São Paulo
ELETRONIL COMPONENTES ELETR.
R. dos Gusmões, 344
CEP 01212 - Fone: (011) 220-9175 São Paulo
ELETRONICOMP. ELETRÔNICOS
R. Antônio de Barros, 312
CEP 03401 - Fone: (011) 941-9733 São Paulo
ELETRORÁDIO GLOBO
R. Sta. Ifigênia, 680
CEP 01207 - Fone: (011) 220-2895 São Paulo
ELMITRON COMERCIO DE ELETR. E INFORMÁTICA
R. Sta. Ifigênia, 80
CEP 01207 - Fone: (011) 220-4718 São Paulo

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

ERMARK ELETRÔNICA
R. Gal. Osório, 185
CEP 01213 - Fone: (011) 221-4779 São Paulo
ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 295/4º
CEP 01206 - Fone: (011) 222-4544 São Paulo
CEP 01206 - Fone: (011) 222-6748 São Paulo

ESQUEMATECA ELETRÔNICA AURORA
R. Aurora, 174/178 - Sta. Ifigênia
CEP 01209 - São Paulo - SP
Fones: (011) 222-9971/6748 e 223-1732
Esquemas avulsos, Esquemários, Manuais de Serviço, Livros, Revistas, Kits, Transcadores para TV, Games, VCR

ETIL COMÉRCIO DE MATERIAL ELÉTRICO
R. Sta. Ifigênia, 724
CEP 01207 - Fone: (011) 221-2111 São Paulo
FERRAMENTAS PONTES
R. Vitória, 204
CEP 01210 - Fone: (011) 222-2255 São Paulo
FERRAMENTAS PONTES
R. Aurora, 215
CEP 01209 - Fone: (011) 221-0942 São Paulo
FILCRES ELETRÔNICA
R. Aurora, 165
CEP 01209 - Fone: (011) 223-7388 São Paulo
FILCRL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R. Sta. Ifigênia, 480
CEP 01207 - Fone: (011) 220-3933 São Paulo
GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES
R. Sta. Ifigênia, 211
CEP 01207 - Fone: (011) 223-9188 São Paulo
GRANEL DISTRIBUIDORA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 261
CEP 01207 São Paulo
Q.S.R. ELETRÔNICA
R. Antônio de Barros, 235
CEP 03401 - Fone: (011) 294-6792 São Paulo
INTERMATIC ELETRÔNICA
R. dos Guemões, 351
CEP 01212 - Fone: (011) 222-7300 São Paulo
IRKA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Vitória, 192/9º al. 91
CEP 01210 - Fone: (011) 220-2581 São Paulo
J.M.C. COMERCIAL ELÉTRICA
R. Vitória, 61
CEP 01210 - Fone: (011) 221-0511 São Paulo

HEADLINE COM. DE PROD. ELETRÔN. LTDA.
R. Augusta, 1371 - Conj. 211
Bela Vista - São Paulo - SP
CEP 01305 - Fone: (011) 284-1817
A tecnologia mais completa para recuperação de cabeçotes de vídeo.

KENI NAGUNO
Av. Renata, 478
CEP 03377 - Fone: (011) 818-5377 São Paulo
LED TRON COM. COMP. APAR. ELET. LTDA
R. dos Guemões, 353 - e/17
CEP 01212 - Fone: (011) 223-1905 São Paulo
MAQUIDER COM. E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
R. dos Timbiras, 169/172 - CEP 01208
Telefax: (011) 221-0044 São Paulo
METRÔ COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Voluntários da Pátria, 1374
CEP 02010 - Fone: (011) 290-3088 São Paulo
MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 398
CEP 01207 - Fone: (011) 220-7377 São Paulo
NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R. Luís Góes, 783 - Vila Mariana
CEP 04043 - Fone: (011) 579-8115 São Paulo
PALÁCIO COMERCIAL ELÉTRICA
R. Sta. Ifigênia, 187
CEP 01207 - Fone: (011) 228-3608 São Paulo
RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUIZ
R. Padre João, 270-A
CEP 03637 - Fone: (011) 298-7018 São Paulo
RÁDIO KIT SON
R. Sta. Ifigênia, 388
CEP 01207 - Fone: (011) 222-0099 São Paulo

SABER ELETRÔNICA COMPONENTES
Av. Rio Branco, 439 - sobreloja Sta. Ifigênia
CEP 01205 - São Paulo - SP
Fone: (011) 223-4303 e 223-5389
SEMICONDUTORES, KITS, LIVROS E REVISTAS

ROBINSON'S MAGAZINE
R. Sta. Ifigênia, 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
SANTIL ELETRO SANTA IFIGÊNIA
R. Sta. Ifigênia, 602
CEP 01207 - Fone: (011) 221-0579 São Paulo
SHELDON CROSS
R. Sta. Ifigênia, 488/7º
CEP 01207 - Fone: (011) 223-4192 São Paulo
SOKIT
R. Vitória, 345
CEP 01210 - Fone: (011) 222-9467 São Paulo
SOM MARAVILHA
R. Sta. Ifigênia, 420
CEP 01207 - Fone: (011) 220-3680 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R. Des. Bandeira de Melo, 181
CEP 04743 - Fone: (011) 247-2888 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R. N. Stra. da Lapa, 394 - CEP 05072
Fone: (011) 261-7673/261-4707 São Paulo

SULA
pensou em componentes pensou em nós
TUDO EM INFORMÁTICA E ELETRÔNICA
fornecemos qualquer quantidade para todo o país
Av. Ipiranga, 1203 - 11º - conj. 111 - SP
CEP: 01040 Fone: (011) 228-7801
FAX: (011) 229-7517

LUPER ELETRÔNICA
R. dos Guemões, 353, S/12 - CEP 01212
Fone: (011) 221-8908 São Paulo
TELEIMPORT ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 402
CEP 01207 - Fone: (011) 222-2122 São Paulo
TRANSFORMADORES LIDER
R. dos Andrades, 486/492
CEP 01208 - Fone: (011) 222-3785 São Paulo
TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 215
CEP 01208 - Fone: (011) 221-1355 São Paulo
UNITRONIC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 312
CEP 01207 - Fone: (011) 223-1899 São Paulo
UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 187
CEP 01207 - Fone: (011) 227-5666 São Paulo
UNIVERSOM TÊC. E COM. DE SOM
R. Gal. Osório, 245
CEP 01213 - Fone: (011) 223-6847 São Paulo
VALVOLÂNDIA
Rua Aurora, 275
CEP 01209 - Fone: (011) 222-1246 São Paulo
WA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 595
CEP 01207 - Fone: (011) 222-7388 São Paulo
WALDESA COM. IMPORT. E REPRESENT.
R. Florêncio de Abreu, 407
CEP 01029 - Fone: (011) 229-9844 São Paulo
ZAMIR RÁDIO E TV
R. Sta. Ifigênia, 473
CEP 01207 - Fone: (011) 221-3813 São Paulo
ZAPI COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA
Av. Sapopemba, 1353
CEP 03345 - Fone: (011) 965-0274 São Paulo

OUTRAS CIDADES
RÁDIO ELETRÔNICA GERAL
R. Nove de Julho, 824
CEP 14800 - Fone: (0162) 22-4355 Araraquara
TRANSITEC
Av. Feijó, 344
CEP 14800 - Fone: (0162) 36-1162 Araraquara

WALDOMIRO RAPHAEL VICENTE
Av. Feijó, 417
CEP 14800 - Fone: (0162) 36-3500 Araraquara
ELETRÔNICA CENTRAL DE BAURÚ
R. Bandeirantes, 4-14
CEP - 17015 - Fone: (0142) 24-2645 Baurú
ELETRÔNICA SUPERSON
Av. Rodrigues Alves, 386
CEP 17015 - Fone: (0142) 23-8426 Baurú
NOVA ELETRÔNICA DE BAURÚ
Pça. Dom Pedro II, 4-28
CEP 17015 - Fone: (0142) 34-5045 Baurú
MARCONI ELETRÔNICA
R. Brandão Veras, 434
CEP 14700 - Fone: (0173) 42-4840 Bebedouro
CASA DA ELETRÔNICA
R. Saudades, 592
CEP 18200 - Fone: (0188) 42-2032 Bebedouro
ELETRÔNICA JAMAS
Av. Floriano Peixoto, 662
CEP 19800 - Fone: (0142) 22-1081 Botucatu
ANTENAS CENTER COM. DE INSTAL.
R. Visconde do Rio Branco, 364
CEP 13013 - Fone: (0182) 32-1833 Campinas
ELETRÔNICA SOAVE
R. Visconde do Rio Branco, 405
CEP 13013 - Fone: (0182) 33-5821 Campinas
J.L. LAPENA
R. Gal. Osório, 521
CEP 13010 - Fone: (0182) 33-8508 Campinas
ELETRÔNICA CERDEÑA
R. Olimo Salvetti, 78 - Vila Rosell
CEP 13990 Espírito Santo do Pinhal
VIPER ELETRÔNICA
R. Rio de Janeiro, 989 - CEP 15600
Fone: (0174) 42-5377 Fernandópolis
ELETRÔNICA DE OURO
R. Couto Magalhães, 1789
CEP 14400 - Fone: (016) 722-8293 Franca
MAQUIO G. BORGES
R. General Telles, 1365
CEP 14400 - Fone: (016) 722-6205 Franca
CENTRO-SUL REPRES. COM.IMP.EXP
R. Paratuna, 132/40
CEP 07190 - Fone: (011) 209-7244 Guarulhos
CODAEL COM. DE ARTIGOS ELETRÔN
R. Vigarão J.J. Rodrigues, 134
CEP 13200 - Fone: (011) 731-5544 Jundiaí
AURELUCE DE ALMEIDA GALLO
R. Barão do Rio Branco, 361
CEP - 13200 - Fone: (011) 437-1447 Jundiaí
TV TÉCNICA LUIZ CARLOS
R. Afêres Franco, 587
CEP 13460 - Fone: (0194) 41-6673 Limeira
ELETRÔNICA RICARDISOM
R. Carlos Gomes, 11
CEP 16400 - Fone: (0145) 22-2034 Lins
SASAKI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Barão de Mauá, 413/315
CEP 06310 - Fone: (011) 418-3077 Mauá
ELETRÔNICA RADAR
R. 15 de Novembro, 1213
CEP - 17500 - Fone: (0144) 33-3700 Marília
ELETRÔNICA BANON LTDA
Av. Jabaquara, 302/308 - CEP 04046
Fone: (011) 278-4876 Mirandópolis
KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Dona Primitiva Vianco, 345
CEP 06010 - Fone: (011) 701-1289 Osasco
NOVA ELETRÔNICA
R. Dona Primitiva Vianco, 168
CEP 06010 - Fone: (011) 701-8711 Osasco
CASA RADAR
R. Benjamin Constant, 1054
CEP 13400 - Fone: (0194) 33-8525 Piracicaba
ELETRÔNICA PALMAR
Av. Armando Sales Oliveira, 2022
CEP 13400 - Fone: (0194) 22-7325 Piracicaba
FENIX COM. DE MAT. ELETRÔN.
R. Benjamin Constant, 1017 - CEP 13400
Fone: (0194) 22-7078 Piracicaba
PIRALARMES SEGURANÇA ELETRÔNICA
R. do Rosário, 885 - CEP 13400
Fone: (0194) 33-7542 / 22-4939 Piracicaba
ELETRÔNICA MARBASSI
R. João Procópio Sobrinho, 191
CEP 13660 - Fone: (0195) 81-3414 Sorocaba
ELETRÔNICA ELETROLAR RENÉ
R. Barão do Rio Branco, 132/138 - CEP 19010
Fone: (0182) 33-4304 Pres. Prudentes
PRUDENTECNICA ELETRÔNICA
R. Ten. Nicolau Maffei, 141 - CEP 19010
Fone: (0182) 33-3264 Pres. Prudentes

REFRISOM ELETRÔNICA
R. Major Felício Tarabay, 1263 - CEP 19010
Fone: (0182) 22-2343 Pres. Prudentes
CENTRO ELETRÔNICO EDSON
R. José Bonifácio, 388 - CEP 19020
Fone: (018) 634-0040 Ribeirão Preto
FRANCISCO ALOI
R. José Bonifácio, 485 - CEP 14010
Fone: (016) 823-2128 Ribeirão Preto
HENCK & FAGGION
R. Saldanha Marinho, 109 - CEP 14010
Fone: (016) 834-0151 Ribeirão Preto
POLASTRINI E PEREIRA LTDA
R. José Bonifácio, 338/344 - CEP 14010
Fone: (018) 834-1683 Ribeirão Preto
ELETRÔNICA SISTEMA DE SALTO LTDA
R. Itapiru, 352 - CEP 13320
Fone: (011) 483-4861 Salto
F.J.S ELETRÔNICA
R. Marechal Rondon, 51 - Estação - CEP 13320
Fone: (011) 483-8802 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) 414-8155 Santo André
JE RÁDIOS COMÉRCIO E INDÚSTRIA
R. João Pessoa, 230
CEP 11013 - Fone: (0132) 34-4336 Santos
VALÉRIO E PEGO
R. Martins Afonso, 3
CEP 11010 - Fone: (0132) 22-1311 Santos
ADONAI SANTOS
Av. Rangel Pestana, 44
CEP 11013 - Fone: (0132) 32-7021 Santos
LUIZ LOBO DA SILVA
Av. Sen. Feijó, 377
CEP 11015 - Fone: (0132) 323-4271 Santos
ELEOTREL COMPON. ELETRÔN.
R. José Potosini, 40 - CEP 09720
Fone: (011) 458-9689 S. Bernardo do Campo
CASA DAS ANTENAS
R. Geminiano Costa, 652
CEP 13660 - Fone: (0182) 71-4119 São Carlos
ELETRÔNICA PINHE
R. Gen. Osório, 235
CEP 13590 - Fone: (0162) 72-7207 São Carlos
ELETRÔNICA B.B.
R. Prof. Hugo Darmento, 81 - CEP 13870
Fone: (0198) 22-2169 S. João da Boa Vista
TARZAN COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Rubião Júnior, 313 - CEP 12210
Fone: (0123) 21-2868/22-3268 S.J. Campos
IRMÃOS NECCHI
R. Gal. Glacário, 3027 - CEP 15015
Fone: (0172) 33-0011 São José do Rio Preto
TORRES RÁDIO E TV
R. 7 de Setembro, 99/103 - CEP 18035
Fone: (0152) 32-0349 Sorocaba
MARQUES & PROENÇA
R. Padre Luiz, 277
CEP 18035 - Fone: (0152) 33-6850 Sorocaba
SHOCK ELETRÔNICA
R. Padre Luiz, 278
CEP 18035 - Fone: (0152) 32-9258 Sorocaba
WALTEC II ELETRÔNICA
R. Cel. Nogueira Padilha, 825
CEP 18052 - Fone: (0152) 32-4278 Sorocaba
SERVYTEL ELETRÔNICA
Largo Taboão da Serra, 89 - CEP 08754
Fone: (011) 481-8316 Taboão da Serra

COMERCIANTE DE ELETRÔNICA
Queremos você aqui
Se sua loja não constar na relação acima ou se o seu endereço mudar, escreva-nos para que possamos inclui-la ou fazer a atualização.

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA