

SABER ELETRÔNICA



Nº 236 - SETEMBRO/1992

CAPA

- 3 - Dois projetos de áudio de alta potência:
 - Amplificador de 40 + 40 W
 - TV Bass Booster

MONTAGENS

- 64 - Amplificador de 1 W de uso geral
- 66 - Megôhmetro
- 67 - Eletrificador de cercas
- 69 - Controle de "Loudness"

DIVERSOS

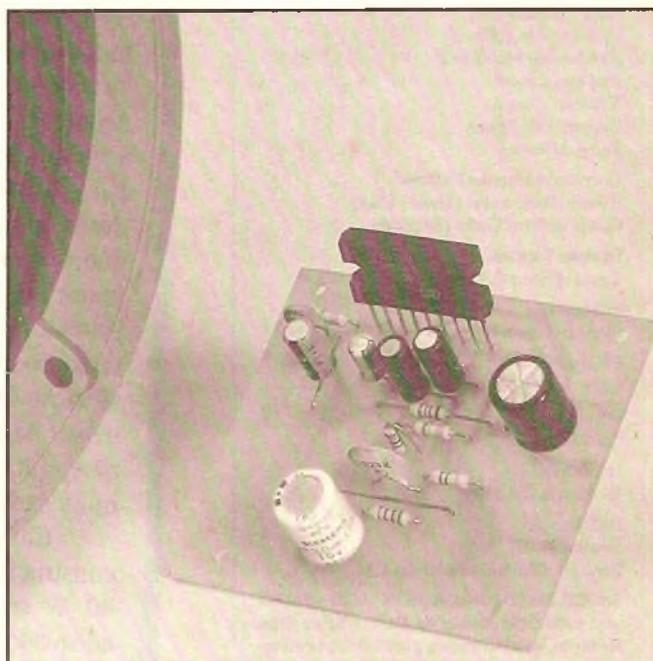
- 14 - SDA2113 e SDA3373 - Novo conceito na recepção de FM - Parte 2
- 57 - Pesquisador de som AM/FM - Ediatron

SEÇÕES

- 17 - Seção do Leitor
- 23 - Notícias & Lançamentos
- 62 - Informativo Industrial
- 72 - Circuitos & Informações
- 91 - Reparação Saber Eletrônica (fichas de nº 380 a 387)
- 95 - Guia de Compras Brasil
- 99 - Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 339 a 342)

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- 18 - Osciloscópio
- Curso de operação - Lição 17
- 49 - Projetando Caixas Acústicas - 7ª Parte



SABER "SERVICE"

- 75 - Práticas de "Service"
- 80 - Qual é o culpado?
- 82 - Televisor Telefunken 361/471/510/563/663
- 86 - Avaliação Eletrônica Áudio-vídeo

SABER PROJETOS

- 33 - Inversor para fluorescentes
- 35 - Sinalizador de alta intensidade
- 37 - Etapa de áudio de 5 W
- 39 - Biestável magnético
- 40 - Pré-amplificador para microfone
- 43 - Luz de emergência NiCad
- 44 - Seguidor de sinais com 2 transistores
- 47 - 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 Raoul

Newton C. Braga

Olimpio José Franco

Reinaldo Ramos

Correspondente no Exterior

Roberto Sadkowski (Texas - USA)

Clévis da Silva Castro (Bélgica)

Revisão Técnica

Carlos Alberto C. Poveda

Publicidade

Maria da Glória Assir

Fotografia

Cerri

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 corres-

pondência: R. Jacinto José de Araujo, 315 -

CEP 03087 - São Paulo - SP - BRASIL.

Tel. (011) 296-5333. Matriculada de acordo com

a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no

5º Registro de Títulos e Documentos - SP.

Números atrasados: pedidos à Caixa Postal

14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da

última edição em banca mais despesas postais.

Empresa proprietária dos direitos de

reprodução:

EDITORA SABER LTDA.

Edições Licenciadas

ARGENTINA

EDITORIAL QUARK - Calle Azcuena, 24

piso 2 oficina 4 - Buenos Aires - Argentina.

Circulação: Argentina, Chile e Uruguai.

MÉXICO

EDITORIAL TELEVISION S.A. DE C.V.L

cio Blanco, 435 Azcapotzalco - México - D.F.

Circulação: México e América Central

Associado da ANER - Associação Nacional

dos Editores de Revistas e da ANATEC - Asso-

ciação Nacional das Editoras de Publicações

Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

ANER

ANATEC

A indústria brasileira, em particular a eletrônica, vem atravessando uma fase difícil, assim como acontece com o comércio de componentes eletrônicos. Seria portanto este o momento para que todos unissem seus esforços no sentido de alcançar um objetivo que - supõe-se - seja comum. Na prática, parece que não é isso o que acontece. De maneira geral, a indústria de componentes eletrônicos vem aplicando grandes esforços para enfrentar a situação. Por outro lado, o consumidor, embora cauteloso, também procura os produtos, algumas vezes escassos. Entre ambos, porém, há um setor que, ao nosso ver, carece de melhor estrutura, melhor organização, maior iniciativa: o comércio, tanto atacadista quanto varejista. No passado, as empresas não precisavam esforçar-se para venderem seus produtos: eram os consumidores que os compravam. Hoje, a situação é diferente - e parece que muitos ainda não se aperceberam disso. Afinal, é fácil culpar o governo pelo próprio insucesso. O país, queiram ou não queiram, gostem ou não, está mudando, e muitos esqueceram-se de colocar os óculos para enxergar o óbvio.

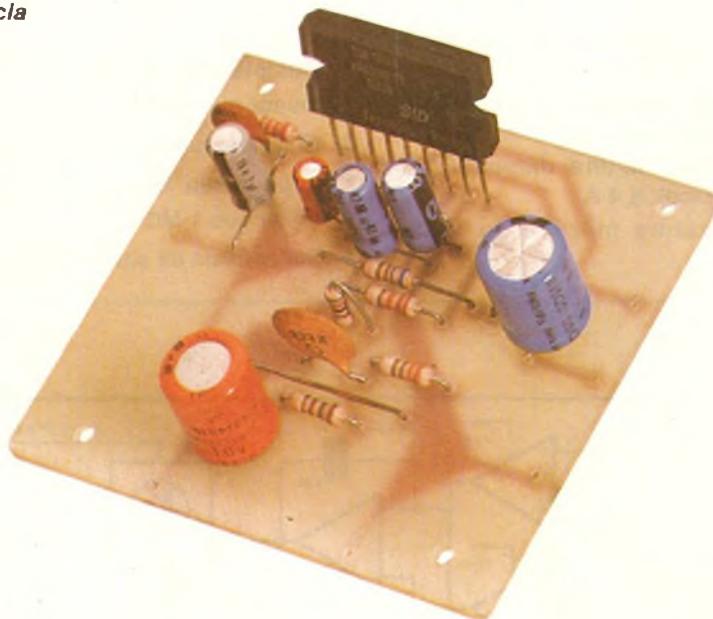
Em nossa capa desta edição, apresentamos a descrição da construção de um amplificador estereofônico com uma potência de 40 W rms por canal e o "TVBB", um reforçador de graves, adequado especialmente para acentuar a reprodução das frequências mais baixas do som da TV.

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

DOIS PROJETOS DE ÁUDIO DE ALTA POTÊNCIA

Newton C. Braga

Nosso artigo de fundo, na realidade é formado por dois projetos de áudio bastante interessantes para os que gostam de áudio e principalmente de altas potências. Com base no circuito integrado TDA1514A da SID-PHILIPS que é capaz de fornecer uma potência de 40 W na versão mono e 95 W na versão BTL (em ponte), damos duas aplicações que podem servir de ponto de partida para a elaboração de um fantástico sistema de som doméstico. Lembramos que os 40 W indicados são rms o que significa muito mais se levarmos em conta as especificações de pico, musical e outras que normalmente "mascaram" a potência real de muitos amplificadores comerciais que vemos por aí. O primeiro projeto consiste num sistema de som doméstico de alta qualidade, com potência de 40 W por canal o que resulta numa potência de pico da ordem de 120 W, com um número muito reduzido de componentes. Utilizando um bom pré-amplificador ou acoplado a um receiver com toca-fitas teremos um equipamento de real qualidade. No entanto, conjugado ao segundo projeto temos ainda mais: podemos ligá-lo a saída de um televisor e obter um som que normalmente tais aparelhos não conseguem fornecer. Os televisores, por limitação de espaço, não possuem alto-falantes capazes de reproduzir os sons mais graves nos níveis que seriam desejados, principalmente para os casos de efeitos especiais e música.



Amplificador de 40+40 W com o TDA1514A

Para contornar este problema, sugerimos a ligação do som de seu televisor a um equipamento de alta fidelidade externo com caixas apropriadas como o primeiro projeto que descrevemos, no entanto, os graves não terão os níveis que seriam necessários para termos um efeito melhor em cenas do tipo terremotos, desabamentos, explosões, etc, onde o efeito espetacular do cinema é devido aos milhares de watts de graves que são dedicados a sua reprodução. Não precisamos milhares de watts numa sala comum, mas o acréscimo de 40 W, sem dúvida dará um efeito especial compatível e é isso que propomos com nosso segundo projeto: um TDA1514A acoplado a um filtro entregará a um alto-falante de graves somente os sons de baixas frequências que desejamos produzir.

Descrevemos neste artigo a montagem de um excelente amplificador de alta-fidelidade que fornece uma potência de 40 W (rms) por canal, utilizando para isso apenas um integrado e poucos componentes periféricos (para cada canal). A disponibilidade do circuito integrado TDA1514A usado como base, em nosso mercado e a sua excelente qualidade de som tornam o projeto especialmente atraente para os leitores que desejam montar seu próprio sis-

tema de som começando por um bom amplificador de áudio.

O circuito integrado TDA1514A da SID-PHILIPS consiste num amplificador de potência de áudio indicado para diversas aplicações como TV, HI-FI, compact disc, gravadores de fita, etc. Um único TDA1514A pode fornecer uma potência de áudio de até 40 W em carga de 8 Ω . Dois deles, em configuração, ponte (BTL) podem fornecer a uma carga de 8 Ω uma potência de 95 W.

Se bem que exista a possibilidade de se fazer a alimentação com fonte simples, neste projeto descrevemos o uso de uma fonte simétrica.

O TDA 1514A possui ainda o recurso do mute e stand-by que serão descritos no decorrer.

O TDA1514A é apresentado em invólucro SIL de 9 pinos com recursos para montagem direta num radiador de calor. Na figura 1 temos o aspecto deste integrado com a identificação de seus terminais.

Um diagrama de blocos das funções internas disponíveis é mostrado na figura 2.

CARACTERÍSTICAS

- Faixas de tensões de alimentação: -10/0/+10 V a -30/0/+30 V
- Corrente máxima de pico de saída (pico repetitivo): 8 A
- Corrente máxima disponível de saída (pico): 6,4 A
- Temperatura máxima do cristal: 150°C
- Resistência térmica (Rthvj-mb): menor que 1 KΩ/W
- Corrente quiescente: 58 mA
- Impedância de entrada (pino 1): maior que 1 MΩ
- Impedância de saída: 25 MΩ
- Relação sinal/ruído para 50 mW com $R_s = 2 \text{ k}\Omega$: 86 dB
- Potência de saída para 0,1% de THD:
 - Carga de 4 Ω: 52 W (-24/0/+24 V)
 - Carga de 8 Ω: 40 W (-27,5/0/+27,5 V)
 - BTL com 8 Ω: 95 W (-24/0/+24 V)

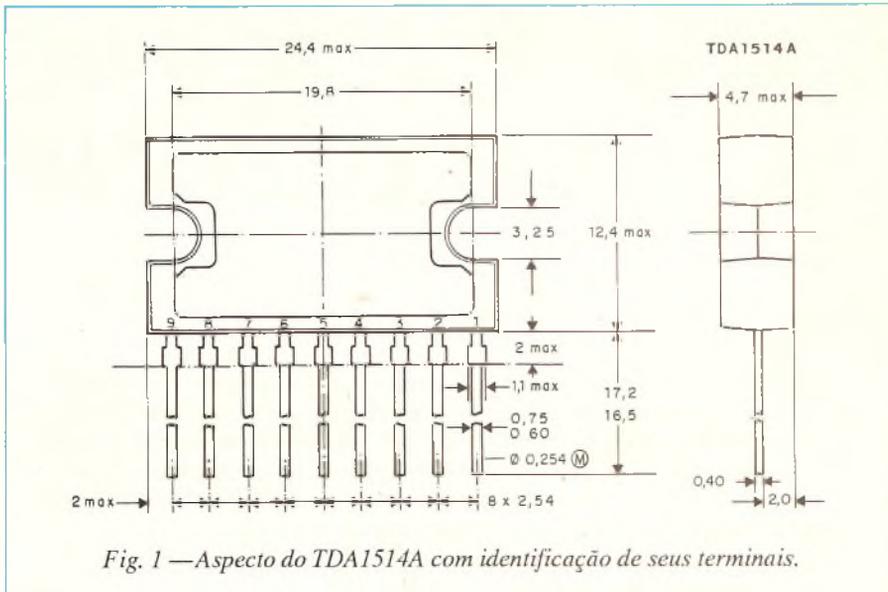


Fig. 1 — Aspecto do TDA1514A com identificação de seus terminais.

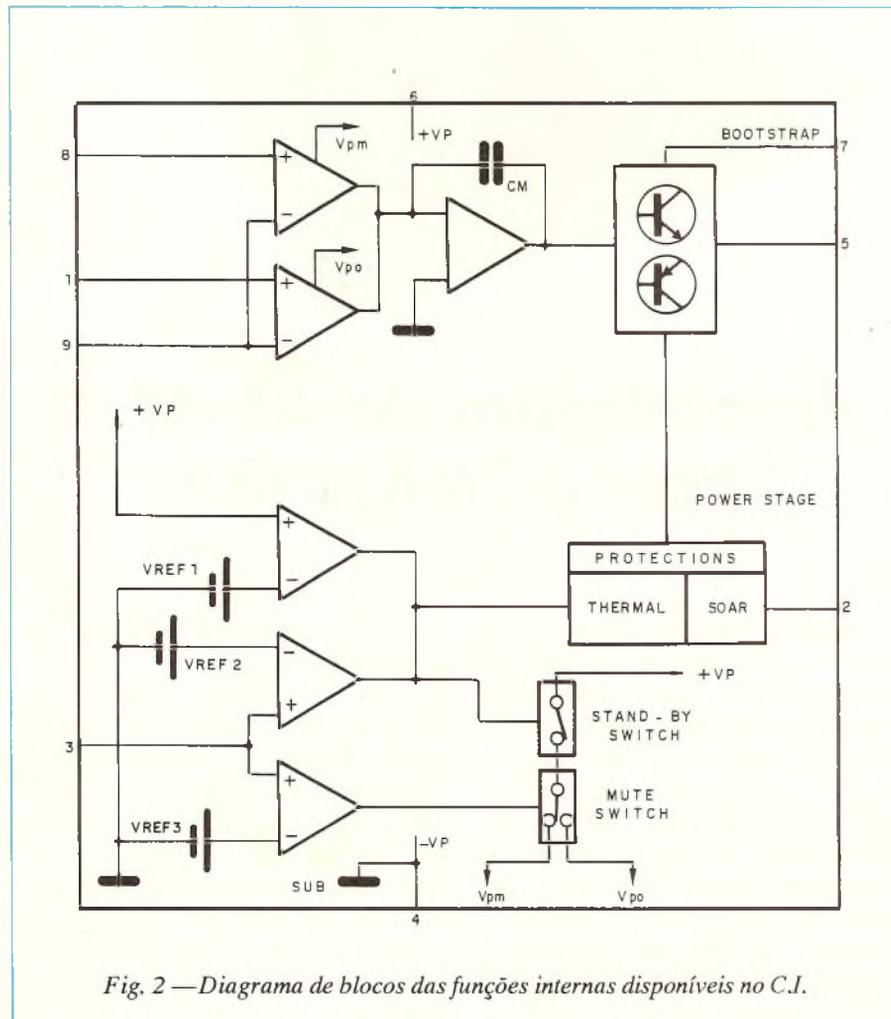


Fig. 2 — Diagrama de blocos das funções internas disponíveis no C.I.

MUTE E STAND-BY

Com um certo nível de tensão entre os pinos 3 e 4, o estado do TDA1514A pode ser alterado. Se esta tensão estiver entre 6 e 7 V o TDA1514A estará no estado de operação. Se esta tensão estiver entre 2 e 4,5 V, o TDA estará no estado de "mute". Isso significa que o circuito não estará operando mas as correntes c.c. permanecem no mesmo estado que o de operação. A impedância de saída será mantida baixa. Com este potencial entre 0 e 0,9 V o TDA1514A estará no estado "stand-by".

A corrente quiescente cairá para um certo valor típico da ordem de 18 mA. O gráfico da figura 3 mostra o que ocorre nestas condições.

Neste gráfico I_p e V_o são dados como função da tensão entre os pinos 3 e 4 com uma entrada constante de 100 mV.

GANHO

A sensibilidade de entrada para uma potência de saída de 20 W com carga de 8 Ω é de 418 mV. O ganho com realimentação numa frequência de 1 kHz é 29,6 dB. O ganho pode ser variado pelos resistores R1 e R2 numa faixa de 20 a 46 dB.

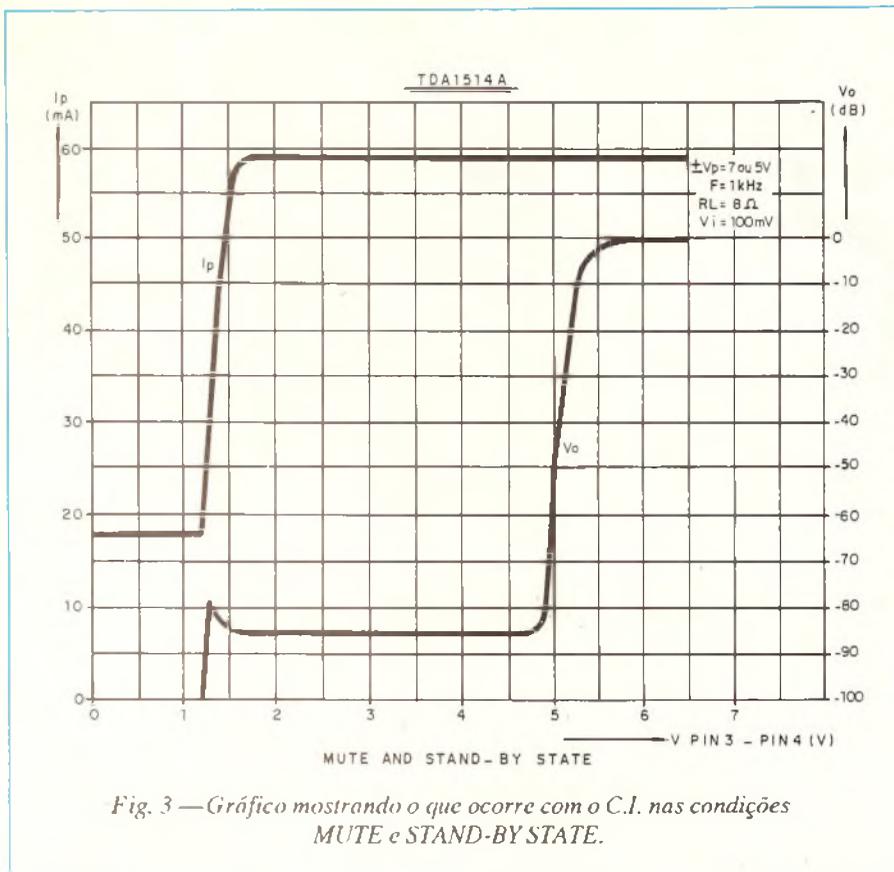


Fig. 3 — Gráfico mostrando o que ocorre com o C.I. nas condições MUTE e STAND-BY STATE.

Os capacitores de desacoplamento de altas frequências nas linhas de alimentação (C5 e C6 no diagrama) devem ser montados os mais próximos possíveis do TDA1514A. Cuidado deve ser tomado com os aterramentos.

O aterramento de entrada de R1, R3 e C3 deve ser feito de forma única com trilha curta ao pino 8.

Os capacitores C5 e C6 devem ser aterrados tão perto quanto seja possível do pino 8.

O resistor R6 é aterrado próximo do pino 8 e R7 é aterrado perto do aterramento de saída.

MONTAGEM

Na figura 4 damos o diagrama do amplificador (um canal) com fonte de alimentação simétrica.

LISTA DE MATERIAL

Amplificador - 1 canal

Semicondutores:

CI-1 - TDA1514A - circuito integrado SID-PHILIPS

Resistores: (1/8 W, 5%)

R1 - 680 Ω

R2 e R3 - 20 k Ω

R4 e R5 - ver texto

R6 - 470 k Ω

R7 - 3,3 Ω

Capacitores: (eletrolíticos para 35 V)

C1 - 1 μ F - eletrolítico

C2 - não usado

C3 - 220 pF - cerâmico

C4 - 3,3 μ F - eletrolítico

C5 e C6 - 470 nF - cerâmicos

C7 - 220 μ F - eletrolítico

C8 - 22 nF - cerâmico ou poliéster

C9 - 47 μ F - eletrolítico

Diversos: placa de circuito impresso, radiador de calor para o integrado, caixa para montagem, fonte de alimentação (ver projeto seguinte), fios, solda, etc.

PONTOS CRÍTICOS DO CIRCUITO

De modo a se obter os melhores níveis de distorção, deve-se tomar

cuidado com o projeto das placas de circuito impresso.

Os seguintes componentes são críticos quanto ao posicionamento:

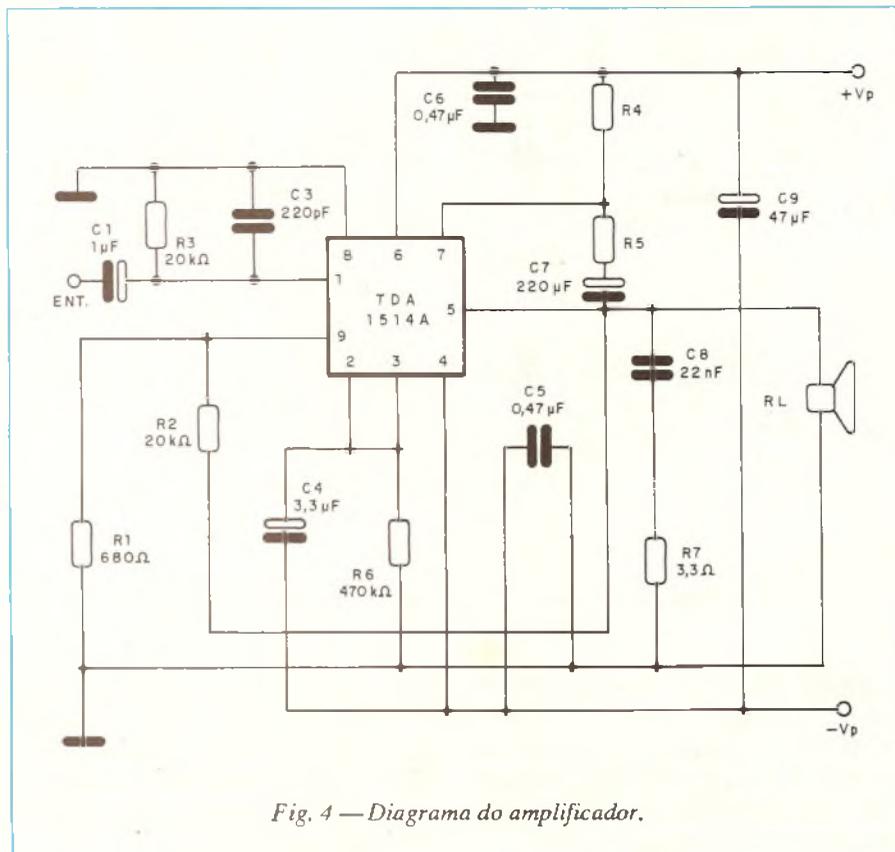


Fig. 4 — Diagrama do amplificador.

O diagrama da fonte é o mesmo do projeto seguinte do TVBB. A placa de circuito impresso sugerida pelo próprio fabricante é mostrada na figura 5. Observe que o circuito integrado deve ser dotado de radiador de calor.

Para uma carga de 4 Ω o resistor R4 deve ser de 47 Ω e R5 de 82 Ω . Para uma carga de 8 Ω , R4 é de 82 Ω e R5

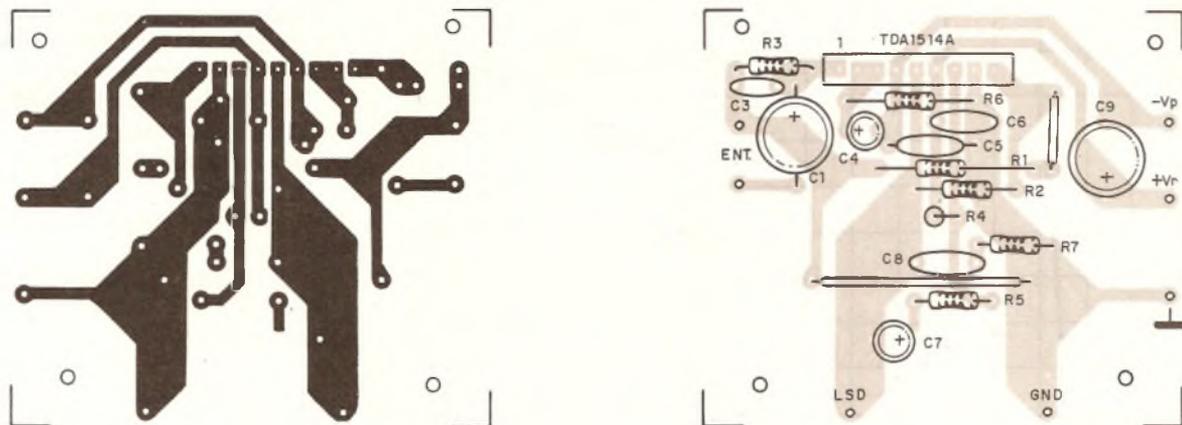


Fig. 5 — Placa de circuito impresso sugerida pelo fabricante.

de 150 Ω. Existe a possibilidade de se omitir R4, R5 e C7 (bootstrap), simplificando o projeto, mas o pino 6 deve ser ligado ao pino 7 e a potência cai da ordem de 3 a 4 W.

Os resistores são todos de 1/8 W ou mais e os eletrolíticos devem ser para 35 V ou mais de tensão de trabalho.

Para a versão estéreo a corrente da fonte sugerida na montagem do TVBB deve ser duplicada.

A tensão de secundário do transformador se mantém, e os eletrolíticos dobram de valor.

OBS: uma possibilidade interessante é usar uma fonte única para três módulos como este, sendo um para o canal direito, outro para o esquerdo e o terceiro para o reforço de graves, com o filtro descrito no próximo artigo.

Neste caso, a corrente da fonte deve ser triplicada.

As tensões se mantêm e os capacitores de filtro devem ter seus valores triplicados.

PROVA E USO

Para utilizar este amplificador precisamos de uma fonte de sinal com pelo menos 1 V_{pp} para excitação total. Um bom pré-amplificador é fundamental.

Os alto-falantes devem estar aptos para suportar a potência fornecida pelo aparelho.

Os controles de volume, graves e agudos devem estar incorporados ao circuito pré-amplificador ou de

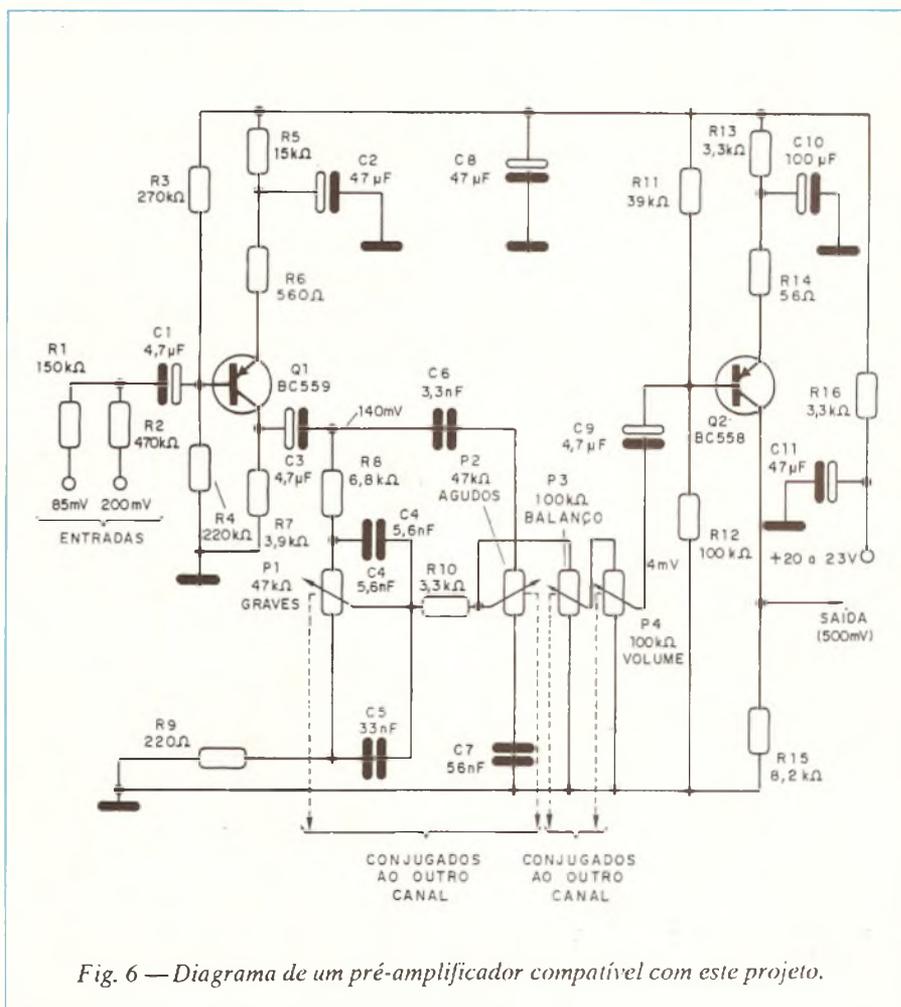


Fig. 6 — Diagrama de um pré-amplificador compatível com este projeto.

excitação para usar o aparelho com um televisor que tenha saída para amplificador externo, os controles serão do próprio televisor, acrescentando-se eventualmente o de tonalidade. Um pré-amplificador com con-

trole de tom e de volume que é compatível com este projeto é mostrado na fig. 6. Comprovado o funcionamento do aparelho instale-o de modo definitivo numa caixa metálica com bom aterramento.



Escolas Internacionais do Brasil

As Escolas Internacionais são uma organização educacional moderna e eficiente

Desde que aqui se estabeleceu sob a supervisão e orientação das "International Correspondence Schools" vem acumulando experiência e desenvolvendo técnicas específicas do ensino a distância. Totalmente adaptada à realidade brasileira, ministra cursos rápidos, dinâmicos e atualizados, que se destacam não só pela objetividade do conteúdo, como pelos critérios didáticos empregados. Ao fazer um dos cursos das Escolas Internacionais, você tem a **GARANTIA** de receber, em sua casa, lições sempre atualizadas e o acompanhamento de professores, educadores e técnicos que levarão até você conhecimentos indispensáveis para uma formação profissional adequada.

CURSO de **ELETRÔNICA, RÁDIO, ÁUDIO e TV**



Curso completo, seu programa de estudo segue o padrão estabelecido pela "International Correspondence Schools" dos Estados Unidos. Além do programa teórico você terá oportunidade de praticar por meio de experiências riquíssimas. Seguindo as instruções você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo. (Opcional).

ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS

Para abrir uma empresa e garantir o sucesso do empreendimento são necessários organização, conhecimentos do mercado e das rotinas do negócio. Tudo fica bem mais fácil quando você tem à sua disposição um roteiro elaborado por consultores de alto nível, com linguagem acessível, que lhe explicam com detalhes como fazer pesquisa de mercado, previsão de investimentos, fluxo de caixa, controle dos estoques e do lucro e até o layout das instalações, além de estudo completo de organização e método e relação de equipamentos com endereço de fornecedores para cada tipo de negócio. Faça um bom investimento com lucro certo. Peça seu roteiro e monte seu negócio com confiança nos resultados.

Sob licença da **DECALOG BUSINESS DEVELOPMENT**

SUA GRANDE CHANCE ESTÁ AQUI:

- 102 - Agência de Cobranças; 103 - Agência de Publicidade;
- 104 - Comércio Exterior; 111 - Consultoria Imobiliária; 123 - Escritório de Representação; 132 - Videolocadora; 209 - Casa Lotérica; 211 - Depósito de Bebidas; 212 - Depósito de Materiais para Construção; 213 - Distribuidora de Produtos Alimentícios; 215 - Lanchonete; 223 - Loja de Materiais Elétricos;
- 308 - Confecções em Geral; 309 - Indústria de Cosméticos; 314 - Fábrica de Fiber Glass; 315 - Gráfica; 317 - Fábrica de Macarrão; 325 - Fábrica de Sabonete, Sabão e Produtos de Limpeza; 327 - Fábrica de Sacos Plásticos; 330 - Fábrica de Vassouras; 331 - Fábrica de Velas.

CURSO de **MARKETING**

Conhecimentos sobre a aplicação prática das técnicas de marketing são indispensáveis para garantir o sucesso de sua empresa. E o seu próprio! Aprenda como ganhar mais dinheiro e melhorar as oportunidades para o seu negócio fazendo o Curso de Marketing das Escolas Internacionais do Brasil: Pesquisa de mercado, o consumidor, o produto certo na hora e local certos e muitos outros assuntos de grande importância para as atividades da empresa são apresentados neste curso, redigido numa linguagem de fácil compreensão por profissionais de reconhecida capacidade, com gráficos e exemplos práticos.



CURSO de **DIREÇÃO e ADMINISTRAÇÃO de EMPRESAS**

Administrar uma empresa é tarefa que envolve conhecimentos e segurança. Este é um curso destinado a formar profissionais para uma administração eficiente, abrangendo todas as áreas de risco para o controle total dos negócios: Recursos humanos, administração do tempo, contabilidade, finanças, informática, técnicas para preparar reuniões, técnicas de negociação, vendas, gerência de produção, como tornar-se um bom executivo, além de vários outros temas importantes que farão de você um administrador qualificado para tomar as melhores decisões e destacar-se dos demais.

O que o futuro lhe reserva

Você pode preparar-se para um emprego melhor, salários mais altos, uma carreira nova cheia de prestígio, ou ainda para sua independência, estabelecendo-se por conta própria. Para cada aspiração as Escolas Internacionais têm um meio rápido para realizá-la. Com o método de **estudo independente e orientado** que desenvolvemos, você aprenderá através dos melhores materiais de estudo e com os melhores professores. Não perca mais tempo. Comece hoje mesmo o estudo de um curso EI, enviando-nos seu pedido de matrícula. Avalie a qualidade do material. Caso ele não seja do seu agrado você tem 30 dias para devolvê-lo e receber seu dinheiro de volta.



Escolas Internacionais do Brasil

Sede: Rua Deputado Emilio Carlos, 1257
Correspondência: Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970 - São Paulo - SP
Central de Atendimento: Fone: (011)703-6229 - FAX: (011) 702-5398

Desejo matricular-me no curso de: _____

Indique abaixo as condições e forma de pagamento.

SE - 236	ELETRÔNICA, RÁDIO e TV <input type="checkbox"/> 9 mensalidades atualizadas de Cr\$ 109.950,00 (com o sintonizador AM/FM) <input type="checkbox"/> 9 mensalidades atualizadas de Cr\$ 67.040,00 (sem o sintonizador AM/FM)	MARKETING <input type="checkbox"/> 1 mensalidade de Cr\$ 92.350,00
	ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS Nome do roteiro: _____ Nº do roteiro: _____ <input type="checkbox"/> 1 mensalidade de Cr\$ 240.000,00	DIREÇÃO e ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS <input type="checkbox"/> 1 mensalidade de Cr\$ 298.505,00 <input type="checkbox"/> 5 mensalidades atualizadas de Cr\$ 69.177,00

FORMA DE PAGAMENTO:

<input type="checkbox"/> REEMBOLSO POSTAL Pagarei a primeira mensalidade, mais a selagem, apenas ao receber as lições no correio.	<input type="checkbox"/> CARTÃO DE CRÉDITO Nome do Cartão: _____ Nº do Cartão: _____ Validade: ____ / ____ / ____
---	---

Nome _____
 Rua _____ Nº _____
 CEP _____ Cidade _____ Est. _____
 Data _____ Assinatura _____

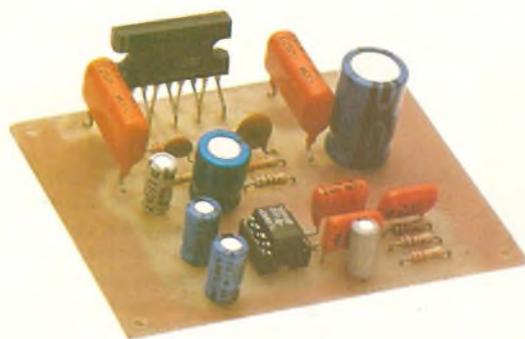
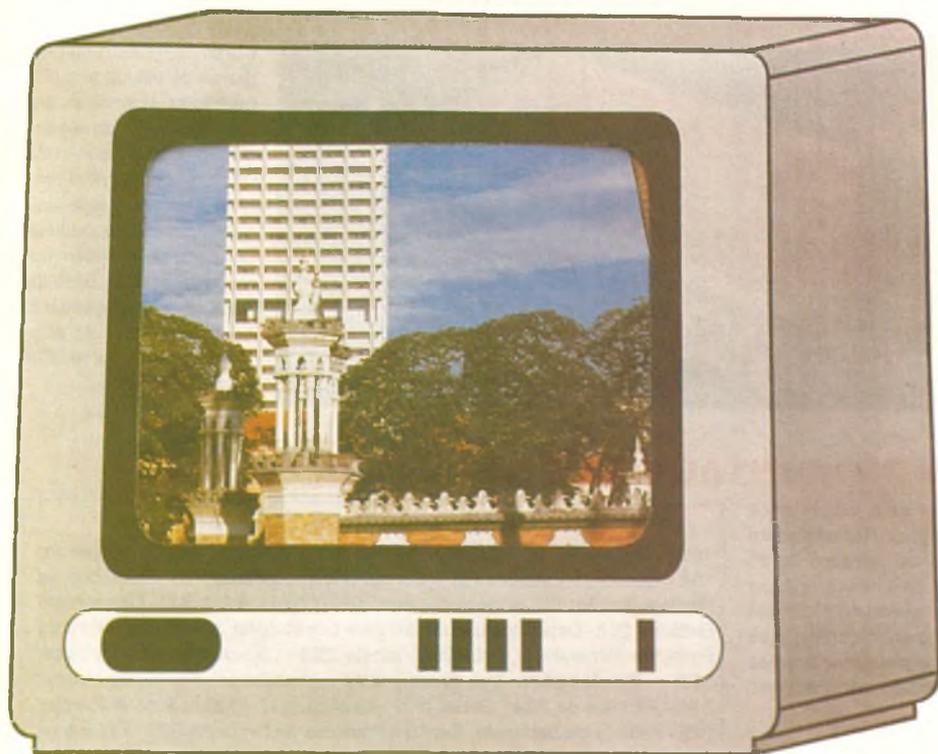
GANHE 20%

Para pagamentos à vista (junto com o pedido).
 Cheque Nº: _____
 Vale Postal Nº: _____

Atenção: ● Para obter o desconto calcule 20% do preço à vista e envie o pagamento no valor líquido. ● Mensalidades atualizadas pela inflação. ● Gabinete e caixa acústica, no curso de Eletrônica, são opcionais.

uma empresa **CIMCULTURAL**

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01222



TVBB - TV Bass-booster

A pobreza dos sons graves dos pequenos alto-falantes dos aparelhos de TV pode ser compensada com um amplificador-reforçador de graves externo. Desta forma, agregando a qualidade de imagem dos televisores modernos um sistema de som de alta fidelidade com graves reforçados obtemos uma dimensão para este tipo de aparelho.

Veja neste artigo como obter um reforço de 40 W de graves para o som de seu televisor.

A limitação de espaço interno dos televisores impedem que alto-falantes pesados capazes de reproduzir com fidelidade e potência os sons graves sejam agregados. O resultado é que cada vez mais os modernos televisores possuem imagens perfeitas e até mesmo um sistema de som potente, mas a reprodução de graves só é possível com um sistema amplificador externo.

Pensando nisso, a maioria dos aparelhos de TV modernos possuem saídas pré-amplificadas para

amplificadores de áudio monofônicos ou estéreo, caso em que uma melhoria considerável da qualidade de áudio do sistema é obtida.

No entanto, mesmo com amplificadores comuns externos ainda não temos algo que se torna muito importante principalmente quando assistimos a programas musicais ou ainda aqueles que se envolvem fenômenos ou efeitos catastróficos como terremotos, desabamentos, explosões, onde predominam as baixas frequências ou sons graves.

Um efeito de "cinema" pode ser conseguido em acrescentarmos umas dezenas de watts de som na faixa dos graves, abaixo dos 500 Hz, por exemplo, jogando-os num alto-falante super pesado, figura 1.



Fig. 1 — Os super-graves não são só ouvidos mas "vibram" os objetos.

Nestas condições não só teremos o efeito sonoro como até mesmo o efeito físico da vibração atuando sobre nosso corpo e objetos, com um realismo que não consegue-se senão com uma boa dose de baixas frequências.

Se o leitor já tem seu televisor ligado a um bom sistema amplificador de áudio, a utilização do nosso reforçador de graves lhe trará uma nova dimensão aos efeitos de muitos filmes.

Se o leitor não tem, é hora de pensar em agregar um bom amplificador externo e mais este projeto de reforçador de graves.

Nosso projeto consiste num filtro-passa-baixas que extrai um canal para transmissões monofônicas ou dos dois canais para os aparelhos estéreo ou simulado e os aplica a um potente amplificador (40 W) que os entrega

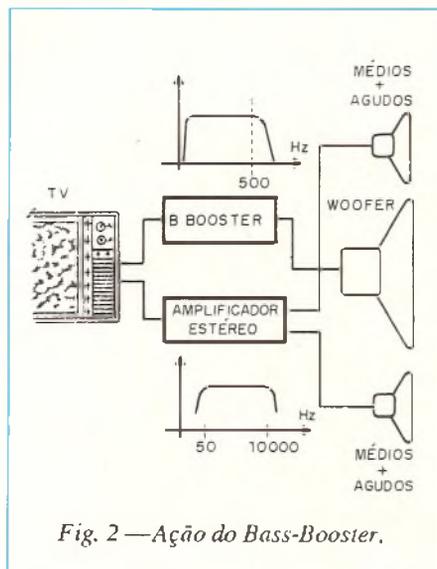


Fig. 2 — Ação do Bass-Booster.

depois a um alto-falante super-pesado de graves, figura 2.

Para alguns leitores 40 W pode parecer pouco. No entanto lembramos que a maioria dos aparelhos não possuem esta potência e mesmo os sistemas de som não tem este valor rms. Além disso, nos equipamentos de som com a mesma potência, ela se distribui em todo o espectro audível de 20 a 15000 Hz tipicamente, enquanto que no nosso caso temos uma concentração na estreita faixa que vai de 10 a 500 Hz, o que significa um efeito final muito maior.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110 / 220 V c.a.
- Eficiência do filtro: 12 dB por oitava
- Frequência superior de corte: 500 Hz

- Sensibilidade de entrada: 500 mV
- Potência de saída:
40 W em 4 Ω
28 W em 8 Ω
- Tensão de alimentação: -23/ -12/ 0/
12/ 23 V - fonte bi-simétrica

COMO FUNCIONA

O filtro passa-baixas é elaborado em torno de um amplificador operacional com transistor de efeito de campo tipo TL080 ou equivalente.

A rede de resistores e capacitores na entrada, exceto R1 e R4 determinam a frequência de corte deste filtro.

O amplificador operacional é ligado como seguidor de tensão de modo a haver um ganho unitário de tensão, já que sua finalidade é apenas compensar as perdas de intensidade deste sinal que eventualmente ocorre no filtro.

O sinal passa então por um controle de intensidade que consiste no potenciômetro P1.

Temos então o amplificador final de potência que consiste num integrado único TDA1514A (Philips-SID) que entrega 40 W rms numa carga de 4 Ω quando alimentado com uma tensão de 23,5 V. Com uma tensão de 23,5 V em carga de 8 Ω a potência será menor, da ordem de 28 W.

R10, R11 e C12 fazem o bootstrap podendo ser eventualmente eliminados com uma redução na potência final.

Tanto para o amplificador operacional com FET como para o amplificador de potência precisamos de fonte simétrica. Como as tensões

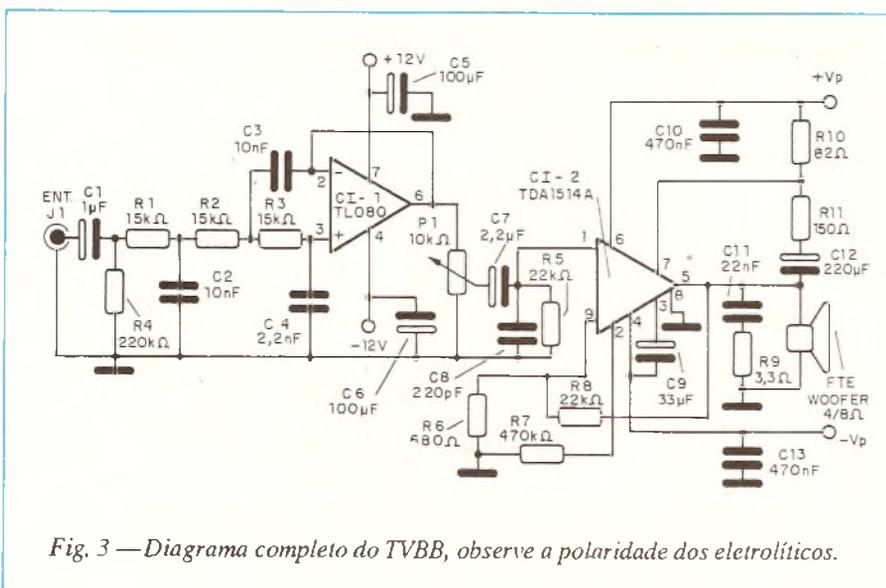


Fig. 3 — Diagrama completo do TVBB, observe a polaridade dos eletrolíticos.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

- CI-1 - TL080 - circuito integrado - amplificador operacional
- CI-2 - TDA 1514A - circuito integrado SID-Philips - amplificador de potência

Resistores: (1/8 W, 5%)

- R1, R2, R3 - 15 kΩ
- R4 - 220 kΩ
- R5 - 22 kΩ
- R6 - 680 Ω
- R7 - 470 kΩ
- R8 - 22 kΩ
- R9 - 3,3 Ω
- R10 - 82 Ω
- R11 - 150 Ω

Capacitores: (eletrolíticos para 25 V ou mais)

- C1 - 1 μF - poliéster
- C2, C3 - 10 nF - poliéster ou cerâmicos
- C4 - 2,2 nF - poliéster ou cerâmico
- C5 e C6 - 100 μF - eletrolíticos
- C7 - 2,2 μF - eletrolítico
- C8 - 220 pF - cerâmico
- C9 - 33 ou 47 μF - eletrolítico
- C10, C13 - 470 nF - poliéster ou cerâmico
- C11 - 22 nF - poliéster ou cerâmico
- C12 - 220 μF - eletrolítico

Diversos:

- P1 - 10 kΩ - potenciômetro
- J1 - Jaque de entrada (RCA)
- FTE - woofer de 4 ou 8 Ω x 60 W ou mais
- Placa de circuito impresso, radiador de calor para o integrado, fios, solda, etc.

Fonte de alimentação:

- D1 à D4 - 3 A/100 V - diodos retificadores ou ponte
- DZ1, DZ2 - 12 V x 1 W - diodos zener
- S1 - interruptor simples
- F1 - 2 A - fusível
- T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 15+15 V com 4 ou 5 A
- C1, C2 - 4700 μF x 35 V - eletrolíticos
- C3, C4 - 100 μF x 16 V - eletrolíticos
- R1, R2 - 560 Ω x 1/2 W - resistores
- Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte para o fusível, fios, solda, etc.

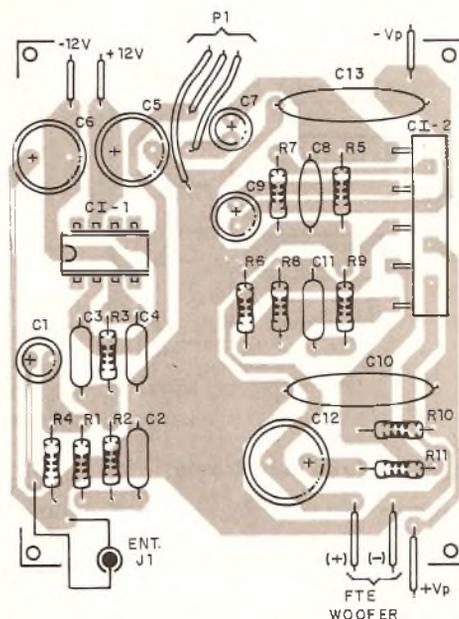
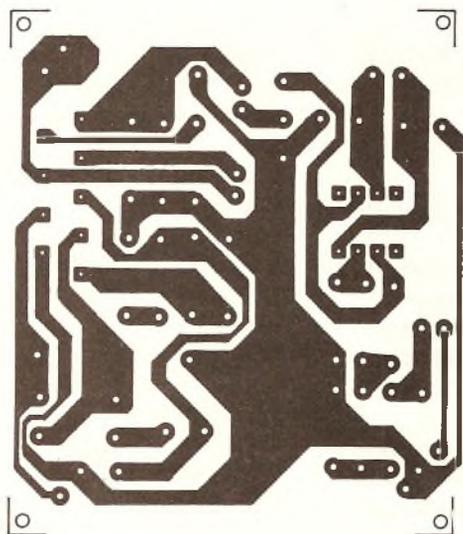


Fig. 4 — Placa de circuito impresso.

são diferentes temos uma fonte dupla-simétrica, ou seja, com duas tensões positivas e duas tensões negativas.

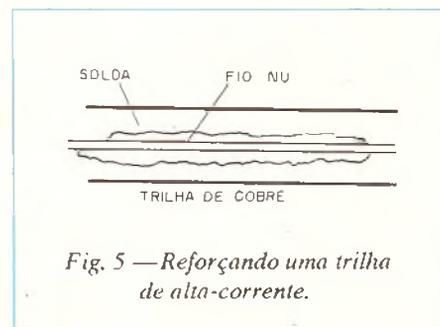


Fig. 5 — Reforçando uma trilha de alta-corrente.

Assim, para o operacional que atua no filtro temos -12, +12 V mas como o consumo é muito baixo, este valor pode ser conseguido com um par de diodos zener e dois resistores.

Para o amplificador de potência temos algo em torno de -23, +23 V com uma corrente de 4 A. Na verdade dependendo do transformador usado pode ocorrer variações e valores entre 18 e 24 V são normais neste projeto.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama da etapa de filtro e de potência do aparelho.

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

Veja que o circuito integrado CI-2 deve ser dotado de um bom radiador de calor em vista da potência com que deve operar. As trilhas correspondentes aos sinais intensos e alimentação devem ser largas e eventualmente até reforçadas com a ligação em paralelo de fios nús, figura 5.

Os resistores são todos de 1/8 W e os capacitores eletrolíticos são para 25 V ou mais.

Os demais capacitores podem ser de cerâmica ou poliéster.

O alto-falante deve ser um woofer (alto-falante de graves) de 4 ou 8 Ω com potência de pelo menos 60 W.

Na figura 6 temos o diagrama da fonte de alimentação.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 7.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 15+15 V com 4 ou 5 A. Os diodos são para 3 A com 100 V pelo menos de tensão inversa de pico (PIV). Os eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 35 V ou mais, exceto C3 e C4 que podem ser para 16 V.

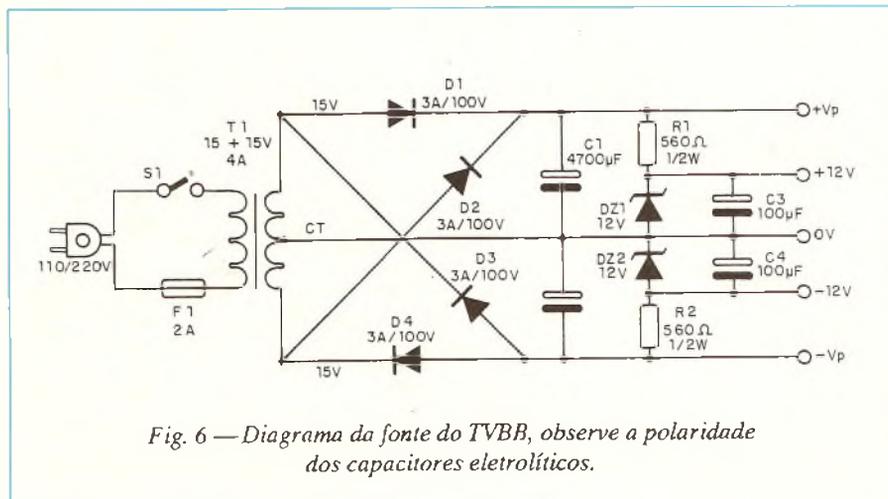


Fig. 6 — Diagrama da fonte do TVBB, observe a polaridade dos capacitores eletrolíticos.



INSTITUTO MONITOR

O CAMINHO PARA UM FUTURO MELHOR

Prepare-se para o futuro estudando na mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

O Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

MUITOS CURSOS PARA VOCÊ ESCOLHER:

- ELETRICISTA INSTALADOR
- TELEVISÃO Pb e a CORES
- LETRISTA e CARTAZISTA
- CHAVEIRO
- FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- ELETRÔNICA, RÁDIO e TV
- CALIGRAFIA
- DESENHO ARTÍSTICO e PUBLICITÁRIO
- MONTAGEM e REPARAÇÃO de APARELHOS ELETRÔNICOS
- ELETRICISTA ENROLADOR
- SILK-SCREEN

CLASSES ESPECIAIS DE TREINAMENTO

O Instituto Monitor oferece, em sua sede à Rua dos Timbiras, 263, em São Paulo, treinamento especializado ministrado por professores com grande experiência nas áreas de:

Chaveiro: Especialização.

Carimbos: Todos os segredos desta atividade.

Silk-Screen: As técnicas mais recentes desenvolvidas em modernos laboratórios.

KITS OPCIONAIS

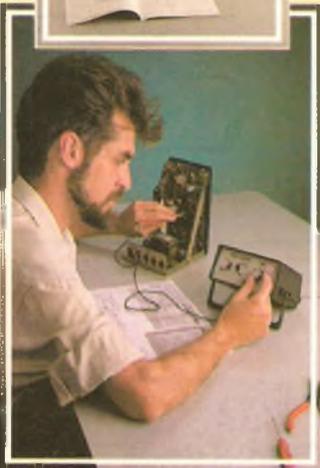
O aluno adquire, se desejar, na época oportuna e de acordo com suas possibilidades, materiais desenvolvidos para a realização de trabalhos práticos adequados para cada curso.

Uma empresa **CIMCULTURAL**



CURSO de CHAVEIRO

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



CURSO de ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

"...O meu futuro eu já garanti. Com o Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários nem patrão e mais nada."

CURSO de CALIGRAFIA

"...Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa."



CURSO de MONTAGEM e REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

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



CURSO de ELETRICISTA ENROLADOR

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



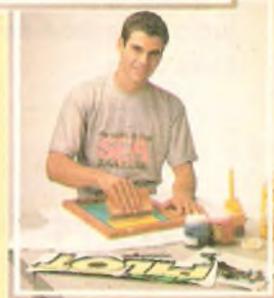
CURSO de SILK-SCREEN

"...Primeiro fiz o curso, depois frequentei as classes de treinamento. Hoje domino com segurança todas as técnicas. Trabalho não me falta, estou fazendo brindes, camisetas e mais um monte de coisas."



CURSO de DESENHO ARTÍSTICO e PUBLICITÁRIO

"...Incrível, eu achava que nunca seria capaz de realizar desenhos, embora gostasse muito. Hoje trabalho numa confecção e sou responsável pelos desenhos de novos modelos. Faço o que gosto e ainda ganho muito bem."



COMPARE

O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie o cupom ou escreva hoje mesmo para: Instituto Monitor, Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 - Telefone: (011) 220-7422.

VOCÊ NÃO PRECISA MANDAR DINHEIRO AGORA: As primeiras lições serão enviadas pelo Reembolso Postal. Você pagará a primeira mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao recebê-las no correio. Para as demais mensalidades você poderá escolher uma das diversas opções oferecidas pela Escola.

Sr. Diretor:

SE - 236

Gostaria de receber, gratuitamente e sem compromisso, informações sobre o curso de:

Desejo receber o curso indicado a seguir. Pagarei apenas 5 mensalidades, atualizadas pela inflação, no valor de Cr\$ 65.090,00 (setembro/92)

Curso escolhido: _____

Nome _____

Endereço _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

DURAÇÃO DO CURSO: O aluno pode optar por planos mais curtos ou mais longos. Consulte a secretaria.

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01221

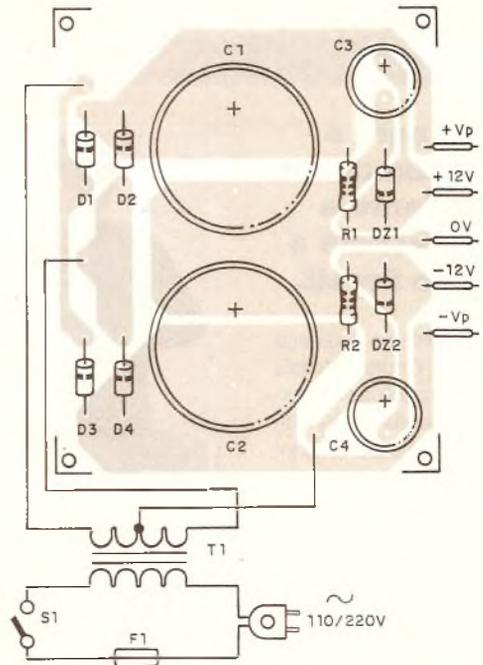
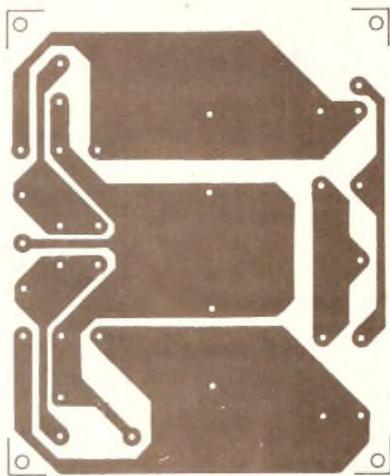


Fig. 7 — Placa de circuito impresso.

As trilhas devem ser largas para conduzir as correntes intensas do setor de potência.

Para a instalação existem duas opções. Uma é usar uma caixa para o amplificador e outra para o alto-falante.

Também podemos instalar como segunda opção o alto-falante e o conjunto filtro-fone-amplificador numa caixa única.

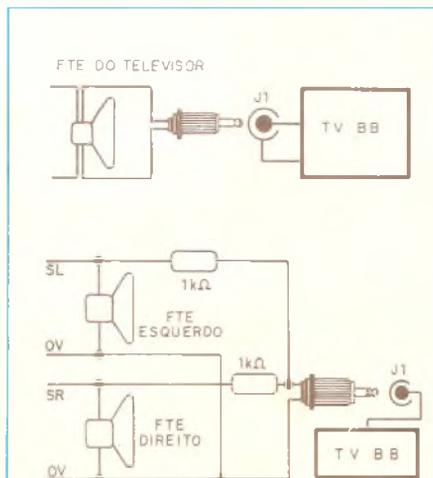


Fig. 8 — Ligações nos televisores sem saída de áudio.

- Ligação em aparelhos mono.
- Ligação em aparelho estéreo ou pseudo-estéreo

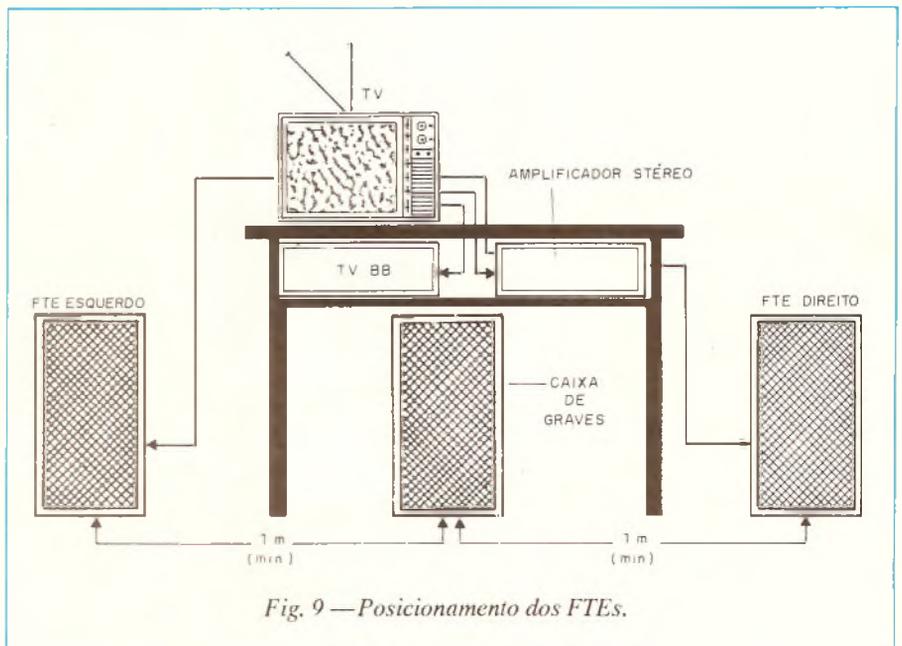


Fig. 9 — Posicionamento dos FTEs.

Para a versão com alto-falante separado, os fios de sua conexão devem ser mais grossos de acordo com a potência do sinal, e seu comprimento não deve superar os 5 metros.

PROVA E USO

Para provar, basta aplicar na entrada qualquer sinal de áudio, por exemplo, de um rádio ou walkman e verificar a reprodução de graves.

Na figura 8 temos o modo de se fazer a conexão a um televisor caso ele não possua saídas de áudio.

As ligações são válidas para aparelhos mono e estéreo.

O alto-falante deve ser posicionado de modo a ficar entre os dois alto-falantes do sistema estéreo, figura 9.

Alterações de valores de C2, C3 e C4 podem ser feitas no sentido de se modificar a resposta de graves conforme o alto-falante usado. ■

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 SNCS BR

GERADOR DE CONVERGÊNCIA GCS - 101

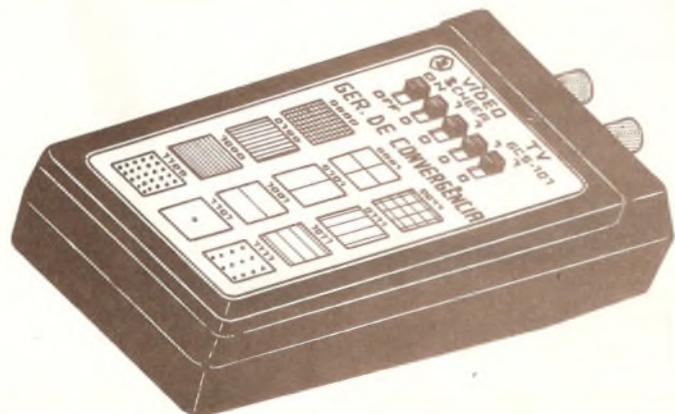
CARACTERÍSTICAS

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g

Alimentação por bateria de 9 (nove) V. (Não incluída)

- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 Ω
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

até 05/10/92
Cr\$ 390.000,00



Pedidos: Envie um cheque no valor acima a Saber Publicidade e Promoções Ltda. - Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113-010 - São Paulo - SP. junto com a solicitação de compras da última página. Ou maiores informações pelo

Tel.: (011) 292-6600.

(Não atendemos por Reembolso Postal)

Pesquisador de som AM/FM - EDIATRON

Newton C. Braga

Na reparação de rádios AM/FM, receivers, rádio-toca-fitas de carro é preciso contar com equipamento especializado. Se bem que a maioria dos técnicos conte para esta finalidade com recursos que também são usados no trabalho com outros aparelhos, a oficina bem equipada pode contar com equipamentos específicos que sem dúvida agilizam o trabalho e com isso ajudam a aumentar os rendimentos. Um desses equipamentos, e que analisamos neste artigo é o Pesquisador de som AM/FM da Ediatron.

Para a localização de falhas em receptores de rádio (AM/FM) e aparelhos de som, basicamente o técnico deve contar com um gerador de sinais de áudio e RF e um pesquisador de sinais de áudio e RF.

rádio-reparação e na áudio-reparação reuniu as principais funções dos geradores e pesquisadores de sinais num único equipamento com alguns adicionais que sem dúvida são de grande utilidade para o técnico.

exemplo, pela simples seleção de funções pela chave no painel, podemos analisar todas as etapas, da entrada de RF à saída de áudio, o que não ocorre se tivermos de usar aparelhos separados. O ganho de tempo que se obtém sem a necessidade de se desligar um equipamento de prova e ligar outro é enorme.

Além da possibilidade de operar com sinais de áudio e de RF de qualquer frequência destacamos a função de 4,5 MHz que torna o equipamento muito útil na análise de sinais de som de televisores desde a saída do seletor de canais.

Na função injetora temos um sinal de 1 kHz que por usar a configuração de um multivibrador produz harmônicas que estendem seu uso as faixas mais altas de rádio frequência de receptores de rádio.

O aparelho é acompanhado de manual que explica seu uso na reparação de diversos tipos de equipamentos inclusive no teste de microfones e outros tipos de transdutores.



Usando-os de maneira racional é fácil e rápido localizar problemas em etapas que isoladas permitem que a análise seja feita com instrumentos convencionais (multímetro) para se chegar aos componentes responsáveis pelas anormalidades.

A EDIATRON sabendo da importância que tais instrumentos têm na

O equipamento apresentado que recebe a denominação de PS-25 constitui-se na realidade por 5 circuitos independentes: AF, RF, 4,5 MHz, 10,7 MHz e injetor de sinais que são selecionáveis por meio de um teclado localizado na parte frontal.

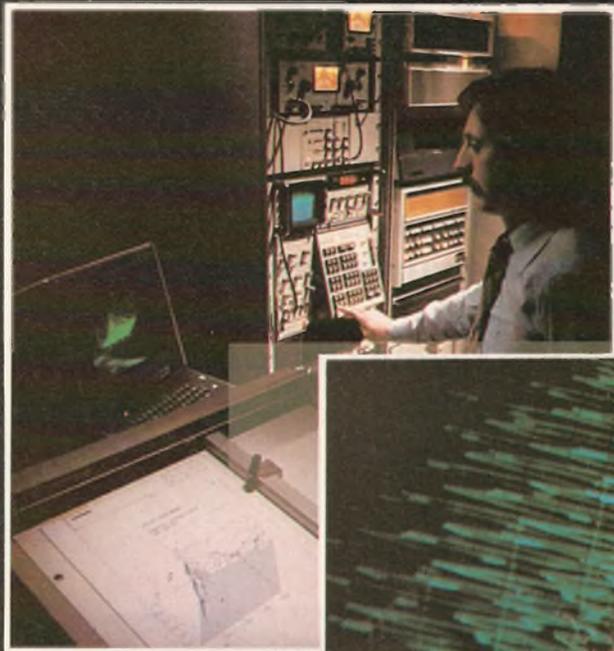
Desta forma, usando um único aparelho, na recepção de um rádio por

CARACTERÍSTICAS

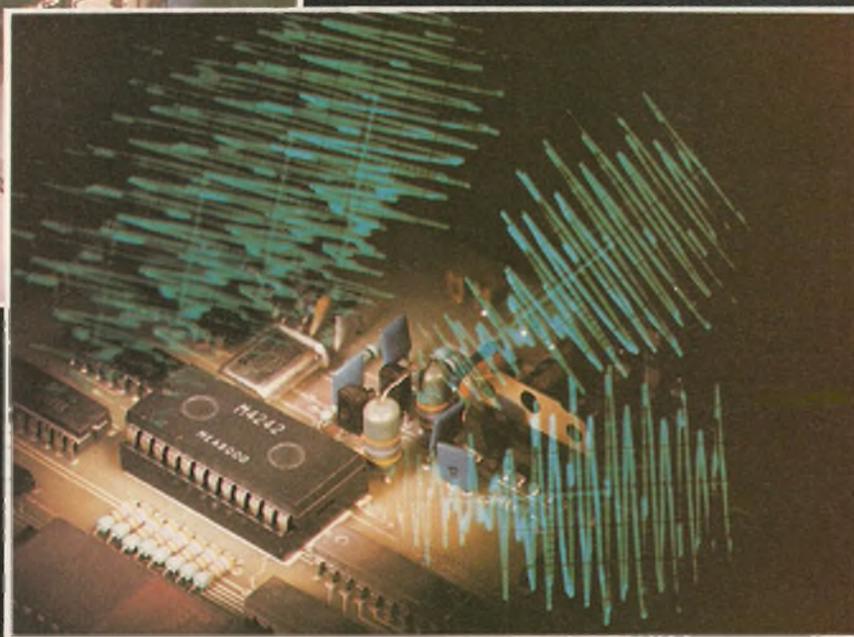
- Tensão de entrada: 110/220 V C.A.
- Consumo: 9 W
- Peso: 1,6 Kg
- Sinais gerados: 1 kHz retangular (áudio)
- Sinais captados:
 - 455 kHz (FI de AM)
 - 10,7 MHz (FI de FM)
 - 4,5 MHz (FI de som de TV)
- Indicadores de painel: VU - meter
- Semicondutores: 11 transistores e 3 circuitos integrados

ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.



- ELETRÔNICA BÁSICA
- ÁUDIO E RÁDIO
- TELEVISÃO P&B E CORES
- ELETRÔNICA, RÁDIO E TV



VOCÊ RECEBERÁ O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Aproveitando as suas horas de folga, em pouco tempo você terá concluído um curso de alto valor, possibilitando seu ingresso imediato em um mercado de trabalho em franca expansão.

Nossos cursos são os mais modernos e eficientes. Seja qual for o seu objetivo, dispomos do curso certo para você adquirir os conhecimentos teóricos e práticos indispensáveis ao bom exercício da profissão.

Você poderá optar pelo curso prático de Eletrônica, Rádio e TV (3 em 1) ou então pelos cursos em separado: Eletrônica Básica, Áudio e Rádio, Televisão P&B e Cores. Qualquer que seja a sua escolha, terá a garantia de receber o melhor treinamento profissional do mercado e um atendimento personalizado, além de montar, opcionalmente, nossos kits exclusivos:

- Kit Analógico/Digital
- Kit Rádio AM/FM
- Kit de Televisão
- Kit Injetor de Sinais
- Kit Comprovador de Transistores
- Kit Digital Avançado

OUTROS CURSOS

- Eletrotécnica Básica
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Programação BASIC
- Análise de Sistemas
- Software de Base
- Instalações Elétricas
- Microprocessadores
- Programação COBOL
- Eletrônica Digital

OCCIDENTAL SCHOOLS ®
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059 São Paulo SP

SE - 236

Desejo receber GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Estado _____

Envie o cupom ainda hoje pelos Correios ou solicite informações pelo telefone: (011) 222-0061, sem compromisso.

Occidental Schools

Cursos Técnicos Especializados

Av. São João 1588 - 2ª s/ loja cep 01260
SÃO PAULO BRASIL

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



SEÇÃO DO LEITOR

INDICADOR DE NÚMEROS TELEFÔNICOS

O leitor Wilson Tadeu de Carvalho, de Curitiba - PR, nos pergunta a respeito de um aparelho chamado "Bina" que indica no momento do recebimento de uma chamada que número está ligando, identificando assim a estação remota. Este aparelho que tem sido usado pela polícia e bombeiros para evitar trotes e também facilitar a captura de possíveis seqüestradores está sendo anunciado em alguns veículos de comunicação.

O aparelho indicado realmente funciona e temos também versões em outros países. No entanto para sua utilização é preciso uma alteração na própria central telefônica o que deve ser pedido à companhia local que entretanto não a faz, segundo consultamos. Assim, somente o pedido de autoridades como por exemplo, Corpo de Bombeiros e Polícia é aceito para o uso do aparelho.

FONTE POR TOQUE

Alguns leitores, como José Sarto, de Maceió - AL, montaram a fonte de 0-32 V por toque e se queixam que a tensão não é mantida na saída e nem chega ao máximo.

O sintoma manifestado pelos leitores em relação a esta fonte é a perda de carga do capacitor que provavelmente apresenta fugas. O capacitor usado deve ser obrigatoriamente do tipo com dielétrico plástico para que não ocorram fugas, pois num eletrolítico as fugas existentes normalmente não permitiriam a retenção da carga por mais do que alguns minutos provocando então uma variação (queda) da tensão de saída.

Por outro lado, a carga também pode escoar pelos eletrodos de toque se não houver um bom isolamento entre eles.

Uma montagem em placa úmida ou a existência de muita umidade no ambiente e ainda eletrodos de dimensões muito grandes podem causar a fuga de cargas evitando assim que a tensão

fique constante na saída. Fios blindados, bom isolamento dos eletrodos de toque e verificação dos capacitores, consistem na solução para este problema.

PROJETOS DA FORA DE SÉRIE

Recebemos grande quantidade de cartas de leitores da edição Fora de Série pedindo para modificar, informações dos circuitos, e até mesmo para confeccionar a placa de circuito impresso.

Os projetos da edição Fora de Série foram examinados por nossa equipe técnica que os julgou funcionais e alguns até experimentados em caso de dúvidas.

No entanto, como os projetistas de tais aparelhos na sua maioria não são profissionais os mesmos precisam em alguns casos de pequenas melhorias para se chegar ao funcionamento ideal, normalmente envolvendo pequenas alterações de valores de componentes.

Por exemplo no caso de osciladores, pode ser necessário em alguns casos alterar-se um capacitor ou um resistor de modo a se chegar na frequência desejada e às vezes nos transmissores pode ser preciso alterar uma bobina de 1 ou 2 espiras para se compensar pequenas diferenças no desenho da placa de cada montador ou mesmo a tolerância dos componentes usados

NOTA

Na revista Saber Eletrônica nº 233 de junho de 1992, no artigo Freqüencímetro Digital (pág. 49), os leitores que tiverem dificuldades em encontrar o C.I. DM9368, podem substituí-lo pelo C.I. 74LS347, que fará a mesma função.

LITERATURA E COMPONENTES

Nossa maior quantidade de consultas técnicas referrem-se a obtenção de componentes ou literatura técnica. Infelizmente as dimensões continentais de nosso país dificultam bastante o acesso a este material por parte dos leitores mais distantes. Em São Paulo - SP já estamos procurando atender de forma direta estes leitores de duas formas: para os componentes já temos a nossa loja Saber Eletrônica Componentes (Avenida Rio Branco, 439 - Sobreloja) onde pode-se conseguir a maioria dos componentes que usamos em nossos projetos e além disso manuais técnicos de fabricantes como a Philips, National, Texas, etc. A segunda possibilidade é a colocação a disposição dos leitores para consulta de nossa biblioteca que contém centenas de livros técnicos do mundo inteiro sobre os mais variados assuntos. (Rua Jacinto José de Araujo, 315/317 - Tatuapé - SP).

ERRATA

Na Revista Saber Eletrônica nº 234 de julho de 1992, no artigo Fonte com Proteção, (pág. 58) $K1 = G1RC2$.

COLABORAÇÕES

Diversos leitores que desenvolveram seus projetos e gostariam de vê-los publicados em nossa revista, tem escrito pedindo informações de como fazê-lo. Os artigos enviados devem ser originais e conter um texto explicativo além de um diagrama na nossa simbologia (que não precisa ser em nanquim, nem em vegetal).

Os trabalhos serão analisados pela equipe técnica e se aprovados saem na nossa revista. Entre o recebimento e a publicação normalmente decorrem alguns meses, já que a nossa revista é preparada em sua parte prática com antecedência. □

OSCILOSCÓPIO

Curso de Operação

Lição Nº 17



Na lição anterior vimos algo da aplicação dos osciloscópios nos circuitos de altas frequências como por exemplo os encontrados em instrumentos de prova e transistores. Vimos como comprovar os circuitos osciladores, como medir as frequências e também verificar a modulação. Dependendo da potência dos equipamentos vimos que certas precauções precisavam ser tomadas com a finalidade de se evitar a sobrecarga do osciloscópio com possíveis danos.

Newton C. Braga

Nesta lição continuaremos a ver as utilizações possíveis do osciloscópio na oficina e em outros locais, passando agora a uma série de utilizações gerais que não foram abordadas nas lições vistas até agora. Veremos por exemplo alguns tipos de provas interessantes em circuitos de áudio com a medida de distorção, o uso de algumas formas de onda em análise de circuitos, com o uso do osciloscópio na análise de circuitos digitais, e também a comparação de desempenho e localização de falhas nos canais de um sistema de som estereofônico. Todas estas aplicações, como em todo o decorrer do curso levam em conta a utilização de um osciloscópio básico, sem recursos sofisticados. Isso torna o curso acessível a todos que pretendem ter um osciloscópio e utilizá-lo mesmo que seja de modelo relativamente simples.

1. PROVA DE AMPLIFICADORES COM LISSAJOUS

Nas primeiras lições do nosso curso estudamos as figuras de Lissajous, aprendendo como utilizá-las nas medidas de frequências e fases. No entanto, estas figuras, resultantes da composição de sinais senoidais de duas frequências múltiplas ou iguais não servem somente para esta finalidade, figura 1.

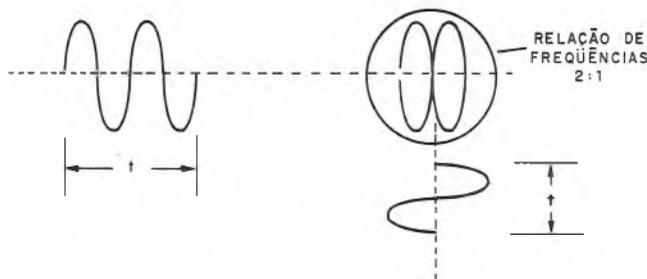


Fig. 1 — Figura de Lissajous para relação 2:1 de frequência.

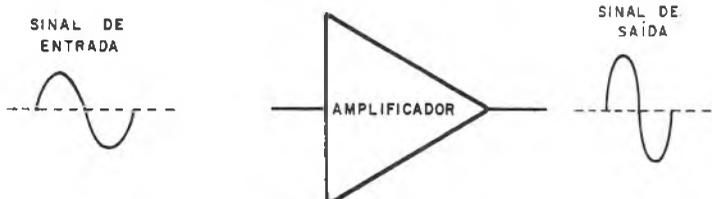


Fig. 2 — Amplificação sem distorção ou alteração de fase.

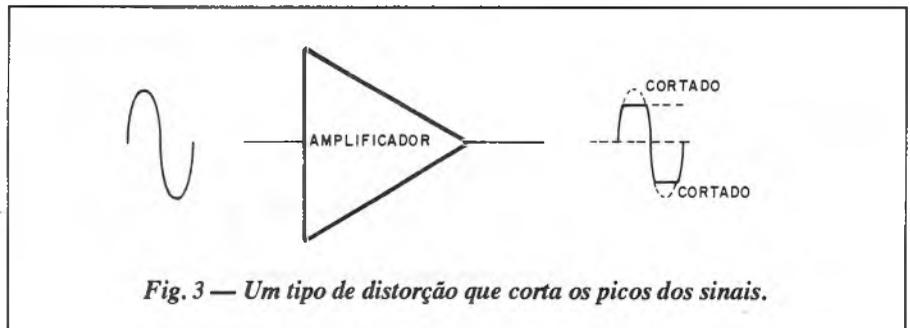


Fig. 3 — Um tipo de distorção que corta os picos dos sinais.

Uma aplicação importante destas figuras é na análise do funcionamento de amplificadores, pois elas permitem detectar diversas anormalidades importantes de funcionamento.

Quando analisamos um amplificador não nos interessa simplesmente saber se ele está amplificando um sinal, mas também se este sinal se apresenta com a mesma forma de onda original da entrada, conforme mostra a figura 2.

Anormalidades de funcionamento podem levar o sinal a apresentar em sua saída diversos tipos de deformações. Dependendo da aplicação a que se destina o amplificador, estas deformações ou anormalidades terão diversas conseqüências.

No caso mais simples, que o de amplificação de sinais de áudio as deformações vão se traduzir em um som desagradável, ou como o próprio caso sugere: distorcido.

Uma distorção elevada resulta em um som não só desagradável como também totalmente irreconhecível. Uma porcentagem de distorção acima de 1 num sinal de áudio já começa a ser percebida pelo ouvido humano e ter suas conseqüências desagradáveis, figura 3.

No caso de um amplificador de vídeo, a distorção de um sinal pode ter conseqüências desastrosas na linearidade de uma imagem com deformações do tipo apresentado na figura 4, ou ainda deformações de cores, contraste, etc.

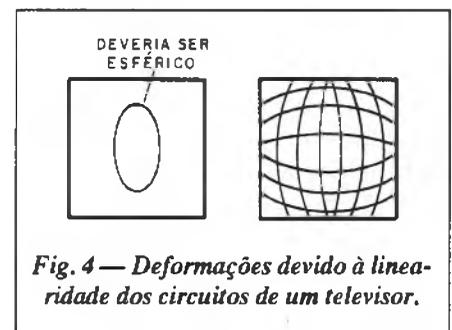


Fig. 4 — Deformações devido à linearidade dos circuitos de um televisor.

O osciloscópio pode ser facilmente usado para verificar este tipo de deformação, tanto na faixa de áudio como de RF desde que também disponhamos de um bom gerador de sinais senoidais.

Na figura 5 temos o modo de se fazer a conexão do osciloscópio, gerador de sinais e da etapa amplificadora em prova para a verificação de funcionamento com figuras de Lissajous.

O resistor de carga depende do tipo de amplificador analisado, sendo da ordem de 8 a 10 Ω para amplificadores de áudio, e de 10 a 50 kΩ para amplificadores de pequenos sinais e vídeo, quando os mesmo não estiverem já com suas cargas externas.

Veja que no caso específico da prova de amplificadores de áudio as cargas devem ser obrigatoriamente resistivas. Um alto-falante ligado na saída, por consistir numa carga indutiva altera a respos-

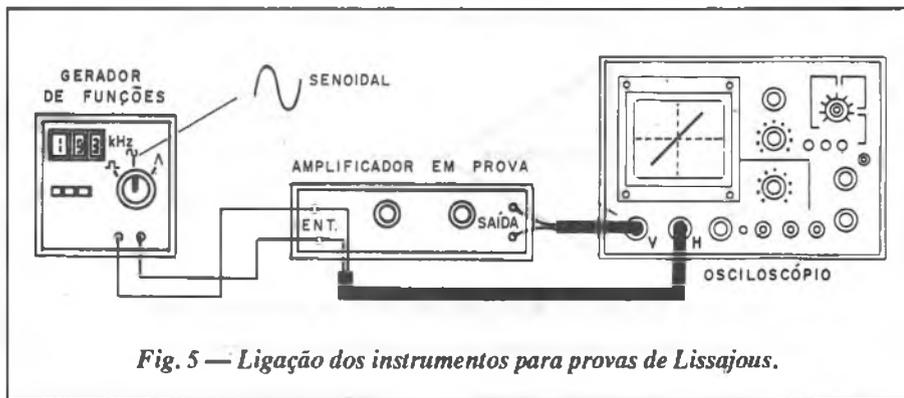


Fig. 5 — Ligação dos instrumentos para provas de Lissajous.

ta e portanto o sinal visualizado, pois não responde da mesma forma a sinais de toda a gama de frequência em que o circuito opera.

Para provas de áudio é comum que elas se realizem em frequências de 1 kHz para as quais normalmente são especificadas as suas características. No entanto, podem ser realizadas provas em outras frequências, desde que dentro do limite de operação do amplificador visado.

Que tipos de figuras podemos então obter para um amplificador em prova.

A primeira figura é mostrada na figura 6A e corresponde ao caso em que não temos distorções nem anormalidades. Não há deslocamento de fase nem alteração de linearidade.

Na figura 6b temos um caso em que ocorre uma distorção porém sem alteração de fase do sinal.

Observe que neste caso em apenas um semiciclo temos a distorção já que a deformação aparece apenas na parte superior do sinal.

Um caso de saturação do circuito que faz com que haja distorção nos dois semi-

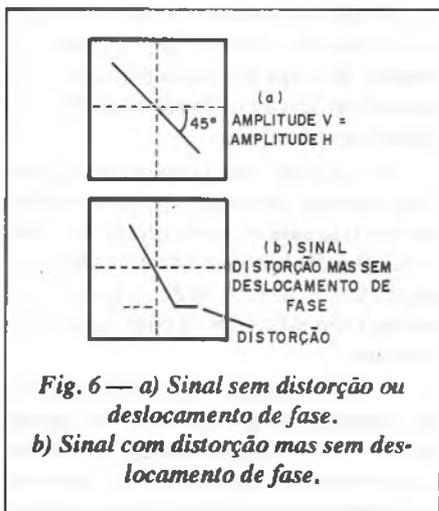


Fig. 6 — a) Sinal sem distorção ou deslocamento de fase.
b) Sinal com distorção mas sem deslocamento de fase.

ciclos seria mostrado no osciloscópio conforme mostra a figura 7.

Veja que neste caso também não temos alteração de fase. Observamos ainda que o osciloscópio deve ter seus ganhos vertical e horizontal ajustados de modo que o traço fique inclinado de 45 graus o que corresponde à mesma amplitude para o sinal de entrada e obtido na saída do amplificador, para efeito de medida.

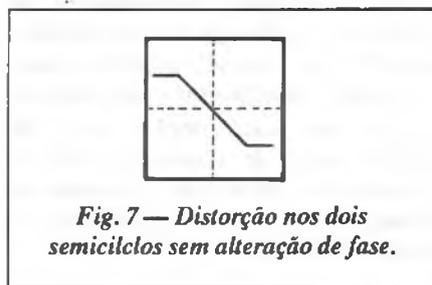


Fig. 7 — Distorção nos dois semiciclos sem alteração de fase.

Na figura 8 temos o caso em que o sinal aparece com um deslocamento de fase.

Nas lições iniciais deste curso ensinamos como medir o deslocamento de fase para uma figura como esta.

Se ao mesmo tempo tivermos uma alteração de fase e uma distorção, por exemplo em um dos semiciclos, a figura obtida no osciloscópio será a mostrada na figura 9. A distorção nos dois semiciclos, com intensidades diferentes é mostrada na figura 10.

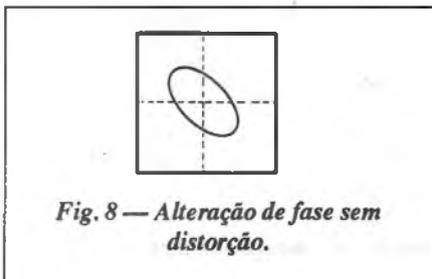


Fig. 8 — Alteração de fase sem distorção.



Fig. 9 — Deslocamento de fase e distorção num semiciclo.

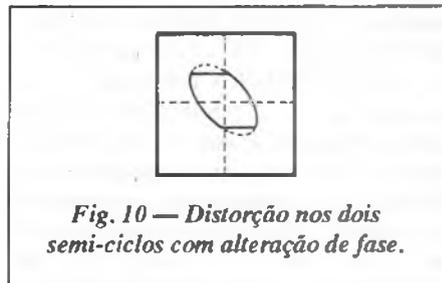


Fig. 10 — Distorção nos dois semi-ciclos com alteração de fase.

Este tipo de problema aparece, por exemplo quando sobrecarregamos a entrada de uma etapa pré amplificadora de áudio de um amplificador muito maior do que o recomendado para sua operação.

A distorção cruzada aparece no osciloscópio como mostra a figura 11.

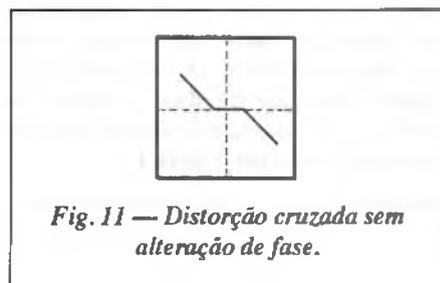


Fig. 11 — Distorção cruzada sem alteração de fase.

Este é um caso em que esta distorção se manifesta sem alteração de fase do sinal.

Oscilações parasitas ocorrem quando um circuito se instabiliza com a máxima amplitude de um sinal nos semiciclos positivos ou negativos. Para os casos em que não temos alteração na fase do sinal estas oscilações são visualizadas da forma mostrada na figura 12.

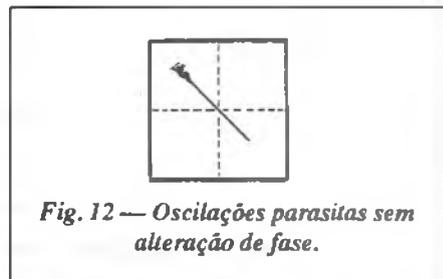


Fig. 12 — Oscilações parasitas sem alteração de fase.

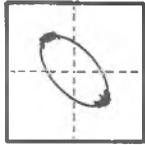


Fig. 13 — Oscilações parasitas com alterações de fase.

Se também houver uma alteração de fase teremos uma visualização conforme mostra a figura 13.

A falta de linearidade de um amplificador ou uma etapa amplificadora em que não haja alteração de fase é visualizada da forma indicada na fig. 14.

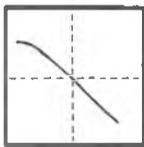


Fig. 14 — Falta de linearidade num semiciclo sem alteração de fase.

Veja que esta falta de linearidade ocorre de maneira mais ou menos uniforme, pois a deformação é a mesma nos dois semiciclos.

Pode ocorrer que a falta de linearidade se manifeste de maneira diferente nos dois semiciclos, caso em que teremos uma figura como a mostrada na figura 15.

Se além da falta de linearidade ainda tivermos uma alteração de fase isso faz com que a figura apresentada na tela do

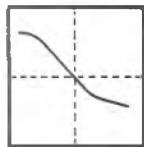


Fig. 15 — Falta de linearidade nos dois semiciclos.



Fig. 16 — Falta de linearidade com alteração de fase.

osciloscópio seja semelhante a da figura 16.

Se a alteração de fase ocorre apenas num dos semiciclos, também poderemos visualizar isso com facilidade, conforme sugere a figura 17.

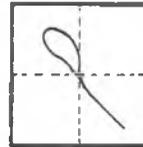


Fig. 17 — Alteração de fase num semiciclo.

No caso a alteração de fase ocorre nos semiciclos positivos do sinal, e nos semiciclos negativos não temos distorções. Este tipo de deformação é denominado histerese térmica e ocorre normalmente em potência máxima de saída de um amplificador. Podemos saber se isso realmente se deve a histerese térmica se reduzindo a potência do amplificador ela desaparecer. Caso isso não ocorra o problema é intrínseco de distorção de algum dos circuitos internos.

Se a distorção se deve a um problema de defasagem dos sinais, com a redução da potência os traços modificam sua separação o que não ocorre se o problema for térmico.

A presença de zumbidos no sinal é apresentada com uma figura conforme mostrado na figura 18.

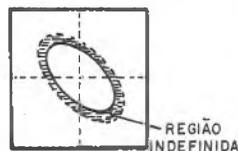


Fig. 18 — Presença de zumbido com defasagem.

Tanto mais intenso é o zumbido mais difícil se torna distinguir com definição o contorno da figura. A largura da região indefinida permite avaliar a amplitude do sinal de zumbido que está presente num amplificador.

Para o caso de um sinal em que este tipo de problema se manifesta sem defasagem do sinal temos a figura 19.

A porcentagem de um sinal pode ser avaliada pela deformação de um sinal

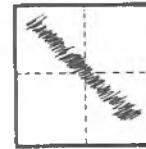


Fig. 19 — Presença de zumbido sem defasagem ou distorção.

sem alteração de fase conforme mostram os diversos valores da figura 20.

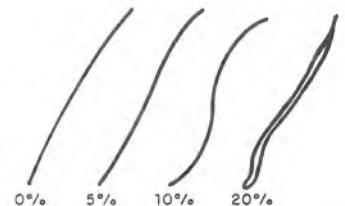


Fig. 20 — Distorções aproximadas.

2. PROVAS DE COMPARAÇÃO EM EQUIPAMENTOS ESTÉREO

Osciloscópio de duplo traço ou de dois canais podem ser usados com eficiência na realização de provas de equipamentos estereofônicos de som.

Para este tipo de prova é interessante contar com um gerador de funções que será ligado ao circuito conforme mostra a figura 21.

A frequência para o caso de amplificadores de áudio é normalmente de 1 kHz e a forma de onda retangular.

A forma de onda ideal para cada etapa quando fazemos a comparação é a mostrada na figura 22, onde as pequenas deformações do sinal retangular se deve à resposta de frequência do circuito e são perfeitamente admissíveis.

Se um dos sinais tiver amplitude diferente de outro, conforme mostra a figura 23, isso caracteriza uma perda nesse canal que evidentemente se deva a um problema de circuito.

Veja que para obtermos estes sinais iguais também é preciso que os controle de tonalidades estejam na mesma posição.

Os controles de tom modificam a curva de resposta de um amplificador de áudio e isso pode ser facilmente percebido pela deformação de um sinal retangular aplicado à entrada. No entanto,

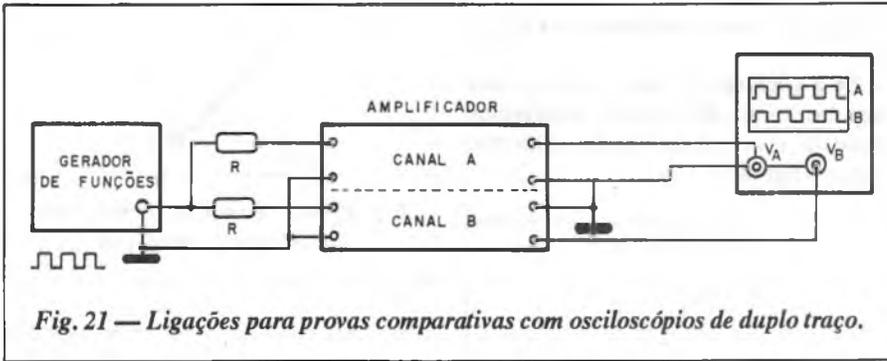


Fig. 21 — Ligações para provas comparativas com osciloscópios de duplo traço.

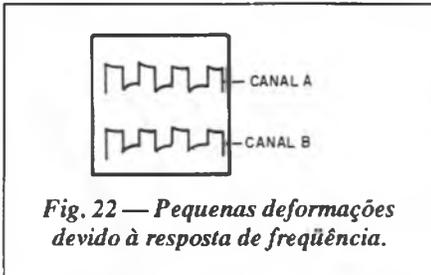


Fig. 22 — Pequenas deformações devido à resposta de frequência.

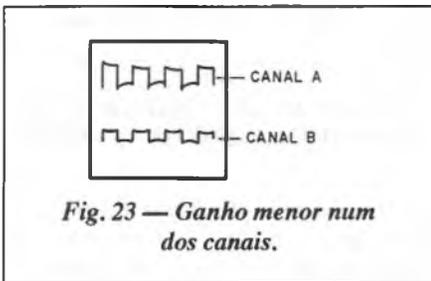


Fig. 23 — Ganho menor num dos canais.

o técnico que usar este tipo de sinal deve estar preparado para interpretar o que vê corretamente. A deformação neste caso não significa um problema, mas sim um corte de determinadas faixas de frequências ou reforços de outras de acordo com a reprodução desejada.

Na figura 24 mostramos um exemplo de alteração destas formas de onda que ocorre quando atuamos sobre o controle



Fig. 24 — Formas de onda num amplificador.

de tonalidade de um amplificador de áudio comum.

Uma anormalidade ou deformação ficará caracterizada quando as formas de ondas obtidas, com os mesmos ajustes de ganho e tonalidade forem diferentes.

3. PROVA DE CIRCUITOS DIGITAIS

Um problema que ocorre com a análise de circuitos digitais complexos é que estes não operam com sinais que normalmente se repetem com um mesmo padrão a uma frequência fixa, conforme mostra a figura 25.

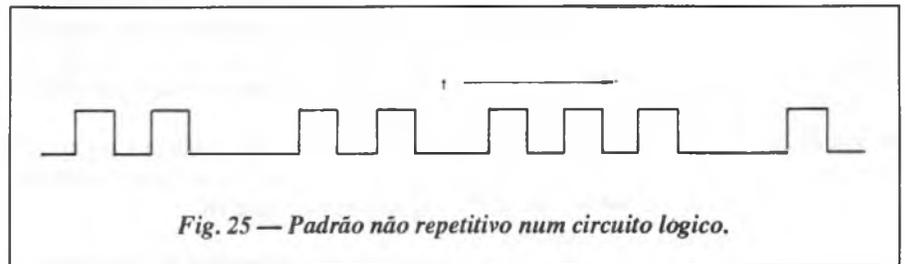


Fig. 25 — Padrão não repetitivo num circuito logico.

A visualização das formas de onda deveria ser feita "congelando-se" o sinal em determinado instante.

No entanto, podemos analisar funções simples, como exemplo portas, contadores, se pudermos aplicar sinais retangulares de frequência fixa.

Na figura 26 temos a forma de onda que seria visualizada no caso de uma porta NAND.

Uma frequência que pode ser sugerida para análise deste tipo de circuito é 1 MHz.

Um dos canais será ligado a saída do gerador de funções na forma de onda com amplitude de acordo com a lógica digital analisada e o outro canal será deixado para a análise das entradas e saídas da função.

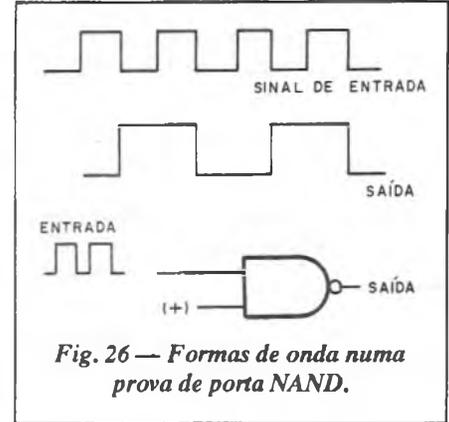


Fig. 26 — Formas de onda numa prova de porta NAND.

4. CONCLUSÃO

O que vimos são apenas algumas das aplicações das milhares possíveis para o osciloscópio. Os procedimentos indicados podem ser estendidos, sempre levando em conta que muito mais importante do que as próprias características do instrumento usado, é o conhecimento do modo certo de interpretar as formas de onda ou imagens obtidas.

Devemos ainda ter o cuidado em saber distinguir os casos em que as imagens aparecem de determinada forma

pela deficiência do circuito ou do procedimento usado na prova.

Descasamentos de impedâncias, cargas indevidas, ajustes indevidos, problemas de cabos e pontas de prova podem perfeitamente induzir o técnico a uma interpretação errada.

Por este motivo, é sempre importante que o técnico tenha condições sempre de visualizar no seu aparelho circuitos semelhantes ao que repara em condições normais, para poder ter parâmetros de comparação.

Uma deformação de sinal obtido num circuito que está com funcionamento normal pode indicar que o procedimento de prova ou o circuito usado para esta finalidade tem problemas. O técnico deve tomar muito cuidado com este tipo de problema. ■

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

NACIONAIS

ENERGIA PARA RETOMADA DO CRESCIMENTO SERÁ FOCO DA V FINELETRO/ V FENADEE

A necessidade de energia elétrica que despontará com a retomada do crescimento econômico será o assunto mais importante em pauta da V FINELETRO - Feira da Indústria Elétrica e Eletrônica de Minas Gerais - e V FENA-DEE - Feira Nacional de Distribuição de Energia Elétrica. Os eventos serão realizados de 10 a 13 de novembro próximo, no Pavilhão de Exposições do Minascentro, em Belo Horizonte, reunindo empresas e profissionais dos segmentos de geração, transmissão e distribuição de energia, automação, telecomunicações, telemática, informática, eletromecânica, eletrônica e componentes.

O patrocínio é da ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - Diretoria Regional de Minas Gerais e a organização e promoção está a cargo da Perfil Tag Feiras e Congressos.

Grande centro gerador de energia para abastecer a região centro-sul, Minas Gerais é o ponto nevrálgico do setor e o local mais apropriado para discutir a evolução dessa fonte energética do País, nos próximos anos. "Traçar uma perspectiva de futuro, face a volta do Brasil ao caminho do desenvolvimento, é uma necessidade estratégica", defende o diretor regional da ABINEE em Minas, Robson Braga de Andrade. Embora no momento, devido à recessão dos últimos dois anos, haja uma certa folga no abastecimento de eletricidade, "o crescimento previsto a partir de 93 pode ser estrangulado se não forem decididos desde já investimentos na infraestrutura energética", pondera Andrade.

A preocupação não é nova. Em 1988, a Eletrobrás apontava necessidade de investimentos da ordem de

US\$ 7,5 bilhões anuais para evitar a ocorrência de uma situação crítica a partir de 1992. Isso só não aconteceu porque o País mergulhou no poço da retração pouco depois de feito aquele prognóstico. Mas o problema foi apenas adiado e ressurgiu entre as prioridades atuais.

Pequenas centrais: solução viável - As empresas do setor não deixaram porém de desenvolver estudos e soluções durante o período da crise. Isto também poderá ser conferido na V FINELETRO/ V FENADEE, nos estantes de aproximadamente 130 empresas que deverão expor seus produtos e serviços.

Um exemplo de proposta para desatar o nó da geração de energia, com vantagens de custo e flexibilidade de uso, será apresentado pela construtora Leme Engenharia. Esta empresa confirmou a realização de uma palestra a respeito do seu sistema de construção de pequenas centrais hidrelétricas. O aproveitamento potencial desse tipo de solução será mostrado por meio de um levantamento feito em conjunto com a CEMIG, indicando áreas em que as minicentrais seriam economicamente viáveis e mostrando possibilidades de utilização alternadas entre grandes consumidores e a rede pública.

Outro tema que merecerá grande atenção é a questão do impacto ambiental das hidrelétricas. O temário compõe-se ainda de duas grandes áreas: utilização eficiente de energia elétrica (formas de conservação, experiências de outros países, racionalização) e empresas de energia do próximo século (automação da distribuição e modelo energético de sistemas de extra alta tensão).

Completando dez anos, a FINELETRO e a FENADEE têm uma feição inteiramente técnica e profissional. Firmaram como eventos de atualização técnica, apresentação de novas tecnologias e produtos, intercâmbio de idéias e desencadeamento de negócios. Essa imagem é projetada também em âmbito

internacional. Visitantes de cerca de 30 países são esperados a partir da divulgação via embaixadas brasileiras no exterior, câmeras de comércio, associações empresariais de outros países e outros meios. Mais de 10 mil folhetos trilingües (português, inglês e espanhol) começaram a ser distribuídos a partir da Feira Internacional de Hanover, em abril.

SATURNIA CREDENCIA RE VENDAS EM SÃO PAULO

A Saturnia Sistemas de Energia, empresa do Grupo Microlite que detém 25% do mercado brasileiro de nobreaks, acaba de credenciar 15 novas vendas em nove estados. A expansão do canal de distribuição visa incrementar as vendas dos sistemas de energia inteligentes Powerware, fabricados pela Exide Electronics, dos Estados Unidos. Os equipamentos destinam-se principalmente ao segmento de microinformática e estão sendo comercializados no país desde setembro de 1991.

Com o crescimento, a Saturnia amplia a rede autorizada para 21 pontos. A meta é fechar o ano com 30 representantes homologados e mais 20% da participação no mercado. Segundo Nícia Ribeiro Juvenal, gerente de Marketing da Saturnia, a incorporação dos novos revendedores à rede é estratégica, porque "eles possuem uma boa carteira de clientes, credibilidade e tradição em suas regiões".

A Sidapis é uma das quatro representantes da Saturnia em São Paulo. Ela possui cerca de 500 clientes na Grande São Paulo. segundo seu diretor, a filosofia da empresa é trabalhar com produtos de ponta e fornecer ao comprador assistência técnica e suporte, além de garantia de uso.

Outra credenciada é a Infratel. Ela atua como revenda de suprimentos de energia para telecomunicações da Saturnia desde o final do ano passado.

Além da Sidapis e Infratel foram homologadas, em São Paulo, a FF Informática e a Tecnoven. Os outros 11 pontos de venda estão localizados em Belo Horizonte, Campinas, Curitiba, Joinville, Campo Grande, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro e Vitória.

BOSCH: DE OLHO NA QUALIDADE

A Robert Bosch adquiriu recentemente quatro unidades do Múltiplo Comparador Eletrônico - MCE 02 - acompanhados de terminal de vídeo colorido e impressora. Estes equipamentos, fabricados pela Cota Eletrônica Inteligente, empresa do Grupo Digicom, já estão integrados no processo produtivo da empresa.

Projetado para ambientes industriais, o MCE executa as funções de medida, análise e conclusão de qualidade em até oito pontos diferentes de uma peça. O MCE é inteiramente programável pelo usuário em linguagem BASIC permitindo que vários parâmetros sejam analisados como planicidade, excentricidade, ovalidade, etc.

O objetivo principal do MCE-02 na Bosch será o de efetuar o controle de qualidade nas peças fabricadas internamente. Através da carta de CEP (Controle Estatístico de Produção) montada e fornecida pelo MCE-02 no terminal de vídeo, o operador da máquina poderá monitorar todas as etapas da produção, avaliando as tendências de todo o processo.

EMPRESA DO GRUPO MATSUSHITA JÁ TEM DISTRIBUIDOR NO BRASIL: METALTEX

A PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX acaba de firmar um contrato com um dos maiores fabricantes de componentes eletrônicos nos Estados Unidos, a AROMAT, uma empresa do grupo japonês MATSUSHITA (detentor de marcas de renome como Panasonic e National), para distribuir com exclusividade seus produtos no Brasil. Será dada ênfase inicialmente a relés e micro-chaves, já que a AROMAT é um dos principais fornecedores de relés para telefonia e outros fins no mercado norte-americano.

De acordo com Enio Lewinski, diretor comercial da METALTEX, através deste contrato o Brasil poderá dispor de relés de terceira e quarta gerações, até agora desconhecidos aqui no Brasil. "Assim passaremos a fornecer ao mercado brasileiro a família

de relés, os já avançados, fabricados pela METALTEX, de primeira e segunda gerações e agora os da AROMAT, de terceira e quarta gerações, desenvolvidos com tecnologia de ponta" - esclarece Lewinski.

A METALTEX disputou a distribuição dos produtos AROMAT no Brasil com mais de 60 empresas. "Assim que fomos escolhidos, providenciamos a ida de 2 engenheiros aos Estados Unidos para treinamento e especialização" - explicou. Assim a METALTEX está apta a oferecer um completo assessoramento técnico e comercial.

INTERNACIONAIS

APPLE LANÇA TECNOLOGIA PARA INTERAGIR COMPUTADOR COM PRODUTOS ELETRÔNICOS

A Apple acaba de anunciar a base para uma nova tecnologia digital chamada de Newton que permitirá a ligação entre computadores e produtos eletrônicos em geral.

Os produtos da linha Newton se enquadram em uma nova classe que a Apple chama de Assistentes Digitais - equipamentos que usam tecnologia digital para ligação entre computadores pessoais e produtos de consumo eletrônico.

Newton é o primeiro fruto da Divisão de Produtos Pessoais Interativos, o novo departamento da Apple que visa expandir a companhia para novas áreas onde a Apple tem vantagens tecnológicas e de negócios.

"A convergência da tecnologia e da informação digital representa a maior oportunidade para a Apple e outros fabricantes de computadores pessoais, produtos eletrônicos, telecomunicações, entretenimento e editoras, desde o advento dos computadores pessoais, disse John Sculley, presidente da Apple. E a Apple está estruturada para o sucesso nesta área com múltiplos projetos e tecnologias que virão nos próximos anos. "A tecnologia Newton exemplifica as diretrizes da Apple: usar tecnologias de ponta para permitir às pessoas realizarem suas tarefas mais rapidamente e com maior eficiência", acrescentou.

Newton é uma tecnologia inteiramente nova da Apple que será a base de uma ampla linha de produtos. Para

ajudar na proliferação da tecnologia Newton a Apple está licenciando seus fabricantes que lançarão seus produtos e equipamentos com a tecnologia Newton.

Março passado a Apple anunciou um acordo neste sentido com a Sharp do Japão, A Sharp foi licenciada para usar esta tecnologia em seus próprios produtos e com a Apple irá produzir o primeiro produto comercial com a tecnologia Newton, a ser lançado no início do próximo ano.

O primeiro produto baseado na tecnologia Newton será um bloco de anotações eletrônico que irá ajudar o usuário a organizar informações de uma forma inteligente e fácil. Esse produto será pequeno e portátil e permitirá anotações, desenhos, cálculos, organizar uma agenda e comunicação.

A revolucionária tecnologia Newton de hardware oferece performance similar à de um computador pessoal de alta capacidade e devido ao seu único e exclusivo ambiente de software é muito fácil de aprender e usar.

A Inteligência Newton - Esta tecnologia vai ajudar ativamente o usuário em suas tarefas diárias. Quanto mais o equipamento é usado mais ele se adapta e "aprende" a maneira do usuário escrever e se comunicar com ele.

Newton chega a propor soluções para um trabalho mais eficiente. Por exemplo, se o usuário quer agendar um almoço ele simplesmente escreve "almoço Larissa B. quinta". A tecnologia Newton sabe que almoço é no começo da tarde e que Larissa B. na agenda de endereços é Larissa Boris e que quinta é provavelmente quinta-feira próxima. Então o equipamento sugere ao usuário almoço com Larissa Boris às 12h30 na quinta-feira próxima.

Arquitetura de reconhecimento - A meta desta arquitetura é fazer com que os produtos com a tecnologia Newton sejam tão fáceis de usar como papel e caneta. Os produtos poderão ler a escrita manual e transformá-la automaticamente em caracteres tipográficos.

A tecnologia Newton permite ao usuário escrever de maneira atual e livre porque não limita a pequenas áreas e linhas o espaço de escrita.

Esta tecnologia é diferente dos outros sistemas baseados em canetas porque usa simultaneamente diversos esquemas de reconhecimento ao invés de forçar o usuário a escolher um de cada vez.

O benefício para o usuário é um alto fator de reconhecimento e uma grande adaptação a estilos pessoais.

Arquitetura de Informação - Os produtos Newton vão permitir ao usuário armazenar em um único lugar todo tipo de informação como telefones, endereços, anotações, aniversários, etc... o que ele armazenava em locais diferentes nos outros sistemas.

Em função de sua avançada programação orientada por objetivo (novo método de programação que utiliza blocos de informação técnica), os produtos com tecnologia Newton vão permitir ao usuário organizar as informações de maneira que ele possa acessá-las facilmente de várias formas.

Por exemplo, o usuário pode acessar todas as informações disponíveis sobre um determinado cliente, ou simplesmente saber a data de seu aniversário.

Arquitetura de comunicação - A tecnologia Newton foi projetada para tirar o máximo proveito da comunicação. Os novos produtos permitirão fácil comunicação entre vários usuários durante reuniões, na rua, durante um almoço ou em viagem. Os produtos Newton terão capacidade para comunicação tanto sem fio como com fio. Por exemplo, dois usuários do produto poderão comparar calendários e até trocar cartões de visitas.

O usuário poderá também passar fax, checar o correio eletrônico ou conectar a um serviço de informação via satélite para obter notícias atuais ou informações de estoque. O sistema Newton poderá ser conectado a qualquer computador a Macintosh ou PC.

Arquitetura de Hardware - A tecnologia Newton é baseada em uma nova linha de poderosos processadores RISC, otimizados pela alta

performance com pouco consumo de energia e baixo custo.

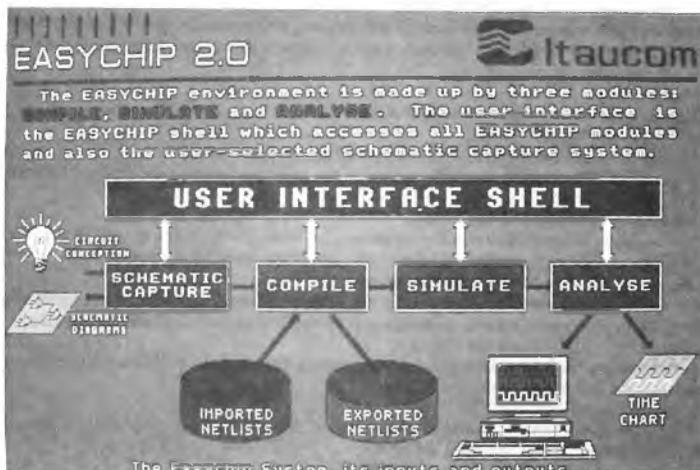
A Apple escolheu o processador RISC ARM610 da Advanced Risc Machines, que dará ao Newton performance semelhante ao de um poderoso computador de mesa, com um consumo de energia menor de que o de uma lanterna pequena. Além disso a tecnologia Newton e sua arquitetura permitem ao usuário adicionar placas para aumentar a capacidade de armazenamento da máquina e adicionar funções específicas.

Tanto o Apple como os outros fabricantes lançarão uma grande variedade de placas para o Newton permitindo ao usuário opções de escolha para suas necessidades específicas.

As indústrias líder de mercado já anunciaram suporte. Um primeiro grupo de companhias anunciou suporte à tecnologia Newton e se comprometeu a desenvolver produtos complementares. ■

EASYCHIP 2.0

COBIÇADO SOFT SIMULADOR DE CIRCUITOS DIGITAIS



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.

até 18/09/92 - Cr\$ 307.500,00

até 05/10/92 - Cr\$ 337.500,00

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.

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\$ 63.400,00 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\$ 72.750,00

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL II - Newton C. Braga Cr\$ 78.250,00

deais 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, cartelas 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\$ 78.250,00

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\$ 201.250,00

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

PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES - Raimundo Cuocolo - 196 pág. Cr\$ 158.750,00

Hardware de um micro compatível com o IBM-PC - Firmware (pequenos programas aplicativos) - Software básico e aplicativo - Noções sobre interfaces e parâmetros - 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\$ 178.250,00

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

ELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM/FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - 460 pág. Cr\$ 205.000,00

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\$ 188.750,00

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 - Engº Alexandre L. C. Cenasi - 332 pág. Cr\$ 188.750,00

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

AMPLIFICADOR OPERACIONAL - Engº Roberto A. Lando e Engº Sérgio Rios Alves - 272 pág. Cr\$ 168.250,00

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

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Engºs Antonio M. V. Cipelli Waldir J. Sandrini - 580 pág. Cr\$ 205.000,00

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\$ 117.500,00

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\$ 201.250,00

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

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO - Gino Del Monaco - Vittorio Re - 511 pág. Cr\$ 125.000,00

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

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

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

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE - Don Inman - Kurt Inman 300 pág. Cr\$ 83.750,00

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

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Francisco Ruiz Vassalo - 224 pág. Cr\$ 92.500,00

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\$ 67.500,00

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\$ 58.750,00

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 - 480 pág. Cr\$ 231.000,00

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

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias) - Sérgio Garue - 280 pág. Cr\$ 133.750,00

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. Valey - John J. Dulin - 502 pág. Cr\$ 150.000,00

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

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecânica) - Gianfranco Figini 202 pág. Cr\$ 117.500,00

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 - Engº David Marco Ritsnik - 88 pág. Cr\$ 37.500,00

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

CURSO DE BASIC MSX - VOL I - Luis Tarclio de Carvalho Jr. e Plierluigi Piazzi - Cr\$ 112.500,00

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\$ 113.750,00

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



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\$ 162.500,00**

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\$ 137.500,00**

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\$ 165.000,00**

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

AUTOCAD - Dicas e Truques - Eni Zimbar - 196 pág. **Cr\$ 146.250,00**

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\$ 180.000,00**

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

MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE/SOFTWARE - Antônio Augusto de Souza Brito - 242 pág. **Cr\$ 178.750,00**

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 Maretello & Cia - 124 pág. **Cr\$ 122.500,00**

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\$ 212.500,00**

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. **ESGOTADO**

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\$ 243.750,00**

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\$ 93.100,00**

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\$ 130.000,00**

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

APROFUNDANO-SE NO MSX - Piazzzi, Maldonato, Oliveira - **Cr\$ 130.000,00**

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 REPAROS DE TV A CORES

ELETRÔNICA DIGITAL

MS-DOS AVANÇADO

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

80286 Hardware Reference Manual

Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos

PROGRAMAS PARA SEU MSX

Intel 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\$ 292.500,00

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 SEMICONDUTORES

- 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 TIC108-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\$ 268.750,00
- PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
522 - Cr\$ 280.000,00
- PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
523 - Cr\$ 450.000,00
- PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.
524 - Cr\$ 643.750,00

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\$ 156.250,00

MC2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω

554 - Cr\$ 156.250,00

RELÉ 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\$ 218.750,00

MSO2RA4 - 220 VCC - 8 mA - 12000 Ω

556 - Cr\$ 237.500,00

RELÉ MINIATURA Q

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

G1RC1 - VCC - 80 mA - 75 Ω

549 - Cr\$ 32.500,00

G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω

550 - Cr\$ 32.500,00

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\$ 75.600,00

RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA

552 - Cr\$ 75.600,00

MICRO-RELÉ REED MD

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

- * Montagem direta em circuito impresso.

- * Hermeticamente fechado a dimensões reduzidas.

- * Alta velocidade de comutação e consumo extremamente baixo.

MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω

Cr\$ 80.650,00

MD1NAC2 - 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω

Cr\$ 80.650,00

RELÉ 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\$ 94.400,00

AMPOLA REED

- * 1 contato N.A. para 1 A resist.
- * Terminais dourados.

- * Compr. do vidro 20 mm., compr. total

53 mm.

GR11 - R25 - Cr\$ 16.800,00

CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS

PB117 - 123 x 85 x 62 mm.

578 - Cr\$ 72.250,00

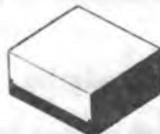
PB118 - 147 x 97 x 65 mm.

579 - Cr\$ 78.750,00

PB119 - 190 x 110 x 65 mm.

580 - Cr\$ 86.250,00

COM TAMPA EM "U"



PB201 - 85 x 70 x 40 mm.

581 - Cr\$ 20.600,00

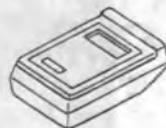
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.

582 - Cr\$ 24.400,00

PB203 - 97 x 85 x 42 mm.

583 - Cr\$ 28.750,00

PARA CONTROLE



CP012 - 130 x 70 x 30 mm.

584 - Cr\$ 28.750,00

COM PAINEL E ALÇA

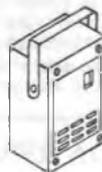


PB207 - 130 x 140 x 50 mm.

585 - Cr\$ 85.000,00

PB209 - 178 x 178 x 82 mm.

586 - Cr\$ 116.250,00



COM TAMPA PLÁSTICA



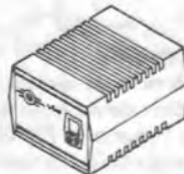
PB112 - 123 x 85 x 52 mm.

587 - Cr\$ 38.000,00

PB114 - 147 x 97 x 55 mm.

588 - Cr\$ 45.000,00

P/FONTE DE ALIMENTAÇÃO



CF125 - 125 x 80 x 60 mm.

589 - Cr\$ 31.250,00

P/CONTROLE REMOTO



CRO - 95 x 60 x 22 mm.

590 - Cr\$ 21.250,00

MINI CAIXA DE REDUÇÃO



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

540 - ESGOTADO

LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



CONJUNTO CK-3

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

529 - Cr\$ 237.500,00

CONJUNTO CK-10 (estojo de madeira)

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

530 - Cr\$ 275.000,00



CONJUNTO JME

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

531 - ESGOTADO

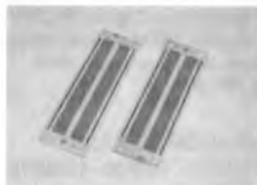
ER • REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO

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 FREQUÊNCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FDI

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)
527 - Cr\$ 36.250,00
PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SE CL3
(Artigo publicado na Revista SE Nº 188)
528 - Cr\$ 32.750,00
PLACA PSB-1
(47 x 145 mm. - Fenolite)



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva
538 - Cr\$ 21.400,00

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 - 5 x 8 cm - Cr\$ 5.100,00
597 - 5 x 10 cm - Cr\$ 5.700,00
598 - 8 x 12 cm - Cr\$ 6.800,00
599 - 10 x 15 cm - Cr\$ 7.400,00

RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

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



542 - ESGOTADO

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 - Cr\$ 8.400,00
200 x 47 mm.
512 - Cr\$ 16.650,00
300 x 47 mm.
513 - Cr\$ 25.000,00
400 x 47 mm.
514 - Cr\$ 32.750,00
100 x 95 mm.
515 - Cr\$ 16.650,00
200 x 95 mm.
516 - Cr\$ 29.250,00
300 x 95 mm.
517 - Cr\$ 42.500,00

MICROTRANSMISSORES EM



SCORPION

504 - Cr\$ 125.000,00

FALCON

505 - Cr\$ 150.000,00

CONDOR

508 - ESGOTADO

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)

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



Cr\$ 260.000,00

SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720

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



525 - Cr\$ 275.000,00

MÓDULO CONTADOR SE-MCI KIT PARCIAL

(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)
Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.
Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias
526K - Cr\$ 133.750,00 KH

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



Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacitômetros etc.
539 - Cr\$ 445.000,00

INJETOR DE SINAIS



534 - Cr\$ 87.500,00

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\$ 175.000,00



COLEÇÃO ENSINO PROGRAMADO (6 Volumes)



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

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

Cr\$ 101.250,00

COMPREFÁCIL

LIGUE JÁ (011) 292-6600

NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/09/92

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC20



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

Cr\$ 1.274.000,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC40



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

Cr\$ 1.430.000,00

GERADOR DE BARRAS GB51



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

Cr\$ 1.430.000,00

GERADOR DE BARRAS GB24P



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

Cr\$ 1.430.000,00

GERADOR DE BARRAS GB23P



Gera padrões xadrez, verm., horiz., quadriculas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, círculo, 8 barras cores cortadas, cores completas, Pal - NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4.

Cr\$ 1.690.000,00

PESQUISADOR DE SOM PS25P



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

Cr\$ 1.120.000,00

TESTE FLY BACK-ELETRON VPP - TEF41



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta AT. Mede capac. eletrol. no circuito e VPP.

Cr\$ 1.220.000,00

GERADOR DE RÁDIO FREQÜÊNCIA - GRF30 - 120MHZ



Sete escalas de freq.: A - 100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D - 1, 7 a 4MHz, E - 4 a 10MHz, F - 10 a 30MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação int. e ext.

Cr\$ 1.430.000,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica os elementos e a polarização dos compon. no circuito. Mede diodos se aberto ou em curto no circuito.

Cr\$ 920.000,00

GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



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

Cr\$ 1.580.000,00

FONTE VOLTÍMETRO FVD33



Fonte digital continuamente variável de 0 a 35 V, corrente máx. de saída 2 A, proteção sobrecarga. Voltímetro eletrônico de 0,1-1000VDC c/ impedância ent. 10 M Ω , precisão de 1%.

Cr\$ 1.205.000,00

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL FD31P - 550 MHz



Instrumento de medição com tecnologia avançada, possibilitando excelente estabilidade e precisão p/ uma faixa de 1 Hz a 550 MHz. Possui 2 canais.

Cr\$ 2.535.000,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL - MC27



Voltagem DC-1000 V- precisão 0,5%, voltagem AC 750 V, resistores 20 M Ω , corrente DC/AC - 10 A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede Capacitores nas escalas: 2 n, 20 n, 200 n, 2000 n e 20 mF.

Cr\$ 1.274.000,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42



Voltagem DC 1000 V - Precisão 1%, volt. AC-750 V, resistores 20 M Ω , Corrente DC/AC- 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Possui ajuste de zero externo para medir com mais precisão valores abaixo de 20 Ω .

Cr\$ 625.000,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



É um instrumento bastante preciso, prático, de excelente confiabilidade em suas medições em capacitores de 0,1 pF até 20.000 mF, cristal líquido, precisão de 0,5%, possui 9 escalas de medição.

Cr\$ 1.280.000,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113-010 - São Paulo - SP.

ASSINE SABER ELETRÔNICA E RECEBA DATA BOOKS PHILIPS EM DISQUETES

Você pode digitar o nome do componente e obter todas as informações que precisa sobre ele, ou ainda dar as características do componente que você precisa para um projeto e obter como resposta uma relação dos tipos Philips que servem para esta finalidade.

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.

2 disquetes 5 1/4 contendo:

1º - Transistores Bipolares,
Transistores de Efeito
de Campo

2º - Diodos, Optocopladores,
Dispositivos de Disparo (Trigger)
e Amplificadores Híbridos

ATENÇÃO: Promoção válida por tempo limitado e somente para assinantes da Revista Saber Eletrônica

CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s)

SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr\$ 217.000,00

ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr\$ 117.600,00

**PREÇOS
VÁLIDOS ATÉ
05/10/92**

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) 296-5333.

NOVO TESTADOR DE FLYBACK



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

Cr\$ 381.250,00 por reembolso postal ou **GANHE 25%** de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: Utilize a solicitação de compras da última página ou envie à Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113
S. Paulo - SP.

Ou peça maiores informações pelo telefone

(011) 292-6600

MONTE O SEU PRÓPRIO **PC/XT**

GARANTIA ITAUCOM

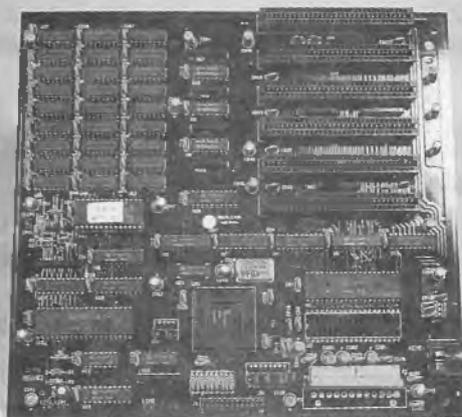
PELA 1ª VEZ NO BRASIL UMA PLACA
MÃE COM TODA
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.

Preço:

até o dia 18/9/92 = **Cr\$ 825.000,00**

até o dia 5/10/92 = **Cr\$ 900.000,00**

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.



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

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.

INVERSOR PARA FLUORESCENTES

Newton C. Braga

Este pequeno circuito pode aumentar a tensão de pilhas ou mesmo de uma bateria para valores suficientemente altos, que permitem o acendimento de pequenas lâmpadas fluorescentes (até 25 W) inclusive aquelas que já não acendem com alimentação comum, por estarem fracas. O circuito pode ser usado em demonstrações ou num sistema econômico de iluminação de emergência ou camping.

As lâmpadas fluorescentes comuns exigem tensões elevadas, acima de 100 V para poderem acender, o que significa que não podem ser alimentadas diretamente por pilhas ou baterias comuns.

No entanto, utilizando um circuito inversor que "pega" a tensão de 6 a 12 V de pilhas ou baterias e transforma em tensão alternada, superior a 200 V podemos acender lâmpadas fluorescentes, se bem que com brilho abaixo do que é normal na operação em rede doméstica.

Este brilho se deve ao fato de que, mesmo havendo tensão alternada, a corrente é limitada e como é o produto tensão x corrente que determina a potência, temos uma

potência menor e portanto um brilho menor. Um ajuste do rendimento, através da escolha da frequência de operação ideal num potenciômetro permite ajustar a intensidade de luz conforme a lâmpada.

O circuito opera com tensões entre 6 a 12 V e lâmpadas fluorescentes de 5 a 25 W, mesmo as consideradas "fracas".

Dentre as aplicações possíveis para este inversor temos:

- Luz de emergência
- Luz decorativa
- Sinalização

O circuito integrado 555 é a base do projeto operando como um multivibrador astável numa frequência da faixa de áudio que

pode ser ajustada num trimpot para maior rendimento. A faixa de operação do integrado também pode ser alterada pela troca do capacitor C1, e com um eletrolítico de 10 a 47 μ F teremos a produção de pulsos luminosos num sistema de sinalização bastante interessante.

O sinal de saída do 555 é retangular e é aplicado a um transistor de potência TIP31 que excita o enrolamento de baixa tensão de um transformador de alimentação comum. O primário deste transformador de 220 V é ligado à lâmpada fluorescente. Temos então, pela forma de onda gerada a produção de uma alta tensão cujo valor de pico pode ser bem

maior que a tensão especificada para o transformador. Assim, mesmo num transformador de 220 V podemos ter picos que chegam a mais de 400 V.

Isso faz com que o gás no interior da lâmpada se ionize com facilidade provocando seu acendimento.

É importante observar que esta tensão não é perigosa, mas seu valor alto provoca choques desagradáveis, o que significa que o leitor deve isolar bem os fios que vão a lâmpada fluorescente.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Podemos instalar todos os componentes menores numa

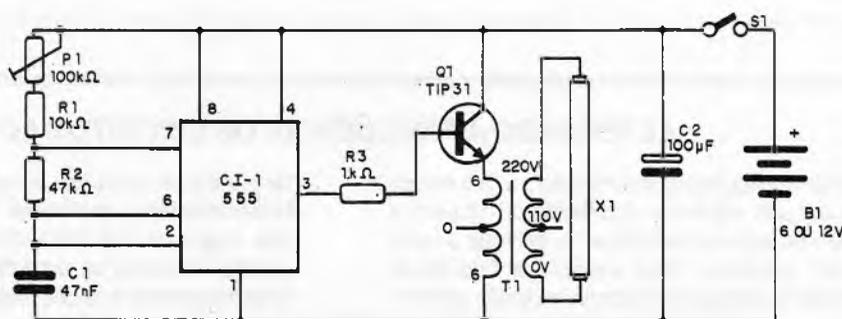


Fig. 1
Diagrama
completo
do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 555 - circuito integrado
 - Q1 - TIP31
 - T1 - transformador com primário de 110/220 V e secundário de 6+6 ou 9+9 V com correntes de 250 a 500 mA
 - B1 - 6 ou 12 V - ver texto
 - S1 - Interruptor simples
 - P1 - 100 k Ω - trimpot ou potenciômetro
 - Resistores, 1/8 ou 1/4 W
 - R1 - 10 k Ω
 - R2 - 47 k Ω
 - R3 - 1 k Ω
 - Capacitores
 - C1 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
 - C2 - 100 μ F x 16 V - eletrolítico
 - X1 - lâmpada fluorescente
- Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, suporte de pilhas, radiador de calor para o transistor, fios, solda, etc.

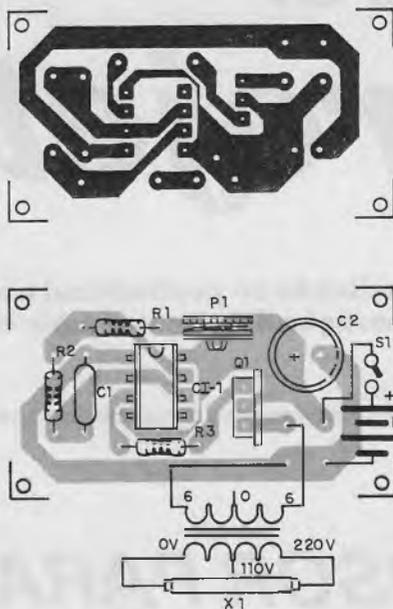
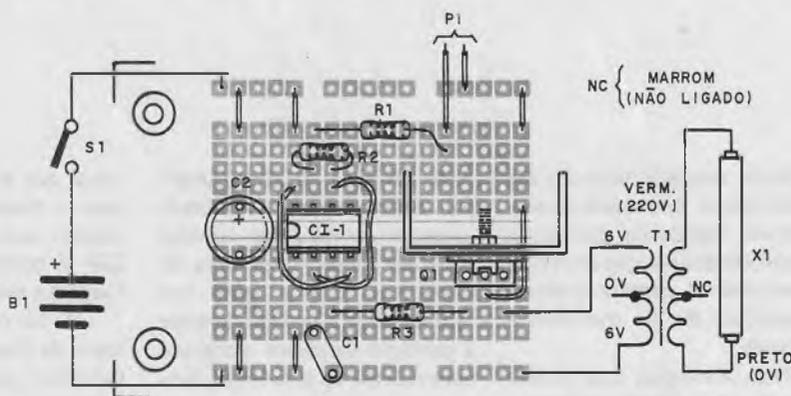


Fig. 2
Placa de
circuito
impresso.

Fig. 3
Montagem
em matriz
de contatos.



placa de circuito impresso, fig. 2, ou matriz de contatos do tipo universal, conforme mostra a figura 3.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W e o transformador é do tipo de alimentação com primário de 110/220 V e secundário de 6+6 ou 9+9 V e corrente entre 250 e 500 mA.

O transistor Q1 deverá ser dotado de radiador de calor, principalmente se a operação for feita com tensão de 12 V, quando a corrente drenada por este componente pode superar 500 mA.

O capacitor C1 pode ser cerâmico ou de poliéster e o capacitor C2 deve ser um eletrolítico para 16 V de tensão de operação.

O trimpot P1 não é crítico podendo também ser usados tipos de 47 ou 220 k Ω e até mesmo um potenciômetro.

Para a alimentação temos diversas opções. Para 6 V devem ser usadas pilhas médias ou grandes, dado o consumo de corrente.

Para uma alimentação de 12 V devem ser usadas pilhas grandes (8) ou então bateria. Para o caso

de bateria, conector apropriado com um fusível de 2 A é recomendado. Este conector pode ser do tipo que se encaixa no acendedor de cigarros do automóvel.

Para provar a unidade basta ligar a alimentação. O único ajuste é de frequência, feito em P1 de modo que obtenhamos o máximo brilho ou o brilho desejado. Observamos que, quanto maior for o brilho da lâmpada maior será o consumo de corrente e portanto menor a durabilidade das pilhas (o brilho é energia consumida e esta energia vem das pilhas). Assim, se você realmente não necessitar de máximo brilho, ajuste o trimpot para a intensidade que julgar suficiente para sua aplicação.

Para um sistema de iluminação de emergência, os fios que vão a S1 devem ser ligados aos contatos do relé de acionamento. □

ALTERANDO A FREQUÊNCIA DE CIRCUITOS LC

Para aumentar a frequência sintonizada por um receptor ou gerada por um oscilador (transmissor) devemos reduzir o número de espiras da bobina ou diminuir o valor do capacitor em paralelo. Para diminuir a frequência devemos aumentar o número de espiras ou então aumen-

tar o valor do capacitor em paralelo. Como a frequência é inversamente proporcional à raiz quadrada de L e de C, isso significa que para dividirmos por 2 a frequência gerada devemos ter uma capacitância 4 vezes maior ou uma indutância 4 vezes maior.

SINALIZADOR DE ALTA INTENSIDADE

Newton C. Braga

Utilizando um transistor de efeito de campo de potência, descrevemos um inversor pulsante que faz piscar em intervalos regulares com boa intensidade uma lâmpada de 7 a 40 W. O rendimento do circuito é alto, mesmo considerando-se o emprego de um transformador comum.

Este circuito pode ser usado em sistemas de sinalização de emergência para veículos ou obras, alimentado por bateria de 12 V e excitando uma lâmpada fluorescente.

O rendimento do circuito é elevado, o que garante uma boa autonomia para a bateria em situações de emergência.

A frequência das piscadas pode ser ajustada numa boa margem de valores, e os poucos componentes usados não oferecem maiores dificuldades de obtenção, apenas o transistor de efeito de campo de potência pode ser um pouco mais difícil de encontrar, mas encontra-se disponível na Loja Saber Eletrônica Componentes, em São Paulo, na ocasião da publicação deste artigo.

Instalado numa pequena caixa plástica o aparelho pode ser conectado à bateria e a lâmpada de sinalização pode ser remota com a ligação por meio de fios comuns encapados.

Lembramos que as altas tensões que aparecem na conexão

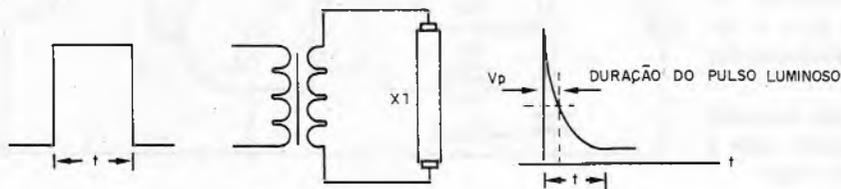


Fig. 2
Com pulsos retangulares de baixa frequência o rendimento é baixo.

da lâmpada exigem uma boa isolamento já que podem causar choques desagradáveis.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Consumo: 600 mA a 2 A (depende do transformador)
- Frequência: 0,1 a 1 Hz (50% de ciclo ativo)

pulsos na frequência das piscadas é que pulsos individuais induziriam uma tensão de curta duração no transformador, conforme mostra a figura 2, e o resultado seria piscadas de curta duração e baixa intensidade. Se em lugar disso fizermos o oscilador lento controlar um mais rápido que produza um trem de pulsos de curta duração, conforme mostra a figura 3, o resul-

P1 e este oscilador tem um ciclo ativo de 50%. Isso significa que 50% do tempo de um ciclo ele tem a saída no nível alto e 50% do tempo no nível baixo.

Nos intervalos em que o nível de saída é alto, o segundo oscilador entra em ação. Este segundo oscilador é formado por CI-1b e tem por finalidade produzir o trem de pulsos para excitação da lâmpada. A frequência deste os-

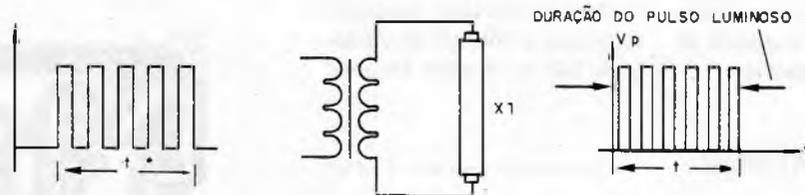


Fig. 3
Maior rendimento com pulsos modulados.

São usados dois osciladores para excitar o transformador inversor neste circuito, conforme mostra o diagrama em blocos da figura 1.

O motivo de não usarmos apenas um oscilador produzindo

tado será maior potência aplicada na lâmpada durante o intervalo em que ela deve ficar acesa.

No nosso circuito o oscilador lento que determina a frequência das piscadas é formado por CI-1a. O ajuste da frequência é feito em

o oscilador está entre 200 e 2000 Hz, dependendo de C2 e R2 (os valores podem ser alterados) devendo ser escolhido um valor que proporcione maior rendimento com o transformador usado. Para uma possibilidade maior de ajuste R2 pode ser substituído por um trimpot de 100 kΩ em série com um resistor de 10 kΩ e feito o ajuste para maior brilho da lâmpada nas piscadas. Os sinais obtidos que consistem em trens de pulsos são amplificados digitalmente por CI-1c e CI-1d.

Temos então a saída destas portas ligadas a comporta de um

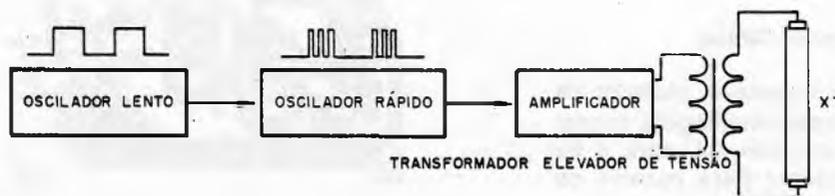


Fig. 1
Diagrama de blocos do aparelho.

transistor de efeito de campo de potência IRF630.

Este transistor caracteriza-se pela sua elevada impedância de entrada que pode ser excitada diretamente por uma saída CMOS e pela altíssima corrente que ele é capaz de controlar: 9 A no caso.

Além disso, o V-FET IRF630 da Fairchild ou Motorola, tem uma baixíssima resistência entre o dreno e a fonte quando saturado, da ordem de 0,4 Ω o que possibilita uma transferência de energia elevada para o enrolamento do transformador usado como carga.

O resultado é uma excelente indução de alta tensão para a lâmpada usada como carga.

O transformador usado pode ser comum, com um enrolamento secundário de 6+6 a 9+9 V e corrente de 500 mA a 1A e o primário deve ter entrada de 220 V onde será ligada a lâmpada.

Veja que, neste circuito, o transformador opera "ao contrário", isto é, o enrolamento que nas aplicações convencionais é usado como primário aqui é ligado na lâmpada como secundário.

Na figura 4 mostramos o diagrama completo do sinalizador sem a fonte de alimentação já que ela tanto pode ser uma bateria como a tomada do acendedor de cigarros de um automóvel.

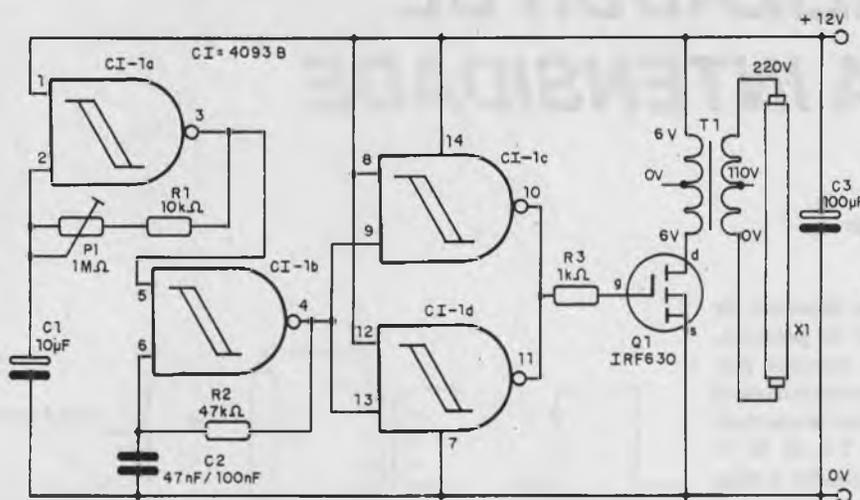


Fig. 4
Diagrama completo do aparelho.

A disposição dos principais elementos numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5. O transistor Q1 deve ser montado num radiador de calor. O transformador de força é do tipo com 220 V de primário e secundário entre 6+6 e 9+9 V com correntes de 500 mA a 1A. Os de 500 mA servem para lâmpadas menores (até 15 W) enquanto que para lâmpadas maiores também precisamos de mais potência dada por uma resistência de enrolamento maior.

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

tores são de 1/8 a 1/4 W e P1 tanto pode ser um trimpot como um potenciômetro caso se deseje uma modificação eventual de velocidade conforme a utilização. Os capacitores C1 e C3 são eletrolíticos para 16 V e C2 tanto pode ser de poliéster como cerâmico. Este capacitor pode ter valores na faixa indicada devendo ser feitas experiências no sentido de se obter maior rendimento com o transformador e lâmpadas empregados. Os fios de conexão

ao aparelho não devem ser muito finos dada a intensidade da corrente. A polaridade deve ser observada na conexão a alimentação. Um fusível de 3 a 5 A pode ser ligado em série com a alimentação para maior segurança. Para provar o aparelho basta ligá-lo a alimentação. Se usar fonte, ela deve ter pelo menos 1 A de capacidade. Ajuste P1 para obter as piscadas na frequência desejada. Se houver um leve zumbido no transfor-

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 4093B - circuito Integrado CMOS
- Q1 - IRF630 - transistor de efeito de campo de potência
- T1 - transformador com primário de 220 V e secundário de 6+6 a 9+9 V com 500 a 1000 mA - ver texto
- P1 - 1 M Ω - trimpot ou potenciômetro
- X1 - Lâmpada fluorescente de 7 a 40 W - ver texto
- Resistores, 1/8 a 1/4 W
- R1 - 10 k Ω
- R2 - 47 k Ω
- Capacitores
- C1 - 10 μ F - eletrolítico
- C2 - 47 ou 100 nF - poliéster ou cerâmico
- C3 - 100 μ F - eletrolítico
- Diversos: placa de circuito impresso, radiador de calor para o transistor, caixa para montagem, conectores para fluorescentes, soquete DIL para o integrado, fios, solda, conector para bateria ou acendedor de cigarros, etc.

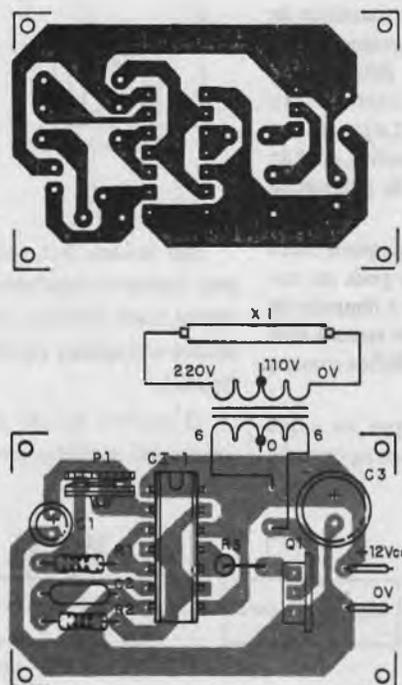


Fig. 5
Placa de circuito impresso.

mador mas a lâmpada não acender, verifique a lâmpada. Este aparelho funciona mesmo com lâmpadas que já não acendem na rede local por estarem enfraquecidas, pois os pulsos de

alta tensão, pela forma de onda, têm picos que chegam em alguns casos aos 400 V o que possibilita a ignição do gás mesmo quase esgotado. Se as piscadas forem fracas ou houver pouco ren-

dimento, inicialmente altere C2 e se não resolver tente um outro transformador. Não havendo oscilações no transformador, o problema pode estar no circuito integrado que deve ser verificado.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho. Para sinalização, com uma bateria, a autonomia do sistema deve chegar a algumas horas (bateria de automóvel). □

ETAPA DE ÁUDIO DE 5 W

Newton C. Braga

Se o leitor deseja uma etapa de áudio com excelente qualidade de som e usando apenas três transistores, a solução está no circuito simples que apresentamos a seguir. Este circuito pode ser usado como base para diversos outros projetos.

Etapas de áudio transistorizadas podem ainda ser preferidas de muitos leitores em lugar das que usam integrados especiais que podem até fornecer potências maiores, mas nem sempre são fáceis de obter.

Este circuito também tem seu aspecto didático, podendo servir de base para um projeto do tipo calcule e monte, usando apenas

transistores comuns com excelente rendimento.

Depois de montado o circuito pode ser usado em sistemas de aviso, em equipamentos de som doméstico de pequeno porte, como porteiro eletrônico, intercomunicadores e em muitos outros casos que o leitor pode imaginar.

Alimentado com uma tensão de 24 V sob corrente máxima de 300 mA por canal, o circuito exige um transformador de pequeno porte na sua alimentação. Como se trata de configuração não crítica, sua montagem é bastante simples.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q1 - BC558

Q2 - BD135 ou equivalente

Q3 - BD136 ou equivalente

D1 e D2 - 1N4148 ou equivalente

Resistores (1/8 ou 1/4 W, 5% salvo indicação em contrário)

R1 - 39 kΩ

R2 - 56 kΩ

R3 - 18 kΩ

R4 - 47 kΩ

R5 - 15 Ω

R6 - 1,2 kΩ

R7 - 1 kΩ

R8 - 120 Ω

R9 - 150 Ω

R10 e R11 - 1,5 Ω x 1 W - fio

Capacitores (eletrolíticos 25 V ou mais)

C1, C2 e C5 - 220 μF - eletrolíticos

C3 - 220 nF - cerâmico ou poliéster

C4 - 10 μF - eletrolítico

C6 - 10 nF - cerâmico ou poliéster

C7 - 100 μF - eletrolítico

C8 - 1000 μF - eletrolítico

Diversos:

FTE - 8 Ω - alto-falante

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, material para fonte de alimentação, fios, solda, radiadores de calor para os transistores de saída, etc.

Fig. 1
Fonte
para o
amplificador.

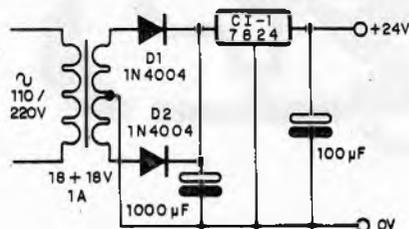
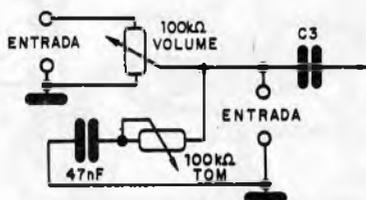


Fig. 2
Controle
de tom
e volume.



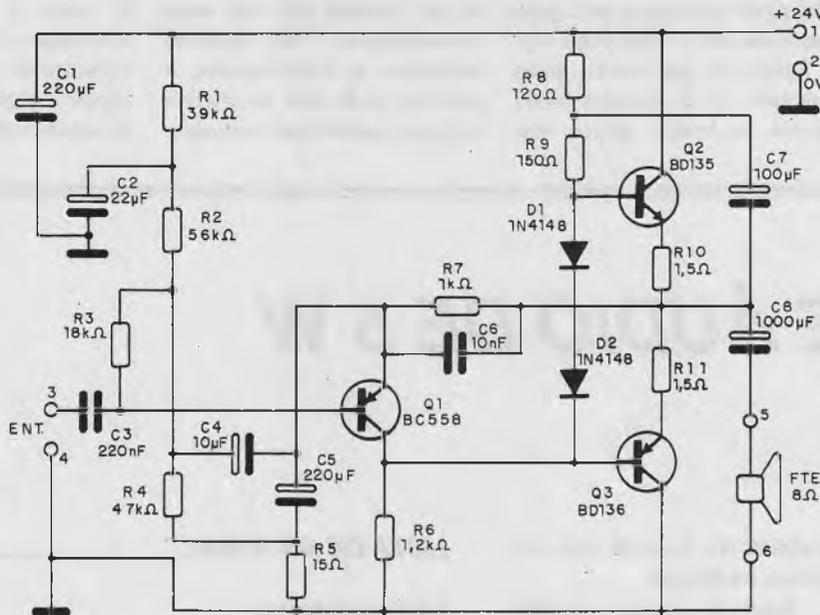
CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 24 V
- Corrente de repouso: 10 mA
- Corrente máxima: 300 mA
- Distorção harmônica: 3%
- Sensibilidade: 150 mV
- Impedância de entrada: 60 kΩ
- Ganho de tensão: 74 dB

O circuito tem uma configuração tradicional que é a simetria quase complementar com dois transistores de média potência bastante conhecidos.

Esta etapa é excitada por um driver PNP do tipo BC558. Um sistema de polarização formado por uma rede de transistores não só determina o ganho elevado do

Fig. 3
Diagrama completo do amplificador.



circuito como também estende a faixa de frequências que ele pode responder tornando-o bastante fiel para uma aplicação em alta-fidelidade.

O sinal amplificado por Q1 excita diretamente a etapa de saída que tem sua corrente fixada pelos diodos D1 e D2 e pelos resistores R8 e R9 que polarizam as bases dos transistores. C7 proporciona uma realimentação negativa do circuito.

Uma fonte de alimentação para o circuito é mostrada na figura 1.

O capacitor eletrolítico deve ter um valor elevado para se garantir uma boa filtragem, eliminando-se assim a possibilidade de aparecerem ruídos (roncos) na reprodução.

A capacidade de corrente do transformador deve ser dobrada se formos montar uma unidade estéreo.

Veja que, para aplicações com fonte de baixa intensidade é preciso usar um pré-amplificador que inclua os controles de volume e de tonalidade.

Uma sugestão para controle de volume e tom simples, com sinais acima de 250 mV é mostrada na figura 2.

Na figura 3 temos o diagrama completo da etapa amplificadora sem a fonte de alimentação.

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

Os transistores de saída podem ser substituídos por equivalentes como o TIP31 para o BD135 e o TIP32 para o BD136,

mas devemos observar que a disposição dos terminais dos TIPs é diferente dos BDs exigindo uma pequena alteração no lay-out da placa. Estes transistores de saída, nos dois casos, devem ser dotados de radiadores de calor.

Os diodos também admitem equivalentes como os 1N914 e os capacitores eletrolíticos são para 25 V ou mais de tensão de trabalho.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com 5% de tolerância e C3 e C6 são cerâmicos ou de poliéster.

O alto-falante de 8 Ω deve ser de boa qualidade, com imã pesado para maior rendimento.

A conexão à fonte deve ser curta e com fio grosso e o cabo de entrada do sinal deve ser blindado para não haver captação de zumbidos. O uso de uma caixa de metal é recomendável para que ela sirva de blindagem.

Para provar a unidade basta ligá-la e aplicar um sinal na entrada, por exemplo de um rádio transistorizado. O amplificador funcionará então como reforçador com o volume controlado no próprio rádio que servir de fonte de sinal.

Para usar, respeite as limitações de potência e não excite a entrada com sinais fortes demais o que pode causar distorções. □

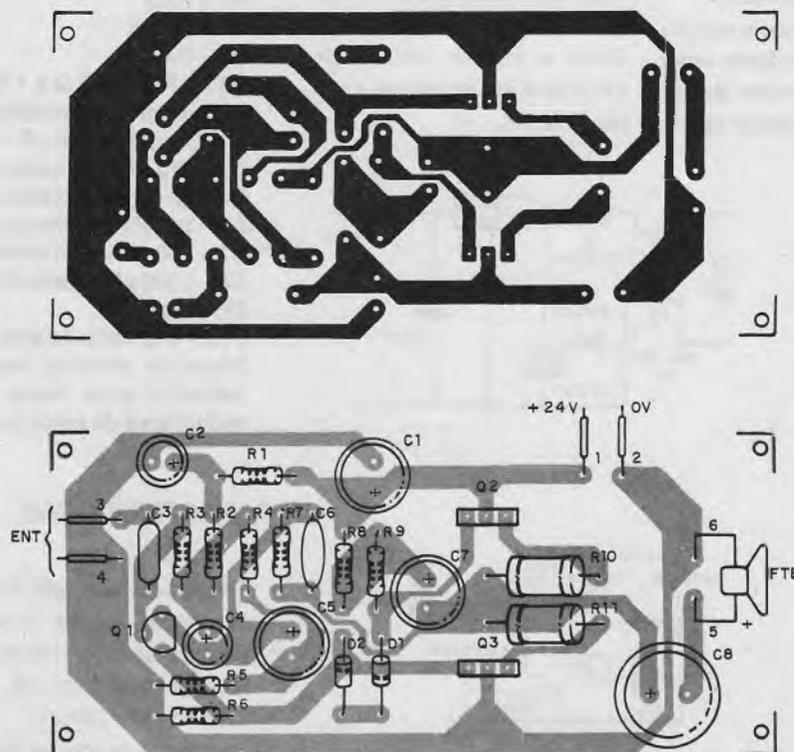


Fig. 4
Placa de circuito impresso.

BIESTÁVEL MAGNÉTICO

Newton C. Braga

Este circuito pode acionar lâmpadas, motores, eletrodomésticos e outros equipamentos a partir de um toque com um ímã num sensor.

O acionamento é biestável o que permite sua utilização doméstica e industrial.

Automatizações em diversos níveis podem ser conseguidas com um dispositivo biestável de

acionamento magnético. Um toque com um ímã num sensor e um dispositivo qualquer é ligado. Para desligar basta um novo toque.

Numa varanda este dispositivo pode ser usado para ligá-la e desligá-la com um sensor escondido. Numa máquina industrial a passagem de uma peça com um ímã pode ligar um dis-

positivo que será desligado com a passagem de outro ímã no mesmo local.

Em ferrovias miniatura este dispositivo pode ser usado na automatização de diversos efeitos. A alimentação do circuito é feita com tensão de 6 ou 12 V conforme o relé usado, e o consumo na condição de espera é muito baixo, da ordem de 1 mA.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 12 V
- Corrente de repouso: 1 mA (tip)
- Carga máxima: 2 A para o MC2RC1 ou MC2RC2

Um único pulso de duração constante, independente da duração do toque no sensor é obtido com a ajuda de um monoestável 555.

Este componente evita a ação dos repiques dos contatos pela ação do ímã que poderiam causar um funcionamento errático do biestável.

A duração do pulso único de acionamento é determinado por R2 e C1. Estes componentes

podem ser alterados em função da aplicação do aparelho.

Assim, quando aproximamos um ímã do reed-switch X1 a entrada do monoestável (pino 2) vai ao nível baixo o que provoca seu acionamento com a ida ao nível da saída (pino 3) por um tempo fixo.

O pulso de acionamento serve para mudar de estado o 4013 que consiste num duplo flip-flop do qual apenas metade é aproveitada neste projeto.

Para garantir que o circuito parta de uma situação de desligado quando acionamos a alimentação temos C2 e R3 ligados ao pino de reset (pino 10). Esta rede RC garante que ao ligar o circuito um nível alto neste pino resete. Com a carga de C2 via R3 este pino volta ao nível baixo libertando assim o flip-flop para o funcionamento.

A saída do flip-flop excita diretamente um transistor que tem como carga em seu coletor um relé. Desta forma, com o primeiro pulso de excitação o relé é energizado, ativando a carga. No pulso seguinte o relé é desenergizado, desativando o circuito de carga.

Em lugar de desligar alguma coisa os contatos reversíveis do relé também podem ser usados para fazer a inversão de polaridade ou ainda a troca de cargas alimentadas.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

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

Os integrados devem ser montados em soquetes e os resistores são de 1/8 W ou mais. Os eletrolíticos são para 12 V ou mais e X1 pode ser qualquer reed-switch. O relé depende da tensão de alimentação. Para cargas maiores pode ser usado o G2RC1 para 6 V ou G2RC2 para 12 V que controlam cargas até 6 A.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI-1 - 555 - timer

CI-2 - 4013 - duplo flip-flop

Q1 - BC548 ou equivalente

D1 - 1N4148 ou equivalente

Resistores: (1/8 W, 5%)

R1 - 47 k Ω

R2 - 100 k Ω

R3 - 100 k Ω

R4 - 2,2 k Ω

Capacitores: (eletrolíticos 12 V ou mais)

C1 - 470 nF - cerâmico ou poliéster

C2 - 4,7 μ F - eletrolítico

C3 - 100 μ F - eletrolítico

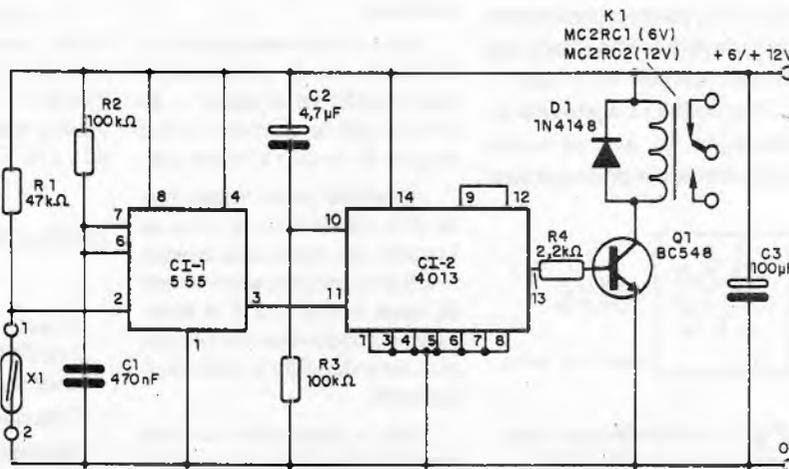
Diversos:

K1 - MC2RC1 (6V) ou MC2RC2 (12 V)

X1 - reed-switch

Placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, flos, solda, caixa para montagem, etc.

Fig. 1
Diagrama
completo
do aparelho.



O circuito poderá ser alimentado por fonte ou bateria, já que a corrente em repouso é baixa. No acionamento do relé entretanto, esta corrente é maior o que deve ser considerado se o circuito tiver de permanecer muito tempo nesta condição.

Os fios de ligação do reed podem ser bastante longos e não precisam ser blindados.

Na verdade pode ser usado apenas um fio para sensoriamento remoto fazendo a ligação a terra do outro.

Para provar o circuito basta aproximar um ímã de X1 por um instante e verificar se o relé fecha os contatos. Aproximando novamente o relé deve abrir.

Para usar, o sensor deve ser posicionado de modo que o campo do ímã atue por um instante. A carga deve ser ligada por meio de fios apropriados à intensidade da corrente. □

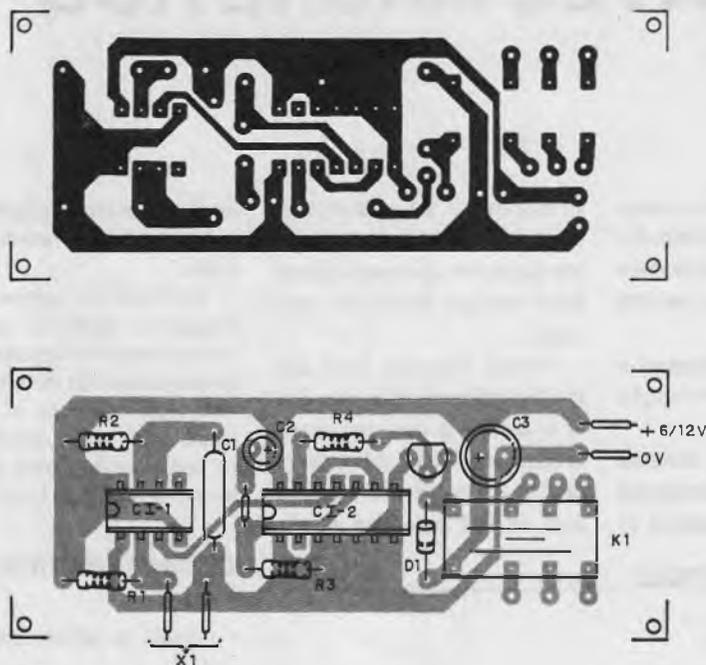


Fig. 2
Placa de
circuito
impresso.

CONTROLE DE NÍVEL PARA LÍQUIDOS

Newton C. Braga

Um controle de nível para reservatórios de líquidos pode ser elaborado com facilidade tendo por base um relé CCNL. Veja neste artigo como fazer este circuito bastante simples e que pode ligar uma bobina num nível mínimo e desligar num nível máximo pré-determinado.

Controle de nível de reservatórios de líquidos não inflamáveis normalmente são projetados tendo por base a própria condutividade dos líquidos. Para isso são imersos eletrodos que podem sentir o nível do líquido, acionando então um sistema de bombas.

Para aplicações industriais ou mesmo de menor respon-

sabilidade onde se deseja um funcionamento confiável, o uso de um circuito pronto especialmente projetado para esta finalidade tem diversas vantagens adicionais:

Uma delas é a simplicidade de instalação, já que podemos simplesmente nos preocupar com



Fig. 1 — Identificação dos pinos do controle CCNL - Metaltex.

a instalação dos elementos a serem controlados e dos eletrodos.

Outra é a não necessidade de calibração ou da determinação experimental do tamanho e do formato que os eletrodos devem ter para um melhor acionamento.

A Metaltex possui na sua linha de relés, um Controle de Nível de Líquidos que inclui num mesmo invólucro o relé para acionamento da carga externa (até 5 A resistivos ou 2 A indutivos) e o circuito para sensoriamento a partir de 3 eletrodos.

Com a disposição dos três eletrodos em níveis diferentes do reservatório, temos o acionamento de uma bomba num nível

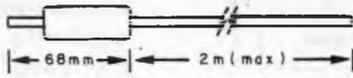
mínimo e seu desligamento no nível máximo.

O dispositivo, denominado CCNL pode ser encontrado nas tensões de alimentação de 110/220 V c.a. e também em tensões menores como 12, 24, 48, 60 e 110 V c.c.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação 110/220 V c.a. (ou tensões menores c.c.)
- Consumo: 2 W
- Tensão nos eletrodos: 10 V c.c.
- Resistência de entrada: 200 kΩ
- Contatos: 1 reversível

Fig. 2
Eletrodos
usados
no circuito.



LISTA DE MATERIAL

K1 - CCNL1RA3 (110 V) ou CCNL1RA4 (220 V) - relé
Diversos: cabos para os eletrodos, fios, solda, etc.

- Corrente de contactos: 2 ampères indutivos ou 5 ampères resistivos
- Tolerância da tensão de operação: -15% a +10%
- Temperatura ambiente: -10° a +65°C
- Invólucro: com 8 pinos para encaixe em soquete padrão

O relé é fornecido em soquete de 8 pinos com a identificação dos terminais mostrada na figura 1.

Na figura 2 temos as dimensões dos eletrodos.

Na figura 3 temos o diagrama completo de uma instalação incluindo-se o sistema de bombeamento de líquido. O relé deve

ser montado junto ao reservatório para se evitar a utilização de cabos longos para os eletrodos.

O fusível em série com a bomba deve ser dimensionado de acordo com seu consumo.

Os contactos reversíveis podem ser usados para acionar um indicador externo de estado: bombeamento, caso o sistema seja remoto.

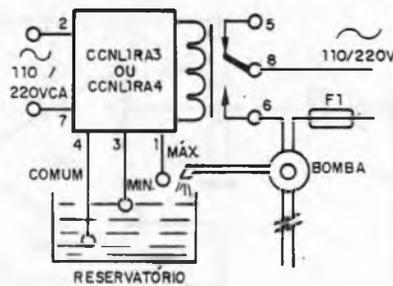


Fig. 3
Sugestão de
instalação do
controle
alimentado
pelas redes
de 110 ou
220 VCA.

No caso de reservatórios metálicos o eletrodo ligado ao pino 4 pode ser eliminado, conectando-se este pino à carcaça deste mesmo reservatório.

O relé usado em 110 V é o CCNL1RA3 e o usado em 220 V é o CCNL1RA4. □

PRÉ-AMPLIFICADOR PARA MICROFONE

Newton C. Braga

Um dos problemas de amplificadores comuns quando usados em sistemas de sonorização ambiente, propagação em veículos ou serviços de alto-falantes é que eles não tem sensibilidade para fornecer a potência total de áudio quando excitados a partir de um microfone comum. O pré-amplificador que descrevemos resolve este problema.

Descrevemos neste artigo um simples pré-amplificador de áudio para ser usado com microfones, permitindo a excitação de amplificadores de diversos tipos a plena potência.

Uma das características mais importante deste projeto é que podemos estabelecer seu ganho,

em função da fonte de sinal, com o simples dimensionamento de uma componente (R3). O circuito, alimentado por tensões de 12 V pode ser usado com eficiência em sistemas móveis alimentados por bateria, o que o torna elemento indispensável em sistemas de propagação.

O circuito integrado é bastante comum, e podemos trocá-lo por um TL082 (duplo) caso desejamos a mesma versão em estéreo, com duas entradas e duas saídas de sinal.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Ganho: 2 a 100
- Impedância de entrada: 47 kΩ

A base do projeto é um amplificador operacional com transistor de efeito de campo na entrada do tipo TL081 ou equivalente. Este componente garante uma elevada impedância de entrada ao circuito e tem um ganho que é determinado pela realimentação.

No nosso caso, em função do valor escolhido de R3 podemos ter ganhos conforme a Tabela 1.

Para microfones de eletreto um resistor de 270 e 470 Ω deve ser usado já que este componente já possui um sinal de boa saída. Para outros tipos de microfones devemos usar valores mais elevados para R3.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 12 V que

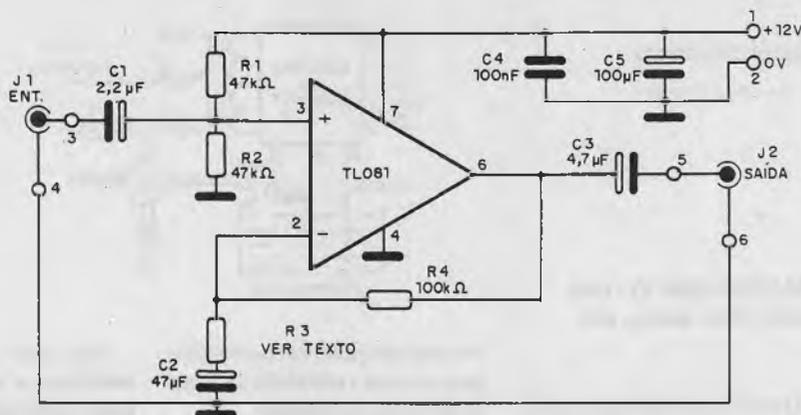
R3	(ganho)
100 kΩ	1
47 kΩ	2
10 kΩ	10
4,7 kΩ	20
2,2 kΩ	50
1 kΩ	100
470 Ω	200

Tabela 1

pode vir de bateria ou fonte ou do próprio amplificador com que o circuito operar.

Na figura 1 temos o diagrama completo do pré-amplificador (versão monofônica), já que para

Fig. 1
Diagrama
completo
do aparelho.



Os jaques de entrada e de saída são de acordo com cabos e microfones usados. Ligue a saída do pré-amplificador à entrada do amplificador. Ajuste o volume no próprio amplificador e conecte à entrada do pré.

Falando diante do microfone devemos ter a excitação do amplificador. Se houver microfonia (forte apito) afaste o microfone do alto-falante do amplificador.

Se não houver excitação suficiente do amplificador, ou seja, mesmo com o volume todo aberto, reduza o valor de R3 até obter

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - TL081

Capacitores: (eletrolíticos p/ 12 V ou mais)

C1 - 2,2 µF - eletrolítico

C2 - 47 µF - eletrolítico

C3 - 4,7 µF - eletrolítico

C4 - 100 nF - cerâmico

C5 - 100 µF - eletrolítico

Resistores: 1/8 ou 1/4 W

R1 e R2 - 47 kΩ

R3 - ver texto - valor segundo o ganho desejado.

R4 - 100 kΩ

J1 e J2 - Jaques conforme a entrada e saída

Diversos: placa de circuito impresso, soquete DIL de 8 pinos para o integrado, fios blindados, caixa para montagem, suporte de fusível e fusível para uso no automóvel, parafusos, porcas, separadores, etc.

a versão estereofônica devemos montar dois canais semelhantes com um TL082 por exemplo.

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

Os fios de entrada e saída dos sinais devem ser blindados para se evitar a captação de zumbidos, já que se trata de circuito muito sensível. Um ponto de aterramen-

to comum é conveniente para se evitar ao máximo este problema.

Para o integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL que facilita a troca e evita o excesso de calor na soldagem.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com 5 a 20% de tolerância e os eletrolíticos são para 12 V ou mais. O capacitor C4 deve ser

preferivelmente cerâmico de boa qualidade.

O valor de R3 é obtido segundo o ganho necessário para o microfone usado, segundo experiências.

o ganho desejado. Se ocorrerem roncões, verifique as blindagens dos cabos. Para usar no automóvel, intercalamos o positivo da alimentação e a fonte um fusível de 100 a 250 mA. □

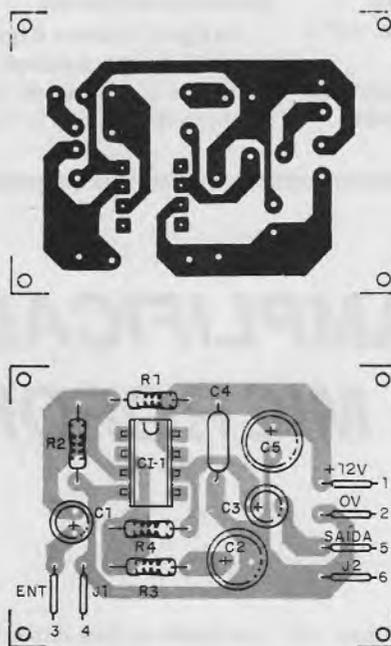


Fig. 2
Placa de
circuito
impresso.

SABER ELETRÔNICA COMPONENTES

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 223-4303 e 223-5389

LUZ DE EMERGÊNCIA NiCad

Newton C. Braga

Com a maior facilidade em se encontrar pilhas recarregáveis de níquel-cádmio (NiCad), a elaboração de um interessante sistema permanente de luz de emergência fica facilitado. Descrevemos neste artigo um circuito deste tipo em que as pilhas permanecem em constante recarga ficando pois sempre prontas para alimentar uma pequena lâmpada em caso de falta de energia.

O circuito que descrevemos aciona uma pequena lâmpada de lanterna no caso de corte de energia, iluminando assim locais de passagem que não devem ficar escuros, saídas de emergência ou mesmo uma dependência de sua casa.

Com a utilização de pilhas recarregáveis de Nicadmio, o aparelho se mantém em constante ciclo de carga lenta, deixando-as sempre prontas para fornecer energia no caso de um corte da rede local.

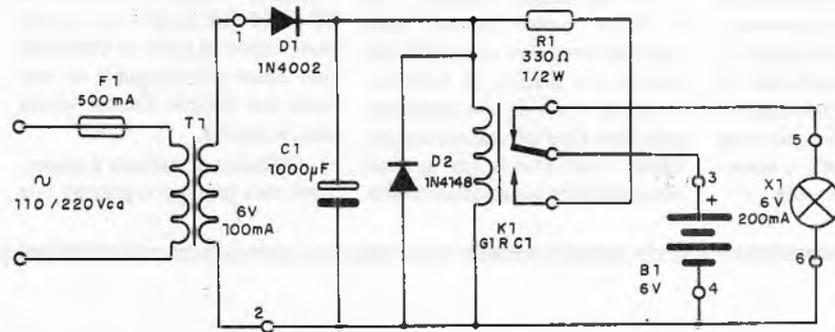


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

A duração das pilhas no acendimento da pequena lâmpada depende não só do consumo como da capacidade das pilhas. Para pilhas pequenas, (AA) com 500 mA, uma lâmpada de 200 mA ficará acesa por 2 horas e meia a partir de uma carga completa.

O circuito é bastante simples e pode ser instalado numa pequena caixa plástica.

Para os que não desejarem usar pilhas de NiCad existe a possibilidade da substituição por um acumulador de chumbo-ácido de 6 V.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de entrada: 110 / 220 V c.a.
- Tensão das pilhas: 4,8 V (6 V)
- Tipos indicados de pilhas: pequenas de 500 mA
- Autonomia: 2:30 horas
- Lâmpada: 6 V x 220 mA

O transformador T1 abaixa a tensão da rede para 6 V após o que temos a sua retificação e filtragem

obtendo-se aproximadamente 8,5 V sobre R1.

Esta tensão aciona o relé que se mantém com os contatos fechados, conectando a bateria (4 pilhas pequenas) ao resistor R1. O resistor R1 limita a corrente de carga em torno de 6 mA, o que possibilita a manutenção de baterias carregadas, compensando a descarga lenta com o tempo. Para uma carga normal, estas pilhas normalmente exigem 50 mA, assim, se as pilhas usadas estiverem totalmente descarregadas, devemos antes recarregá-las em outro aparelho para depois usá-las neste, que somente se manterá neste estado.

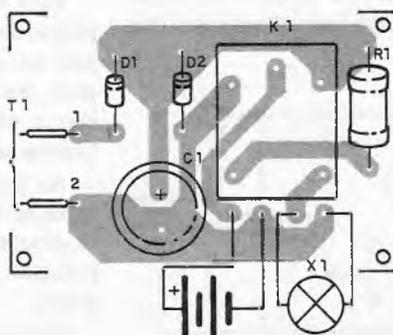
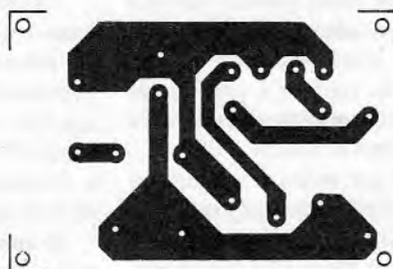


Fig. 2
Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

- D1 - 1N4002
- D2 - 1N4148
- B1 - 4 pilhas de NiCad AA ou médias (D)
- X1 - 6 V x 200 mA - lâmpadas de lanterna de 4 pilhas
- K1 - G1RC1 - relé Metaltex
- T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 V com 100 mA ou mais
- C1 - 1000 µF x 12 V - eletrolítico
- R1 - 330 Ω x 1/2 W
- F1 - 500 mA - fusível
- Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, refletor para a lâmpada, soquete para a lâmpada, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

Quando houver um corte de energia na rede, o relé comuta conectando a bateria à lâmpada. Se a energia voltar, a lâmpada é desligada, voltando as pilhas a serem recarregadas lentamente.

Observe que o circuito não tem sensores de luz ambiente, operando com base da energia da rede.

Assim, se houver um corte de energia durante o dia (quando a iluminação não é necessária) o circuito não tem condições de perceber isso e a iluminação é acionada. Desta forma, para esta versão devemos manter o aparelho desligado durante o dia.

O leitor imaginoso entretanto, pode aperfeiçoar o circuito com um sensor de luz ambiente que desativará o sistema durante o dia de modo automático.

Na figura 1 temos o diagrama completo de nosso aparelho.

Na figura 2 temos a montagem dos componentes menores numa placa de circuito impresso.

O relé usado é o G1RC1 de 6 V de baixo custo, mas equivalentes para a mesma tensão podem ser usados. O transformador deve ser de boa qualidade pois deve ficar permanentemente ligado. Lembramos que o consumo deste transformador é muito

baixo para significar aumento na sua conta de energia.

D1 e D2 admitem equivalentes e o capacitor C1 deve ter uma tensão de trabalho de 12 ou 16 V. O resistor é de 1/2 W, e as pilhas de NiCad indicadas são do tipo AA (500 mAh).

A lâmpada é de 200 mA para lanterna de 4 pilhas pequenas ou médias. No entanto, lâmpadas de 50 a 250 mA podem ser usadas, observando-se então as variações que temos de autonomia do sistema em função destas novas características.

O fusível de entrada é importante para proteger o sistema que

deve ficar permanentemente ligado e que está sujeito a problemas quando não estivermos por perto.

Ligue a alimentação do aparelho e coloque as pilhas carregadas no suporte. A lâmpada deve permanecer apagada.

Desligando a alimentação devemos ouvir o estalido do relé e a lâmpada deve acender.

Se sua localidade estiver sujeita a muitos cortes de energia, reduza o valor de R1 para 150 ou 180 Ω de modo a ter recargas mais rápidas. □

SEGUIDOR DE SINAIS COM 2 TRANSISTORES

Newton C. Braga

Uma maneira de descobrir problemas em equipamentos de som e rádio é "perseguindo" os sinais pelas diversas etapas. A etapa em que o sinal desaparecer pode então ser analisada separadamente, pois certamente é nela que estará o problema: um componente ruim ou diversos componentes danificados. Para seguir os sinais nos aparelhos comuns damos um sensível circuito que serve tanto para o veterano como também para o iniciante.

Um seguidor de sinais nada mais é do que um sensível amplificador em que cuja entrada são dispostas duas pontas ou então uma ponta com um comutador.

No nosso caso disporemos de duas pontas: uma para prova de sinais de áudio (seguindo sinais em etapas de pré-amplificação, amplificação e saída) e outra para sinais de rádio ou RF (seguindo sinais nas etapas de FI, detecção, etc).

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de apenas

3 V (duas pilhas) e sua simplicidade é extrema. O aparelho depois de pronto pode ser instalado numa pequena caixa e transportado com facilidade.

A sensibilidade do circuito permite verificar a presença de sinais dos mais fracos em todos os aparelhos analisados.

O que temos é um simples amplificador de áudio com dois transistores, porém muito sensível. São usados dois transistores complementares, um NPN e o outro PNP de modo a permitir seu acoplamento direto e com isso

uma considerável redução na quantidade de componentes adicionais usados.

De fato, além dos transistores temos o capacitor de acoplamento de entrada que isola a componente de corrente contínua do aparelho analisado que é C1, o resistor R1 de polarização de base e o capacitor de desacoplamento da fonte que é C2.

O alto-falante é de 8 Ω pequeno e como fonte de energia usamos duas pilhas pequenas.

Para os sinais de rádio é preciso dispor de um detector que pode ser qualquer diodo de uso geral. Recomendamos em especial o 1N34 mas o 1N4148 também serve.

As pontas de prova são encaixadas nos aparelhos por meio de plugues e para o terra (P2) podemos usar um fio com garra jacaré.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

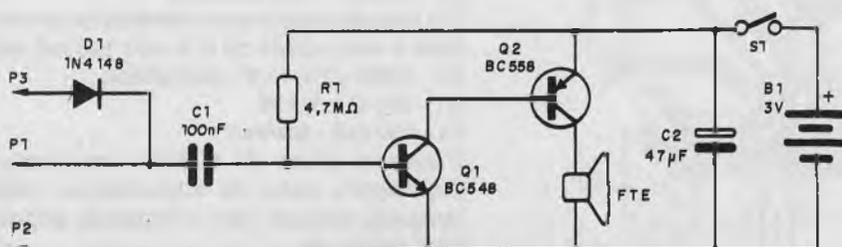


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

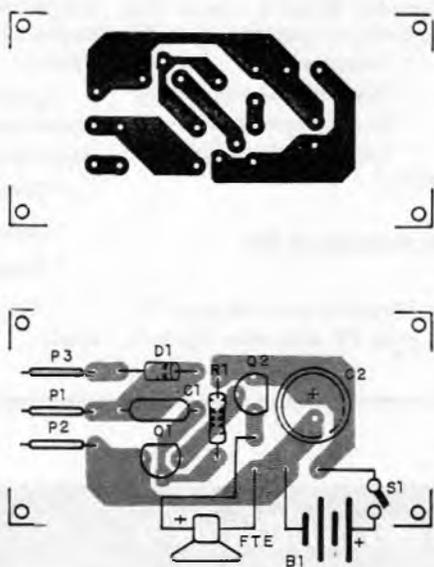


Fig. 2
Placa de
circuito
impresso.

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

Para este projeto bastante simples ainda podemos fazer a montagem em ponte de terminais como mostrada na figura 3.

Na verdade, para os transistores podemos usar qualquer par complementar de silício de uso geral como por exemplo: BC237, BC307, BC327 e BC337, etc.

O resistor R1 determina a corrente de repouso do aparelho que é de 30 mA o que é um valor bastante bom, garantindo uma boa durabilidade para as pilhas. Nos picos a corrente sobe para 50 mA.

O capacitor C2 da fonte deve ter tensão de trabalho de 3 V pelo menos e o único resistor pode tanto ser de 1/8 como de 1/4 W

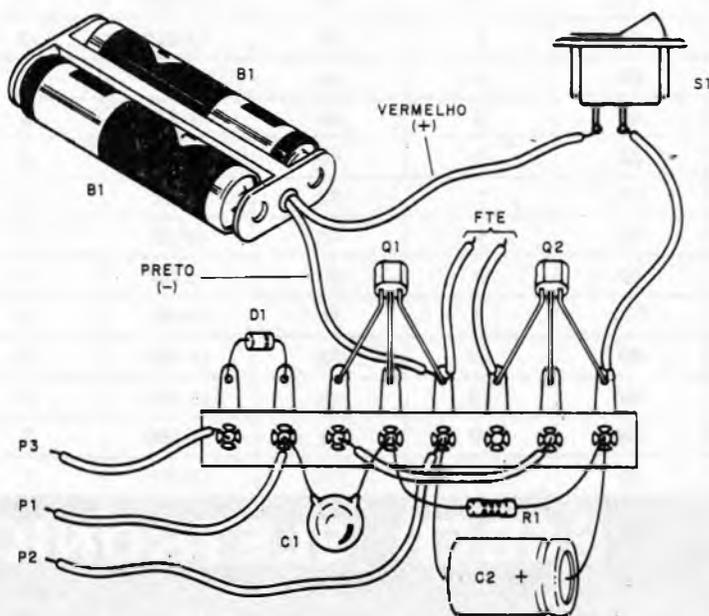


Fig. 3
Montagem
em ponte
de terminais.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC548 ou equivalente
- Q2 - BC558 ou equivalente
- D1 - 1N34 ou 1N4148 - diodo de germânio ou silício
- Capacitores:
- C1 - 100 nF - cerâmico ou de poliéster
- C2 - 47 μ F x 6 V - eletrolítico
- Resistores
- R1 - 4,7 M Ω
- S1 - Interruptor simples
- B1 - 3 V - duas pilhas pequenas
- P1 e P3 - pontas de prova
- P2 - garra Jacaré
- Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte para 2 pilhas, fios, solda, etc.

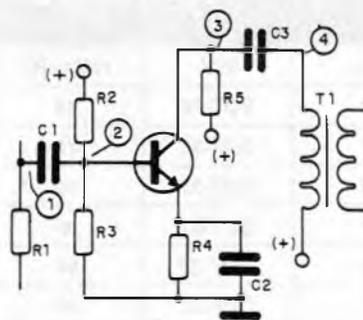


Fig. 4
Etapa
transistorizada
de emissor
comum.

A prova é extremamente simples: ligando a unidade em S1, basta encostar os dedos na ponta P1 para ouvir um ronco.

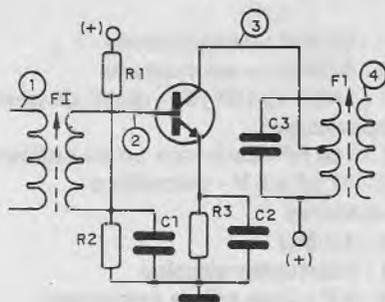
O sistema não tem um controle de volume, dada sua baixa potência. Para usar devemos proceder da seguinte forma:

a) Provas de áudio

Ligamos a garra P2 na massa do aparelho analisado e encostamos P1 na entrada e saída de cada etapa analisada. No caso de uma etapa transistorizada de emissor comum, como a mostrada na figura 4, os pontos de análise correspondem à base e ao coletor do transistor.

Se o sinal estiver presente na entrada (1) ou (2) mas não estiver na saída (3) ou (4) podemos suspeitar do transistor ou do capacitor de Acoplamento.

Fig. 5
Verificação
de entradas e
saídas
de sinais,
como FI.



Analisando o percurso de um sinal, devemos sempre aplicar o seguidor antes e depois dos seguintes componentes:

- * Transistores
- * Capacitores de acoplamento
- * Controle de volume
- * Transformadores (drivers e saídas)

b) Provas de RF

Ligamos a ponta de prova P3. A garra P2 deve estar ligada a

massa do aparelho analisado. Verificamos então se o sinal está presente nas entradas e saídas das etapas, como a de FI mostrada na figura 5.

Tipicamente devemos aplicar a ponta antes e depois dos seguintes componentes:

- * Transistores
- * Capacitores de acoplamento
- * Transformadores de FI
- * Choques de passagem de sinais

TRANSISTORES DE POTÊNCIA (BF)

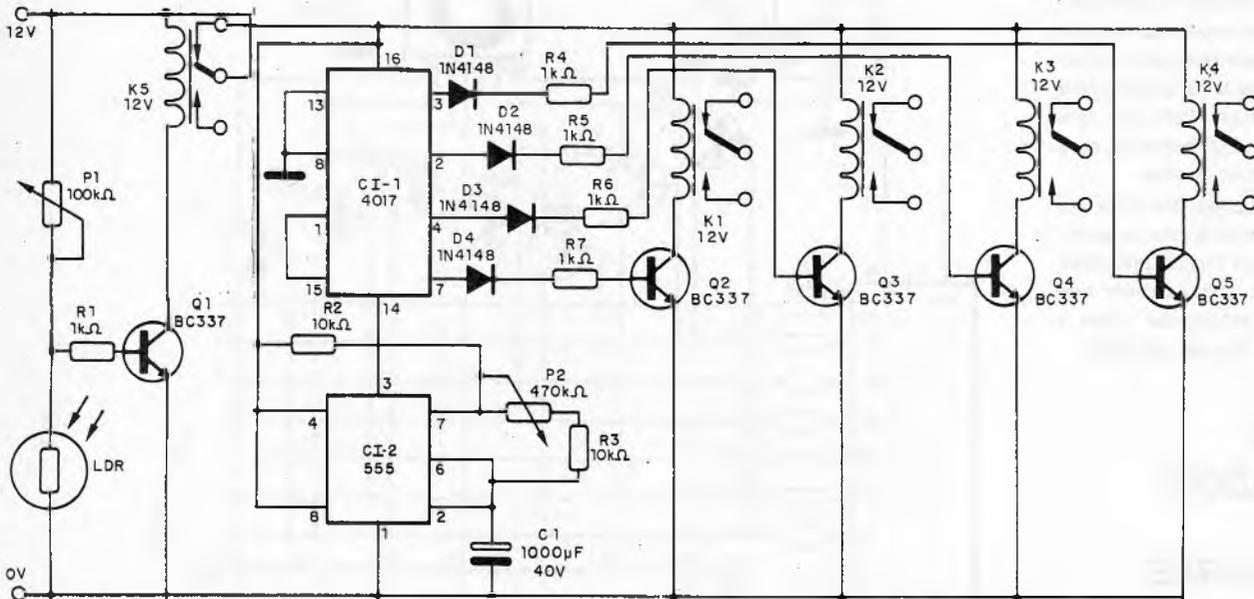
TIPO	POL.	INV.	VCEO (V)	IC (A)	Ptot (W)	hFE	fT (MHz)	USO
BD135	N	SOT-32	45	1,5	8	40-250	250	Saída áudio
BD136	P	SOT-32	45	1,5	8	40-250	75	Comp.BD135
BD137	N	SOT-32	60	1,5	8	40-250	250	Saída áudio
BD138	P	SOT-32	60	1,5	8	40-250	75	Comp.BD137
BD139	N	SOT-32	80	1,5	8	40-250	250	Saída áudio
BD140	P	SOT-32	80	1,5	8	40-250	75	Comp.BD139
BD234	P	SOT-32	45	2	25	40-250	-	Comp.BD233
BD329	N	SOT-32	20	3	15	85-375	-	Saída 10 W
BD330	P	SOT-32	20	3	15	85-375	-	Comp.BD329
BD438	P	SOT-32	45	4	36	85-375	-	Comp.BD437
TIP29A	N	TO-220	60	3	30	15-150	3	Amplificador
TIP29C	N	TO-220	100	3	30	15-150	3	Amplificador
TIP30	P	TO-220	40	3	30	15-150	3	Comp.TIP29
TIP30A	P	TO-220	60	3	30	15-150	3	Comp.TIP29A
TIP30B	P	TO-220	80	3	30	15-150	3	Comp.TIP29C
TIP31B	N	TO-220	80	5	40	10-50	3	Geral
TIP31C	N	TO-220	100	5	40	10-50	3	Geral
TIP32	P	TO-220	40	5	40	10-50	3	Comp.TIP31
TIP32A	P	TO-220	60	5	40	10-50	3	Comp.TIP31A
TIP32C	P	TO-220	100	5	40	10-50	3	Comp.TIP31C
TIP41A	N	TO-220	60	10	65	15-150	3	Geral
TIP41C	N	TO-220	100	10	65	15-150	3	Geral
TIP42C	P	TO-220	100	10	65	15-150	3	Comp.TIP41C
2N3055	N	TO-3	60	15	115	20-70	1	Amplificador

SABER ELETRONICA

Componentes

CORTESIA

Projetos dos Leitores



LUZ VIGIA

Edimar Paulo de Souza
Soledade - PB.

Este projeto, faz com que as luzes pré-programadas acendam ao escurecer e fiquem mudando

lentamente em intervalos de aproximadamente 10 minutos, dando a impressão de que tem alguém na casa.

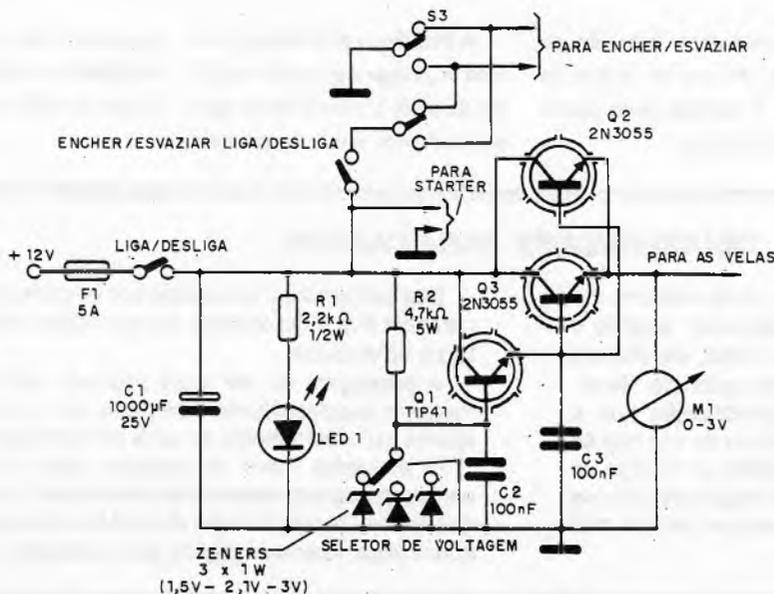
Os contatos NA dos relés 1, 2, 3 e 4 devem ser ligados em paralelo com os interruptores das lâmpadas que devem controlar,

por exemplo de varanda, quarto, sala, etc. Em caso de viagem o aparelho pode ser mantido ligado.

Os transistores que acionam os relés são do tipo BC337 ou equivalente e os relés podem ser os MC2RC2 de 12 V. A fonte de alimentação deve ser de 12 V com

pelo menos 500 mA de corrente. A frequência de comutação para o efeito de simulação de presença é ajustada no potenciômetro de 470 kΩ. Maiores intervalos podem ser obtidos com a utilização de um potenciômetro de 1 MΩ ou mesmo 1,5 MΩ.

2



PAINEL DE POTÊNCIA PARA MODELISMO

Vladimir Soares Barros
Brasília - DF.

Este "Power Panel", fornece uma tensão de 1,5 a 3 V para as velas de aeromodelos e também 12 V para a bomba de combustível e starter.

O circuito possui ainda um voltímetro que permite monitorar a tensão da vela.

Basicamente este projeto consiste numa fonte estabilizada com diodos zeners, e saída de alta potência proporcionada pela ligação de dois transistores 2N3055 em paralelo.

A entrada vem de uma bateria de carro, passando por um fusível de proteção de 5 A. Os transistores devem ser todos montados em radiadores de calor. A comutação da tensão de saída é feita pela troca dos três diodos zeners pela chave S4. Como ocorrem quedas de tensão nos transistores, eventualmente para se obter a tensão desejada na saída podem ser necessárias alterações dos valores destes componentes, com aumento de suas tensões.

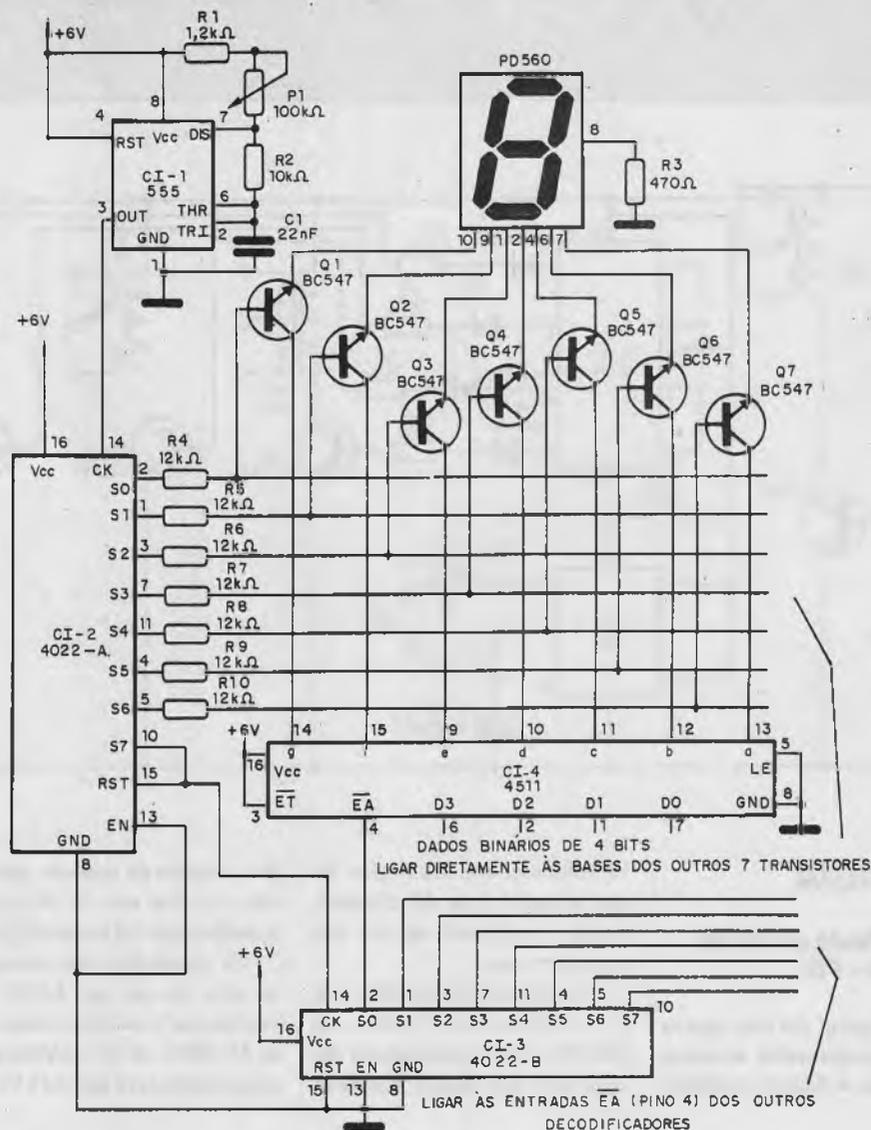
Se a montagem for feita em placa de circuito impresso, as trilhas devem ser largas, principalmente as de alta corrente que podem ser "reforçadas" com a soldagem de fios em paralelo.

MULTI- PLEXADOR PARA MEDIDORES DIGITAIS

**Carlos Alberto Fernandes
Curlitiba - PR.**

Este circuito opera não só com displays multiplexadores mas também com segmentos multiplexados, e se baseia em circuitos integrados CMOS.

Com o circuito indicado pode-se obter uma boa economia de energia para o caso de alimentação por pilhas. Observe que, independente do número de dígitos que o aparelho possa ter, o consumo de corrente total dos displays será sempre equivalente apenas a um LED.



Com os valores indicados no diagrama ele será da ordem de 9,5 mA. O circuito pode operar com até 8 displays.

A frequência de habilitação de cada segmento é ajustada em P1, não devendo ser muito baixa para que os dígitos não se apresentem

piscando. Por outro lado, uma frequência muito alta tende a reduzir o brilho dos segmentos.

TRANSPONDERS PARA CARROS

Os aviões possuem um sistema muito eficiente de identificação que é o chamado Transponder: quando o Radar do centro de controle envia seu sinal, ele dispara um dispositivo nos aviões no seu raio de ação que "devolvem" junto com eco um sinal de identificação que é projetado na tela. Assim, os controladores de voo não só tem a posição da aeronave como também um código de identificação. Sistema semelhante foi imaginado para se evitar o roubo de carros, ou pelo menos facilitar sua localização.

Nas barreiras seriam instalados os emissores que disparariam automaticamente transponders obrigatórias em todos os veículos.

A passagem de um carro roubado seria eletronicamente e imediatamente detectada com o toque de um alarme ou o fechamento de uma barreira pouco adiante.

O problema maior no sistema está no número de canais que seriam necessários para cobrir todos os carros de um país, já que no caso dos aviões, pela sua pequena quantidade, apenas 4 dígitos são suficientes.

Projetando caixas acústicas

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

7ª PARTE (Refletor de graves - circuito equivalente elétrico)

INTRODUÇÃO

O refletor de Graves (Bass Reflex) é um sonofletor do tipo Radiador Direto, caracterizado pela presença de, pelo menos, uma abertura denominada pórtico onde, muitas vezes, é instalado um tubo chamado duto, cuja finalidade é sintonizar a caixa em uma determinada frequência F_b . Isto é conseguido por ser o volume de ar V_b , existente no interior da caixa, análogo a um capacitor e o duto corresponder a um indutor, como em um circuito LC convencional.

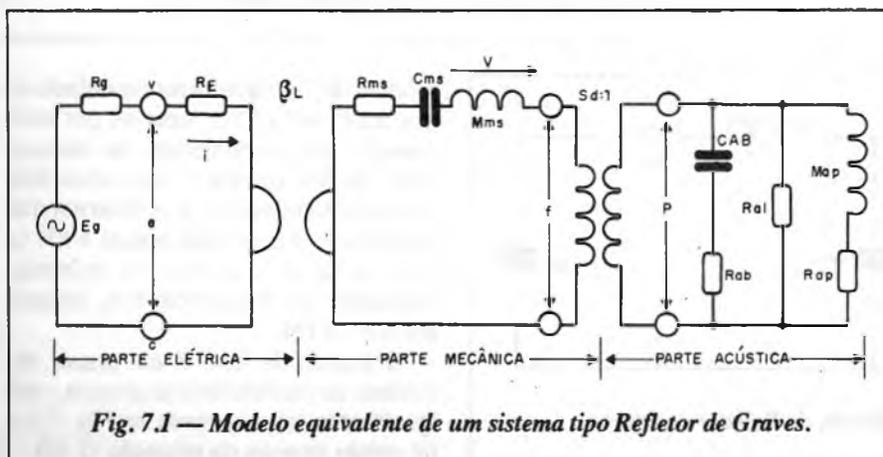
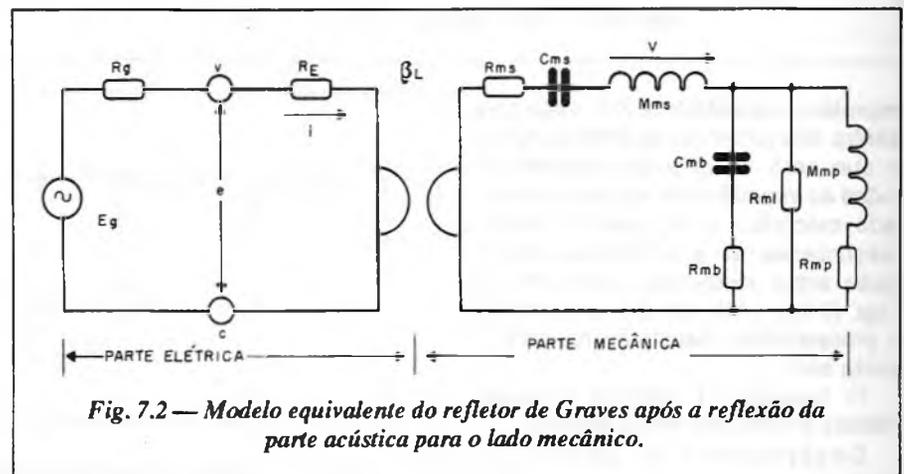
A presença do pórtico, torna bem mais completa a análise e a síntese deste sistema, o que em muito contribuiu para a difusão de vários conceitos errôneos e diversas meias-verdades que resistem teimosamente, ainda hoje, mesmo depois da pioneira e elucidativa análise de Thiele (1961), dos eruditos trabalhos de Benson (1968/71/72) e da obra definitiva e essencialmente didática de Small (1972/73). Fazem parte desse "folclore", crendices como: 1) a caixa deve ser sintonizada em uma frequência igual à frequência de ressonância do alto-falante; 2) O duto dará melhor resultado que o conseguido com um simples pórtico; 3) A área total do pórtico deve ser sub-

dividida em diversos furos, de pequeno diâmetro. Essas afirmativas, como hoje sabemos, não encontram respaldo na teoria ou carecem de generalidade mas tão arraigadas estão que, frequentemente ainda são repetidas.

MODELO EQUIVALENTE

Na Fig. 7.1, vemos o circuito equivalente de um sistema do tipo Refletor de Graves, onde a compliância acústica C_{ab} retrata o volume de ar confinado no interior de uma caixa de volume V_b , sendo R_{ab} a resistência

responsável pelas perdas por absorção nas paredes da mesma, ou por material absorvente colocado em seu interior. As perdas por vazamento que, em caixas do tipo fechado são normalmente desprezadas, têm aqui grande influência na resposta, e são modeladas através de R_{al} . A massa acústica M_{ap} representa o volume de ar atravessando o pórtico e R_{ap} configura as perdas no mesmo, geralmente desprezáveis, o que dá ao pórtico um comportamento quase que puramente indutivo, no sistema de analogias do tipo força-tensão, por nós utilizado. Se fecharmos o duto, o ramo composto



pela indutância M_{ap} , em série com a resistência R_{ap} , desaparece e recaímos na caixa fechada, cujo circuito equivalente, mostrado na figura 7.1 corrobora a consistência do modelo. Tal como na Caixa Fechada, a impedância de radiação Z_{ar} será, novamente, desprezada na análise, por ser insignificante em comparação com as demais impedâncias.

IMPEDÂNCIA DA BOBINA

Seguindo o mesmo procedimento aplicado no caso da Caixa Fechada, nosso objetivo será determinar a

- e_g = Tensão do gerador a circuito aberto
- R_g = Resistência interna do Gerador
- R_E = Resistência ôhmica da bolsa móvel
- βL = Densidade de Fluxo x Comprimento Efetivo da Bobina
- R_{ms} = Resistência Mecânica da Suspensão
- $R_{es} = (\beta L)^2 / R_{ms}$
- C_{ms} = Compliância Mecânica da Suspensão
- $L_{ces} = C_{ms} \cdot (\beta L)^2$
- M_{ms} = Massa Mecânica do Diafragma (incluindo a massa de ar)
- $C_{mes} = M_{ms} / (\beta L)^2$
- S_d = Área efetiva do diafragma
- C_{ab} = Compliância Acústica do Ar na Caixa de Volume V_b
- $V_b = \sigma_0 \cdot C^2 \cdot C_{ab}$ sendo σ_0 e C a densidade e a vel. do som
- $L_{ceb} = C_{mb} (\beta L)^2$; $C_{mb} = C_{ab} / S_d^2$
- R_{ab} = Resistência Acústica devido às perdas por absorção
- $R_{eb} = (\beta L)^2 / R_{mb}$; $R_{mb} = R_{ab} \cdot S_d^2$
- R_{AL} = Resistência Acústica devido às perdas por vazamento
- $R_{EL} = (\beta L)^2 / R_{ML}$; $R_{ML} = R_{AL} \cdot S_d^2$
- $C_{mep} = M_{mp} / (\beta L)^2$; $M_{mp} = M_{ap} \cdot S_d^2$
- $R_{ep} = (\beta L)^2 / R_{mp}$; $R_{mp} = R_{ap} \cdot S_d^2$

Quadro 7.1 — Definição das variáveis utilizadas nos circuitos equivalentes das Figuras 7.1, 7.2, 7.3, e 7.4.

impedância equivalente Z_{vc} , vista para dentro dos terminais da bobina móvel, o que será conseguido refletindo-se todas as impedâncias acústicas para o lado mecânico e daí para o elétrico (associadas às impedâncias mecânicas antes existentes), conforme as Figs. (7.2) e (7.3), obtidas seguindo-se o procedimento detalhado na parte 2 desta série.

O Quadro 7.1 resume as quantidades envolvidas nessa análise.

Desprezamos as perdas por absorção na caixa (o que significa utilizar pouco ou nenhum material absorvente em seu interior) e no pórtico

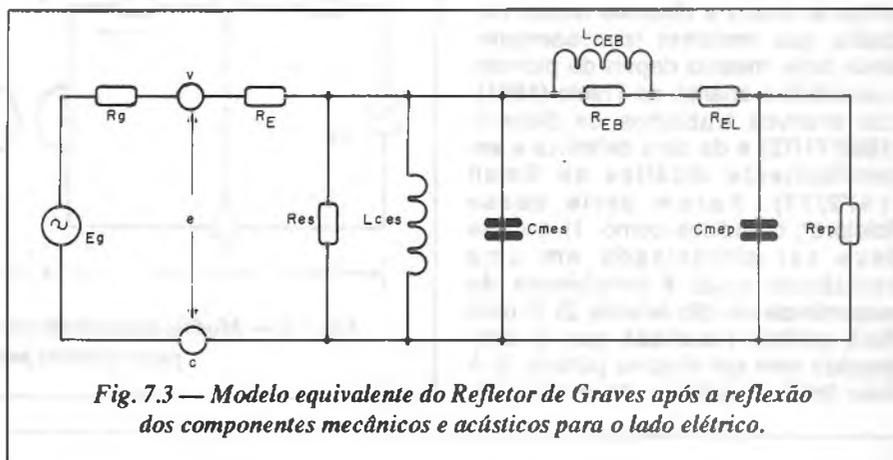


Fig. 7.3 — Modelo equivalente do Refletor de Graves após a reflexão dos componentes mecânicos e acústicos para o lado elétrico.

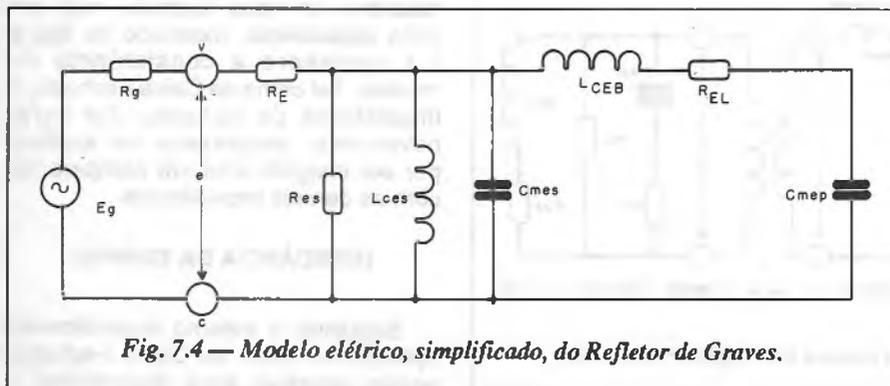


Fig. 7.4 — Modelo elétrico, simplificado, do Refletor de Graves.

(que não poderá ser obstruído por telas de tecidos de malha fina), as resistências R_{eb} e R_{ep} no circuito da figura 7.3 podem ser abandonadas, o que nos leva a um circuito mais simples, mostrado na figura 7.4.

Aplicando as técnicas usuais de análise de circuitos da Fig. 7.4, e fazendo as substituições, relacionadas no Quadro 7.2, determinamos a impedância da bobina móvel de um falante instalado em uma caixa do tipo Refletor de Graves, conforme as equações (7.1) e (7.2) e seguintes onde convém lembrar, o cociente entre duas velocidades angulares, tal como w/w_b , correspondente à razão entre suas respectivas frequências, no caso, f/F_b . A letra maiúscula em F_b procura ressaltar ser esta quantidade um parâmetro (constante) do sistema enquanto o f minúsculo indica uma variável, (Quadro 7.2), (Formulário 1).

O módulo de impedância Z_{vc} , bem como seu ângulo de fase, desenvolvidos em função do módulo e da fase de Z_{jw} , a impedância complexa em paralelo com R_{es} , conforme as equações (7.10) e seguintes, é de grande interesse prático pois contém muitas informações úteis, difíceis de serem obtidas por outros meios. Na Fig. 7.5 vemos o aspecto típico do

módulo de Z_{vc} (que foi representado ao quadrado em (7.11), apenas por uma questão de comodidade na composição gráfica do texto) com seus dois picos característicos, que ocorrem nas frequências FL (a mais baixa) e FH (a mais alta) e o ponto do mínimo, localizado na frequência F_m , situada entre FL e FH.

O ângulo de fase θ , em graus, associado ao módulo da impedância, está igualmente representado na Fig. 7.5 e foi obtido através da equação (7.12).

$$s = j\omega \text{ (variável complexa)}$$

$$\omega = 2\pi f \text{ (velocidade angular em rd/s)}$$

$$f = \text{(frequência em Hz)}$$

$$W_s^2 = 1 / M_{as} \cdot C_{as} = 1 / C_{mes} \cdot L_{ces} = (2\pi f_s)^2$$

F_s (Frequência de Ressonância do falante ao ar livre)

$$\omega_b^2 = 1 / C_{ab} \cdot M_{ap} = 1 / L_{cep} \cdot C_{mep} = (2\pi f_b)^2$$

F_b (Frequência de Ressonância da Caixa)

$$\alpha = V_{as} / V_b = C_{as} / C_{ab}$$

V_{as} (Volume Equivalente do Falante, em litros)

V_b (Volume Interno da Caixa, em litros)

Q_{ms} (Fator de Qualidade Mecânico do Falante)

$$Q_{ms} = \omega_s \cdot C_{mes} \cdot R_{es} = 1 / \omega_s \cdot C_{as} \cdot R_{as}$$

Q_{es} (Fator de Qualidade Elétrico do Falante)

$$Q_{es} = \omega_s \cdot C_{mes} \cdot R_E = \omega_s \cdot R_E \cdot M_{ms} / (\beta L)^2 = \omega_s \cdot R_E \cdot M_{as} \cdot S_d^2 / (\beta L)^2$$

Q_{ts} (Fator de Qualidade Total do Falante)

$$Q_{ts} = (1 / Q_{ms} + 1 / Q_{es}) = \omega_s / [R_{ms} + (\beta L)^2 / R_E]$$

Q_A (Fator de Qualidade da caixa, perdas por Absorção)

$$Q_A = 1 / \omega_b \cdot C_{ab} \cdot R_{ab} = R_{eb} / \omega_b \cdot L_{ceb}$$

Q_L (Fator de Qualidade da caixa, perdas por vazamento)

$$Q_L = \omega_b \cdot C_{ab} \cdot R_{AL} = \omega_b \cdot L_{ceb} / R_{EL}$$

Q_p (Fator de Qualidade do pórtico)

$$Q_p = 1 / \omega_b \cdot C_{ab} \cdot R_{ap} = R_{ep} / \omega_b \cdot L_{ceb}$$

Q_B (Fator de Qualidade Total da caixa)

$$Q_B = 1 / (1 / Q_A + 1 / Q_L + 1 / Q_p)$$

Quadro 7.2 — Definição das variáveis utilizadas na determinação da impedância do falante em Caixa Refletora de Graves.

Devido à complexidade do problema, faremos a análise em três etapas:

1 - CASO IDEAL (SEM PERDAS, Q_L = ∞)

Admitindo-se a situação hipotética em que não existam perdas por vazamento (nem tão pouco por absorção ou no pórtrico) ou, de forma mais realista, supondo-as insignificantes, faremos Q_L tender para infinito nas equações anteriores, obtendo: (Formulário 2)

Analisando a equação (7.13) vemos, de imediato, que seu numerador anula-se para f=F_b. Através de (7.3), concluímos que a impedância da bobina será igual à própria resistência R_E, ou seja, além de puramente resistiva, apresentará o menor valor possível sempre que a caixa Refletora de Graves for excitada por uma frequência igual àquela em que está sintonizada.

Este fato tem aplicação imediata pois possibilita a determinação da impedância da bobina, que será igual a zero para f=F_b, ou da sua amplitude, que será mínima, nesta mesma frequência. A Fig. 7.6a, que representa Z_{jw}, ilustra esse fato a evidência a abrupta variação do ângulo de fase em f=F_b, (um tanto amenizada quando vista pelos terminais da bobina, em 7.6b), o que torna mais cômoda e precisa a identificação dos pontos de interesse através da fase, com um

$$(7.1) \quad Z_{vc(s)} = R_E + R_{es} \frac{(\omega_s/Q_{ms})(s^3 + s^2\omega_b/Q_L + s \cdot \omega_b^2)}{Dz(s)}$$

$$(7.2) \quad Dz(s) = s^4 + s^3(\omega_s/Q_{ms} + \omega_b/Q_L) + s^2[\omega_b^2 + \omega_s\omega_b/Q_L \cdot Q_{ms} + (1+\alpha)\omega_s^2] + s\omega_s\omega_b(\omega_b/Q_{ms} + \omega_s/Q_L) + \omega_s^2\omega_b^2$$

substituindo s por jw, vem:

$$(7.3) \quad Z_{vc} = R_E + R_{es} \cdot Z_{(jw)}$$

$$(7.4) \quad Z_{(jw)} = \frac{1/Q_L + j(\omega/\omega_b - \omega_b/\omega)}{Q_{ms} \cdot Dz_{(jw)}}$$

$$(7.5) \quad Dz_{(jw)} = a_z + jb_z$$

$$(7.6) \quad a_z = \omega_b/\omega_s + (1+\alpha)\omega_s/\omega_b + 1/Q_L \cdot Q_{ms} - \omega^2/\omega_s\omega_b - \omega_s\omega_b/\omega^2$$

$$(7.7) \quad b_z = (\omega/\omega_b - \omega_b/\omega) / Q_{ms} + (\omega/\omega_s - \omega_s/\omega) / Q_L \quad (7.7)$$

$$(7.8) \quad |Z_{(jw)}|^2 = \frac{1/Q_L^2 + (\omega/\omega_b - \omega_b/\omega)^2}{Q_{ms}^2 \cdot (a_z^2 + b_z^2)}$$

$$(7.9) \quad \theta_z = \arctg [(\omega/\omega_b - \omega_b/\omega) \cdot Q_L] - \arctg (b_z/a_z)$$

$$(7.10) \quad Z_{vc} = R_E + R_{es} \cdot |Z_{(jw)}| \cdot \cos(\theta_z) + jR_{es} \cdot |Z_{(jw)}| \cdot \sen(\theta_z)$$

$$(7.11) \quad |Z_{vc}|^2 = R_E^2 + R_{es}^2 \cdot |Z_{(jw)}|^2 + 2R_E \cdot R_{es} \cdot |Z_{(jw)}| \cdot \cos(\theta_z)$$

$$(7.12) \quad \theta_{vc} = \arctg \left[\frac{\sen(\theta_z)}{R_E / |Z_{(jw)}| \cdot R_{es} + \cos(\theta_z)} \right]$$

FORMULÁRIO 1

(7.13)

$$Z_{(j\omega)} = \frac{j(\omega/w_b - w_b/\omega)}{Q_{ms}(c_z + jd_z)}$$

(7.14)

$$c_z = w_b/w_s + (1 + \alpha)w_s/w_b - w^2/w_s \cdot w_b - w_s \cdot w_b/w^2$$

(7.15)

$$d_z = (w/w_b - w_b/w) Q_{ms}$$

(7.16)

$$w^4 - w^2 [w_b^2 + w_s^2 (1 + \alpha)] + w_s^2 \cdot w_b^2 = 0$$

(7.17)

$$A = w_b^2 + w_s^2 (1 + \alpha) \quad ; \quad B = \sqrt{(A/2)^2 - w_s^2 \cdot w_b^2}$$

(7.18)

$$w_L^2 = A/2 - B$$

(7.19)

$$w_H^2 = A/2 + B$$

(7.20)

$$w_L^2 \cdot w_H^2 = w_s^2 \cdot w_b^2 \quad \text{logo,} \quad F_{sb} = F_L \cdot F_H / F_b$$

(7.21)

$$w_L^2 + w_H^2 = w_b^2 + w_s^2 (1 + \alpha)$$

(7.22)

$$\alpha = \frac{w_L^2 + w_H^2 - w_b^2}{w_s^2} - 1 = \frac{F_L^2 + F_H^2 - F_b^2}{F_s^2} - 1$$

FORMULÁRIO 2

osciloscópio (Lissajous) ou usando um circuito detector de fase, a ser oportunamente apresentado. Devemos notar em 7.6b) que o menor valor de Z_{vc} será igual a R_E , sendo $R_E + R_{es}$ o seu maior valor, respectivamente 10 e 100 Ω , nesse caso.

Voltando ainda à equação (7.13), podemos afirmar que a mesma reduz-

se a 1 quando $c_z = 0$, o que se consegue através da resolução de (7.16), que por ser uma bi-quadrada, pode ser resolvida através de uma equação do segundo grau (fazendo-se $w^2 = x$), que apresentará duas raízes positivas, denominadas w_L e w_H dadas, respectivamente, por (7.18) e (7.19), que representam as frequências onde há a

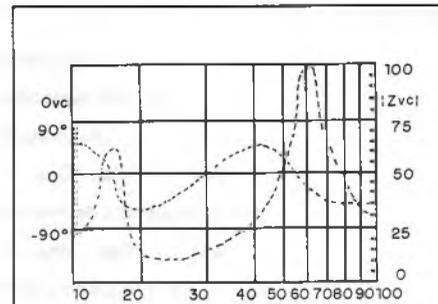


Fig. 7.5 — Módulo da impedância e ângulo de fase da bobina de um falante em caixa Refletora de Graves, onde: $F_s = 40$ Hz, $F_b = 20$ Hz, $a = 1$, $Q_L = 7$, $Q_{ms} = 2$, $R_E = 10 \Omega$ e $R_{es} = 90 \Omega$.

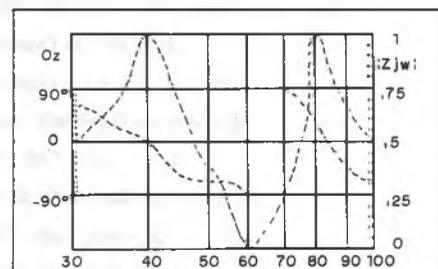


Fig. 7.6a — Módulo da impedância de (7.4) e ângulo da fase, (7.9) de um falante instalado em caixa Refletora de Graves, onde: $F_s = 53.33$ Hz, $F_b = 60$ Hz, $\alpha = -549$, $Q_L = \infty$, $Q_{ms} = 2$.

ocorrência de picos com amplitude unitária e fase zero, ou seja, a impedância vista para dentro da bobina móvel será puramente resistiva, e de amplitude máxima igual a $R_E + R_{es}$, nos dois picos. Para termos idéia da ordem de grandeza desse valor, con-

CONCEITO 7.1

Variação dos parâmetros com a massa acústica

A importância prática da obtenção de F_s , através dos pontos notáveis da curva de impedância, reside no fato de que o valor de F_s , assim obtido, já incorpora a influência da variação da carga acústica provocada pela presença da caixa, o que dá um valor normalmente inferior aquele obtido ao ar livre, tendo como motivo a variação na massa deslocada pelo cone (geralmente dada no conceito 7.1, igualmente válida para a Caixa Refletora de Graves. Assim, para distinguirmos o valor de F_s , medido ao ar livre, do existente com uma carga acústica idêntica a oferecida pela caixa, chamamos esse último de F_{sb} , que será dado por $F_L \cdot F_H / F_b$, conforme (7.18). A bem do rigor, todas as equações envolvendo o falante instalado em uma caixa qualquer deveria ser

escrita em termos de F_{sb} e não de F_s . Prefere-se, no entanto, por simplicidade na rotação, grafar F_s mas usar o valor de F_{sb} em seu lugar.

Como os fatores de qualidade Q_{ms} , Q_{es} e Q_{ts} , medidos com o falante ao ar livre, são inversamente proporcionais ao valor de F_s (Quadro 7.2), também estes sofrerão a influência da variação de F_s para F_{sb} , quando estiver o falante instalado na caixa. Para corrigi-los, basta multiplicar os valores obtidos ao ar livre por F_s / F_{sb} , conforme (7.21).

$$Q_{msb} = Q_{ms} \cdot F_s / F_{sb} \quad ; \quad Q_{esb} = Q_{es} \cdot F_s / F_{sb} \quad ; \quad Q_{tsb} = Q_{ts} \cdot F_s / F_{sb} \quad (7.41)$$

O que dissemos acima vale, também para a Caixa Fechada, deve-se determinar F_{sb} da forma anterior (através da utilização de um pórtilo provisório) e corrigir, de forma idêntica os fatores de qualidade do falante.

	$F_s = 40$	$F_b = 20$	$\alpha = 1$	$Q_{ms} = 2$		
QL	∞	15	10	7	5	3
Frequência de Fase Nula						
FLO	13.69	13.72	13.75	13.81	13.93	14.44
FmO	20	19.97	19.92	19.84	19.69	19.04
FHO	58.42	58.41	58.39	58.37	58.33	58.17
Impedância da Bobina						
ZLO	100	72.31	63.92	55.86	48.04	36.29
ZmO	10	11.48	12.21	13.14	14.39	17.47
ZHO	100	96.53	94.90	92.88	90.35	85.04
Frequências de Máximos e Mínimos						
FL	13.69	13.62	13.59	13.54	13.49	13.40
Fm	20	20.36	20.54	20.76	21.04	21.60
FH	58.42	58.55	58.61	58.69	58.78	58.96
Impedância da Bobina						
ZL	100	72.68	64.64	57.08	50.00	40.26
Zm	10	11.44	12.11	12.94	13.99	16.21
ZH	100	96.54	94.92	92.93	90.44	85.25

Quadro 7.3 — Pontos notáveis na curva da impedância da bobina de um falante em caixa Refletora de Graves, para diversos valores de QL, obtidos por simulação.

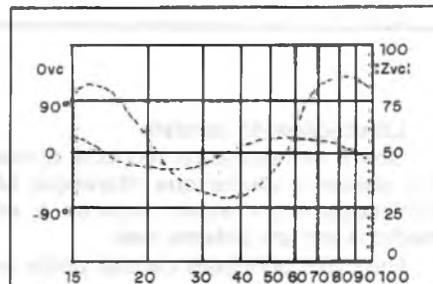


Fig. 7.8 — Módulo da impedância e ângulo de fase da bobina de um falante instalado em caixa Refletora de Graves, onde: $F_s=40$ Hz, $F_b=40$ Hz, $\alpha=2.5$, $QL=3$, $Q_{ms}=5$, $RE=10 \Omega$, $Res=90 \Omega$.

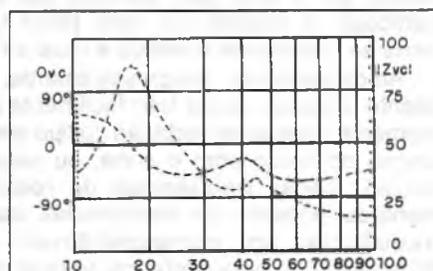


Fig. 7.9 — Módulo da impedância e ângulo de fase da bobina de um falante instalado em caixa Refletora de Graves, onde: $F_s=20$ Hz, $F_b=40$ Hz, $\alpha=1$, $QL=3$, $Q_{ms}=5$, $RE=10 \Omega$, $Res=90 \Omega$.

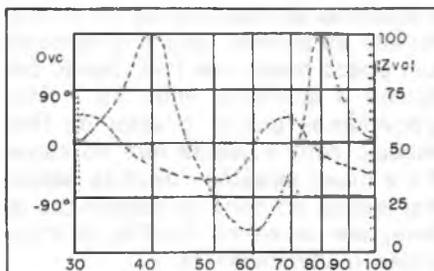


Fig. 7.6b — Módulo da impedância e ângulo de fase da bobina de um falante instalado em caixa Refletora de Graves, onde: $F_s=53.33$ Hz, $F_b=60$ Hz, $\alpha=.549$, $QL=\infty$, $Q_{ms}=2$, $RE=10 \Omega$, $Res=90 \Omega$.

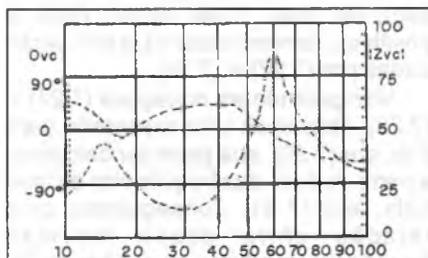


Fig. 7.7 — Módulo da impedância e ângulo de fase da bobina de um falante instalado em caixa Refletora de Graves, onde: $F_s=40$ Hz, $F_b=20$ Hz, $\alpha=1$, $QL=3$, $Q_{ms}=2$, $RE=10 \Omega$, $Res=90 \Omega$.

sultando o Quadro 7.1, vemos que Res corresponde à resistência de perdas mecânicas na suspensão do falante, R_{ms} , refletida para o lado elétrico, ou seja $(\beta L)^2/R_{ms}$ que, segundo as especificações de um falante de 10 polegadas, publicadas na primeira parte desta série, daria $(9.9)^2/1.9 = 51,58 \Omega$, muito maior portanto que os $5,42 \Omega$ de RE , a resistência da bobina, no caso.

Outra informação de grande utilidade está disponível em (7.20), resultado do produto entre (7.18) e (7.19), que nos informa o valor da

frequência de ressonância do falante, instalado na caixa, denominada F_{sb} , incorporado a variação da massa acústica, e deve ser usada no lugar de F_s , (CONCEITO 7.1).

Observando a Fig. 7.5, que retrata um caso real, com $QL = 7$ (valor típico) notamos que os pontos de máxima e mínima amplitudes no mais coincidem perfeitamente com os ângulos de fase zero. No entanto, para valores de QL iguais ou superiores a 5, a diferença é pequena o bastante para permitir que as equações (7.20) e (7.22) sejam usadas com boa aproximação, detec-

tando-se os pontos de interesse através dos máximos e mínimos na amplitude ou da fase zero.

No entanto, a medida que o valor de QL vai diminuindo, os erros resultantes dessa aproximação vão se tornando cada vez maiores, como vemos na Fig. 7.7 e no Quadro 7.3.

Um, fator de qualidade QL em torno de 5, tido como o limite mínimo para caixas bem construídas, é considerado como o ponto até onde as relações obtidas para o caso ideal podem ser usadas, como aproximações válidas, para o caso real.

O Quadro 7.3, que mostra os valores obtidos, por cálculo, através do modelo equivalente, procura retratar aquilo que encontraríamos se medíssemos os pontos notáveis da impedância de um falante em caixa refletora de graves, para diversos valores de QL , onde FLO, FHO e FMO representam os pontos de fase nula e FL, FH e Fm os pontos de máximos e mínimo, (Quadro 7.3), (Conceito 7.2)

CONCEITO 7.2

Limitações do modelo

Sobre os resultados teóricos, apresentados no Quadro 7.3, devemos alertar que diferenças são normalmente encontradas entre esses valores e aqueles que seriam medidos em um sistema real.

Uma das principais causas deste problema deve-se ao comportamento não linear assumido pelas resistências do modelo que, na prática, variam com a frequência.

Um exemplo disso é Res (o equivalente, sob o ponto de vista elétrico, de Rms, responsável pelas perdas mecânicas na suspensão) e que aumenta com a frequência, o que pode ser constatado através da medição em sistemas reais.

A medição de Res torna-se bem simples quando o fizermos em $f=F_s$ ou seja, na frequência de ressonância do falante ao ar livre, pelo simples fato de que, nesse caso particular, a impedância vista pelos terminais da bobina torna-se puramente resistiva e igual a $RE+Res$.

Adicionando-se, progressivamente, massa ao cone do falante (o que pode ser feito facilmente aplicando-se, uniformemente, massa de vedação do tipo automotivo ao redor da junção do domo com o cone, ou seja, próximo à bobina móvel), várias frequências de ressonância, cada vez menores, poderão ser encontradas, caracterizando-se tais frequências por corresponderem a um máximo na impedância ou pela diferença de fase nula entre a tensão e

a corrente aplicadas na bobina. Subtraindo-se o valor da resistência da bobina RE (medida com um ohmímetro) da impedância vista pela bobina (obtida através do cociente entre a tensão e a corrente AC na bobina, na ressonância), teremos o valor de Res.

Fs	Res	
34,0	15,80	Sem Massa
32,1	15,72	Com Massa
30,5	15,70	"
29,7	15,62	"
27,7	15,60	"

Aplicando o procedimento acima em um falante de 15 polegadas, encontramos os seguintes valores:

A obtenção de dados referentes a Res, em frequências superiores a F_s , implicaria na utilização de equações mais complicadas, sendo necessária a medição do ângulo de fase entre a tensão e a corrente o que pode ser feito com um osciloscópio ou, para maior precisão, através de um analisador de redes, instrumento nem sempre disponível.

2 - CAIXA SINTONIZADA EM F_s

Uma situação muito particular ocorre quando o pórtico sintoniza a caixa em uma frequência F_b igual à frequência de ressonância do alto-falante, F_s , o que será demonstrado através das equações abaixo, que retratam essa situação singular, (7.23), (7.24), (7.25).

Observando a equação (7.23), vemos que a mesma será um número real (e portanto apresentará fase nula) para $f=F_s$, independentemente das perdas por vazamento, conforme (7.24). Assim, para qualquer valor de QL, na frequência de ressonância da caixa, F_b , teremos fase nula e amplitude mínima, o que, pela premissa inicial, também se aplica a F_{sb} (valor de F_s levando-se em conta a influência da caixa, sendo a Impedância vista pela bobina, puramente resistiva, dada por (7.25)).

Existem, ainda, duas outras frequências angulares, wL e wH , respectivamente abaixo e acima de $w_s=w_b$, onde a impedância de bobina será, também, puramente resistiva. Tais frequências não são evidentes e, para determiná-las, devemos utilizar os conceitos apresentados no quadro Teoria 7.1.

Assim, teremos fase igual a zero sempre que (7.26), que sendo uma bi-

quadrada, será facilmente resolvida através de uma equação auxiliar do segundo grau, cujas raízes reais e positivas, denominadas wL e wH , serão dadas por (7.27) e (7.28).

Manipulando as equações (7.27) e (7.28), obtivemos uma expressão para F_{sb} , em (7.30), que pode ser calculada a partir de duas das frequências de fase nula; em (7.31) conseguimos uma relação entre essas mesmas frequências e o fator de qualidade QL que nos permite obter α levando-se em conta as perdas por vazamento. Se, nesta equação, desprezamos a influência de QL, recairemos em, (7.22), quando particularizada para $F_s=F_b$. Como podemos observar, mesmo para um QL tão baixo quanto 3 (situação pouco provável em uma caixa bem construída, onde são esperados valores acima de 5), o erro cometido ao abandoná-lo seria mínimo, o que simplificaria a obtenção de α .

No entanto, se quisermos determinar o valor de QL, uma opção seria combinar a equação (7.25), que nos dá a impedância vista pelos terminais da bobina (quando $F_s=F_b$), com (7.31), o que nos levaria a (7.32), cuja solução está em (7.33).

A quantidade $Z_{vc}(w_s)$, que aparece em (7.34), corresponde ao módulo da impedância vista pelos terminais do falante, instalado em Caixa Refletora de Graves, no ponto de mínima

impedância, ou seja, onde $F_{sb}=F_b$; já Res, só pode ser medida facilmente na frequência de ressonância F_s (com o falante ao ar livre), que é geralmente um pouco maior que F_{sb} . Sendo pequena a diferença entre F_s e F_{sb} , poderíamos utilizar o valor de Res medido com o falante fora da caixa. Para maior exatidão, deve-se adicionar massa ao cone do falante (ao ar livre) até obtermos $F_s=F_{sb}$ quando, então, mediríamos Res.

Como vimos a situação particular $F_s=F_b$ permite que se possa utilizar, com maior segurança, os dados obtidos em caixas com acentuadas perdas por vazamento.

No entanto, na prática, nem sempre iremos sintonizar a caixa nessa situação particular ($F_s=F_b$), típica da resposta Butterworth mas, mesmo assim, poderemos fazê-lo provisoriamente, para a determinação de parâmetros, tais como F_{sb} , α e QL. Assim fazendo, não devemos esquecer que, por definição, QL representa o valor do fator de qualidade da caixa em $f=F_b$ mas, na realidade, seu valor é função da frequência sendo dado por $w.Cab.Ral$. Desse modo ao sintonizarmos a caixa em uma outra frequência diferente de F_s , deveremos corrigir o valor de QL para essa nova frequência, o que pode ser feito multiplicando-se QL por F_b/F_{sb} , sendo F_b a nova frequência de sintonia da caixa.

Mas, como saber que a caixa está sintonizada em F_{sb} ?

Podemos responder a esta pergunta, se soubermos que, para $F_b = F_{sb}$, as amplitudes do módulo da impedância da bobina, em qualquer freqüências f_1 e f_2 , tais que $F_{sb}^2 = f_1 \cdot f_2$, serão sempre iguais (e terão ângulos de fase simétricos). Este conceito pode ser demonstrado substituindo-se em (7.23) os termos em w s pelos correspondentes em função de w_1 e w_2 e fazendo-se, primeiramente, $w = w_1$, repetindo-se depois este procedimento, para $w = w_2$. Isto feito, comparando-se os resultados em módulo e fase, teremos provada a afirmação acima que vale, dentre outros, para os pontos de fase numa bem como para os de amplitude máxima, conforme podemos observar na Fig. 7.8.

Deste modo, devemos variar F_b (modificando a área livre do pórtyco ou o comprimento do duto ali instalado) até se igualarem as amplitudes do módulo de impedância nas duas freqüências escolhidas para o teste, que podem ser os picos de máximo ou os pontos de fase zero, dentre outras.

3 - CASO GERAL (COM PERDAS, QL INFINITO)

De uma maneira geral, para que a impedância vista pela bobina de um alto-falante, instalado em uma caixa Refletora de Graves (onde predominem as perdas por vazamento), seja perfeitamente resistiva, basta que os ângulos de fase das expressões do numerador e do denominador de (7.4) sejam iguais, condição esta dada

por (7.36), que após desenvolvida algebricamente, transforma-se em (7.37).

Dado o conhecimento físico que possuímos do problema em questão, sabemos que as freqüências W_L , W_H e W_m , ou seja, as três freqüências de fase nula serão, obrigatoriamente, raízes da equação (7.37). Como a variável W está elevada a expoentes pares, valores negativos seriam igualmente admissíveis, matematicamente, e as 6 raízes seriam $\pm w_L$, $\pm w_H$, e $\pm w_m$ (uma equação do grau m possuirá, sempre, m raízes). Podemos, assim, montar a equação através do produto de três fatores do tipo $(w - R)(w + R)$, onde R é uma das raízes, o que leva a (7.38) que, após efetuada, transforma-se em (7.39). Igualando os respectivos coeficientes dos termos de mesma ordem de (7.37) e (7.39), obteremos as equações (7.40), (7.41) e (7.42), que expressam os parâmetros do sistema (F_s , F_b , α e QL) em função das freqüências de fase nula F_L , F_H e F_M , obtidas através de medição. O único problema é que dispomos de três equações para determinar quatro parâmetros, o que não é possível. Assim, um desses quatro parâmetros deve ser arbitrado ou obtido por um outro meio qualquer. Por exemplo: F_b pode ser determinada acusticamente, através de um microfone colocado o mais próximo possível do centro do cone do falante (para evitar o sinal irradiado pelo duto que será máximo, e as reflexões produzidas pelo ambiente), sendo a freqüência de ressonância da caixa aquela em que o cone produzir um mínimo de sinal.

Outra possibilidade, seria fechar temporariamente o duto e obter-se α na caixa fechada resultante, através do produto das equações (7.16) e (7.17) (para corrigir a influência da caixa em F_s , o que não aconteceria se cada uma dessas relações fosse usada individualmente).

Pode-se, também, buscar as informações de amplitude associadas às freqüências de fase nula ou de amplitude máxima mas, existem diversas considerações a serem feitas, de ordem teórica, em virtude do comportamento não ideal de alguns componentes, notadamente as resistências do modelo. Esse é ainda um tópico em aberto, carecendo de estudos mais aprofundados.

O fato de termos fase nula, no lugar de utilizarmos os de máximo e mínimo, deve-se a que os pontos de fase zero podem ser detectados com maior facilidade e precisão. Conforme podemos ver na Fig. 7.7, os pontos de máximo e mínimo ficam em regiões muito planas da curva de impedância, o que gera uma grande dispersão nos dados coletados e diminui a repetibilidade até mesmo entre um único operador. Além disso, temos a maior facilidade de equacionamento das expressões envolvendo o conceito de fase nula, uma vez que a pesquisa dos pontos de máximos e mínimo leva a expressões muito trabalhosas.

No entanto, nem sempre teremos a curva de fase passando pelo zero nos três pontos esperados, como foi o caso até agora. Se a equação (7.37), apresentar raízes iguais, ou caso surjam raízes complexas (que sempre

TEORIA 7.1

Fase nula em um número complexo

Um número complexo do tipo $(a + jb) / (c + jd)$, sendo a , b , c e d reais, ficará reduzido a um número real puro, ou seja, dotado de ângulo de fase igual a zero, se $b/a = d/c$, situação essa que fará com que o módulo M seja dado por $a/c = b/d$.

As afirmativas acima podem ser demonstradas da seguinte maneira: multiplicando numerador e denominador do número complexo em questão, pelo conjugado complexo do denominador, ou seja, $c - jd$, e lembrando que $j \cdot j = -1$, teremos:

$$\frac{a + jb}{c + jd} = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2} + j \frac{bc - ad}{c^2 + d^2}$$

onde basta fazer $bc = ad$ para anular a parte imaginária, transformando-o em um número real, o que equivale a dizer $a/b = c/d$. Nesse caso, teremos:

$$\frac{a + jb}{c + jd} = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2}$$

Uma outra abordagem para o problema: seria através da forma polar, onde o ângulo de fase resultante do cociente entre dois números complexos é igual a diferença entre as fases do numerador e do denominador. No caso, a fase do numerador é dada por $\arctg(b/a)$ e a do denominador por $\arctg(d/c)$. Caso esses ângulos sejam iguais, a fase resultante será nula, o que ocorrerá sempre que $b/a = d/c$, conforme havíamos concluído anteriormente, trabalhando na forma cartesiana.

Já o módulo M , resultante do coeficiente entre duas quantidades complexas, é igual ao cociente entre os módulos do numerador e do denominador (que representamos ao quadrado, por comodidade), ou seja:

$$\bar{M}^2 = \frac{a^2 + b^2}{c^2 + d^2} = \frac{a^2}{c^2} \cdot \frac{1 + (b/a)^2}{1 + (d/c)^2}$$

Como, no caso de fase nula, b/a é igual a d/c , então, o módulo será dado por $M = a/c = b/d$.

PROJETANDO CAIXAS ACÚSTICAS - 7ª PARTE

(7.23)

$$Z(j\omega) = \frac{1/QL \cdot Qms + j(\omega/w_s - w_s/\omega) / Qms}{2 + \alpha + 1/QL \cdot Qms - \omega^2/w_s^2 - w_s^2/\omega^2 + j(1/QL + 1/Qms) \cdot (\omega/w_s - w_s/\omega)}$$

(7.24)

$$Z(j\omega_s) = \frac{Res}{1 + \alpha \cdot QL \cdot Qms}$$

(7.25)

$$Z_{vc(j\omega_s)} = R_E + \frac{Res}{1 + \alpha \cdot QL \cdot Qms}$$

(7.26)

$$\omega^4 + \omega^2 (QL/Qms - 1/QL \cdot Qms - \alpha - 1) + \omega_s^4 = 0$$

(7.27)

$$\omega_L = \sqrt{b/2 - \sqrt{(b/2)^2 - \omega_s^4}}$$

(7.28)

$$\omega_H = \sqrt{b/2 + \sqrt{(b/2)^2 - \omega_s^4}}$$

(7.29)

$$\text{onde } b = (2 + \alpha \cdot 1/QL^2) \cdot \omega_s^2$$

(7.30)

$$\omega_L^2 \cdot \omega_H^2 = \omega_s^2 \quad \text{logo, } F_s = F_{sb} = \sqrt{FL^2 \cdot FH^2}$$

(7.31)

$$\omega_L^2 \cdot \omega_H^2 = b \quad \text{logo, } \alpha = \frac{FL^2 + FH^2}{F_s^2} - 2 + 1/QL^2$$

(7.32)

$$QL^2 \cdot [(\omega_L^2 + \omega_H^2)/\omega_s^2 - 2] + QL \cdot [1 - Res/(Z_{vc(\omega_s)} - R_E)] / Qms + 1 = 0$$

(7.33)

$$QL = A \cdot B + \sqrt{(A \cdot B) - B^2}$$

(7.34)

$$\text{onde } A = [Res / (Z_{vc(\omega_s)} - R_E) - 1] / 2 \cdot Qms$$

(7.35)

$$B = \omega_s^2 / (\omega_L^2 + \omega_H^2 - 2\omega_s^2)$$

(7.36)

$$(w/w_b - w_b/w)QL = \frac{(w_b/w - w/w_b) / Qms + (w_s/w - w/w_s) / QL}{w^2/w_s \cdot w_b + w_s \cdot w_b/w^2 - [w_b/w_s + (1 + \alpha)w_s/w_b + 1/QL \cdot Qms]}$$

(7.37)

$$w^6 + w^4 [w_b^2(-2 + 1/QL^2) - (1 + \alpha)w_s^2] + w^2 [w_s^2 w_b^2 (2 + \alpha - 1/QL^2) + w_b^4] - w_s^2 w_b^4 = 0$$

(7.38)

$$(w^2 - w_L^2) \cdot (w^2 - w_H^2) \cdot (w^2 - w_m^2) = 0$$

(7.39)

$$w^6 - w^4 (w_L^2 + w_H^2 + w_m^2) + w^2 (w_L^2 w_H^2 + w_L^2 w_m^2 + w_H^2 w_m^2) - w_L^2 w_H^2 w_m^2 = 0$$

(7.40)

$$w_s^2 w_b^4 = w_L^2 w_H^2 w_m^2 \quad \text{então} \quad w_s \cdot w_b^2 = w_L w_H w_m$$

(7.41)

$$w_s^2 w_b^2 (\alpha + 2 - 1/QL^2) + w_b^4 = w_L^2 w_H^2 + w_L^2 w_m^2 + w_H^2 w_m^2$$

(7.42)

$$w_b^2 (2 - 1/QL^2) + w_s^2 (1 + \alpha) = w_L^2 + w_H^2 + w_m^2$$

FORMULÁRIO 3

ocorrem aos pares), haverá menos pontos de fases zero. A Fig. 7.9, ilustra uma situação dessas. no entanto, as frequências correspondentes aos máximos ocorrem normalmente.

Observando as Figs. (7.5) e (7.9), podemos constatar, também, que um pico em FH, de amplitude superior ao que ocorre em FL, indicará ser Fs maior que Fb; caso aconteça o contrário, teremos Fs menor que Fb. Quando as amplitudes forem iguais, Fs=Fb, como vimos anteriormente.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - DIRECT-RADIATOR LOUD-SPEAKER SYSTEM ANALYSIS
Richard H. Small
Tese de Doutorado, Maio de 1972
Universidade de Sydney, Austrália.

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
Telefax (0123) 23-3290
CEP 12243 - São José dos Campos - SP

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01210

SDA2113 e SDA3373

Novo conceito em recepção de FM - Parte II

Newton C. Braga

Na edição anterior apresentamos aos leitores o par de circuitos integrados SDA2113 e SDA3373 desenvolvidos pela SID MICROELETRÔNICA que proporciona um novo desempenho aos receptores de FM de uso automotivo. Na ocasião analisamos o princípio de funcionamento do sistema e do circuito cancelador de ruídos SDA2113. Nesta segunda parte do artigo abordaremos o funcionamento do SDA3373, um decodificador estéreo especialmente projetado para formar o outro elemento do par descrito. Esta aplicação exige a implementação de novas funções que veremos também no artigo.

O circuito integrado SDA3373, abordado neste artigo, foi desenvolvido pela Vertice Sistemas Integrados para a SID MICROELETRÔNICA visando a difusão do dispositivo em sua unidade de fabricação em Contagem - MG.

Conforme explicado na edição anterior, a base do projeto está no fato de que se os pulsos de ruído de curta duração forem reproduzidos num sistema de recepção de FM de uso automotivo teremos um efeito desagradável. Este efeito pode ser sensivelmente reduzido se em lugar da reprodução houver durante o instante da presença do pulso o cancelamento também do som por alguns microssegundos. Para esta finalidade foi desenvolvido o circuito integrado SDA2113 (cancelador de ruídos) que deve funcionar em conjunto com o SDA3373, decodificador de FM que descrevemos neste artigo.

Este circuito integrado foi projetado pelos engenheiros Armando Gomes da Silva Jr., João Carlos Felício Brito e José Antônio Vieira Formenti.

O CIRCUITO INTEGRADO SDA3373

O circuito integrado SDA3373 foi desenvolvido em tecnologia bipolar linear e sua função consiste em separar os canais L (Left) e R (Right) a partir do sinal de áudio composto presente na etapa de saída dos detectores de FI e FM de receptores automotivos.

Este circuito incorpora as funções de chaveamento automático estéreo/mono, saída para indicação de recepção estéreo e demodulação síncrona via extração de sinal piloto com PLL.

Além dessas funções convencionais o CI também incorpora as seguintes melhorias em relação às gerações anteriores:

- Cancelador de tom piloto (19 kHz)
- Controlador de ruído estéreo
- Controle de corte de altas frequências
- Parada forçada de oscilação do VCO

Usando poucos componentes externos, este integrado se torna especialmente atraente para novos projetos.

Na figura 1 temos o diagrama de blocos ilustrando a aplicação deste circuito integrado num receptor de FM estéreo.

Para entender como funciona este circuito integrado partimos do gráfico em que temos as frequências dos sinais de uma transmissão de FM estéreo. (figura 2)

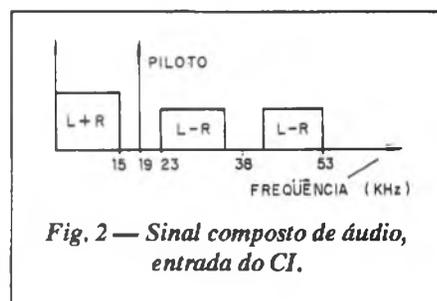


Fig. 2 — Sinal composto de áudio, entrada do CI.

O sinal de áudio composto obtido no detector de FM é aplicado ao pino 3 do circuito integrado.

Na figura 3 temos o diagrama de blocos das funções internas do circuito integrado SDA3373.

O PLL é formado pelos blocos de fase, controle de VCO, divisor de frequências de 76/38 kHz e divisor de 38/19 kHz.

A saída em 38 kHz do primeiro divisor torna-se a sub-portadora recuperada para a demodulação do sinal L-R.

Na figura 4 temos as formas de onda obtidas no VCO até o defasamento de 90°.

O áudio composto com o sinal piloto de 19 kHz passa por um detector de fase cuja configuração básica é mostrada na figura 5.

As formas de onda no detector de fase e no detector de amplitude são mostradas na figura 6.

Os sinais obtidos nestes blocos têm diversas finalidades. Na saída do detector temos o sinal piloto que é aplicado a um Schmitt Trigger para acionamento de um indicador externo. Este circuito é dotado de uma certa histerese com a finalidade de se evitar oscilações no chaveamento mono-estéreo.

O Darlington existente no circuito integrado para acionamento do in-

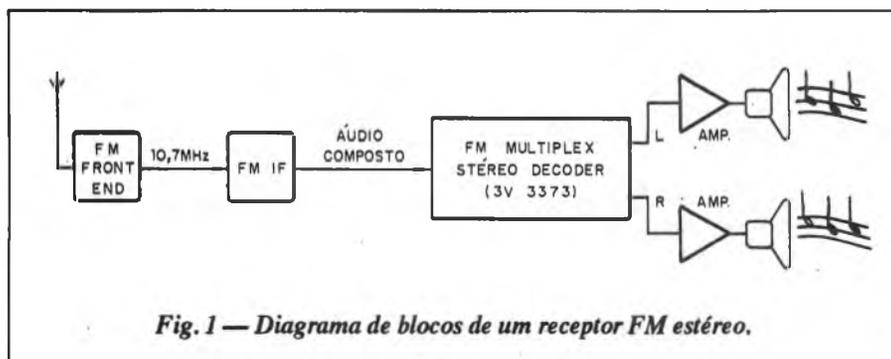


Fig. 1 — Diagrama de blocos de um receptor FM estéreo.

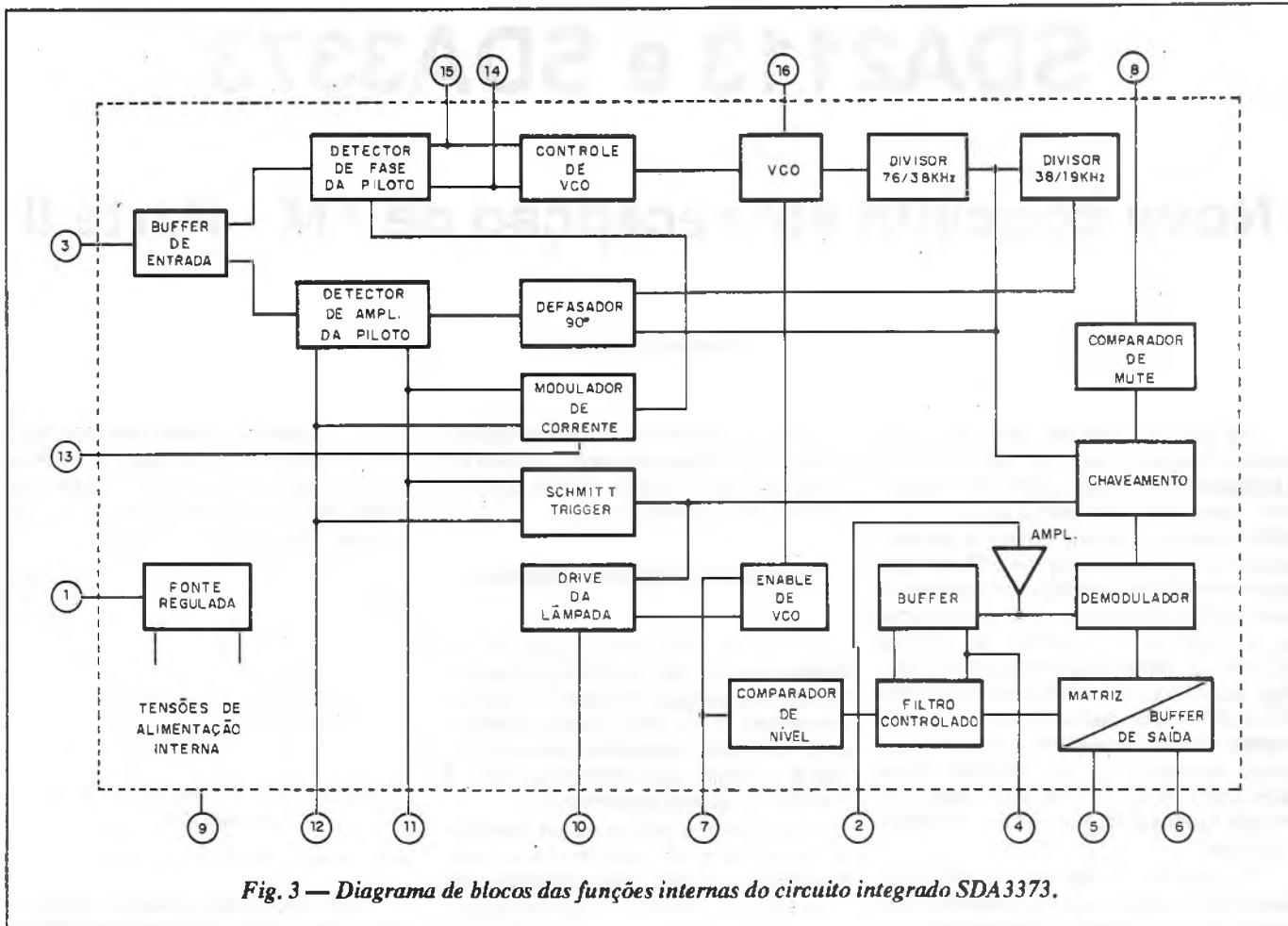


Fig. 3 — Diagrama de blocos das funções internas do circuito integrado SDA3373.

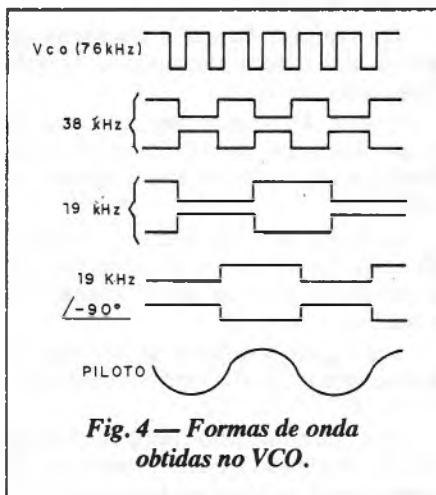


Fig. 4 — Formas de onda obtidas no VCO.

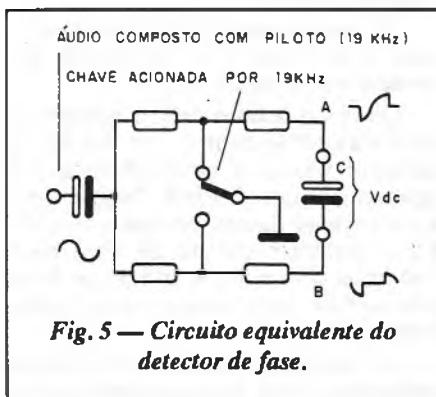


Fig. 5 — Circuito equivalente do detector de fase.

dicador externo permite a alimentação de cargas de até 200 mA.

A outra finalidade é a obtenção dos sinais correspondentes ao canal direito e esquerdo obtido por um estágio matriciador.

O matriciador realiza operações com o sinal denominado matriciamento que ocorre da seguinte forma: Temos em primeiro lugar a soma do sinal L+R

com o sinal L-R obtendo-se assim: $(L+R) + (L-R) = 2L$.

2L corresponde então ao sinal do canal esquerdo que é separado para a etapa de saída.

Em segundo lugar temos a soma L+R com R-L ou: $(L+R) + (-L+R) = 2R$. O sinal 2R corresponde ao áudio do canal direito que então pode ser entregue ao sinal de saída correspondente.

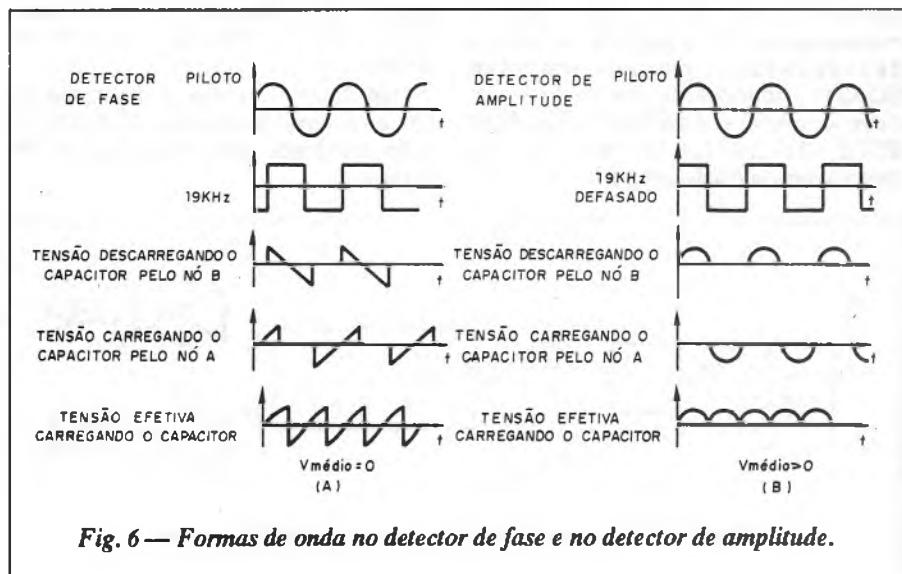


Fig. 6 — Formas de onda no detector de fase e no detector de amplitude.

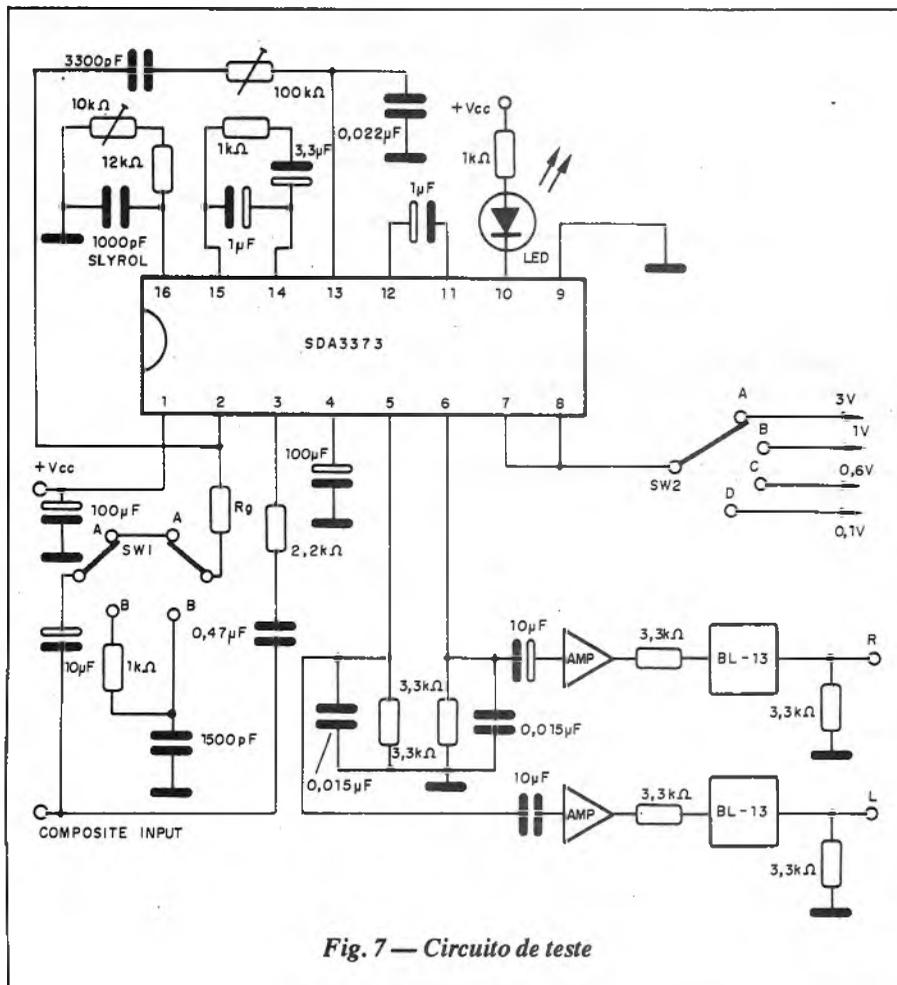


Fig. 7 — Circuito de teste

condições, a recepção passa automaticamente de estéreo para mono.

Este modo de funcionamento, tradicionalmente usado, tem como inconveniente o chaveamento abrupto da recepção. Outro inconveniente é que a medida que o sinal decresce em amplitude a relação sinal/ruído do sinal estéreo vai se degradando.

Neste circuito, este problema é resolvido com uma mudança gradual e linear do modo estéreo para mono.

A técnica utilizada consiste na redução da demodulação da componente L-R. Quando a redução é total, a componente L-R demodulada se anula, restando apenas o sinal L+R (mono).

O SDA3373 tem entretanto mais destaques que merecem a atenção do projetista:

Suponhamos que a recepção do sinal vai se tornando cada vez mais fraca. A um certo ponto, o sinal passará completamente de estéreo para mono, conforme explicamos anteriormente. Se o sinal ficar mais fraco ainda, a relação S/N da recepção mono também vai se deteriorar.

O resultado é que o ruído será mais pronunciado nas faixas superiores de áudio. Para contornar este problema, temos também incorporado ao circuito um filtro passa-baixa controlado pela amplitude do sinal.

Assim, à medida que o sinal for ficando fraco na relação mono, o áudio

Destacamos ainda neste circuito integrado o bloco amplificador de sinal composto que consiste num amplificador operacional para executar as funções de ganho, de nível DC e de impedâncias.

Também destacamos os recursos para tratamento do sinal sob condição de recepção fraca.

Existe uma saída nos circuitos de FI e FM para fornecer um sinal proporcional à amplitude do sinal, que permite indicar as condições de recepção. Quando a recepção vai se tornando mais fraca, chega-se a um limite inferior que atua sob um Schmitt Trigger, forçando-o a mudar de estado. Nestas

SÍMBOLO	PARÂMETRO	MIN	MAX	UNIT
Vcc max	Tensão Máxima de Alimentação		16	V
I _L max	Corrente de excitação da lâmpada		40	mA
P _d max	Dissipação permitida		520	mW
T _{opg}	Temperatura de operação	- 20	+ 70	°C
T _{stg}	Temperatura de armazenamento	- 40	+ 125	°C

Tabela 1

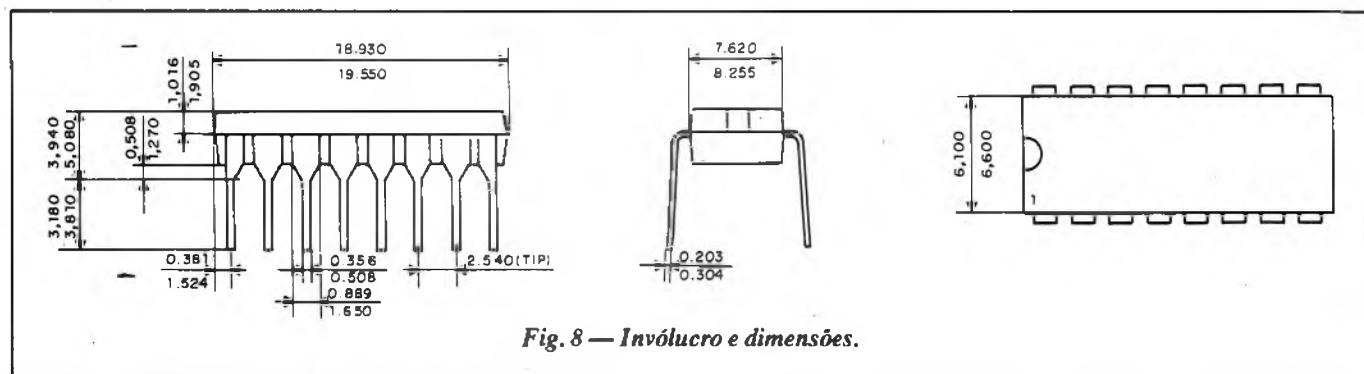


Fig. 8 — Invólucro e dimensões.

SÍMBOLO	PARÂMETRO	MIN	MAX	UNIDADE
Vcc	Tensão de alimentação recomendada	6.5	14	V
v _i	Tensão do sinal de entrada	200	300	mV

Tabela 2

vai sofrendo um corte gradual nas altas frequências de modo a minimizar a deterioração da qualidade do som.

Finalmente, temos o bloco de cancelamento de sinal piloto de 19 kHz. Este sinal, usado na demodulação da

componente L-R é indesejável na saída estéreo decodificada.

Os circuitos convencionais de decodificação de FM estéreo não suprimem totalmente este sinal. O problema normalmente é atenuado com a inclusão de um filtro passa-baixas nas saídas dos canais esquerdo e direito. Como o sinal é de 19 kHz e a faixa de áudio a ser usada vai até 15 kHz, para ser eficiente, o filtro deve ter um corte muito agudo e não afetar também os agudos da componente de áudio.

Neste circuito integrado foi empregada uma técnica de cancelamento do

SÍMBOLO	PARÂMETRO	CONDIÇÕES	MIN	TIP	MAX	UNIDADE
I _{cc}	Corrente quiescente			22	28	mA
Sep	Separação de canais		40	50		dB
mono THD	Distorção monoaural	mono = 300 mV		0.05	0.2	%
ST THD	Distorção estéreo	mesma		0.05	0.2	%
V _L	Nível de tensão lâmpada acionada	L + R = 90%, piloto = 10%	50	85	130	mV
h _y	Histerese			3	6	dB
CR	Faixa de captura	piloto = 30 mV		± 3		%
V _o	Nível do sinal de saída	sub	150	215	300	mV
S/N	Relação S/N (Sinal/Ruído)	R _g = 20 kΩ R _g = 10 kΩ	68 65	74 78		dB dB
r _i	Resistência de entrada (pino 3)			20		kΩ
SCA _{re}	Rejeição SCA			80		dB
V _i	Tensão de entrada permitida	THD = 1%, R _g = 20kΩ THD = 1%, R _g = 10kΩ	700	900 450		mV mV
A _{tt} SNC	Atenuação SNC de saída	V ₈ = 0,6 V, L - R = 90%, piloto = 10%	- 8.5	- 3.0	- 0.3	dB
V _o sub	Tensão SNC de saída	V ₈ = 0,1 V, L - R = 90%, piloto = 10%			5	mV
A _{tt} HCC (1)	Atenuação HCC de saída	V ₇ = 0,6 V, L + R = 90%, piloto = 10%	- 15.0	- 6.0	- 0.5	dB
A _{tt} HCC (2)		V ₇ = 1 V, L + R = 90%, piloto = 10%	- 2.0		0	dB
R _r	Rejeição de ripple da fonte			35		dB
VCO stop	Tensão de parada do VCO			7.3		V
CH Ba	Balanco dos canais			0.5	1.5	dB
CLp	Cancelamento do piloto		20	27		dB

Tabela 3

sinal piloto que consiste em se gerar uma onda cuja frequência fundamental seja síncrona com o tom piloto mas com defasagem de 180°. Se somarmos este sinal ao piloto obtemos o cancelamento, restando apenas harmônicas que são muito fáceis de filtrar não exigindo filtros de ação tão aguda dada sua frequência bem mais elevada que o limite superior da banda de áudio.

Este circuito necessita de um ajuste externo feito em trimpot para captura do sinal piloto e tem sua utilização ilustrada na primeira parte deste artigo.

CARACTERÍSTICAS DO SDA3373

O SDA3373 é fornecido em invólucro DIP de 16 pinos e o seu circuito de teste é mostrado na figura 7.

As funções reunidas neste integrado são:

- Cancelador de piloto (conforme o nível de sinal)
- Controlador de ruído estéreo (Função SNC)
- Controlador de corte de altas frequências (Função HCC)

- Seleção automática entre estéreo e mono conforme nível de sinal

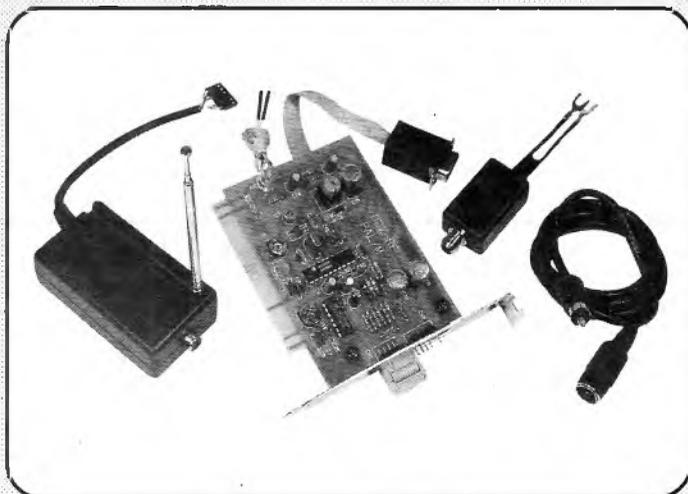
MÁXIMOS ABSOLUTOS (Ta = 25°C) (Tabela 1)

CONDIÇÕES RECOMENDADAS DE OPERAÇÃO (Ta=25°C) (Tabela 2)

CARACTERÍSTICAS DE OPERAÇÃO (Ta = 25° C, Vcc = 10 V, Vi = 300 mV, F = 1 kHz, L+R = 90%, Pilot = 10%, especificações de teste) (Tabela 3)

Na figura 8 temos o invólucro deste integrado com suas dimensões para projetos. ■

TRANSFORME SEU TV COLORIDO NUM MONITOR PARA PC



Faça economia, aproveite um TV usado como monitor para seu micro, adquirindo o conjunto DDTV por:

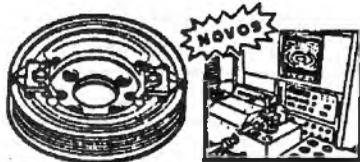
até 18/09/92 - Cr\$ 508.750,00
até 05/10/92 - Cr\$ 596.250,00

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.

CABEÇOTE PARA VÍDEOS

Recondicionados com qualidade e tecnologia de primeiro mundo

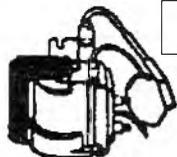


Cabeçotes recondicionados com tecnologia de última geração. Porque utilizamos o mesmo recurso do primeiro mundo: processo totalmente informatizado. Com garantia, qualidade e baixo custo.

FITA DE TESTE PARA VIDEO CASSETE



A fita de teste transparente é usada na manutenção do vídeo cassete, permite fazer com mais rapidez os ajustes do mecanismo, e verificar os defeitos: do freio, rotopressor, e condições das correias do VCR em funcionamento.



FLYBACK PARA TV A CORES

Telefunken
Sharp
Philips
Philco



VIDEO HEAD TEST

Aparelho para determinar as condições da cabeça de Vídeo

Kit Hozan



Lente de Aumento

PANATRONIC
COM. DE PRODUTOS ELETRÔNICOS
Atendemos todo Brasil Via Correio
LIGUE: (011) 256-3466 Fax (011) 256-4045

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01224

INFORMATIVO INDUSTRIAL

FUSÍVEIS SOC - BRASAN-O

A BRASAN-O ELETRÔNICA LTDA possui uma ampla linha de fusíveis para aplicações em eletrônica com ações rápida, lenta, normal e retardadas. Estes fusíveis seguem normas japonesas, americanas canadenses ou IEC.

Na Tabela 1 que damos abaixo temos alguns tipos de ação rápida deste fabricante, sendo estes apenas

parte da ampla linha de produtos com que podemos contar.

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01240

LOOP-TESTE - MLA-1001B - Meguro

O MLA-1001B é necessário ao desenvolvimento, testes e controle de qualidade de receptores transistorizados. Este sistema é projetado

para ser usado com o gerador de Sinais Padrão Meguro ou equivalentes.

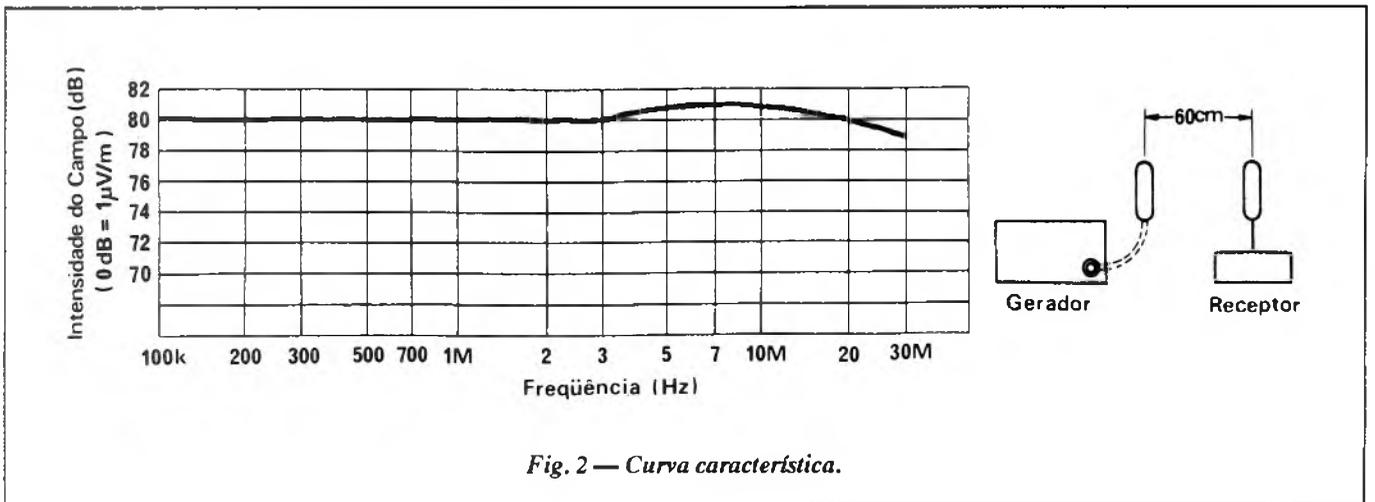
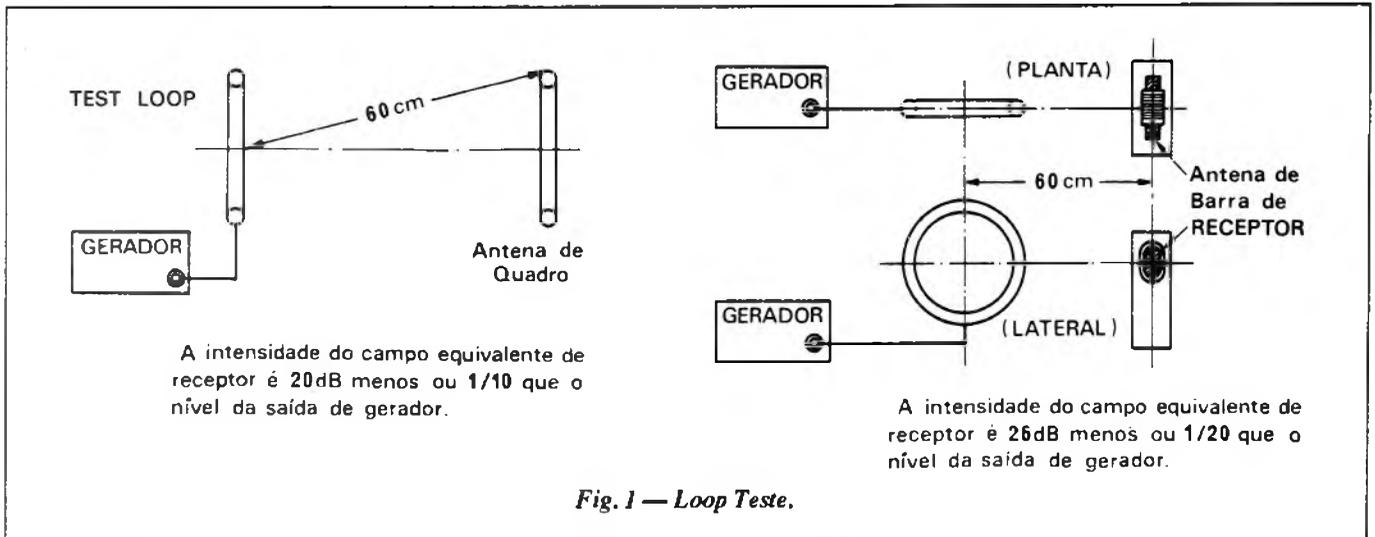
Este sistema irradia o sinal numa bancada facilitando o ajuste de receptores transistorizados sem conexões, conforme mostra a figura 1. Na tabela 2 temos as especificações deste dispositivo.

A curva característica é mostrada na figura 2.

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01241

Formas dos terminais	Dimensões ØxL mm	Tipos	Nominais			Aprovados por:
			Tensão (V)	Interrupção (A)	Faixas de Corrente (A)	
Terminais radiais 	Ø 6.6X7.4	SM 1	125	50	0.01 ~ 5	UL
		SM 4	125	100	0.08 ~ 5	UL SE
				50	0.063 ~ 5	
		SM 5	125	50	0.08 ~ 5	UL SE
Terminais axiais 	□ 2.6X8	SSFR	125	100	0.032 ~ 5	cerâmico
				50	0.032 ~ 10	UL SE cerâmico
Terminais radiais 	Ø 2.0X5.2	SP 7	125	50	0.032 ~ 10	UL cerâmico
	Ø 3.7X7.5	SP 3	125	50	0.032 ~ 7	SE cerâmico
Terminais axiais 	Ø 2.0X5.2	SP 5	125	50	0.032 ~ 5	UL SE cerâmico
	Ø 3.7X7.5	SP 1	125	50	0.032 ~ 10	UL cerâmico
					0.032 ~ 7	SE cerâmico
Terminais axiais ou radiais 	Ø 4.0X9	NQ 1	125	50	0.062 ~ 10	UL SE
		NQ 3	250	50	0.062 ~ 10	UL SE
		NT 1	125	50	0.1 ~ 10	UL SE
		NT 3	250	50	0.1 ~ 10	UL SE
Tipo montagem superficial 	□ 2.5X6.1	SSFC	125	100	0.1 ~ 5	
			125/60Vdc	50	0.1 ~ 5	UL SE

Tabela 1



**NOVA FPLA APAGÁVEL
ELETRICAMENTE - SGS-THOMSON**

O Thomson-SGS está apresentando uma nova EEPROM CMOS denominada GAL6001S que pode ser apagada eletricamente. O intervalo máximo de clock para a saída é de somente 12 ns e o consumo de corrente típico é de 90 mA.

Uma arquitetura flexível de 78 x 64 x 36 FPLA, uma célula de segurança para proteger os dados e uma retenção de dados por pelo menos 20 anos são características adicionais deste componente que merece citação.

A GAL6001S contém recursos avançados que permitem uma completa capacidade de programação, AC, DC e testes funcionais durante a manufatura de cada dispositivo. A SGS Thomson garante 100% de programabilidade e funcionalidade.

A GAL6001S contém uma rede programável AND, uma rede programável OR e 38 macrocélulas

1. Frequência	100 kHz a 30 MHz
2. Posição	Vert.: 250 mm Horiz.: 360°
3. Antena de Loop	Diametro ϕ 250mm; fio ϕ 0,8 mm - 1 Volta
4. Impedância	50 Ω (75 Ω)
5. Dimensão Global	90 (L) x 420 (A) x 320 (F) mm
6. Peso	Aprox. 3 Kg.

Tabela 2

lógicas. A arquitetura da GAL6001S é especializada por uma Palavra de Controle de 64 bit.

Uma Assinatura Eletrônica do Usuário pode ser usada para armazenar um número de revisão de padrão, dados de manufatura e informações similares definidas pelo usuário.

Uma célula de segurança previne cópias não autorizadas dos padrões gravados. Uma vez programada, o acesso de leitura as portas AND e OR

não é possível enquanto o padrão não for apagado.

Encapsulada em invólucro de 24 pinos 300-mil DIP ou em invólucro PLCC de 28 pinos é compatível com recursos de programação disponíveis em software e hardware comuns.

O preço de cada componente é de US\$ 8,10 para embalagens de 5000 unidades.

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01242

Amplificador de 1 W de uso geral

Newton C. Braga

Descrevemos um amplificador de 1 W de potência alimentado com 6 V e que necessita apenas de 4 componentes externos. Este amplificador pode ser usado na bancada como amplificador de prova, em Intercomunicadores e porteiros eletrônicos, na saída de rádios, como reforçador para walkmans e em muitas outras aplicações.

A disponibilidade de amplificadores integrados que necessitam de pouquíssimos componentes externos, facilita extremamente o projeto de amplificadores que se tornem extremamente compactos e simples de montar.

Usando um TDA7052 da Philips Components, descrevemos um destes amplificadores que admite uma gama enorme de aplicações práticas na sua faixa de potência.

De fato, com apenas 6 V de alimentação, este amplificador fornece 1 W de saída numa carga de 8 Ω o que nos sugere as seguintes aplicações práticas:

- Intercomunicadores
- Reforçador para pequenos rádios e walkmans
- Amplificador de prova para a bancada
- Saída de rádios de VHF e AM caseiros
- Seguidor de sinais
- Porteiros eletrônicos

O TDA7052

O circuito integrado TDA7052 da Philips Components consiste num amplificador BTL Mono com 1 W de saída apresentado em invólucro DIL de 8 pinos. Este componente foi projetado para ser usado com alimentação de 6 V em aparelhos portáteis.

O ganho é fixado internamente em 40 dB. Como este integrado foi projetado para operação com aparelhos alimentados a bateria, uma compensação interna que mantém a potência quando a tensão da fonte cai, foi incorporado.

Dentre as principais vantagens que o fabricante cita para este integrado temos:

- Não necessidade de componentes externos (exceto filtragem e controles)

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS				
	min	tip	max	unidade
Faixa de tensões de alimentação (Vp)	3	6	15	V
Corrente quiescente total (RL = ∞)	—	4	8	mA
Ganho de tensão (Gv)	39	40	41	dB
Potência de saída (THD=10%, 8 Ω)	—	1,2	—	W
Distorção harmônica total (0,1 W)	—	0,2	1,0	%
Resposta de frequência	—	(20 à 20 k)	—	Hz
Impedância de entrada	—	100	—	k Ω

- Não produção de estalidos quando o circuito é ligado ou desligado.
- Não necessita de radiador de calor
- Baixa corrente de consumo
- Possui proteção contra curto-circuitos na saída

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo de nosso amplificador.

A placa de circuito impresso muito simples é mostrada na figura 2.

Sugerimos a instalação do amplificador numa pequena caixa acústica com um alto-falante pesado, que proporciona melhor rendimento. Para a alimentação pode ser usada uma fonte de 6 V x 1 A ou então pilhas médias ou grandes.

Na figura 3 temos uma sugestão de fonte que pode ser usada para este amplificador em caso de uso fixo.

O capacitor C1 pode ser cerâmico ou de poliéster e os eletrolíticos são para 6 V ou mais.

O potenciômetro de volume pode ser de 22 ou 47 k Ω .

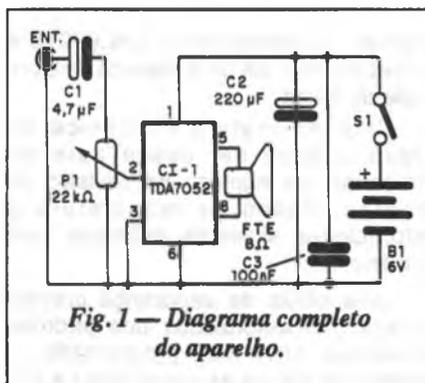


Fig. 1 — Diagrama completo do aparelho.

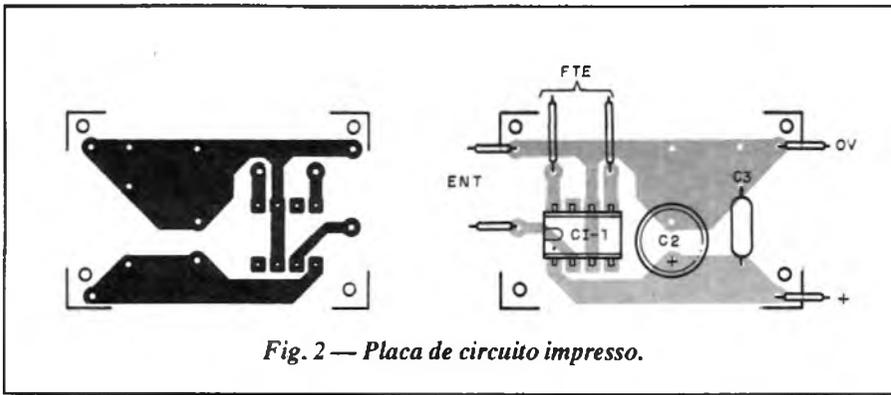


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

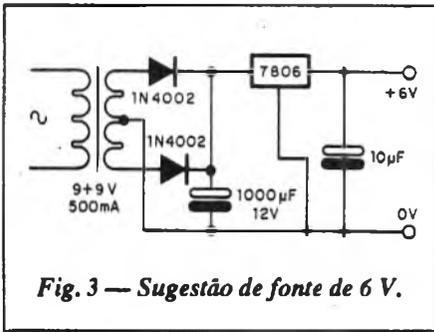


Fig. 3 — Sugestão de fonte de 6 V.

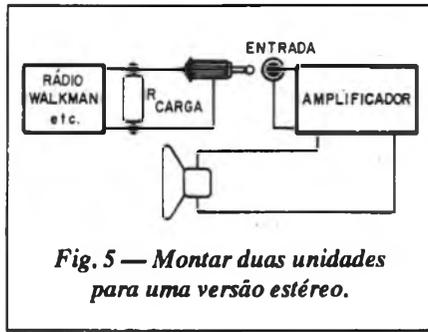


Fig. 5 — Montar duas unidades para uma versão estéreo.

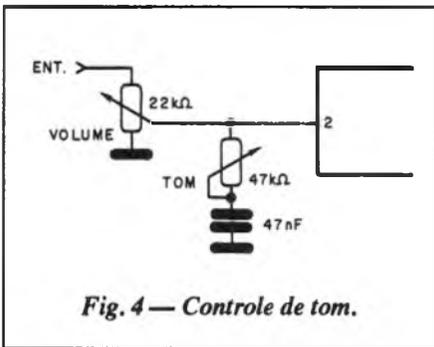


Fig. 4 — Controle de tom.

Na figura 4 damos uma sugestão para se acrescentar um simples controle de tonalidade. Para o integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL de 8 pinos que facilita a troca do componente em caso de necessidade e ainda evita o calor no processo de soldagem.

PROVA E USO

Para provar, basta ligar na entrada uma fonte de sinal qualquer. Dependendo do uso, devemos utilizar alguns recursos para casamento de impedância com a fonte externa de sinal. Assim, para reforço do sinal de pequenos rádios, walkmans e alguns outros aparelhos com potência na faixa de miliwatts, pode ser necessário usar um resistor de carga, conforme mostra a figura 5.

Este resistor deve ter o valor da mesma ordem de grandeza da carga que normalmente é utilizada com o aparelho do qual se deseja reforçar o sinal. Para pequenos rádios de 2 e 4 pilhas e até menos, com alto falante, o

resistor pode ser de $10 \Omega \times 1/2 W$. Para walkman, o resistor deve ser de $33 \Omega \times 1/4 W$ ou mesmo $47 \Omega \times 1/4 W$. Este resistor será necessário se for notada distorção de sinal no reforço.

Para utilizar como reforçador, use o sinal da fonte com volume reduzido e controle o volume final no amplificador.

Na figura 6 temos uma sugestão para se usar o amplificador como porteiro eletrônico ou intercomunicador.

O transformador é de saída com uma impedância de primário entre 5 e 10 k Ω do tipo antigo usado com amplificadores a válvulas. Tipos de impedâncias menores, usados em aparelhos transistorizados podem ser experimentados, mas com um rendimento menor. O alto-falante no caso vai funcionar como microfone. Um intercomunicador completo simples é mostrado na figura 7, onde a chave S1

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - TDA7052 - circuito integrado Philips
- FTE - alto-falante de 8Ω (10 cm ou mais)
- P1 - 22 k Ω - potenciômetro log
- S1 - interruptor simples
- B1 - 6 V - 4 pilhas médias ou grandes ou fonte de alimentação
- C1 - 4,7 μF - capacitor eletrolítico
- C2 - 220 μF - capacitor eletrolítico
- C3 - 100 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
- Controle de tom
- P2 - 47 k Ω - potenciômetro lin ou log
- C4 - 47 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
- Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, soquete para o integrado, botão para o potenciômetro, fios, solda, suporte de pilhas, etc.

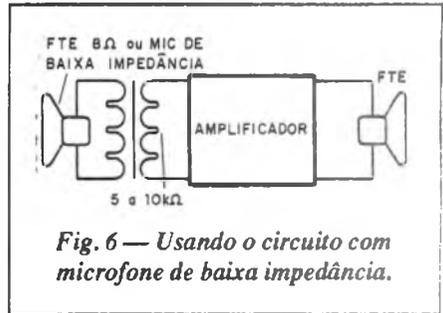


Fig. 6 — Usando o circuito com microfone de baixa impedância.

troca as funções falar/ouvir e fica montada junto a estação local, já que a remota não terá controle sobre o sistema. Neste circuito um LED deve ser usado para indicar que a fonte está ligada, principalmente se o aparelho for alimentado a pilhas. Esta versão resulta num excelente porteiro eletrônico. ■

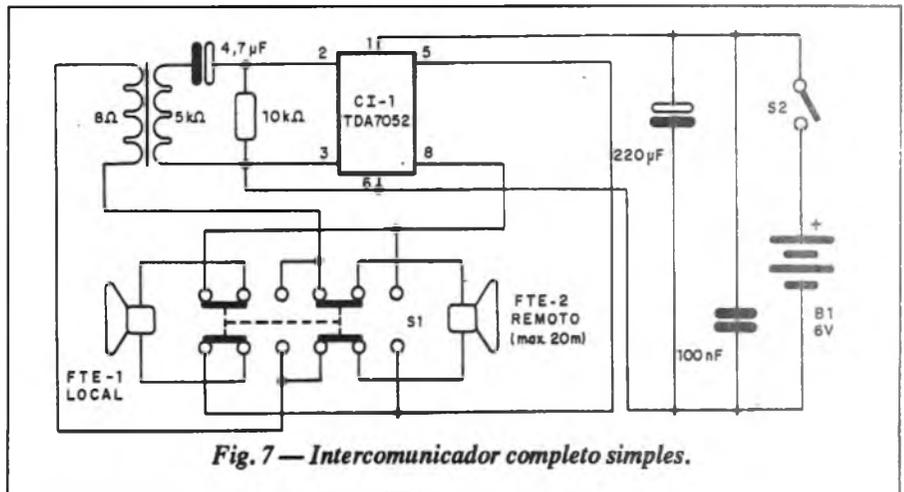


Fig. 7 — Intercomunicador completo simples.

Megôhmetro

Newton C. Braga

Os multímetros comuns não conseguem medir resistências acima de 5 MΩ com boa precisão. Se o leitor trabalha normalmente com resistores de valores elevados, será interessante dispor de um instrumento próprio para sua medição e é isso justamente que descrevemos neste artigo.

O Megôhmetro é um aparelho que mede resistências elevadas, no nosso caso na faixa de 1 a 50 MΩ. O aparelho pode ser adaptado para valores muito maiores ainda mas neste caso, a própria resistência do meio ambiente, num dia úmido pode afetar as medidas.

O circuito é muito simples constituindo numa sensível ponte com um amplificador operacional com transistor de efeito de campo na entrada, e é alimentado por 4 pilhas pequenas ou ainda uma bateria de 9 V.

O consumo do aparelho é muito baixo, o que significa que pilhas ou baterias terão uma grande durabilidade.

A precisão da medida vai depender fundamentalmente da tolerância de R4 e R5 ou ainda da calibração que pode ser feita com resistores de resistências conhecidas.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 9 V
- Corrente consumida: 10 mA (tip)
- Faixas de medição:
- 10 kΩ a 5 MΩ
- 100 kΩ a 50 MΩ
- Tipo de indicação: LED

- Precisão: 2 a 5% dependendo dos componentes e ajustes

COMO FUNCIONA

Com um amplificador operacional dotado de transistor de efeito de campo na entrada elaboramos um comparador de tensão que na saída possui um LED indicador.

Na entrada não inversora estabelecemos a tensão de referência por meio de R4 e R5. Fazendo R4 dez vezes maior que R5 temos no pino 3 do integrado uma tensão da ordem de 1/10 da tensão de alimentação.

Desta forma, se na entrada inversora (pino 2) ligarmos um divisor de tensão temos duas possibilidades: se a tensão no divisor for maior que a de referência a saída do integrado será zero volt e o LED permanecerá apagado. Se a tensão for menor, a saída praticamente terá a tensão de alimentação e o LED acenderá.

É importante o ponto de transição quando o LED apaga ou acende indicando que no divisor temos uma tensão igual a de referência.

O divisor é formado pelo resistor Rx que está sendo medido e um

potenciômetro em série com um resistor.

Assim, se por exemplo colocamos no circuito para medir um resistor de 10 MΩ, para que a tensão de referência seja igualada, devemos ajustar P1 até que, juntamente com o resistor R1 tenhamos uma resistência de 1 MΩ. Neste ponto temos a transição do LED do aceso para o apagado e vice-versa.

Veja então que esta proporcionalidade se mantém de modo que basta ajustar a escala de P1 ou de P2 em termos de valores de Rx que provocam a transição do LED.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI-1 - CA3140 - circuito integrado -

Amplificador Operacional com FET

LED1 - LED vermelho comum

Resistores: (1/8 ou 1/4 W, 2 ou 5%)

R1 e R4 - 100 kΩ

R2 e R5 - 10 kΩ

R3 e R6 - 47 kΩ

R7 - 1 kΩ

P1 - 4,7 MΩ - potenciômetro linear

P2 - 470 kΩ - potenciômetro linear

Capacitores:

C1 - 100 nF - disco cerâmico ou poliéster

C2 - 10 μF x 12 V - eletrolítico

Diversos:

PP1 e PP2 - pontas de prova com garras

S1 - Interruptor simples

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

Placa de circuito impresso, suporte para o integrado, suporte para o LED, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, plugues e jaques para as pontas de prova, botão, escala, fios, solda, etc.

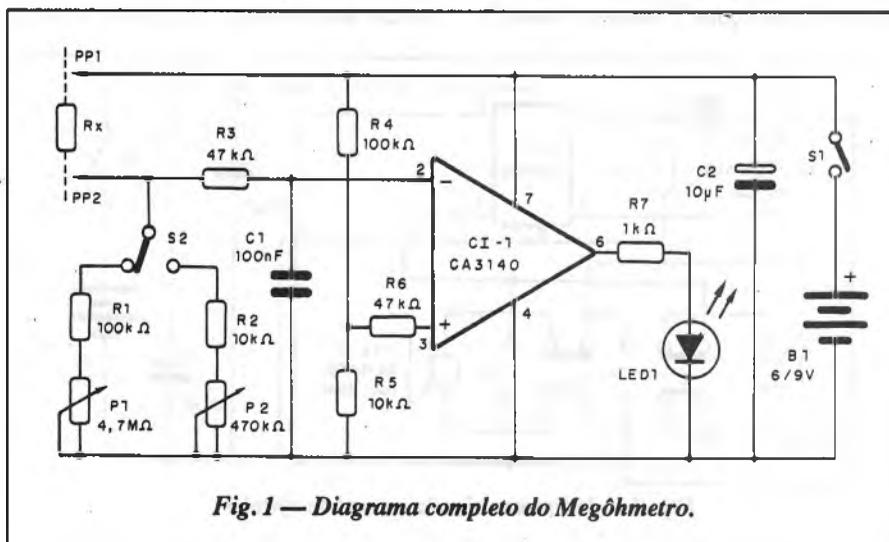


Fig. 1 — Diagrama completo do Megôhmetro.

Usamos dois potenciômetros que são comutados pela chave S2 de modo a termos duas escalas.

O leitor pode alcançar valores maiores de resistências, por exemplo aumentando P1, P2 ou então aumentando R4. Dobrando R4 o alcance irá a 100 M Ω .

O leitor percebe então que a precisão da medida vai depender da precisão da calibração da escala de P1 e P2 (que devem ser lineares) ou então da precisão dos componentes usados.

Como o operacional tem um ganho elevado, a transição ocorre rapidamente, facilitando assim encontrar o ponto de equilíbrio da ponte.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do Megômetro.

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

Os resistores devem ser de 1/8 ou 1/4 W com 2 ou 5% de tolerância e o integrado deve ser montado em soquete DIL de 8 pinos. O eletrolítico C2 é para 12 V e C1 tanto pode ser cerâmico como de poliéster.

Os cabos para as pontas de prova devem ser curtos, e os potenciômetros devem ser lineares. O LED é vermelho comum e para as pilhas ou bateria precisamos de suporte ou conector.

Uma pequena caixa plástica alojará com facilidade todos os componentes.

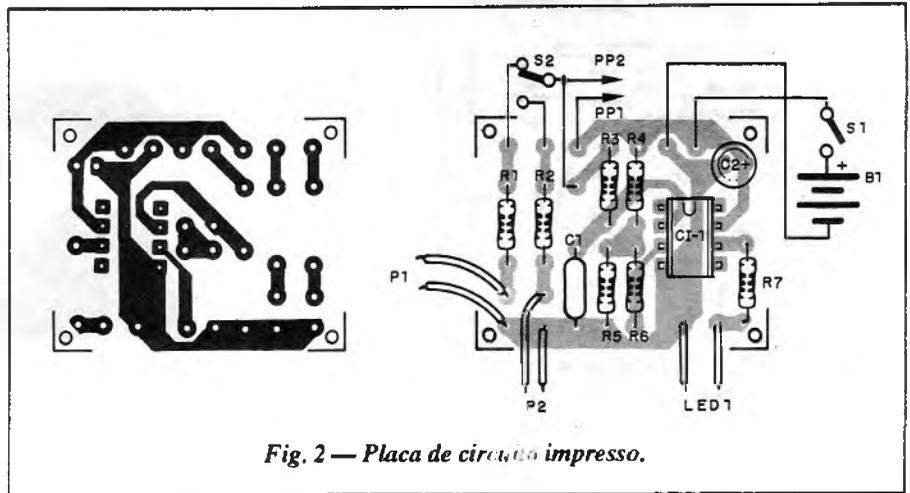


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

CALIBRAÇÃO E USO

Se forem usados resistores de 2 ou 5% e essa precisão for admitida pelo

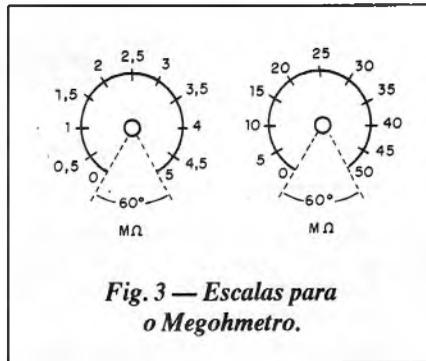


Fig. 3 — Escalas para o Megohmetro.

leitor, basta usar uma escala como a da figura 3.

Se o leitor puder contar com resistores de valores elevados (1 a 10 M Ω) poderá usá-los para calibrar as duas escalas.

Para usar, prenda as garras jacaré nos Terminais para não tocar no resistor em prova, pois a resistência do corpo em paralelo com a do resistor pode afetar a medida.

Ligue o Megômetro e gire P1 ou P2, conforme a faixa escolhida até chegar no ponto de transição em que o LED acende ou apaga. Basta então ler o valor na escala correspondente do potenciômetro usado. ■

Eletrificador de cercas

Newton C. Braga

O projeto que descrevemos deve ser usado com o máximo de cautela, apesar das precauções tomadas na sua realização como por exemplo o total isolamento da rede e a operação com pulsos de baixa corrente e curta duração que antes visam causar sensação desagradável do que danos físicos. Não obstante isso, lembramos que toda a responsabilidade sobre o uso de tal aparelho caberá exclusivamente a quem montar e instalar.

Os eletrificadores de cercas possuem uma utilidade que às vezes escapa aos moradores das grandes cidades: eletrificando uma cerca de um pasto, podemos condicionar o gado a não ultrapassá-la e nem mesmo forçá-la o que possibilita até a utilização de um fio fino na sua elaboração, que em outras condições poderia ser facil-

mente rompido pelo peso de um boi. Um exemplo de como este tipo de condicionamento funciona pode ser dado no relato do que se faz em algumas fazendas da Austrália, especializadas na criação de ovelhas.

Eletrificando um cercado onde ficam as ovelhas, elas cedo aprendem que um contato com este cercado ou

uma tentativa de tentar ultrapassá-lo significa um choque desagradável.

Depois de repetir a experiência por algum tempo, as ovelhas não sairão mais do cercado, mesmo que constitua-se numa simples disposição de tábuas, fitas no chão conforme mostra a figura 1. Mesmo com o aparelho eletrificador desligado o sistema con-



tinua a funcionar, pois levando alguns choques desagradáveis as ovelhas vão negar-se a sair da região cercada sob quaisquer condições.

LISTA DE MATERIAL

- SCR - TIC106-D ou MCR106-4 - diodo controlado de silfício
- D1 - 1N4004 - diodo de silfício
- T1 - transformador de isolamento - ver texto
- T2 - bobina de ignição - ver texto
- S1 - interruptor simples
- F1 - 500 mA - fusível
- P1 - 1 MΩ - potenciômetro
- NE-1 - lâmpada neon comum NE-2H ou equivalente
- C1 - 8 μF x 200 V - capacitor eletrolítico ou poliéster
- C2 - 220 nF x 200 V - capacitor de poliéster
- R1 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
- R2 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
- Diversos: caixa para montagem, cabo de alimentação, placa de circuito impresso, suporte para fusível, fios, solda, etc.

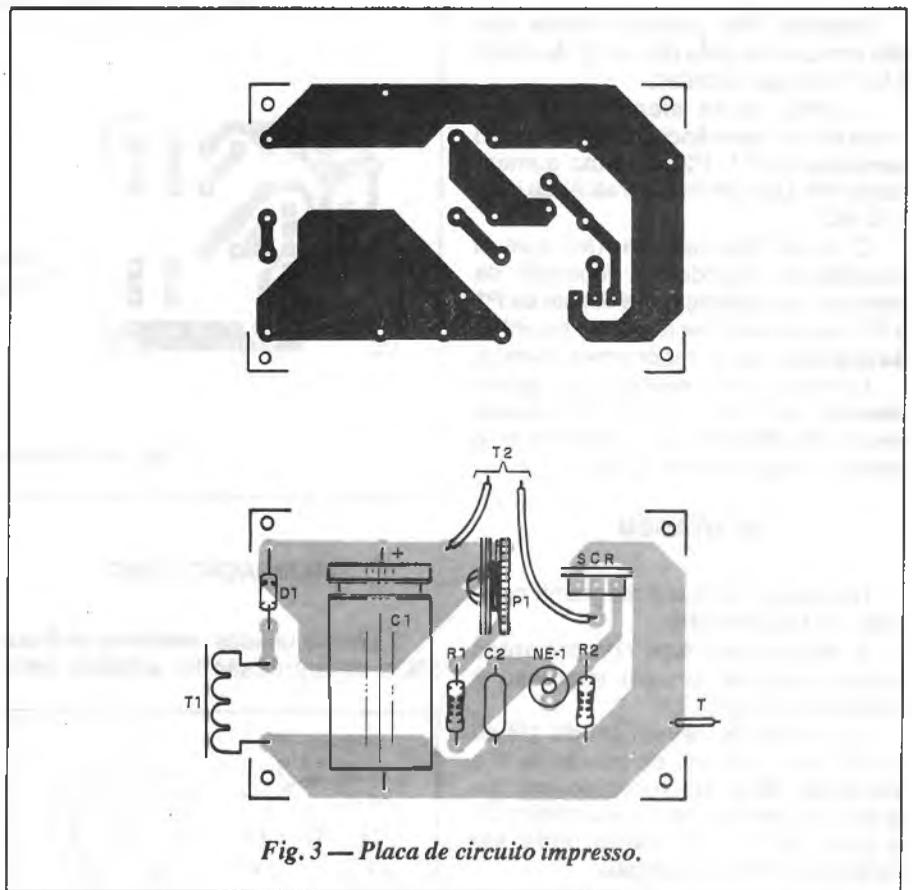


Fig. 3 — Placa de circuito impresso.

É claro que o eletrificador apresentado também pode servir com outras finalidades, como por exemplo, na proteção de propriedades.

Lembramos que a simples ligação de um fio a rede de alimentação (pólo vivo) consiste num crime, pois além de não haver limitação alguma para a corrente disponível pode impedir que a pessoa se livre do que lhe causa o choque, pela paralisia que uma descarga muito forte causa ao sistema nervoso.

O que descrevemos neste artigo é um eletrificador que em primeiro lugar é isolado da rede, e em segundo lugar produz pulsos de alta tensão intervalados, o que resultará em intervalos que possibilita o atingido de se livrar do que lhe causa o choque.

É claro que não recomendamos sua utilização na proteção de residências,

a não ser que o leitor esteja consciente das conseqüências que este tipo de aparelho, quando mal utilizado pode lhe trazer.

COMO FUNCIONA

Em primeiro lugar temos um transformador de isolamento que isola o circuito da rede local. Podem ser usados transformadores com primário de acordo com a rede local e secundários de 80 a 180 V com corrente na faixa de 30 a 80 mA.

A tensão obtida deste transformador é retificada pelo diodo D1, carregando o capacitor C1 com a tensão de pico do secundário do transformador.

Ao mesmo tempo, o capacitor C2 carrega-se através do resistor R1 e de P1 até ser atingida a tensão de disparo da lâmpada neon que é da ordem de 80 V.

Quando a tensão em questão é atingida, a lâmpada acende, conduzindo intensamente a corrente que descarrega C2 e ao mesmo tempo dispara o SCR. O SCR está em série com o enrolamento primário do transformador de alta tensão que nada mais é do que uma bobina de ignição de motor ou automóvel.

Com o disparo do SCR o capacitor C1 descarrega-se pela bobina e pelo próprio SCR produzindo no secundário

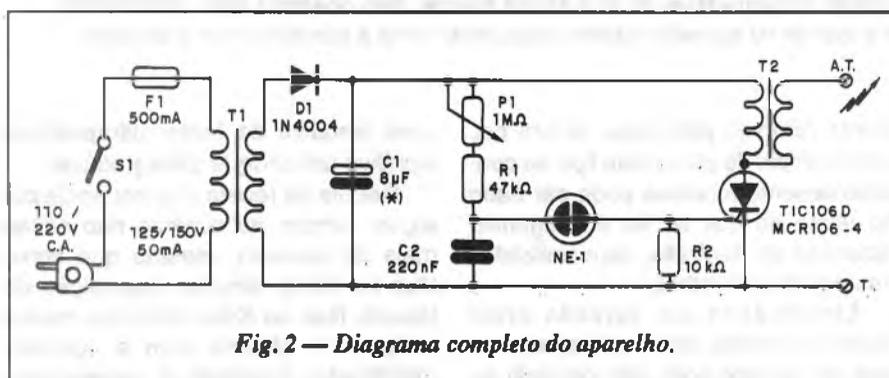


Fig. 2 — Diagrama completo do aparelho.

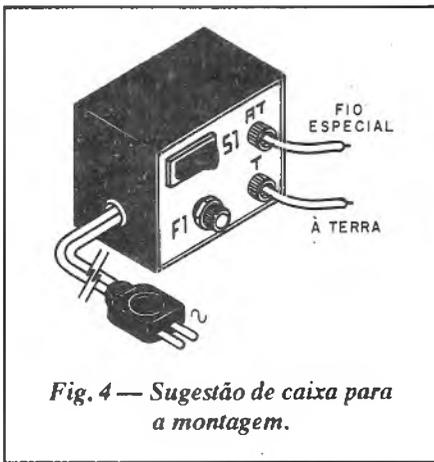


Fig. 4 — Sugestão de caixa para a montagem.

Como o consumo de energia deste circuito é muito baixo, ele poderá ficar ligado por longos períodos.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes para esta montagem numa placa de circuito impresso.

O capacitor C1 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 200 V e pode ser tanto de poliéster como eletrolítico. C2 é de poliéster com uma tensão de pelo menos 200 V e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W.

O diodo D1 pode ser substituído por equivalentes como o BY127, 1N4007 ou BY126.

A lâmpada neon é comum NE-2H ou equivalente.

Para o SCR pode ser usado o TIC106 ou ainda MCR106 para 400 V ou mais sem radiador de calor, já que o regime de operação é de baixa corrente média.

T2 é uma bobina de ignição e até mesmo um fly-back com umas 30 ou 40 espiras de fio comum funcionando serve como primário.

Para a proteção de entrada usamos um fusível de 500 mA que deve ser montado em suporte apropriado.

O conjunto poderá ser instalado em uma caixa plástica conforme mostra a figura 4.

Para a alta tensão de saída será preciso usar fio especial com isolamento próprio para altas tensões.

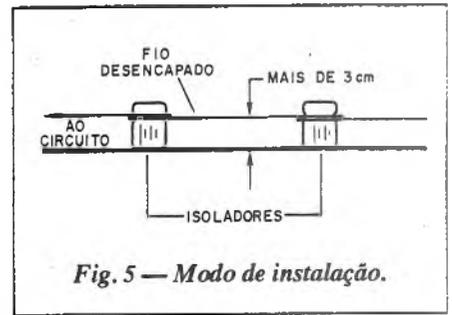


Fig. 5 — Modo de instalação.

INSTALAÇÃO E USO

A prova de funcionamento é simples. Ligando a unidade e ajustando-se P1 devemos obter faíscas no secundário do transformador T2. Aproxime qualquer fio com ligação em T para obter faíscas que variam de 0,2 a 2 cm de comprimento.

A instalação deve ser feita com a ligação do ponto T à terra que pode ser uma barra de 20 a 40 cm enterrada, ou mesmo uma chapa de metal com aproximadamente 20 x 20 cm.

O fio de proteção deve ficar sobre bons isolantes, conforme mostra a figura 5.

Se o isolante for ruim, podem saltar faíscas do fio para a terra ou objetos em contato com ela, com perda do efeito de eletrificação.

O fio também não deve ser muito longo (até 100 m) pois pelo contrário ocorrem fugas que reduzem bem o efeito do aparelho. Este efeito de perdas poderá ser acentuado em dias úmidos ou chuvosos. ■

de alta tensão um pulso que pode atingir milhares de volts.

Esta tensão é da mesma ordem que a produzida nas velas de automóveis e motos que, se bem que desagradável não é suficiente para matar. O que ocorre é que o pulso tem curta duração e uma corrente muito fraca, já que a causa da morte num choque elétrico é normalmente devida a continuidade da circulação da corrente e sua intensidade e não à tensão que é a causa da corrente.

Uma vez descarregado o capacitor C1 o SCR desliga e um novo pulso será produzido com sua carga e a de C2.

Os intervalos dos pulsos entre fração de segundo em segundo podem ser ajustados facilmente em P1.

A intensidade dos pulsos também depende do valor de C1 que pode ser de 4 a 16 μ F.

Controle de "loudness"

Newton C. Braga

A maioria dos projetos de amplificadores de áudio não inclui controle de audibilidade ou "loudness". Estes controles são importantes, pois aumentam o ganho dos amplificadores nos extremos da faixa audível, melhorando assim a qualidade de som principalmente na reprodução de música orquestrada. Neste artigo descrevemos um controle de loudness que pode ser acrescentado a praticamente qualquer amplificador de áudio.

Loudness significa audibilidade, uma tradução um tanto quanto esquisita e que não revela no entanto sua importância para a qualidade de som de um amplificador. O que ocorre é que na reprodução todos os amplificadores tendem a simplesmente compensar a maneira como as

freqüências são reforçadas ou atenuadas, levando uma gravação ou programa de rádio a adquirir a forma original que nem sempre é a mais agradável.

A música orquestrada, por exemplo, perde muito das notas mais baixas e mais altas se for feita apenas uma

compensação natural, ou equalização que a leve a forma original. Se reforçarmos um pouco mais do que o normal os extremos da faixa de freqüências audíveis, a música se torna mais agradável pois os instrumentos de notas baixas e altas passam a "aparecer". É o caso do violino, do



Fig. 1 — Curva mostrando a ação do controle de loudness.

triângulo e do prato no extremo superior da faixa e do trombone, bumbo e tuba no extremo inferior da faixa, conforme mostra a figura 1.

Os amplificadores comerciais normalmente são dotados de uma tecla de audibilidade ou "loudness". Esta tecla não deve ser usada com música cantada ou com a palavra falada onde a inteligibilidade depende de um nível maior para os sons médios. No entanto, com a música orquestrada o som se torna mais agradável se pressionarmos esta tecla, reforçando os extremos da faixa.

O circuito apresentado pode ser intercalado entre o pré-amplificador com sinal de 200 a 500 mV de saída e a entrada do amplificador, fornecendo um reforço de até 18 dB no extremo inferior da faixa e até 8 dB no extremo superior, mantendo normal a reprodução entre os 200 e os 5000 Hz que correspondem aos médios.

Usando apenas um transistor, esta etapa tem um consumo muito baixo e pode aproveitar a própria fonte do amplificador, desde que ela possua uma tensão entre 18 e 22 V.

A placa para este controle pode ser separada ou incluída no desenho do próprio amplificador.

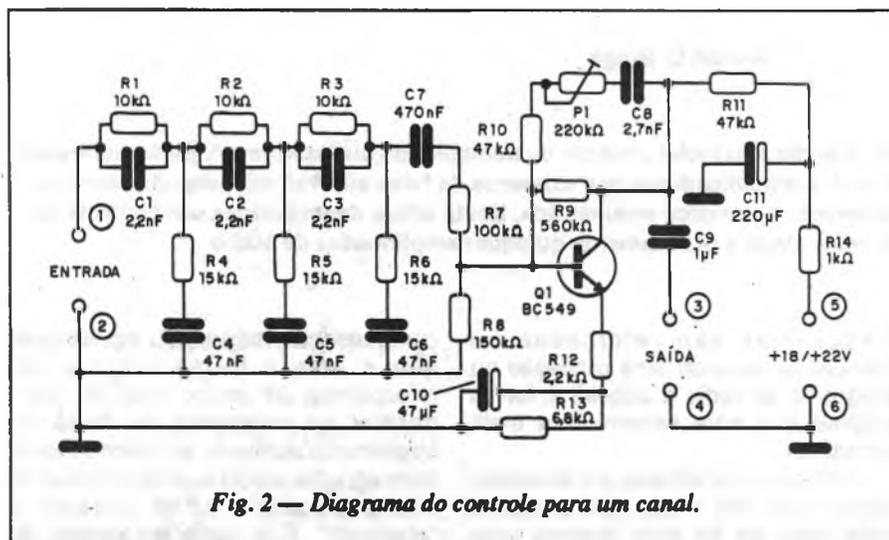


Fig. 2 — Diagrama do controle para um canal.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 18 a 22 V
- Reforço de graves: 18 dB em 80 Hz (max)
- Reforço de agudos: 8 dB em 15 kHz (max)
- Corrente de alimentação: 2 mA (tip)
- Impedância de entrada: 22 kΩ
- Nível de sinal de entrada: 200 a 500 mV

COMO FUNCIONA

O sinal de entrada direto ou do pré-amplificador passa inicialmente por um filtro passa baixas formado pelos resistores de R1 a R6 e pelos capacitores de C1 a C6 que cortam as frequências médias e agudas, possibilitando assim comparativamente um reforço das baixas frequências. O sinal é então aplicado a um transformador de alto-ganho e baixo nível de ruído para amplificação.

Entre o coletor e a base deste transistor temos um circuito de realimentação negativa que possibilita um ajuste adicional de ganho nos graves via P1.

C1, C2 e C3 determinam o nível de agudos desejados, podendo seu valor ser aumentado para um reforço maior desta faixa de frequências ou reduzido se isso não precisar ser feito.

A alimentação do circuito vem via R14 com uma filtragem e desacoplamento feito por C11.

O sinal para o amplificador é retirado do coletor do transistor via C9. O valor deste componente é importante para a resposta de graves, não devendo ser inferior ao indicado. Um valor maior possibilita um reforço ainda maior na faixa dos graves.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q1 - BC549 - transistor NPN de baixo ruído

Resistores: (1/8 ou 1/4 W, 5%)

R1 a R3 - 10 kΩ

R4 a R6 - 15 kΩ

R7 - 100 kΩ

R8 - 150 kΩ

R9 - 560 kΩ

R10 e R11 - 47 kΩ

R12 - 2,2 kΩ

R13 - 6,8 kΩ

R14 - 1 kΩ

Capacitores: (eletrolíticos para 16 V ou mais)

C1 a C3 - 2,2 nF - cerâmicos ou poliéster

C4 a C6 - 47 nF - cerâmicos ou poliéster

C7 - 470 nF - cerâmico ou poliéster

C8 - 2,7 nF - cerâmico ou poliéster

C9 - 1 μF - cerâmico ou poliéster

C10 - 47 μF - eletrolítico

C11 - 220 μF - eletrolítico

Diversos: P1 - trimpot de 220 kΩ

Placa de circuito impresso, cabos, fios, jaques de entrada, solda, etc.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do controle de audibilidade (loudness) para um canal. Dois circuitos semelhantes, alimentados pela mesma fonte serão necessários para um amplificador estéreo.

Se o leitor optar por placa separada, na figura 3 temos a sugestão de lay-out para um canal.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com 5% de tolerância ou mais. Os capacitores menores podem ser cerâmicos ou de poliéster e os eletrolíticos são para 16 V ou mais.

O transistor admite equivalentes, sempre dando-se preferência a um tipo de baixo com alto-falantes de 2 e 4 Ω e até menos, ruído e alto ganho.

Os cabos de entrada e saída de sinais, se usados, devem ser blindados para que não ocorra a captação de zumbidos.

P1 é um trimpot montado na própria placa de circuito impresso. Este componente pode ser substituído por um resistor fixo de 220 kΩ caso o leitor deseje um desempenho normal do controle, sem ajustes.

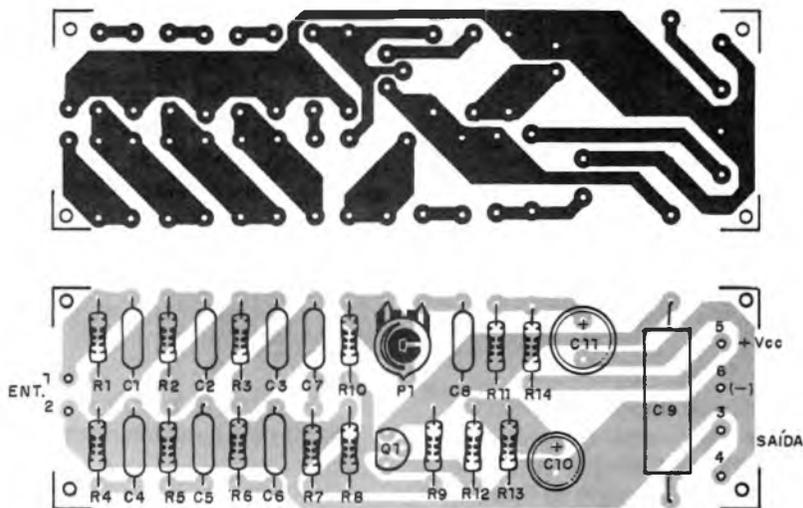


Fig. 3 — Placa de circuito impresso.

PROVA E USO

Na figura 4 temos o modo de se ligar o aparelho à entrada de um amplificador, acrescentando-se a chave de loudness.

Os cabos de conexão ao circuito e conexão direta devem ser blindados, para que não haja perigo de captação de zumbidos.

Para usar, inicialmente ajuste P1 para ter um bom reforço de graves e agudos usando para esta finalidade uma gravação com música orquestrada.

Depois é só acionar o controle ao ouvir o mesmo tipo de música. Para a palavra falada ou ainda a música cantada o controle não deve ser usado.

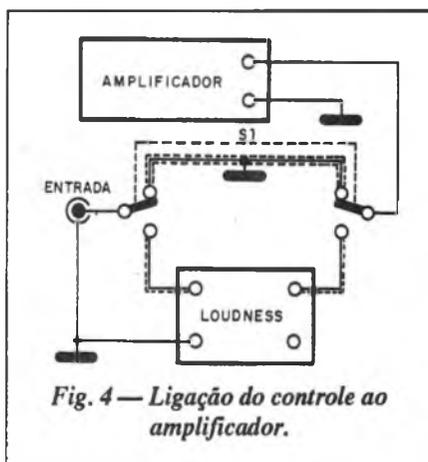


Fig. 4 — Ligação do controle ao amplificador.

Alterações de valores de componentes como os capacitores de C1 a C6 podem

ser feitas se o leitor desejar mais reforços de graves ou agudos. Este tipo de alteração é recomendada em especial se o leitor usar o aparelho com instrumentos musicais (graves ou agudos) caso em que faixas específicas de frequências, poderão ter reforços.

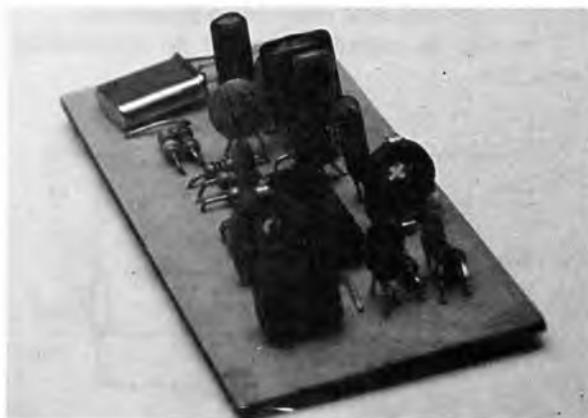
Este aparelho pode ser útil na realização de cópias de gravações quando podem ocorrer perdas de graves e agudos, servindo assim como uma espécie de "purificador de cópias". No caso, também sugerimos que o leitor faça experiências com os valores dos capacitores de C1 a C6 adequando-se as características de seu equipamento nesta função. ■

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

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

Cr\$ 281.250,00 (cada) por reembolso postal ou **GANHE 25%** de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo telefone (011) 292-6600.

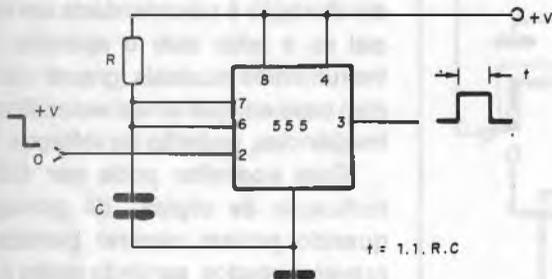


CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

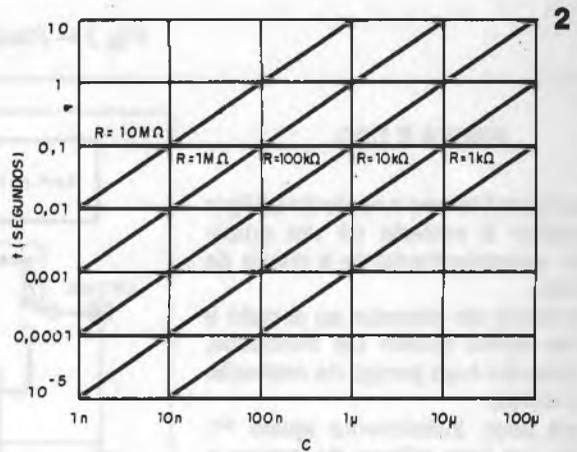
555 MONOESTÁVEL

Nesta configuração mostrada ao ser disparado por uma transição do nível alto para o nível baixo no pino 2, o 555 mantém sua saída no nível alto por um tempo dado na fórmula junto ao diagrama básico da figura 1.

Este tempo que depende de R e C pode alcançar até mais de 1 hora desde que o capacitor usado não tenha fugas apreciáveis. R não deve ter valor inferior a 1 kΩ, e os tempos podem ser melhor determinados com a ajuda da figura 2.



Para 10 MΩ, 100 nF, por exemplo obtemos um tempo de 1 segundo e com 10 nF obtemos 0,1 segundo.

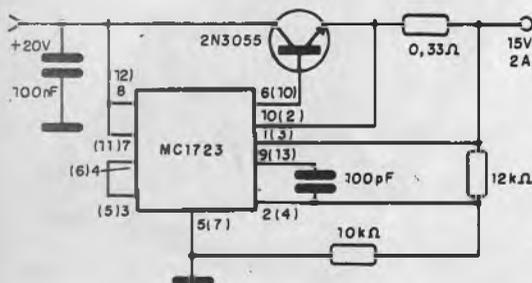


FONTE DE 15 V X 2 A

Este circuito, sugerido pela Motorola, fornece uma tensão de 15 V sob corrente de até 2 A.

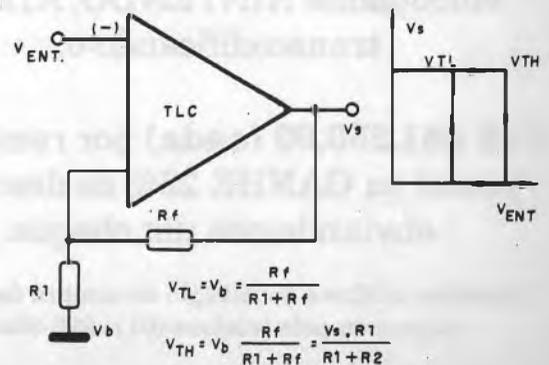
O transistor de potência deve ser montado num bom radiador de calor e o resistor de 0,33 Ω deve ser de fio. Este componente determina a corrente máxima de saída da fonte. O integrado regulador é o MC1723 e as numerações são para dois tipos diferentes de invólucros em que este integrado é encontrado.

A tensão de entrada deve ser de aproximadamente 20 V.



FÓRMULA PARA O SCHMITT TRIGGER

Damos a configuração básica de um Schmitt Trigger usando amplificadores operacionais LiNos (Texas Instruments). A fórmula que dá as características de histerese do circuito é mostrado junto ao diagrama assim como a curva de histerese. Para a operação simétrica a tensão em V_b deve ser metade da tensão de alimentação. Os integrados da série TLC podem ser usados neste tipo de circuito. Valores típicos para R_f são 100 kΩ.



SABER



SERVICE

Vivemos em um mundo de problemas, ainda mais se tratando de Brasil, onde além de todos os problemas normais que afligem os habitantes do primeiro mundo, ainda nos defrontamos com um grande problema econômico, e que parece interminável. Apesar disto, existem aqueles que lutam bravamente e conseguem tirar da crise uma evolução econômica, apesar de todas as desavenças e contradições.

O profissional de uma maneira geral, passa hoje por momentos difíceis, pois a maioria das empresas está fazendo um corte no seu quadro de pessoal, tentando se ajustar a nova realidade que não é só nacional, mas sim mundial. Os profissionais que durante os anos se preocuparam com a atualização, manterão seus empregos, enquanto os outros terão que trilhar novamente o caminho da especialização em um mundo muito mais moderno e competitivo. A leitura existe para levar ao profissional o que há de mais moderno e avançado no mundo; sendo assim, continuaremos a LUTAR e buscar sempre o melhor caminho do aprendizado.

Neste mês, estamos apresentando um aparelho que todos os técnicos de manutenção de televisores já conhecem... o TELEFUNKEN transistorizado, muito famoso por sua saída vertical com quatro transistores, que ainda traz muita dor de cabeça

mesmo para os mais experientes. Nas práticas de SERVICE, apresentamos um defeito interessante no circuito de FM do BOSCH MIAMI IV; um defeito no Tape Deck CP 750 que apesar de antigo é de ótima qualidade, um problema de sincronismo no videocassete Panasonic NV-260; um videocassete Sharp VC 762B com problemas de gravação e encerrando dois televisores, um Telefunken C3177 com defeito intermitente e um Philco PC1406.

Na seção "Qual é o culpado?", mais três defeitos interessantes para serem analisados, além das respostas do mês anterior.

Na publicação da 2ª AVALIAÇÃO DE ÁUDIO-VÍDEO, encerramos com a área de TELEVISÃO DE NÍVEL I, e começamos com a área de SOM NÍVEL I, esta seção dará uma boa noção da próxima avaliação a ser realizada no ano que vem.

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



SANYO



Admiral

GRUNDIG

SEMP TOSHIBA

PHILCO

MITSUBISHI



SONY

MOTORADIO

SYLVANIA

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-23.440,00
30-ES Telefunken P&B-esquem. elétricos-23.440,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 27.500,00
48-MS National TVC TC204 - 23.440,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e C.I. Philco - 14.500,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 23.440,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos - 23.440,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 23.440,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 55.320,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 23.440,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 23.440,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 23.440,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 23.440,00
96-MS Sanyo CTP6305- manual de serv.-23.440,00
99-MS Sanyo CTP 6703-manual de serv.-23.440,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-SempToshiba-Telefunken-43.750,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 23.440,00
107-MS National TC207/208/261 - 23.440,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 53.750,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 23.440,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleco-Telefunken-TVC - 50.100,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1 - 23.440,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2 - 23.440,00
117-ES Motorádio - eq. elétricos vol.2 - 23.440,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2 - 23.440,00
120-CT Tecnol. digital-princípios fund. - 30.300,00
121-CT Téc. avançadas de ctos. de TVC-55.620,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 23.440,00
128-ES Sonata - esquemas elétricos - 23.440,00
129-ES Toca-fitas - eq. elétricos vol.7 - 29.250,00
130-ES Quasar - esquem. elétricos vol.1 - 29.250,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2 - 23.440,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 23.440,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 23.440,00
135-ES Sharp - áudio -esquem. elétricos- 40.300,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 55.630,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3 - 23.440,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 29.250,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 29.250,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 73.750,00

151-ES Quasar - esquem. elé. vol.2 - 28.440,00
152-EQ Circ. intag. lineares -substituição-23.440,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 23.440,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 23.440,00
161-ES National TVC - eq. elétricos - 40.000,00
172-CT Multítester - téc. de medições - 40.000,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2-53.750,00
192-MS SanyoCTP6723-man. de serviço-23.440,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 23.440,00
199-CT Ajustes e calibrações - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos - 23.440,00
203-ES Sony - TVC importado vol.2 - 50.000,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 53.750,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National - 59.700,00
213-ES CCE -esquemas elétricos vol.10 -23.440,00
214-ES Motorádio - eq. elétricos vol.3 - 26.900,00
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos-23.440,00
216-ES Philco - TVC - eq. elétricos - 48.900,00
217-Gradiente Volume 4 - 25.000,00
219-CT Curso básico - National - 40.000,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores-Protoboard -23.440,00
222-MSSanyo-videocasseteVHR1300MB-56.000,00
224-MC Manual de eq. e caract. de transistores - série alfabética - 56.000,00
225-MC Manual de eq. e caract. de transistores - série numérica - 56.000,00
226-MC Manual de eq. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 63.400,00
229-MC Sanyo - Videocassete Modelo VHR - 1600 MB - 23.440,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9800 - 43.750,00
233-ES Motorádio vol.4 - 23.440,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 46.250,00
235-ES Philco - TV P&B - 51.900,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11-24.650,00
238-ES National - ap. de som - 41.600,00
239-EQ Equiv. de circ. integr. e diodos - 23.440,00
240-ES Sonata vol.2 - 23.440,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 46.150,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 54.700,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12-27.750,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13-27.750,00
245-AP CCE -videocassete mod.VCP9X-23.440,00
246-AP CCE-videocassete mod.VCR10X-23.440,00
247-ES CCE - Esquemário Informática- 118.000,00
248-MS CCE -Man.Téc. MC5000 - XT- Turbo -36.750,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21) - 37.150,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Telão) - manual de serviço - 46.000,00
253-MS Evadin - TC3701(37" - TV) - manual de serviço - 46.000,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 -23.440,00
255-ES CCE -Esquemas Elétricos Vol.14-46.000,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 62.150,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 88.000,00

258-ES Frahm - Áudio - 40.000,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 43.750,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 76.000,00
262-ES - CCE -Esquemas Elétricos Vol.5-48.250,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 52.000,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 40.000,00
265-MS Evadin - Videosom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 40.000,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 40.000,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 55.750,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 62.000,00
269-ES Laser/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/Greynalds/Campeão - 59.750,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos - 55.630,00
272-ES Polivox - Esquemas Elétricos Vol.2 - 110.630,00
273-ES Semp Toshiba - TVC-Diagr. Eq. - 36.900,00
274-VE CCE - Vistas Explodidas - Decks - 33.150,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4 - 46.150,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 - 52.000,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 162.200,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 162.200,00
280-ES Gradiente Esquem. Elé. Vol.1 - 191.400,00
281-ES Gradiente Esquem. Elé. Vol.2 - 119.700,00
282-GT Glossário de videocassete - 59.500,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/NE-5206B/NE-7775B/NE-7660B-46.150,00
284-ES Faixa do Cidadão -PX 11 metros-62.200,00
285-Giannini - Eq. Elétricos - Vol.1 - 95.150,00
286-Giannini - Eq. Elétricos - Vol.2 - 131.750,00
287-Giannini - Eq. Elétricos - Vol.3 - 129.700,00
288-Amelco - Eq. Elétricos - Vol.1 - 71.500,00
289-Amelco - Eq. Elétricos - Vol.2 - 71.500,00
290-O Rádio de Hoje - Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 71.500,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Eq. Elétricos - 73.750,00
292-Telefunken - TVC Eq. Elétricos - 129.700,00
293-CCE - Eq. Elétricos Vol.17 - 36.000,00
294-Facsmile - Teoria e Reparação - 155.500,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX PN - 89.500,00
296-Panasonic (National) Videocassete - NVG46BR 173.200,00
297-Panasonic (National) - Videocassete NVL25BR - 185.700,00
298-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 185.700,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 23.440,00
301-Telefunken - Esquemas Elétricos Áudio - 60.000,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 41.900,00
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 41.900,00

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 05.10.92

PRÁTICAS DE "SERVICE"

BOSCH

AUTO-RÁDIO TOCA-FITAS MIAMI IV

Defeito: Funcionamento intermitente de FM

Autores: Sormani Silva Malta e Mário P. Pinheiro

Este mês vamos publicar um defeito tanto comum, mas que causa muita dor de cabeça ao técnico, principalmente se tratando de um defeito intermitente.

O aparelho apresentava os seguintes sintomas:

1) Quando em funcionamento normal, apresentava todas as tensões do circuito sintonizador em perfeito estado.

2) Quando o defeito se apresentava, o sinal de FM sumia, ficando apenas um chiado.

Partimos para a análise no momento em que o aparelho se encontrava apresentando o defeito.

Passamos a tomar nota de algumas tensões básicas. Primeiro verificamos as polarizações do CI TDA 4210, encontrando-as normais.

Em seguida, passamos a verificar as polarizações do oscilador que é formado por V3, C22, L10, C26, D1, R12... Este circuito foi

verificado devido, na ausência de sinal, o oscilador local ser a principal causa do problema.

Ao verificarmos a tensão no transistor V3, em seu emissor (PNP), encontramos 0 V, base 0 V e coletor também 0 V.

O defeito começava a se mostrar, pois não tínhamos polarização para o transistor V3. Seu emissor deveria receber uma tensão positiva.

Considerando que a tensão de polarização vem via R9 e L8, devemos lembrar que na verificação das tensões de alimentação do CI V51 (TDA 4210), encontramos uma tensão de 9 V (pino 13), mesmo com o defeito atuante.

Considerando que as polarizações do CI, como do circuito oscilador (V3) vem da mesma malha, verificamos a tensão entre a bobina L8 e R 55, onde encontramos uma tensão de 9 V.

Bastou portanto seguir para a esquerda, após a bobina L8, onde encontramos 0 V. Estava encontrado

o problema. Esta bobina possuía "solda fria" em seus terminais, impedindo a polarização do circuito oscilador.

POLYVOX

TAPE-DECK CP-750D

Defeito: Ao acionar o PAUSE, o modo PLAY é desarmado.

Autores: Sormani Silva Malta e Mário P. Pinheiro

Apesar de antigo, este tape deck possui alguns recursos que aliados a sua qualidade, praticamente o colocam na categoria profissional.

Entre esses recursos, podemos citar o controle de nível de saída de áudio, polarização ou "bias" (lê-se bias) em três níveis, equalização para fitas (normal, CrO₂, FeCr), além de possuir memória.

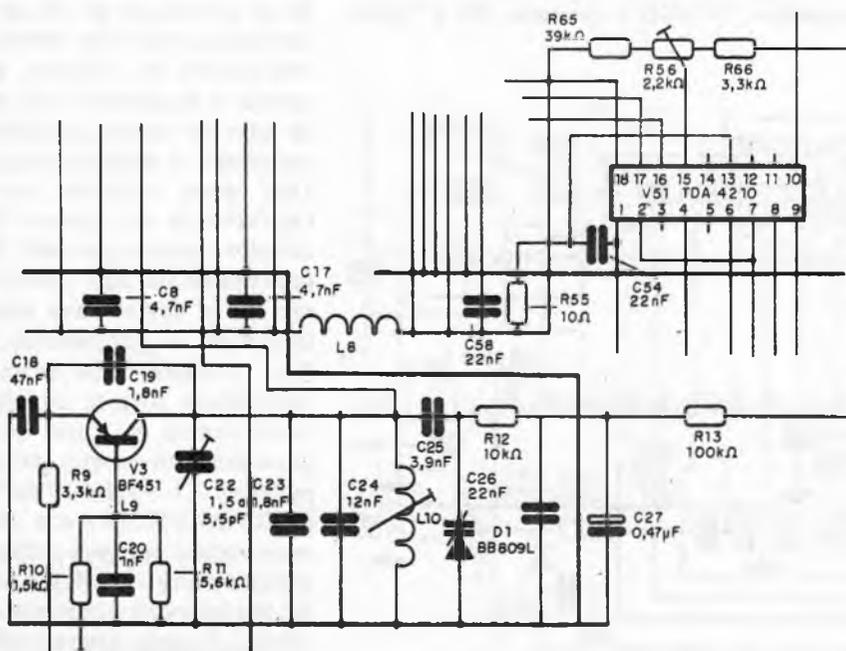
O defeito exposto no início se relaciona com o sistema de AUTO STOP, que neste caso funciona a partir de um circuito eletro-eletrônico acionando um solenóide, que desarma mecanicamente o modo PLAY.

Para entendermos melhor o defeito, vamos analisar um pouco do funcionamento deste circuito.

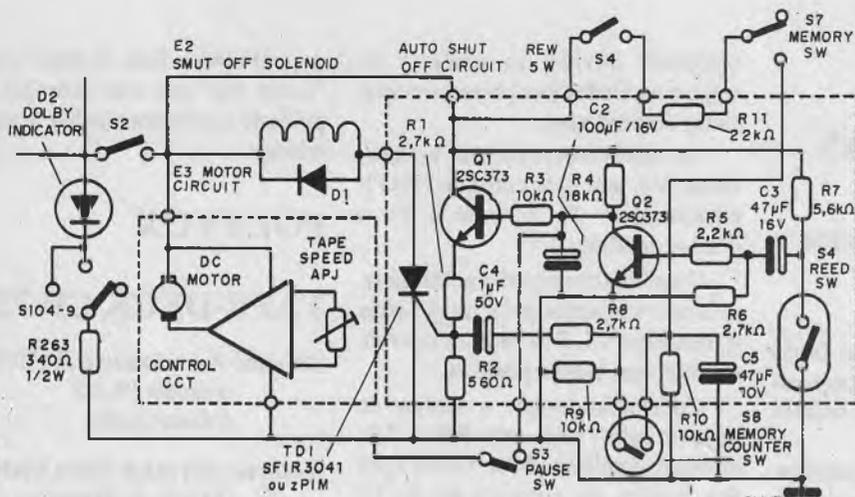
Através do reed switch (relé magnético), cujo acionamento é conseguido através de um ímã colocado no carretel de recolhimento da fita, poderemos carregar e descarregar o capacitor C3, que durante a carga (cujo tempo é muito maior que a descarga) polarizará o transistor Q2 que normalmente ficará mais saturado que cortado, mantendo uma tensão média bem baixa em seu coletor. Assim, o transistor Q1 ficará cortado, mantendo a tensão de seu emissor em zero volt, não acionando o SCR, que por sua vez não aciona o solenóide.

Com a parada da fita (por ter chegado ao seu final, ou ainda pelo acionamento do PAUSE), o carretel de recolhimento fica parado, man-

1



2



tendo o reed switch sempre aberto ou então sempre fechado e que manterá C3 respectivamente carregado ou descarregado cessando a polarização de Q2, que vai ao corte, polarizando Q1 que por sua vez aciona o gate do SCR que conduz, acionando o solenóide que desarma a mecânica.

Com o desarme do mecanismo S2 também é desacionada, pois é a chave de acionamento de PLAY. Ainda existe outro modo de parada, que ocorre quando o contador chega ao número 0000. Neste caso a chave S8 será acionada carregando o

capacitor C4 que na carga, eleva a tensão do gate do SCR, desarmando a mecânica.

Com relação ao defeito pudemos ver que, o aparelho só desarmava se o PAUSE fosse acionado o que descartava qualquer possibilidade de problemas no reed switch, Q2 ou Q1.

Observando-se atentamente o circuito vemos que quando a função PAUSE é acionada, S3 é ligada,

mantendo a tensão de coletor do Q2 baixa, apesar do mesmo ir ao corte devido à parada da fita.

Quanto ao defeito, bastou monitorar a tensão no coletor de Q2 quando acionávamos o PAUSE, onde foi verificado que a tensão subiu.

Seguindo-se até a chave S3 que se encontrava na mecânica, medimos a tensão em seus dois extremos, com PAUSE acionado, onde encontramos 5 V de um lado e 0 V do outro, pois um dos lados do contato havia sido entortado, não permitindo o contato da mesma.

Desentortada a chave o DECK passou a funcionar normalmente.

PANASONIC

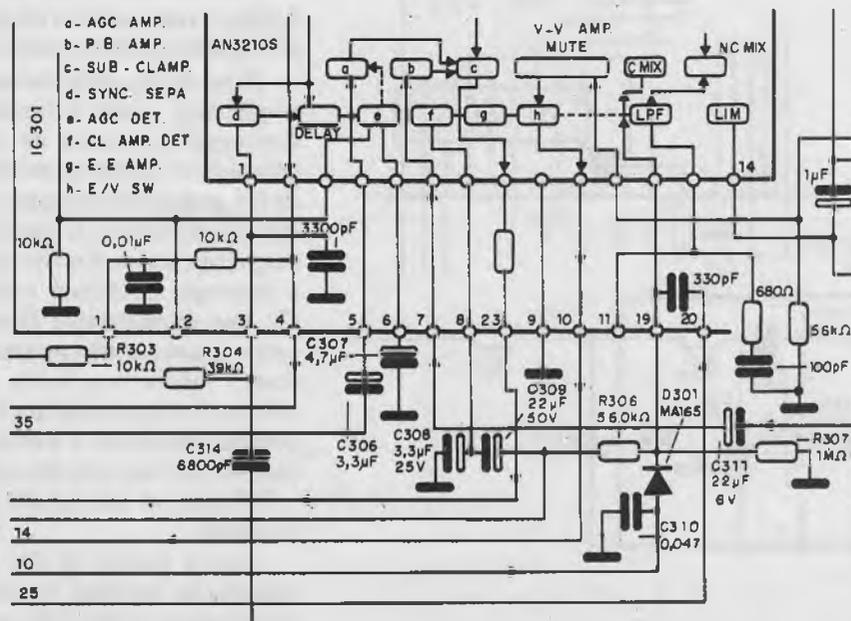
VIDEOCASSETTE NV-260

Defeito: Imagem apresentando problemas de sincronização horizontal

Autor: Mário P. Pinheiro

A falta de sincronização do monitor em sentido horizontal quando na reprodução da fita, pode ser encarada como uma alteração da velocidade do cilindro, pois o mesmo é responsável pela geração de base de tempo, principalmente horizontal. A análise começou pela área mais simples, ou seja, conferência dos pulsos PG do cilindro, através do sinal H. SW (chaveamento das cabeças). A mesma se apresentava com uma frequência de precisamente 30 Hz. Para termos mais certeza da velocidade correta do cilindro, verificamos o sinal também proveniente do mesmo, que eram os pulsos de FG. No pino 17 do CI 2001 (SERVISISTEMA) que não está representado na figura podemos observar um sinal de 540 HZ no modo SP, que batia com o apresentado pelo manual. Portanto, estava confirmado que o problema não estava relacionado com desvio de velocidade do cilindro.

3



Práticas de "Service"

Analisando-se um pouco mais a imagem do televisor, notava-se que a mesma caía como se houvesse uma deficiência de sincronização horizontal no monitor. Resolvemos conferir o sinal de vídeo através do conector VIDEO OUT, onde observamos que o sinal proveniente da fita apresentava uma distorção além da ausência dos pulsos de sincronismo. O sinal estava sendo ceifado antes do seu nível de preto. Se no conector VIDEO OUT, o sinal se apresentava assim, estava obviamente indo assim para o modulador de RF que acabava introduzindo a deficiência no monitor.

Passamos para a análise do estágio final do processamento de luminância da fita, ou seja, CI 301 que é uma plaquinha com componentes SMD's (SURFACE MOUNTED DEVICES, ou componentes montados em superfície).

Analisando-se o sinal de luminância presente no pino 7 deste CI 301, notamos que estava perfeito. Sua somatória com o sinal de croma, seria feito internamente no CI AN3210 S.

No pino 10, podia-se ver claramente a deficiência no sinal de vídeo composto. Estava determinada a área do defeito, mas ainda faltava determinar se o chaveamento do sinal EE (proveniente do sintonizador) e do sinal VV

(proveniente da reprodução da fita), estava sendo feito corretamente. Este comando é proveniente do micro e entra pela conexão 10 da placa (EE - H), ou seja, em PLAYBACK, a tensão neste ponto deveria ser de nível baixo, o que estava realmente acontecendo. O defeito portanto era o CI AN3210 S (componente montado em superfície) que não foi encontrado, nos obrigando à substituir todo o conjunto, ou seja, o módulo completo de luminância: CI-301.

TELEFUNKEN

TELEVISOR EM CORES 20" C 3177/802

Defeito: As vezes o aparelho desliga sozinho e permanece desligado

Autores: Douglas Alexandre de Souza e Mário P. Pinheiro

Como o defeito era intermitente, o televisor ficou em teste no laboratório durante dias e foi entregue ao cliente já que não havia apresentado o problema.

Passado quatro dias o televisor retornou, ficando em teste mais algumas horas até apresentar o defeito.

Começamos a analisar as tensões da fonte de alimentação (que é chaveada). Estavam perfeitas.

Verificando-se a tensão no coletor de saída horizontal (T 502), encontramos a mesma da fonte, o que significou que o mesmo estava em corte.

Fomos então analisar as tensões no transistor drive horizontal, onde encontramos aproximadamente 0,3 V em seu coletor e 0,7 V em sua base.

Este transistor se encontrava saturado, onde notamos também que o resistor R 528 esquentava bastante. Apesar da prática de curto base/emissor ser muito útil, o que nos ajudaria a concluir se o mesmo estava com fuga, isto não deve ser feito aqui (drive horizontal), pois poderia danificar o transistor de saída horizontal.

Praticamente não havia sinal (15734 Hz) na base do mesmo, mas encontramos a onda quadrada de excitação horizontal saindo do CI 501 (pino 2).

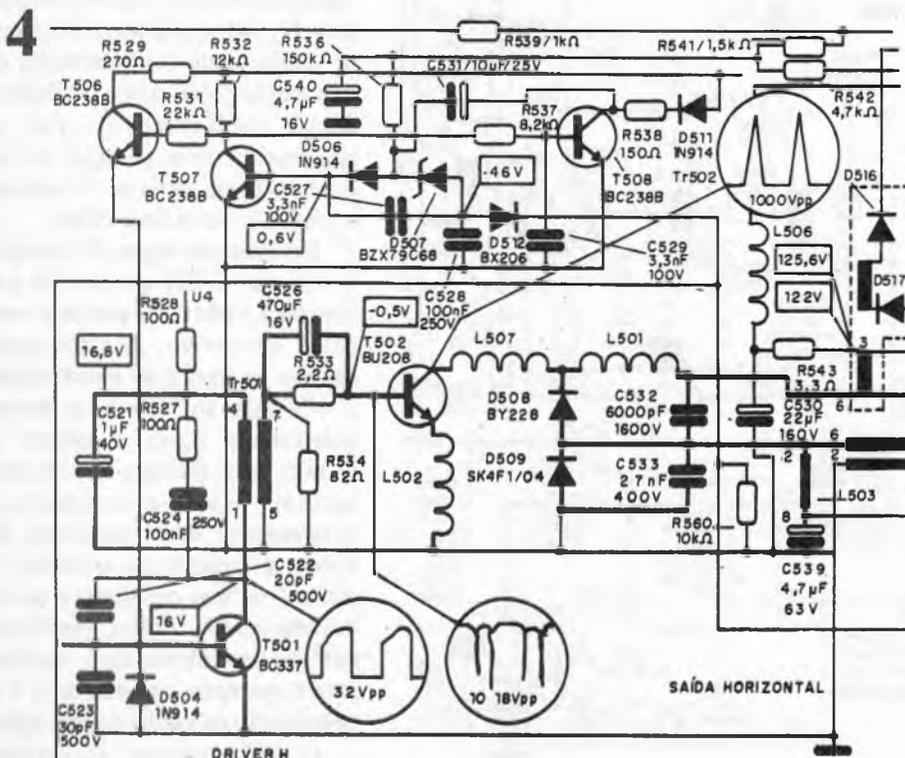
Analisando melhor o circuito de proteção, notamos que o transistor T506, encontrava-se quase saturado, pois apresentava em sua base uma tensão de aproximadamente 1,4 V (0,7 V base/emissor de T 501 mais 0,7 V de base/emissor de T 506).

Seguindo a análise passamos a verificar as tensões sobre o transistor T 507, que quando despolarizado, permite que através de R532 e R531 possa haver a saturação de T 506 e conseqüentemente o desarme do horizontal.

Encontramos 0,3 V em seu coletor e 0,6 V na base, indicando que o mesmo estava saturado.

Mas como poderia T 506 estar polarizado se T 507 estava saturado?

A única resposta que poderia explicar o acontecido, seria existir uma



Práticas de "Service"

fuga de coletor para a base de T 506, gerando sua auto-polarização.

Quando o mesmo foi substituído, o defeito foi sanado.

SHARP

VIDEOCASSETE VC762 B

Defeito: Aparelho reproduz normalmente, mas não grava

Autores: Douglas Alexandre de Souza e Mário P. Pinheiro

Colocando-se uma fita virgem (lacre lateral intacto) no VCR e acionando-se a tecla PLAY, verificou-se que a fita rodava normalmente e que nos DISPLAY do VCR acendia tal comando. A

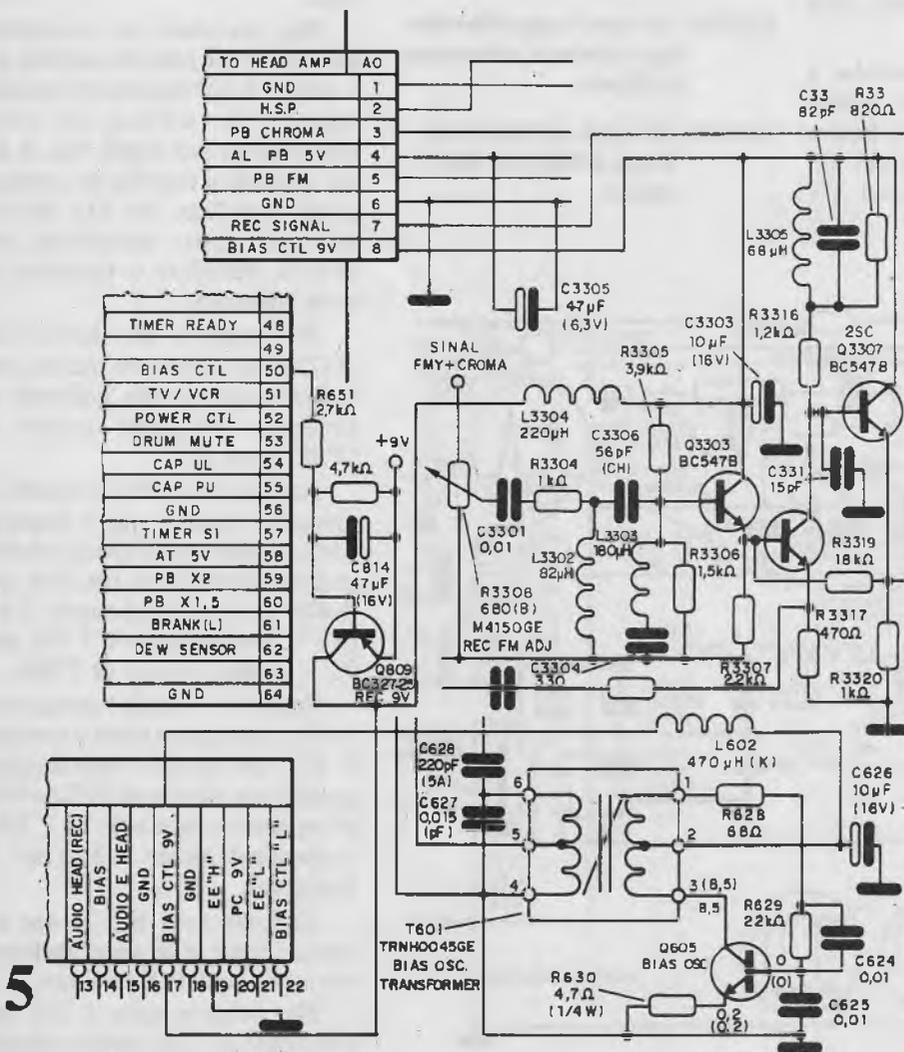
partir disto, já podíamos concluir que o micro processador principal de vídeo, já está enviando o comando de acionamento REC para vários pontos do equipamento.

Partindo portanto do IC 801 (micro processador ou controlador principal), pino 50, teremos o comando para acionamento da função REC, que neste caso está especificado como BIAS CTL (irá polarizar apenas dois circuitos da gravação). Deveríamos encontrar uma tensão em nível baixo neste pino, o que realmente estava acontecendo. Seguindo-se a malha de polarização, encontramos o transistor Q 809 que de acordo com o

esquema deveria apresentar uma tensão de base de 0 V. Neste ponto encontramos dois erros na representação do esquema, pois a tensão de base deveria ser de 9,1 V no modo PLAYBACK (transistor cortado) e de 8,5 V no modo RECORDING (transistor saturado), o que representaria uma tensão de coletor em torno de 9 V, o que não estava acontecendo. Havíamos encontrado no emissor 9,1 V (tensão normal da fonte de alimentação), na base 8,5 V (polarização normal para a condução do transistor) e no coletor apenas 1,2 V, o que poderia estar indicando uma pequena condução do mesmo. Notamos que este transistor aquecia, provando que o mesmo conduzia bem, mas estava havendo algum consumo excessivo na malha de polarização REC. A partir do coletor, existiam dois caminhos a serem seguidos, um para a malha de polarização do sinal de FM a ser gravado (L 3304) e outro para o conector de áudio. Resolvemos primeiro desligar a bobina L 3304 e o consumo excessivo persistiu. Passamos então para o conector de áudio pino 17, onde seguimos até o circuito de áudio, onde foi constatado que esta tensão polarizava o oscilador de BIAS (polarização), que era responsável pela geração de uma frequência em torno de 70 kHz para a produção de áudio e vídeo.

Em primeiro lugar, foi desligado o capacitor C 626 que poderia estar com fuga, onde ainda persistiu o consumo excessivo. A alimentação entrava no pino 2 do transformador T 601 indo ao pino 3 do mesmo, polarizando assim o coletor de Q 605, que fechava o circuito à massa. Curto-circuitando-se base/emissor deste transistor, não houve alteração no consumo da malha (em boas condições o mesmo deveria cortar). Assim, resolvemos desligar seu coletor, onde imediatamente apareceu a tensão de 9 V de polarização da malha de gravação.

Q 605 portanto, apresentava quase um curto entre coletor e emissor.



PHILCO

TELEVISOR EM CORES PC-1406

Defeito: imagem toda vermelha com linhas de retraço, som normal.

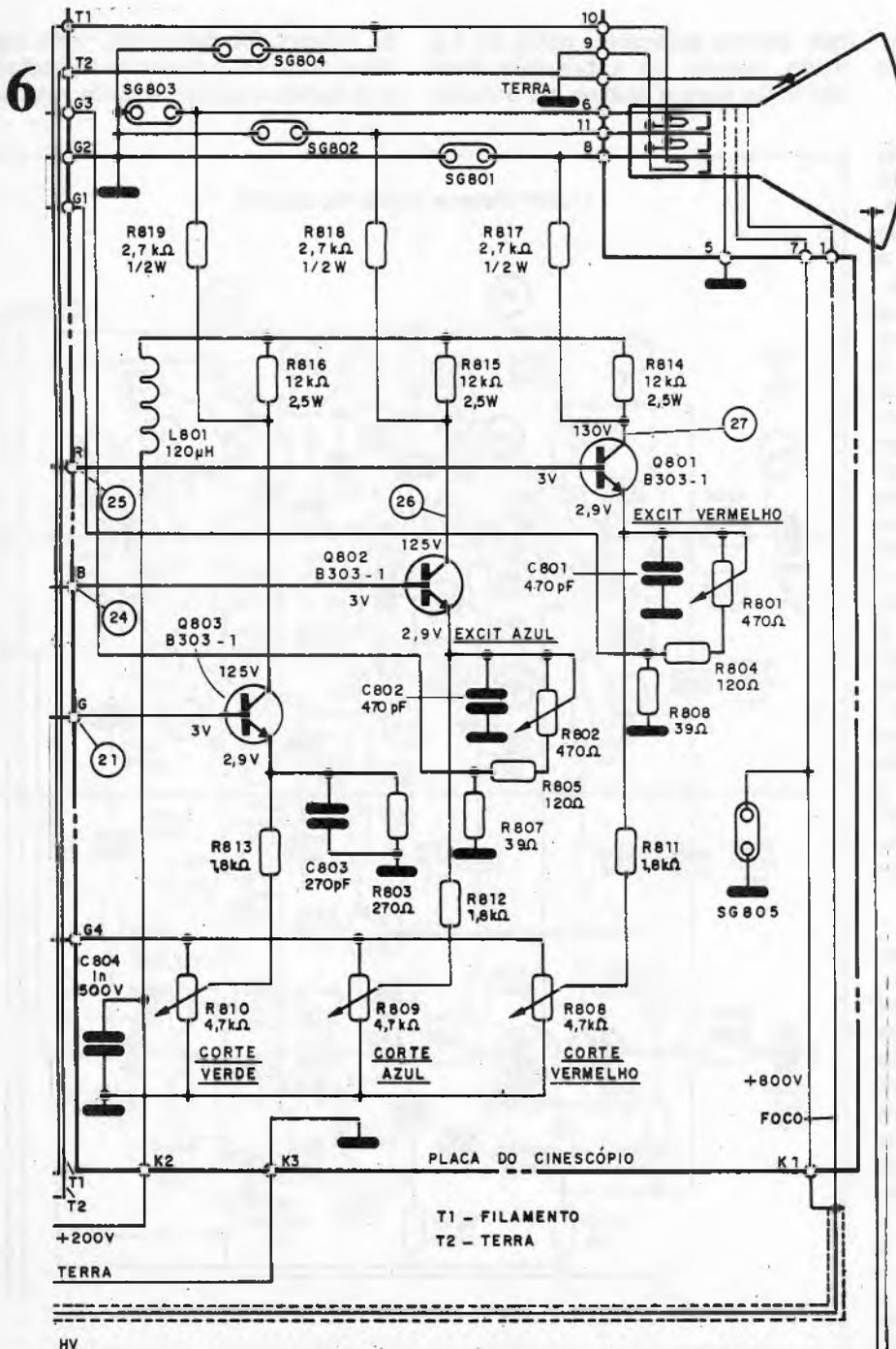
Autores: Douglas Alexandre de Souza e Mário P. Pinheiro

Em primeiro lugar ligamos o aparelho na lâmpada em série de 250 V e como constatação de rotina, verificamos a fonte de alimentação que se encontrava normal (115 V). Partimos então, para a análise das polarizações do cinescópio. Considerando que a imagem estava toda vermelha, fica descartada a hipótese da polarização excessiva de grade 2

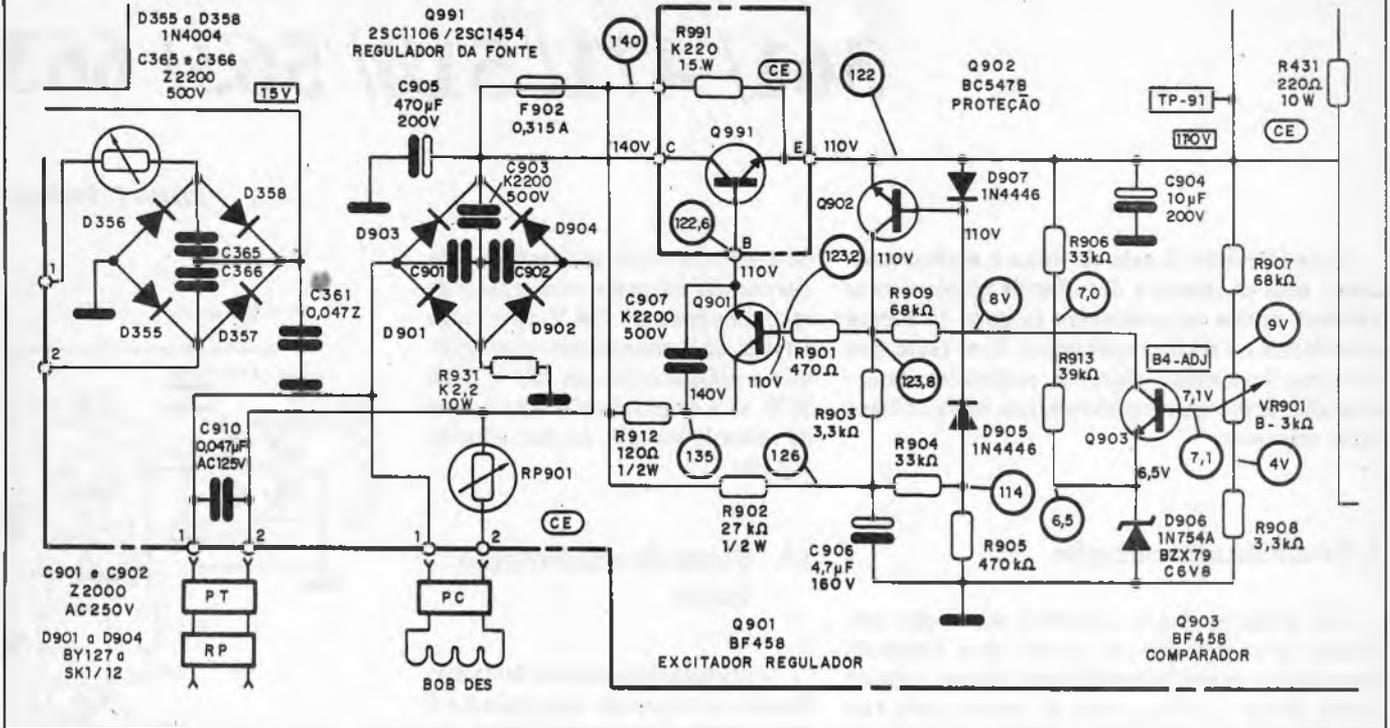
(SCREEN), que excita simultaneamente três canhões. Assim, fomos verificar as tensões de coletores dos transistores amplificadores RGB (Q 801, Q 802 e Q 803). As tensões em Q 802 e Q 803 estavam normais (aproximadamente 125 V), enquanto que o coletor de Q 801 apresentava uma tensão de cerca de 32 V. Notem que para haver uma emissão excessiva, se faz necessário que o catodo seja levado a um potencial mais baixo (próximo à massa), podendo assim emitir uma maior quantidade de elétrons. As hipóteses até aqui eram muitas, pois poderíamos ter uma fuga em Q 801, ou ainda R 814 alterado e por fim um curto interno no próprio cinescópio.

Partindo-se para um curto base/emissor em Q 801 (para conseguir-se o seu corte) verificou-se que apesar da tensão em coletor haver subido um pouco (40 V) a imagem continuava avermelhada e com linhas de retorno. Parecia fuga no mesmo, mas medindo-se a tensão de emissor, notava-se que a mesma estava mais baixa que o normal, o que descartava a fuga do transistor.

Desligando-se o transistor do mesmo, estava se desligando também a fonte dos elétrons que seriam emitidos pelo cinescópio ... mas o vermelhão continuava. Assim, estava também descartado a hipótese do resistor R814 estar alterado, pois, se assim o estivesse, desligando-se o coletor e o vermelho intenso deveria cessar. Tudo levada a crer que o cinescópio estava apresentando um curto interno catodo/filamento ou catodo/grade 1, que seria o único meio do catodo vermelho obter elétrons para emissão. Antes de acusá-lo, deveríamos verificar se não havia mais nada na ligação do catodo que pudesse levá-lo à massa. No esquema, pudemos observar que o SG 801 (centelhador ou faiscador), poderia, se estivesse em curto, ser um ponto de ligação à massa para o catodo. Desligando-o, sumiu completamente a emissão do canhão vermelho. Voltando a ligar os componentes à placa, a imagem funcionou perfeitamente. Portanto, SG801 estava em curto.



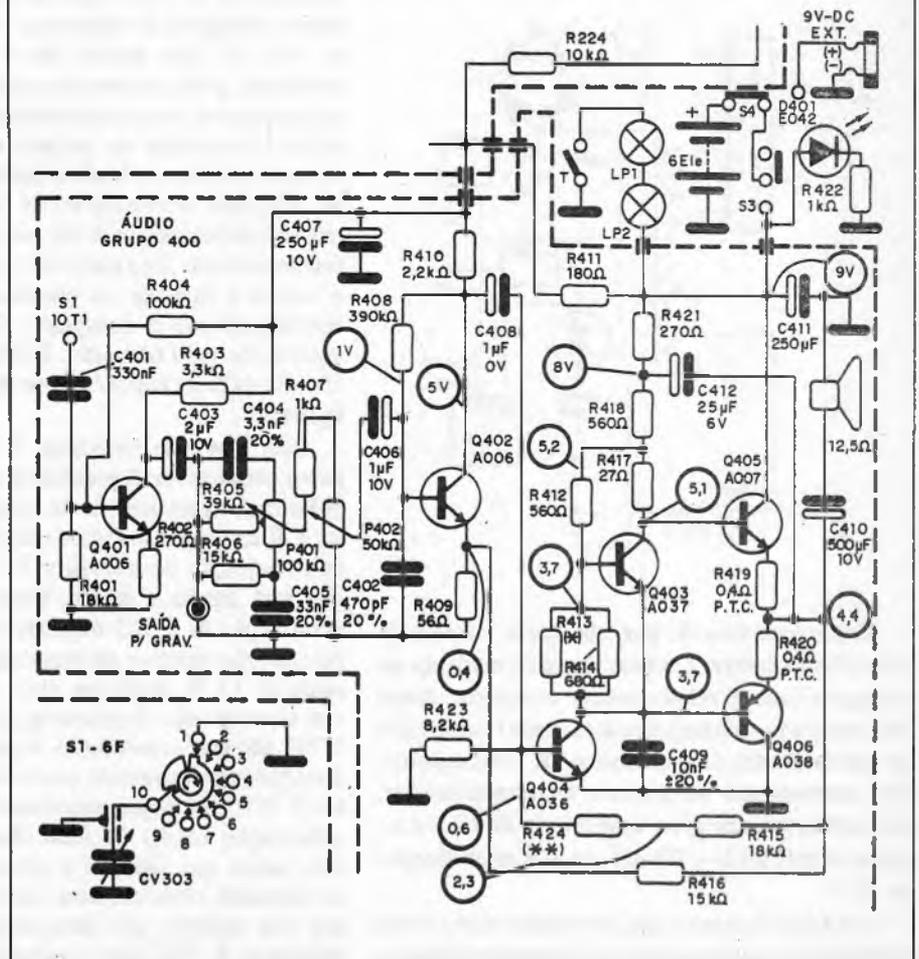
2) Fonte alta; quadro expandido.



do em sua maior resistência, o que aumentaria a polarização de T 303 e conseqüentemente diminuiria a tensão da fonte.

3) Resistor R 606 alterado: O circuito de polarização para o motor, é feito por V 600, que se apresenta conduzindo em demasia, pois apresenta em seu coletor uma tensão de 8,9 volts, devido provavelmente a uma polarização maior de V 601. Verificando as tensões em torno dos terminais do transistor V 601, notamos que as mesmas parecem normais, mas observando-se melhor, verificamos que existe um divisor resistivo ligado à base deste transistor através de um diodo. Calculando a diferença entre o resistor R 606 e R 607, vemos que R 606 é quatro vezes menor que o resistor R 607, o que resultaria em uma queda de tensão no mesmo de quase 3 volts. Como vemos pelo esquema existe uma queda superior a 4 volts neste resistor, o que nos leva a crer que o mesmo está alterado; assim, haveria uma maior queda de tensão no catodo do diodo D602, fazendo com que aumente a corrente circulante pelo mesmo, aumentando também a polarização de V601 e conseqüentemente a polarização de V600, o que aumentaria a condução do mesmo e a rotação do motor. ■

3) Amplificador funciona, mas saída aquece muito.



Televisor Telefunken

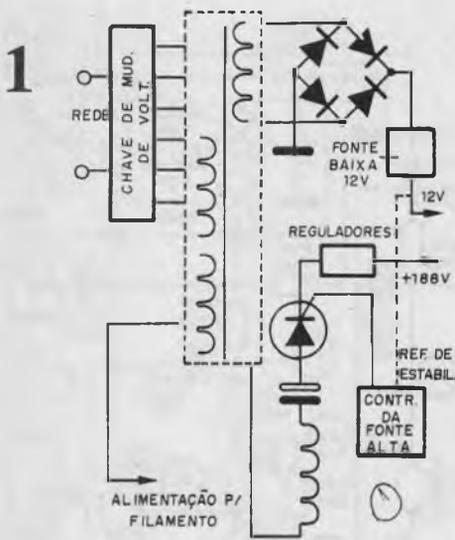
361/ 471/ 510/ 563/ 663

Mário P. Pinheiro

Este televisor já saiu de linha a muitos anos atrás, mas continua a desafiar os técnicos com defeitos muito interessantes (alguns já foram abordados na seção reparação). Este texto que se segue, tem como objetivo, esclarecer determinadas áreas que consideramos mais críticas neste televisor.

1. Fonte de alimentação

Em primeiro lugar, podemos dizer que este circuito se caracteriza por possuir duas fontes de alimentação quase independentes, ou seja, uma de tensão baixa (12 V) e outra de tensão mais alta (188 V). A fonte de tensão mais alta tem como referência a tensão de 12 V (como mostrado na figura 1).



Como podemos ver por esta figura, a tensão da rede elétrica entrará em uma chave de mudança de voltagem (que é relativamente complexa, como será mostrado adiante), que tem como função ligar os enrolamentos do transformador corretamente. Um enrolamento secundário do transformador, será utilizado para gerar uma tensão de 17 V c.a., que será retificada e filtrada, indo à estabilização de 12 V.

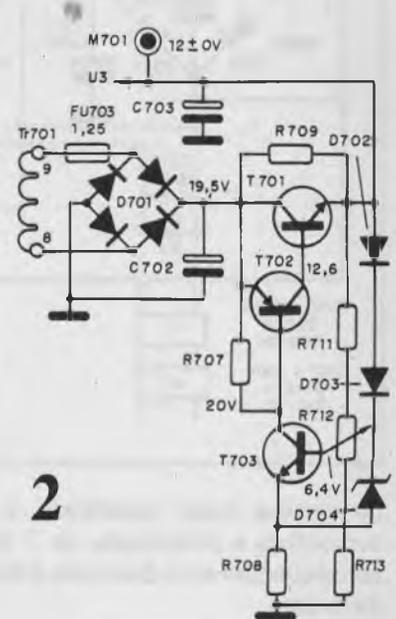
Já a fonte de tensão alta, trabalhará tendo como referência a tensão da rede e um capacitor dobrador

de tensão que excitarão um SCR, que chaveando irá gerar uma tensão de aproximadamente 214 V, para então através de 3 transistores conseguirmos a estabilização em 188 V. Este SCR, será disparado por um circuito de controle baseado na rede elétrica (60 Hz).

1A . Fonte de alimentação baixa

O funcionamento desta fonte está baseado no seguinte: nos pinos 8 e 9 do secundário do transformador de rede, são induzidos aproximadamente 17 V alternados, que após são retificados pelos diodos ou ponte retificadora D 701, onde obtemos após a filtragem do capacitor, cerca de 19,5 V. Esta tensão não é estabilizada, pois a mesma depende de alguns fatores, como a tensão da rede elétrica e também do próprio consumo do televisor. Muitos estágios do televisor necessitarão de uma tensão estabilizada para seu perfeito funcionamento. É a partir disto, que a tensão é injetada no circuito de regulagem que é composto principalmente pelo transistor T 701 (o circuito da fonte baixa é mostrado na figura 2).

Para que este transistor T 701 possa conduzir, será necessária uma polarização proveniente do transistor T 702, que por sua vez dependerá da polarização do transistor T 703, que está ligado à massa. Como a polarização de T 703 dependerá da polarização positiva proveniente da saída de 12 V, podemos dizer que este circuito não funcionaria, pois T 701 não está conduzindo. À partir disto, podemos concluir, que o resistor R 709, terá papel importante na polarização inicial da fonte baixa, pois assim que ligamos o circuito, inicialmente circulará uma corrente por este resistor, que polarizará o transistor T 703, que conduzindo



polarizará o transistor T 702 e conseqüentemente o transistor T 701. A primeira vista, o resistor R 709, prejudicaria a estabilização da tensão de saída, pois o mesmo é um resistor fixo, e o consumo geral variaria. Mas, para que o mesmo possa funcionar perfeitamente sem prejuízo à estabilização, o valor do mesmo é calculado de forma a gerar cerca de 70 % da tensão normal de saída, sendo o restante fornecido pela condução de T 701, perfazendo o total de 12 V.

Para que possamos ajustar a fonte de alimentação, recebemos uma tensão de referência de 6,4 V na base do transistor T 703, sendo que se levamos o cursor de R 712 para cima, faremos com que o transistor T 703 conduza mais e em conseqüência polarize mais a T 702 e T 701 forçando uma elevação de tensão na fonte. Caso coloquemos este cursor para baixo, circulará menos corrente pela base e emissor de T 703, fazendo com o que o mesmo polarize menos ao transistor

T 702 e conseqüentemente T 701, diminuindo a tensão de saída.

A estabilização da tensão de saída dependerá não só da tensão de referência da base do transistor, mas principalmente da tensão de zener, ou mais precisamente da tensão do zener 704 (6,2 V), mais os dois diodos colocados em série, criando uma queda nos mesmos de 1,2 V. Assim, o conjunto de diodos e zener, receberão uma tensão de 7,3 V aproximadamente, resultando em uma tensão no emissor de T 703 de 5,7 V (12 V de saída menos a tensão de zener de 7,3 V). Caso a tensão de saída da fonte suba (menor consumo do circuito), a tensão no emissor do transistor T 703 também subirá na mesma proporção, sendo que na base (devido ao divisor resistivo) subirá menos, provocando assim uma menor condução no mesmo e logicamente menor condução nos dois transistores seguintes, mantendo a tensão de saída praticamente sem nenhuma variação.

2A . Fonte de alimentação alta

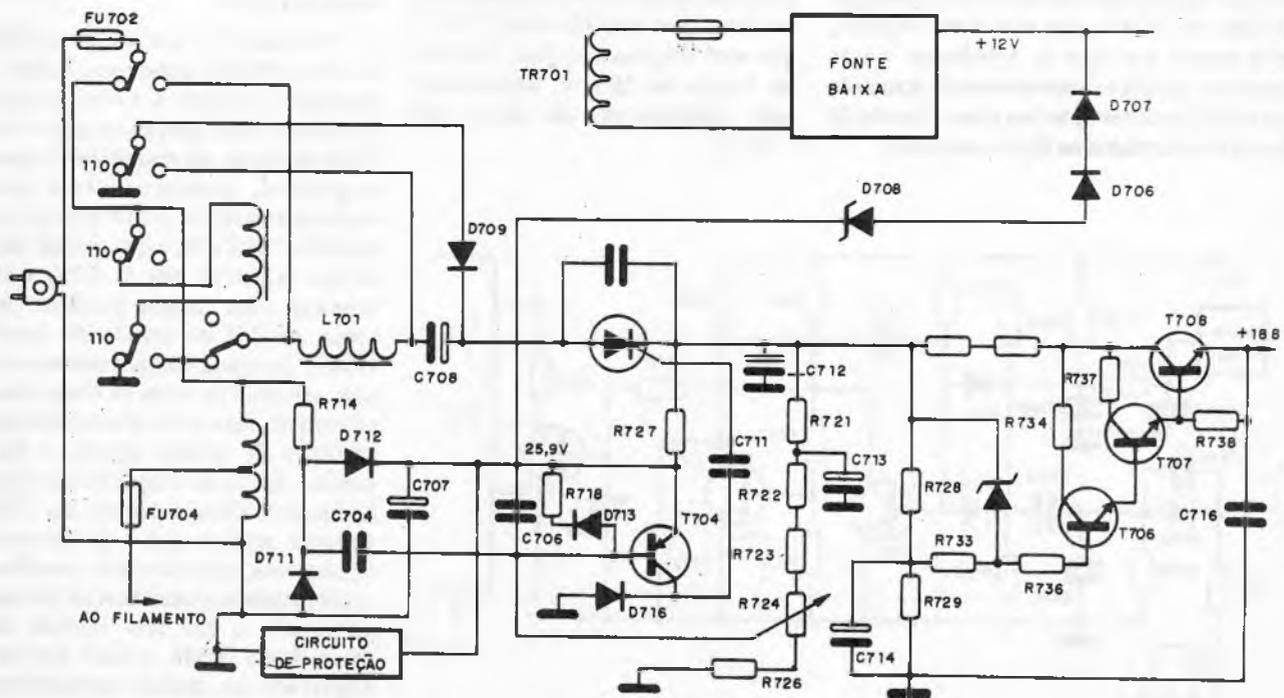
A fonte de alimentação alta (188 V), é relativamente complexa, considerando-se que é uma fonte chaveada de frequência da rede (60 Hz). Analisaremos a mesma baseados na figura 3.

Como podemos ver, uma fase da rede elétrica é ligada à massa e também no transformador de força TR 701. A outra fase da rede, vai ligada ao fusível e a chave seletora de voltagem, que de acordo com a figura está na posição de 110 V c.a., significando que os dois enrolamentos primários do transformador, foram colocados em paralelo (para maior poder de corrente). Na ligação de

110 V c.a., podemos notar que o polo negativo do capacitor C 708, vai ligado a uma fase da rede, enquanto que o anodo do diodo D 709 está ligado à massa. Podemos dizer então que quando a fase da rede que vem através do fusível Fu 702, está negativa em relação à outra fase que está a massa, o capacitor C 708 se carregará através do diodo D 709, com uma tensão de aproximadamente 150 V c.c., pois o seu polo negativo será levado a -150 V, enquanto que seu lado positivo, ficará grampeado na massa via diodo. Quando a fase da rede que entra no polo negativo de C 708 se tornar positiva em relação à massa, obteremos uma tensão de pico de cerca de 150 V; considerando que o capacitor já possui armazenado no mesmo cerca de 150 V c.c., significará que em relação à massa teremos cerca de 300 V de pico positivo (catodo de D 709). Neste pico positivo o SCR deverá conduzir, para carregar o capacitor C 712. Caso o televisor seja ligado em 220 V, o transformador terá seus enrolamentos primários ligados em série, para a excitação conveniente do enrolamento da fonte baixa. Em 220 V c.a., o diodo D 709 fica em paralelo com o capacitor C 708, tirando-o de atuação. Notem que o transformador de força TR 701, tem praticamente como função apenas

alimentar a fonte baixa e polarizar o filamento.

Passamos agora para a segunda parte da análise desta fonte de alimentação que nada mais é do que o disparo do SCR. Para que uma tensão positiva venha a carregar o capacitor C 712, será necessário que o SCR seja disparado, para isto necessitaremos de uma onda quadrada ou pulsante no gate que ultrapasse levemente a tensão de seu catodo. A partir da senóide de variação da rede elétrica, o diodo D 712 conduzirá nos semi-ciclos positivos, carregando o capacitor C 707 com uma tensão de 25,9 V. Cabe aqui uma observação importante, pois esta tensão é precisa e estabilizada pois a mesma está baseada na fonte de 12 V através de um zener de 13 V e dois diodos retificadores comuns. Esta tensão de 25,9 V, servirá como tensão positiva que gerará o gatilhamento do SCR. Podemos notar que na figura ainda temos o diodo D 711, que grampeará a senóide da rede elétrica em cerca de -0,6 V. Portanto neste ponto, podemos dizer que surgirá praticamente uma onda quadrada (senóide da rede ceifada tanto positivamente quanto negativamente), pois quando a tensão no anodo do diodo de D 712 superar 26,4 V, o mesmo conduzirá, grampeando a senóide na tensão de 25,9 V. Quando a senóide for



3

negativa será grampeada em -0,6 V. Esta onda quase quadrada será transferida para a base do transistor T 704, criando uma constante de tempo de carga em C 706 e C 704. Quando a senóide for positiva, estes capacitores serão descarregados, o que significará o corte total do transistor T 704. Quando a senóide passar para seu semi-ciclo negativo, se iniciará a carga dos capacitores (C 704/706), caindo aos poucos a tensão de base de T 704, até o instante que a base fique 0,6 V mais negativa que o emissor, circulando assim uma corrente de emissor/base, elevando sua tensão de coletor, o que provocará a carga do capacitor C 711, e conseqüente disparo do SCR.

O tempo de disparo do SCR poderá ser controlado, se considerarmos que possuímos uma tensão de referência logo após a retificação e filtragem que chega a base do transistor T 704 através do trimpot R 724. Caso coloquemos este trimpot virado para o lado mais positivo, o transistor T 704 levará mais tempo para entrar em condução retardando o acionamento do SCR e conseqüentemente diminuindo a tensão média de saída. Caso o cursor seja levado mais para a massa, teremos uma tensão de base do transistor mais baixa, o que o levará à condução mais rapidamente, disparando antes o SCR, de onde obtemos uma tensão média de saída maior.

A estabilização está baseada também nesta malha, pois se considerarmos que a tensão da rede suba, automaticamente, haverá um aumento da tensão de saída logo após o SCR. Assim subirá também a tensão de referência, presente na base do transistor T 704, levando-o a uma maior demora em sua condução e conseqüentemente disparando o SCR com um pouco mais de demora, o que resultaria em uma diminuição da tensão média de saída o que na realidade vem a equilibrar a mesma.

Notem que possuímos um circuito de proteção, ligado à fonte de 25,9 V, que tem como objetivo, matar esta tensão em caso de problemas, o que imediatamente cortará o fornecimento da tensão de 188 V de saída (maiores detalhes deste circuito de proteção serão discutidos na figura seguinte).

O diodo D 713, tem como função proteger o transistor T 704 contra tensões reversas que poderiam destruir sua junção base/emissor.

Complementando a fonte ainda temos um circuito de regulagem final, composto pelos transistores T 708, T 707 e T 706. A polarização para os mesmos virá via R 728, R 733 e R 736. O objetivo destes transistores é diminuir o ripple provocado pela retificação apenas com uma parte da meia onda, obtendo-se isto através da filtragem em C 714, fornecendo assim uma tensão praticamente sem ripple para os transistores. O diodo zener desta malha, apenas fará um reforço na polarização dos mesmos no instante em que ligamos o televisor.

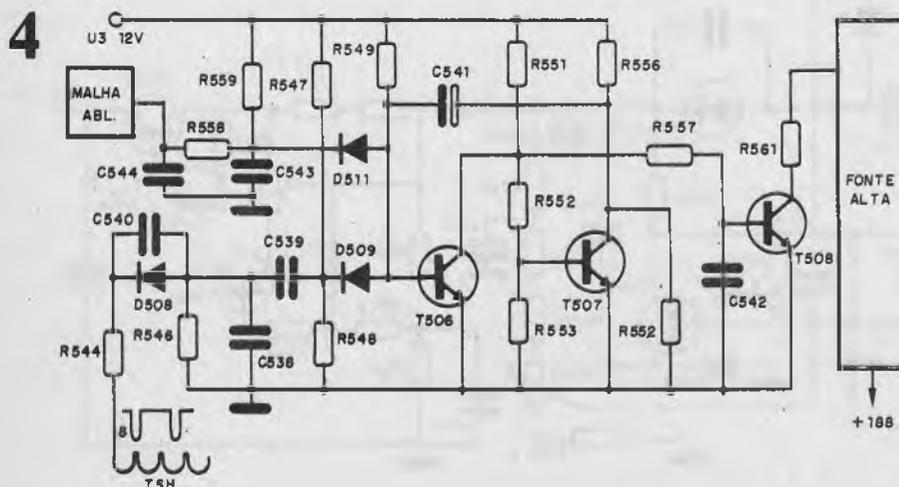
3 A . Circuito de proteção e desarme

Todos os televisores coloridos Telefunken, trazem um circuito de proteção e desarme que desliga o televisor (fonte alta) por aproximadamente dois segundos, em caso de curtos, sobretensões ou descargas do cinescópio, evitando assim danos aos circuitos eletrônicos.

O circuito é formado basicamente por um multivibrador monoestável (T 506 e T 507), que gera este tempo de dois segundos, e um transistor amplificador (T 508), que será responsável pelo desarme da tensão de 25,9 V, responsável pelo acionamento da fonte alta (188 V).

Para que possamos entender o funcionamento deste circuito de desarme, vamos antes verificar o funcionamento do multivibrador monoestável. Podemos ver que o circuito é alimentado pela fonte de 12 V, que inicialmente irá polarizar o transistor T 506 através do resistor R 549. Com a saturação deste transistor, levaremos ao corte o transistor T 507 e também o transistor T 508. Com T 507 cortado o capacitor C 541 se carregará e se manterá assim. O corte do transistor T 508, possibilitará o funcionamento da fonte alta, pois o mesmo não conduzindo, permite que apareça a tensão de 25,9 V. O explanado acima é considerando o ponto de repouso do multivibrador monoestável, que só será alterado caso algo venha a cortar o transistor T 506, o que provocará a subida de tensão em seu coletor, obviamente levando à condução o transistor T 507. Começa assim, a descarga do capacitor C 541, que aplica uma tensão negativa na base de T 506, o que o manterá cortado até que este capacitor tenha se descarregado completamente. Enquanto T 506 está cortado e T 507 saturado, o transistor T 508 também satura provocando o desvio da tensão de 25,9 V para a massa, matando completamente pelo tempo de dois segundos, o funcionamento da fonte principal (188 V). Apesar deste desarme da fonte alta, a tensão da fonte baixa não se altera, mantendo-se em 12 V.

O desarme poderá ser provocado de duas formas principais, como é mostrado na figura 4. Considerando que temos uma ligação ao pino 8 do TSH (flyback), de onde saem pulsos negativos, podemos dizer que teremos a partir de D 508 uma carga negativa em C 538, o que gerará uma carga também em C 539, que manterá uma tensão positiva em torno de 2 V no catodo do diodo D 509. Caso haja uma sobretensão de rede, a tensão de saída da fonte tenta se corrigir, mas acaba passando uma variação de tensão rápida, o que poderia danificar o circuito de saída horizontal. Caso a tensão do TSH aumente mesmo que seja momentaneamente, os pulsos deste transformador também aumentam na mesma proporção, o que será captado no pino 8 do TSH, como pulsos negativos de maior intensidade, produzindo uma queda de tensão no



catodo e conseqüentemente o corte momentâneo do transistor T 506, iniciando o ciclo do multivibrador monoestável. Caso não houvesse este multivibrador, o televisor poderia ficar piscando muito rapidamente, produzindo aí sim danos ao circuito horizontal.

A outra malha de desarme vem através do circuito de ABL (Automatic Brightness Limiter), que nada mais é do que uma tensão negativa que vem do bloco de alta tensão. Quanto maior o brilho, maior será a tensão negativa proveniente desta malha. Como a atuação da variação de tensão desta malha é relativamente lenta, o acoplamento não é feito por capacitor e sim diretamente por resistor. Caso um defeito como curto em um dos transistores de saída R, G e B, ou ainda polarização excessiva de uma das grades 2 (screen), haverá a polarização excessiva da corrente de feixe, refletindo como uma tensão muito baixa na malha de ABL, produzindo no circuito de proteção a condução de D 511, o corte de T 506 e conseqüente início de funcionamento do multivibrador. Caso o

defeito persista, o circuito continuará desarmando indefinidamente, até que o defeito seja sanado.

Para a maioria dos técnicos fica difícil analisar o circuito com a fonte de alta (188 V), aparecendo e desaparecendo, produzindo um constante vai-vem no ponteiro do multímetro. Para estes casos recomendamos a desativação momentânea, do circuito de proteção, desde que esteja sendo utilizada uma lâmpada em série de 250 ou 300 W (veja matéria publicada em fevereiro deste ano). A lâmpada em série se torna necessária, pois o circuito ou possui uma tensão mais alta que o normal, ou está havendo uma polarização excessiva em algum ponto, para ambos os casos, a lâmpada em série servirá como um circuito amortecedor do problema, reduzindo em quase

100% a possibilidade de queima de componentes, devido a retirada do circuito de proteção. A desativação deste circuito, poderá ser feita através do curto momentâneo feito entre base e emissor do transistor T 508.

Esperamos que esta primeira parte do artigo, sirva para que os novos técnicos possam desempenhar suas funções neste chassi complexo, bem como esclarecer aos técnicos experientes, o funcionamento preciso de circuitos que os mesmos já lidam a muitos anos. No próximo número, falaremos sobre o circuito de vídeo (saída RGB) e também o circuito horizontal e vertical deste televisor, onde falaremos de um problema sério, provocado pelo técnico, que é a quebra do cinescópio. Até lá. ■

PROGRAMAÇÃO DE CURSOS

2º SEMESTRE/ 1992

CTA

ELETRÔNICA

CURSO	DIA. SEM.	INÍCIO	TÉRMINO	CARGA	HORÁRIO	INSTRUTOR
INGLÊS / ELETR.	SÁBADOS	05/09/92	21/11/92	60 HS	14:00 ÀS 19:00	EDUARDO P. COSTA
AN. CIRCUITOS	SEG/QUA	09/09/92	30/09/92	27 HS	19:00 ÀS 22:00	ILO M. ORELLANA
VIDEOCASSETTE I	TER/QUI	15/09/92	FEV. 93	100 HS	19:00 ÀS 22:00	MÁRIO P. PINHEIRO
CD PLAYER	TER/QUI	22/09/92	03/12/92	60 HS	19:00 ÀS 22:00	EDUARDO TEIXEIRA
TELEVISÃO I	TER/QUI	29/09/92	JAN. 93	80 HS	19:00 ÀS 22:00	DOUGLAS A. SOUZA
ELETR. GERAL	TER/QUI	08/10/92	FEV. 93	100 HS	19:00 ÀS 22:00	ILO M. ORELLANA
TELEVISÃO II	SEG/QUA	19/10/92	FEV. 93	80 HS	19:00 ÀS 22:00	MÁRIO P. PINHEIRO
AN. CIRCUITOS	SÁBADOS	24/10/92	21/11/92	25 HS	8:15 ÀS 13:00	ILO M. ORELLANA
AN. CIRCUITOS	SEG/QUA	10/11/92	08/12/92	27 HS	19:00 ÀS 22:00	DOUGLAS A. SOUZA
ELETR. GERAL	SÁBADOS	28/11/92	MAR. 93	100 HS	14:00 ÀS 19:00	ILO M. ORELLANA
TELEVISÃO I	SÁBADOS	28/11/92	MAR. 93	80 HS	14:00 ÀS 19:00	MÁRIO P. PINHEIRO
TÉC. DIGITAIS	SÁBADOS	28/11/92	MAR. 93	80 HS	8:15 ÀS 13:00	ILO M. ORELLANA
VIDEOCASSETTE II	SÁBADOS	12/12/92	MAR. 93	80 HS	8:15 ÀS 13:00	MÁRIO P. PINHEIRO

RUA DR. LUIZ CARLOS, 979 - VILA ARICANDUVA

Tel.: (011) 9413006

AVALIAÇÃO

ELETRÔNICA ÁUDIO-VÍDEO

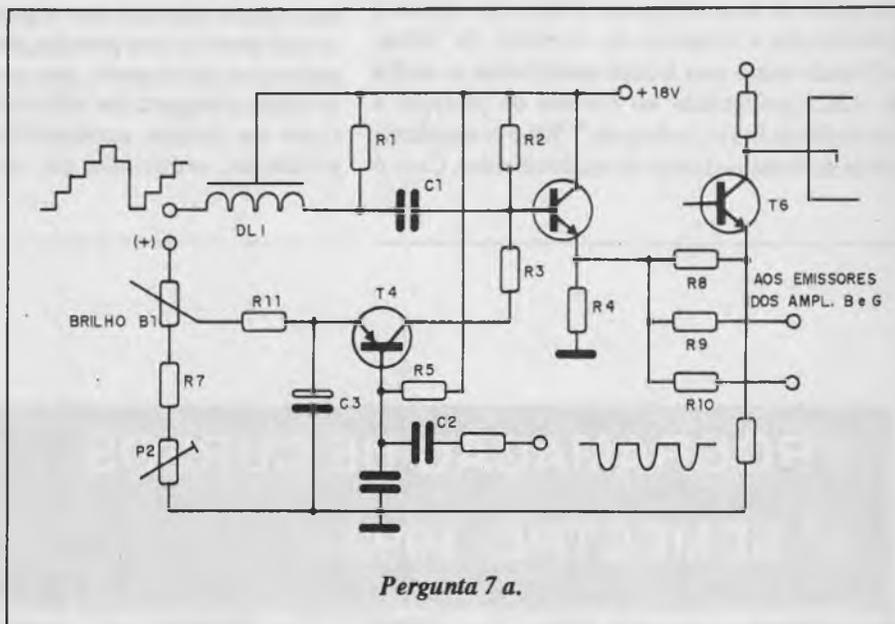
Nesta edição, damos continuidade a publicação da Avaliação Geral de Eletrônica e Áudio-vídeo, iniciada no mês de junho. Neste número encerramos com a parte da seção de Televisão - Nível 1 e iniciamos a parte de Som Nível 1. Também publicamos o gabarito das questões da edição anterior. Na próxima edição publicaremos as respostas das questões deste mês e mais uma série da Avaliação.

1. O sistema PAL se caracteriza:

- pela inversão do vetor U linha sim linha não
- pela inversão do vetor U e V linha sim linha não
- pelo defasamento em 90 graus da portadora do sinal V
- pela inversão do vetor V linha sim linha não

2. A linha de retardo PAL, tem como objetivo:

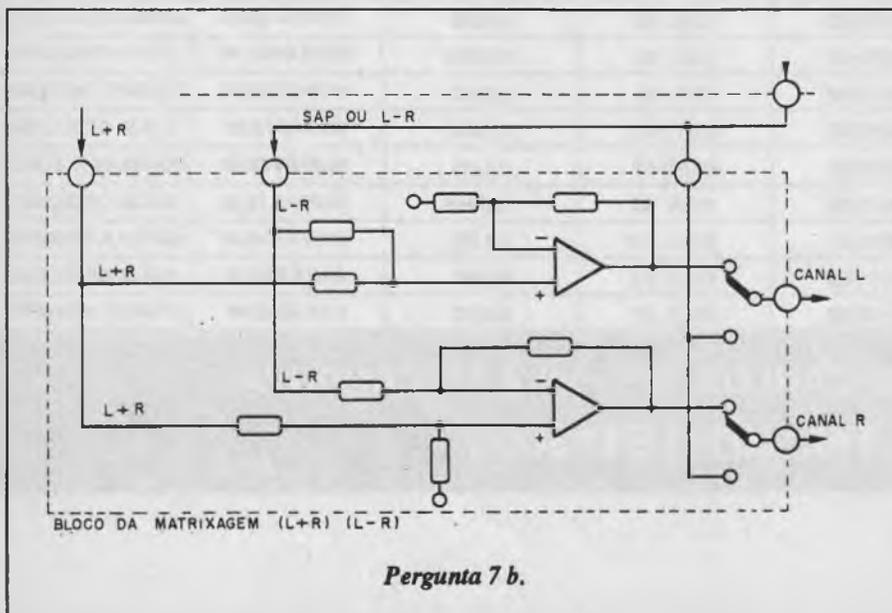
- separar os sinais U e V e corrigir as deficiências da matriz
- separar os sinais U e V além de desinverter o sinal V
- unir os sinais U e V para termos uma demodulação com menor ruído
- unir os sinais U e V conseguindo-se assim apenas uma referência do oscilador de 3,58 MHz



3. O multivibrador biestável tem como objetivo:

- controlar a chave PAL

- sincronizar o oscilador de 3,58 MHz
- acionar o oscilador de 3,58 MHz
- proporcionar à linha de atraso o sinal adequado ao trabalho da mesma



4. O burst alternado visa:

- controlar a chave PAL e o vibrador
- sincronizar o oscilador de 3,58 MHz e o multivibrador
- gerar uma tensão DC para acionamento do multivibrador e do oscilador de 3,58 MHz
- n.d.a.

5. O circuito identificador PAL:

- trabalha com o sinal do oscilador 3,58 MHz em sua escala
- trabalha com um sinal senoidal de 7,8 kHz em sua saída

- c) recebe o sinal da linha de atraso para poder controlar a chave PAL
 d) recebe em sua entrada dois sinais de 7,8 kHz

6. Desenhe a diagramação completa de um televisor PAL (fornecendo as formas de onda nos mais diversos pontos).

7. Descreva os circuitos mostrados na figura o mais detalhado possível.

8. Nos defeitos propostos, explique o que está ocorrendo, a área do defeito, procedimentos de verificação do problema, as tensões para o problema, o circuito específico defeituoso.

- a) O televisor não funciona (possui fonte chaveada série).
 b) A imagem aparece com contraste excessivo e também entortando.
 c) Quando se aumenta o brilho, a imagem começa a borrar em sentido horizontal (da esquerda para a direita).
 d) Não há som, imagem perfeita.
 e) Indicador de estereofonia não acende; apesar do áudio funcionar, não se sente o efeito estéreo. O segundo canal de áudio funciona normalmente.
 f) Não há cor, luminância perfeita.
 g) Sem brilho, som normal.
 h) Aparecem em alguns canais, e também em alguns televisores, linhas finas brancas meio inclinadas no topo da tela.

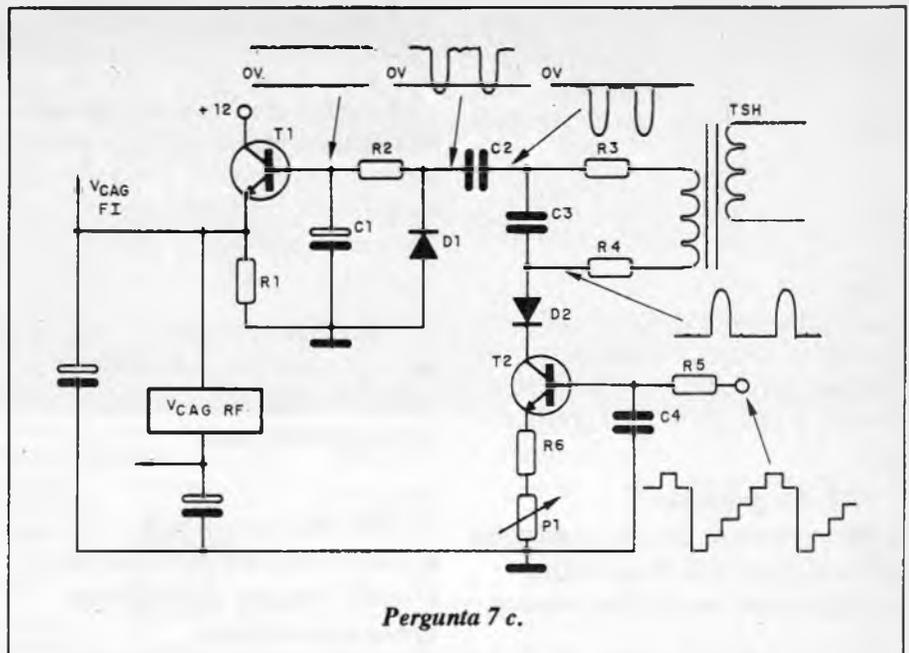
SOM NÍVEL 1

1. De acordo com a propagação das ondas sonoras, se vemos um relâmpago e após 30 segundos ouvirmos o estrondo, a que distância terá ocorrido o fenômeno?

- a) 3 400 m
 b) 10 200 m
 c) 102 km

2. As transmissões em DSB, LSB, USB, são provenientes da modulação em:

- a) AM



- b) FM
 c) AM e FM

3. A propagação das ondas eletromagnéticas empregadas na transmissão de OM até 1 600 kHz são:

- a) ondas de superfície
 b) ondas direitas
 c) ondas refletidas

4. Em um receptor de AM a resposta máxima de frequência que se consegue é de:

- a) 10 kHz por causa das bandas laterais superior e inferior
 b) 15 kHz que é o máximo que podemos ouvir
 c) 5 kHz para permitir mais transmissoras no espectro de radio-freqüências

5. O processo de heterodinagem visa:

- a) recriar o sinal de áudio
 b) cancelar a portadora do canal recebido
 c) tornar única as portadoras recebidas

6. Em um receptor a seletividade é papel fundamental:

- a) do circuito de RF
 b) das FIs
 c) do oscilador local e misturador

7. Para colocarmos um cordão de dial devemos observar a escurssão do indicador de roldana e eixo da variável, de maneira que:

- a) quando posicionarmos o indicador para a direita o variável está abrindo
 b) o variável fechará quando indicar a maior freqüência
 c) o variável estará fechado quando o indicador estiver no centro do dial

8. A substância utilizada na fita K7 para gravação magnética é do tipo:

- a) ferromagnética
 b) diamagnética
 c) paramagnética

9. Se aproximarmos um campo magnético em um material ferromagnético por algum tempo, quando este campo for retirado, o que restará será:

- a) a magnetização remanente com a mesma intensidade
 b) a magnetização remanente com menor intensidade
 c) não restará magnetização

10. Na gravação magnética em fita K7 é utilizado um artifício denominado bias, que tem como proposito:

- a) aumentar o nível de sinal de gravação

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\$ 312.500,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 05/10/92)

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
Engº David M. Risnik
com 86 páginas

GUILA DE COMPRAS BRASIL

ALAGOAS

CAPITAL

ELETRÓ VÍDEO
Av. Dr. Francisco de Menezes, 397 - Cambona
CEP 57015 - Fone: (082) 221-0408 Maceió
TORRES SOM
R. do Imperador, 372
CEP 57025 - Fone: (082) 223-7552 Maceió
ELETRÔNICA MACEIÓ
R. Br. de Penedo, 335
CEP 57020 - Fone: (082) 223-7060 Maceió
ELETRÔNICA ALAGOANA
Av. Moreira Lima, 468
CEP 57020 - Fone: (082) 221-0268 Maceió

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA DO CARMO
Av. Duque de Caxias, 223
CEP 57200 - Fone: (082) 551-2640 Penedo

AMAZONAS

CAPITAL

ELETRÔNICA RÁDIO TV
R. Costa Azevedo, 106
CEP 69007 - Fone: (082) 233-5340 Manaus
COMERCIAL BEZERRA
R. Costa de Azevedo, 139
CEP 69007 - Fone: (082) 233-5363 Manaus
J. PLÁCIDO DODO
Av. Taruma, 1011
CEP 69085 - Fone: (082) 234-8818 Manaus

BAHIA

CAPITAL

ALFA ELETR. INSTR. COM E SERV. LTDA
R. Gustavo dos Santos, 01 - Boca do Rio
CEP 41710 - Fone: (071) 231-4184 Salvador
BETEL BAHIA ELETRÔNICA
R. Saldanha da Gama, 19
CEP 40020 - Fone: (071) 243-6777 Salvador
CINESCOL COM. REPRESENTAÇÃO
R. Saldanha da Gama, 08
CEP 40020 - Fone: (071) 243-2300 Salvador
COMERCIAL ELETRÔNICA
R. 13 de Maio - Sé
CEP 40020 - Fone: (071) 243-3085 Salvador
ELETRÔNICA ESPACIAL
R. 13 de Maio, 4 - Sé
CEP 40020 - Fone: (071) 243-7410 Salvador
ELETRÔNICA ITAFOJAN
R. Guedes de Brito, 21
CEP 40020 - Fone: (071) 243-9552 Salvador
ELETRÔNICA SALVADOR
R. Saldanha da Gama, 11
CEP 40020 - Fone: (071) 243-6400 Salvador
TELESONIC
Av. Dorival Caymi, 14154 - loja 001
CEP 40020 - Fone: (071) 249-3606 Salvador
TV PEÇAS
R. Saldanha da Gama, 09 e 241 - CEP 40020
Fone: (071) 242-2033 e 244-4615 Salvador
TV RÁDIO COMERCIAL
R. Barão de Cotegipe, 35 LH
CEP 40410 - Fone: (071) 312-9502 Salvador

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ODECAM
R. José Joaquim Saabra, 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 Fortaleza

CASA DO RÁDIO

R. Pedro Pereira, 706
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8848 Fortaleza
DALTEC MATERIAL ELETRÔNICO
R. Pedro Pereira, 706
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8848 Fortaleza
DASMATRON — R. Pedro Pereira, 659
CEP 60035 - Fone: (085) 221-5163 Fortaleza
ELETRÔNICA MUNDISON
R. Pedro Pereira, 661
CEP 60035 - Fone: (085) 221-6122 Fortaleza
ELETRÔNICA POPULAR
R. Pedro Pereira, 488
CEP 60035 - Fone: (085) 231-1261 Fortaleza
ELETRÔNICA SENADOR
R. Pedro Pereira, 540
CEP 60035 - Fone: (085) 226-1778 Fortaleza
ELETRÔNICA TELERÁDIO
R. Pedro Pereira, 640
CEP 60035 - Fone: (085) 226-8409 Fortaleza
ELETRÔNICA TV SOM
R. Pedro Pereira, 641
CEP 60035 - Fone: (085) 226-0770 Fortaleza
F. WALTER E CIA
R. Pedro Pereira, 484/186
CEP 60035 - Fone: (085) 226-0770 Fortaleza
NEOTRON COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA.
R. Pedro Pereira, 623 - CEP 60035
Fone: (085) 221-5767 Fortaleza
TV RÁDIO PEÇAS COM. IND.
R. Pedro Pereira, 490
CEP 60035 - Fone: (085) 226-6162 Fortaleza
PROJESA PROJ. ELET. E SIST. DE ALARME
R. Canuto de Aguiar, 1080 - Aldeota
CEP 60160 - Fone: (085) 261-5180 Fortaleza

ESPÍRITO SANTO

CAPITAL

ELETRÔNICA FAÉ
Av. Princesa Isabel, 230/Loja 4
CEP 29010 - Fone: (027) 222-3166 Vitória
ELETRÔNICA GORZA
R. Aristides Campos, 35/Loja 10
Fone: (027) 222-6555 Vitória
ELETRÔNICA YUNG
Av. Princesa Isabel, 230/Lojas 9/10/11
CEP 29010 - Fone: (027) 222-2355 Vitória
STRANCH & CIA
Av. Jerônimo Monteiro, 580
CEP - 29010 - Fone: (027) 222-0311 Vitória

DISTRITO FEDERAL

CAPITAL

DM DA SILVA JR
R. C 04 lote 10/11 loja 01 - Taguatinga
CEP 72010 - Fone: (061) 351-2713 Brasília
ELETRÔNICA SATELITE
CO 5 lote 3 loja 19 - Taguatinga
CEP 72010 - Fone: (061) 351-1711 Brasília
TELREX ELETRÔNICA
CLS 110 BIC loja 27
CEP 70073 - Fone: (061) 243-0665 Brasília
RADELBRA ELETRÔNICA
CRS 513 Q 513 - B1 B loja 58/59
CEP - 70380 - Fone: (061) 245-6322 Brasília

GOIÁS

CAPITAL

DISON PRODUTOS ELETRÔNICOS
R. 88, 713 - CEP 74120
Fone: (062) 224-1365 Goiânia
ELETRÔNICA PONTO FINAL
R. Benjamin Constant, 680
CEP 74000 - Fone: (062) 281-4518 Goiânia
POLISON ELETRÔNICA
Av. Tocantins esquina c/ R.3
CEP 74120 - Fone: (062) 223-3222 Goiânia

RÁDIO SOM ELETRÔNICA

Rua 9, 190 - CEP 74120
Fone (062) 225-0763 Goiânia

OUTRAS CIDADES

ARITANA MATERIAIS ELÉTRICOS
R. Barão de Cotegipe, 88
CEP 75025 - Fone: (062) 324-6458 Anápolis
CENTRO ELETRÔNICO
R. Sete de Setembro, 565
CEP 75020 - Fone: (062) 324-5987 Anápolis
FRANCISCO PEREIRA DO CARMO
R. XV de Novembro, 374
CEP 75084 - Fone: (062) 324-4679 Anápolis

MINAS GERAIS

CAPITAL

CASA HARMONIA
R. Guarani, 407 - CEP 30120
Fone (031) 201-1748 Belo Horizonte
CASASINFONIA
R. Levído Lopes, 22 - CEP 30140
Fone: (031) 225-3300 Belo Horizonte
CITY SOM
R. Pará de Minas, 2026 - CEP 30730
Fone: (031) 462-5799 Belo Horizonte
ELETRÔNICA FUTURO
R. Guarani, 248 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-6367 Belo Horizonte
ELETRÔNICA GUARANI
R. Carljós, 889 - Centro - CEP 30160
Fone: (031) - 201-5673 Belo Horizonte
ELETRÔNICA LUCAS
Av. Pres. Costa e Silva, 70 - Centro - CEP 30610
Fone: (031) 333-5362 Belo Horizonte
ELETRÔNICA SIDERAL
R. Curitiba, 761 - Centro - CEP 30170
Fone: (031) 201-5728 Belo Horizonte
ELETRÔNICA IRMÃOS MALACCO
R. da Bahia, 279 - Centro - CEP 30160
Fone: (031) 212-5977 Belo Horizonte
R. dos Tamoios, 580 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-7882 Belo Horizonte
ELETRO TV
R. Tupinambás, 1049 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-3574 Belo Horizonte
NOBEL ELETRÔNICA LTDA
R. Tamoios, 522 - S/ 309 e 311 - CEP 30120
Fone: (031) 201-9223 Belo Horizonte
TRANSISTORA BEAGA
R. Carljós, 761 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-8955 Belo Horizonte

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ALÉM PARAIBA
R. 15 de Novembro, 86 - CEP 36660
Fone: (032) 462-2800 Além Paraíba
ELETRÔNICA REGUINI
Av. Dr. Antônio A. Junqueira, 269 - CEP 36660
Fone: (032) 462-3310 Além Paraíba
ELETRÔNICA VÍDEO VOX
R. Tenente Mário Stewart, 116 - CEP 36660
Fone: (032) 462-3330 Além Paraíba
ELETRÔNICA VÍDEO CENTER
R. Antônio Fróes, 162
Centro - Bocaiuva
ELETRO PEÇAS DIVINÓPOLIS
R. Goiás, 685
CEP - 35500 - Fone: (037) 221-5719 Divinópolis
ELETRÔNICA MATOS
R. Israel Pinheiro, 2864 - CEP 35010
Fone: (033) 221-7218 Gov. Valadares
ELETRÔNICA ZELY
R. Benjamin Constant, 370 - CEP 35010
Fone: (033) 221-3587 Gov. Valadares
CENTER ELETRÔNICA
Av. Valentim Pascoal, 76
CEP 35160 - Fone: (031) 821-2624 Ipatinga
3 E ELETRO ELETRÔNICA ENGENHARIA
R. Joaquim Francisco, 196 - Varginha
CEP 37500 - Fone: (035) 622-4369 Itajubá

JOÃO CALINÉRIO CUNHA

Av. Dezessete, 681
CEP - 38300 - Fone: (034) 261-1387 Ituiutaba
TELERÁDIO ELETRÔNICA
Rua Vinte, 1371
CEP 38300 - Fone: (034) 261-1119 Ituiutaba
ELETRÔNICA REAL
Av. Barão do Rio Branco, 1749 - CEP 36013
Fone: (032) 215-1559 Juiz de Fora
ELPÍDIO LEITE OLIVEIRA & CIA
Av. Getúlio Vargas, 491 - CEP 36013
Fone: (032) 215-4924 Juiz de Fora
REGIS ELETRÔNICA
Av. Constantino Pinto, 152
CEP 36880 - Fone: (032) 721-5759 Muriaé
ELETRÔNICA N.SRA. APARECIDA
R. José Leite de Andrade, 2 - CEP 36300
Fone: (032) 371-3155 São João Del Rey
DANIEL FABRE
R. Tristão de Castro, 65
CEP 38010 - Fone: (034) 332-3713 Uberaba
A ELETRO LOPES
Av. Floriano Peixoto, 1274
CEP 38400 - Fone: (034) 235-3598 Uberlândia
RADIOLAR DE UBERLÂNDIA
Av. Afonso Pena, 1367 - CEP 38400
Fone: (034) 235-3903 Uberlândia
RADIO NIX ELETRÔNICA LTDA
R. Alberto Alves Cabral, 1024 - CEP 38400
Fone: (034) 214-1585 Uberlândia
RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA
Av. Afonso Pena, 1367 - CEP 38400
Fone: (034) 232-5986 Uberlândia

MARANHÃO

CAPITAL

CANTO DA ELETRÔNICA
R. de Santana, 287
CEP 65015 - Fone: (098) 221-3654 São Luis
CASA DA ARRUDA
Rua da Paz, 230
CEP 65015 - Fone: (098) 222-4224 São Luis
ELETRO DISCO
R. de Santana, 234
CEP 65015 - Fone: (098) 221-2390 São Luis

OUTRAS CIDADES

ELETRON - ELETRÔNICA NORTE
R. de Santana, 858 - CEP 65900
Fone: (098) 721-4053 Imperatriz
TELERÁDIO LTDA
Av. Getúlio Vargas, 704 - Calçaão
CEP 65900 - Fone: (098) 721-1118 Imperatriz
ELETRÔNICA VÍDEO RÁDIO
R. Luis Domingues, 829 - CEP 65200
Fone: (098) 381-1798 Pinheiro

MATO GROSSO

CAPITAL

ELETRÔNICA MODELO
Av. Miguel Sertil, 10500
CEP 78080 - Fone: (065) 322-4577 Cuiabá
ELETRÔNICA PAULISTA
Av. Marginal, 50
CEP 78000 Fone: (065) 624-6500 Cuiabá
ELETRÔNICA RAINHA
R. Gal. Osório, 74
CEP 78040 - Fone: (065) 322-5508 Cuiabá
ELETRÔNICA BONITA
R. Joaquim Murinho, 503
CEP 78015 - Fone: (065) 321-0054 Cuiabá
NECCHI COMP. ELETRÔNICOS LTDA.
R. Barão de Melgão, 2333 - Porto
CEP 78085 - Fone: (065) 321-5503 Cuiabá

OUTRAS CIDADES

FRANCISCO N. DA SILVA
Av. Marechal Rondon, 1167 - CEP 78700
Fone: (065) 421-3938 Rondonópolis

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, 2516 - CEP 79005
Fone: (067) 382-6143 Campo Grande
ELETRÔNICA CONCORD
R. 7 de Setembro, 422 - CEP 79010
Fone: (067) 383-4649 Campo Grande

OUTRAS CIDADES

NELSON DOMINGOS
Av. Marcelino Pires, 2325 - CEP 79800
Fone: (067) 421-2744 Dourados

PARÁ

CAPITAL

BICHARA & OLVIDOR - R. O. de Almeida, 133
CEP 66053 - Fone: (091) 223-9862 Belém
ELETRÔNICA RADAR
Trav. Campos Sales, 415
CEP 66015 Fone: (091) 223-8626 Belém
HOBBY EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
R. Riachuelo, 172 - CEP 66013
Fone: (091) 223-9941 Belém
IMPORTADORA STEREO
Av. Senador Lemos, 1529/1535
CEP 66113 - Fone: (091) 223-7426 Belém
MERCADÃO DA ELETRÔNICA
Trav. Frutuoso Guimarães, 297
CEP 66010 - Fone: (091) 222-8520 Belém
TAMER ELETRÔNICA
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 Abaetuba

PARAÍBA

CAPITAL

CASA DAS ANTENAS MAT. ELETRÔNICO
R. Gal. Osório, 452 - CEP 58010
Fone: (083) 222-8663 João Pessoa
ELETRO 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, 388 - CEP 58010
Fone: (083) 341-2819 João Pessoa

OUTRAS CIDADES

CASA DO RÁDIO
R. Barão do Abial, 14 - CEP 58100
Fone: (083) 321-3456 Campina Grande
CASA DO RÁDIO
R. Marques do Herval, 124 - CEP 58100
Fone: (083) 321-3265 Campina Grande
CASA DAS ANTENAS - ELETRÔNICA
R. Barão do Abial, 100 - Centro - CEP 58100
Fone: (083) 322-4494 Campina Grande

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
DELTA TRONIC COM. MAN. COMP. ELETR.
R. 24 de Maio, 317 loja 01 - CEP 80230
Fone: (041) 224-1233 Curitiba

DISCOS PONZO
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, 3686
CEP 80250 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba
ELETRÔNICA MODELO
Av. Sete de Setembro, 3480/68
CEP 80230 - Fone: (041) 225-5033 Curitiba
MAGNASSOM
R. Mai. Floriano Petrólo, 490
CEP 80010 - Fone: (041) 224-1131 Curitiba
MATSUNAGA E FILHOS
R. 24 de Maio, 249
CEP 80230 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba
PARES ELETRÔNICA
Rua 24 de Maio, 261
CEP 80230 - Fone: (041) 222-8651 Curitiba
P.N.P. ELETRÔNICA
R. 24 de Maio, 307 loja 02
CEP 80230 - Fone: (041) 224-4584 Curitiba
POZO COM. DE DISCOS E AP. DE SOM
R. Des. Westphen, 141
CEP 80010 - Fone: (041) 222-9915 Curitiba
QUARTZ COMÉRCIO COMP. ELETRO
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
PRODUTOS. ELETRONICOS
Av. Sete de Setembro, 3596
CEP 80250 - Fone: (041) 232-3731 Curitiba

OUTRAS CIDADES

ALBINO MAXIMO GIACOMEL
Av. Brasil, 1478 - CEP 85800
Fone: (0452) 24-5141 Cascavel
EDGAR BUENO
Av. Brasil, 2348
CEP 85800 - Fone: (0452) 23-3621 Cascavel
ELETRÔNICA ELETRON
R. Carlos Gomes, 1615
CEP 85800 - Fone: (0452) 23-7334 Cascavel
ELETRÔNICA TRÊS FRONTEIRAS
R. República Argentina, 570 - CEP 85890
Fone: (0455) 73-3927 Foz de Iguaçu
ELETRÔNICA TV MARCONI
R. Almirante Barroso, 1032 - CEP 85890
Fone: (0455) 74-1215 Foz de Iguaçu
KATSUNE HAYAMA
Av. Brasil, 177
CEP 86010 - Fone: (0432) 21-4004 Londrina
ALDO PEREIRA TEIXEIRA
R. Joubert de Carvalho, 382 - CEP 87010
Fone: (0442) 28-6042 Maringá
TENIL TELECOMUNICAÇÕES
R. Getúlio Vargas, 266 - 10º/Conj 1004
CEP 87010 - Fone: (0442) 28-1312 Maringá
POLITRÔNICA COM. COMP. ELETRÔNICOS
R. Joubert de Carvalho, 372
CEP 87010 - Fone: (041) 22-8636 Maringá
CAMARGO TV SOM
Rua Espírito Santo, 1115
CEP 87700 - Fone: (0444) 23-1382 Paranavaí
PARCZ ELETRÔELETRÔNICA
R. Operários em Frente, 150
CEP 84035 Ponta Grossa
ELETRÔNICA PONTA GROSSA
R. Com. Miro, 783 - CEP - 84010
Fone: (0422) 24-4959 Ponta Grossa

PERNAMBUCO

CAPITAL

BARTO REPRESENTAÇÕES
R. da Concórdia, 312/314
CEP: 50020 - Fone: (081) 224-3590 Recife
CASA DOS ALTO-FALANTES
R. da Concórdia, 320
CEP 50020 - Fone: (081) 224-6899 Recife
CASAS MARAJÁ - R. da Concórdia, 321/324
CEP 50020 - Fone: (081) 224-5265 Recife
ELETRÔNICA MANCHETE
R. da Concórdia, 298
CEP 50020 - Fone: (081) 224-2224 Recife

ELETRÔNICA PERNAMBUCANA
R. da Concórdia, 365
CEP 50020 - Fone: (081) 424-1844 Recife
ELETRÔNIC COM. ELETRÔNICO
R. da Concórdia, 293
CEP 50020 - Fone: (081) 224-7647 Recife
SANSULY COM. REPRES
R. da Concórdia, 334
CEP 50020 - Fone: (081) 224-6185 Recife
TELEVIDEIO ELETRO ELETRÔNICA
R. Marques do Herval, 157 - Sto. Antonio
CEP 50020 - Fone: (081) 224-8932 Recife

OUTRAS CIDADES

MARIO B. FILHO
Av. Santo Amaro, 324
CEP 55300 - Fone: (081) 781-2397 Garanhuns

PIAUI

CAPITAL

JOSÉ ANCHIETA FILHO
R. Lizardo Nogueira, 1239 - CEP 64020
Fone: (086) 222-1371 Teresina

OUTRAS CIDADES

INSTALASOM - COM. E ASSIST. TÉCN. LTDA
Av. Demerval Lobão, 747 - CEP 64280
Fone: (086) 252-1183 Campo Maior

RIO DE JANEIRO

CAPITAL

CASA DE SOM LEVY
R. Silva Gomes, 8 e 10 Cascadura - CEP 21350
Fone: (021) 269-7148 Rio de Janeiro
ELETRONIC 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) 391-9285 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA BUENOS AIRES
R. Luiz de Camões, 110 - CEP 20080
Fone: (021) 224-2405 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA CORONEL
R. André Pinto, 12 - CEP 21031
Fone: (021) 260-7350 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA FROTA
R. República do Líbano, 18 A - CEP 20081
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, 16 - CEP 20060
Fone: (021) 222-8222 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA SILVA GOMES LTDA
Av. Suburbana, 10442 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA MILIAMPÈRE
R. da Conceição 55 A - CEP 20051
Fone: (021) 231-0752 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA RAPOSO
R. do Senado, 49
CEP 20231 Rio de Janeiro
ENGESSEL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. República do Líbano, 21 - CEP 20061
Fone: (021) 252-8373 Rio de Janeiro
FERRAGENS FERREIRA PINTO ARAUJO
R. Senhor dos Passos, 68 - 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 ELÉTRICIDADE
R. da Carioca, 24 - CEP 20050
Fone: (021) 242-1733 Rio de Janeiro
MARCELO MEIRELES REPRES. E MANUNT.
R. Joaquim Nabuco, 130, 502 - CEP 22080
Fone: (021) 227-6726 Rio de Janeiro

MARTINHO TV SOM
R. Silva Gomes, 14 - Cascadura - CEP 21350
Fone: (021) 269-3997 Rio de Janeiro
NF ANTUNES ELETRÔNICA
Estrada do Cacuia, 12 B - CEP 21821
Fone: (021) 396-7820 Rio de Janeiro
PALÁCIO DA FERRAMENTA MÁQUINAS
R. Buenos Aires, 243 - CEP 20061
Fone: (021) 224-5463 Rio de Janeiro
RADIACÃO 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 TRANSCONTINENTAL
R. Constança Barbosa, 125 - CEP 20731
Fone: (021) 269-7197 Rio de Janeiro
REI DAS VÁLVULAS
R. da Constituição, 59 - CEP 20060
Fone: (021) 224-1228 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) 242-8581 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) 593-4298 Rio de Janeiro

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA DANIELLE
R. Dr. Mario Ramos, 47/40 - CEP 27330
Fone: (0243) 22-4345 Barra Mansa
CASA SATELITE
R. Cel. Gomes Machado, 135 I, 2 - CEP 24020
Fone: (021) 717-8951 Niterói
RÁDIO PEÇAS NITERÓI
R. Visconde de Sepetiba, 320 - CEP 24020
Fone: (021) 717-2759 Niterói
TV PENHA ELETRÔNICA
R. 13 de Maio, 209 - CEP 26210
Fone: (021) 767-1907 Nova Iguaçu
ELETRÔNICA TEFÉ
R. Barão do Tefé, 27 - CEP 25620
Fone: (0242) 43-6090 Petrópolis
NERNEN ELETRÔNICA
R. Manoel Gonçalves, 348 - Ij. A - CEP 24825
Fone: (021) 701-3115 São Gonçalo
J.M. MENDUINA RODRIGUES
R. São João Batista, 48 - CEP 25515
Fone: (021) 758-8018 São João do Meriti
MUNDO ELETRÔNICO
R. dos Expedicionários, 37 - CEP 25520
Fone: (021) 758-0958 São João do Meriti
RAINHA DAS ANTENAS
Av. Nsa. Sra. das Graças, 450 - CEP 25515
Fone: (021) 756-3704 São João do Meriti
S.F.P. ELETRÔNICA
R. Santo Antônio, 13 - CEP 25515
Fone: (021) 756-5157 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, 16 - CEP 25953
Fone: (021) 742-2653 Teresópolis
CENTER SOM
Av. Lucas Evangelista Oliveira Franco, 112
CEP 27285 - Fone: (0243) 42-0377 V. Redonda

RIO GRANDE DO NORTE

CAPITAL

CARDOZO E PAULI 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) 223-1036 Natal
MOTA E RIBEIRO
R. Pres. José Bento, 528 A - CEP 59035
Fone: (084) 223-2268 Natal
NOVA ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 531 - CEP 59035
Fone: (084) 223-2369 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

WILSON LAUTENSCHLAGER
R. Voluntários da Pátria, 838
CEP 96015 - Fone: (0532) 22-7428 Pelotas
MARISA H. KIRSH
R. Marques do Herval, 184 - CEP 93010
Fone: (0512) 92-9217 São Leopoldo

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ZENER LTDA
Trav. Trainy, 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) 26-4033 Porto Alegre
COMERCIAL RÁDIO LIDER
Av. Alberto Bins, 732 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-2055 Porto Alegre
COMERCIAL RÁDIO VITÓRIA
R. Voluntários da Pátria, 589 - 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
ELETRÔNICA DE PEÇAS
R. Voluntários da Pátria, 598 lj. 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 90660
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 TRANSUX
Av. Alberto Bins, 533 - CEP 90030
Fone: (0512) 21-9055 Porto Alegre
ESQUEMASUL URGEN-TEC
Av. Alberto Bins, 849 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-7278 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 Dornelles, 299
Fone: 422-3064 Alegrete
ELETRÔNICA CENTRAL
R. Sirimbu, 1822 salas 20/25 - CEP - 95020
Fone: (054) 221-7199 Caxias do Sul
EDISA ELETRÔNICA DIGITAL
BR290 - km 22/Distr. Ind. Gravataí - CEP 94000
Fone: (0512) 89-1444 Gravataí
A. BRUSIOS & FILHOS
R. Joaquim Nabuco, 77 - CEP 93310
Fone: (0512) 93-7836 Novo Hamburgo
ELETRÔNICA SOM TV-AUTO PEÇAS
R. José do Patrocínio, 715 - CEP 93310
Fone: (0512) 93-2796 Novo Hamburgo
MANFRED MELMUTH UHLRICH
R. David Canabarro, 112 - CEP 93510
Fone: (0512) 93-2112 Novo Hamburgo
GABAMED COM. MAN. DE EQUIP. ELETR.
R. Major Cícero 483 A
CEP 96015 - Fone: (0532) 25-9865 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) 22-6211 Pelotas

RONDÔNIA

CAPITAL

ELETRÔNICA HALLEY
R. Dom Pedro II, 2115
CEP 78900 - Fone: (068) 221-5256 Porto Velho

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA PÂMELLA
1ª Rua, 2960 setor coml. 03
CEP 78914 - Fone: (068) 535-5592 Ariquemes
COMERCIAL ELETROSOM
Av. Porto Velho, 2493
CEP 78960 - Fone: (068) 441-3298 Cacoal
ELETRÔNICA ELDORADO
R. Capitão Silvío, 512
CEP 78934 - Fone: (068) 421-3719 Ji - Paraná
ELETRÔNICA TRANSCONTINENTAL
R. Capitão Silvío, 551
CEP 78934 - Fone: (068) 421-2195 Ji - Paraná
ORVACI NUNES
Av. Transcontinental, 1568
CEP 78934 - Fone: (068) 421-1786 Ji - Paraná
CASA DOS RÁDIOS
R. Ricardo, Franco, 45 - CEP 78968
Fone: (069) 451-2373 Pimenta Buenc

SANTA CATARINA

CAPITAL

BIT ELETRÔNICA LTDA
R. Liberato Bittencourt, 1868 - CEP 88075
Fone: (0482) 44-8063 Florianópolis
ELETRÔNICA RADAR
R. Gen. Liberato Bittencourt, 1989 - 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 ELETRÔNICA
R. Sete de Setembro, 2139 - CEP 89010
Fone: (0473) 22-2221 Blumenau
BLUPEL COMERCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sete de Setembro, 1585 - CEP 89010
Fone: (0473) 22-3222 Blumenau
IRMÃOS BROLIS
R. Padre Pedro Baldomicini, 57 - CEP 88800
Fone: (0484) 33-1881 Criciúma
VANIO BELMIRO
Av. Centenário, 3850 - CEP 88800
Fone: (0484) 33-9311 Criciúma
DELTRONIC VSS
Av. Centenário, 4501
CEP 88800 Criciúma
EBERHARDT COM. IND.
R. Abdon Batista, 110
CEP 89200 - Fone: (0474) 22-3494 Joinville
EMILIO MAK STOCK
R. Luiz Niemeyer, 220
CEP 89200 - Fone: (0474) 22-9352 Joinville
VALGRI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Getúlio Vargas, 595
CEP 89200 - Fone: (0474) 22-8880 Joinville
COMERCIAL MAGNOTRON
Rua Aristolindo Ramos, 1295
CEP 88500 - Fone: (0492) 22-0102 Lages
ELETRÔNICA CAMÕES
R. Humberto de Campos, 75
CEP 88500 - Fone: (0492) 23-2355 Lages

SERGIPE

CAPITAL

RÁDIO PEÇAS
R. Apulcro Mota, 609 - sl. 09
CEP 48010 - Fone: (079) 222-02214 Aracaju

SÃO PAULO

CAPITAL

ALFATRONIC
Av. Rebouças, 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. Andaraí, 53 - Vila Maria - CEP 02117
Fone: (011) 292-9221/92-5705 São Paulo
CARMON INDÚSTRIA ELETRÔNICA
Av. Paulo Feneira, 1766
CEP 02918 - Fone: (011) 878-0094 São Paulo
CASA RÁDIO FORTALEZA
Av. Rio Branco, 218
CEP 01206 - Fone: (011) 223-617 São Paulo
CASA SÃO PEDRO
R. Mal. Tto, 1200
CEP 08020 - Fone: (011) 297-5648 São Paulo
CEAMAR
R. Sta. Ifigênia, 568 - CEP 01207
Fone: (011) 223-7577 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) 221-2933 São Paulo
CETEISA CONTRO TÉCNICO E IND. DE STO. AMARO
R. Barão de Duprat, 312 - CEP 04743
Fone: (011) 548-4282/522-1384 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. Alfonso Kherlakiam
CEP 01023 - Fone: (011) 229-1333 São Paulo
COMERCIAL NAKAHARA
R. Timbiras, 174
CEP 01208 - Fone: (011) 222-2283 São Paulo
COMERCIAL STARTEC
Av. Prof. Lúcia I. Anhaia Mello, 4778
CEP 03154 - Fone: (011) 271-4889 São Paulo
COMESP COMERCIAL ELETRICA
R. Sta. Ifigênia, 370
CEP 01207 - Fone: (011) 222-3699 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) 228-8710/228-9492 São Paulo
CRP 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 ELETRICOS
R. Sta. Ifigênia, 440/494
CEP 01207 - Fone: (011) 220-436 São Paulo
DISC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Vitória, 128
CEP 01210 - Fone: (011) 223-6903 São Paulo
DURATEL TELECOMUNICAÇÕES
R. dos Andradas, 473
CEP 01208 - Fone: (011) 223-8300 São Paulo
ELÉTRICA COMERCIAL SERGON
R. Sta. Ifigênia, 419
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1800 São Paulo
ELETRÔNICA BRESSAN COMPON. LTDA
Av. Mal. Tto, 1174 - S. Miguel Paulista
CEP 06020 - 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) 25458
FAX (011) 222-8252 São Paulo
ELETRIMP
R. Sta. Ifigênia, 383
CEP 01207 - Fone: (011) 220-4411 São Paulo
ELETRIMP
R. Aurora, 279
CEP 01209 - Fone: (011) 221-0133 São Paulo
ELEKTROKIT IND. E COM. LTDA
R. Sta. Ifigênia, 667
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. Baltezar Carrasco, 128
CEP 05426 - Fone: (011) 815-7699 São Paulo
ELETRÔNICA FORNEL
R. Sta. Ifigênia, 304
CEP 01207 - Fone: (011) 222-9177 São Paulo
ELETRÔNICA MARCON
R. Serra do Jaire, 1572
CEP 03175 - Fone: (011) 292-4482 São Paulo
ELETRÔNICA MAX VÍDEO
Av. Jabaquara, 312
CEP 04046 - Fone: (011) 577-9689 São Paulo
ELETRÔNICA N. SRA. DA PENHA
R. Cel. Rodovalho, 317
CEP 03632 - Fone: (011) 217-7223 São Paulo
ELETRÔNICA RUDEI
R. Sta. Ifigênia, 379
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1387 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 SOLTTO MAJOR
R. Sta. Ifigênia, 502
CEP 01209 Fone: (011) 222-6788 São Paulo
ELETRÔNICA STONE
R. dos Timbiras, 159
CEP 01208 - Fone: (011) 220-5487 São Paulo
ELETRÔNICA TAGATA
R. Camargo, 457 - Butantã
CEP 05510 - Fone: (011) 212-2295 São Paulo
ELETRÔNICA COMPONENTES ELETR.
R. dos Guimarães, 344
CEP 01212 - Fone: (011) 220-9175 São Paulo
ELETRÔNICA COMP. 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 COM. ELETR. E INFORMÁTICA
R. Sta. Ifigênia, 80
CEP 01207 - Fone: (011) 228-4718 São Paulo
ERMARK ELETRÔNICA
R. Gal. Osório, 185
CEP 01213 - Fone: (011) 221-4779 São Paulo
ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 295/4º
CEP 01208 - Fone: (011) 222-4544 São Paulo
CEP 01208 - Fone: (011) 222-6748 São Paulo
ETIL COMÉRCIO DE MATERIAL ELÉTRICO
R. Sta. Ifigênia, 724
CEP 01207 - Fone: (011) 221-2111 São Paulo

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

ESQUEMATECA ELETRÔNICA AURORA

R. Aurora, 174/178 - Sta. Ifigênia
 CEP 01208 - São Paulo - SP
 Fones: (011) 222-9971 e 220-2799
**Esquemas avulsos,
 Esquemários, Manuais de Serviço,
 Livros, Revistas, Kits, Transcoders
 para TV, Games, VCR**

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
FILCRIL COMÉRCIO ELETRÔNICO
 R. Sta. Ifigênia, 480
 CEP 01207 - Fone: (011) 220-3833 São Paulo

FEKTEL

CENTRO ELETRÔNICO LTDA

R. Barão de Duprat, 310
 Sto. Amaro - SP - CEP 04743-060
 Tel.: (011) 246-1162
 FAX: (011) 521-2756
**Componentes em geral - Antenas -
 Peças p/ video game - Agulhas e etc**

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, 281
 CEP 01207 São Paulo
G.S.R. ELETRÔNICA
 R. Antônio de Barros, 235
 CEP 03401 - Fone: (011) 294-8792 São Paulo
INTERMATIC ELETRÔNICA
 R. dos Guimarães, 351
 CEP 01212 - Fone: (011) 222-7300 São Paulo
IRKA COMPONENTES ELETRÔNICOS
 R. Vitória, 192/91 sl. 91
 CEP 01210 - Fone: (011) 220-2591 São Paulo
J.M.C. COMERCIAL ELÉTRICA
 R. Vitória, 61
 CEP 01210 - Fone: (011) 221-0511 São Paulo
KENI NAQUONO
 Av. Renata, 476
 CEP 03377 - Fone: (011) 818-5377 São Paulo

HEADLINE

COM. DE PROD. ELETRÔN. LTDA.

R. Augusta, 1371 - Conj. 211
 Bela Vista - São Paulo - SP.
 CEP 01305
 Fone: (011) 284-1817 e 284-2355
 FAX: 284-1998
**Cabeçotes de vídeo
 de todas as marcas**

LED TRON COM. COMP. APAR. ELET. LTDA

R. dos Guimarães, 353 - s/17
 CEP 01212 - Fone: (011) 223-1905 São Paulo
MAQLIDER COM. E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
 R. dos Timbiras, 168/172 - CEP 01208
 Telefax (011) 221-0044 São Paulo
METRÔ COMPONENTES ELETRÔNICOS
 R. Voluntários da Pátria, 1374
 CEP 02010 - Fone: (011) 290-3066 São Paulo
MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA
 R. Sta. Ifigênia, 399
 CEP 01207 - Fone: (011) 220-7377 São Paulo
NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO
 R. Lúcia Góes, 783 - Vila Mariana
 CEP 04043 - Fone: (011) 579-8115 São Paulo
PALÁCIO COMERCIAL ELÉTRICA
 R. Sta. Ifigênia, 197
 CEP 01207 - Fone: (011) 228-3609 São Paulo
RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUIZ
 R. Padre João, 270-A
 CEP 03837 - Fone: (011) 296-7018 São Paulo

RÁDIO KIT SON

R. Sta. Ifigênia, 386
 CEP 01207 - Fone: (011) 222-0099 São Paulo
ROBINSON'S MAGAZINE
 R. Sta. Ifigênia, 289
 CEP 01207 - Fone: (011) 222-2065 São Paulo

SABER ELETRONICA COMPONENTES

Av. Rio Branco, 439 - sobrelaja
 Sta. Ifigênia
 CEP 01205 - São Paulo - SP
 Fone: (011) 223-4303 e 223-5389
**SEMICONDUCTORES, KITS,
 LIVROS E REVISTAS**

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, 488/1º
 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) 220-3660 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
 R. Des. Bandeira de Melo, 181
 CEP 04743 - Fone: (011) 247-2866 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
 R. N. Sra. da Lapa, 394 - CEP 05072
 Fone: (011) 281-7873/281-4707 São Paulo

SULA

pensou em componentes pensou em nós
**TUDO EM INFORMÁTICA
 E ELETRÔNICA**
 fornecemos qualquer quantidade
 para todo o país
 Av. Ipiranga, 1208 - 11º - conj. 111 - SP
 CEP: 01040 Fone: (011) 228-7801
 FAX: (011) 229-7517

LUPER ELETRÔNICA

R. dos Guimarães, 353, S/12 - CEP 01212
 Fone: (011) 221-8906 São Paulo
TELEIMPORT ELETRÔNICA
 R. Sta. Ifigênia, 402
 CEP 01207 - Fone: (011) 222-2122 São Paulo
TRANSFORMADORES LIDER
 R. dos Andradas, 486/492
 CEP 01208 - Fone: (011) 222-3795 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 TÉC. E COM. DE SOM
 R. Gal. Osório, 245
 CEP 01213 - Fone: (011) 223-8847 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) 222-7368 São Paulo
WALDESA COM. IMPORT E REPRES
 R. Florêncio de Abreu, 407
 CEP 01029 - Fone: (011) 229-8644 São Paulo
ZAMIR RÁDIO E TV
 R. Sta. Ifigênia, 473
 CEP 01207 - Fone: (011) 221-3613 São Paulo
ZAPI COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA
 Av. Sapopemba, 1353
 CEP 03345 - Fone: (011) 965-0274 São Paulo

OUTRAS CIDADES

RÁDIO ELETRÔNICA GERAL

R. Nove de Julho, 824
 CEP 14800 - Fone: (0162) 22-4355 Araraquara
TRANSITEC
 Av. Feijó, 344
 CEP 14800 - Fone: (0162) 36-1162 Araraquara
WALDOMIRO RAPHAEL VICENTE
 Av. Feijó, 417
 CEP 14800 - Fone: (0162) 36-3500 Araraquara
ELETRÔNICA CENTRAL DE BAURÚ
 R. Bandeirantes, 4-14
 CEP - 17015 - Fone: (0142) 24-2645 Baurú
ELETRÔNICA SUPERSOM
 Av. Rodrigues Alves, 386
 CEP 17015 - Fone: (0142) 23-8426 Baurú
NOVA ELETRÔNICA DE BAURÚ
 Pça. Dom Pedro II, 4-28
 CEP 17015 - Fone: (0142) 34-5945 Baurú
MARCONI ELETRÔNICA
 R. Brandão Veras, 434
 CEP 14700 - Fone: (0173) 42-4840 Bebedouro
CASA DA ELETRÔNICA
 R. Saudades, 592
 CEP 16200 - Fone: (0186) 42-2032 Bebedouro
ELETRÔNICA JAMAS
 Av. Floriano Peixoto, 662
 CEP 18600 - Fone: (0142) 22-1061 Botucatu
ANTENAS CENTER COM. DE INSTAL
 R. Visconde do Rio Branco, 364
 CEP 13013 - Fone: (0192) 32-1833 Campinas
ELETRÔNICA SOAVE
 R. Visconde do Rio Branco, 405
 CEP 13013 - Fone: (0192) 33-5921 Campinas
J.L.L. PENA
 R. Gal. Osório, 521
 CEP 13010 - Fone: (0192) 33-6508 Campinas
ELETRÔNICA CERDEÑA
 R. Olimo Salvetti, 76 - Vila Roseli
 CEP 13990 Espírito Santo do Pinhal
VIPER ELETRÔNICA
 R. Rio de Janeiro, 969 - CEP 15600
 Fone: (0174) 42-5377 Fernandópolis
ELETRÔNICA DE OURO
 R. Couto Magalhães, 1799 Franca
 CEP 14400 - (016) 722-8293 Franca
MAGLIO G. BORGES
 R. General Teles, 1365 Franca
 CEP 14400 - Fone: (016) 722-6205 Franca
CENTRO-SUL REPRES COM.IMP EXP.
 R. Parusina, 132/40
 CEP 07190 - Fone: (011) 208-7244 Guarulhos
CODAEL COM. DE ARTIGOS ELETRÔN
 R. Vigário J. J. Rodrigues, 134
 CEP 13200 - Fone: (011) 731-5544 Jundiaí
AURELUCE DE ALMEIDA-GALLO
 R. Barão do Rio Branco, 361 Jundiaí
 CEP - 13200 - Fone: (011) 437-1447 Jundiaí
TV TÉCNICA LUIZ CARLOS
 R. Alfere Franco, 587
 CEP 13480 - Fone: (0194) 41-6673 Limeira
ELETRÔNICA RICARDISOM
 R. Carlos Gomes, 11 Limeira
 CEP 16400 - Fone: (0145) 22-2034 Limeira
SASAKI COMPONENTES ELETRÔNICOS
 Av. Barão de Msué, 413/315 Mauá
 CEP 09310 - Fone: (011) 416-3077 Mauá
ELETRÔNICA RADAR
 R. 15 de Novembro, 1213 Marília
 CEP - 17500 - Fone: (0144) 33-3700 Marília
ELETRÔNICA BANON LTDA
 Av. Jabaquara, 302/306 - CEP 04046
 Fone: (011) 276-4876 Mirandópolis
KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS
 R. Dona Primitiva Vianco, 345 Osasco
 CEP 06010 - Fone: (011) 701-1288 Osasco
NOVA ELETRÔNICA
 R. Dona Primitiva Vianco, 189 Osasco
 CEP 06010 - Fone: (011) 701-6711 Osasco
CASA RADAR
 R. Benjamin Constant, 1054 Piracicaba
 CEP 13400 - Fone: (0194) 33-8525 Piracicaba
ELETRÔNICA PALMAR
 Av. Armando Sales Oliveira, 2022 Piracicaba
 CEP 13400 - Fone: (0194) 22-7325 Piracicaba
FENIX COM. DE MAT. ELETRÔN
 R. Benjamin Constant, 1017 - CEP 13400
 Fone: (0194) 22-7078 Piracicaba
PIRALARMES SEGURANÇA ELETRÔNICA
 R. do Rosário, 685- CEP 13400
 Fone: (0194) 33-7542 / 22-4939 Piracicaba

ELETRÔNICA MARBASSI

R. João Procópio Sobrinho, 191 Sorocaba
 CEP 13660 - Fone: (0195) 81-3414 Sorocaba
ELETRÔNICA ELÉTRICAR RENÉ
 R. Barão do Rio Branco, 132/138 - CEP 19010
 Fone: (0182) 33-4304 Pres. Prudente
PRUDENTE TECNICA ELETRÔNICA
 R. Ten. Nicolau Maffel, 141 - CEP 19010
 Fone: (0182) 33-3264 Pres. Prudente
REFRISOM ELETRÔNICA
 R. Major Felício Tarabay, 1263 - CEP 19010
 Fone: (0182) 22-2343 Pres. Prudente
CENTRO ELETRÔNICO EDSON
 R. José Bonifácio, 399 - CEP 19020
 Fone: (016) 634-0040 Ribeirão Preto
FRANCISCO ALDI
 R. José Bonifácio, 485 - CEP 14010
 Fone: (016) 623-2129 Ribeirão Preto
HENCK & FAGGION
 R. Saldanha Marinho, 109 - CEP 14010
 Fone: (016) 634-0151 Ribeirão Preto
POLASTRINI E PEREIRA LTDA
 R. José Bonifácio, 338/344 - CEP 14010
 Fone: (016) 634-1663 Ribeirão Preto
ELETRÔNICA SISTEMA DE SALTO LTDA
 R. Itapiru, 352 - CEP 13320
 Fone: (011) 483-4861 Salto
F.J.S.ELETRÔELETRÔNICA
 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) 414-6155 Santo André
JE RÁDIOS COMÉRCIO E INDÚSTRIA
 R. João Pessoa, 230 Santos
 CEP 11013 - Fone: (0132) 34-4336 Santos
VALÉRIO E PEGO
 R. Martins Azevedo, 3 Santos
 CEP 11010 - Fone: (0132) 22-1311 Santos
ADONAI SANTOS
 Av. Rangel Pestana, 44 Santos
 CEP 11013 - Fone: (0132) 32-7021 Santos
LUIZ LOBO DA SILVA
 Av. Sen. Feijó, 377 Santos
 CEP 11015 - Fone: (0132) 323-4271 Santos
ELETRÔTEL. COM. ELETRÔN.
 R. José Pelosini, 40 - CEP 09720
 Fone: (011) 458-8699 S. Bernardo do Campo
CASA DAS ANTENAS
 R. Geminiano Costa, 652 São Carlos
 CEP 13560 - Fone: (0162) 71-4119 São Carlos
ELETRÔNICA PINHE
 R. Gen. Osório, 235 São Carlos
 CEP 13560 - Fone: (0162) 72-7207 São Carlos
ELETRÔNICA B B
 R. Prof. Hugo Darmanto, 81 - CEP 13870
 Fone: (0196) 22-2169 S. João de Boa Vista
TARZAN COMPONENTES ELETRÔNICOS
 R. Rubião Júnior, 313 - CEP 12210
 Fone: (0123) 21-2866/22-3286 S.J. Campos
IRMÃOS NEGCHI
 R. Gal. Gilcério, 3027 - CEP 15015
 Fone: (0172) 33-0011 São José do Rio Preto
TORRES RÁDIO E TV
 R. 7 de Setembro, 99/103 - CEP 16035
 Fone: (0152) 32-0348 Sorocaba
MARQUES & PROENÇA
 R. Padre Luiz, 277 Sorocaba
 CEP 18035 - Fone: (0152) 33-6850 Sorocaba
SHOCK ELETRÔNICA
 R. Padre Luiz, 278 Sorocaba
 CEP 18035 - Fone: (0152) 32-9258 Sorocaba
WALTEC II ELETRÔNICA
 R. Cel. Nogueira Padilha, 825 Sorocaba
 CEP 18052 - Fone: (0152) 32-4276 Sorocaba
SERVYTEL ELETRÔNICA
 Largo Taboão da Serra, 89 - CEP 06754
 Fone: (011) 491-6316 Taboão da Serra

**PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,
 CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA**