ANO XXIX/Nº 243
ABRIL/1993
Cr$ 90.000,00

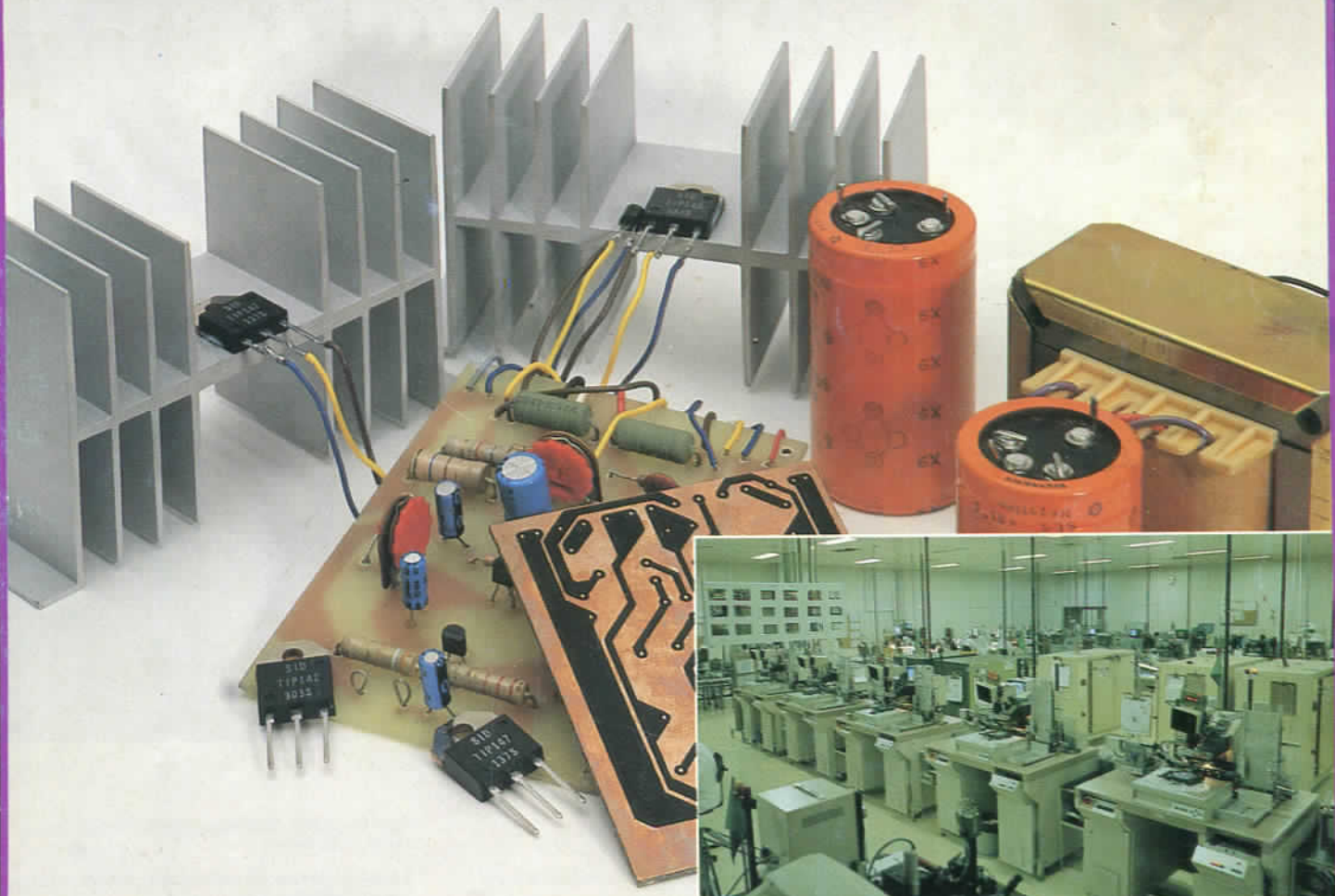
SABER ELETRÔNICA

A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA

CONHEÇA O 555 CMOS

500 WATTS (PMPO)

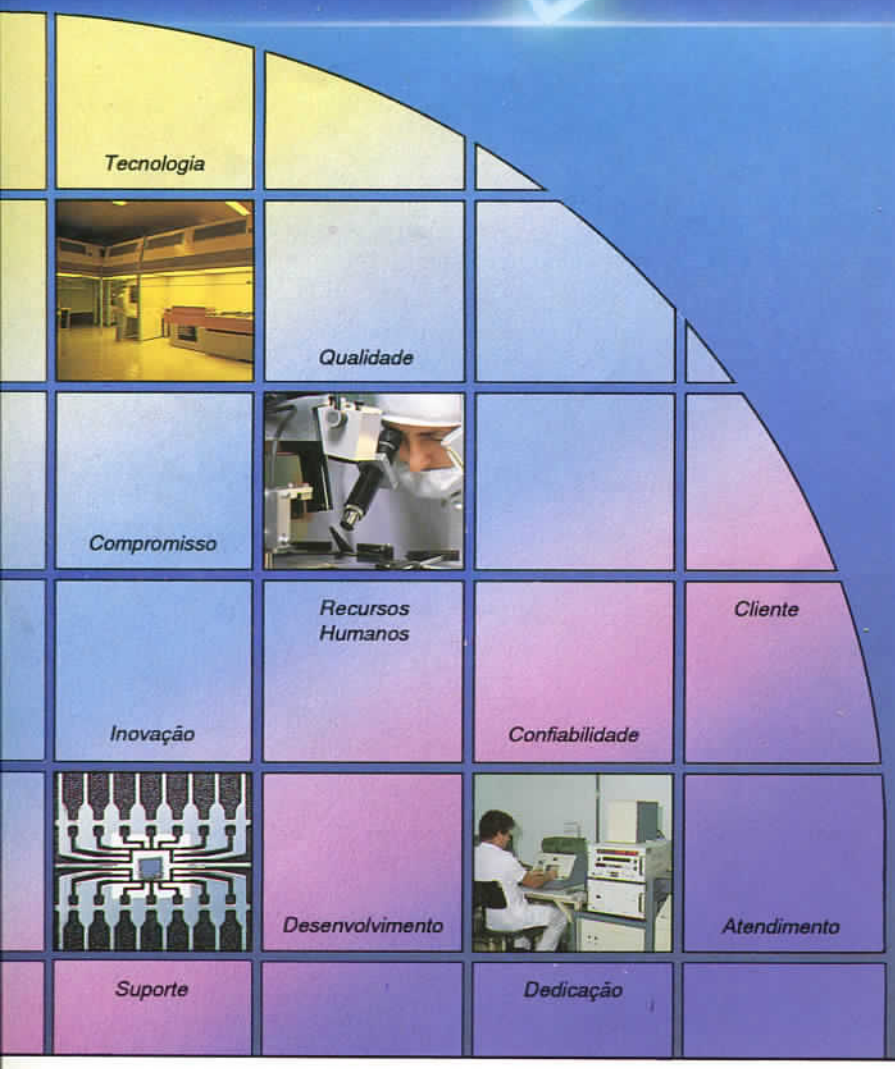
COM MÓDULOS AMPLIFICADORES DARLINGTON



SID MICROELETRÔNICA
uma indústria de primeiro mundo

1406 / Alamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Microondas, Semicondutores, Microprocessadores

NOSSOS SEMICONDUTORES NÃO SÃO FEITOS SÓ DE SILÍCIO...



S!D
MICROELETRÔNICA

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

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

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

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

KARISUL
Tel: (0512) 43-3699

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

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

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

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

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

SABER
ELETRÔNICA

Nº 243 - ABRIL/1993

CAPA

8 - Amplificador Darlington de até 500 W (PMPO)

MONTAGENS

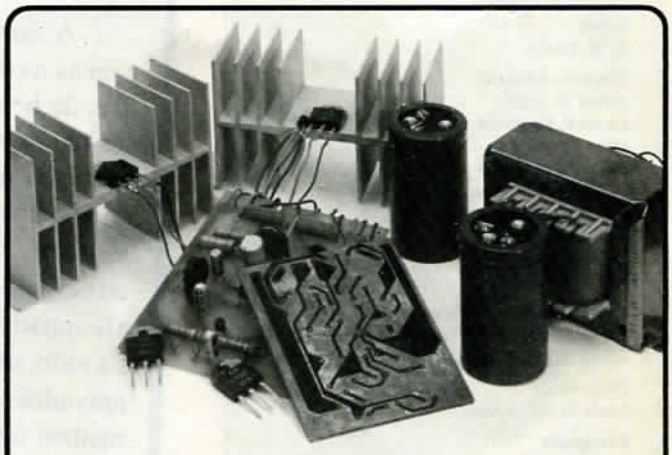
34 - Fonte de 1,2 a 25 V x 5 A
39 - VU meter
40 - Transferidor automático de sinal
43 - Temporizador para aparelhos alimentados por baterias

DIVERSOS

3 - SID MICROELETRÔNICA - uma indústria do primeiro mundo
17 - Conheça o 555 CMOS
24 - Interferências, fantasmas e ruídos em TV (parte 2)

SEÇÕES

16 - Seção do Leitor
32 - Notícias & Lançamentos
36 - Circuitos & Informações
81 - Informativo Industrial
33 - Reparação Saber Eletrônica (fichas de nºs 436 a 443)
87 - Guia de Compras Brasil
91 - Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nºs 369 a 372)



Amplificador Darlington de até 500 W (PMPO)

SABER PROJETOS

49 - Adaptador walkman para o automóvel
51 - Chave de prioridade
53 - Pré transistorizado
54 - Oscilador para prática de telegrafia
56 - Receptor para infravermelho
56 - Acionador de motor de passo
57 - Proteção eletro-eletrônica para motores elétricos
58 - Projetos de Leitores
60 - Projetando caixas acústicas - 9ª parte

SABER "SERVICE"

65 - Práticas de "Service"
72 - Circuito de croma e luminância do videocassete - (parte 1)
78 - Qual é o culpado?

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
Olímpio José Franco
Reinaldo Ramos

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

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth S.A.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Consultoria de Marketing/Circulação
CASALE PRODUÇÕES COMERCIAIS

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

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

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

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

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

A santa mudou... Quem conheceu a Rua Santa Ephigenia apenas na década de 40, certamente não a reconheceria mais nos dias de hoje. Dedicada então a um comércio de roupas e acessórios, mudou gradualmente, no decorrer dos anos 50, para a venda de peças, kits e componentes de eletrônica, atraída principalmente, pelo afluxo de alunos do Instituto Rádio Técnico Monitor. Já então chamava-se Santa Ifigênia e sua importância no cenário nacional da Eletrônica a levou à posição de Meca dos aficionados e profissionais do ramo. Quem procurasse, no Brasil todo, um componente "exótico" vinha a ela com a certeza de encontrá-lo. O comércio era preponderantemente de componentes, com algumas "ilhas" de produtos acabados.

Hoje, nos anos 90, meio século após a iniciação da Santa Ifigênia na eletrônica, o cenário mudou radicalmente: a predominância é de produtos acabados, material para instalações elétricas, telefonia e... camelôs - muitos camelôs. A ponto de impedirem o livre trânsito pelas calçadas.

Hoje, o cenário de componentes está praticamente relegado à "periferia", em poucas lojas especializadas, ainda encontradas em algumas transversais ou paralelas. A rua caminha rapidamente, de "Meca" da eletrônica no Brasil, para a condição de uma "filial" de Ciudad del Este...

Nossa capa focaliza, este mês, um módulo amplificador de potência de áudio, capaz de fornecer, em configuração estéreo (2 unidades), até 500 W PMPO. É verdade que PMPO não é RMS, mas ainda assim, é um valor respeitável...

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, principalmete 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.

SID MICROELETRÔNICA
UMA INDÚSTRIA DE PRIMEIRO MUNDO

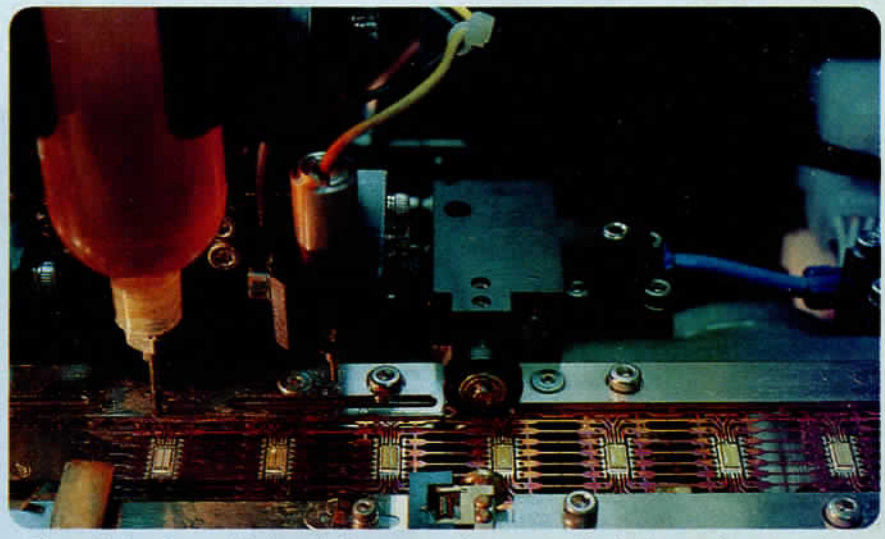
Newton C. Braga e A. W. Franke

As indústrias brasileiras, de capital nacional ou não, vivem momentos difíceis, eis que, pela primeira vez na sua história, enfrentam um teste real de competitividade com suas concorrentes do primeiro mundo.

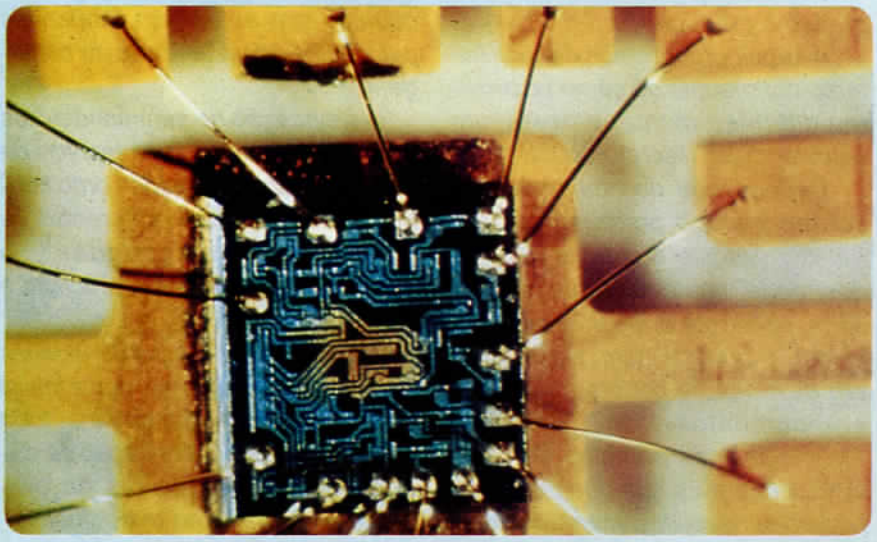
E muitas falharam - e falharão - neste teste. Na sua maioria voltadas quase que exclusivamente para o mercado interno, entrincheiradas em reservas de mercado explícitas ou camufladas, nunca se preocuparam em oferecer ao seu público produtos realmente à altura dos similares estrangeiros. Nunca buscaram acompanhar de perto a evolução tecnológica do mundo exterior.

Hoje, sucumbem a um súbito (não tão súbito assim por ser previsível) término das suas reservas.

E reclamam das medidas do governo que aceleraram mas não desencadearam esse processo.Isso aconteceu mesmo em empresas que atuam na eletrônica, um campo onde a atualização tecnológica é obrigatória, mas foi obstada, em muitos casos, pelas medidas de governos anteriores. Hoje, inúmeras indústrias de componentes eletrônicos encerraram suas atividades ou simplesmente retiraram-se do nosso mercado, deixando-o à mercê do mercado internacional - situação que existia há muitas décadas.



Esta máquina fixa o chip (pastilha) correspondente a um circuito integrado ou transistor ao "lead frame", que é uma tira de metal que possui os terminais de ligação.



Nesta foto aparecem os finíssimos fios de ligação de outro chip aos terminais do próprio circuito integrado.

Uma das pouquíssimas e honrosas exceções é a SID Microeletrônica, que não só não seguiu a tendência geral, mas se empenha na diversificação, aperfeiçoamento e desenvolvimento de sua linha de produtos. É na verdade, a única empresa brasileira a produzir semicondutores atualmente. E seus produtos em nada perdem para os estrangeiros. A SID Microeletrônica tem suas origens mais remotas na fábrica de transistores Philco (1962), e RCA (1974). Em 1979 uniram-se através de uma Joint Venture , vendida para a SID em 1984. Em 1985 foi criada a VSI - Vértice Sistemas Integrados, o braço de projeto da empresa.

As instalações industriais da SID Microeletrônica localizam-se em Contagem (MG) numa área de 36 731 m² (área construída de 17 115 m²). As facilidades são completas, com sistema de água deionizada, sistemas de água gelada e água quente, sistemas de vácuo, ar comprimido e ar condicionado. Trabalham aí 581 funcionários, dos quais 130 técnicos e engenheiros.

A empresa possui capacidade para produzir circuitos integrados lineares e digitais (em encapsulamentos plásticos dual-in-line de 8, 14, 16, 18, 20, 24, 28 e 40 pinos, PLCC 68 pinos e Flat 132 pinos e cerâmicos de 24 e 28 pinos) desde a difusão até o teste final, em volume de 30 milhões de unidades por ano; transistores de pequena e média potência (TO92 e TO 26), desde a difusão até o teste final em volume de 130 milhões de unidades por ano; transistores de potência (TO220, TO3 e TO218) de montagem ao teste final em volume de 10 milhões de unidades por ano. Sua capacidade de difusão atinge 100 milhões de lâminas por ano, utilizando a tecnologia BIPOLAR.

Para 1993 estão sendo feitos investimentos na área de montagem e encapsulamento, especificamente em circuitos integrados de montagem em superfície (SOIC) e circuitos integrados montados em placas de circuito impresso (chip on board) e na área de difusão, passando a trabalhar com wafers de 4 polegadas a partir de março.

A SID Microeletrônica acha-se empenhada num ambicioso programa de Qualidade Total, abrangendo não só os aspectos de qualidade do produto, mas um aspecto que inclui todas as fases de relacionamento interno com os funcionários e externo, com os clientes. No aspecto mais específico, o do controle de qualidade do produto, possui um laboratório de controle de qualidade altamente equipado com mais de 25 instrumentos e aparelhos de alta precisão e confiabilidade.

A empresa é certificada pelo INMETRO na norma ISO 9000 e conquistou o prêmio Q1 de qualidade da Ford, qualificando-se como fornecedora preferncial da montadora norte-americana.

No tocante aos aspectos técnicos de produção, tivemos o privilégio de realizar uma extensa visita à fábrica de Contagem e em outra oportunidade, às facilidades da VSI em Campinas. Pudemos acompanhar de perto as diversas etapas de projeto e produção.

A seguir procuramos dar aos leitores um resumo de como se projeta, difunde, monta e testa um semicondutor discreto ou CI.

Dependendo do componente a ser fabricado, o processo começa na VSI (Vértice Sistemas Integrados) onde uma equipe (de 30 pessoas, sendo 24 engenheiros e técnicos) criativa e com experiência em dezenas de projetos utilizando equipamentos de altíssima tecnologia e ferramentas de CAD/CAE, projeta os componentes que podem ser circuitos integrados digitais, analógicos ou mistos nas técnicas de gate array, standard cell e full custom em tecnologias MOS, bipolar, BICMOS.

Se o cliente precisar de um produto específico para uma aplicação, a Vértice Sistemas Integrados assessora-o no sentido de escolher a melhor tecnologia, garantindo assim um produto de alta performance com custos adequados.

A VSI acompanha o projeto desde as especificações até a produção e ainda garante suporte técnico durante toda a vida útil do produto.



A SID Microeletrônica é qualificada pelo INMETRO na norma ISO9000 e conquistou o prêmio Q1 de qualidade da Ford.

Além dos produtos criados pela VSI, existem os de tecnologia adquirida, que então são fabricados pela SID em sua unidade de contagem.

A fabricação de semicondutores exige tanto um suporte técnico de altíssima especialização como também recursos físicos referentes às instalações apropriadas e maquinário de altíssima precisão e confiabilidade.

Em instalações cujas dimensões e recursos já vimos na parte inicial deste artigo, a SID domina todo esse processo de fabricação de dispositivos semicondutores da difusão e montagem ao teste final.

Para a fabricação de transistores e circuitos integrados parte-se

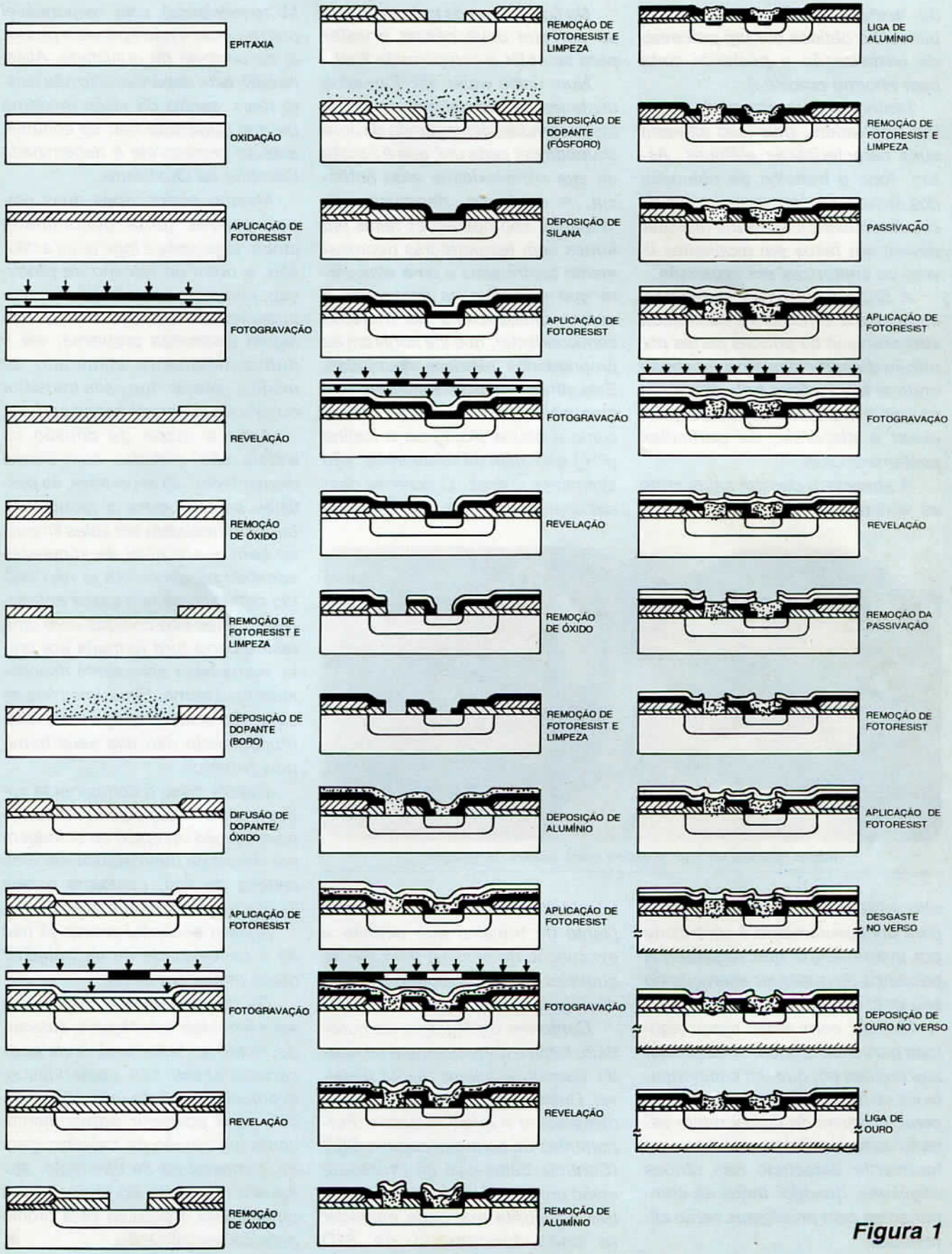

EPITAXIA
OXIDAÇÃO
APLICAÇÃO DE FOTORESIST
FOTOGRAVAÇÃO
REVELAÇÃO
REMOÇÃO DE ÓXIDO
REMOÇÃO DE FOTORESIST E LIMPEZA
DEPOSIÇÃO DE DOPANTE (BORO)
DIFUSÃO DE DOPANTE/ ÓXIDO
APLICAÇÃO DE FOTORESIST
FOTOGRAVAÇÃO
REVELAÇÃO
REMOÇÃO DE ÓXIDO
REMOÇÃO DE FOTORESIST E LIMPEZA
DEPOSIÇÃO DE DOPANTE (FÓSFORO)
DEPOSIÇÃO DE SILANA
APLICAÇÃO DE FOTORESIST
FOTOGRAVAÇÃO
REVELAÇÃO
REMOÇÃO DE ÓXIDO
REMOÇÃO DE FOTORESIST E LIMPEZA
DEPOSIÇÃO DE ALUMÍNIO
APLICAÇÃO DE FOTORESIST
FOTOGRAVAÇÃO
REVELAÇÃO
REMOÇÃO DE ALUMÍNIO
LIGA DE ALUMÍNIO
REMOÇÃO DE FOTORESIST E LIMPEZA
PASSIVAÇÃO
APLICAÇÃO DE FOTORESIST
FOTOGRAVAÇÃO
REVELAÇÃO
REMOÇÃO DA PASSIVAÇÃO
REMOÇÃO DE FOTORESIST
APLICAÇÃO DE FOTORESIST
DESGASTE NO VERSO
DEPOSIÇÃO DE OURO NO VERSO
LIGA DE OURO

Figura 1

de wafers (discos de silício puríssimo obtidos por um processo de cristalização e posterior corte com enorme precisão).

Nenhuma impureza pode penetrar nos wafers, pois isso alteraria suas características elétricas. Assim, todo o trabalho de obtenção dos semicondutores (transistores ou circuitos integrados) a partir do wafer devem ser feitos em ambientes livres de impurezas em dispersão.

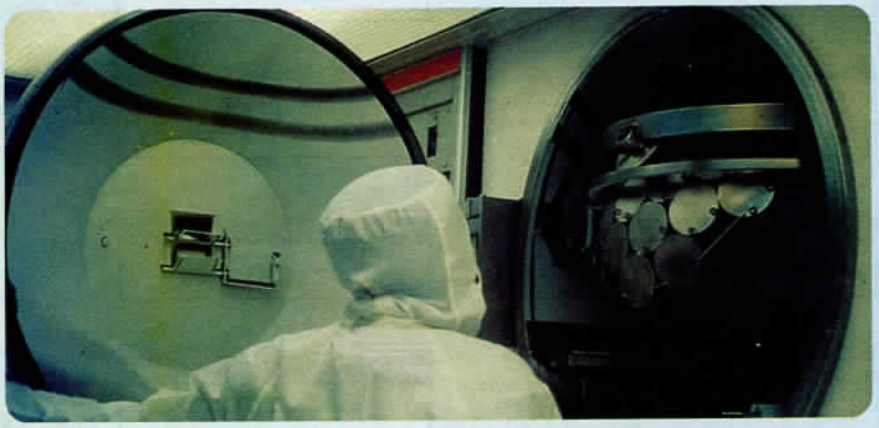
A SID possui estes ambientes, onde toda a atmosfera é controlada com precisão de poucas partes por milhão de partículas em suspensão onde os funcionários trabalham com roupas e máscaras especiais, para evitar a dispersão de partículas contaminadoras.

A atmosfera dessas salas onde os wafers são trabalhados até a obtenção do componente pronto para encapsulamento é controlada por instrumentos que registram a presença de qualquer alteração no seu grau de purificação.

Mesmo com esse rigor, algumas partículas podem se depositar nas regiões em que um componente vai se formar. Se isso ocorrer, as características de componente estarão comprometidas, mas isso será facilmente detectado nas etapas seguintes, quando todos os componentes com problemas serão eliminados.

Na figura 1 temos todo o processo por que deve passar o wafer para se obter o componente final.

Num único wafer são formados centenas de transistores ou circuitos integrados, dependendo da área ocupada por cada um, que é função de sua complexidade e/ou potência. A oxidação, deposição de "dopante" são operações feitas em fornos com temperaturas rigorosamente controladas e uma atmosfera que contenha as impurezas a serem introduzidas no material semiconductor, que lhe confiram as propriedades elétricas desejadas. Esta atmosfera usa substâncias cujo manuseio é extremamente crítico, como a arsina (AsH_4) ou a fosfina (PH_4) que além de inflamáveis, são altamente tóxicas. O controle dessas operações é pois, feito com muito cuidado, havendo planificação na planta de trabalho que permita a evacuação do pessoal em caso de qualquer problema, com o máximo de segurança e presteza.



Técnico examina um lote de wafers numa câmara de secagem.

Conforme o programa de qualidade total, o componente é fabricado visando o menor rejeito possível. Desta forma, a produtividade é otimizada e o custo reduzido. Ferramentas de controle, como o CEP (Controle Estatístico de Processo) estão presentes em todas as fases. Isto possibilita que cada operador (e cada funcionário da SID Microeletrônica) seja responsável pelo produto e não apenas o pessoal de controle de qualidade. Aliás, na SID, este departamento não existe mais: dentro da visão moderna de que qualidade não se controla, mas se produz, ele é denominado Garantia da Qualidade.

Mesmo assim, após duas etapas chaves (uma denominada probe, logo após a logo após a difusão, e outra no término da produção, chamada teste final), os componentes são testados 100%. Caso algum apresente problema, ele é automaticamente eliminado de modo a garantir que cada transistor ou circuito integrado esteja perfeito.

Após a etapa de difusão os wafers são cortados com serras diamantadas. Já separadas, as pastilhas seguem para a montagem, também realizada em salas limpas, se bem que o nível de impurezas admitido na atmosfera já não seja tão crítico como nos casos anteriores. Lá elas são coladas com uma resina condutora formada por prata, numa base apropriada denominada lead frame. Finíssimos fios de ouro são soldados, ligando o chip propriamente dito aos seus terminais externos.

Depois disso o componente segue para o encapsulamento, onde há a injeção de epoxi ou soldagem por descarga eletrostática, de uma caneca de aço, conforme o seja invólucro plástico ou metálico.

Após o encapsulamento já não há a necessidade de se trabalhar numa atmosfera limpa.

Os componentes a seguir têm seus terminais estanhados, passando, então ao teste final, onde suas características são conferidas e, eventualmente feita uma classificação para posterior agrupamento, conforme tensão de trabalho, ganho, temperatura de operação, etc. Após a marcação do invólucro e a embalagem o produto está pronto para comercialização. ■

O Engº Roberto Luis Cardoso é Gerente de Vendas / Profissional da SID Microeletrônica.

SABER ELETRÔNICA: Qual a posição da SID Microeletrônica no mercado de CIs e semicondutores em relação à concorrência?

ROBERTO LUIS CARDOSO: *A SID Microeletrônica é a empresa líder de mercado com 8% de participação no volume total e 40% considerando os fabricantes instalados no País.*

Nossa posição é privilegiada: dominamos o ciclo completo do semicondutor, desde o projeto, executado pela Vértice Sistemas Integrados, até o teste final, passando por difusão, montagem e marcação. Aliás, somente a SID possui difusão de transistores e circuitos integrados a nível de produção em toda a América Latina.

Com relação à qualidade, atingimos um nível de reconhecimento mundial. Possuímos semicondutores qualificados nos Estados Unidos e na Alemanha, detemos prêmios como o Q1 Ford, estamos certificados pelo Inmetro na ISO 9000 e fornecemos com qualidade assegurada a vários clientes.

Além disso possuímos um amplo leque de produtos e atendemos a todos os segmentos do chamado complexo eletrônico: Áudio e Vídeo, Informática, Telecomunicações, Automotivo, Linha Branca, Industrial e Distribuição.

SE: Quais os reflexos das alterações na política industrial nos últimos dois anos sobre essa posição?

RLC: *A abertura de mercado e a redução da atividade industrial, conseqüência da recessão econômica, levou a todas as empresas do setor e em particular a SID Microeletrônica, a redirecionar as suas atividades.*

Adicionalmente, o ramo de componentes sofreu com o recrudescimento do contrabando e o convívio com políticas industriais instáveis e antagônicas, como a de Informática e a da Zona Franca de Manaus. Dentro deste quadro decidimos focar com maior ênfase as operações de exportação e investir fortemente em produtos próprios. Com eles atuamos em nichos ainda pouco explorados, oferecendo soluções de baixo custo e alta performance aos nossos clientes. Também a operação fabril passou por modificações onde obtivemos ganhos de produtividade acarretando redução de custos que, aliados ao programa de Qualidade Total, aumentou nossa competitividade.

SE: Como ficaria a SID Microeletrônica no caso de uma alteração profunda nessa política, no atual governo? Não seria um quase-monopólio, já que os demais fabricantes se retiraram do Brasil?



RLC: *Não são esperadas, e nem possíveis alterações substanciais na política do setor.*

As importações estão liberadas e reguladas apenas por uma das mais baixas taxas do país: 20%.

Não há espaço para revivermos a antiga reserva de mercado, conseqüentemente não haverá monopólio.

O panorama é de concorrência e é dentro deste quadro que a SID vai atuar, competindo com os grandes fabricantes internacionais além dos já instalados no país.

SE: Não seria incômoda a posição de único fornecedor de um produto tão importante?

RLC: *Com certeza esta posição seria incômoda, diria até que inadmissível. Mais um motivo para descartarmos a possibilidade do monopólio.*

SE: Como a SID Microeletrônica enfrentaria esta situação?

RLC: *Realmente não acreditamos nessa alternativa*

SE: Qual a situação da SID Microeletrônica em relação ao preço dos produtos que comercializa e fabrica, em confronto com a concorrência?

RLC: *Nossos preços hoje são competitivos, principalmente quando consideramos os produtos difundidos, os que apresentam o maior índice de nacionalização.*

A SID exporta diretamente para os Estados Unidos e Argentina e tem semicondutores utilizados em produtos que circulam na Alemanha, Itália, Portugal, Estados Unidos entre outros.

Na Zona Franca de Manaus, mercado com proteção tarifária de 2,4% (nível igual ao dos Estados Unidos e menor que o da Coréia - 10% - e da Europa - 13%) colocamos 32% de nosso faturamento.

Deve ficar claro, no entanto, que esperar competitividade com a atividade clandestina é absurdo. Não se justifica a comparação. Estaremos competindo com produtos, na maioria das vezes, exportados com vantagens tarifárias e comercializados livres de taxas e impostos locais, enquanto a atividade legalmente constituída é onerada com alta carga tributária.

Embora óbvia, esta análise raramente é feita. A comparação de preços ocorre em bases estruturalmente diferentes, levando a conclusões absolutamente equivocadas.

A SID Microeletrônica continua trabalhando para o aumento progressivo da qualidade, visando oferecer aos clientes uma base sólida para o desafio da competitividade que o mercado de hoje exige.

Esta é uma tarefa contínua e essencial para qualquer empresa que pretenda permanecer crescendo no agressivo e complexo mundo da microeletrônica.

AMPLIFICADOR DARLINGTON

DE ATÉ

500 W (PMPO)

Newton C. Braga

Uma das vantagens da disponibilidade de transistores Darlington de alta potência é que podemos elaborar amplificadores de áudio com circuitos relativamente simples, de baixo custo e com potências de saída bastante elevadas. Os circuitos propostos neste artigo são um exemplo do que pode ser feito, tomando como base o par de transistores complementares Darlington da SID Microeletrônica TIP142 e TIP147. Os circuitos são relativamente simples, e suas saídas têm a mesma ordem de potência que os maiores amplificadores existentes atualmente no mercado.

Uma das principais vantagens encontradas no projeto de amplificadores de áudio onde se usam transistores Darlington de potência na saída é a necessidade de etapas de pequena potência na excitação. O ganho elevado desses transistores elimina a necessidade de transistores intermediários, que, para os amplificadores de potências muito altas, podem significar um gasto considerável, dada a própria potência que eles precisam ter; isso sem se falar nos problemas de *lay-out* da placa de circuito impresso.

Hoje podemos contar com transistores Darlington de potências muito altas e a um custo muito acessível como o par formado pelos tipos TIP142 e TIP147 (NPN e PNP, respectivamente) da SID Microeletrônica.

Estes transistores, para 100 V e 10 A com dissipação de 125 W, permitem a realização de bons projetos, como o que descrevemos.

Uma possibilidade interessante para os leitores que necessitam de elevadas potências de áudio é usar estes circuitos em módulos. Assim, dois módulos formam um sistema estéreo de 500 W.

Para a sonorização de grandes ambientes, podem ser usados diversos módulos, cada qual com uma potência PMPO de 250 W.

O circuito básico é dado em duas versões, de potências diferentes, que depende justamente de onde o amplificador será utilizado.

A fonte de alimentação é simétrica, eliminando-se assim a necessidade do capacitor eletrolítico de valor elevado para acoplamento ao alto-falante. Lembramos que neste tipo de projeto deve haver especial cuidado com as conexões de potência e a própria instalação do sistema, no que se refere à parte térmica.

Os leitores que desejam montar com segurança o aparelho devem ter boa experiência com este tipo de circuito.

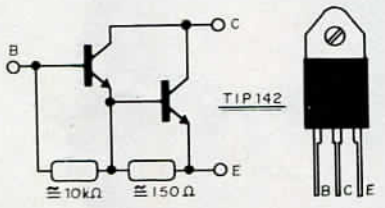


Fig. 1 - Circuito equivalente e invólucro do TIP142 (NPN). O TIP147 é o complementar (PNP).

CARACTERÍSTICAS

- Potência de saída:
  versão 1: 180 W (PMPO) por canal
  versão 2: 250 W (PMPO) por canal
- Corrente consumida a plena potência:
  180 W (1,58 A)
  250 W (2,5 A)
- Corrente de repouso: 17 a 25 mA
- Resistência de carga: 4 W
- Impedância de entrada: 39 kΩ
- Distorção com 80% da potência máxima: menor que 0,5%
- Resposta de freqüência (-1 dB): 20 Hz a 60 kHz

COMO FUNCIONA

Os transistores Darlington na verdade são circuitos integrados que reúnem num único componente dois transistores e dois resistores, na configuração indicada na figura 1.

O resultado é um circuito que se comporta como um único transistor, cujo ganho é o produto dos ganhos dos transistores usados separadamente, e que no caso é de pelo menos 1000. Isso significa que, na realidade, temos um "supertransistor" que pode controlar elevadíssimas correntes de coletor a partir de tênues (1 000 vezes menores) correntes de base. Os tipos TIP142 (NPN) e TIP147 (PNP) da SID Microeletrônica são transistores de potência onde a corrente de coletor pode chegar a 10 A, o que significa a possibilidade de serem usados em amplificadores de boa potência.

A configuração empregada é a tradicionalmente utilizada na maioria dos circuitos transistorizados com a saída complementar, com dois transistores,

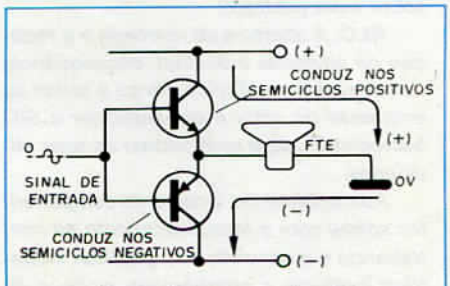


Fig. 2 - Etapa em simetria complementar.

um NPN e outro PNP, conduzindo alternadamente, conforme mostra a figura 2.

Nesta configuração temos uma fonte de alimentação simétrica, que fornece uma tensão positiva e uma tensão negativa em relação à referência (terra) onde está ligada a carga (alto-falante).

Considerando a elevada carga dos capacitores eletrolíticos da fonte de alimentação, estes funcionam como reservatórios de energia para atender às solicitações dos transistores na obtenção de correntes elevadas, e assim podem ser obbtidas elevadas potências instantâneas de áudio (PMPO), como caracterizado neste projeto.

Assim, nos semiciclos positivos do sinal de áudio, conduz o transistor NPN, de modo que a corrente flui do +Vc.c. ao terra, passando pelo alto-falante.

Nos semiciclos negativos, conduz o transistor PNP, de modo que a condução ocorre do terra ao - Vc.c., também passando pelo alto-falante.

Veja que a potência final (dois semiciclos) é dada pela soma das correntes dos dois ramos da fonte.

É muito importante neste tipo de circuito que as saídas sejam equilibradas de modo que, num sinal, um semiciclo não seja diferente do outro, pois isso significaria uma distorção.

O ajuste do ponto de funcionamento desta etapa é importante, tanto em vista da necessidade de se manter a simetria do sinal, como também de um fator denominado "deriva térmica".

Quando os transistores de saída se aquecem, com a operação a plena carga há uma tendência deste aquecimento mudar suas características, aumentando a corrente de fuga do coletor do primeiro elemento do par, conforme mostra a figura 3.

Essa corrente é amplificada pelo próprio transistor, e depois pelo segundo do par, e o resultado é um aumento substancial da corrente de repouso capaz de aumentar ainda mais o aquecimento do componente. E assim, mais fuga mais corrente, mais corrente mais calor, mais calor mais fuga, num processo cumulativo que, saindo do controle, leva o componente à destruição.

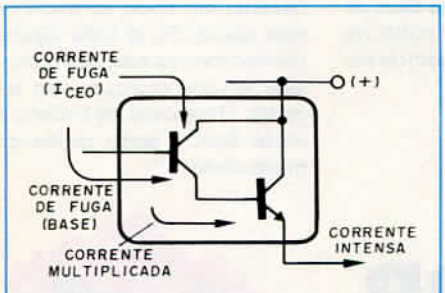


Fig. 3 - Efeito acumulativo da corrente de fuga.

Uma maneira de se fixar a polarização correta dos transistores de saída, e evitar o problema de deriva térmica é com a utilização de um transistor que estará em contato térmico com o radiador de calor dos transistores de saída. Este transistor "sente" as variações de temperatura do transistor de saída e reduz proporcionalmente a tensão entre as bases dos Darlingtons, de modo a reduzir assim a corrente de repouso.

O ajuste do ponto de funcionamento deste transistor, feito por meio de um trimpot, é muito importante para se garantira estabilidade do circuito.

A excitação dos Darlingtons é feita por um transistor PNP de média potência e alta tensão. O BC640 é ideal para esta aplicação, mas equivalentes de 80 V e 1 A podem ser usados.

Finalmente, temos a etapa de pré-amplificação, que consiste num par diferencial com transistores BC547B ou

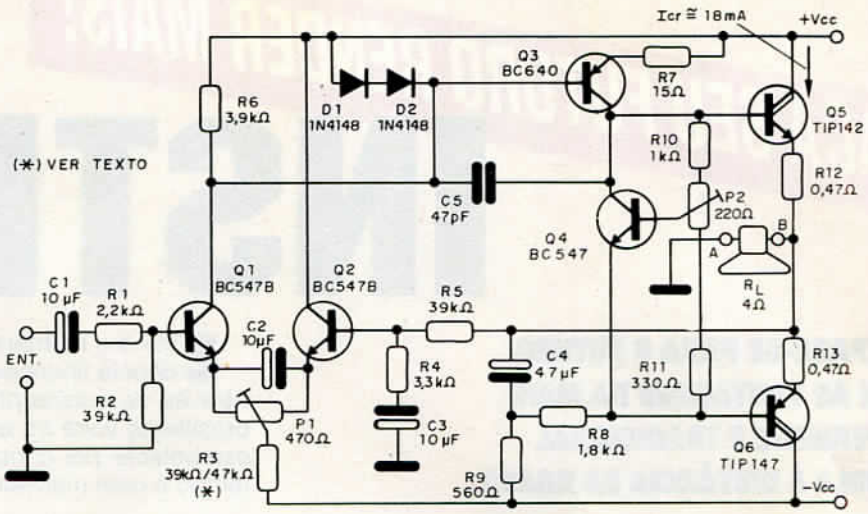


Fig. 4 - Diagrama do amplificador.

LISTA DE MATERIAL
(1 canal - amplificador)

Semicondutores:
Q_1, Q_2 - BC547B - transistores NPN de uso geral
Q_3 - BC640 - transistor PNP driver
Q_4 - BC547 ou BC547B - transistor NPN de uso geral
Q_5 - TIP142 - transistor NPN Darlington de potência
Q_6 - TIP147 - transistor PNP Darlington de potência
D_1, D_2 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de silício

Resistores:
R_1 - 2,2 kΩ x 1/2 W
R_2 - 39 kΩ x 1/2 W
R_3 - 47 k<Ω ou 39 kW (ver texto)
R_4 - 3,3 kΩ x 1/8 W
R_5 - 39 kΩ x 1/8 W
R_6 - 3,9 kΩ x 1/8 W
R_7 - 15 Ω x 1 W
R_8 - 1,8 kΩ x 1/2 W
R_9 - 560 Ω x 1 W
R_{10} - 1 kΩ x 1/8 W
R_{11} - 330 Ω x 1/8 W
R_{12}, R_{13} - 0,47 Ω x 2 W - fio
P_1 - 470 Ω - trimpot
P_2 - 220 Ω - trimpot

Capacitores:
C_1, C_2, C_3 - 10 µF - eletrolíticos de 16 V
C_4 - 47 µF - eletrolítico de 50 V
C_5 - 47 pF - cerâmico

Diversos:
Placa de circuito impresso, radiadores de calor para os transistores de saída, caixa para montagem, material para fonte de alimentação, jaque de entrada, terminais de saída para o alto-falante, fios, solda etc.

FAÇA SEU FUTURO RENDER MAIS!

INSTITUTO

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

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira: estude no Instituto Monitor.
Através de cursos planejados sob medida para as condições brasileiras você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Tudo isto é possível em pouco tempo e com mensalidades que estão ao seu alcance.

✓ Método de Ensino Exclusivo
O Instituto Monitor conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e eficiente.

✓ Liberdade Para Estudar
Nos cursos do Instituto Monitor, você escolhe a melhor hora e lugar para aprender, sem problemas com horários ou transporte.

✓ Apoio Técnico
Durante e depois do seu curso, esclareça qualquer dúvida com professores, por carta ou telefone.

✓ Treinamento Prático
Mantemos em nossa sede cursos rápidos, em vários horários e dias. Esses cursos desenvolvem-se em classes especiais devidamente equipadas e proporcionam ao aluno a oportunidade de aprofundar-se em técnicas como Chaveiro, Carimbos, Silk-Screen e Eletrônica.

✓ Kits Opcionais
Durante seu curso, adquira do Instituto Monitor, no momento mais adequado, os materiais práticos para seu aprendizado.

✓ Carteira de Estudante
Ao fazer sua matrícula, envie duas fotos 3 x 4 e receba sua Carteira de Estudante.

✓ Certificado de Conclusão
Você pode pedi-lo ao ser aprovado nos exames finais, pagando apenas uma pequena taxa de envio.



Curso de
MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

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



Curso de
ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

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



Curso de
FOTOGRAFIA PROFISSIONAL

"Desde criança fui atraído pelas fotos de revistas. Com este curso meu sonho de ser fotógrafo virou realidade, além de ser uma profissão muito rendosa."



Curso de
ELETRICISTA ENROLADOR

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

FAÇA UMA VISITA!

INSTITUTO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 (no centro da cidade) - São Paulo - SP
De 2ª a 6ª feira: das 8 às 18 horas - Aos sábados até as 12 horas

Não mande dinheiro agora!

MONITOR

54 ANOS DE PIONEIRISMO NO ENSINO À DISTÂNCIA 1939 - 1993



Curso de
CALIGRAFIA

"Aproveitei minhas horas de folga para estudar e, agora, escrevo convites, diplomas e cartas para meus clientes. Ganho um bom dinheiro extra e ajudo nas despesas de casa."



Curso de
LETRISTA e CARTAZISTA

"Eu sempre pensei que isto devia dar dinheiro. E, realmente, este curso mostrou que eu tinha razão, porque agora ganho muito bem para pintar faixas, placas, laterais de carros e cartazes."



Curso de
DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

"Eu sempre gostei de desenhar mas achava que nunca teria capacidade. Depois de fazer este curso, trabalho numa confecção e sou responsável pelos desenhos de novos modelos. Faço o que gosto e ainda ganho muito bem."



Curso de
CHAVEIRO

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



Curso de
SILK-SCREEN

"Primeiro fiz o curso, depois, freqüentei as classes de treinamento. Hoje domino com segurança todas as técnicas do Silk-Screen. Encomendas não me faltam: estou imprimindo brindes, camisetas e mais uma série de coisas."



Curso de
ELETRICISTA INSTALADOR

"Quando me diplomei montei um pequeno negócio para conserto de eletrodomésticos e instalações residenciais. Hoje sou um empresário de sucesso."

PROMOÇÃO!
Mensalidades iguais, sem reajuste!

Peça agora pelo telefone:
(011) 220-7422
Ou envie cupom para:
INSTITUTO MONITOR
Caixa Postal 2722
CEP 01060-970
São Paulo
SP

Sr. Diretor: Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o seguinte curso do Instituto Monitor:

_____

Pagarei este curso em 5 mensalidades fixas, e iguais, de Cr$ 338.400,00 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a primeira mensalidade acrescida da tarifa postal, apenas ao receber minhas primeiras lições, pelo sistema de Reembolso Postal, no correio.

SE-243

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

Nome: _____

Rua _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Assinatura: _____

Preços válidos até 15/05/93 Após esta data, atenderemos pelo preço vigente.

*Anote no Cartão Consulta SE Nº 01221

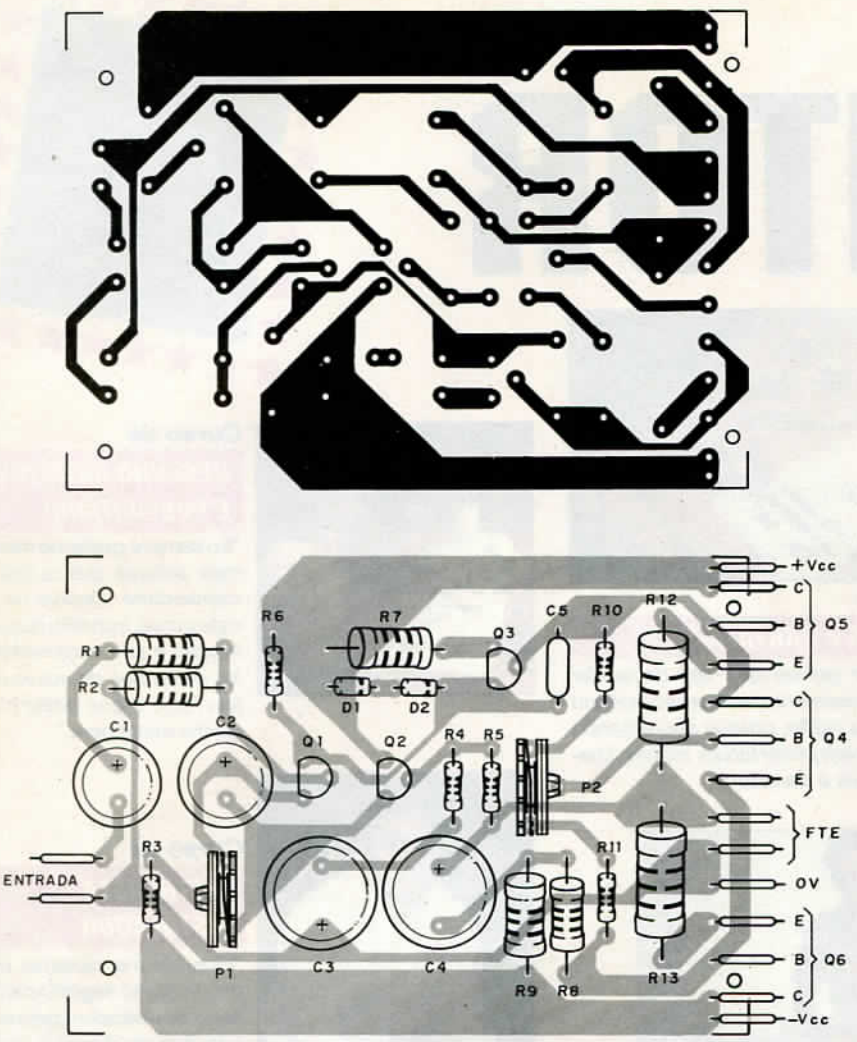


Fig. 5 - Placa de circuito impresso.

equivalentes. A configuração de par diferencial é especialmente atraente nos projetos em que se deseja uma excitação de alta potência com poucos elementos e a garantia da simetria do sinal, o que é importante no nosso circuito. O trimpot nos emissores do par diferencial têm por função ajustar a simetria de funcionamento. O melhor ajuste deve ser feito com a injeção de um sinal e observação por meio de um osciloscópio.

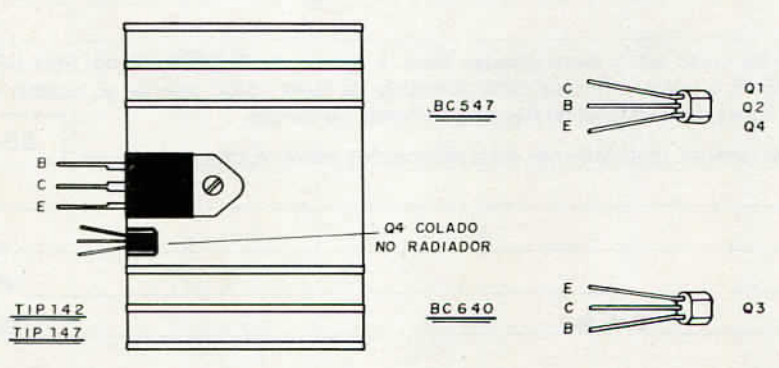


Fig. 6 - Disposição de terminais dos transistores usados.

Na figura 4 temos o diagrama do amplificador básico.

Para as duas versões, de potências diferentes, muda apenas o valor do resistor R_3, (36 kΩ para 180 W e 47 kΩ para 250 W) e a tensão de alimentação, que será dada em função da fonte.

A disposição dos componentes principais numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

Observe que os transistores Darlingtons de potência devem ser montados em excelentes dissipadores de calor. Estes dissipadores devem ficar isolados do coletor do transistor, que corresponde a sua aleta, por meio de uma folha de mica ou de plástico apropriado para esta finalidade.

Junto a um dos transistores de saída é montado o transistor regulador Q_4.

Os fios de conexão aos transistores de saída, assim como ao positivo da alimentação, negativo e terra, além do alto-falante, devem ser grossos, dada a corrente intensa.

As dissipações dos resistores são indicadas na lista de material, com atenção especial para R_{12} e R_{13}, que devem ser de fio. As tensões dos capacitores eletrolíticos também são indicadas na lista de material.

Na figura 6 damos a disposição dos terminais dos transistores de modo a facilitar a sua montagem.

Os diodos D_1 e D_2 tanto podem ser 1N4148 como de outro tipo, sendo uma boa prática que eles fiquem bem próximos de R_7, de modo que o calor do resistor realimente-os no sentido de estabilizar o transistor excitador.

Para entrada de sinal deve ser usado cabo blindado devidamente aterrado. O circuito não inclui um pré-amplificador mas qualquer um que tenha uma saída de pelo menos 500 mV deve excitar satisfatoriamente a saída a máxima potência.

Na figura 7 temos o diagrama da fonte de alimentação, observando-se que a tensão de secundário do transformador depende da potência.

A corrente vai depender da versão. Para 180+180 W (PMPO) temos 4 A de secundário, e para a versão de 250+250 W (PMPO) temos 5 A.

As tensões de trabalho dos eletrolíticos estão indicadas no diagrama, e os diodos admitem equivalentes.

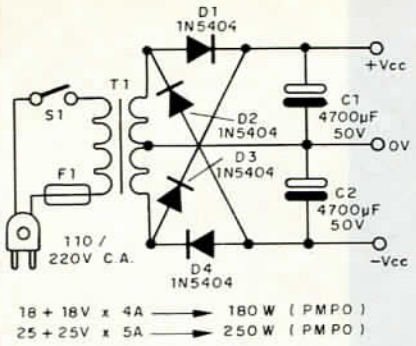


Fig. 7 - Fonte de alimentação simétrica para o amplificador.

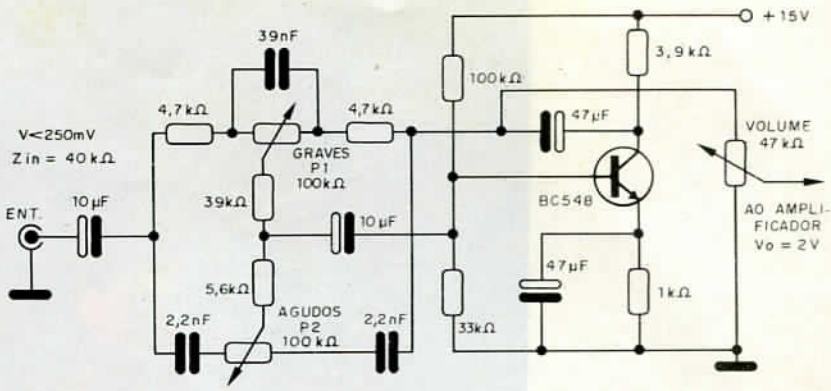


Fig. 8 - Pré-amplificador de tom.

O fusível de proteção é importante no projeto para maior segurança. O conjunto pode ser usado em módulo ou montado em caixas metálicas que servirão de blindagem.

O controle de volume e balanço será conjugado ao pré-amplificador.

PROVA E USO

Para testar o aparelho, inicialmente ligue o amplificador a uma fonte, sem carga (sem alto-falante). Meça as tensões da fonte e verifique a corrente de repouso, ajustando-a em P_2. Para a versão de menor potência ela pode ficar entre 10 e 18 mA, e para a versão maior, entre 15 e 25 mA.

Verificado o funcionamento normal da fonte nestas condições, conecte uma carga e injete na entrada um sinal para verificar o funcionamento. Se tiver um osciloscópio, ligue-o na junção de R_{12} com R_{13} e, usando uma carga resistiva, ajuste P_1 para simetria do sinal. Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho.

Na figura 8 temos uma sugestão de pré-amplificador que pode ser usado com este aparelho.

Todas as ligações entre componentes e entradas devem ser blindadas para não ocorrer a captação de zumbidos. ■

Afinados com suas necessidades.

Multímetros Beckman Industrial™

LANÇAMENTO Série XT



DM-23XT
- Capacidade de medir até: 1.000 VCC, 750 VCA, 10 A ICC/ICA
- Resistência: até 2.000 MΩ
- Teste lógico para TTL e CMOS
- Teste de H_{FE}
- "Safety Tester"
- Medidas de temperatura até 750 ºC
- Incluso Termopar do tipo K



DM-10XL e DM-15XL
- Capacidade de medir até: 1.000 VCC, 750 VCA, 10 A ICC, 10 A ICA (somente DM-15XL)
- Resistência: 20 MΩ (DM-10XL) e 2000 MΩ (DM-15XL)
- Testes de diodos, audível de continuidade, lógico (somente DM-15XL) e de segurança ("Safety Tester" – somente DM-10XL)



Afine seu laboratório com o que existe de mais moderno: Multímetros Digitais BI. Entre nesse ritmo! Consulte a Sistronics.

- ASSISTÊNCIA TÉCNICA
- PEÇAS ORIGINAIS
- GARANTIA ASSEGURADA

Visite nosso stand na
16ª Feira Internacional da Eletro-Eletrônica
03 a 07 de Maio de 1993 - Anhembi - São Paulo/SP

LANÇAMENTO Série XT



DM-25XT
- Capacidade de medir até: 1.000 VCC, 750 VCA, 20 A ICC/ICA
- Resistência: até 2.000 MΩ
- Capacitância: até 2 mF
- Freqüencímetro: até 2 KHz
- Teste lógico para TTL e CMOS
- Teste de H_{FE}
- Incluso Ponta de Prova tipo "Jacaré"



DM-27XT
- Capacidade de medir até: 1.000 VCC, 750 VCA, 20 A ICC/ICA
- Resistência: até 2.000 MΩ
- Capacitância: até 2 mF
- Freqüencímetro: até 20 MHz
- Indutância: até 20 H
- Teste lógico para TTL e CMOS
- Incluso Ponta de Prova tipo "Jacaré"

Sistronics
INSTRUMENTAÇÃO E SISTEMAS LTDA.

Distribuidor exclusivo no Brasil para os produtos: BI™

Escritório e Assistência Técnica:
Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 75 – 4º andar
CEP 04726-170 – São Paulo – SP – Fax: (011) 523-8457
Tel.: (011) 247-5588

PRESENÇA



16ª FEIRA INTERNACIONAL DA ELETRO-ELETRÔNICA/ABINEE TEC'93

3 A 7 DE MAIO DE 1993

ANHEMBI - SÃO PAULO - SP

VENHA E PARTICIPE DE UM DOS MAIORES EVENTOS MUNDIAIS DA INDÚSTRIA ELETRO-ELETRÔNICA

SETORES

• Equipamentos e sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia • Telecomunicações, radiocomunicações e telefonia • Informática: equipamentos e aplicativos • Automação industrial e instrumentação • Motores elétricos, geradores e acessórios • Equipamentos e acessórios de medição, cálculo, controle e relógios • Componentes eletro-eletrônicos • Painéis elétricos de baixa, média e alta tensão, medidores e componentes • Ferragens, conectores e isoladores • Material elétrico de instalação, fios e cabos • Ferramentas elétricas e manuais • Equipamentos eletrotérmicos • Soldas, máquinas de soldas e equipamentos • Iluminação • Acumuladores elétricos • Máquinas de indução e têmpera • Serviços e projetos técnicos • Montagens elétricas • Energia solar • Dispositivos elétricos de segurança

Além de contar com a participação de importantes grupos internacionais que estarão expondo o que existe de mais avançado neste importante setor, a 16ª Feira Internacional da Eletro-Eletrônica/ Abinee Tec'93 promoverá uma série de eventos paralelos que estimularão ainda mais o intercâmbio tecnológico. Dentre eles se destacam: FÓRUM POLÍTICO, ECONÔMICO E INDUSTRIAL

Seminários:

- Mercados Comuns: Mercosul, Nafta, CEE
- Motores e Acionamentos
- Certificação de Produtos e Sistemas
- Automação Industrial: Instrumento de Competitividade
- Subcontratação/Terceirização

PATROCÍNIO

ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
SINAEES - Sindicato da Indústria de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de São Paulo

ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO

ALCANTARA MACHADO FEIRAS E PROMOÇÕES
Rua Brasílio Machado, 60 - CEP 01230-905 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 826-9111 - Fax: (011) 67-3626/826-1678
Telex: 11 22398 AMCE BR

TRANSPORTADORA OFICIAL: VARIG

16ª FEIRA INTERNACIONAL DA ELETRO-ELETRÔNICA/ABINEE TEC'93

Para obter maiores informações, ☐ Expor na feira ☐ Produtos ☐ Visitar ☐ Hotéis ☐ Fórum/Seminários, preencha o cupom abaixo e envie para: ALCANTARA MACHADO FEIRAS E PROMOÇÕES
Rua Brasílio Machado, 60 - CEP 01230-905 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 826-9111 - Fax: (011) 67-3626/826-1678
Telex: 11 22398 AMCE BR

Nome: _____

Cargo: _____

Empresa: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Estado: _____ País: _____

Tel.: _____ Fax: _____ Telex: _____

COMPREFÁCIL - DATA BOOKS PHILIPS

LIGUE JÁ (011) 294-6298 e 942-7389.

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL.

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

VIA SEDEX:
Telefone para
(011) 294-6298 e 942-7389 e
peça informações.



ATENÇÃO:
* Estoque limitado.
* Pedido mínimo de Cr$ 600.000,00.
* Preços válidos até 30/04/93 ou até terminar o estoque.
* Descontos de 12% nas compras até o dia 15/04/93.

CÓDIGO	PUBLICAÇÃO	VALOR (Cr$)	ESTOQUE
IC 2A	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS BIPOLAR MOS TYPES MAB 8031AH-2 TO TDA 1524A	740.000,00	40
IC 2B	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS BIPOLAR MOS TYPES TDA 1525 TO μA 733C	730.000,00	40
IC 3B	ICs FOR TELECOM BIPOLAR, MOS SUBSCRIBER SETS CORDLESS TELEPHONES	645.000,00	15
IC 06	HIGH-SPEED CMOS 74 HC/HCT/HCU LOGIC FAMILY	720.000,00	40
IC 11	GENERAL - PURPOSE/LINEAR ICs-1032	710.000,00	80
IC 14	8048 BASED 8 - BIT MICROCONTROLLER	745.000,00	60
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES	710.000,00	40
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES SUPLEMENT TO IC 15	290.000,00	40
iC 20	8051 BASED 8 BIT MICROCONTROLLER	610.000,00	80
SC 01	DIODES	690.000,00	80
SC 04	SMALL - SIGNAL TRANSISTORS	670.000,00	80
SC 07	SMALL - SIGNAL FIELD - EFFECT TRANSISTORS	510.000,00	40
SC 13	POWERMOS TRANSISTORS	580.000,00	40

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

SEÇÃO DO LEITOR

PROJETOS PARA A FORA DE SÉRIE

Os prêmios atraentes da próxima Edição Fora de Série têm levado muitos leitores a enviarem diversos projetos, mas muitos sem o devido cuidado na preparação.

Os projetos, quando do mesmo leitor devem vir separados, cada um com nome e endereço, e com esquemas que possuam todas as informações necessárias à montagem.

Muitos enviam projetos em seqüência, o que significa que, se aproveitarmos um deles, o outro automaticamente estará fora, por não poder ser separado.

Também informamos que no caso de leitores que tiverem muitos projetos interessantes, alguns poderão ser escolhidos para fazer parte da seção Projetos de Leitores, ou ainda deixados para as próximas edições Fora de Série.

PRÉ-AMPLIFICADOR DE BAIXO RUÍDO

No pré-amplificador da edição anterior, pg. 16, alguns valores de resistores preocupam leitores que nos consultaram sobre sua obtenção.

O resistor de 2,4 kΩpode ser aproximado pela ligação de um resistor de 2,2 kΩ em série com um de 220 Ω. Já o resistor de 790 Ω pode ser obtido com a ligação de um de 560 Ω em série com um de 220 Ω com boa aproximação, levando-se em conta a tolerância de 5%.

IMOBILIZADOR MAGNÉTICO

No projeto da revista nº 242 (pg 47) pode ser necessário ligar em paralelo com o LED e R_1 um resistor de 220 Ω x 1 W de modo a se obter uma corrente de manutenção maior para o SCR_1, caso ele se negue a manter-se em condução com o disparo.

Isso ocorre porque pode ser que, em alguns casos, a corrente no LED e em R_1 seja insuficiente para manter o SCR ligado.

FLASH SÔNICO

Alguns leitores nos consultaram sobre a possibilidade de usar microfones de eletreto no projeto da revista nº 242, pg. 50.

Para isso basta substituir R_1 por um capacitor de 100 nF e ligar, do positivo do eletroto ao positivo da alimentação, um resistor de 4,7 kΩ a 10 kΩ. Os demais componentes mantém-se inalterados.

PEDAL DE VELOCIDADE PARA MÁQUINA DE COSTURA

Alguns leitores nos consultaram sobre a possibilidade de usar o circuito da revista nº 242 (pg 52) com potências maiores, aproveitando até os 3 ou 4 A do SCR.

Para estes casos temos duas possibilidades: uma consiste em se usar diodos 1N5404 (110 V) ou 1N5407 (220 V) e o mesmo SCR para 3 A (660 W em 220 V); e a outra consiste em, além disso, fazermos a troca do SCR pelo TIC116, caso em que, apenas limitado pelos diodos, podemos ir aos 6 ou 7 A, com alguma margem de segurança.

BOOSTER DE GRAVES

O leitor Roberto A. Silva de São José do Rio Preto - SP nos pergunta se já que publicamos Booster de graves para contra-baixo, já que publicamos na Revista nº194 um para agudos.

O booster de agudos basicamente é um filtro passa-altas ligado a um amplificador de potência. Para um booster de graves teríamos um filtro passa-baixas ligado a um amplificador. Vale a idéia para um futuro projeto.

PROJETOS BELL & HOWELL

O leitor Daniel S.da Luz de Estreito - Florianópolis - SC (Rua Afonso Pena, 922/88070-650) está precisando do esquema do aparelho acima, modelo E, 115 V/11 A/Design 179. Alguém pode ajudar?

TA7739P

O leitor Marcelo S. Motitsuki (Ria Carlos René Egg, 42 - Perdizes - São Paulo - SP - 01259-070) está com dificuldades em conseguir o circuito integrado TA7739P usado num rádio duplo-deck importado. Alguém pode ajudar indicando onde encontrar ou um equivalente (se existir)?

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Gostaria de me corresponder com pessoas intressadas em eletrônica para troca de idéias - JEAN CARLOS MARINHO PEREIRA- Tv. Assis de Vasconcelos, 391 - Aldeia - Santarém - PA - 68100.

* Vendo Mini-Drill (Furadeira) para circuito impresso. VALDIR VAZZI - Rua Poeta Toninho Bittencourt, 17 - Fátima - Varginha - MG - 37100-000.

* Gostaria de entrar em contato com o leitor Sérgio Trevisol de Frederico Westphalen - RS - ALFREDO DUBOIS - Rua João Carlos Rodrigues, 59 - São Gabriel - RS - 97300-000.

PREMIAÇÃO DA FORA DE SÉRIE Nº 13

Conforme prometido, estamos publicando na pág. 23, a relação completa dos projetos premiados da edição nº 13 da Saber Eletrônica Fora de Série. Como sempre, os mais votados pelos leitores são contemplados, assim como os selecionados por uma comissão da Redação. Para a próxima edição da Fora de Série (nº 14) os prêmios são realmente espetaculares, para o que muito contribuiu a colaboração da SID Microeletrônica.

Infelizmente, o prazo para o recebimento dos projetos encerrou-se no último dia 31/03/93. ■

Conheça o 555 CMOS

Newton C. Braga

O melhor exemplo de que existem circuitos integrados que, mesmo com o desenvolvimento constante de novos dispositivos mais sofisticados, permanecem insubstituíveis em muitas aplicações é o famoso e utilíssimo 555. Estamos tão acostumados a pensar neste componente quando precisamos de um oscilador padrão, de um monoestável ou de uma temporização, que não nos damos ao trabalho de pensar que talvez chegue um dia em que uma versão melhor o substitua. Na verdade, já existe um equivalente melhor, que, mantendo as características principais do "velho" 555, acrescenta ou amplia outras, que lhe conferem a possibilidade de ser o componente do futuro, substituto do 555 numa infinidade de aplicações. Com maior velocidade, maior impedância de entrada e baixo consumo, o 555 CMOS será analisado neste artigo, em que daremos circuitos práticos de grande utilidade para o projetista.

Não precisamos falar de todas as utilidades do "famoso" circuito integrado 555, pois não há estudante, hobista, projetista ou reparador que não tenha o usado pelo menos uma vez na vida.

Suas características o tornam ideal para qualquer tipo de projeto e por isso o encontramos com facilidade, com diversas origens e de diversos fabricantes. Mas, mesmo um circuito integrado como 555 pode ser aperfeiçoado e o resultado disso foi o lançamento, há alguns anos, pela *Texas Instruments*, de uma versão CMOS do 555, especificado como TLC7555.

Associando a configuração tradicional do 555 à tecnologia CMOS (linCMOS), o novo componente pode substituir favoravelmente o tradicional 555, numa infinidade de aplicações.

A seguir veremos comparativamente as características dos dois componentes (o tradicional e o CMOS) para que o leitor tenha uma idéia de como usar com vantagem este componente em seu novos projetos.

O TLC7555

O circuito integrado TLC7555 da *Texas Instruments* tem a mesma pinagem do tradicional 555 bipolar, mostrada na figura 1.

O diagrama de funções é o mesmo, apresentado na figura 2.

No entanto, a versão CMOS oferece diversas melhorias em relação ao tradicional, como por exemplo:

- Consumo de energia extremamente baixo: 1 mW a 5 V de alimentação
- Operação em velocidade muito maior que o tradicional: 2 MHz contra os 500 kHz do tradicional

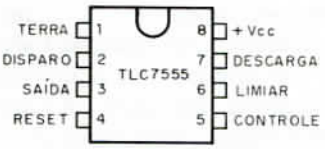


Fig. 1 - Pinagem do TLC7555 C/D/JG ou P.

- Saída complementar com transistores CMOS, que permitem excursões de tensão de 0 V à tensão de alimentação.
- Alta capacidade de corrente de saída: 100 mA drenado, ou 10 mA fornecendo.
- Totalmente compatível com as tecnologias TTL e CMOS
- Impedância extremamente alta das entradas: 10^{12} Ω (tip).
- Faixa de tensões de operação entre 2 e 18 V
- Possui a mesma pinagem dos tradicionais 555.

Uma característica muito importante que a versão CMOS apresenta em relação ao tipo tradicional é apresentada na figura 3.

Este gráfico nos mostra que nas comutações, enquanto que a corrente no 555 tradicional atinge picos elevados, o 555 CMOS se mantém com um baixo consumo. Esta característica é muito importante para aplicações digitais, principalmente as que envolvem a alimentação por meio de baterias.

MÁXIMOS ABSOLUTOS

- Tensão de alimentação (Vdd): 18 V
- Faixa de tensões de entrada (qualquer entrada): - 0,3 a 18 V
- Dissipação (25°C): 600 mW
- Faixa de temperaturas de operação: - 55 a +125°C

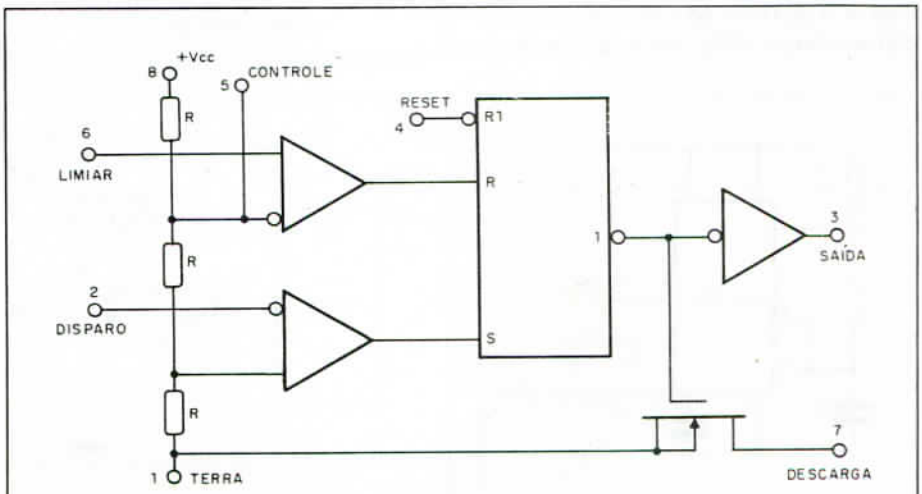


Fig. 2 - Diagrama de blocos do TLC7555.

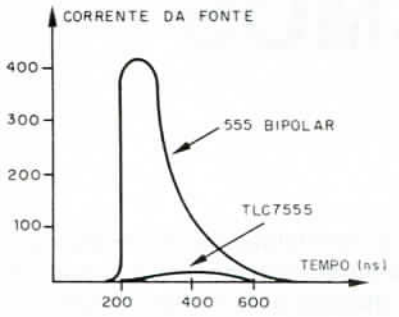


Fig. 3 - Correntes na comutação para os dois tipos de 555.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS PARA Vcc de 5 a 15 V

- Tensão de limiar em porcentagem da tensão de alimentação: 66,7%
- Corrente de limiar para Vc.c. = 5 V: 10 pA
- Tensão de disparo como porcentagem da tensão de alimentação 33,3%
- Corrente de disparo para Vc.c. = 5 V: 10 pA
- Tensão de reset: 0,7 V
- Corrente de reset para Vc.c.: ±10 pA
- Tensão de controle (circuito aberto) como porcentagem da tensão de alimentação: 66,7%
- Tensão de saída no nível baixo (5 V, 5 mA): 0,1 V
- Tensão de saída no nível alto (5 V, 1 mA): 4,5 V
- Corrente de alimentação (Vdd = 15 V): 360 μA (Vdd = 5 V):170 μA
- Freqüência máxima no modo astável (R_a = 470 Ω, C_L = 200 pF, R_b = 200 Ω): 2,1 MHz

As configurações em que podemos usar o TLC7555 são as mesmas do convencional 555, devendo apenas serem observados mínimos diferentes para os resistores e capacitores de temporização.

Assim, temos na figura 4 a configuração para operação astável onde a freqüência é dada pela fórmula junto ao diagrama.

A freqüência máxima de operação deste circuito é de 2,1 MHz o que nos leva a uma capacitância máxima de 200 pF. A capacitância máxima assim como a resistência Ra e Rb para aplicação como astável muito lento só estão limitadas pelas fugas do capacitor.

Para operação monoestável temos o circuito básico da figura 5, onde o tempo é dado pela fórmula junto ao diagrama.

A temporização mínima também é dada por um capacitor de 200 pF e por um resistor não menor que 200 Ω.

A partir destes dois circuitos básicos, podemos ter diversas variações, que vão implicar em alterações dos ciclos ativos, excitação de cargas de maior potência, modulação etc.

Vejamos alguns destes circuitos na prática:

O primeiro, mostrado na figura 6, é um circuito com ciclo ativo de 50%, obtendo-se assim uma onda quadrada perfeita na saída, o que não ocorre com a configuração astável básica dada na figura 4.

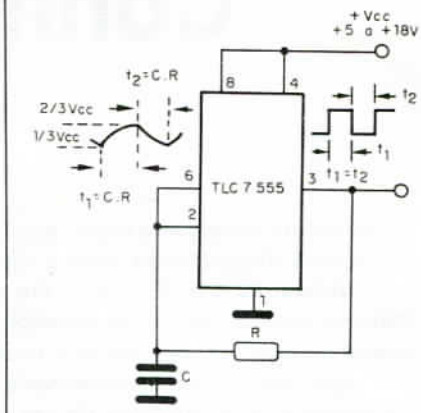


Fig. 6 - Astável com 50% de ciclo ativo usando o TLC7555.

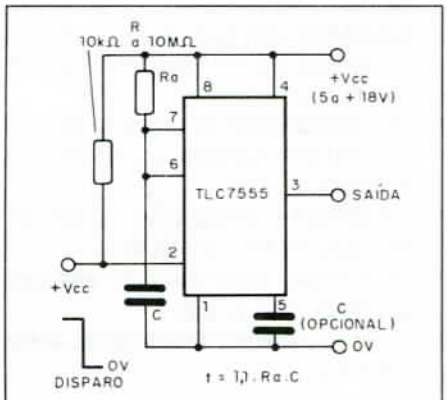


Fig. 5 - TLC7555 na configuração monoestável.

Este ciclo ativo é possível porque os percursos tanto para a descarga como para a carga do capacitor são os mesmos, via saída, que muda de nível. Nesta aplicação é importante que o resistor usado não seja menor que 10 kΩ, de modo a não carregar demais a saída e assim prejudicar a excitação da carga externa. Lembramos que, diferentemente do 555 bipolar, o TLC7555 deve drenar a corrente da carga, para se obter maior potência (100 mA).

A excitação de uma carga externa de maior potência, como por exemplo uma lâmpada ou relé, pode ser feita com os recursos da figura 7.

Num caso, temos o acionamento com a saída no nível alto e no outro, em que usamos um transistor PNP, temos o acionamento no nível baixo. A corrente máxima de carga para estes

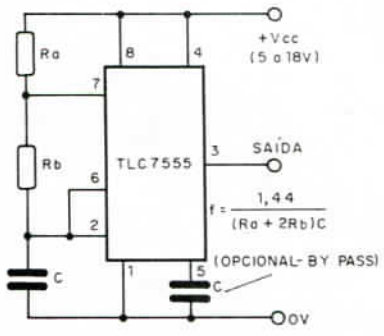


Fig. 4 - TLC7555 na configuração astável.

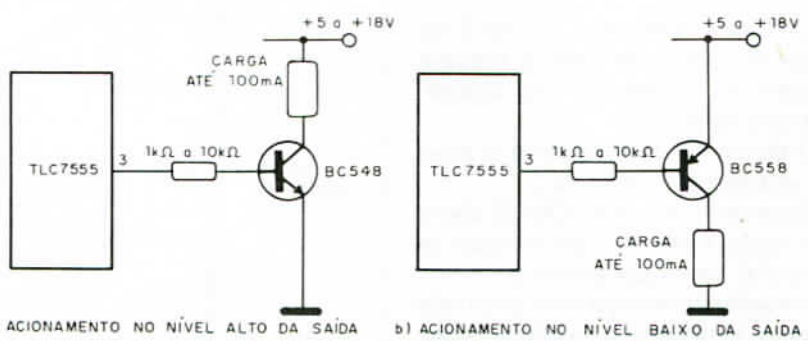


Fig. 7 - Excitação de cargas maiores.

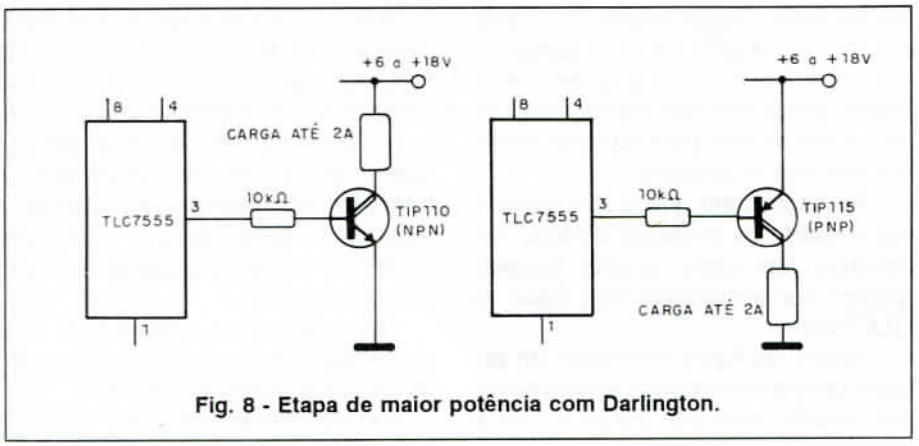


Fig. 8 - Etapa de maior potência com Darlington.

tensão positiva de 9 V. Este aplicativo torna-se interessante para os casos em que se necessita de uma alimentação simétrica e pretende-se usar no projeto uma única bateria de 9 V.

Com uma carga de 0,5 mA na saída, a tensão obtida é da ordem de 7 V. A inversão de polaridade e retificação é feita pela ponte de diodos na saída e pelos capacitores eletrolíticos de filtro. A freqüência de operação é determinada por R_1, R_2 e C_1, podendo ser alterada conforme a aplicação desejada.

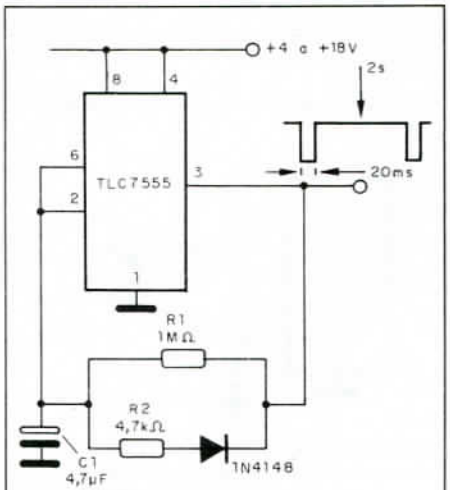


Fig. 9 - Oscilador com relação marca/espaço de 1 para 100.

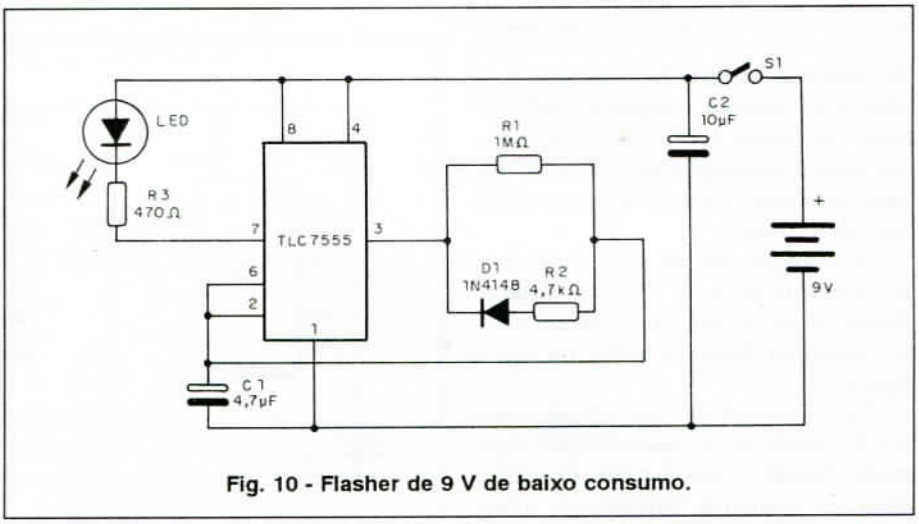


Fig. 10 - Flasher de 9 V de baixo consumo.

circuitos, usando transistores de uso geral, é de 100 mA. No entanto, com transistores de maiores potências, podemos acionar cargas de até 1 A.

Entretanto, como no nível alto a corrente de saída do TLC7555 está limitada a 10 mA, para obter uma corrente de carga de 1 A precisamos de um transistor ou etapa com ganho 100.

Um par de transistores na configuração Darlington, conforme mostrado na figura 8, pode facilmente resolver este problema.

Para obtermos uma relação marca/espaço grande, por exemplo de 1 para 100, podemos usar o TLC7555 na configuração mostrada na figura 9.

A relação entre R_1 e R_2 determina a relação marca/espaço. No caso temos o acionamento de uma lâmpada que produz pulsos de curta duração.

No circuito indicado, para cada 2 segundos de intervalo no nível alto, a saída comuta permanecendo 20 ms no nível baixo.

Uma possibilidade interessante de uso para este circuito é como *flasher* de baixo consumo para LED, conforme a figura 10. Nesta configuração, alimentando o circuito com 9 V, temos um consumo médio da ordem de 250 µA apenas, o que torna o circuito ideal para aplicações em sinalização a pilhas e brinquedos, já que o TLC7555 também opera com tensões a partir de 2 V.

O circuito da figura 11 nos mostra outra aplicação muito interessante do TLC7555.

Trata-se de um conversor c.c./c.a. que nos permite obter uma tensão negativa entre 7 e 8 V, a partir de uma

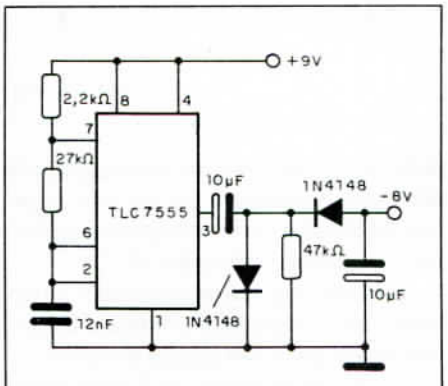


Fig. 11 - Um conversor DC/DC.

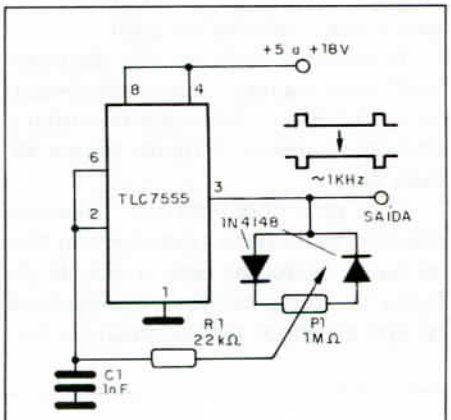


Fig. 12 - Oscilador com ciclo ativo ajustável.

Para se conseguir um sinal com relação marca/espaço variável numa proporção de 1 para 20 até 20 para 1, temos o circuito da figura 12.

A freqüência é dada pelo capacitor C_1, que pode ter valores entre 220 pF e 220 µF. A tensão de alimentação do circuito pode variar entre 5 e 18 V. O trimpot (ou potenciômetro) P_1 ajusta a relação marca/espaço do sinal gerado.

Existe uma pequena dependência da freqüência do sinal gerado quando

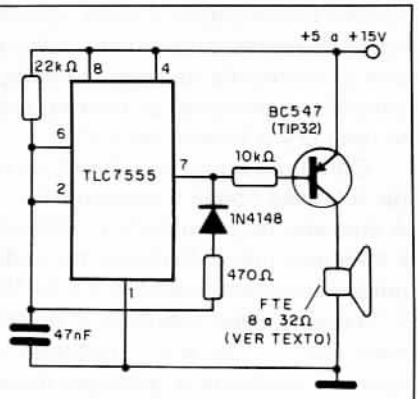


Fig. 13 - Excitação de alto falante num gerador de tom de áudio.

se ajusta a relação marca/espaço. O pino 4 do circuito integrado TLC7555 pode ser usado para comandar externamente a operação do oscilador. Levado ao nível baixo, ele inibe a operação do astável.

A excitação de um alto-falante com um tom em torno de 1 kHz aproximadamente, num sistema de aviso sonoro, pode ser feita conforme mostra a figura 13.

Para tensões de alimentação entre 5 e 9 V pode ser usado o BC558, mas para tensões maiores, entre 12 e 15 V deve ser usado um transistor de maior potência como o TIP32 ou BD136, dotado de um radiador de calor.

O consumo deste circuito não é elevado, em vista da relação marca/espaço ser tal que o transistor só conduz aproximadamente 1/10 do tempo de cada ciclo.

Para uma operação com consumo extremamente baixo, gerando um tom de áudio, podemos usar o circuito da figura 14. Neste circuito o transdutor é do tipo cerâmico piezoelétrico de baixo consumo. Estes transdutores possuem uma freqüência de ressonância entre 1 e 5 kHz, onde o rendimento é maior, sendo por isso interessante ter um ajuste do tom para que este maior volume seja alcançado.

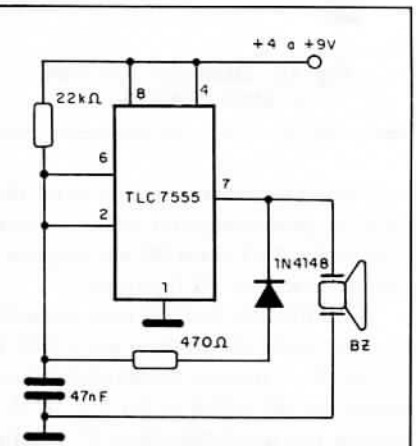


Fig. 14 - Tom de áudio de baixo consumo.

Aplicações em que o 555 tradicional é usado na produção de tons modulados, tais como sirenes, também podem ser elaboradas com base no TLC7555.

Assim, na figura 15 temos um circuito de sirene modulada excitando um alto-falante com boa potência. Se o problema for consumo, o mesmo circuito pode ter a etapa transistorizada eliminada, utilizando-se em seu lugar um transdutor cerâmico como mostramos no circuito da figura 14.

É claro que, para potências muito altas, um amplificador completo de vários watts pode ser usado também.

O circuito da figura 16 é outro gerador de tom modulado, com o efeito de *bips* intervalados.

A freqüência dos bips é dada pelos resistores de 10 kΩ, P_1 e pelo capacitor eletrolítico de 10 µF, podendo ser alterados segundo o efeito que o leitor deseje. Neste circuito, a carga, um pequeno alto-falante, é excitada por um transistor, no entanto, podemos ter a excitação direta de um transdutor cerâmico, conforme sugerido nos projetos anteriores.

Observe que os resistores R_1 e R_2 do oscilador lento determinarão os intervalos e a duração dos *bips*.

Para a versão indicada, como os *bips* são de curta duração, o consumo de energia é muito baixo, mesmo quando excitamos um pequeno alto-falante.

A modulação do circuito anterior é feita de modo a haver a interrupção do som, o que caracteriza o *bip*.No entanto, com o circuito da figura 17 temos uma modulação em freqüência a qual é produzida por um sinal dente de serra gerado por CI_1. A freqüência deste oscilador é de aproximadamente 1 Hz,

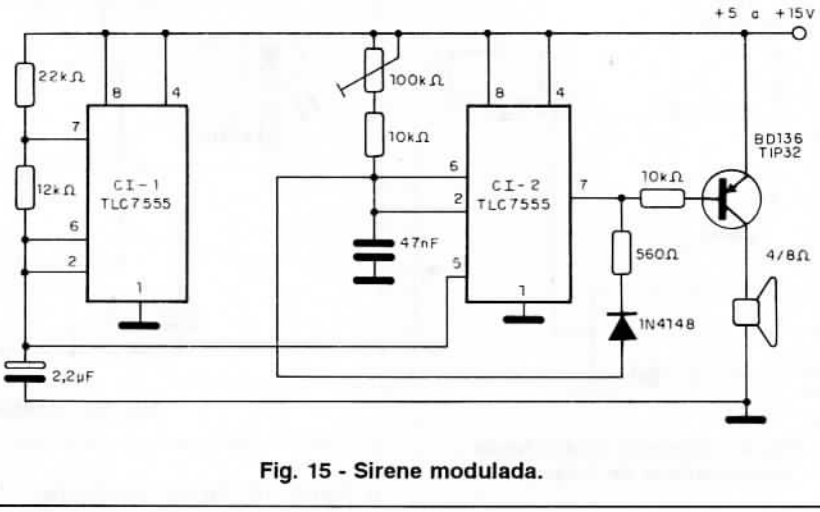


Fig. 15 - Sirene modulada.

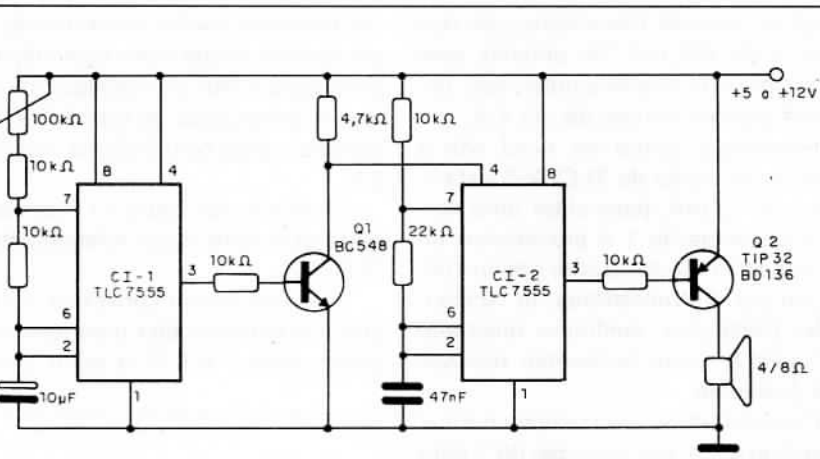


Fig. 16 - Gerador de BIPs.

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

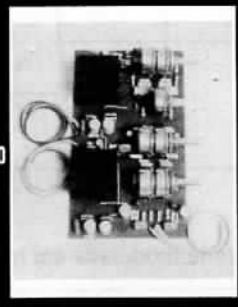
AQUI VOCÊ FAZ O SUCESSO!

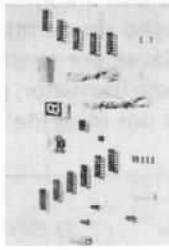
COMECE UMA NOVA FASE NA SUA VIDA PROFISSIONAL
OS CURSOS CEDM LEVAM VOCÊ AO MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO E DESENVOLVIDO NO PAÍS

ESTES SÃO OS KITS QUE ACOMPANHAM OS CURSOS CEDM



CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A
- Kit Placa Experimental
- Kit Componentes
- Kit Microcomputador





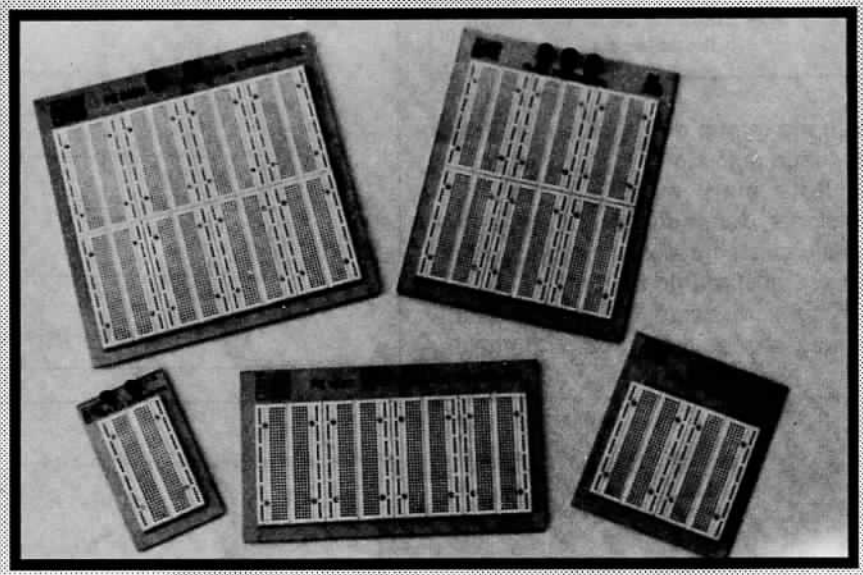
CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação SV/1A
- Kit Placa Experimental
- Kit Componentes
- Kit Pré-Amplificador e Amplificador



CURSO DE RÁDIO TRANSCEPTORES
- AM - FM - SSB - CW
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A



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



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

SE-243

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

FONE: (0432) 38-0590 - CAIXA POSTAL 1642 - 86001-970 - LONDRINA - PR

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ Programação em Cobol
- ☐ Áudio e amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW
- ☐ Meditação Mais Além da Mente
- ☐ Montagem, Manutenção PCs 286 e 386

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: ☐☐☐☐☐-☐☐☐ Cidade: _____

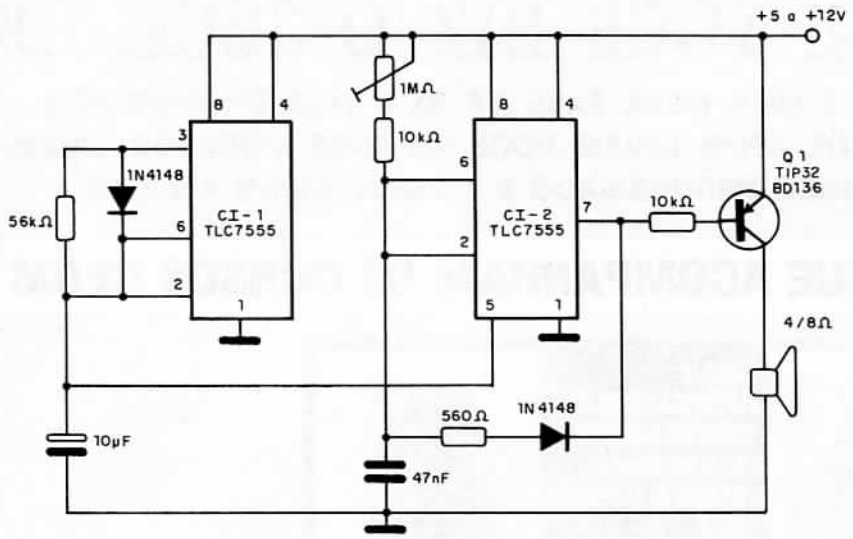


Fig. 17 - Sirene modulada em freqüência.

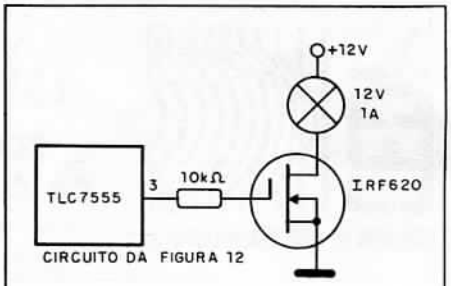


Fig. 19 - Dimmer usando TLC555/IRF620.

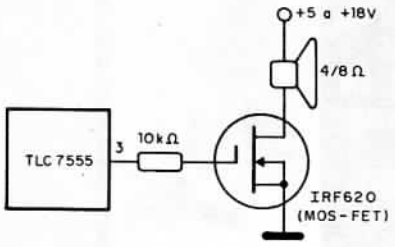


Fig. 18 - Etapa de saída com MOS de potência.

indo da configuração de muito baixa potência com transdutor cerâmico, a alta potência, com um transistor Darlington. Uma possibilidade interessante, que reúne duas tecnologias CMOS é a mostrada na figura 18, em que a etapa de saída de alta potência consiste num MOS de potência.

O rendimento muito alto deste componente, cuja resistência dreno-fonte (R_{ds}) pode chegar a frações muito pequenas de ohm, permite a obtenção de potências muito altas nos circuitos alimentados com baixas tensões, por exemplo de uso automotivo.

A utilização do gerador de marca/espaço variável, por exemplo, em conjunto com este transistor, permite a elaboração de um eficiente *dimmer* para lâmpadas incandescentes de uso automotivo, conforme mostra a figura 19.

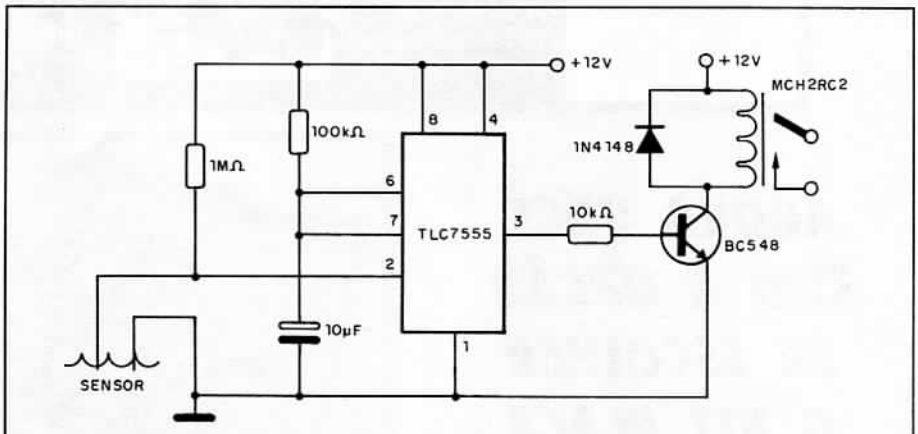


Fig. 21 - Disparo pelo toque de água (alarme de piscina).

com um tempo de descida muito rápido, dado pelo diodo entre os pinos 3 e 6. Este sinal modula o segundo oscilador, formado por CI_2, cuja freqüência está na faixa de áudio, podendo ser ajustada no trimpot.

Também neste circuito temos diversas opções para a etapa de saída,

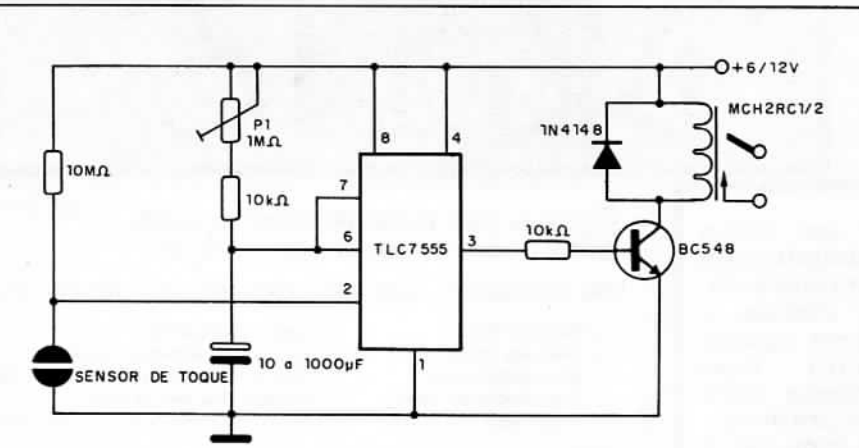


Fig. 20 - Monoestável com disparo por toque.

Na figura 20 temos uma configuração interessante em que aproveitamos a elevadíssima impedância de entrada do pino de disparo do TLC7555 na configuração monoestável, para elaborar um interruptor de toque temporizado ou ainda um timer temporizado. Resistores de valores tão altos como 50 MΩ podem ser usados na polarização de entrada de disparo deste integrado, o que garante uma enorme sensibilidade ao circuito.

A temporização nesta aplicação é ajustada no potenciômetro P_1.

Esta alta resistência de entrada permite a utilização de sensores resistivos diversos no disparo do TLC7555.

Na figura 21, temos um exemplo de uma aplicação em que o disparo é feito em presença da água que sobe num reservatório, por exemplo.

Finalmente, na figura 22 temos o disparo feito por um feixe de luz interrompido, usando como sensor um fototransistor ou ainda um fotodiodo.

Nos dois casos temos a operação monoestável, com um consumo extremamente baixo de energia na condição de espera, quando a bobina do relé ou a carga se encontram desativados.

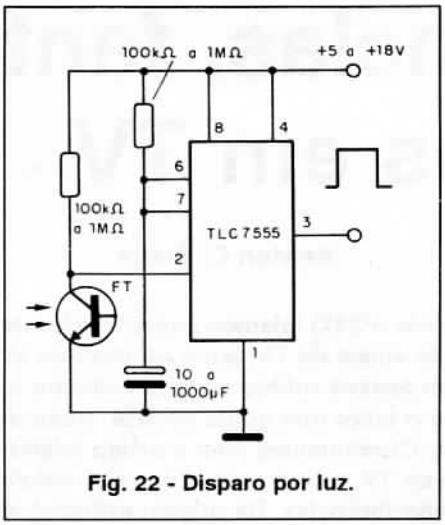


Fig. 22 - Disparo por luz.

CONCLUSÃO

As características do 555 CMOS (TLC7555) permitem sua substituição direta na maioria dos casos, já que a pinagem é equivalente à do 555 bipolar. No entanto, para novos projetos, as propriedades melhoradas que este componente apresenta, devem ser aproveitadas no sentido de obter melhor consumo, melhor desempenho e até mesmo maior sensibilidade, reduzindo-se assim os elementos necessários a um eventual disparo.

Bibliografia:

Linear Circuits Data Book - Texas Instruments. ■

PREMIAÇÃO FORA DE SÉRIE Nº 13

Conforme prometemos, divulgamos a seguir a relação dos leitores premiados na edição nº 13 da Saber Eletrônica Fora de Série.

Melhores Projetos

1º colocado:
Analisador de espectro audível
ARISTEU ALVARENGA LASSO
São Paulo - SP.
Prêmio: Câmara de eco com gabinete + Cr$ 750.000,00.

2º colocado:
Sintetizador PLL
CAIO ALEXANDRE DA FONSECA
Belo Horizonte - MG.
Prêmio: Kit Receptor AM/FM + Multímetro Goldstar + Cr$ 750.000,00.

3º colocado:
Transmissor de FM para 10 Km
SAUL MEDEIROS SOUTO
Campo Grande - PB.
Prêmio: Multímetro Goldstar + conjunto de componentes + Cr$ 750.000,00.

4º colocado:
Freqüencímetro digital de 0 - 10 MHz
CEZAR AUGUSTO FALIVENI
Campinas - SP.

5º colocado:
Banco de memória compacto para CPU Z-80
CHRISTIAN COLIN
São Paulo - SP.

6º colocado:
Fonte escalonada com mostrador
CARLOS ALBERTO FERNANDES
Curitiba - PR.

7º colocado:
Alarme para motos
ALEXANDRE VICTOR CASELLA
Curitiba - PR.

8º colocado:
Chave de código para automóveis
JOSÉ LUCIANO S. DE ANDRADE
Coremas - PR.

9º colocado:
Tacômetro digital
VITOR HUGO BLAUTH
Novo Hamburgo - RS.

10º colocado:
Barômetro
CICERO F. MATOS
Diadema - SP.

Prêmios do 4º ao 10º colocados:
Kits Sirenes + Cr$ 500.000,00.

Melhor Ficha de Reparação

Toca-discos Stúdio 295
JORGE HENRIQUE MARQUES
Teresópolis - RJ.
Prêmio: Manuais Philco + Multímetro Goldstar + Cr$ 500.000,00.

Primeiros Votantes

Além disso, estamos premiando, conforme prometemos, os 15 primeiros leitores votantes:

1º - Fernando Mendes de Almeida
São Paulo - SP.
2º - Leonardo C. Dantas
Auriflama - SP.
3º - Marcelino Pinheiro Leitão Júnior
São Paulo - SP.

Prêmios do 1º ao 3º:
1 Kit do Receptor de Rádio AM/FM

4º - José Fernandes de Paula
Cruzeiro - SP.
5º - Alvaro Alves Resende
Cachoeira da Prata - MG.
6º - Jorge Augusto Rodrigues da Silva
Vacaria - RS.
7º - Sandro Bueno Vieira
Vacaria - RS.
8º - Wander Lábio da Silva
Piraí - RJ.
9º - Welliton Gonçalves de Lima
Brasilândia - DF.
10º - Edvando Bispo Dantos de Britto
São Paulo - SP.
11º - Dirceu C. Maturana
São Paulo - SP.
12º - Rodrigo Martins Ribeiro
Osasco - SP.
13º - Valter C. Pontello
Londrina - PR.
14º - Robson Nóbrega Vilela
Londrina - PR.
15º - Júlio Cesar Lobo Rodrigues
Foz do Iguaçu - PR.

Prêmios do 4º ao 15º:
Uma assinatura por 6 meses da revista Saber Eletrônica.

Interferências, fantasmas e ruídos em TV - parte 2

Newton C. Braga

Na primeira parte deste artigo (Revista nº242) falamos especificamente dos ruídos que podem prejudicar de diversas maneiras a recepção de sinais de TV, tanto na faixa de VHF como UHF e também satélites. Algumas informações sobre a origem desses ruídos e como evitá-los foram dadas naquele texto, ajudando assim o técnico instalador ou mesmo o leitor que gosta de fazer suas implantações de sistemas de antenas e resolver os principais problemas. Continuamos com o artigo falando agora de uma segunda fonte de perturbações na recepção de sinais de TV, e isso para todas as modalidades que fazem uso de sinais que se propagam pelo espaço: as interferências. De origem artificial, elas podem consistir em sérios problemas que somente um bom conhecimento técnico pode ajudar a resolver.

A origem das interferências e a sua manifestação na recepção de sinais de TV não difere muito daquilo que denominamos ruídos, e que vimos na primeira parte do artigo.

O importante para o usuário é que estas interferências prejudicam tanto o som quanto a imagem; já para o técnico, a abordagem do problema deve ser feita de forma diferente: o técnico precisa saber quais são as diferenças entre ruídos e interferências, pois a solução para um problema pode depender disso.

As interferências, diferentemente dos ruídos (que cobrem uma região indeterminada do espectro e de forma aleatória), ocupam uma região muito bem definida do espectro, normalmente umas poucas freqüências, e são produzidas artificialmente. A figura 1 ilustra este caso.

As fontes de interferências mais comuns na recepção de TV são as seguintes:

a) Transmissores:

Os transmissores em geral, que podem ser de radioamadores, de estações de AM ou FM, de serviços de telecomunicações tais como polícia, bombeiros, aeroportos etc são importantes fontes de interferências. Todas as emissoras cujas freqüências estejam próximas das usadas para as emissões de TV, ou ainda cujas harmônicas (sinais de freqüências múltiplas) estejam na faixa de TV podem causar interferências.

Um exemplo comum é o da faixa de radioamadores PX ou "Rádio-Cidadão", que opera em 27 MHz e cuja primeira harmônica corresponde justamente à freqüência do canal 2, em 54 MHz, interferindo facilmente nas emissões deste canal.

Ondulações na imagem, faixas e alterações do som, ou mesmo a reprodução do som do operador do transmissor de radioamador, são exemplos de manifestação deste tipo de interferência, figura 2.

Os transmissores desta faixa têm sua potência limitada a 5 W por regulamentação, no entanto são muitos os operadores que não obedecem a esta restrição e usam "botinas", que são amplificadores de potência que chegam até a produzir 1 000 W (1 kW). Em muitos casos, a quantidade de harmônicas e espúrios pode ser enorme, e com isso afetar a reprodução de sinais de TV, principalmente nos canais baixos, num amplo raio.

Os transmissores possuem ainda filtros em suas saídas cuja finalidade é eliminar as harmônicas; no entanto, se o aparelho estiver mal ajustado ou se a própria instalação de antena do radioamador tiver algum problema, estes filtros tornam-se ineficientes. Cabe ao usuário do televisor que sofre a interferência reclamar junto ao radioamador, que tem a obrigação de eliminá-la.

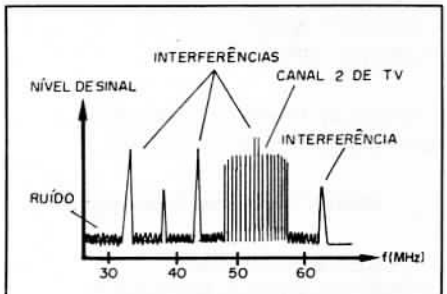


Fig. 1 - Interferências geradas por um transmissor próximas à freqüência do canal 2 e no canal 2.

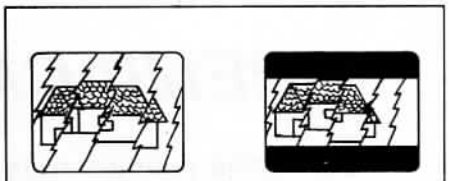


Fig. 2 - Ondulações e faixas numa imagem provocadas por interferências.

Embora os radioamadores de outras faixas (PY) normalmente não causem tantos problemas, um transmissor mal ajustado e, principalmente o fato de poderem operar com potências mais elevadas, podem causar problemas.

Um caso importante de interferência de transmissores é a que ocorre entre os canais altos e baixos, normalmente no canal 5 e 7 da faixa de VHF.

Transmissores de VHF com problemas podem interferir nestes canais, ocorrendo por exemplo quando o usuário mora perto de uma estação de serviço público (hospital, polícia, bombeiro etc).

A manifestação é a mesma do caso dos radioamadores: ondulações na imagem, reprodução do som ou mesmo desaparecimento completo da imagem, dependendo da intensidade do sinal captado.

A solução para os problemas causados por este tipo de interferência depende de diversos fatores; quando não é possível fazer seu corte na fonte, ou seja, eliminar a radiação espúria do transmissor, o primeiro passo na eliminação do problema é verificar por onde entra a interferência, já que isso pode ocorrer pela antena ou pelo cabo.

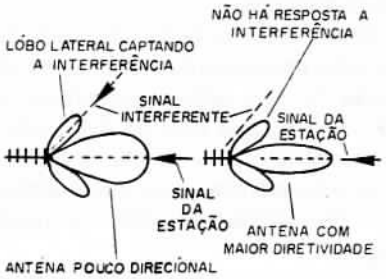


Fig. 3 - Antena de maior diretividade rejeitando o sinal interferente.

Vejamos o caso em que o sinal interferente entra pela antena.

Se a direção de onde vem o sinal for bem diferente da direção de onde vêm os sinais das estações de TV, uma antena direcional de boa diretividade pode ser a melhor solução, conforme mostra a figura 3.

O afastamento da fonte de interferência também pode ser uma solução se ela for fraca e próxima, como por exemplo uma antena de radioamador, PX, de pequena potência.

As interferências na faixa de UHF são mais raras e, no caso das antenas parabólicas, mais problemáticas.

No caso de UHF, a utilização das antenas direcionais pode ser importante para se eliminar uma interferência que venha de direção conhecida, não coincidente com a da estação afetada.

Para o caso de antenas parabólicas, levando em conta que ela aponta para o satélite e possui boa diretividade, seria de se esperar a inexistência de possíveis fontes de interferências, mas não é o que se verifica na prática.

Serviços de telecomunicações e muitos tipos de equipamentos, como radares, serviços de radiolocação, sistemas de radio-astronomia, equipamentos industriais e científicos, usam a faixa de microondas, e seus sinais podem ser captados por uma antena parabólica, principalmente pelos lóbos laterais ou se o satélite na localidade for visado segundo ângulo muito baixo, conforme sugere a figura 4.

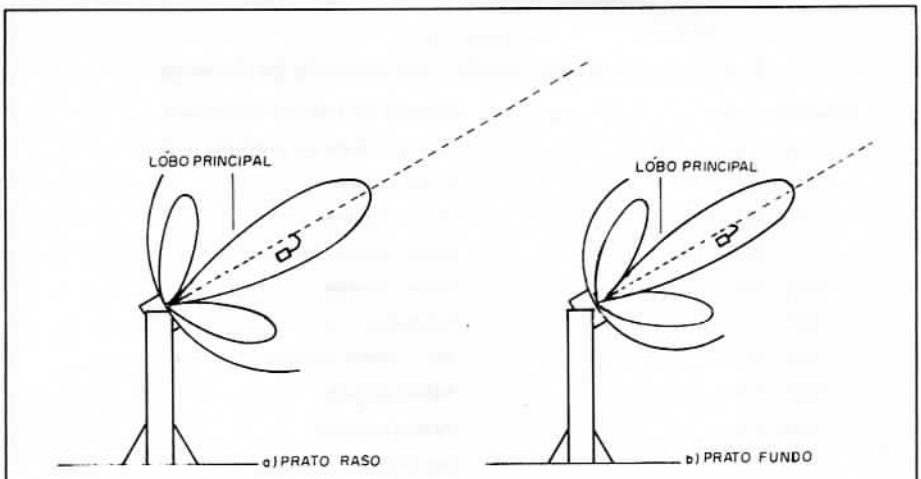


Fig. 5 - Maior diretividade é obtida com antenas mais fundas.

Na tabela 1 temos a utilização típica da faixa de microondas, para que o técnico possa ter uma idéia de onde vem uma possível interferência.

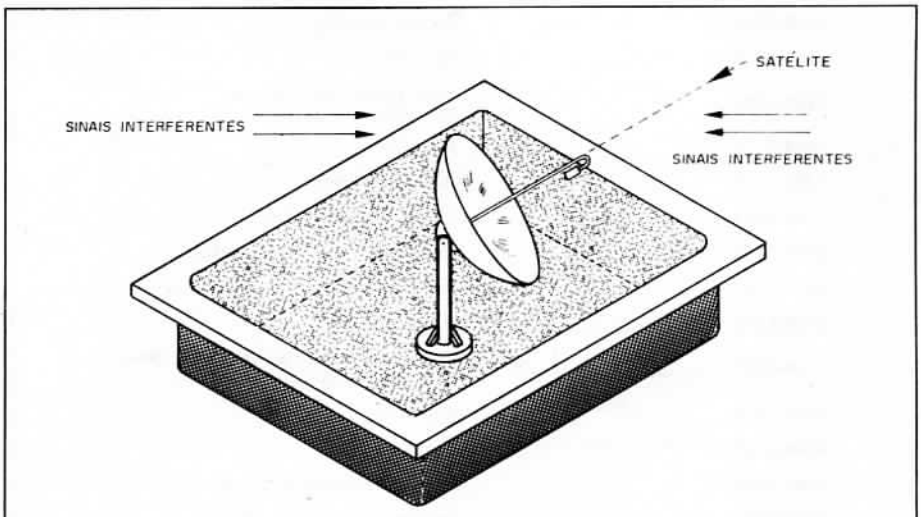


Fig. 6 - Blindagem natural proporcionada por uma piscina.

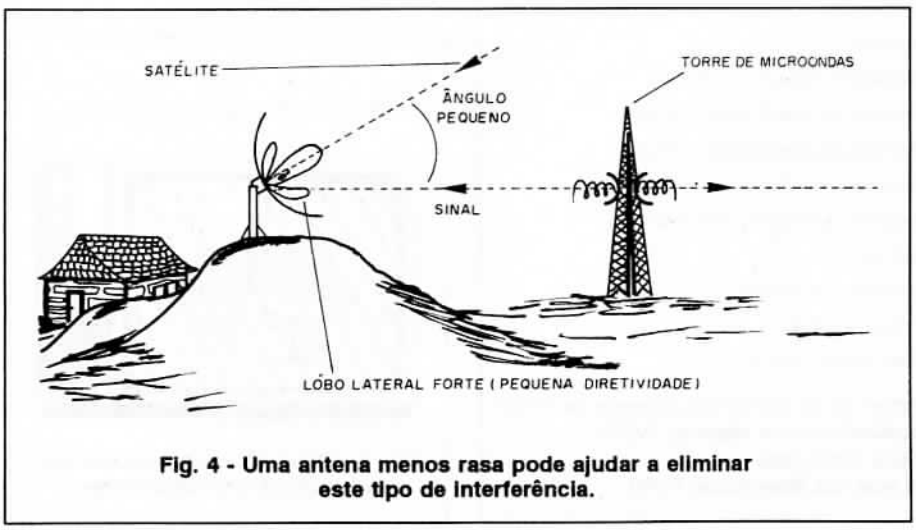


Fig. 4 - Uma antena menos rasa pode ajudar a eliminar este tipo de interferência.

Uma mudança de posição da antena consiste numa primeira solução para o problema. Uma segunda solução na utilização de um prato "mais fundo", que permite obter maior diretividade, reduzindo assim a possibilidade de um sinal interferente entrar pela lateral, conforme sugere a figura 5.

Finalmente, temos a possibilidade de fazer o aproveitamento de "blindagens" naturais que evitam a chegada do sinal interferente à antena. A instalação da antena entre duas casas ou entre duas árvores é uma solução recomendada no livro "Televisão Doméstica Via Satélite", de Frank-Baylin, Brent Gale e Ron Long, cuja edição em por-

TABELA 1
Possíveis Freqüências de Interferência da Antena

Freqüência (GHz)		Natureza de Provável Interferência
0,960-1,350		Sistema terrestre de navegação aérea
1,350-1,400		Forças Armadas
1,400-1,427		Rádio-astronomia
1,427-1,435		Móveis: policial, bombeiro, florestal
1,429-1,435		Forças Armadas
1,435-1,535		Telemetria
1,535-1,543		SAT - móveis marítimos
1,605-1,800		Rádiolocalização
1,660-1,670		Rádio-astronomia
1,660-1,700		Meteorológico - radiosonda
1,700-1,710		Espaço - pesquisa
1,710-1850		Forças Armadas
1,990-2,110		Exploração de televisão
2,110-2,180	1	Empresa de comunicações públicas
2,130-2,150		Ponto-a-ponto fixo (particular)
2,150-2,180		Fixo-omnidirecional
2,180-2,200		Fixo, ponto-a-ponto (particular)
2,200-2,290		Forças Armadas
2,290-2,300		Espaço - pesquisa
2,450-2,500		Rádiolocalização
2,500-2,535		Fixo, SAT
2,500-2,690		Ponto-a-ponto fixo (particular) TV educativa
2,655-2,690		Fixo, SAT
2,690-2,700		Rádio-astronomia
2,700-2,900		Forças Armadas/MMDS
2,900-3,100		Rádio-navegação marítima/MMDS
2,900-3,700		Rádiolocalização
3,300-3,500	3	Rádio amador
3,700-4,200	1	Empresa de comunicações públicas (tele.) Estações terrestres
4,200-4,400		Altímetros
4,400-4,990	3	Forças Armadas
4,990-5,000		Meteorológico/rádio-astronomia
5,250-5,650		Rádiolocalização (radar costeiro)
5,460-5,470		Rádio-navigação - geral
5,470-5,650		Rádio-navigação - marítimo
5,600-5,650		Meteorológica - radar terrestre
5,650-5,925		Armador
5,800		Equipamento industrial e científico
5,925-6,425	2	Empresa de comunicações públicas
6,425-6,525		Empresa de comunicações públicas
6,525-6,575		Operações terrestres e móveis
6,575-6,870		Empresas particulares ponto-a-ponto
6,625-6,875		SAT fixo
6,875-7,125		Exploração de televisão
7,125-8,400		Forças Armadas
8,800		Radar Doppler pelo Ar

As freqüências de interface estão descritas na ordem de ocorrência nos sistemas de TVRO:
1. Espectro do cabo de telefonia múltipla co-localizado com os sistemas TVRO
2. Portadoras de microondas públicas amplamente distribuídas
3. Freqüências de rara ocorrência próximas da faixa dos sistemas de TVRO

tuguês é vendida pela Saber Publicidade e Promoções.

Neste livro, o autor cita inclusive um caso interessante de uma instalação de TV, com antena parabólica, em que o único lugar livre de interferências encontrado pelo instalador foi dentro de uma piscina seca, que passou a servir de blindagem, conforme mostra a figura 6.

O proprietário do sistema verificou que era mais barato construir outra piscina do que resolver de outra forma o problema local de interferências.

Lembramos que, diferentemente das ondas da faixa de VHF e mesmo UHF, as microondas são facilmente refletidas e absorvidas pelos menores obstáculos. Assim, até mesmo uma árvore pode constituir num obstáculo intransponível para as microondas, funcionando, pois, como eficientes blindagens em casos de interferências.

b) Equipamentos de uso doméstico:

São muitos os aparelhos de uso doméstico que geram sinais de rádiofreqüências que, escapando de forma indevida (ou mesmo devida), podem afetar a recepção de sinais de TV em todas as faixas.

Ondulações que aparecem na tela ou o "enfraquecimento" de uma imagem, conforme mostra a figura 7, podem ser devido a sinais irradiados por *vídeo-games*, computadores ou aparelhos de *vídeo-cassete* nas imediações.

Um "vizinho" de apartamento ou residência com problemas de blindagem em seus cabos de *vídeo*, aparelhos de *vídeo-game* ou mesmo computadores, pode causar os problemas citados acima.

Muitos fazem instalações domésticas sem critério, distribuindo sinais de

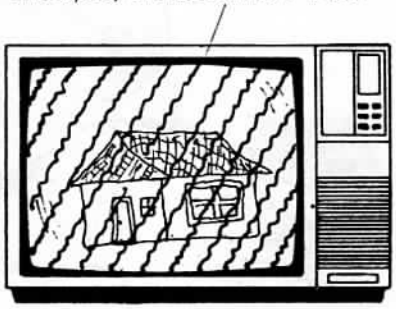


Fig. 7 - Interferência provocada por video-game e computadores.

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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



SABER ELETRÔNICA

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

eletrônica total

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



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s)

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/04/93

☐ **SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 1.260.000,00**

☐ **ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr$ 720.000,00**

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

Estou enviando:

☐ Vale Postal Nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA BELENZINHO - 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 Araújo, 315/317 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 296-5333.

COMPREFÁCIL

NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX

LIGUE JÁ (011) 294-6298

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/04/93

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC20



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo.
Cr$ 7.176.000,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV.
Cr$ 8.040.000,00

GERADOR DE BARRAS GB51



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF e Vídeo.
Cr$ 8.040.000,00

GERADOR DE BARRAS GB24P



Gera padrões quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, R-Y B-Y croma c/ 5 barras, PAL M c/ cristal, saída p/ RF, canais 3 e 4 e saída de vídeo.
Cr$ 8.040.000,00

GERADOR DE BARRAS GB23P



Gera padrões xadrez, vermelho, barras verticais e horizontais, quadrículas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, circulo, 8 barras cores cortadas, cores completas, PAL M NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4.
Cr$ 9.500.000,00

PESQUISADOR DE SOM PS25P



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um: rádio AM, FM, Toca Fitas, TV, Vídeo e Amplificador.
Cr$ 6.296.000,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41



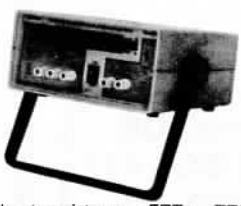
Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.
Cr$ 6.750.000.00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30



Sete escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.
Cr$ 8.040.000,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD299



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.
Cr$ 5.180.000,00

GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.
Cr$ 8.779.000,00

FONTE VOLTÍMETRO FVD33



Fonte digital continuamente variável de 0 a 35 V, corrente máx. de saída 2 A, proteção sobrecarga. Voltímetro eletrônico de 0,1-1000 Vc.c. c/ impedância de entrada 10 MΩ, precisão de 1%.
Cr$ 6.775.000,00

FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL FD31P - 550 MHz



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão nas faixas de 1 Hz a 550 MHz (canal A) e 60 MHz a 550 MHz (canal B).
Cr$ 14.225.000,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL - MC27



Tensão c.c. - 1000 V- precisão 0,5%, tensão c.a. 750 V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10 A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas: 2 n, 20 n, 200 n, 2000 n e 20 μF.
Cr$ 7.165.000,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
Cr$ 3.518.000,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF.
Cr$ 7.194.000,00

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

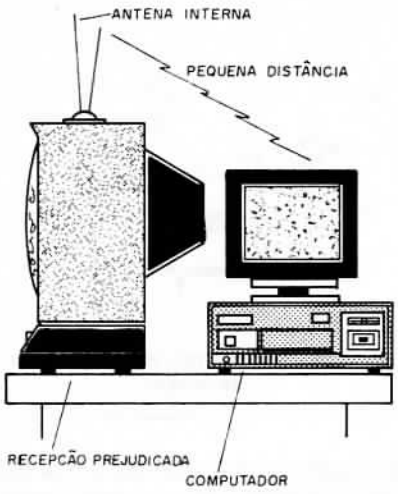


Fig. 8 - Antenas internas, por estarem mais próximas da fonte interferente, tornam a recepção mais sensível.

um *vídeo-cassete* por diversos aparelhos de TV dentro de uma casa, e isso pode ser uma forte causa de interferências.

Existem ainda os pequenos transmissores de *vídeo* que, indevidamente usados ou ajustados, podem irradiar sinais que afetam a recepção de televisores nas proximidades.

Veja que é preciso caracterizar se o problema da captação do sinal interferente ocorre via antena ou via cabo.

No caso específico da antena, isso pode ocorrer com muito maior intensidade se o televisor usar antena interna, como ilustra a figura 8.

Por estar mais próxima da fonte de interferência, ela pode captá-la com mais facilidade. Isso ocorre com televisores portáteis que usam antenas telescópicas.

O afastamento do televisor da fonte de interferência é uma das soluções possíveis para o problema.

Inadvertidamente, o usuário de um pequeno televisor portátil pode colocá-lo justamente diante de uma parede numa posição muito próxima a do computador, *vídeo-games* ou *vídeo-cassete* do vizinho, tendo então sérios problemas de recepção, conforme mostra a figura 9.

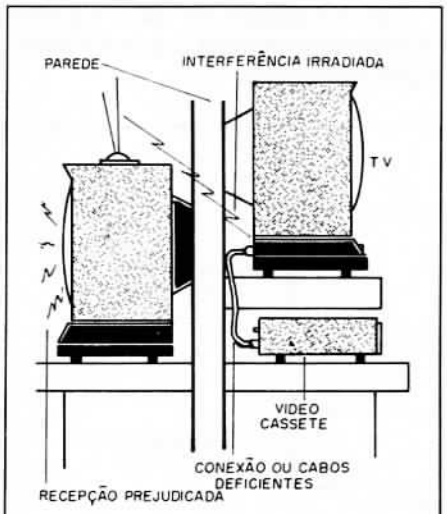


Fig. 9 - Video-cassete adjacente irradiando interferência.

c) Aparelhos de uso industrial:

Aparelhos médicos e máquinas industriais também são fontes de interferências.

A proximidade de uma instalação industrial, um hospital ou ainda um centro de pesquisas, pode levar o usuário de um televisor em qualquer faixa a ter problemas.

Neste caso, constatando-se que o sinal entra pela antena, uma primeira possibilidade de eliminação consiste no uso de um sistema direcional apontado para o local de onde vêm apenas os sinais que desejamos captar.

A segunda possibilidade consiste em se contatar os responsáveis pelas fontes de interferência, já que a lei os obriga a manter os equipamentos em operação com um nível de irradiação que não cause problemas. Uma interferência severa, causada por equipamento indevidamente usado, é motivo para denúncia às autoridades locais.

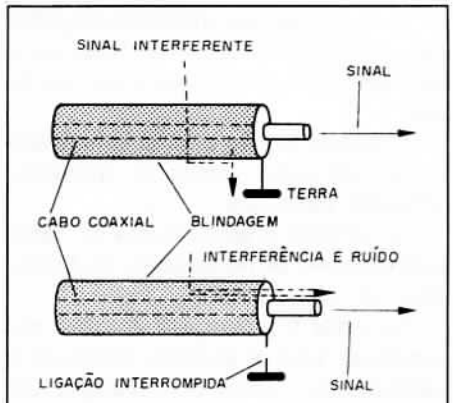


Fig. 10 - Um cabo coaxial só evita a interferência se sua malha for aterrada.

Vejamos agora o caso em que os sinais entram pelo cabo.

Conforme já explicamos na primeira parte deste artigo (Revista nº242), os cabos paralelos são bastante sensíveis a sinais interferentes, enquanto que os cabos coaxiais não.

No entanto, uma instalação de cabo coaxial com problemas de aterramento, emendas ou de conectores, pode também ter problemas tanto com a captação de ruídos como de interferências, figura 10.

Como verificar a origem da interferência?

Uma maneira simples de se verificar o ponto por onde entra a interferência seria usar um televisor portátil, acompanhando a linha de transmissão (cabo de descida), figura 11.

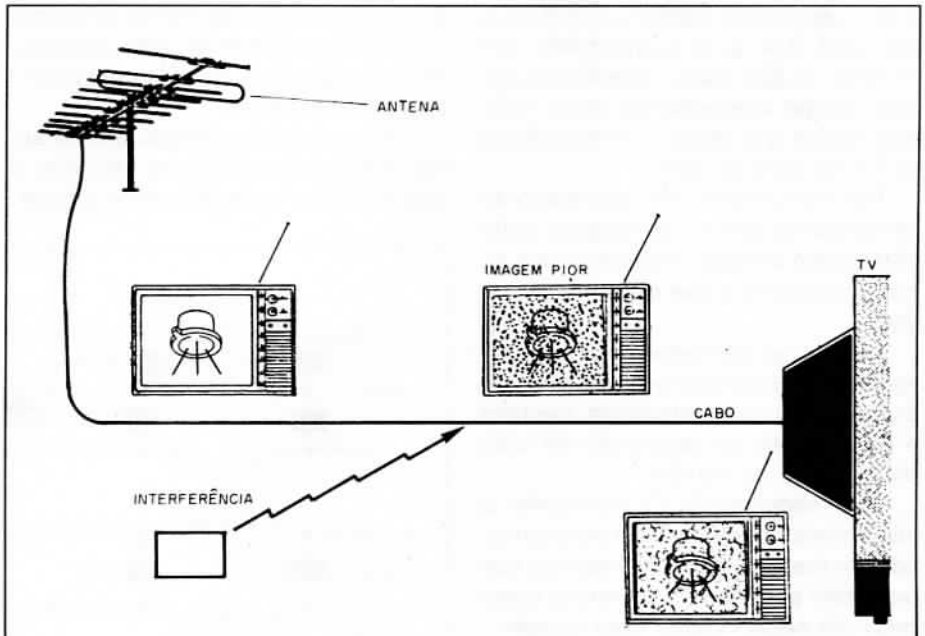


Fig. 11 - Com um TV portátil pode-se descobrir o ponto mais sensível à interferências (e por onde elas eventualmente entram).

O desligamento provisório da antena também pode ser importante para se verificar se o sinal entra por ela ou não.

Constatado que o sinal indesejado entra pelo cabo, temos as seguintes soluções possíveis:

a) verificar o aterramento do cabo, reforçando-o se necessário, ou fazendo-o em vários pontos;

b) evitar a passagem do cabo por eventuais pontos de onde possa vir a interferência, como por exemplo um cabo de transmissão de sinais de um sistema de *vídeo*;

c) inspecionar conectores, pois os sinais interferentes podem entrar por eles;

d) verificar eventuais aparelhos que possam causar as interferências, aterrando seus cabos de sinal, verificando suas blindagens ou trocando os cabos por outros que sejam apropriados à finalidade, figura 12.

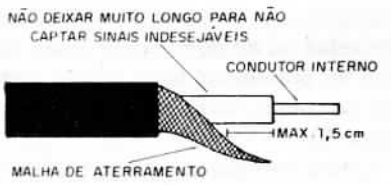


Fig. 12 - Um cabo mal preparado pode deixar as interferências penetrar no circuito.

No caso de sistemas de antenas parabólicas, é importante observar que o sinal da antena (alimentador) para o receptor em si é transmitido em 70 MHz, e que nesta freqüência podem ocorrer interferências pelas mesmas fontes que afetam os receptores de TV na faixa de VHF.

Por este motivo, um cabo longo do conversor da antena ao receptor pode atuar como antena, captando estes sinais indesejáveis que afetam a recepção.

Verificar as blindagens, evitar a passagem por locais que possam ser possíveis fontes de interferência, também é uma medida de precaução no caso de sistemas via satélite.

Para sistemas de TV via satélite, a interferência pode também ser combatida por meio de filtros, no caso em que penetram pela antena. Veremos como proceder nestes casos mais adiante.

Para outros sistemas, o filtro nem sempre traz resultados positivos, embora existam casos em que sua presença pode ajudar.

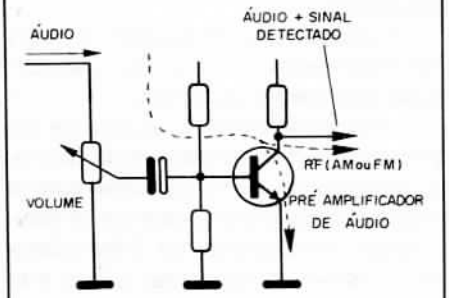


Fig. 13 - Um amplificador de áudio pode detectar sinais muito fortes de alta-freqüência.

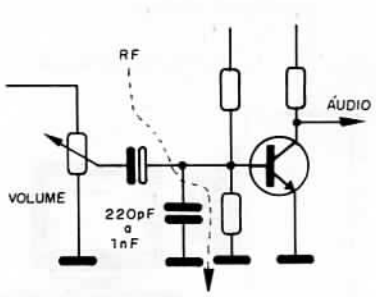


Fig. 14 - Eliminando a interferência de áudio.

Embora comuns, sinais interferentes podem entrar num circuito pelos meios mais inesperados possíveis.

Um caso importante, que deve ser levado em conta, é a sensibilidade dos circuitos de áudio, a sinais de RF muito intensos.

A excessiva proximidade de um amplificador de áudio, ou de qualquer tipo de receptor que tenha etapas sensíveis de áudio pode levar à detecção indevida dos sinais.

Uma junção base-emissor de um transistor pré-amplificador de áudio pode detectar sinais de AM e mesmo de FM captados pelos outros elementos do circuito, conforme mostra a figura 13.

Assim, pessoas que moram muito perto de emissoras de rádio podem ouvir seus sinais em amplificadores, fora da estação nos receptores de outras faixas, e até mesmo ter a interferência na qualidade de uma imagem, se os circuitos de FI de *vídeo*, por exemplo, forem afetados.

Para o caso de entrada dos sinais nas etapas de som de um televisor, a ligação de um capacitor entre a base, ou a entrada de áudio do pré-amplificador, e o terra pode resolver o problema ou atenuá-lo bastante, conforme mostra a figura 14.

Outra solução é o aterramento do aparelho ou a blindagem dos cabos de áudio, se isso for possível.

Se os sinais entrarem pela rede de alimentação, o que também é possível, o uso de filtros pode ajudar.

Filtros passa-baixas, como mostrado na figura 15, podem ajudar a desviar para a terra, ou simplesmente curto-circuitar, sinais de altas freqüências, com bom rendimento.

Os capacitores devem ser cerâmicos ou de poliéster com tensão de isolamento pelo menos duas vezes maior que a tensão da rede.

As bobinas são formadas por pelo menos 40 espiras de fio de espessura de acordo com a corrente do aparelho, num bastão de ferrite de aproximadamente 1 cm de diâmetro.

O filtro pode ser ligado entre a alimentação e o aparelho interferido ou interferente.

Sua montagem em caixa metálica devidamente aterrada é uma recomendação importante.

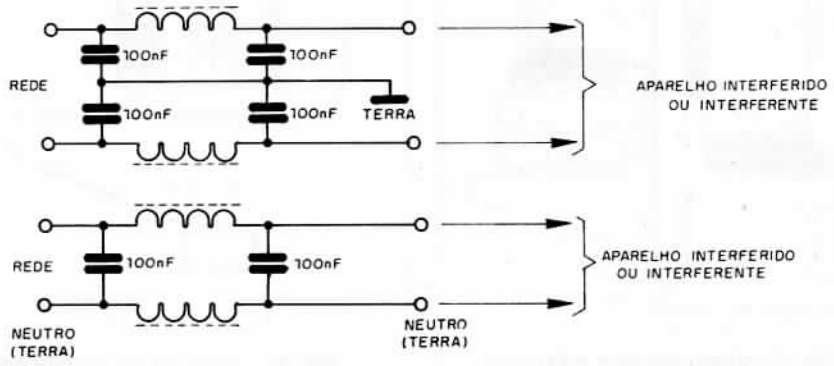


Fig. 15 - Dois filtros de rede.

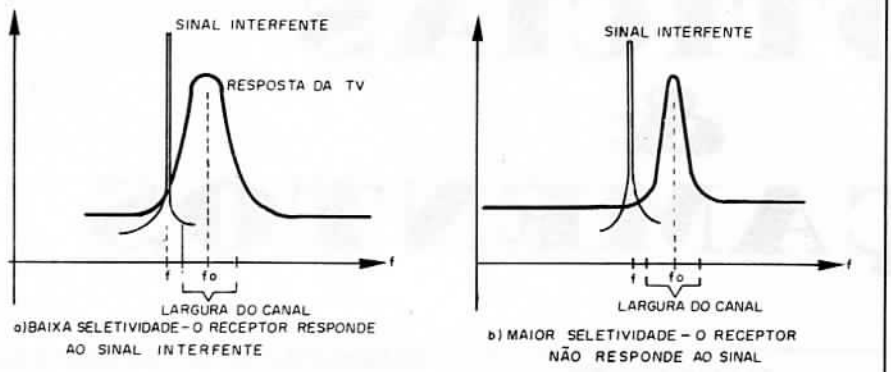


Fig. 16 - A seletividade pode influir na rejeição de um sinal espúrio.

FILTROS

Existem condições em que a utilização de filtros pode ajudar na eliminação de uma interferência indesejável.

Isso ocorre, por exemplo, se o sinal interferente não tem exatamente a mesma freqüência do canal que se deseja receber, conforme mostra a figura 16.

Com um circuito de sintonia pouco seletivo, o sinal interferente passa e tem os efeitos indesejáveis na imagem e som. Com maior seletividade, o sinal interferente é atenuado e não causa os "estragos" na recepção conforme mostra a figura 17.

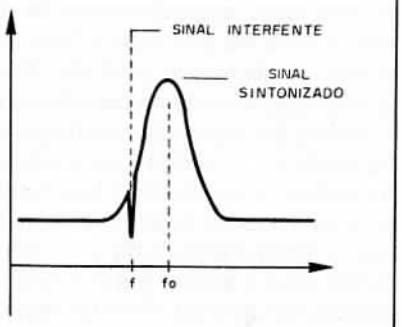


Fig. 17 - Um filtro rejeitor sintonizado em f pode impedir a passagem do sinal interferente.

Um circuito de dupla sintonia pode ser interessante na eliminação de interferências destes tipos.

Veja que o sinal interferente, mesmo que de freqüência ligeiramente diferente do fundamental sintonizado pelo televisor, tende a entrar no receptor se sua intensidade for muito grande.

Para intensidades menores, uma atenuação não resolve, já que neste caso ele é atenuado pelo circuito de sintonia do televisor. Para pessoas que moram perto de estações fortes de serviços públicos, FM ou radioamadores, que tendem a interferir em determinados canais, mas de freqüências conhecidas, um filtro pode ser experimentado, conforme diagrama da figura 18.

Para a faixa de VHF a bobina é formada por 2 espiras de fio comum em forma de 1 cm de diâmetro (canais altos) ou 4 espiras (canais baixos) e o variável é de FM.

Para a recepção via satélite, quando a interferência entra via cabo, e portanto está próxima de 70 MHz, a utilização de filtro é recomendada.

Filtros de TVI (TV-interferência), para sistemas de microondas, que são intervalados entre a antena (conversor) e o receptor, existem à venda para diversas freqüências.

Também existem filtros que operam diretamente na faixa de microondas, conforme mostra o gráfico de uma armadilha para o canal 2, mostrada no livro Televisão Doméstica Via Satélite, de que já falamos neste texto, figura 19.

CONCLUSÃO

A interferência na recepção de sinais de TV caracteriza-se pela concentração numa única freqüência, diferentemente do ruído, que se caracteriza por espalhar amplas porções do espectro, sem padrão definido.

No entanto, concentrada, a interferência pode ter intensidade muito maior e se coincidir com a freqüência de um canal de TV, pode prejudicá-lo seriamente. Veja que pode ocorrer a interferência localizada num único canal, como numa região do espectro, abrangendo vários canais.

Localizada a origem da interferência (ou do problema), os procedimentos indicados para sua eliminação são:

a) verificar se a causa é de equipamento com problemas e contatar o proprietário para que o elimine (radioamadores, estações de radiodifusão, serviços públicos etc);

b) verificar a possibilidade de se usar antenas direcionais para eliminação do problema;

c) analisar a possibilidade de modificar a posição da antena de modo a se afastar da fonte de interferência ou sair de sua linha de atuação;

d) verificar se os cabos de descida estão devidamente aterrados ou com interrupções;

e) verificar a possibilidade de se usar filtros no cabo se a interferência for em freqüência única não coincidente com

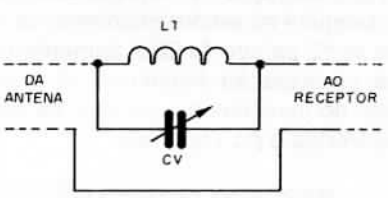


Fig. 18 - Filtro que rejeita uma freqüência.

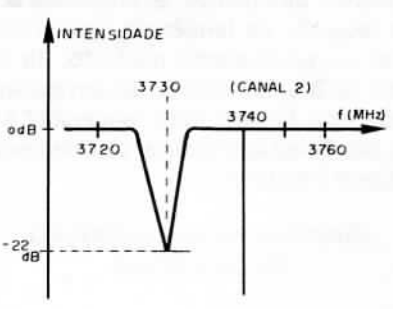


Fig. 19 - Uma armadilha de microondas para o canal 2.

a de qualquer canal, mas ligeiramente deslocada;

f) estudar a utilização de blindagem natural no caso de antenas parabólicas;

g) estudar a possibilidade de se usar filtros na rede de alimentação.

Na próxima edição daremos continuidade a este artigo falando dos Fantasmas. ■

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

INTERNACIONAIS

PHILIPS DESISTE DO MERCADO DE HDTV

A Philips Electronics MV, de Eindhoven, Holanda, anunciou sua decisão de adiar, *sine die* os planos de produzir aparelhos HD MAC, padrão da comunidade européia para a televisão em alta definição. A empresa somente prosseguirá no empreendimento se todos os 12 países da CEE aumentarem sua participação financeira. A maior parte do investimento provém da própria Philips e da Thomson.

MERCADO ALEMÃO DE COMPONENTES PREVÊ RECUPERAÇÃO

Depois de um ano de crescimento negativo do mercado alemão de componentes eletrônicos, as previsões são de reversão da tendência, para 1993, com um crescimento modesto, da ordem de 3%, na vendas de componentes ativos. O setor mais "aquecido" é o da eletrônica automotiva, praticamente o único inovador.

HUNGRIA INICIA PRODUÇÃO DE TELEFONIA

Uma subsidiária húngara da Siemens inicia a produção em sua nova fábrica em Budapest, com previsão de 250000 aparelhos PABX em 1993.

MATSUSHITA ELIMINA MERCÚRIO DAS PILHAS DE MANGANÊS

A Matsushita está iniciando um processo de eliminação do uso de mercúrio nas pilhas de manganês, fabricadas em 4 de suas fábricas, da Bélgica, Indonésia, Filipinas e Malásia, onde produz pilhas. A empresa pretende, até 1994 eliminar por completo o uso de mercúrio em suas pilhas.

NACIONAIS

SATURNIA FORNECE BATERIAS PARA O PRIMEIRO SUBMARINO TURÍSTICO DA AMÉRICA LATINA

Única empresa do Hemisfério Sul produtora de baterias estacionárias chumbo-ácidas, baterias de arranque para locomotivas e baterias tracionárias para veículos elétricos, a Saturnia S/A será a responsável pelo desenvolvimento, fabricação e manutenção de três bancos de baterias do primeiro submarino turístico da América Latina, que está sendo desenvolvido pela Consub Equipamentos e Serviços. Nesta parceria, a Saturnia está investindo cerca de US$ 100 mil e estará fornecendo as baterias responsáveis pelo acionamento dos propulsores, pela geração de energia para iluminação e controle ambiental e sistema de emergência. A Saturnia S/A, que pertence ao Grupo Microlite e é subsidiária da Alemã Varta - líder mundial na fabricação de baterias e pilhas - fabrica também retificadores para telecomunicação e substações elétricas: conversores c.a./c.c. e c.c./c.a., inversores, estabilizadores, sistemas no-break, sistemas de iluminação de emergência e substações retificadoras para troleibus e ferrovias.

FEIRA DE ELETRO-ELETRÔNICA É ESPERANÇA DO REAQUECIMENTO DO SETOR

Afetado pela abertura das inportações, o setor reage, tenta modernizar seu parque industrial e aposta no evento como boa chance para realizar seus negócios.

O Pavilhão de Exposições do Anhembí, em São Paulo, vai ser palco, de 3 a 7 de maio deste ano, de um evento que deve despertar o interesse do empresariado de vários segmentos, de fabricantes de eletrodomésticos aos que tem negócios na área de telecomunicações. Trata-se da 16ª Feira Internacional de Eletro-Eletrônica/ABINEE TEC'93, organizada pela Alcantara Machado e com patrocínio da Abinee (Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica), entidade que completa 30 anos de existência.

De acordo com o diretor do evento, Evaristo Nascimento, são esperados 1.000 expositores, sendo 350 estrangeiros - na edição de 91, participaram 792, dos quais 271 do Exterior, que ocuparão área de 20 mil metros quadrados. Pelas catracas do Anhembí, Nascimento acredita que deverão passar cerca de 80 mil visitantes. Desse total, 600 deverão ser estrangeiros - número 50% superior à última FEE/ABINEE TEC - de aproximadamente 35 países. A FEE/ABINEE TEC será uma boa oportunidade para o reaquecimento de vendas do setor, que vem enfrentando dificuldades. Para se ter uma idéia, segundo dados da Abinee, a área de informática teve 20% inferior de janeiro a julho de 92 em comparação ao mesmo período de 91. A análise do segmento de componentes elétricos e eletrônicos indica um desempenho ainda pior: o faturamento de janeiro a julho de 92 foi 50% menor que no mesmo período de 91. Uma das razões para o quadro é a abertura das importações no País. Para os fabricantes nacionais, a saída é a modernização do parque industrial, viabilizando a concorrência com artigos estrangeiros. Entre os setores que serão representados no evento estão equipamentos e sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; material elétrico de instalação, fios e cabos; motores elétricos, geradores e acessórios; telecomunicações, radiocomunicações e telefonia; energia solar; automação industrial e comercial; ferragens, conectores e isoladores; e informática, equipamentos e aplicativos. Paralelamente à 16ª FEE/ABI-

NEE TEC'93 serão realizados no Palácio das Convenções do Parque Anhembí o Fórum-Abinee (30 anos da indústria eletro-eletrônica) e os seminários internacionais sobre Mercosul; Subcontratação, Terceirização e Complementação; Certificação; Automação Industrial; Motores e Acionamentos.

MICROPROCESSADOR DÁ INTELIGÊNCIA À SECRETÁRIA ELETRÔNICA

A nova secretária eletrônica com telefone SE-1922, da Gentek, é dotada de um microprocessador, tornando-a inteligente. O aparelho tem um sistema que economiza ligações: chamando-a de fora, a SE-1992 atenderá a uma chamada em dois toques, caso haja mensagem gravada. Se der três toques o usuário desliga o telefone, antes que a ligação seja completada e é indicativo de que não há mensagens. Acusa rompimento da fita, ou fita completa, permite gravar conversações, tem código de segurança e, com o opcional de controle remoto, o usuário pode reproduzir mensagens externas, apagar, ligar e desligar serviços de recados e gravar recados pessoais. O sistema de gravação é ativado pela voz e pode ter regulado o tempo das mensagens externas.

A SE-1922 opera com fita micro cassete de 60 minutos de cada lado, discagem de pulso e de tom (para os troncos de CPA). Uma única tecla aciona o aparelho para receber a fita, reproduz todas as mensagens e prepara automaticamente a recepção da próxima chamada. A alimentação pode ser em 110 ou 220 V c.a. 60 Hz com adaptador. Seu consumo de energia é de 2 watts em posição de espera e 6 watts em uso. O fabricante, Gentek S.A. Indústria e Comércio, oferece assistência técnica permanente. Os aparelhos, montados na Zona Franca de Manaus, pesam em torno de 960 gramas, podem ser fixados em parede ou mesa, encontrados em magazines, lojas especializadas e nos revendedores credenciados pela empresa, nas principais cidades do país.

TELEFONIA MÓVEL: PARANÁ TEM O 1º SISTEMA DIGITALIZADO DO BRASIL

A SID TELECOM, do Grupo Empresarial Machline, implantou no litoral paranaense o primeiro sistema digitalizado de telefonia móvel celular do Brasil, com tecnologia norte-americana AT&T. Inaugurado recentemente pela TELEPAR (Telecomunicações do Paraná S.A.), responsável pela sua operação, o serviço instalado em tempo recorde, de noventa dias, tem capacidade para dois mil terminais e exigiu investimentos da ordem de US$ 5 milhões. Esse sistema digitalizado, evolução tecnológica em relação ao sistema analógico possibilita maior capacidade de tráfego e maior quantidade de canais do que o sistema tradicional, o custo para o consumidor final acaba sendo mais baixo. Nesta fase foram instaladas três estações de rádio-base (células) em Paranaguá, Guaratuba e Matinhos, além de um repetidor celular em Cerro das Caieiras. A instalação faz parte da implantação, pela SID/AT&T do sistema móvel celular em Curitiba, região metropolitana e litoral, envolvendo nesta etapa, dez mil terminais, já em funcionamento. Curitiba foi realizada a terceira cidade brasileira a contar com o serviço, desde setembro de 1992, depois do Rio de Janeiro e Brasília.

O PRIMEIRO VÍDEO INTERFONE NACIONAL

O primeiro vídeo interfone de fabricação nacional está sendo lançado pela Gentek, o modelo VI-1034, com produção em Manaus. Trata-se de um porteiro eletrônico com vídeo, em monitor de 10 cm, instalado na base do interfone, que recebe a imagem captada por discreta câmera, do tamanho de um "olho mágico" na unidade externa, onde vai a campainha. Com esse equipamento é possível ouvir e ver quem toca a campainha. o sistema pode ser acionado, para um verificação, mesmo que ninguém toque. Ele é dotado de LEDs infravermelhos, o que permite visualizar quem toca, mesmo à noite. A instalação é muito fácil, e pode aproveitar a linha existente da campainha ou de interfones convencionais. Ele vem dotado de sistema de alarme, caso os fios da câmera sejam desconectados, o que denuncia eventuais atos de vandalismo. O monitor tem alimentação de 17 V c.c./800 mA (via adaptador) e seu consumo para temperaturas de 0 a 40 graus centígrados. O intercomunicador é duplex e a campainha é eletrônica de dois tons. O intercomunicador desliga automaticamente em dois minutos. A distância máxima é de 50 m com cabo comum; com cabo coaxial é de 80 m.

EQUITRONIC PASSA A FORNECER PARABÓLICAS PARA A GLOBOSAT

Depois de ser submetida a vários testes pelos engenheiros da Globosat, a nova antena parabólica de 3,60 m da Equitronic foi aprovada e homologada pela TV por assinatura com nível de qualidade internacional. Até então a Globosat utilizava antenas importadas. Desta forma, a Equitronic, empresa paulista do grupo Biasia, há 36 anos comercializando antenas e produtos de teledistribuição, passa a fornecer parabólicas aos assinantes da Globosat. Para atender às várias exigências feitas pelos técnicos da Globosat, a Equitronic adaptou o maquinário de sua linha de produção e exigiu o máximo de seus engenheiros, a fim de produzir uma antena de qualidade internacional por um preço de acordo com a realidade nacional. A Equitronic lançou há poucos meses no mercado sua primeira parabólica produzida por um processo totalmente informatizado, fato que permitiu uma redução em cerca de 30% no custo final do produto.

PHILIPS HOMOLOGA EXPORTAÇÃO E ABRE NEGÓCIOS DE MAIS US$ 1 MILHÃO

A divisão de produtos Philips Components, que é uma das Unidades de Negócios do Gurpo Philips do Brasil, homologou junto Siemens do Canadá todo o processo produtivo de ímas permanentes de fertite. Essa homologação viabiliza US$ 1 milhão. Com sua fábrica de motores elétricos instalada em Ontario, a Siemens é fornecedora de da indústria automobilística dos Estados unidos. Um representante do departamento de Auditoria de Qualidade de Fornecedores da Siemens canadense passou cinco dias do último mês de janeiro na fábrica de produtos magnéticos da Philips Components, para formalizar a homologação final.

Fonte de 1,2 a 25 V x 5 A

Newton C. Braga

Fontes de alimentação com boa capacidade de corrente são necessárias na bancada de trabalhos profissionais. A fonte descrita neste artigo faz uso de um único integrado regulador de alta capacidade de corrente, o LM 338 da National, que é apresentado em invólucro metálico TO-3 de aço.

Descrevemos neste artigo uma excelente fonte de alimentação para a bancada, com capacidade de até 5 A e tensão ajustável linearmente e continuamente na faixa de 1,2 a 25 V. Esta fonte poderá ser usada no teste de auto-rádios e toca-fitas, amplificadores e na alimentação de diversos tipos de circuitos eletrônicos.

Com limitação de corrente e proteção contra curto-circuito na saída, esta fonte tem características que não poderiam ser obtidas em outra configuração de igual simplicidade.

Se o leitor ainda não possui uma boa fonte de alimentação em sua bancada, eis a oportunidade de equipá-la com um circuito realmente eficiente e útil.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de entrada: 110/220 V c.a.
- Tensões de saída: 1,2 a 25 V
- Corrente de saída máxima: 5 A
- Tolerância p/ a tensão de saída: 1%
- Regulagem de carga: 0,3%
- Regulagem da linha: 0,01%
- Rejeição do ripple: 60 dB (tip)

COMO FUNCIONA

A fonte apresentada tem configuração bastante simples. O transformador abaixa a tensão da rede até um valor apropriado à operação do circuito regulador.

Dois diodos fazem a retificação em onda completa e um eletrolítico de grande valor faz a filtragem.

A regulagem é obtida com um circuito integrado LM 338 (disponível na Saber Eletrônica Componentes), que é fornecido em invólucro TO-3 metálico (semelhante ao 2N3055), figura 1.

Este integrado pode fornecer tensões na faixa de 1,2 a 32 V com corrente de até 5 A e precisa de poucos componentes externos para formar um regulador ajustável completo. A tensão desejada na saída é determinada pela resistência de derivação no terminal ADJ, conforme o circuito da figura 2.

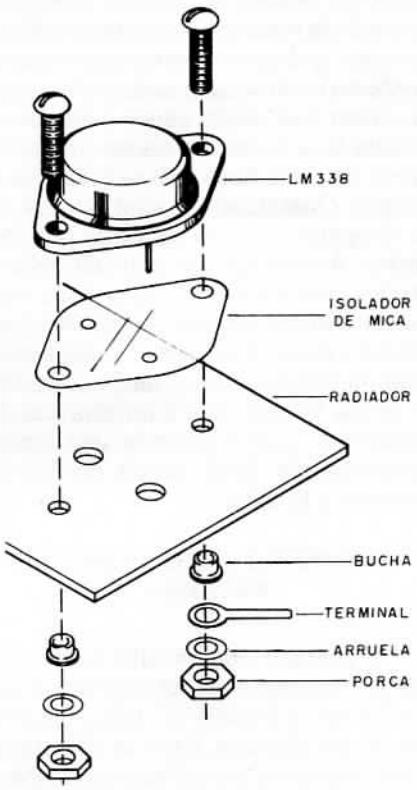


Fig. 1 - Invólucro e montagem do LM338.

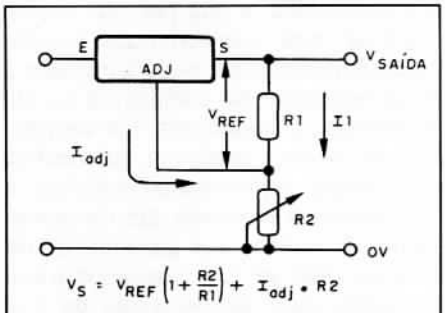


Fig. 2 - Uso do LM338. Fórmula para a determinação da tensão de saída.

Valores típicos de P_1 e R_2 são os dados no diagrama para uma variação entre 1,2 V e a máxima tensão desejada na saída.

Os capacitores junto ao integrado, que devem ficar fisicamente bem próximos deste componente, têm por função desacoplar o circuito, evitando instabilidades principalmente se a carga operar com correntes que estejam devidamente sujeitas a variações rápidas.

A corrente no potenciômetro é dada pela soma da corrente de ajuste com a corrente no resistor R_1. Desta forma, a dissipação do potenciômetro deve ser prevista em função da máxima tensão de saída, assim como a dissipação de R_1.

No nosso caso, optamos pelo uso de um potenciômetro de fio e de um resistor de 2 W nesta função.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo da fonte de alimentação.

Os poucos componentes usados eliminam a necessidade de placa de circuito impresso. Uma ponte de terminais pode manter em posição de funcionamento os diodos, resistores e capacitores, conforme mostra a figura 4. As dimensões relativamente grandes na maioria dos componentes tornam, mesmo, aconselhável este tipo de montagem.

O circuito integrado deve ser montado num radiador de calor compatível com a potência que deve ser dissipada.

Os diodos D_1 e D_2 devem ter tensões inversas de pico de 100 V. Tipos entre 3 A e 5 A podem ser usados, já que na retificação em onda completa cada diodo opera apenas durante meio ciclo, o que quer dizer que, na condição de 5 A de saída, cada diodo estará sendo percorrido por uma corrente

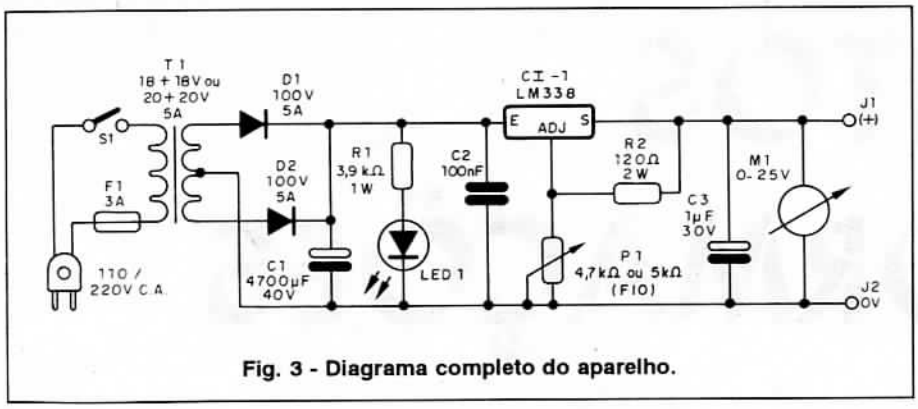


Fig. 3 - Diagrama completo do aparelho.

média de 2,5 A. A filtragem é importante, por isso um capacitor de 4700 µF é usado.

O LED é opcional, e o capacitor C_3 deve ser montado junto à saída do integrado. O capacitor C_2 também deve ser montado próximo ao terminal de entrada do integrado.

Fios grossos e curtos interligando os componentes garante maior estabilidade para o circuito.

O potenciômetro P_1 pode ser de 4,7 ou 5 kΩ de fio. O instrumento indicador na saída é opcional. Podemos usar um voltímetro de ferro móvel de baixo custo de 0-25 V para uma versão econômica porém menos precisa, ou ainda um voltímetro de 0-25 V ou 0-30 V de bobina móvel com maior precisão. Um miliamperímetro de 0-1 mA pode ser convertido num voltímetro pela ligação de um resistor e um trimpot em série. O resistor será de 15 kΩ e o trimpot de 47 kΩ. Ajustamos o trimpot para uma leitura igual a de um multímetro ligado em paralelo com a saída da fonte e que serve de referência.

PROVA E USO

Para provar a fonte basta colocar o fusível no suporte e ligá-la à rede de alimentação. Coloque uma carga na saída, como por exemplo um resistor de 22 Ω x 30 W. Este resistor drenará pouco mais de 1 A sob tensão máxima e permite ver como se comporta a fonte. 3 ou 4 destes resistores na saída permitem fazer um teste sob condições de maior corrente. Veja se a tensão se mantém na saída.

O transformador é muito importante no projeto, pois se for de má qualidade não fornece a corrente máxima esperada podendo ocorrer quedas de tensão. Meça isso na entrada do integrado caso ocorra suspeitas. Se houver queda neste ponto o suspeito é o transformador. Um superaquecimento do transformador em condições de corrente elevada também é indicativo de que sua corrente real é menor que a especificada.

Comprovado o funcionamento é só usar a fonte, respeitando-se sua capacidade de corrente. ■

LISTA DE MATERIAL

CI_1 - LM338 - circuito integrado
D_1, D_2 - 100 V / 5 A - diodos de silício
LED_1 - LED vermelho comum
M_1 - voltímetro 0-25 V (ver texto)
T_1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 18+18 ou 20+20 V x 5 A
F_1 - 3 A - fusível
S_1 - interruptor simples
C_1 - 4700 µF x 40 V - capacitor eletrolítico
C_2 - 100 nF - capacitor de poliéster
C_3 - 1 µF x 30 V - capacitor eletrolítico
R_1 - 3,9 kΩ x 1 W - resistor
R_2 - 120 Ω x 2 W - resistor
P_1 - 4,7 ou 5 kΩ - potenciômetro de fio
Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, suporte para fusível, radiador de calor para o transistor, botão plástico para P_1, suporte para o LED, bornes de saída, fios, solda etc.

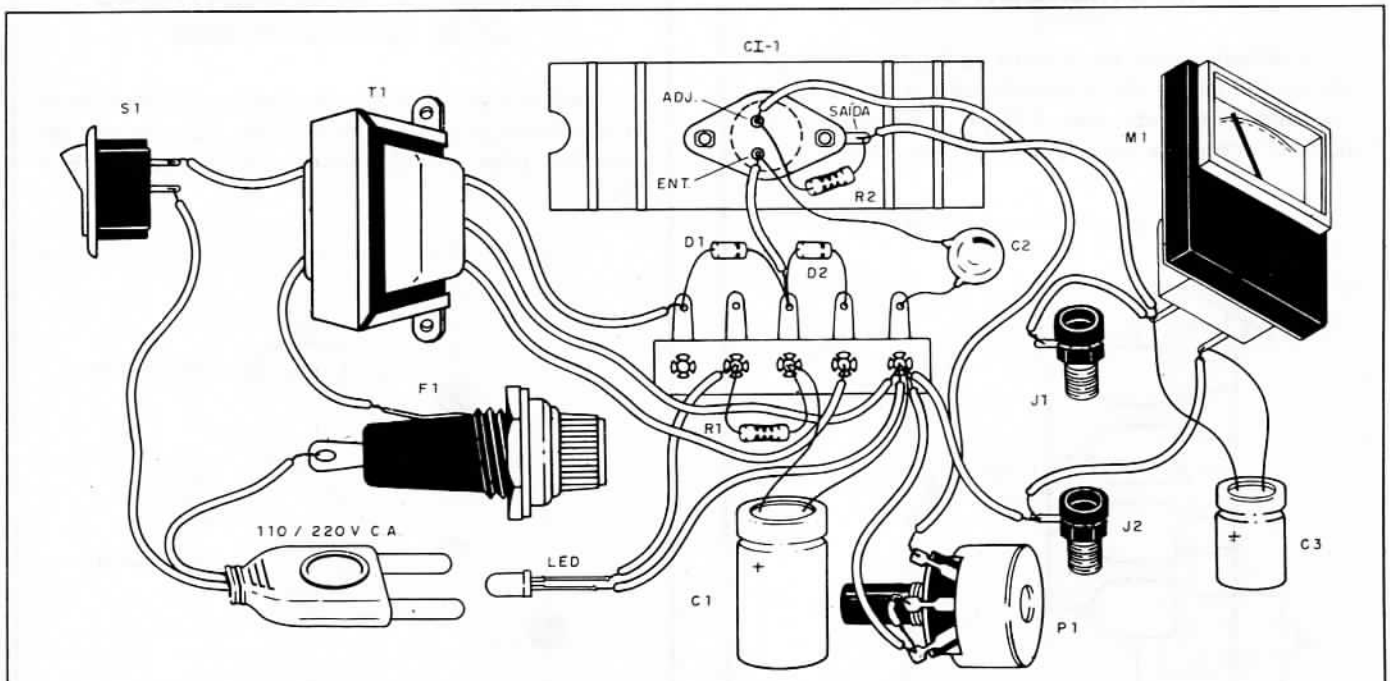
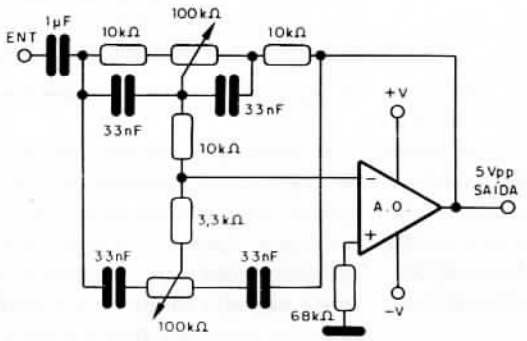


Fig. 4 - Disposição dos componentes - Mantenha os fios curtos. Monte CI_1 do lado de fora da caixa.

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

CONTROLE DE TOM

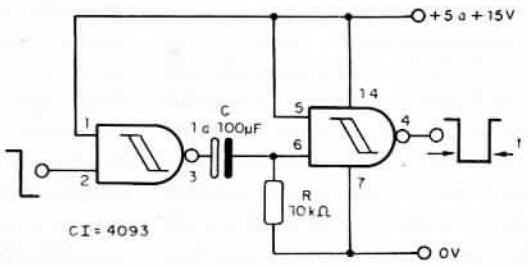
O controle de tom da figura abaixo usa um amplificador operacional comum e sua alimentação pode ficar entre 12 e 18 V. Junto ao diagrama temos alguns integrados que podem ser usados.



A.O.: LM301, NE301, LM531, NE531, etc.

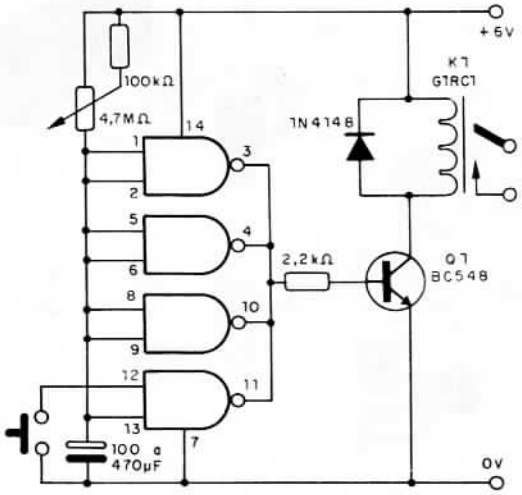
MONOESTÁVEL COM SCHMITT TRIGGER

O circuito abaixo gera pulsos no nível baixo com duração que depende do valor de R e de C. A temporização máxima é da ordem de 1 hora e pode ser obtida para C = 1 500 µF e R = 1,5 MΩ. A alimentação é feita com fonte simples de 5 a 15 V.



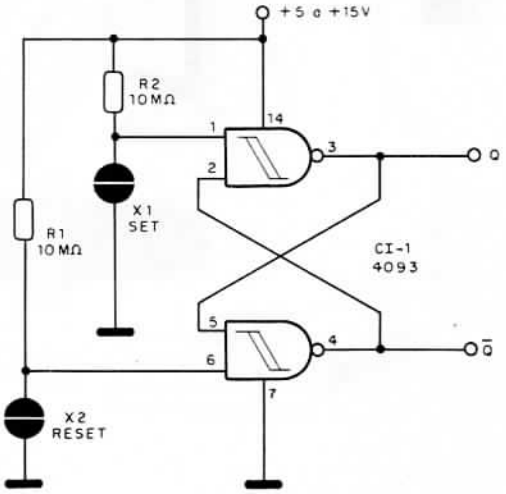
TEMPORIZADOR CMOS

A temporização do circuito da figura abaixo depende do ajuste do potenciômetro e do valor do capacitor chegando com 470 µF à perto de meia hora. O relé pode ser o MCH2RC1 ou G1RC1.



SISTEMA DE REALIMENTAÇÃO COM FLIP-FLOP 4093

Na figura abaixo temos um flip-flop de toque onde a sensibilidade é dada por R_1 e R_2. Este circuito do tipo R-S pode ser alimentado por tensões de 5 a 15 V.



COMPRE PELO CORREIO

Faça seu pedido utilizando a solicitação de compra da última página (leia com atenção):
ENCOMENDA - Envie um cheque no valor do pedido, observando sempre o valor mínimo.
REEMBOLSO - Valor do pedido com acréscimo de 35% e você pagará ao retirar a mercadoria no correio, mais as despesas postais.
VIA SEDEX - Ligue para **(011) 294-6298 ou 942-7389** e peça informações.

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

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



(Artigo publicado na RevistaSaber Eletrônica Nº 237/92)

Até 30/04/93 - Cr$ 593.000,00

SUPER CÂMARA DE ECO

Sistema digitalizado que produz diversos efeitos sonoros além do eco, como: Phaser, Chorus/Flanger Reverberação, Eco/Sampler curto e longo.
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 238/92)

Somente placa montada
Até 15/04/93 - Cr$ 4.610.000,00
Até 30/04/93 - Cr$ 5.200.000,00

Aparelho completo
Até 15/04/93 - Cr$ 6.578.000,00
Até 30/04/93 - Cr$ 7.420.000,00

MICROFONE SEM FIO DE FM

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

Até 30/04/93 - Cr$ 520.400,00

TESTADOR DE FLYBACK

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



Até 30/04/93 - Cr$ 1.440.000,00

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

Equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem.



Até 15/04/93 - Cr$ 2.660.000,00
Até 30/04/93 - Cr$ 2.990.000,00

EASYCHIP

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

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 233/1992)

Até 15/04/93 - Cr$ 1.420.000,00
Até 30/04/93 - Cr$ 1.560.000,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

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

Até 30/04/93 - Cr$ 1.655.000,00

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

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



Até 30/04/93 - Cr$ 832.000,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

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

SABER ELETRONICA

Componentes

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

Preços válidos até 30/04/93 ou até o fim do estoque. VISITE-NOS !

TRANSISTORES

BC327-25	Cr$	2.000,00
BC328-25		2.000,00
BC337-16		2.000,00
BC338-25		2.000,00
BC517		4.000,00
BC546B		1.500,00
BC547		1.500,00
BC547C		2.000,00
BC548A		1.500,00
BC548B		1.500,00
BC548C		2.000,00
BC549		1.500,00
BC549C		2.000,00
BC557B		1.500,00
BC558		1.500,00
BC558A		1.500,00
BC558B		1.500,00
BC558C		1.500,00
BC559		2.000,00
BC560		1.500,00
BC560B		1.500,00
BC635B		2.500,00
BC636		2.500,00
BD135		10.500,00
BD136-10		9.000,00
BD137		10.500,00
BD137C		13.000,00
BD138C		13.000,00
BD139-10		9.500,00
BD140-10		10.500,00
BDX33A		19.500,00
BDX34		19.500,00
BF245		15.500,00
BF494B		3.000,00
BF495C		3.000,00
F495CH		3.000,00
BU208A		69.000,00
BU508A		67.000,00
IRF640		82.500,00
IRF720		52.500,00
MJE340		23.500,00
MJE350		23.500,00
MJE2361		33.000,00
MJE2801		45.000,00
TIP31		13.000,00
TIP32		13.000,00
TIP41		14.500,00
TIP42		17.000,00
TIP120		17.500,00
TIP122		21.000,00
TIP142		76.000,00
TIP147		78.000,00
2N3055		37.000,00

REGULADORES DE TENSÃO

7805C	Cr$	12.500,00
7812C		12.500,00
7815C		12.500,00
7912C		12.500,00
7915C		12.500,00

CIRCUITOS INTEGRADOS

CA324	Cr$	10.500,00
CA339		10.500,00
CA741		9.500,00
* CA3089		26.000,00
LM317T		30.000,00
SD2560T		62.500,00
SD4001		10.500,00
SD4011		10.500,00
SD4013		10.500,00
SD4017		23.000,00
* SD4046		19.000,00
* SD4060		19.000,00
SD4093		15.000,00
SD40106BE		13.000,00
SDA3524		55.000,00
* SDA4558E		12.500,00
* SDA431		12.500,00
SDA555		9.500,00
* TDA1514A		130.000,00
TDA1515		104.000,00
TDA7052		50.000,00
* TLC555CP		23.500,00
U257B		39.000,00
U267B		65.000,00
VP1000		67.500,00
VP1001		67.500,00
VP1002		22.000,00
VP1003		22.000,00

TTLs

SD7400E	Cr$	16.000,00
SD7402E		16.000,00
SD7404N		16.000,00
SD74LS00E		9.500,00
SD74LS04E		9.500,00
SD74LS08E		10.500,00
SD74LS14E		10.500,00
SD74LS27E		10.500,00
SD74LS74AE		10.500,00
SD74LS92N		10.500,00
SD74HC00E		12.000,00

TRANSFORMADORES

6+6 / 9+9 / 12+12 x 300 mA	Cr$ 77.000,00
6+6 / 9+9 / 12+12 x 500 mA	95.000,00
9+9 / 12+12 / 15+15 x 1 A	150.000,00
12+12 / 15+15 x 2A	208.000,00
12+12 / 15+15 x 3A	292.000,00
12+12/ 15+15 / 32 + 32 x 5A	395.000,00

DISPLAY MCD 198K

CATODO COMUM DE 7 SEGMENTOS

Cr$ 102.000,00

MICROCHOQUES

(1 mH - 5,6 mH - 1 μH - 10 μH - 47 μH - 100 μH - 470 μH)

Cr$ 8.500,00

TRIMMER

MURATA 45pF

Cr$ 17.500,00

CONDOR

MICROFONE FM DE LAPELA SEM FIO

Cr$ 730.000,00

(Preço válido até 30/04/93 ou enquanto durar o estoque)

CI 2000

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

Trilhas: cartelas (largura de 0,75 mm., 1,0 mm. e 2,5 mm.)
Ilhas: cartelas (diâmetro de 2,54 mm.)

Cr$ 52.000,00 (cada cartela)

(Preço válido até 30/04/93 ou enquanto durar os estoques)

DATA HANDBOOKS PHILIPS (NOVA REMESSA IMPORTADA ESTE MÊS)

SC09 RF POWER MODULES
SAC04 SMALL - SIGNAL TRANSISTORS
IC20 80C51 - BASED 8 - BIT MICRO CONTROLLERS
SC15 MICRO WAVE TRANSISTORS
IC13 PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES (PLD)
IC09 SIGNETICS TTL PRODUCTS

VU meter

Newton C. Braga

Como ligar um *VU meter* à saída de um amplificador que não possua este recurso? Esta pergunta é respondida com um projeto simples que damos a seguir e que se adapta à maioria dos instrumentos disponíveis no mercado, na faixa de 100 a 300 mA de fundo de escala.

Os *VU meters* não são importantes nos equipamentos de som apenas na decoração. Embora os tipos com LEDs (barra ou ponto móvel) sejam mais populares pelo aspecto decorativo que apresentam, nos equipamentos profissionais o *VU meter* analógico ainda é muito importante. Através dele podemos equilibrar os níveis de sinais dos dois canais de um equipamento estéreo, saber se uma reprodução ocorre em estéreo em determinado momento, ou ainda dosar com precisão o nível de sinal para uma gravação ou num anfiteatro.

O circuito que descrevemos é bastante simples e sua alimentação pode ser retirada do próprio aparelho com que ele vai funcionar.

Uma característica importante deste circuito é sua linearidade de resposta dentro do espectro audível, o que é importante para as aplicações profissionais.

O circuito possui dois ajustes, mas eles são muito simples de realizar.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1, Q_2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN
D_1, D_2 - 1N4148 - diodos de silício de uso geral
Resistores de 1/8 W, 5%:
R_1 - 1 MΩ
R_2 - 2,2 kΩ
R_3 - 10 kΩ
R_4 - 330 Ω a 1 kW- ver texto - 1/2 W
Trimpots:
P_1, P_2 - 47 kΩ
Capacitores:
C_1, C_2 - 470 nF - poliéster
C_3 - 22 µF - eletrolítico de 25 V
C_4 - 220 µF - eletrolítico de 25 V
C_5 - 100 µF - eletrolítico de 25 V
Diversos:
M_1 - 0-200 µA - microamperímetro
Placa de circuito impresso, fios, solda etc.

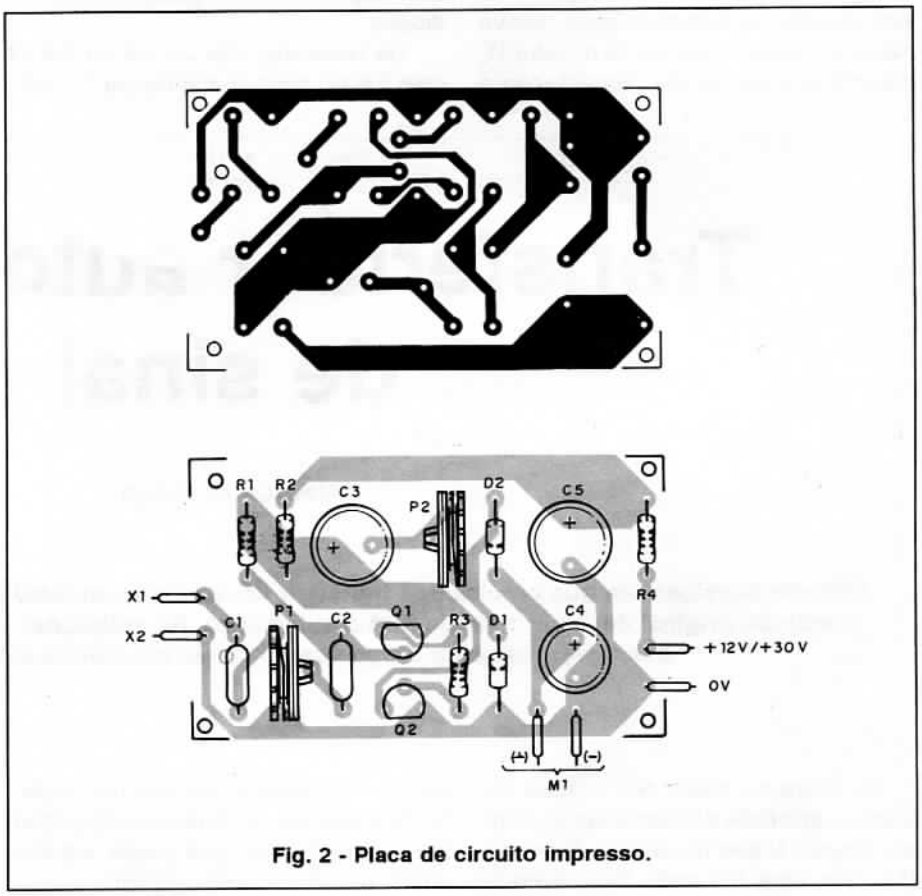


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

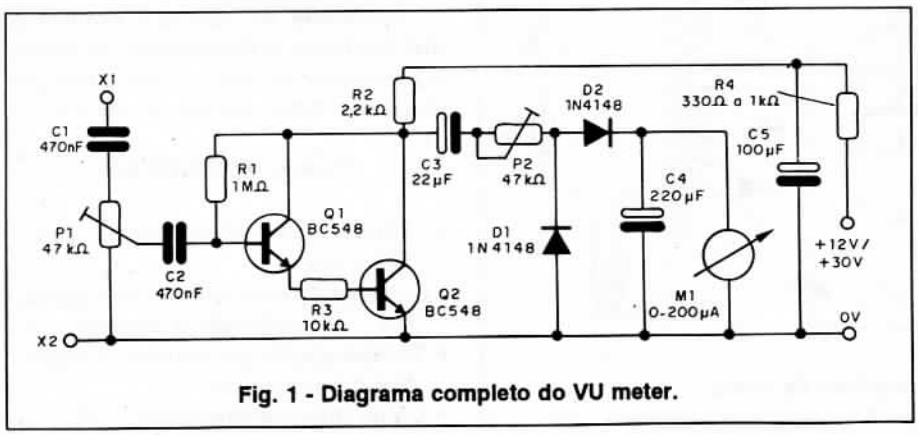


Fig. 1 - Diagrama completo do VU meter.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 a 30 V
- Faixa de freqüências: 20 a 20 kHz
- Consumo: 1 mA (tip)

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

O sinal de saída do amplificador de áudio é aplicado à entrada do transistor amplificador Q_1 via P_1, que dosa sua intensidade. O sinal amplificado é aplicado, via emissor, ao transistor Q_2, que fornece uma segunda amplificação.

Após esta amplificação o sinal é retirado e aplicado ao instrumento indicador M_1. P_2 ajusta o fundo de escala, de acordo com a sensibilidade do instrumento. C_4 atua sobre a resposta do instrumento, tornando-a mais suave para os valores maiores. O resistor R_4 determina a tensão de alimentação e seu valor depende da tensão de entrada. O valor de 330 Ω é usado com 12 V e o de 1 Ω com 30 V. Valores intermediários de alimentação permitem calcular R_4 por simples proporção direta.

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

Para um sistema estéreo devem ser montadas duas unidades.

O instrumento pode ser qualquer microamperímetro de 100 a 300 μA de fundo de escala. Os transistores admitem equivalentes, assim como os diodos.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com 5% ou mais de tolerância. C_4 e C_5 não são críticos podendo ser alterados numa ampla faixa de valores. Os pontos X_1 e X_2 são ligados nos terminais de saída (para os alto-falantes) do sistema de som.

Ajusta-se P_1 e P_2 para que a movimentação da agulha ocorra dentro da faixa desejada com o volume normal. Um ajuste preciso pode ser feito com um gerador de sinais e um voltímetro de áudio em que a escala pode ser calibrada em termos de dB.

Este ajuste basicamente consiste na aplicação de um sinal 1 kHz com 300 mV de intensidade, ajustando-se P_1 e P_2 para que o instrumento vá até a metade da escala. ■

Transferidor automático de sinal

Newton C. Braga

Existem ocasiões em que precisamos transferir um sinal de um local para outro e depois o seu retorno à entrada original deve ser feito de forma automática. As aplicações para o interessante aparelho que descrevemos neste artigo ficarão claras no próprio texto dado a seguir.

Se usarmos nosso transferidor de sinais com a rede de alimentação, com um simples toque no sensor, fazemos com que uma luz mais forte acenda por alguns segundos para depois termos a volta a uma iluminação mais suave. Isso permite seu uso num quarto de crianças, se precisarmos entrar por um momento para pegar alguma coisa, ou mesmo num estúdio.

Se usarmos o aparelho com sinais de áudio podemos passar os sinais de um amplificador, de uma caixa para outra, por alguns instantes, voltando a reprodução ao normal de modo automático.

Numa bancada de testes podemos, pelo simples toque no sensor, fazer com que o sinal por um momento seja aplicado num aparelho bom para uma comparação com outro aparelho, para onde o sinal volta automaticamente.

A entrada do aparelho permite o uso de diversos dispositivos de disparo, inclusive de toque, e na saída podemos controlar cargas de até 2 A.

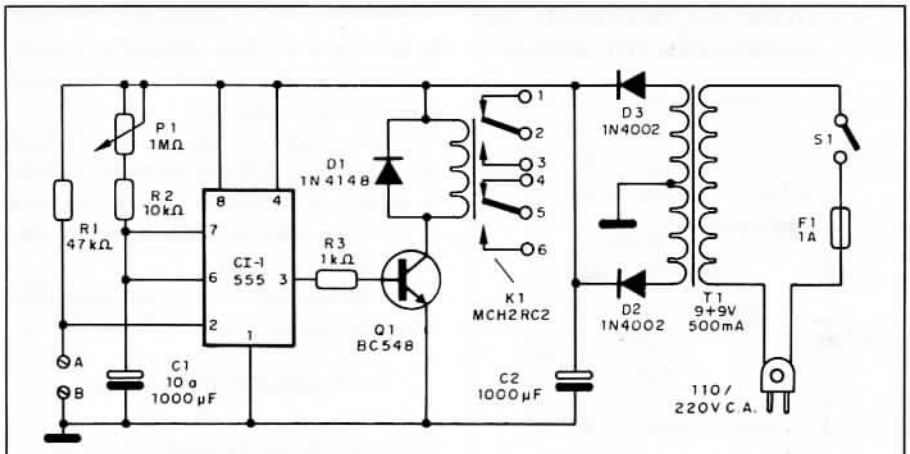


Fig. 1 - Transferidor automático de sinais.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/ 220 V c.a.
- Corrente de consumo: 10 mA (repouso) - 100 mA (relé acionado)
- Temporização de retorno: 2 segundos a 15 minutos
- Carga máxima controlada: 2 A

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D_1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
D_2, D_3 - 1N4002 - diodos retificadores de silício
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 47 kΩ
R_2 - 10 kΩ
R_3 - 1 kΩ
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro
Capacitores: (eletrolíticos para 16 V ou mais)
C_1 - 10 a 1 000 µF - ver texto
C_2 - 1 000 µF

Diversos:
T_1 - transformador com primário de acordo com a rede e secundário de 9+9 V x 500 mA
F_1 - fusível de 1 A
K_1 - MCH2RC2 - Relé Metaltex de 12 V com contatos de 2 A
S_1 - interruptor simples
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, botão plástico para P_1, soquetes para o integrado e o relé, suporte para fusível, cabo de alimentação, ponte de terminais de parafusos, fios, solda etc.

COMO FUNCIONA

O aparelho consiste basicamente num comutador controlado por um timer 555.

Quando um sinal de comando do sensor ou interruptor ligado aos pontos A e B do circuito é aplicado ao 555, monoestável, ele dispara, indo sua saída ao nível alto. O tempo em que esta saída se mantém no nível alto é determinado pelo ajuste de P_1 e pelo valor de C_1, que pode ficar entre 10 e 1000 µF. Para intervalos de fração de segundo a 1 ou 2 minutos use o valor menor. Para intervalos até mais de 15 minutos use o valor maior.

Com a saída do 555 no nível alto, o transistor Q1 é levado a saturação, energizando a bobina do relé que aciona os contatos reversíveis.

Usando o par de contatos reversíveis podemos então fazer a comutação dos sinais de uma carga externa. A alimentação do circuito vem de uma fonte simples, sem estabilização, já que seu funcionamento não é crítico.

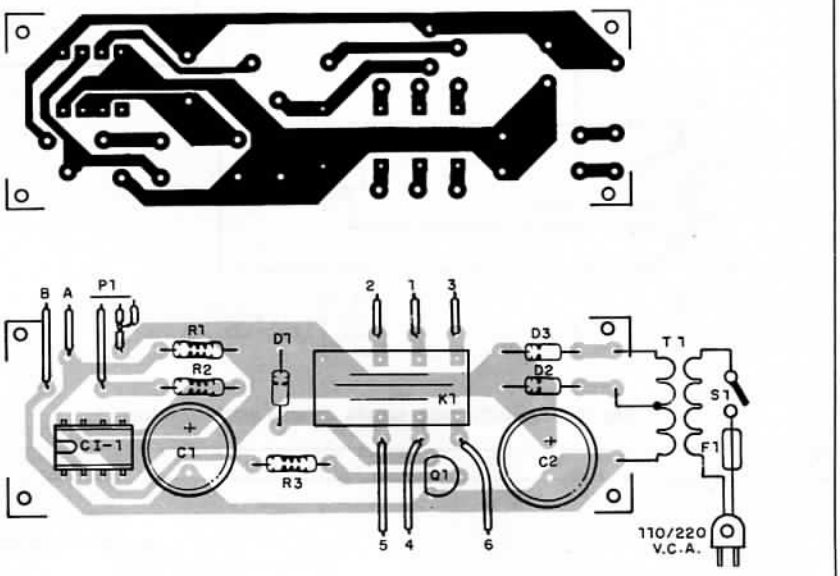


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Sua montagem pode ser feita numa pequena placa de circuito impresso conforme mostra a figura 2.

O conjunto pode ser instalado numa caixa plástica com terminais de parafuso ou mesmo tomadas para a comutação das cargas, conforme o tipo de utilização pretendida. Na figura 3 damos uma sugestão de caixa, com os controles, as saídas de controle e o sensor.

O sensor admite diversas possibilidades, como por exemplo um simples interruptor de pressão, um *reed-switch* ou ainda um sensor de toque. Para o sensor de toque temos que trocar R_1 por um resistor de 2,2 a 4,7 MΩ, de acordo com a sensibilidade desejada.

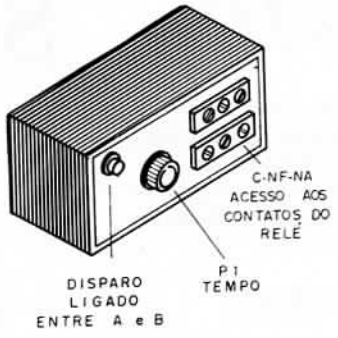


Fig. 3 - Sugestão de caixa para a montagem.

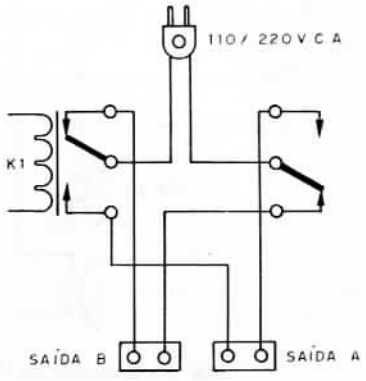


Fig. 4 - Troca de cargas alimentadas pela rede.

Para controlar cargas de maior potência o relé pode ser substituído por um de maior corrente de contato.

A fonte de alimentação também pode ser substituída por 4 pilhas médias ou grandes, caso em que devemos trocar o relé por uma unidade de 6 V como o MCH2RC1.

PROVA E USO

Para provar o aparelho coloque o potenciômetro P_1 na posição de menor tempo (menor resistência) e ligue momentaneamente os pontos A e B. Quando isso ocorre (um toque momentâneo apenas), o relé deve fechar seus contatos para depois abrir. Abrindo P_1, o tempo em que o relé permanece ativado após o toque aumenta.

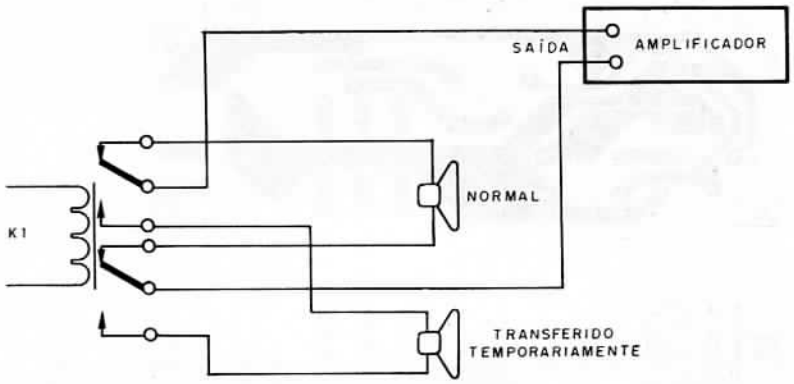


Fig. 5 - Transferindo sinais de um amplificador.

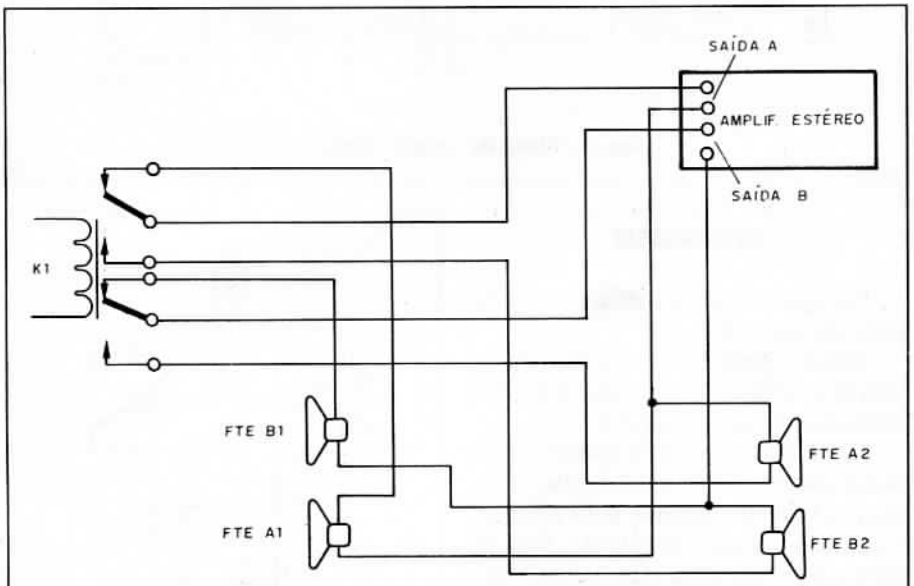


Fig. 6 - Comutação de sinais num sistema estéreo.

Com a ajuda de um relógio ou cronômetro podemos elaborar uma escala para P_1.

Para usar temos diversas possibilidades:

a) Troca de cargas alimentadas pela rede.

Isso é feito com as conexões mostradas na figura 4. Com um toque no sensor a carga B passa a ser alimentada por um tempo determinado pelo ajuste de P_1. Depois deste tempo a carga A volta a receber a alimentação normal.

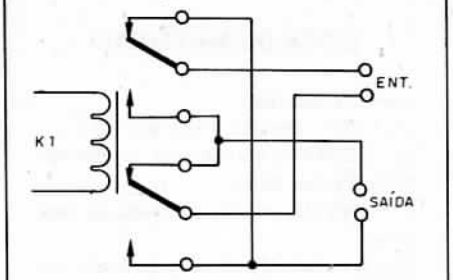


Fig. 7 - Circuito para inversão de polaridade.

b) Troca de pontos de aplicação de sinais.

Na figura 5 temos a indicação de como fazer a ligação de dois alto-falantes de modo que o sinal de um amplificador passe de um para outro pelo comando do sensor e depois volte de modo automático.

Para fazer o mesmo numa versão estereofônica temos as ligações mostradas na figura 6.

Com o relé indicado podemos fazer a comutação de alto-falantes em sistemas de som até 30 W por canal. Para potências maiores é preciso usar um relé de maior capacidade de corrente.

c) Inversão de polaridade.

Com um simples toque ou botão de comando a polaridade da alimentação de um circuito é invertida, ou mesmo a fase da alimentação da rede, com as ligações mostradas na figura 7.

Esta disposição pode ser interessante para verificação da entrada de ruídos da rede em aparelhos que estejam em teste. ■

RELANÇAMENTO - SPYFONE

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



Até 30/04/93 - Cr$ 1.276.000,00

Não atendemos por Reembolso Postal

Como comprar:

Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda - R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para os **Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389** e obtenha informações para comprar via Sedex.

Temporizador para aparelhos alimentados por baterias

Pedro Elmo Junqueira

É relativamente comum encontrar na literatura técnica temporizadores para rádios alimentados pela rede, cuja finalidade é desligar o aparelho depois de um tempo pré-determinado, mas não é tão comum encontrar circuitos com a mesma função para rádios alimentados por baterias.

O circuito que apresentamos cumpre esse papel com poucos componentes encontrados no mercado.

O resistor R_1 e o capacitor C_1 fornecem uma constante de tempo muito grande.

Quando S_1 é fechada, C_1 é descarregado e uma tensão de valor baixo é aplicada às entradas ligadas em paralelo do CI_1 (4011), que funciona como um único inversor.

Uma tensão de valor baixo aplicada à entrada de um inversor fornece na saída uma tensão de valor igual a da bateria.

Quando S_1 é aberta, o capacitor C_1 começa a se carregar vagarosamente através de R_1.

Quando a tensão nos terminais do capacitor ultrapassa o valor da metade da tensão de bateria, a saída do inversor apresenta um valor zero, interrompendo o fornecimento de energia ao circuito sob controle.

O transistor Q_1 foi acrescentado para manipular correntes de cargas maiores. Quando a saída 1 está em valor alto, Q_1 está conduzindo e fornece corrente maior à saída 2. O valor da corrente dependerá do transistor usado.

Mudando-se o valor de R_1 e C_1 muda-se o valor da constante de tempo.

A própria bateria do rádio fornece tensão para o circuito temporizador.

A chave S_1 poderá ser um interruptor de pressão miniatura, ou duas pequenas barras metálicas, para, com um toque de dedos, acionar o circuito. Usando este último método, podemos variar a constante de tempo de acordo com o tempo que mantivemos o dedo sobre as duas barras de metal.

Assim o tempo de funcionamento varia entre 5 e 35 minutos mantendo o dedo sobre os contatos entre um e cinco segundo.

■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4011
Q_1 - BC548
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 10 MΩ
R_2 - 5,2 kΩ
R_3 - 1 kΩ
C_1 - 220 µF (eletrolítico de acordo com a alimentação)
S_1 - Interruptor de pressão.

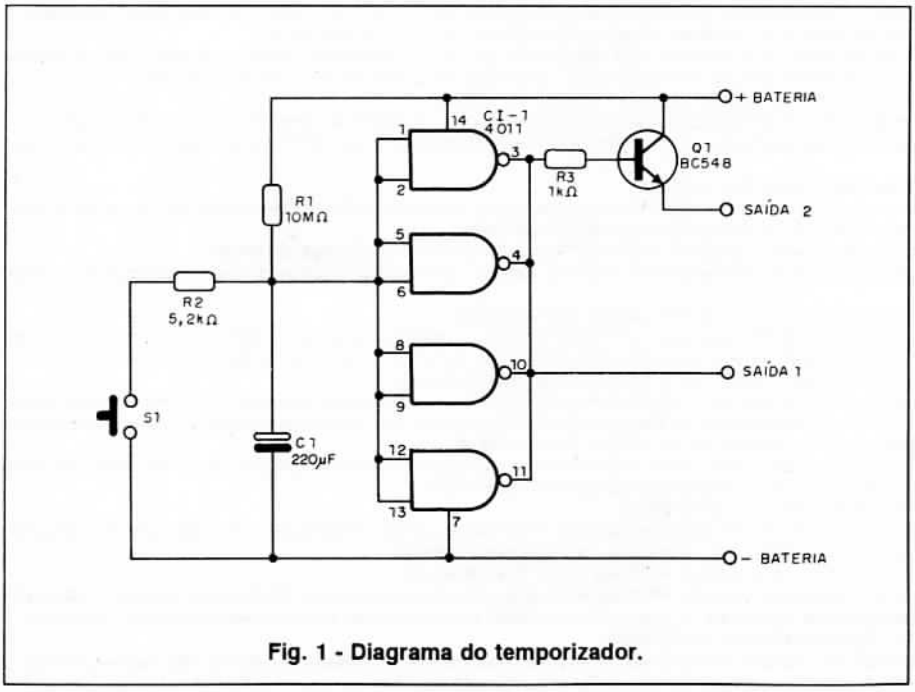


Fig. 1 - Diagrama do temporizador.

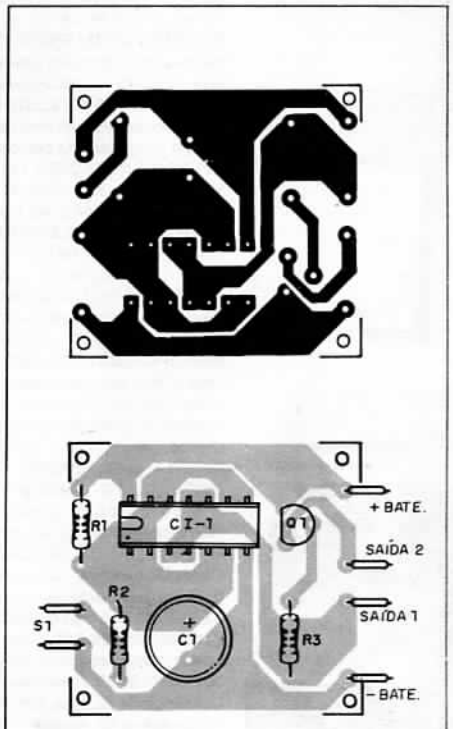


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

EEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO POS

LIVROS TÉCNICOS

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PAGINA, OU PELO TEL.: (011) 294-6298
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, III, IV, V, VI - Newton C. Braga **Cr$ 319.00,00 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$ 366.000,00**

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL II - Newton C. Braga **Cr$ 384.800,00**
Ideais para quem quer saber usar o multímetro em todas suas aplicações. Tipos de aparelhos, como escolher, como usar, aplicações no lar e no automóvel, reparação, testes de componentes, centenas de usos para o mais útil dos instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!

2000 TRANSISTORES FET - Fernando Estrada - tradução Aquilino R. Leal - 200 pág. **Cr$ 384.800,00**
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$ 1.016.600,00**
Obra de referência para estudantes e profissionais da área de eletrônica, e que pretende suprir uma lacuna, visto que não existem publicações similares em português. Idéias necessárias à execução de um projeto de fontes chaveadas, desde o conceito até o cálculo de componentes.

PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES - Raimundo Cuocolo - 196 pág. **Cr$ 799.500,00**
Hardware de um micro compatível com o IBM-PC - Firmware (pequenos programas aplicativos) - Software básico e aplicativo - Noções sobre interfaces e barramentos - Conceitos de codificação e gravação - Discos flexíveis e seus controladores no PC - Discos Winchester e seus controladores.

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marino - 320 pág. **Cr$ 889.200,00**
Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos dos eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

TELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM/FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - 460 pág **Cr$ 1.030.900,00**
Modulação em Amplitude de Freqüência - Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM, Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores, Programação de Ondas, Linhas de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de Freqüência.

ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Francisco G. Capuano e Ivan V. Idoeta - 512 pág. **Cr$ 951.600,00**
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 - 352 pág **CR$ 779.600,00**
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 Sergio Rios Alves - 272 pág. **Cr$ 838.500,00**
Ideal e Real em componentes discretos, Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Amplificadores de Áudio, Modulador, Sample-Hold, etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.

TEORIA E DESENVOLV/ DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Engºs Antonio M. V. Cipelli Waldir J. Sandrini - 580 pág **Cr$ 1.030.900,00**
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 Jôao Martins Mesquita - 134 pág. **Cr$ 592.800,00**
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$ 782.000,00**
Obra indispensável para o estudante de eletrônica, Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera, a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO - Gino Del Monaco - Vittorio Re - 511 pág **Cr$ 670.000,00**
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$ 325.000,00**
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem Basic, na programação em linguagem de máquina. São usados sons, gráficos e cores tornando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Francisco Ruiz Vassalo - 224 pág **Cr$ 358.000,00**
Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, etc. Livro para o estudante e o técnico que querem saber como fazer as medidas eletrônicas em equipamentos.

ENERGIA SOLAR - utilização e empregos práticos - Emilio Cometta - 136 pág **Cr$ 340.200,00**
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$ 228.000,00**
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Portugues - Giacomo Gardini - Norberto de Paula Lima - 480 pág. **Cr$ 920.000,00**
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna, Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias) - Serio Garue - 280 pág. **Cr$ 520.000,00**
Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimentoque mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutorescom a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA - Victor F. Veley - John J. Dulin - 502 pág. **Cr$ 755.300,00**
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 mátemático.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecânico) - Gianfranco Figini 202 pág. **Cr$ 456.000,00**
A teoria da regulagem 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 Risnik - 88 pág. **Cr$ 190.200,00**
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 Tarcílio de Carvalho Jr. e Plierluigi Piazzi - **Cr$ 436.000,00**
Este livro contém abordagem completa dos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

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

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX - Figueiredo, Maldonado e Rosetto - **Cr$ 441.200,00**
Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados, truques e macetes sobre como usar linguagem de máquina do Z-80 são ensinados. Obra indispensável para o programador de MSX.

TAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER • R

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TEL.: (011) 294-6298.
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

LIVROS TÉCNICOS

ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - 336 pág. **Cr$ 630.000,00**
Este livro vem completar, com circuitos e aplicações o curso de Eletrônica industrial e Servomecanismos junto aos institutos Técnicos industriais. O texto dirige-se também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica .

ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Experiências Volume 2 - Wilson M. Shibata - 176 pág. **Cr$ 765.000,00**
A obra contém 20 experiências acompanhadas por respectiva parte teórica e também de um questionário ao final de cada uma delas. Este livro dá seqüência ao Volume 1.

REDES DE DADOS, TELEPROCESSAMENTO E GERÊNCIA DE REDES - Vicente Soares Neto - 200 pág. **Cr$ 832.000,00**
Esta obra divide-sem 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 Zimbarg - 196 pág. **Cr$ 820.000,00**
Obras e dicas que oferece dicas e truques ao engenheiro, projetista e desenhista, esclarescendo muitas dúvidas sobre o Autocad.

MS-DOS AVANÇADO - Carlos S. Higashi Gunther Hubsch Jr. 273 pág. **Cr$ 920.000,00**
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$ 905.000,00**
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$ 476.000,00**
Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pensar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "software" de seus cérebros.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - L. W. Turner - 464 pág. **Cr$ 920.000,00**
O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, as técnicas e conhecimentos mais recentes com vistas a fornecer uma valiosa obra de consulta para o engenheiro eletrônico, cientista, estudante, professor e leitor com interesse generalizado em eletrônica e suas aplicações.

MANUAL **TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO** - Werner W. 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.

MANUTENÇADO E REPAROS DE TV A CORES - Werner W. Diefenbach - 120 pág. **Cr$ 1.228.500,00**
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$ 361.000,00**
Programas com rotinas Basic e Linguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perspectiva, para uso de impressora e gravador cassete. capítulo especial mostrando o jogo ISCAI JEGUE, paródia bem humorada do SKY JAGAR!

100 DICAS PARA MSX - Renato da Silva Oliveira **Cr$ 503.000,00**
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 - Piazzi, Maldonato, Oilveira - **Cr$ 503.000,00**
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.





OFERTA DE NÚMEROS ATRASADOS DA REVISTA SABER ELETRÔNICA

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

Peça já utilizando a solicitação de compras da última página.

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

TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE - INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

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

Cr$ 960.000,00



POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TEL.: (011) 294-6298.
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 TIC106-D
5 - LEDs vermelhos
543 -

PACOTE Nº 2
INTEGRADOS
1 - 4017
3 - 555
2 - 741
1 - 7812
544 -

PACOTE Nº 3
DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 termin.)
2 potenciômetros de 100 k
2 potenciômetros de 10 k
1 potenciômetro de 1 M
2 trim-pots de 100 k
2 trim-pots de 47 k
2 trim-pots de 1 k
2 trimmers (base de porcelana para FM)
3 metros de cabinho vermelho
3 metros de cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretos)
4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)
545 -

PACOTE Nº 4
RESISTORES
175 resistores de 1/8 W de valores entre 10 ohms e 2M2.
546 -

PACOTE Nº 5
CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos.
547 -

PACOTE Nº 6
CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos.
548 -

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

MATRIZ DE CONTATOS



PRONT-O-LABOR a ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: modelo simples, 2 barramentos, 550 pontos.
521 - **Cr$ 1.384.300,00**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
522 - **Cr$ 1.458.200,00**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
523 - **Cr$ 2.301.200,00**
PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.
524 - **Cr$ 3.383.900,00**

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

MICRO-RELÉS
* Montagem direta em circuito impresso.
* Dimensões padronizadas "dual in line".
* 2 contatos reversíveis para 2 A, versão standart.
MCH2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω
553 - **Cr$ 484.000,00**
MCH2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω
554 - **Cr$ 484.000,00**

RELÉ MINIATURA MSO
* 2 ou 4 contatos reversíveis.
* Bobinas para CC ou CA.
* Montagens em soquete ou circuito impresso.
MSO2RA3 - 110 VCA - 10 mA - 3 800 Ω
555 - **Cr$ 830.100,00**
MSO2RA4 - 220 VCA - 8 mA - 12000 Ω
556 - **Cr$ 961.900,00**

RELÉ MINIATURA G
* 1 contato reversível.
* 10 A resistivos.
G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω
549 - **Cr$ 134.500,00**
G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω
550 - **Cr$ 134.500,00**

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$ 380.000,00
RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA
552 - Cr$ 380.000,00

MICRO-RELÉ REED MD
* 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.
* Montagem direta em circuito impresso.
* Hermeticamente fechado e dimensões reduzidas.
* Alta velocidade de comutação e consumo extremamente baixo.
MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω
Cr$ 339.000,00
MD1NAC2 - 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω
Cr$ 339.000,00

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$ 548.000,00

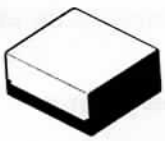
AMPOLA REED
* 1 contato N.A. para 1 A resist.
* Terminais dourados.
* Compr. do vidro 15 mm., compr. total 50 mm.
GR21 - R25 - **Cr$ 48.900,00**

CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS
PB117 - 123 x 85 x 62 mm.
578 - **Cr$ 347.500,00**
PB118 - 147 x 97 x 65 mm.
579 - **Cr$ 378.100,00**
PB119 - 190 x 110 x 65 mm.
580 - **Cr$ 414.700,00**



COM TAMPA EM "U"



PB201 - 85 x 70 x 40 mm.
581 - **Cr$ 98.400,00**
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.
582 - **Cr$ 117.200,00**
PB203 - 97 x 85 x 42 mm.
583 - **Cr$ 138.600,00**

PARA CONTROLE



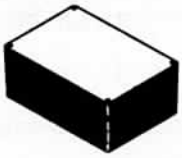
CP012 - 130 x 70 x 30 mm.
584 - **Cr$ 138.600,00**

COM PAINEL E ALÇA



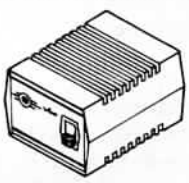
PB207 - 130 x 140 x 50 mm.
585 - **Cr$ 409.400,00**
PB209 - 178 x 178 x 82 mm.
586 - **Cr$ 558.800,00**

COM TAMPA PLÁSTICA



PB112 - 123 x 85 x 52 mm.
587 - **Cr$ 182.900,00**
PB114 - 147 x 97 x 55 mm.
588 - **Cr$ 216.600,00**

P/FONTE DE ALIMENTAÇÃO



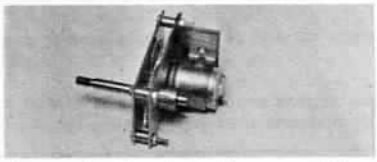
CF125 - 125 x 80 x 60 mm.
589 - **Cr$ 150.300,00**

P/CONTROLE REMOTO



CRO - 95 x 60 x 22 mm.
590 - **Cr$ 102.100,00**

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, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão.
529 - **Cr$ 870.000,00**

CONJUNTO CK-10
(estojo de madeira)
Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame p/ corrosão, suporte p/ placa.
530 - **Cr$ 1.030.000,00**



CONJUNTO JME
Contém: furadeira Superdrill, percloreto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame p/ corrosão, placa de fenolite, 5 projetos.
531 - **1.319.000,00**

ER • REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TEL.: (011) 294-6298

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

PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)

527 - **Cr$ 171.400,00**

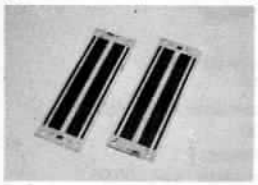
PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)

528 - **Cr$ 155.000,00**

PLACA PSB - 1

(47 x 145 mm. - Fenolite)



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva

538 - **Cr$ 107.900,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

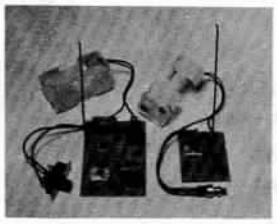
596 - 5 x 8 cm - **Cr$ 34.000,00**

597 - 5 x 10 cm - **Cr$ 44.000,00**

598 - 8 x 12 cm - **Cr$ 58.000,00**

599 - 10 x 15 cm - **Cr$ 73.000,00**

RÁDIO CONTROLE MONOCANAL



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

542 - **ESGOTADO**

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)



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

Cr$ 1.230.700,00

SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720



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

525 - **Cr$ 1.322.900,00**

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 - **Cr$ 44.600,00**

200 x 47 mm.
512 - **Cr$ 78.800,00**

300 x 47 mm.
513 - **Cr$ 118.200,00**

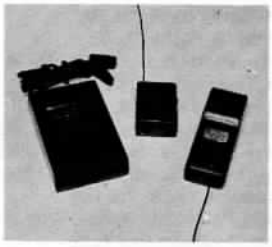
400 x 47 mm.
514 - **Cr$ 155.100,00**

100 x 95 mm
515 - **Cr$ 78.800,00**

200 x 95 mm.
516 - **Cr$ 138.600,00**

300 x 95 mm.
517 - **Cr$ 215.500,00**

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION

504 - **Cr$ 590.700,00**

FALCON

505 - **Cr$ 707.600,00**

CONDOR

506 - **ESGOTADO**

MÓDULO CONTADOR SE-MC1 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$ 664.500,00 Kit**

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO - LCM 300

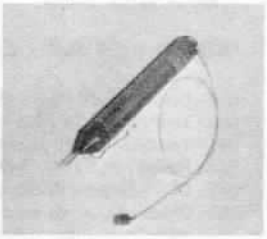
(Três e meio digitos)



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

539 - **Cr$ 2.130.400,00**

INJETOR DE SINAIS



534 - **Cr$ 320.000,00**

RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores

535K - **ESGOTADO**

MINI-DRYL

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

701 - **Cr$ 840.000,00**



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$ 382.900,00

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

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar · TELEFUNKEN Rádio e Televisão · SHARP · SANYO · PHILIPS · Admiral · GRUNDIG · SEMP TOSHIBA · PHILCO · MITSUBISHI · National · SONY · MOTORADIO · SYLVANIA · GE

CÓDIGO / TÍTULO / Cr$

029 - Colorado - TV P&B - 123.900,00
030 - Telefunken - TV P&B - 123.900,00
041 - Telefunken Pal Color 661/561 - 149.400,00
046 - Philips - KL1 TVC - 149.400,00
055 - CCE - Esquemas elétric. Vol. 1 - 186.000,00
063 - Philco - Equiv. de trans., diodos, C Is (Atualizado Julho 1992) - 59.700,00
066 - Motorádio Vol.1 - 123.900,00
070 - Nissei - Esquemas elétricos - 208.400,00
073 - Evadin - Esquemas elétricos - 149.400,00
077 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC - 533.300,00
083 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 2 - 123.900,00
084 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 3 - 123.900,00
085 - Philco - Rádios & Auto-rádios - 144.000,00
091 - CCE - Esquemas elétricos Vol.4 - 123.900,00
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Toshiba, Telefunken - 257.300,00
104 - Grundig - Esquemas elétricos - 163.100,00
107 - National - TC 207/208/261 - 124.000,00
111 - Philips - TVC/P&B - Esq. elét. - 498.300,00
112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5 - 133.500,00
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken TVC - 257.300,00
115 - Sanyo - Aparelhos de som - 123.900,00
117 - Motorádio Vol. 2 - 139.500,00
118 - Philips - Aparelhos de som Vol. 2 - 186.000,00
121 - Técnicas Avanç. Cons. de TVC - 761.700,00
123 - Philips - Aparelhos de som Vol. 3 - 167.400,00
126 - Sonata - Esquemas elét. Vol. 1 - 149.700,00
129 - Toca fitas - Esquemas elétricos - 186.000,00
131 - Philco-Rád. & Auto-rádios Vol. 2 - 196.800,00
132 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 6 - 144.300,00
133 - CCE - Equemas elétricos Vol. 7 - 123.900,00
135 - Sharp - Áudio & Vídeo - Diagramas Esquemáticos Vol. 1 - 332.600,00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizado - 332.600,00
141 - Delta - Esquemas elétricos Vol. 3 - 97.500,00
143 - CCE - Esquemas életricos Vol. 8 - 97.500,00
145 - Tecnologia Digital - Algebra Booleana / Sistemas Numéricos - 123.900,00
146 - Tecnologia Digital - Circ. Básicos - 747.800,00
151 - Quasar - Esquemas elét. Vol. 2 - 144.000,00
152 - C Is Lineares - Substituição - 186.000,00
155 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 9 - 123.900,00
157 - Guia de consertos de rádios portáteis, gravadores transistorizados - 96.300,00
161 - National - TVC - Esquemas elét. - 362.000,00
172 - Multitester - Téc. de Medições - 207.500,00
188 - Sharp - Áudio & Vídeo - Diagramas Esquemáticos Vol. 2 - 329.300,00
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv. 123.900,00
193 - Sanyo Guia de consertos TV (Linha Geral) - 123.900,00
199 - Ajustes e calibragens - Rádios AM/FM, Tape Decks, Toca discos - 97.500,00
213 - CCE Esquemas elétricos Vol. 10 - 226.500,00
214 - Motorádio - Esquem. elét. Vol. 3 - 276.000,00
215 - Philips - KL8 - Guia Técnico - 123.900,00
216 - Philco - TVC - Esquem. Elétricos - 276.200,00
217 - Gradiente Vol. 4 - 233.700,00
219 - National - TVC - Curso Básico - 207.500,00
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard 123.900,00
224 - Manual de equivalências e características de transistores / alfabética - 1.005.500,00
225 - Manual de equivalências e características de transistores / numérica - 923.600,00
226 - Manual de equivalências e características de transistores 2 N / 3 N - 331.200,00
230 - CCE - Videocassete VCR 9800 - 331.700,00
231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT - Compatível com IBM PC - XT - 438.800,00
233 - Motorádio - Esquemas elét. Vol. 4 123.900,00
234 - Mitsubishi - TVC e apar. de som - 757.200,00
235 - Philco - TV P&B - 891.200,00
236 - CCE - Esq. elétricos Vol. 11 - 207.500,00
237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassete VHR 1100MB - 495.200,00
238 - National - Aparelhos de som - 830.400,00
239 - C Is e Diodos - Substituição - 97.500,00
240 - Sonata Vol. 2 - 123.900,00
241 - Cygnus Esquemas elétricos - 676.500,00
242 - Semp Toshiba - TVC sistema prático de localiz. de defeitos - 1.047.000,00
243 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 12 134.400,00
244 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 13 134.400,00
245 - CCE - Videocassete VCP 9X - 123.900,00
246 - CCE - Videocassete VCR 10X - 123.900,00
248 - CCE - Manual Técnico MC5000 - 186.000,00
250 - Evadin Esquemas elétricos de videocassete HS-338M - 667.500,00
251 - Evadin Manual Técnico TVC Mod. 2001Z / 1620 / 1621 / 2020 / 2021 - 143.300,00
253 - Evadin Manual de serviço TC 3701 (37" - TV) - 149.700,00
255 - CCE - Esquemas elét. Vol. 14 - 438.000,00
256 - Sanyo - Aparelhos de som - 485.700,00
258 - Frahm - Áudio - 500.400,00
259 - Semp Toshiba - Áudio - 291.000,00
261 - Sony - Compact Disc (Disco Laser) teoria e funcionamento - 320.100,00
262 - CCE - Esquem. elétricos Vol. 15 - 247.500,00
263 - Bosch - Toca fitas, auto rádios esquemas elétricos Vol. 2 - 324.000,00
264 - Projetos Amplif. de Áudio Trans. - 248.000,00
267 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 3 Nacionais - 319.500,00
268 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 4 Nacionais - 324.000,00
269 - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão - 454.200,00
270 - Bosch - Áuto rádios, toca fitas e equalizador booster Vol. 3 - 290.700,00
271 - Tojo - Diagramas esquemáticos - 290.700,00
272 - Polyvox - Esquemas elét. Vol. 2 - 457.200,00
273 - Semp Toshiba - TVC Diagramas esquemáticos - 208.700,00
275 - Bosch - Toca fitas digitais, auto rádios, booster Vol. 4 - 247.700,00
276 - CCE - Esquemas elét. Vol. 16 - 472.500,00
277 - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 - 487.200,00
278 - Panasonic (National) - Câmera NV-M7PX / AC Adaptor - 487.200,00
280 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 1 - 647.400,00
281 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 2 - 524.100,00
282 - Glossário de videocassete - 247.700,00
283 - National - Forno microondas - NE7770B / 7775 / 5206 / 7660B - 290.700,00
284 - Faixa do cidadão - PX 11 metros - 320.000,00
285 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 1 - 419.100,00
286 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 2 - 428.600,00
287 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 3 - 419.100,00
288 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 1 - 366.800,00
289 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 2 - 290.700,00
290 - O Rádio de Hoje - Teoria e prática - Rádio - Reparação - 257.300,00
291 - Telefunken - TV P&B - Esq. elét. -405.500,00
292 - Telefunken - TVC Esq. elét. - 472.500,00
293 - CCE - Esq. elétricos Vol. 17 - 208.700,00
294 - Facsímile - Teoria e reparação - 548.600,00
295 - Panasonic (National) - Videocassete NV-GIOPX / NV - G9 / PX PN - 485.700,00
296 - Panasonic (National) - Videocassete NV - G46BR - 571.400,00
297 - Panasonic (National) - Videocassete NV - 1 P6BR - 597.900,00
298 - Panasonic (National) - Videocassete NV G21 / G20 / G19 DS1 P - 750.000,00
301 - Telefunken - Esq. elét. - Áudio - 276.200,00
302 - Tojo - Manual de serviço TA - 707- 119.100,00
303 - Tojo - Manual de serviço TA - 808- 119.100,00
304 - Sony - Manual de serviço videocassete SLV - 506R - 600.500,00
305 - Panasonic (National) - Videocassete PV-4700/4700-K/PV-4720/4720K - 485.700,00
308 - Sanyo - Esq. elét. Videocassete VHR-1100 / 1300 / 1600 / 1650 MB / 2250 - 524.500,00

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 30/04/93

Saber Projetos

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

AMPLIFICADOR WALKMAN PARA O AUTOMÓVEL

Newton C. Braga

A excelente qualidade de áudio que muitos *walkmans* apresentam e a possibilidade de uso com fones tornam este tipo de equipamento o preferido por muitos motoristas.

No entanto, a alimentação com pilha, com autonomia não muito grande, faz com que os custos do uso deste aparelho no automóvel não seja interessante.

Com um adaptador, entretanto, podemos eliminar este problema alimentando o *walkman* com a bateria do próprio carro.

Walkmans são alimentados por duas ou quatro pilhas pequenas, que, dada a potência exigida pelo amplificador e pela necessidade de movimentar um mecanismo, não possuem grande autonomia.

Para uso no automóvel podemos eliminar o problema da autonomia aproveitando a bateria, que é a fonte de energia disponível, e está em constante processo de recarga, além de sua maior capacidade de corrente.

No entanto, como a bateria é de 12 V e os *walkmans* funcionam com 3 ou 6 V, precisamos de um circuito redutor especial, que é justamente o que descrevemos neste artigo.

Utilizando a saída do acendedor de cigarros com plugue próprio, de fácil obtenção, obtemos 3 ou 6 V estabilizados para alimentar pequenos *walkmans*, sem o problema de autonomia das pilhas.

Nosso projeto admite correntes de até 1 A, o que é bem mais do que necessitam os *walkmans* comuns.

Damos duas versões, uma de 3 e outra de 6 V, conforme a alimentação do *walkman* que o leitor pretende usar no automóvel.

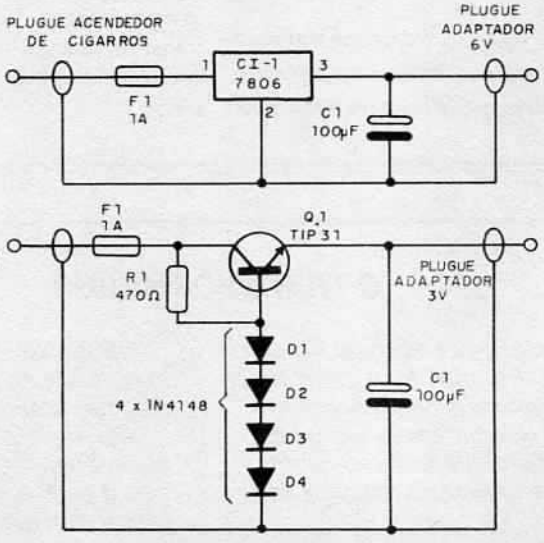


Fig. 1 Diagramas dos dois circuitos.

CARACTERÍSTICAS

- Entrada 12 V
- Saída: 3 ou 6 V (conforme a versão)
- Corrente máxima: 1 A

A versão de 6 V utiliza um integrado regulador do tipo 7806, que admite entradas de 8,5 a 20 V, o que significa sua possibilidade de operar sem problemas com os 12 V de uma bateria. Este circuito integrado não precisa de nenhum componente adicional além de um fusível de proteção na entrada e um capacitor de desacoplamento na saída.

Para a versão de 3 V não temos um circuito integrado disponível, de modo a optarmos pela configuração a base de transistores.

Temos então um regulador tipo série em que a tensão na saída é fixada pela queda de tensão em 4 diodos ligados em polarização direta na base do transistor.

Como cada diodo tem uma queda de tensão da ordem de

0,6 V, eles proporcionam um total de 2,4 V, que somado à queda adicional de tensão da junção base-emissor do transistor, também de 0,6 V, chega aos 3,0 V desejados. A corrente de polarização vem do resistor R_1. Um fusível de proteção e um capacitor de desacoplamento completam o circuito.

Na figura 1 temos os dois circuitos, observando-se que a versão de 6 V é integrada e a de 3 V usa um transistor.

Na figura 2 temos o aspecto das duas montagens.

Tanto o circuito integrado como o transistor de potência devem ser dotados de radiadores de calor.

No próprio diagrama esquemático temos os modos de se fazer a conexão ao plugue do acendedor de cigarros. Observe que o condutor central é o positivo da entrada de alimentação.

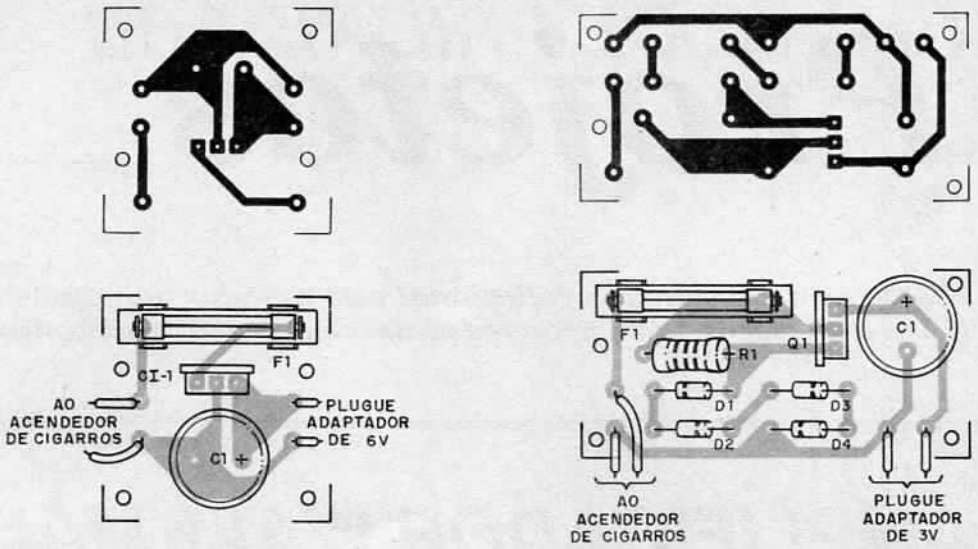


Fig. 2 - Placas de circuito impresso das duas montagens.

LISTA DE MATERIAL

a) Versão de 6 V:
CI_1 - 7806 - circuito integrado regulador de tensão
F_1 - 1 A - fusível
C_1 - 100 µF - capacitor eletrolítico de 6 V
Diversos: conector para acendedor de cigarro, placa de circuito impresso, radiador de calor para o integrado, plugue adaptador para o *walkman*, fios, solda etc.

b) Versão de 3 V:
Q_1 - TIP31 - Transistor NPN de potência
D_1 a D_4 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de silício
F_1 - 1 A - fusível
R_1 - 470 Ω x 1/2 W - resistor
C_1 - 100 µF - capacitor eletrolítico de 6 V.
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, plugue adaptador de cigarros para o *walkman*, suporte de fusível, fios, solda etc.

O capacitor C_1, em ambos os circuitos, deve ser um eletrolítico para 6 V ou mais, e seu valor não é crítico, podendo na verdade ficar entre 10 e 470 µF.

Os diodos do circuito são de uso geral e o resistor é de 1/2 W.

Para o fusível sugerimos um suporte tubular de fio, que facilita a montagem.

Para a saída devemos usar um plugue de acordo com o *walkman* e também observar sua polaridade, já que alguns tipos possuem negativo no centro e outros, positivo no centro.

Para testar o circuito, meça a tensão de saída antes de fazer a ligação definitiva ao *walkman*. No caso de *walkman*, identifique a polaridade dos fios de entrada, de modo a ter a correspondência no plugue do adaptador.

Para a versão de 3 V, se a tensão estiver cerca de 0,5 V acima, retire um dos diodos, se estiver abaixo dos 3,0 V pode-se aumentar um pouco esta tensão com mais um diodo. Os *walkmans* têm uma tolerância que admite sua operação satisfatória com tensões entre 2,7 e 3,5 V, sem problemas de sobrecarga.

Se ao ligar, nada ocorrer, desligue imediatamente o circuito pois pode ter havido a conexão invertida do plugue adaptador.

Depois de verificado o funcionamento é só usar o aparelho. Não deixe conectado ao acendedor quando estiver fora de uso. ■

O TRANSFORMADOR

O transformador foi inventado por Michael Faraday, em 1831, na Inglaterra. Faraday foi a primeira pessoa que "acoplou" duas bobinas magnéticamente, de modo que a corrente que circulava em uma, induzia uma corrente na outra, o que foi relatado em seu célebre diário numa experiência datada de 29 de agosto de 1831.

Na época de Faraday não existiam lojas, como hoje, onde se pode conseguir boa parte dos materiais necessários à experinêcia.

Até mesmo os fios de cobre para os enrolamentos tinham que ser feitos em casa, derretendo-se o cobre puro e depois fazendo o isolamento metro a metro com algodão!

CHAVE DE PRIORIDADE

Newton C. Braga

Quem de três pessoas responde em primeiro lugar uma pergunta ou realiza uma tarefa? Qual de três competidores chega em primeiro lugar à linha de chegada? Qual de três *microswitches* é acionado em primeiro lugar num alarme ou num processo industrial?

Pois bem, este circuito destina-se à detecção de qual de três chaves é pressionada em primeiro lugar, tendo algumas finalidades práticas interessantes. Uma delas é em concursos, quando podemos estabelecer uma tarefa ou fazer uma pergunta e detectar com facilidade quem a realiza ou responde em primeiro lugar. Num sistema de proteção doméstica ou mesmo industrial, as chaves de pressão podem ser sensores que então ativarão lâmpadas indicadoras de prioridade. O circuito tem por base integrados TTL e prevê 3 canais de acionamento.

Tendo por base integrados TTL, ele é alimentado pela rede local e pode tanto ativar cargas de potência (lâmpadas de 110/220 V até 100 W) como cargas menores ou fazer o controle de outros dispositivos, num sistema de automatismos.

Todos os componentes empregados no projeto são comuns, não havendo qualquer dificuldade para sua realização prática e, é claro que, em torno da versão original podem ser feitas adaptações que levem ao acionamento de LEDs ou lâmpadas de 6 V e uma alimentação com pilhas comuns.

Como os relés sugeridos possuem dois contatos reversíveis, os não aproveitados nesta versão podem ser usados para o acionamento de um alarme sonoro ou outro dispositivo equivalente.

LISTA DE MATERIAL

CI_1, CI_2 - 7400
CI_3 - 7410
CI_4 - 7404
CI_5 - 7805
Q_1, Q_2, Q_3 - BC548 ou equivalentes
D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 - 1N4002 ou equivalentes
K_1, K_2, K_3 - MCH2RC2
T_1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V x 250 mA
F_1 - 5 A - fusível
S_1 a S_4 - interruptores de pressão
S_5 - interruptor simples
R_1, R_2, R_3 - 1 kΩ
C_1 - 10 µF x 6 V
C_2 - 1000 µF x 25 V
L_1, L_2, L_3 - lâmpadas para a rede local de 5 a 100 Ω

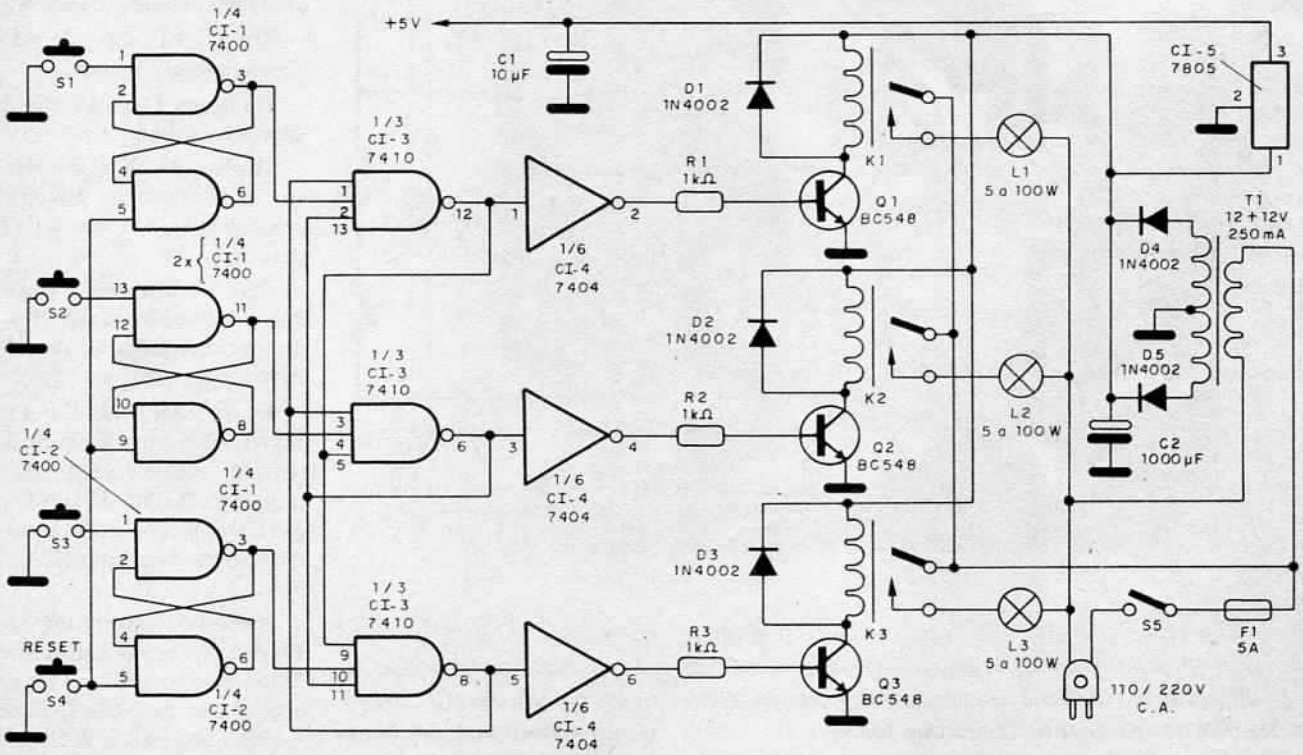


Fig. 1 - Circuito completo do aparelho.

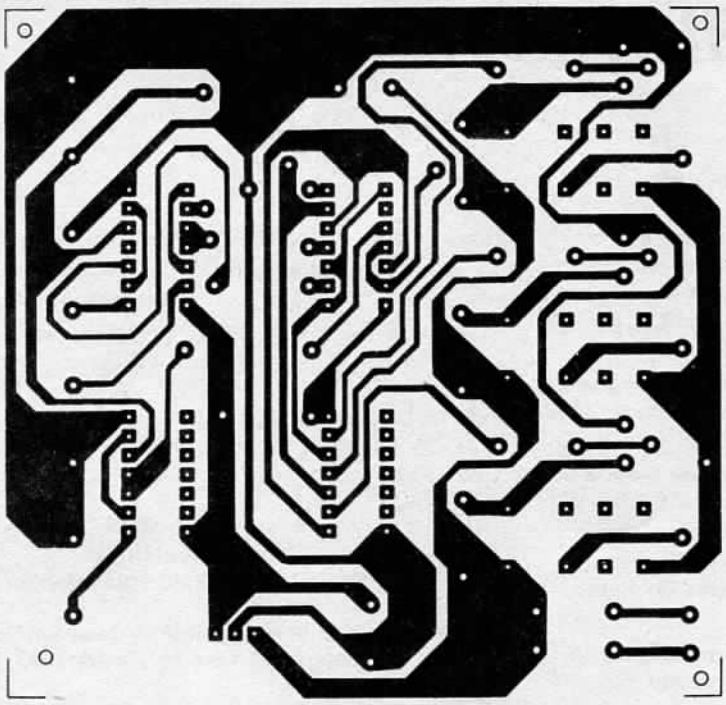
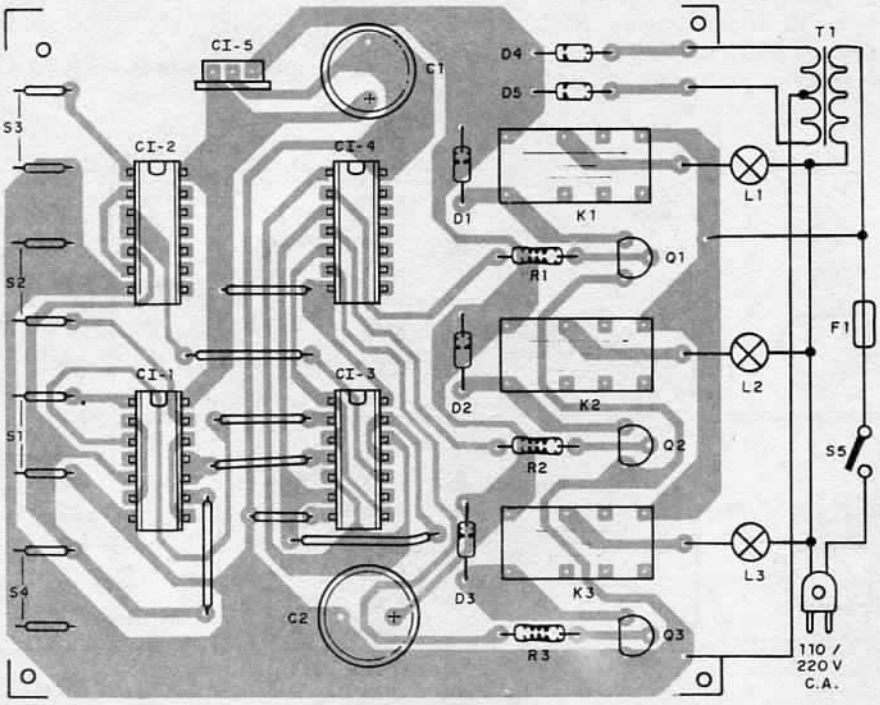


Fig. 2
Placa de circuito impresso.



Associado a cada chave de entrada existe um *flip-flop* tipo *set-reset* (RS) formado por duas portas NAND de integrados 7400. Estes *flip-flops* têm suas saídas ligadas a um conjunto de 3 portas NAND de 3 entradas que fazem ao mesmo tempo a detecção de prioridade e inibem as entradas das portas que forem acionadas depois.

Assim, somente na saída da porta correspondente à chave acionada em primeiro lugar é que teremos um nível baixo *(LO - Low)* enquanto nas demais teremos o nível alto *(HI - High)*. Os níveis lógicos destas saídas são aplicados a inversores (7404) para poderem excitar as bases de transistores *drivers* de relés. Estes transistores, que no nível baixo de saída dos inversores permanecem no corte, vão à saturação no nível alto, energizando a bobina. Como somente um inversor recebe o nível baixo de cada vez (dada a detecção de prioridade), somente um relé é energizado de cada vez, acionando a lâmpada indicadora equivalente.

O rearme do circuito é feito resetando-se diretamente os *flip-flops* RS com um interruptor de pressão, que momentaneamente aterra as entradas *Reset*.

A alimentação para o setor TTL vem de um único regulador 7805, já que o consumo de corrente é relativamente baixo, e a tensão em torno de 12 V para os relés vem de um transformador, após retificação e filtragem simples.

Este mesmo transformador, com corrente um pouco maior que a especificada originalmente, pode ser usado para alimentar lâmpadas de 12 V em lugar das lâmpadas de 110/220 V c.a. se assim o projetista preferir, ou ainda um oscilador de alarme.

O fusível F_1 serve de proteção para todo o sistema.

Na figura 1 temos o circuito completo do aparelho.

A placa de circuito impresso, onde ficam os principais componentes, é mostrada na figura 2.

Para os integrados sugerimos a utilização de soquetes, e um pequeno radiador de calor deve ser previsto para CI_5.

Os relés MCH2RC2 de 12 V devem ser montados em soquetes, para maior confiabilidade, já que isso facilita sua substituição e também evita que o calor no processo de soldagem os afete.

A saída do CI_5 com uma tensão de 5 V é ligada aos pinos 14 de todos os integrados TTL, enquanto que os pinos 7 destes mesmos integrados devem ser aterrados.

Para os transistores *drivers* temos diversas possibilidades,

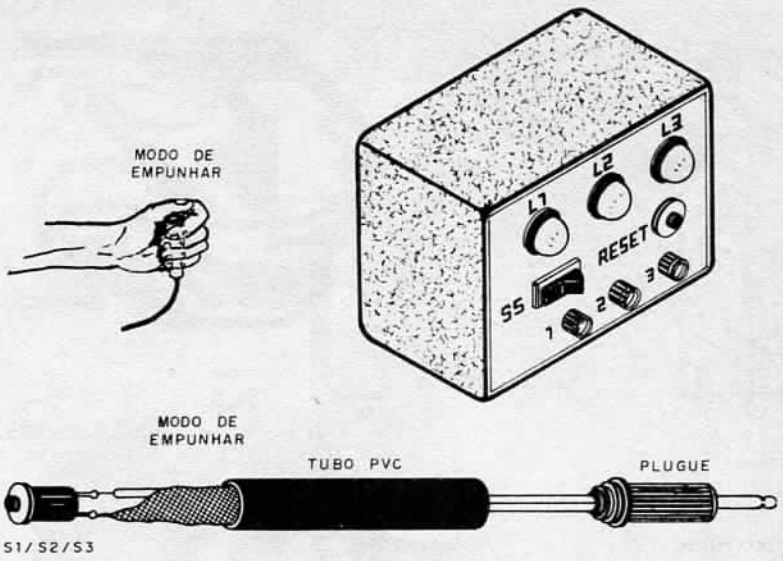


Fig. 3 Aplicações como detector de prioridade em jogos e competições.

já que qualquer tipo NPN de silício de uso geral serve.

Para aplicações como detector de prioridade em jogos e competições sugerimos a utilização de interruptores de pressão em tubos, conforme mostra a figura 3.

Estes tubos seriam seguros pelos competidores, que os acionariam ao sinal de uma luz verde. Esta luz seria ativada no momento oportuno pelo juíz, estando conjugada ao sistema de *reset* para evitar que, mantida a pressão sobre cada interruptor não houvesse uma detecção incorreta.

Os fios de ligação aos tubos devem ser preferivelmente blindados, com a malha aterrada.

Para outros tipos de aplicações, as entradas dos interruptores podem ser feitas com jaques ou pontes, e as saídas para as lâmpadas ou indicadores, da mesma forma. Neste tipo de aplicação deve ser apenas respeitada a corrente máxima dos contatos dos relés.

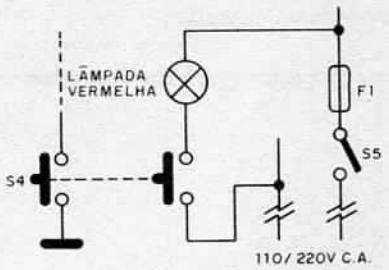


Fig. 4 Usando para S_4 um interruptor duplo.

Para testar o funcionamento do circuito, depois de ligar a unidade acionando S_5, aperte por um instante o botão de reset (S_4). Qualquer lâmpada que estiver acesa deve apagar.

Depois, experimente apertar S_1. A lâmpada correspondente deve acender e assim permanecer. Para testar S_2 aperte antes S_4 por um instante para resetar o sistema.

Teste também S_3. Estando o aparelho pronto é só instalá-lo definitivamente.

Lembre-se que, uma vez ligada a fonte de alimentação (S_5) o aparelho estará pronto para o disparo, não devendo ser apertado qualquer interruptor até que venha a ordem para isso.

Usando para S_4 um interruptor de pressão duplo, conforme mostra a figura 4, podemos acrescentar um sistema de partida simples que funciona da seguinte maneira: mantendo este interruptor pressionado, o aparelho fica inibido (resetado) e a lâmpada L_4 (vermelha) avisa que não deve ser pressionado qualquer interruptor. Somente quando ele for solto é que a lâmpada apaga e a ordem de acionamento é válida. ■

PRÉ-TRANSISTORIZADO

Newton C. Braga

Este circuito tem um ganho de tensão de 100 vezes. Isto quer dizer que microfones de 100 mV ou outros transdutores que não excitam diretamente um amplificador que precisa de 1 V de sinal, se ligados a este circuito, podem servir perfeitamente para uma aplicação de máxima potência. O ganho depende basicamente de R_4 e do transistor, que no caso é um BC549 (baixo nível de ruído e alto ganho) A alimentação é feita com 12 V de fonte de excelente filtragem ou aproveitada do próprio amplificador com que ele funcionar.

A entrada é de impedância da ordem de 100 kΩ,de modo que a maioria dos microfones, captadores de guitarras e fonocaptadores podem ser usados neste projeto.

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

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

Esta placa pode ser fixada no próprio amplificador, no interior de sua caixa. No entanto, para uma montagem separada sugerimos o uso de caixa metá-

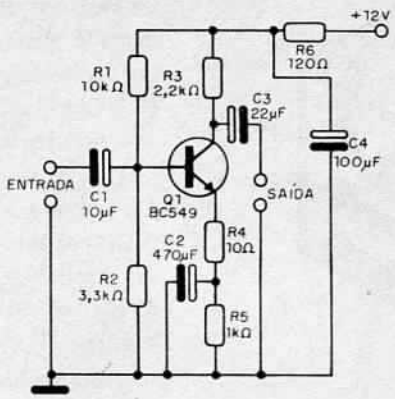


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

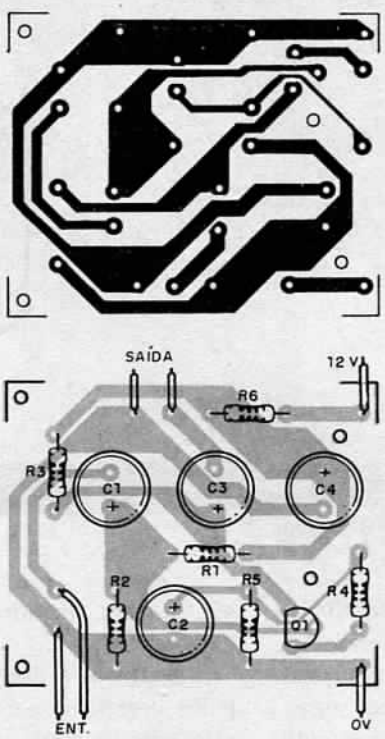


Fig. 2
Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Q_1 - BC549 - transistor NPN de baixo ruído
Capacitores:
C_1 - 10 µF - eletrolítico de 12 V.
C_2 - 470 µF - eletrolítico de 12 V.
C_3 - 22 µF - eletrolítico de 12 V.
C_4 - 100 µF - eletrolítico de 12 V.
Resistores de 1/8 a 1/4 W, 5 a 20%
R_1 - 10 kΩ
R_2 - 3,3 kΩ
R_3 - 2,2 kΩ
R_4 - 10 Ω
R_5 - 1 kΩ
R_6 - 120 Ω

lica que serve de blindagem, evitando assim a captação de zumbidos. Os cabos de entrada e de saída devem ser blindados, pois o ganho elevado torna o circuito bastante crítico quanto à captação de zumbidos. ■

OSCILADOR PARA PRÁTICA DE TELEGRAFIA

Newton C. Braga

Apresentamos neste artigo um simples oscilador para prática de telegrafia que fornece excelente potência para um altofalante comum, tem tonalidade agradável e freqüência ajustável numa ampla gama de valores. O circuito é alimentado por pilhas e pode facilmente ser instalado numa pequena caixa acústica. O exame de radioamador exige o conhecimento de telegrafia e isso não se refere simplesmente

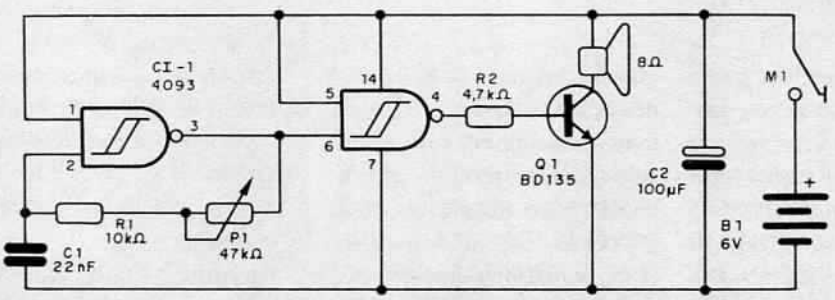
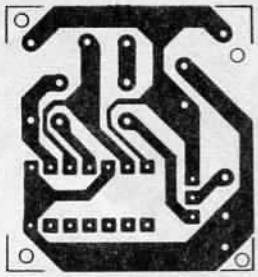


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.



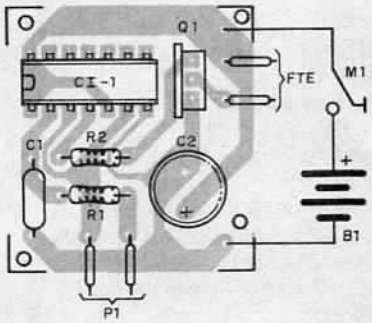


Fig. 2
Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL
CI_1 - 4093 - circuito integrado
Q_1 - BD135 - transistor NPN de potência
M_1 - manipulador
B_1 - 6 V - 4 pilhas médias ou grandes
FTE - 8 Ω - alto-falante
P_1 - 47 kΩ ou 100 kΩ - potenciômetro
Resistores: 1/8 W ou 1/4 W, 10 ou 20%
R_1 - 10 kΩ
R_2 - 4,7 kΩ
Capacitores:
C_1 - 22 nF - cerâmico ou poliéster
C_2 - 100 µF x 12 V - eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, soquetes para o integrado, radiador de calor para o transistor, fios, solda etc.

à teoria. Assim, o candidato deve ter um bom treino tanto na recepção como na transmissão de sinais, o que exige um meio eficiente para sua prática. O que se utiliza normalmente para esta finalidade é um oscilador de áudio que pode excitar um alto-falante e através dele ser feita a prática e aprendizado do Código Morse.

Neste artigo descrevemos um simples oscilador que se tornará um auxiliar importante de estudo para os leitores interessados em aprender telegrafia.

O circuito tem como elementos básicos apenas circuitos integrados e um transistor , excitando com bom volume um alto-falante de 8 Ω.

A alimentação, feita com pilhas comuns, torna o aparelho bastante compacto e totalmente compacto e portátil.

O que temos basicamente é um oscilador com uma porta disparadora das 4 existentes num integrado CMOS de baixo custo do tipo 4093.

Esta porta exige apenas um resistor e um capacitor para oscilar, produzindo um sinal retangular de excelente qualidade.

No nosso circuito, além do resistor e do capacitor, acrescentamos um potenciômetro para ajuste da freqüência e assim permitir que o praticante tenha um controle de tonalidade para o som.

O sinal gerado pelo disparador é levado a uma segunda porta que atua como *buffer* isolando o setor de oscilação da etapa de potência.

Com isso, temos um sinal estável que é aplicado à base de um transistor NPN de potência do tipo BD135.

No coletor deste transistor está o alto-falante que tem por função reproduzir o som.

A manipulação do sinal é feita diretamente na fonte de alimentação, controlando sua corrente, que é da ordem de algumas dezenas de miliampères.

Na figura 1 temos o diagrama completo do nosso aparelho.

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

O transistor deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Caso o leitor queira alimentar o aparelho com uma fonte externa, ela poderá ter tensões até 12 V, caso em que a potência sonora ficará consideravelmente aumentada.

Para o integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL, pois isso não só facilita sua troca em caso de necessidade como evita os problemas do excesso de calor no momento da soldagem.

Na figura 3 temos uma sugestão de montagem em pequena caixa acústica, onde existe um alto-falante de 10 cm de bom rendimento.

O potenciômetro P_1 não é crítico, podendo ser utilizados tipos de 100 kΩ, com maior faixa para o ajuste das freqüências dos sons gerados.

As pilhas devem ser médias ou grandes para maior autonomia de funcionamento, e o manipulador pode ser do tipo profissional como tanto improvisado a partir de um sistemas de lâminas.

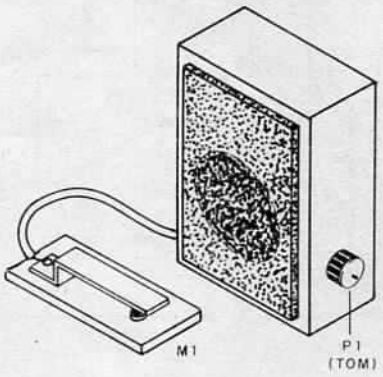


Fig. 3
Sugestão de caixa (15 x 15 x 10 cm) com colocação de tom na lateral.

Para testar o oscilador basta colocar as pilhas no suporte e apertar M_1.

Ajuste então P_1 para que o som reproduzido no alto-falante tenha a tonalidade desejada.

Para prática tenha em mente as regras básicas seguidas na transmissão e recepção de sinais.

Treine inicialmente só as letras e símbolos, para depois passar a palavras e frases.

Procure manter sempre o ritmo na transmissão.

O treinamento com um parceiro é sempre melhor, pois possibilita a divisão de tempo em partes iguais para a recepção e transmissão. ■

RECEPTOR PARA INFRAVERMELHOS

Newton C. Braga

Este circuito pode servir como etapa de entrada para projetos de controles remotos ou alarmes que envolvam infravermelho modulado, figura 1. O sensor pode ser um diodo de silício de grande superfície e de alta velocidade, sendo a sensibilidade ajustada no trimpot de 10 kΩ. O capacitor de 5,6 nF pode ser alterado em função da realimentação desejada na freqüência de operação. Observe que não se necessita de fonte de alimentação simétrica para este circuito. A fonte é uma simples bateria de 9 V. O transistor de efeito de campo pode ser substituído por equivalentes, como o MPF102. ■

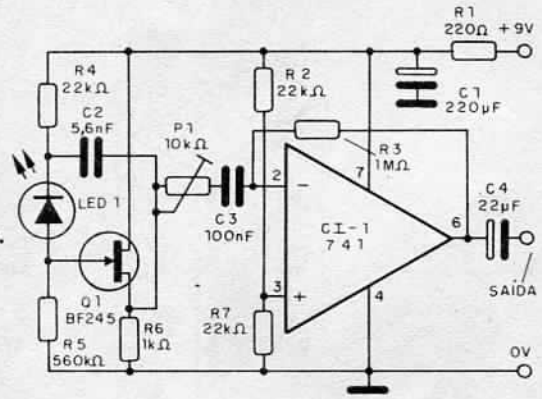


Fig. 1
Diagrama do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741
Q_1 - BF245
R1 - 220 Ω
R_2, R_4, R_7 - 22 kΩ
R3 - 1 MΩ
R_5 - 560 kΩ
R_6 - 1 kΩ
C_1 - 220 µF x 16 V - eletrolítico
C_2 - 5,6 nF - cerâmico ou poliéster
C_3 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C_4 - 22 µF x 16 V - eletrolítico
P_1 - 10 kΩ

ACIONADOR DE MOTOR DE PASSO

Na figura 1 temos um circuito de acionador de motor de passo com o integrado SAA1027. O valor de R_b depende das características do motor, fixando a corrente de polarização dos transistores de potência que alimentam os enrolamentos do motor de passo. A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 12 V com corrente de acordo com o motor utilizado.

A rotação do motor depende dos níveis lógicos das entradas, seguindo a tabela acima. ■

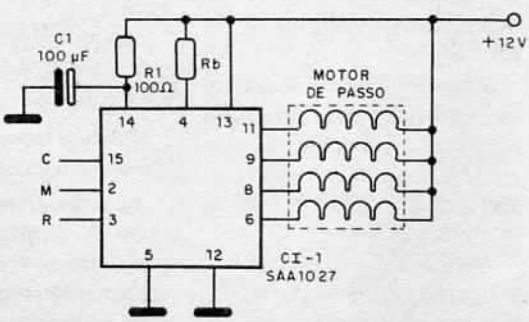


Fig. 1
Um circuito de acionador de motor de passa.

Seqüência de montagem	M = L Q1 Q2 Q3 Q4	M = H Q1 Q2 Q3 Q4
0	L H L H	L H L H
1	H L L H	L H H L
2	H L H L	H L H L
3	L H H L	H L L H
0	L H L H	L H L H

LISTA DE MATERIAL

CI_1 - SAA1027
R_b - ver texto
R_1 - 100 Ω
C_1 - 100 µF x 16 V - eletrolítico

PROTEÇÃO ELETRO-ELETRÔNICA PARA MOTORES ELÉTRICOS

Pedro Elmo Junqueira

Essa é uma aplicação de relés em eletrotécnica. O circuito apresentado na figura 1 serve para motores de 7 C.V. em redes trifásicas.

O circuito serve não apenas à parte de arranque e parada mas também de proteção contra queima de fusíveis e sub-tensão.

Trabalhando em conjunto com a chave magnética temos a unidade de proteção e alarme, que é formada por três relés e seis indicadores. Analisando o funcionamento da chave magnética e da unidade de proteção e alarme temos: a bobina da chave magnética funciona pelas chaves B e C, e está em série com os contatos dos relés RLA, RLB e RLC. As bobinas desses relés de proteção estão ligadas entre as fases A, B, C e o neutro. Queimando-se o fusível da fase A, por exemplo, o relé RLA é desativado, interrompendo-se o circuito da bobina da chave magnética e com isso desativando a chave magnética, sendo desligado o motor.

Um exame atento do circuito revela que a falta de qualquer fase desativa o relé de proteção correspondente e isso ocasiona a abertura da chave magnética provocando o desligamento do motor. Se a tensão cair abaixo do valor mínimo admissível pelo motor, pode haver sobrecarga com a queima de fusíveis.

Os relés de proteção devem ser escolhidos de modo a serem desativados tão logo a tensão caia a um valor abaixo do mínimo especificado pelo motor.

A unidade de proteção é também de alarme. A falta de qualquer fase no motor (por queima de fusível ou falha de rede pública) é informada pela unidade.

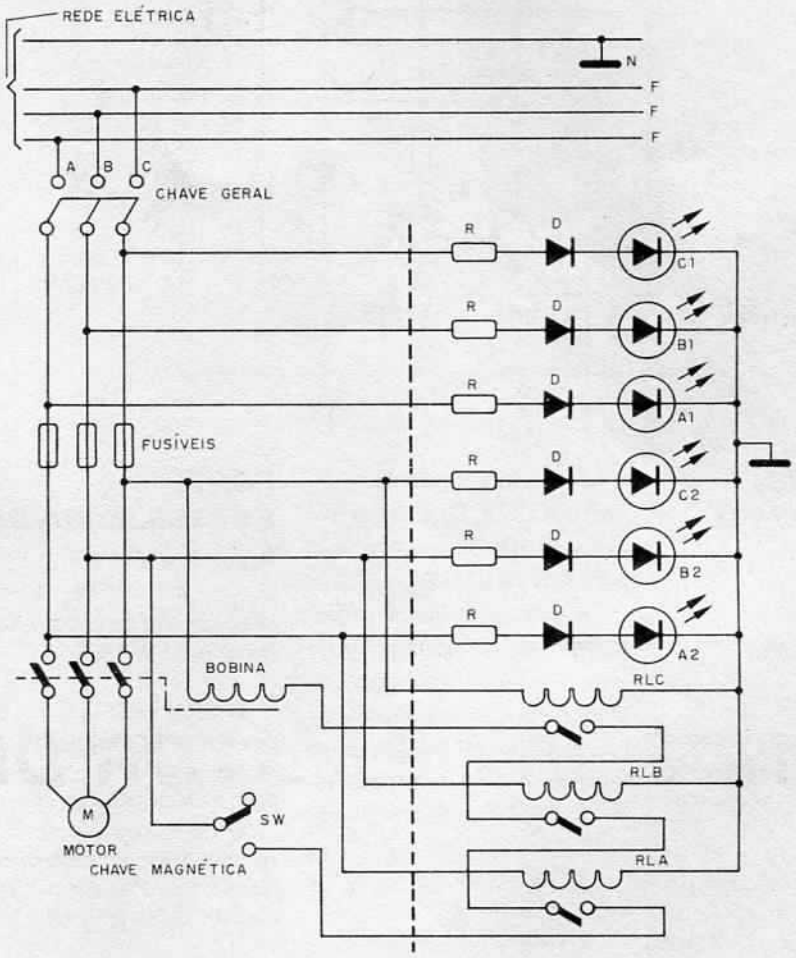


Fig. 1 Circuito completo do aparelho.

Exemplo: Faltando a fase A, por falta de rede pública, apagam-se os LEDs A_1 e A_2. Se a falta dessa fase se verificar por queima do fusível, apaga-se apenas o LED A_2.

Se ocorrer falta total de energia apagam-se todos os LEDs. Se isso for decorrente da queima dos três fusíveis ao mesmo tempo, apagam os LEDs A_2, B_2 e C_2.

Os relés RLA, RLB e RLC devem possuir bobinas de 110 V c.a. e seus contatos devem suportar tensões de 220 V c.a. Já o valor de R é encontrado pela seguinte fórmula:

$$R = \frac{V-2}{0{,}05} = \frac{110-2}{0{,}05} = 2.160\,\Omega$$

ou seja, o resistor R terá o valor de 2,2 kΩ.

E para calcular a potência do resistor usa-se:

$$P = R\,I^2, \quad \text{e portanto}$$

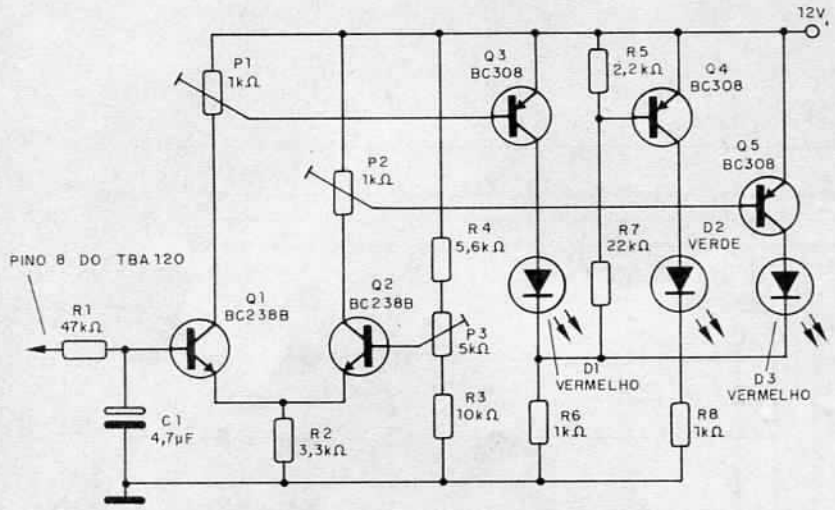
$$2.200 \cdot (0{,}05)^2 = 5{,}5\ W$$

ou seja, a potência do resistor R será de no mínimo 10 W.

Quanto ao diodo D pode ser usado o 1N4005 ou qualquer outro equivalente. ■

Projetos de Leitores

1



INDICADOR DE SINTONIA DE FM COM LEDs

Antonio Baracat
Belo Horizonte - MG.

Este circuito destina-se a ser usado em sintonizadores de FM que, por exemplo, usam o circuito integrado TBA120, figura 1.

Sua alimentação é de 12 V e o funcionamento é simples: a tensão de saída do pino 8 do CI é integrada pelo circuito RC de entrada (R_1 e C_1) e amplificada pelo amplificador diferencial (Q_1 e Q_2). Se a freqüência de sintonia estiver acima da estação pretendida, Q_1 conduzirá, polarizando Q_3, que acenderá o LED D_1. Caso a freqüência esteja abaixo, Q_2 conduzirá, polarizando Q_5 que acenderá o LED D_3.

Em ambos os casos, exisitirá tensão em P_1, o que impedirá a polarização de Q_4. Porém quando nem Q_1, nem Q_2 estiverem conduzindo, não haverá polarização direta nem de Q_5 e inexistirá tensão nos catodos dos LEDs D_1 e D_3, o que fará com que Q_4 seja polarizado acendendo o LED D_2.

A montagem não é crítica, podendo ser feita em ponte de terminais ou circuito impresso. O ajuste de simetria do amplificador diferencial é feito em P_3 e o ajuste do nível de sensibilidade dos diodos emissores devem ser feitos nos trimpots P_1 e P_2.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W.

FONTE ESTABILIZADA DE 6-22 V/2 A

Wagner Nobre Maximino
Nova Iguaçu - RJ.

O leitor nos envia o projeto de excelente fonte transistorizada que pode ser de grande utilidade na bancada, figura 2.

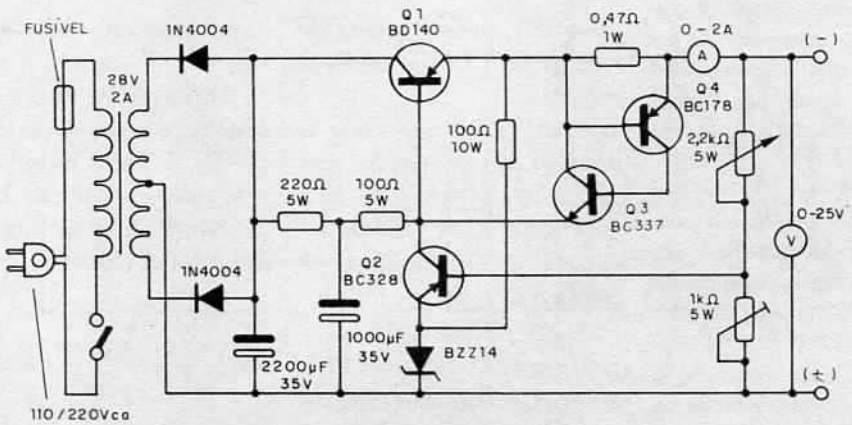
O ripple desta fonte é inferior a 0,2% e a estabilização é melhor que 1%. Além disso, o circuito conta com uma proteção contra curto-circuito na carga. Este circuito, formado por Q_3, Q_4 e pelo resistor de 0,47 Ω x 1 W, corta a alimentação do circuito caso a carga entre em curto. A corrente em que ocorre o curto é dada pelo ponto em que Q_4 começa a conduzir e pelo valor do resistor, que eventualmente pode ser alterado. O transistor estabilizador Q_1 deve ser montado em excelente regulador de calor. O transformador com secundário de 28 V deve ter corrente de acordo com o que a fonte deve fornecer na saída. O voltímetro e o amperímetro na saída são opcionais.

Observe que os dois potenciômetros são de fio. O de 2,2 kΩ ajusta a tensão de saída e o de 1 kΩ o limite da faixa de tensões.

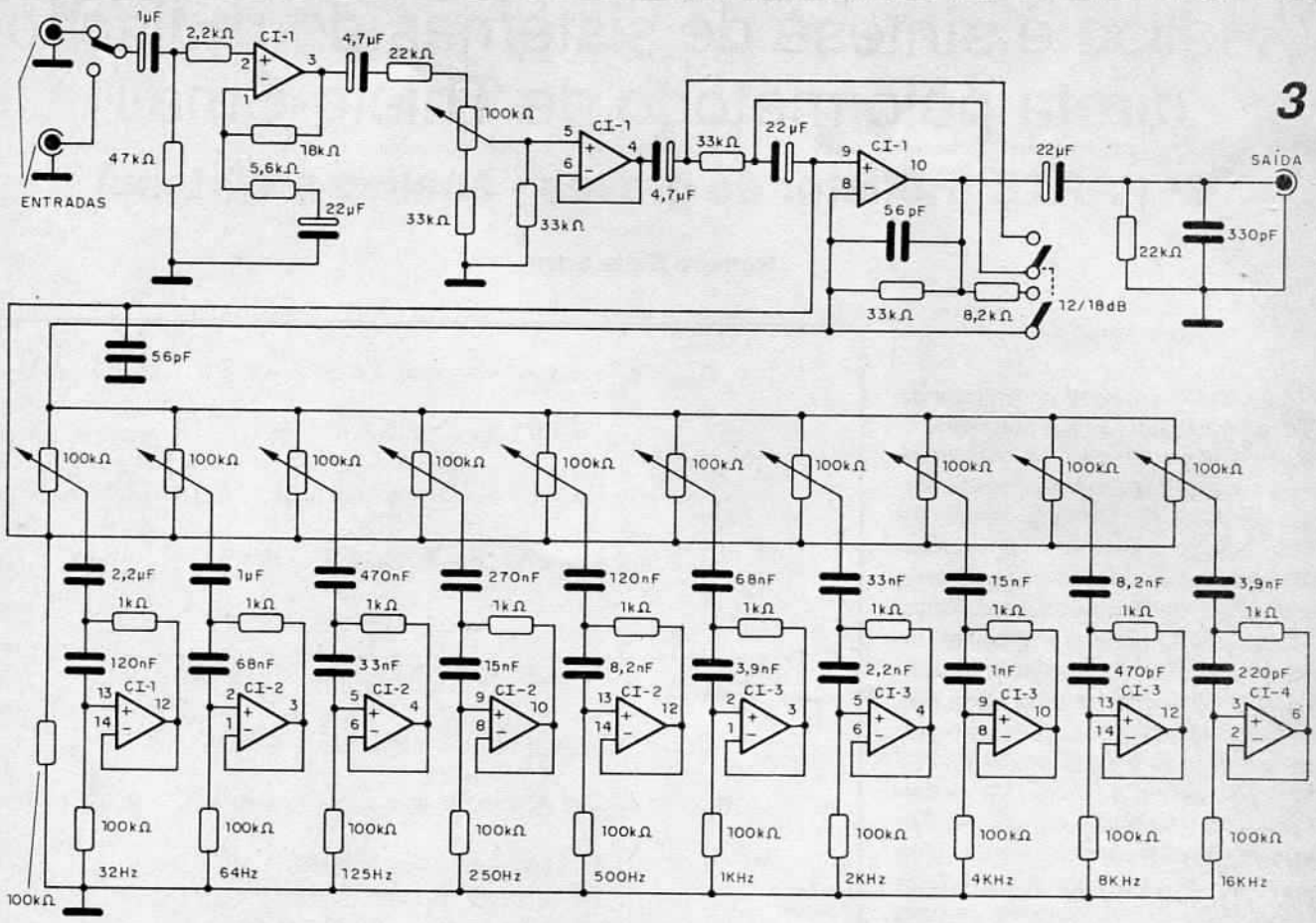
EQUALIZADOR DE 10 OITAVAS PROFISSIONAL

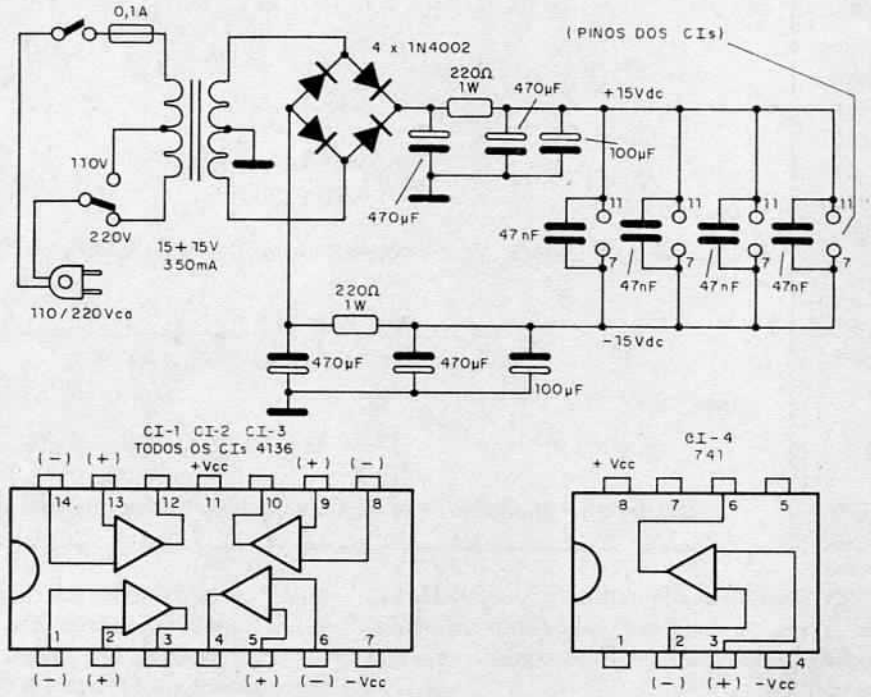
Roberto Fonseca Iannini
Brasilia - DF.

Este circuito cobre uma faixa de 32 a 16 000 Hz. O diagra-



2





ma do aparelho é mostrado na figura 3.

O circuito possui uma chave de seleção de nível de reforço para 12 a 18 dB. Além disso possui um controle de ganho que vai de -6 dB a +6 dB. Sua resposta de freqüência vai de 5 Hz a 220 kHz com um THD menor que o 0,02% e IMD menor que 0,008%. O circuito foi projetado para ser usado em sistemas de som profissionais. É aconselhável montar duas unidades mono para maior facilidade de utilização. O transformador da fonte que é mostrada na figura 4 tem secundário de 15 + 15 V com pelo menos 350 mA.

Os valores das freqüências equalizadas podem ser alterados, bastando seguir as proporções do original. Os operacionais nesta configuração simulam bobinas de grandes indutâncias, que são componentes de custo elevado, pesadas e além disso difíceis de se obter.

Projetando caixas acústicas

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

9ª PARTE (Refletor de graves - análise e síntese)

Homero Sette Silva

INTRODUÇÃO

A análise e a síntese do Refletor de Graves foram sintetizadas por Thiele [1] e ampliadas por Small [2], que associaram a função transferência desse sistema com a de um filtro passa altas de quarta ordem, o que permitiu a aplicação das técnicas disponíveis para análise e síntese de filtros a este sonofletor.

Deste modo podemos escolher um falante em termos dos parâmetros adequados à obtenção de uma dada resposta, ou verificar que respostas poderiam ser obtidas a partir de um falante disponível, sendo o volume Vb da caixa, e a sua freqüência de sintonia Fb, as variáveis a serem manipuladas com facilidade, uma vez que sobre o fator de qualidade QL da caixa temos uma influência bastante limitada.

Para facilitar esta tarefa, já existem catalogados em função de suas características, alguns tipos de resposta, os chamados alinhamentos, o que não exclui a possibilidade do surgimento de outros, que também sejam de interesse.

A utilidade de um determinado alinhamento é avaliada pela forma como o mesmo lida com as baixas freqüências, os transitórios, a eficiência, a planitude de resposta, etc.

A seguir, serão discutidos alguns dos alinhamentos mais comumente utilizados.

RESPOSTA BUTTERWORTH

A resposta Butterworth caracteriza-se por ser a mais plana que se pode obter, em termos de amplitude, e no caso de um filtro passa altas de 4ª ordem (como o Refletor de Graves) é dada pela equação (9.1). Por analogia com a equação (8.21) do Quadro 1 (que resume as equações do artigo anterior, de interêsse para esta análise), podemos determinar os valores a serem assumidos pelos coeficientes a_1, a_2 e a_3 para que uma resposta Butterworth de 4ª ordem(B4), seja obtida.

Se substituirmos tais valores nas equações (8.33) a (8.35), podemos constatar que $A_1 = A_2 = A_3 = 0$, o que é outra característica da resposta B4. Substituindo os valores dos coeficientes do polinomio B4, dados em (9.2), nas equações(8.17) a (8.19) concluimos que h = 1 e obtemos as expressões de Qt (igual a Qts se Rg = 0) e α em função de QL, conforme as equações

$$D_{(SN)} = s_N^4 + a_1 \times s_N^3 + a_2 \times s_N^2 + a_3 \times s_N + 1 = 0 \quad (8.16)$$

$$a_1 = \sqrt{h} / QL + 1 / Qt\sqrt{h} \quad (8.17)$$

$$a_2 = h + (1 + \alpha) / h + 1 / QL \times Qt \quad (8.18)$$

$$a_3 = \sqrt{h} / Qt + 1 / QL\sqrt{h} \quad (8.19)$$

$$G_{(sN)} = \frac{- s_N^4}{D_{(SN)}} = \frac{- s_N^4}{s_N^4 + a_1 \times s_N^3 + a_2 \times s_N^2 + a_3 \times s_N + 1} \quad (8.21)$$

$$D_{(jwN)} = w_N^4 - a_2 \times w_N^2 + 1 + jw_N (a_3 - a_1 \times w_N^2) \quad (8.31)$$

$$|D_{(jwN)}|^2 = w_N^4 + A_1 \times w_N^3 + A_2 \times w_N^2 + A_3 \times w_N + 1 \quad (8.32)$$

$$A_1 = a_1^2 - 2a_2 \quad (8.33)$$

$$A_2 = a_2^2 + 2 - 2\, a_1 \,.\, a_3 \quad (8.34)$$

$$A_3 = a_3^2 - 2a_2 \quad (8.35)$$

$$G_{(jwN)} = \frac{- w_N^4}{D_{(jwN)}} \quad (8.37)$$

$$|G_{(jwN)}|^2 = \frac{w_N^8}{|D_{(jwN)}|^2} \quad (8.38)$$

$$|G_{(jwN)}|\,dB = 20\ Log|G_{(jwN)}| = - 10Log(1+A_1/w_N^2+A_2/w_N^4+A_3/w_N^6+1/w_N^8) \quad (8.49)$$

$$|X_{(jwN)}|^2 = \frac{B_1 \times w^4 + B_2 \times w^2 + 1}{w_N^8 + A_1 \times w_N^6 + A_2 \times w_N^4 + A_3 \times w_N^2 + 1} \quad (8.64)$$

onde

$$B_1 = 1 / h^2 \qquad e \qquad B_2 = (- 2 + 1 / QL^2) / h \quad (8.65)$$

Quadro 9.1 - Equações úteis para o estudo do Refletor de Graves.

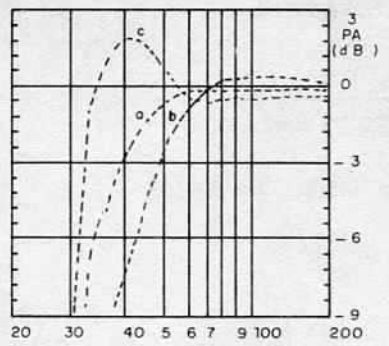


Fig. 9.1. - Curvas de Resposta obtidas com um falante de Qts = 0,4 , Vas = 100 litros e Fb = Fs = 40 Hz em caixas com: a) Vb = 100 litros (Resposta B4) ; b) Vb = 50 e c) Vb = 200.

(9.4) a (9.6). O fato do cociente Fb/Fs, denominado h, valer 1 para a resposta Butterworth, significa que a caixa deverá ser sintonizada na freqüência de ressonância do falante, Fs, prática indiscriminadamente utilizada antes da teoria de T-S, para qualquer situação, o que por vezes ainda se repete atualmente.

Para melhor esclarecer este ponto, particularizando as equações (9.4) e (9.5) para QL = 7 (valor típico para o fator da qualidade da caixa) vemos que, neste caso,uma resposta B4 seria obtida somente com um falante de Qts igual a 0,4048 (Rg = 0), que deveria ser instalado em uma caixa Vas/Vb igual a 1,0632, devidamente sintonizada em Fb = Fs. Desse modo, alem do fator de qualidade ser igual a 0,4 (aproximadamente), α deverá valer 1 (também aproximadamente), para que Fb = Fs implique em uma resposta B4.

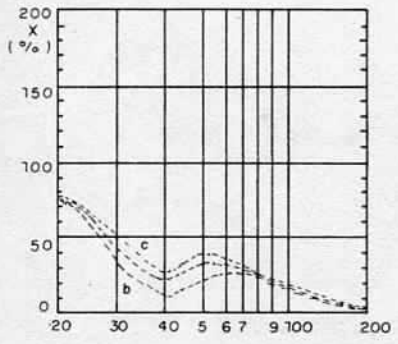


Fig. 9.2 - Curvas do Deslocamento Relativo do Cone, obtidas com um falante de Qts = 0,4, Vas = 100 litros e Fb = Fs = 40 Hz em caixas com: a) Vb = 100 litros (Resposta B4); b) Vb = 50 e c) Vb = 200.

Tabela 9.1 - Relação entre os parâmetros do falante e da caixa, para a obtenção de uma resposta QB3, sendo QL = 7.

Qts	Fb/Fs	Vas/Vb	F3/Fs	R (dB)
0.1000	3.8415	34.3897	5.2228	-
0.1100	3.4944	28.2294	4.7377	-
0.1200	3.2058	23.5492	4.3331	-
0.1300	2.9615	19.9039	3.9894	-
0.1400	2.7521	17.0097	3.6951	-
0.1500	2.5711	14.6773	3.4367	-
0.1600	2.4129	12.7679	3.2123	-
0.1700	2.2734	11.1855	3.0127	-
0.1800	2.1495	9.8589	2.8344	-
0.1900	2.0389	8.7365	2.6741	-
0.2000	1.9392	7.7765	2.5288	-
0.2100	1.8493	6.9519	2.3967	-
0.2200	1.7678	6.2370	2.2759	-
0.2300	1.6935	5.6134	2.1648	-
0.2400	1.6254	5.0652	2.0619	-
0.2500	1.5629	4.5820	1.9666	-
0.2600	1.5053	4.1531	1.8777	-
0.2700	1.4522	3.7713	1.7946	-
0.2800	1.4029	3.4294	1.7165	-
0.2900	1.3571	3.1221	1.6428	-
0.3000	1.3146	2.8453	1.5732	-
0.3100	1.2748	2.5946	1.5070	-
0.3200	1.2376	2.3667	1.4439	-
0.3300	1.2028	2.1593	1.3836	-
0.3400	1.1701	1.9697	1.3257	-
0.3500	1.1395	1.7964	1.2702	-
0.3600	1.1106	1.6371	1.2167	-
0.3700	1.0834	1.4904	1.1651	-
0.3800	1.0578	1.3552	1.1153	-
0.3900	1.0336	1.2301	1.0674	-
0.4000	1.0106	1.1141	1.0214	-

A Fig. 9.1 mostra as curvas de resposta correspondentes a um falante instalado em uma caixa onde Fb = Fs, para três diferentes volumes: o primeiro, adequado a produzir uma resposta B4, e os demais com o dôbro e a metade do volume ideal, respectivamente. Podemos ali constatar a influência do volume Vb sôbre a resposta, ainda que a caixa esteja sintonizada, nas três situações, em Fb = Fs. O deslocamento relativo do cone, dado pela raiz quadrada da equação (8.64), foi representado na Fig. 9.2 para os três casos

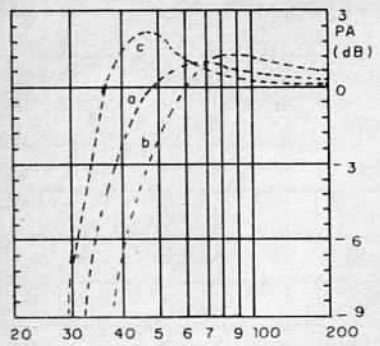


Fig. 9.3 - Curvas de Resposta obtidas com um falante de Qts = 0,46, Vas = 100 litros e Fb = Fs = 40 Hz em caixas com: a) Vb = 100 litros (Resposta BB4); b) Vb = 50 e c) Vb = 200.

acima. Existe um outro alinhamento, proposto por Hoge [3] e denominado BB4 (Boom Box de 4ª ordem, caracterizado por apresentar um único pico de resposta), onde h será também sempre igual a 1 mas, para cada valor de Qt, α deverá assumir um valor adequado, correspondente.

Na Fig. 9.3, vemos a resposta BB4, obtida em uma caixa com o volume ideal e o resultado conseguido para volumes iguais ao dôbro e a metade do ideal.

Com isso, queremos deixar claro que não é uma boa prática a utilização indiscriminada de Fb = Fs, ou seja, independentemente dos valores de α e Qts.

Esse alinhamento BB4, diferentemente de B4 que admite um único valor de Qts para um dado QL, pode ser satisfeito por diversos valores de Qt, como será o caso dos alinhamentos QB3 e C4, que discutiremos a seguir.

RESPOSTA BUTTERWORTH

Veja no alto da coluna ao lado.

RESPOSTA QUASE-BUTTERWORTH

Este alinhamento, assim chamado por apresentar uma curva de resposta semelhante a de um filtro Butterworth de 3ª ordem, abreviadamente denominado QB3, caracteriza-se por apresentar $A_1 = A_2 = 0$ e $A_3 \geq 0$. É claro que $A_3 = 0$ constitui a situação limite, que corresponderá a resposta B4, apresentando o alinhamento QB3 toda uma família de possibilidades, e não apenas uma única, como aconteceu com a resposta B4.

(Veja quadro abaixo).

Fazendo A_1 e A_2 iguais a zero, respectivamente nas equações (8.33) e (8.34), chegamos a (9.10) e (9.11) e a condição $A_3 \geq 0$ será satisfeita com $A_2 \geq 0$ ($2 \pm 1,4142$) mas somente o resultado da soma, ou seja, 3,4142 será utilizado, pois o outro implicaria em a negativo, que não tem significado físico. Agora, diversos valores podem ser atribuidos a a_2 cada um deles permitindo a obtenção dos componentes a_1 e a_3.

Nosso objetivo é determinar os valores de Qt, h e α referenres a cada valor de a_2, ou seja, para cada um dos casos possíveis no alinhamento QB3. Para conserguirmos isso, podemos explicitar Qt nas expressões de a_1 e a_2 dadas pelas equações (8.17) e (8.19), conforme (9.13), que igualadas entre si levam a (9.14) onde, após a mudança de variável proposta (9.15) obtemos (9.16).

Arbitrando um valor para QL (geralmente 7), deveremos buscar a raiz real

RESPOSTA BUTTERWORTH

$$B4_{H(sN)} = \frac{s_N^4}{s_N^4 + 2,6131 s_N^3 + 3,4142 s_N^2 + 2,6131 s_N + 1} \quad (9.1)$$

$$a_1 = a_3 = \sqrt{4 + 2\sqrt{2}} = 2,6131 \; ; \; a_2 = 2 + \sqrt{2} = 3,4142 \quad (9.2)$$

$$A_1 = A_2 = A_3 = 0 \quad (9.3)$$

$$Qt = \frac{1}{2,6131 + 1/QL} \quad (9.4)$$

$$\alpha = 1,4142 - 1/QL \times Qt \quad (9.5)$$

RESPOSTA QUASE-BUTTERWORTH

$$a_1^2 = 2a_2 \; ; \; a_1 = \sqrt{2a_2} \quad (9.10)$$

$$a_2^2 + 2 = 2a_1a_3 \; ; \; a_3 = (a_2^2 + 2)/2a_1 = (a_2^2 + 2)/2\sqrt{2a_2} \quad (9.11)$$

$$a_2 \geq 2 + \sqrt{2} \quad (9.12)$$

$$Qt = \frac{1}{a_1\sqrt{h} - h/QL} = \frac{h}{a_3\sqrt{h} - 1/QL} \quad (9.13)$$

$$h^2 - a_1 h\sqrt{h} \times QL + a_3\sqrt{h} \times QL - 1 = 0 \quad (9.14)$$

$$\sqrt{h} = r \quad (9.15)$$

$$r^4 - a_1 QL \cdot r^3 + a_3 QL \cdot r - 1 = 0 \quad (9.16)$$

$$h = r^2, \text{ [onde r é a raiz de (9.16) logo acima de 1]} \quad (9.17)$$

$$Qt = \frac{1}{a_1\sqrt{h} - h/QL} \quad (9.18)$$

$$\alpha = a_2 h - h^2 - 1\, a_3\sqrt{h}/QL + 1/QL^2 \quad (9.19)$$

de (9.16) maior que 1, mais próxima desse valor, que elevada ao quadrado dará o valor de h correspondente ao alinhamento em questão, conforme (9.17).

Utilizando (9.13), podemos expressar Qt em função de a_1 (ou a_3) e h, quantidades já agora com seus valores determinados, o que levou a (9.18).

De modo análogo, a partir de (8.18), obteremos α em (9.19).

A freqüência de corte de F3, normalizada em relação a Fs, será obtida através de (9.9).

Aplicando o procedimento acima, partindo de a_2 = 3,4142, sabemos que os valores de h a serem obtidos através da resolução de (9.16), serão sucessivamente superiores a 1.

Este fato permite que a referida equação, ainda que do quarto grau, possa ser resolvida com relativa facilidade, através de um processo iterativo, executado sem maiores dificuldades por um computador.

O resultado desse procedimento está na tabela 9.1 que lista as quantidades de interêsse para a obtenção de uma resposta QB3 a partir de Qt = 1 , em incrementos de .01 , tendo sido QL fixado em 7.

Deste modo, a utilização de tabelas tais como essa constitui-se em um procedimento prático e preciso, podendo ser obtidas outras, para diferentes valores de QL, de modo análogo.

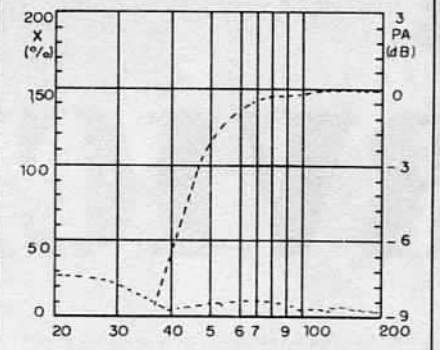


Fig. 9.4 - Curva de Resposta e do deslocamento do cone, obtidas com um falante de Qts = 0,25, Vas = 200 litros e Fs = 25 Hz, em uma caixa com Fb = 39,1 Hz, Vb = 44 litros e QL = 7.

EXEMPLO 9.1

Determine os parâmetros necessários à obtenção de uma resposta QB3, a partir de um falante com Qts = 0,25 , Fs = 25 Hz e Vas = 200 litros. Supor desprezíveis a resistência interna do amplificador, da fiação, etc (Rg = 0).

1) Para Qts = 0,25, na coluna Fb/Fs, encontramos 1,5629 o que implica em Fb = 25x1,5629 = 39,1.

2) Na coluna Vas/Vb, correspondendo a Qts = 0,25, encontramos 4,582.

Logo, Vb = 200/4,582 = 43,6 litros.

3) Na coluna F3/Fs, teremos 1,9666. Logo, F3 = 25 x 1,9666 = 49,2. Resumindo, o falante deverá ser colocado em uma caixa com um volume interno de 44 litros (aproximadamente), sintonizada em 39,1 Hz, obtendo-se uma freqüência de corte (-3dB) igual a 43,6 Hz, sendo a resposta plana, já que R, o ripple, inexiste.

A Fig. 9.4 mostra a resposta de freqüência e o deslocamento relativo do cone, referentes ao exemplo 9.1.

Como podemos constatar, observando a Tabela 9.1, α será sempre maior que 1, o que implica em caixas com pequeno volume (o que é uma característica desejável), sempre sintonizadas acima de Fs e produzindo freqüências de corte também maiores que Fs, o que é uma desvantagem quando se deseja estender a resposta de graves até freqüências relativamente baixas.

O limite máximo para Qt, no alinhamento QB3, é dado pelo Qt da resposta B4, que depende de QL. No entanto, se continuássemos com o procedimento anterior, obteríamos um outro alinhamento, denominado por Bullock [4] SQB3 (Super QB3), para os valores de Qt superiores ao da resposta B4. No entanto, sendo este o caso, vamos preferir a resposta Chebichev pois esta, para uma mesma freqüência de corte, utiliza caixas de volumes inferiores aos exigidos pelo alinhamento SQB3. ■

LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

Contém: furadeira Superdrill 12 V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.



SUPER OFERTA
ESTOQUES LIMITADOS
(250 peças)

ATÉ 30/04/93 - Cr$ 760.000,00

Não atendemos por Reembolso Postal

Como comprar:
Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para os **Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389** e obtenha informações para comprar via Sedex.

SABER SERVICE

A literatura técnica de manutenção eletrônica no Brasil, com algumas honrosas exceções, deixa muito a desejar, em especial nas áreas de áudio e *vídeo*. Muitas vezes de pobre qualidade gráfica, nem sempre se utiliza de material inédito. Há também uma certa falta de cuidado na verificação da qualidade técnica e na coerência das informações apresentadas.

O técnico, ao comprar um livro ou manual, quer esclarecer dúvidas sobre determinado assunto. É evidente que não tem como identificar aquilo que ali está, como certo ou errado. Infelizmente não existe nenhum órgão que tenha poder de punir abusos das publicações sem nenhuma qualidade técnica, e que transforma o técnico em um simples trocador de peças.

O técnico de manutenção não tem o hábito da leitura (técnica) constante, e, em geral, só a ela recorre quando se vê impotente diante de um equipamento com defeito. A partir deste ponto, cai nas garras de autores que oferecem soluções milagrosas (que muitas vezes não funcionam). Por exemplo, podemos citar um manual do televisor CPH-02, onde o autor afirma que a fonte chaveada não funciona porque o transistor de saída horizontal está em curto. É uma afirmação errônea, pois o não funcionamento da fonte chaveada está ligado ao circuito de desarme feito por um SCR, e que pode disparar por vários motivos, não sómente curto no transistor de saída horizontal.

A única saída para o técnico, é ler matérias técnicas envolvendo sua área de atuação e a partir daí análisar se o escrito está certo ou não. Só assim, haverá uma possibilidade de distinguir entre bons e maus autores.

Já que foi tocado no assunto do chassi CPH-02 da Philco, na seção Práticas de Service apresentamos um defeito que envolve o circuito de proteção deste televisor. Além disto, descrevemos detalhadamente mais cinco defeitos. Apresentamos também as respostas do mês anterior de "Qual é o culpado" e desafiamos você, técnico de manutenção, a descobrir mais três componentes em novos circuitos propostos.

Começamos neste número, publicações envolvendo a parte técnica mais aprofundada de videocassetes, atendendo a uma série de pedidos de leitores de todo o Brasil.

Mário P. Pinheiro

PRÁTICAS DE "SERVICE"

PHILIPS
RÁDIO AM 06 RL 077

Defeito: O som fica "pipocando", mas percebe-se que o aparelho sintoniza emissoras.

Autor: Mário P. Pinheiro

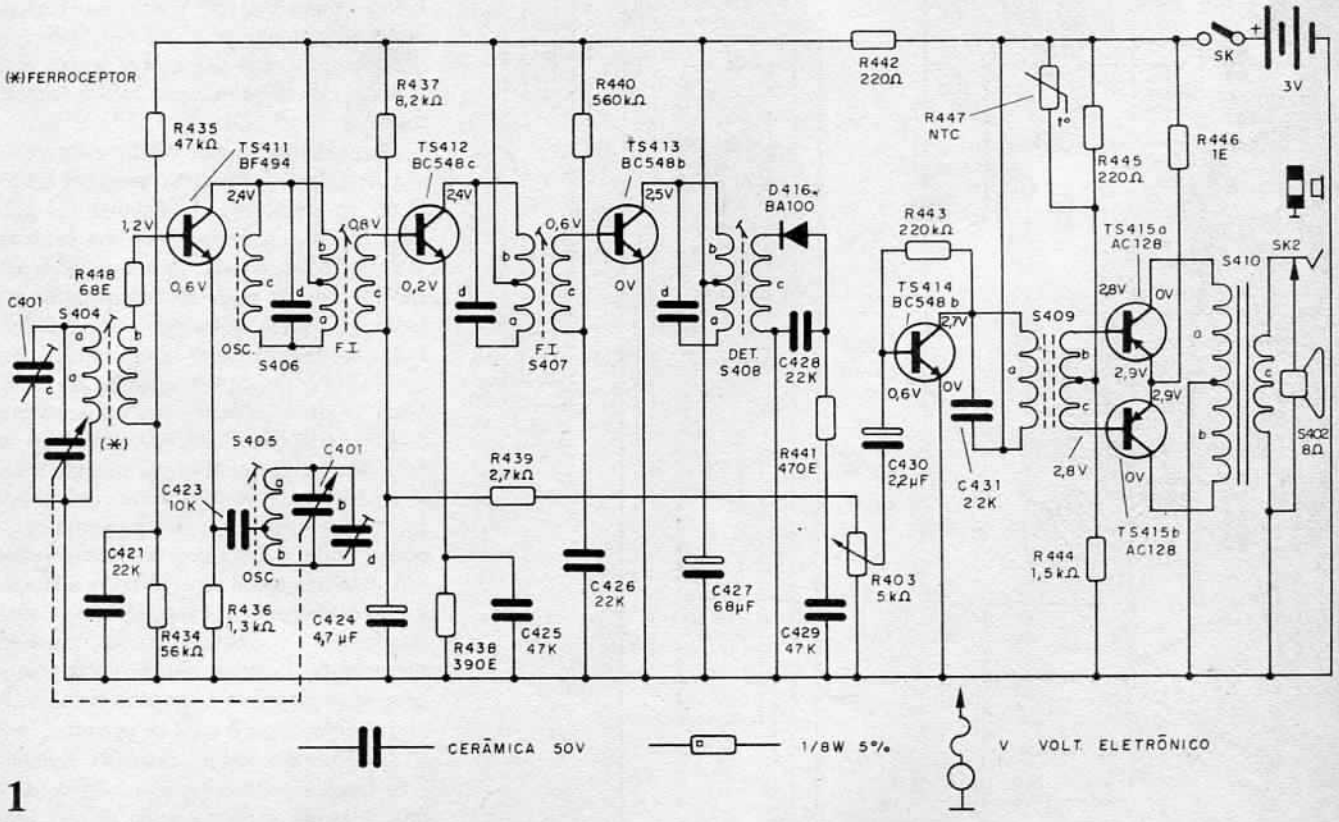
Este foi um dos rádios de fabricação Philips mais vendido do Brasil, e acabou sendo um dos portáteis mais queridos.

Antes da análise do problema, faremos uma explanação resumida de seu funcionamento.

Este rádio, alimentado por duas pilhas, ou seja 3 V, possui também uma saída para fone de ouvido. Sua saída de som tem a configuração *push-pull*, que apesar de não ter grande qualidade sonora, possui bom rendimento no que diz respeito ao consumo. Os transistores de saída utilizados são PNP, o que difere um pouco dos amplificadores *push-pull* convencionais que utilizam transistores NPN. A tensão dos emissores dos transistores é quase igual ao potencial positivo (2,9 V) e suas bases deverão ser polarizadas à massa para que possam conduzir. Considerando que temos um divisor resistivo formado pelos transistores, mas os deixará praticamente no ponto de condução; basta para isso a indução de uma pequena tensão no secundário do transformador S_{409}. Sabendo que a tensão induzida no secundário do transformador terá oposição de fase entre seus extremos, podemos dizer que enquanto TS_{415} "a" estiver conduzindo, TS415 "b" estará cortado e vice-versa *(push-pull)*. O NTC (R_{447}), tem como objetivo compensar uma condução maior dos transistores de saída, com relação a um eventual aumento de temperatura ambiente; se isso ocorrer, o termistor (NTC), diminuirá sua resistência, aumentando a tensão média do divisor resistivo e diminuindo conseqüentemente a corrente de polarização dos transistores de saída.

O transistor excitador TS_{414}, nada mais faz do que amplificar o sinal a níveis satisfatórios para a boa performance dos transistores de saída.

A etapa de FI possui um diodo detector (D_{416}) que retifica os pulsos negativos do sinal, bloqueando os pulsos positivos. Por isso, além do sinal de áudio demodulado, ainda teremos uma média de tensão negativa, que quanto maior for o nível do sinal sintonizado maior será a mesma. Esta tensão média e o sinal de áudio, irão ao potenciômetro de volume, onde após esta tensão negativas erá barrada pelo capacitor C_{430}. O objetivo desta tensão negativa é de polarizar o primeiro amplificador de FI (TS412), a fim de manter o sinal demodulado praticamente com o mesmo ní-



1

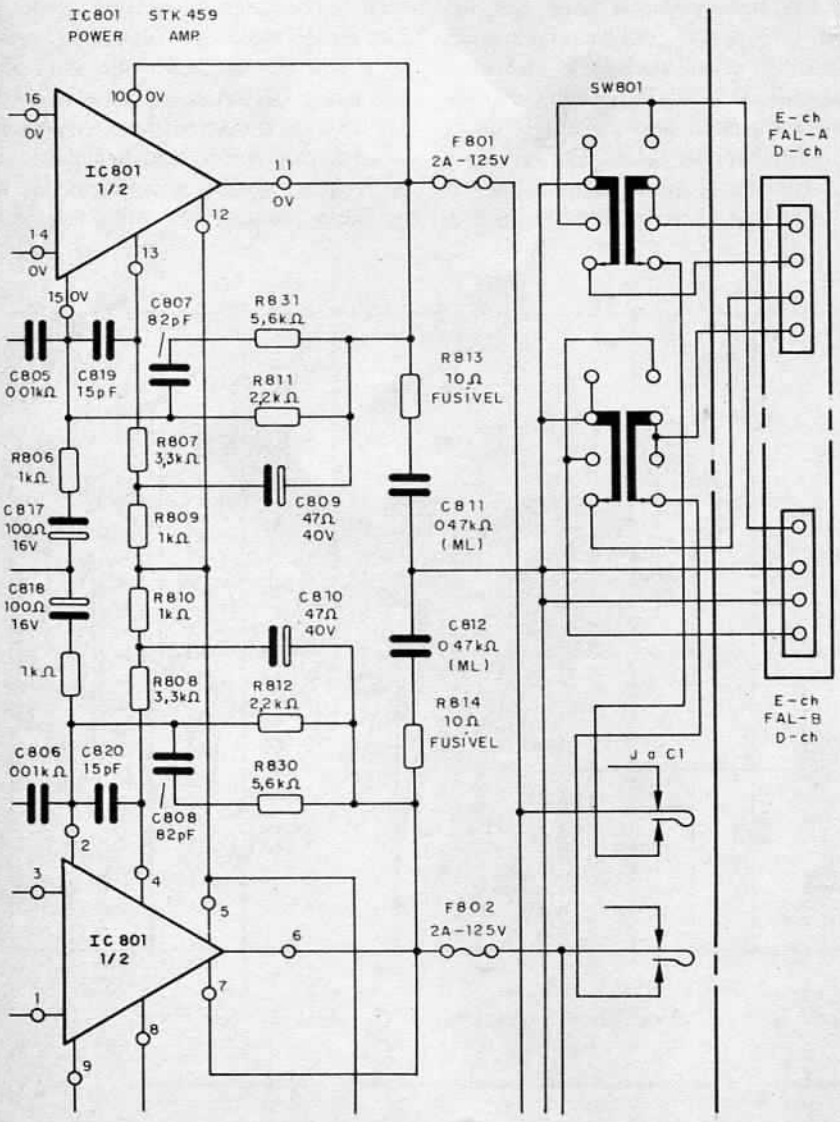
vel, independentemente da distância ou potência da emissora.

Por fim, TS_{411} tem a função de amplificar o sinal de RF sintonizado, que entra pela base. É também o oscilador local (sinal saindo pelo coletor e realimentado pelo emissor) e o misturador (sinal da base em batimento com o sinal do emissor), sendo sintonizado em S_{406}, apenas o sinal de FI em 455 kHz.

Após este breve resumo do funcionamento deste rádio, vamos ao defeito propriamente dito:

Percebe-se que além do pipocar do som, ouve-se o sinal das emissoras sintonizadas, o que nos leva a crer que todo o estágio de sintonia (amplificador de RF, o oscilador local e misturador) estava operando sem problemas, assim como a FI. Quanto ao amplificador, parecia estar bom, pois atuando no potenciômetro de volume o pipocar aumentava ou diminuia. Esta é uma das principais pistas para a localização da área defeituosa, pois ao fecharmos o potenciômetro (mínimo volume), o pipocar do som também diminuia. O defeito portanto, estava antes do potenciômetro de volume.

Medindo as tensões do circuito de FI com um multímetro, não foi encontrada nenhuma fora dos padrões especificados, o que nos levava a crer, que o pipocar estava relacionado com uma variação de tensão que subia acima da média e logo em seguida caia abaixo da média, mantendo porém um valor médio normal. Esta variação de tensão (pipocar), poderia estar relacionada com uma variação de tensão aplicada que aqui seria no circuito de FI. Após R_{442}, encontramos uma tensão de aproximadamente 2,4 V, que poderia ser considerado normal, já que a tensão no coletor de TS_{413} indicada no esquema também é de 2,5 V. A nossa principal suspeita caiu em cima do capacitor C_{427}, que deve manter a tensão para a malha de FI. Caso se encontrasse aberto, poderia provocar variações na mesma tensão e criar este pipocar. Como as medições em capacitores eletrolíticos não são confiáveis em escala ohmica resolvemos substituir este componente. No instante da troca, percebemos que havia uma solda "fria" na placa de circuito impresso. Refizemos a solda, o aparelho começou a funcionar normalmente. Deixando em teste por algum tempo, não apresentou mais problemas.



2

SHARP SYSTEM SA-10B (RECEIVER)

Defeito: Um dos canais não funciona

Autores: Manoel S. da Silva Filho e Mário P. Pinheiro

Este é um conjunto de som relativamente complexo, pois possui no *receiver*, etapa de sintonia de AM e FM, indicador de sintonia digital por LEDs, equalizador e estágio de saída de som com circuito integrado.

Em primeiro lugar, verificamos a tensão de saída à caixa (pólo positivo em relação ao negativo), e encontramos zero volt. Ligando a caixa acústica à saída de som nada foi ouvido. Resolvemos verificar a tensão de saída do amplificador que também deveria apresentar zero volt. Para nosso espanto a mesma se encontrava com 22 V. Possivelmente a saída de som estivesse danificada, mas o fusível que liga a saída de som aos alto-falantes também estava aberto, pois havíamos medido anteriormente zero volt na saída das caixas (que praticamente é o mesmo ponto que o pino 11 do circuito integrado). Substituído o fusível ligamos o aparelho com a lâmpada em série e sem as caixas; pôde ser verificado que a lâmpada em série (monitor) não acendia. Ligamos então a caixa acústica, e imediatamente a lâmpada acendeu.

O que ocorreu é fácil de entender, pois o amplificador deste aparelho trabalha com fonte simétrica (+ 26 e –26 volts) o que determinou para a saída de som uma tensão intermediária, ou seja, zero volt. Esta saída é ligada ao alto-falante e seu

outro ponto é conectado à massa. O alto-falante possui uma resistência de 8 Ω para a corrente contínua, sendo quase um curto. Como a tensão de saída do amplificador está em zero volt e a massa possui o mesmo potencial não haverá circulação de corrente pelo alto-falante. Quando o amplificador é excitado, sua tensão de saída subirá e cairá em relação à massa, gerando uma corrente alternada pelo alto-falante, movimentando o cone para a frente e para a trás.

Assim, fica claro o seguinte: não se deve conectar caixas acústicas em amplificadores que possuem fonte simétrica de alimentação, sem antes medir a tensão de saída de som. Isto pode ser feito sem a abertura do equipamento. A saída deve ser de zero volt.

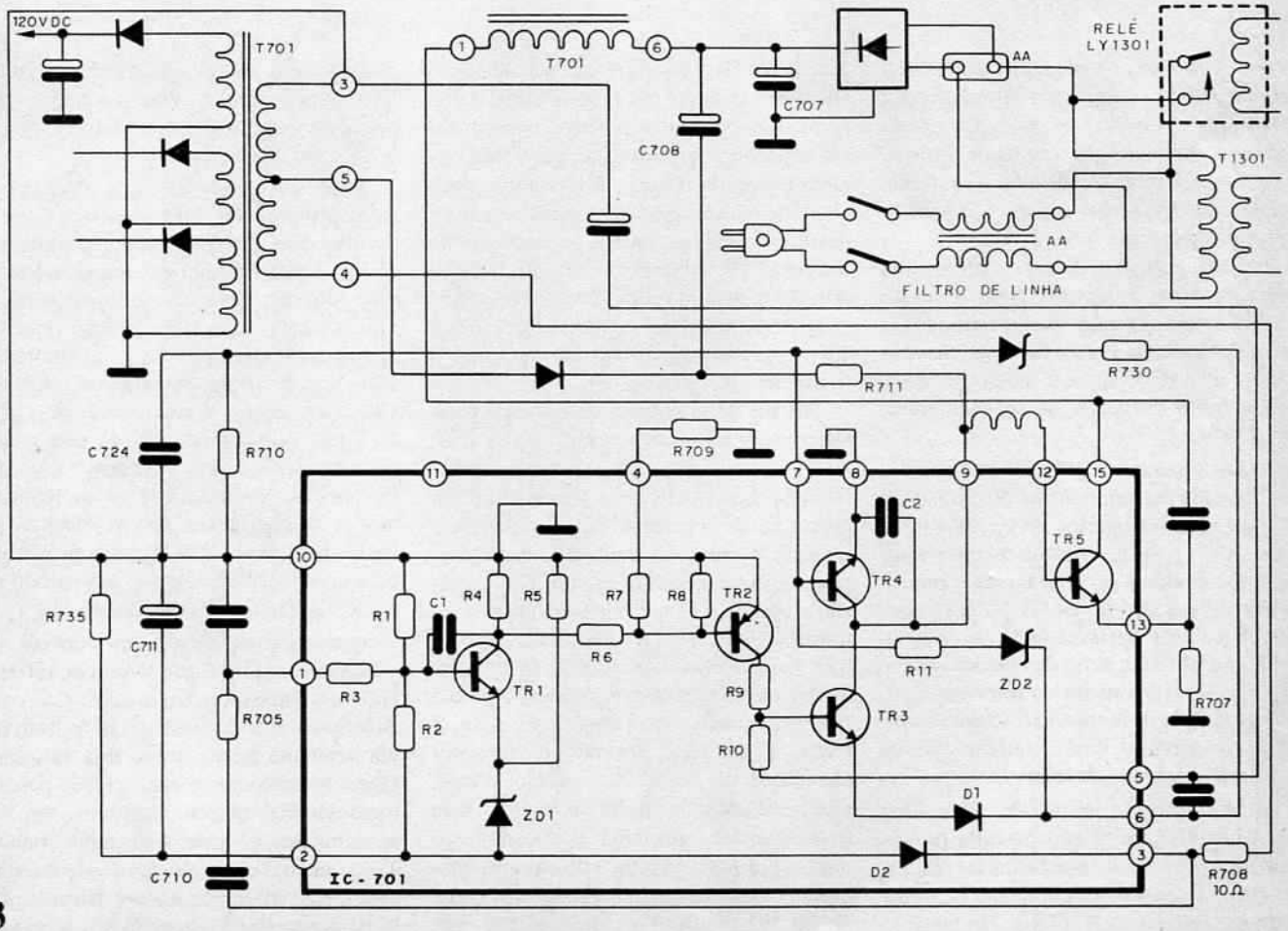
Voltando ao equipamento, sem a conexão das caixas, verificamos que a tensão de saída era de 22 V; isto poderia significar a queima do circuito integrado. Mas, antes da substituição, resolvemos verificar a tensão de realimentação negativa que incide no pino 15 do integrado, e encontramos cerca de 15 V, o que para o defeito poderia ser considerado um valor normal. Substituindo o circuito integrado IC_{801} (STK459), notamos que apesar de saída de som funcionar perfeitamente bem, havia um aquecimento excessivo do integrado. Retirada a caixa acústica, fizemos a medição da tensão de saída de som, e encontramos cerca de 0,25 V. Mesmo com esta tensão baixa, notava-se na lâmpada em série um leve aumento de consumo ao ligar a caixa acústica, o que não deveria ocorrer, se a tensão estivesse precisamente em zero volt. Deixando o aparelho em teste, percebemos que após cerca de 10 minutos o aquecimento era tanto que mal podia ser tocado o dissipador com a mão. Deixando em teste sem as caixas acústicas, o amplificador não aqueceu. Optamos por nova substituição do circuito integrado; após a troca, notamos que a tensão de saída passou para 0,01 V (sem as caixas acústicas). Colocando o aparelho em teste não apresentou mais problemas. O circuito integrado da primeira substituição já apresentava deficiências de fabricação.

SHARP
TELEVISOR 20"
MOD.2095-B

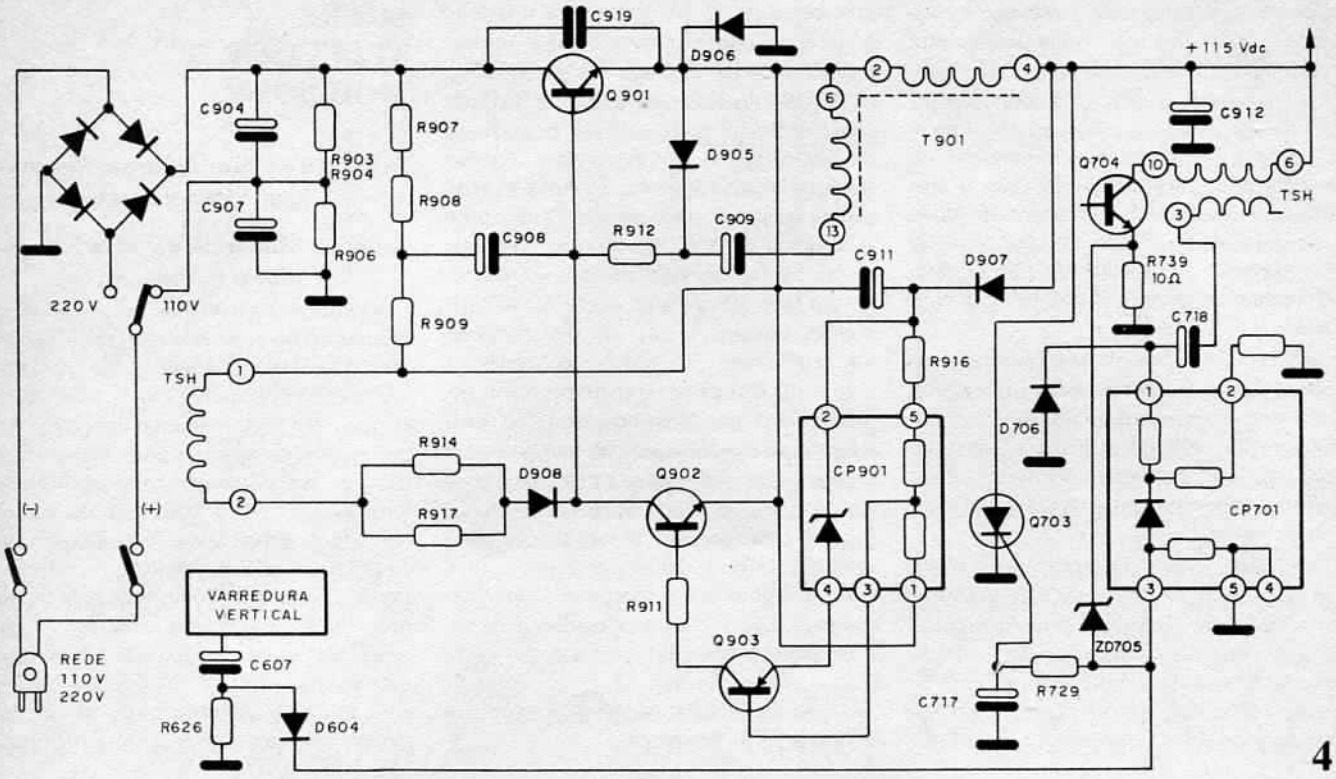
Defeito: Televisor desarma logo após ligar a chave *power*

Autores: Manoel S. da Silva Filho e Mário P. Pinheiro

Começamos a análise pela fonte de alimentação do televisor, ou mais precisamente após a retificação e filtragem (tensão sobre o capacitor C_{707}), onde encontramos zero volt. Voltando um pouco mais em nossas medições fomos até a entrada de rede do televisor, onde encontramos 110 V c.a.. Após o filtro de linha também encontramos 110 V c.a.. Notem que a partir daí existem dois pontos (conexão A.A) ligados à placa de controle, existe um relé que leva a alimentação à retificação principal. Colocando a lâmpada em série em uma potência de 200 W, ligamos o televisor e pudemos observar que o mesmo funcionou sem problemas (anteriormente ha-



3



4

víamos ligado sem a lâmpada em série). Aumentando a potência da lâmpada para 300 W, percebemos que o televisor desarmou, comprovando que a fonte de alimentação deveria estar muito alta, não desarmando anteriormente devido à potência menor da lâmpada.

Partindo para a análise da fonte de alimentação com a lâmpada em série de 250 W, notamos que a tensão retificada e filtrada de entrada (antes da fonte chaveada), era de 110 V c.c. e a tensão de saída após a fonte chaveada, já se encontrava com 125 V c.c..

O funcionamento desta fonte chaveada, está baseada na comutação do transistor TR_5 que está no interior do circuito integrado IC_{701} com o objetivo de criar uma corrente circulante do pino 6 para o pino 1 do transformador *chopper* T_{701}. Esta corrente circulante variável além de induzir no secundário uma série de tensões necessárias ao funcionamento do televisor, ainda deverá induzir tensão não só para a oscilação do circuito, como também controlar a tensão de saída da fonte.

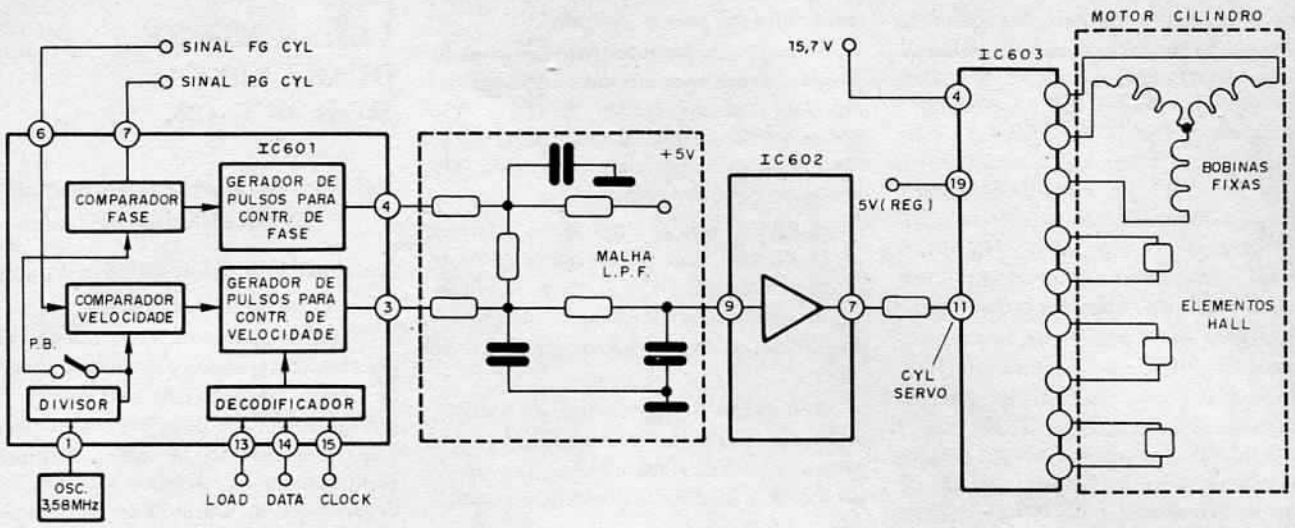
A saturação do transistor chaveador TR_5 dependerá da tensão positiva proveniente do pino 5 do transformador T_{701} e seu corte dependerá da condução de outro transistor interno ao IC (TR_3). No instante em que surge um potencial positivo no pino 5 de TR_{701}, surgirá um potencial positivo ainda maior no pino 4 deste transformador, este pulso positivo é acoplado via capacitor C_{710} e R_{705} ao pino 1 do circuito integrado IC_{701} com o objetivo principal de elevar gradativamente a tensão deste pino até que atinja a condução do transistor TR_1 (interno do circuito integrado); desta maneira serão levados à condução simultaneamente os transistores TR_2 e TR_3, que por sua vez levarão ao corte o transistor TR_5 (chaveador).

Apesar deste sistema de corte do transistor chaveador funcionar sem problemas, ainda necessitaremos de uma tensão de referência para controlar o tempo exato da condução do transistor TR_1 e conseqüentemente o corte do transistor chaveador; para tanto quando o transistor TR_5 começar a cortar, o campo eletromagnético no transformador TR_{701} começará a se contrair gerando uma tensão inversa nos terminais do transformador, ou seja, o pino 5 ficará negativo em relação ao pino 3 (emissor de TR_5), levando o transistor chaveador ao corte. Ao mesmo tempo, aparecerá um pulso negativo no pino 4 do transformador, que será retificado pelo diodo D2 ligado ao pino 3 do circuito integrado, e dando origem a uma tensão cerca de 20 V c.c. sobre o capacitor C_{711} (de acordo com o esquema, esta tensão será negativa em relação à massa da fonte). Esta tensão será a principal responsável pelo funcionamento do circuito de controle da fonte chaveada.

Pode ser constatado que a tensão de saída principal da fonte chaveada se apresentava com 125 V (ligada a lâmpada em série), o que indicava que a mesma estava sem controle. Em primeiro lugar verificamos a tensão após a retificação principal (sobre o capacitor C_{707}) encontramos 120 V c.c. (aqui deveríamos encontrar 140 V c.c. a 160 V c.c. na rede de 110 V c.a.) este valor estava normal, pois a lâmpada em série estava acendendo com brilho médio. Notamos que se aumentássemos a lâmpada para 300 W a tensão da fonte chegava aos 130 V, o que provocaria uma circulação de corrente pelo diodo zener ZD_{708} (zener de proteção de 130 V).

Como a fonte estava sem controle, resolvemos conferir a sua tensão de referência para controle (tensão sobre C_{711}) que deveria estar com cerca de 20 V. Não havia nenhuma tensão sobre este capacitor. Como a tensão sobre ele é gerada pela retificação dos pulsos negativos, via D_2, provenientes do pino 4 do transformador T_{701}, resolvemos colocar o osciloscópio com a base de tempo em aproximadamente 10 us no pino 3 integrado IC_{701}, não visualizamos nenhuma tensão. Mudando a

5



ponta de prova para o pino 4 do transformador T_{701} notamos que havia pulsos negativos com tensão superior a 20 V, isto nos levou à conclusão de que o resistor R_{708} estava aberto. Substituindo este resistor, verificamos a tensão sobre C_{711}, e encontramos cerca de 19 V. Aumentando gradativamente a potência da lâmpada em série pudemos verificar que a fonte de alimentação se mantinha estável em 120 V. Portanto o defeito era o resistor R_{708} aberto.

PHILCO
TELEVISOR COLORIDO
16" MOD. 1605
(CHASSI CPH-02)

Defeito: Não funciona; ligado em tensão errada.

Autor: Mário P. Pinheiro

Este televisor, quando chegou à nossa Assistência, não funcionava; nosso primeiro passo foi ligá-lo à lâmpada em série de 150 W; pudemos perceber, no momento em que acionamos a chave geral, que a lâmpada em série nem piscou, significando ausência total de consumo. Isso não pode acontecer, pois mesmo que o televisor não funcione, ainda existe a carga dos capacitores eletrolíticos, que deveria criar um acendimento momentâneo da lâmpada. Disto, tira-se a conclusão que o fusível de rede F_{901} provavelmente estaria aberto. Era realmente essa a causa. Trocando este fusível e novamente ligado o televisor, percebeu-se que apesar da lâmpada acender com uma intensidade maior que a normal, o televisor funcionava apresentando normalidade de cor e brilho. Ao aumentarmos a potência da lâmpada em série, houve o desarme do televisor e o acendimento total da lâmpada.

O desarme do televisor tem relação com o circuito de proteção, baseado em um SCR (Q_{703}), que recebe uma referência de tensão em seu *gate* proveniente de várias malha, detectando corrente e tensão excessivas no circuito horizontal. Quando gatilhado, este levará à massa a tensão de +B principal, ou seja, os 115 V de saída da fonte chaveada, desarmando assim o seu funcionamento. O estranho de tudo foi verificar que a lâmpada em série havia permanecido com brilho intenso logo após o desarme, o que não poderia ter ocorrido, pois o transistor chaveador deverá cortar e o SCR se mantém em condução devido à corrente circulante via resistores R_{907}, R_{908} e R_{909}. A única probabilidade que manteria a lâmpada acesa, seria um curto no transistor chaveador, o que provocaria a queima do fusível de entrada. A tensão no coletor de Q_{901} em termos normais é de aproximadamente 300 V c.c. e é obtida através do dobramento da tensão da rede. Caso o transistor Q_{901} estivesse em curto, esta tensão de entrada, passaria a saída da fonte de alimentação, onde deveria haver 115 V. Imediatamente o circuito de saída horizontal começaria a funcionar, circulando uma corrente excessiva pelo transistor Q_{704} e conseqüentemente pelo resistor R_{739} que liga o transistor desse emissor à massa. Com uma corrente excessiva circulante pelo transistor de saída horizontal a tensão em seu emissor aumentaria muito, fazendo com que o zener ZD_{705} conduzisse e gatilhasse o SCR. Com a condução do SCR seria colocado um curto na rede elétrica (com Q_{901} em curto), criando a ruptura do fusível F_{901}. Substituído o transistor Q_{901}, o aparelho passou a funcionar normalmente.

PHILCO
VIDEOCASSETE
DUAS CABEÇAS
MOD. PVC-5000

Defeito: Aceita a função *power*, mas quando se aciona o comando *play*, o cilindro não gira e ocorre o desarme do VCR.

Autor: Mário P. Pinheiro

Como o videocassete não aceitava o comando *power* no que diz respeito a rotação do cilindro, começamos a análise pela fonte de alimentação, ou mais precisamente, pelas tensões de polarização do cilindro.

O motor do cilindro é um motor trifásico de corrente contínua, que para funcionar, necessita das informações de elementos Hall, convenientemente colocados embaixo dos ímãs do motor. Além disto, a tensão principal de alimentação será a de 15,7 V, responsável pela polarização das respectivas bobinas. Além da tensão para a excitação de potência (15,7 V) ainda haverá a tensão estabilizada para a polarização do circuito integrado IC_{603} (pino 19

com 5 V). Estas duas tensões se encontravam perfeitamente normais. Fomos então verificar uma terceira tensão de polarização que também gera o controle de velocidade e fase do cilindro, que no esquema é especificado como "CYL SERVO". Esta tensão deve estar em torno de 2,4 V e atua no pino 11 do circuito integrado. Caso ela aumente, a velocidade do cilindro aumentará e vice-versa. No nosso caso, ela se encontrava em zero volt, mesmo quando a função *play* era pressionada.

Passamos então para o circuito de servo, onde encontramos o circuito integrado IC 602 que é o controlador final da tensão de controle de velocidade/fase. No pino 7 deste integrado encontramos cerca de zero volt. Passamos então para a entrada de tensão de referência, pino 9, que deveria apresentar uma tensão de 2,4 V, mas encontramos também uma tensão muito baixa: 0,25 V.

Partimos então para o circuito integrado IC_{601}, responsável pela detecção de velocidade e fase tanto do cilindro quanto do *capstan*. Em primeiro lugar verificamos o pino 3 deste circuito integrado, que é responsável pela geração de uma onda quadrada de freqüência variável, onde a partir da qual será gerada a tensão contínua de polarização do circuito L.P.F. (*low pass filter* ou filtro passa baixas freqüências) seguinte. A tensão neste pino era de zero volt. Já a saída de correção de fase, se apresentava com 4,7 V, que era superior à normal.

Sabermos que o controle final dos motores de cilindro e capstan dependem basicamente da soma dos dois sinais atuantes na malha L.P.F., que resultará na tensão de referência (CYL, SERVO).

Tanto o pino 3 como o pino 4 do circuito integrado não apresentavam nenhum sinal de freqüência variável e sim tensões fixas.

Os sinais que deverão ser comparados com o objetivo de obter dados para a geração da freqüência variável do controle de velocidade são os pulsos FG (gerador de freqüência), provenientes do cilindro e o sinal dividido de 3,58 MHz. Verificamos o sinal de referência no pino 1 do circuito integrado IC_{601}, onde localizamos esta freqüência embora com um nível muito pequeno (abaixo de 1 Vpp), o que nos deixou desconfiados.

O outro ponto necessário para a rotação do cilindro, seria a liberação proveniente do micro-processador IC_{901}. Neste videocassete o comando para funcionamento do cilindro não vem por uma malha de "CYLINDER ON", bem como os outros comandos para o "*capstan*".

Todavia os comandos para acionamento dos motores vem através de três malhas em dados seriais (pinos 13, 14 e 15). Quando acionávamos a tecla *play*, pudemos notar que apareciam comandos provenientes do micro principal.

A dúvida seria se estes dados estariam certos ou não. Tudo levava a crer que este circuito integrado (IC_{601}), estava defeituoso, mas para eliminar qualquer dúvida, resolvemos conferir o sistema mecânico do vídeo.

Desligando o videocassete da tomada, polarizamos o motor de carregamento dos postes com uma fonte externa, provocando assim o *loading* (carregamento) artificial.

Notamos que em determinado ponto da mecânica havia o travamento da mesma. resolvemos fazer a desmontagem e sincronização que é bem simples. Aproveitamos também para fazer a limpeza da chave de *modo mecânica*.

Depois de montado o mecanismo, fizemos novamente o teste com uma fonte externa, polarizando o motor para o "*loading*" e "*unloading*", onde percebemos que a mecânica se comportou sem problemas. Ligando o VCR e acionando o *play*, notamos que os postes já chegavam a envolver a fita sobre o cilindro, mas este ainda não girava.

Novamente os pontos do IC_{601}, foram conferidos, até que resolvermos trocar o mesmo, o VCR passou a funcionar normalmente.

CCE VIDEOCASSETE DUAS CABEÇAS MOD. VCR-10X

Defeito: Na velocidade normal SP, o VCR diminui sua rotação.

Autores: Manoel S. da Silva Filho e Mário P. Pinheiro

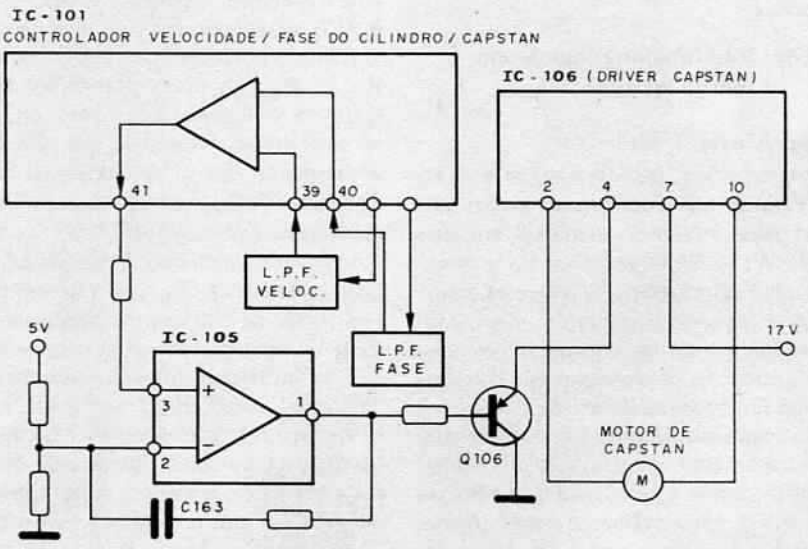
Sabemos que a tração da fita de um videocassete depende basicamente do motor de *capstan*, que durante a reprodução será o responsável por manter a fita na posição exata em relação às cabeças rotativas. Com respeito ao defeito, sabemos que a velocidade está diminuindo, devido não só a observação visual mas principalmente em relação ao som, que no defeito não manifestava *mute* (corte do som).

Este modelo de videocassete CCE utiliza um motor DC para a função de *capstan* : a diferença básica em relação aos motores modernos DD trifásicos, é que a tensão de alimentação dos mesmos resultará em uma velocidade maior ou menor, enquanto que para a inversão no sentido de rotação, bastará inverter a polaridade aplicada.

Podemos dizer então, que do circuito integrado *driver* (excitador) do motor(IC 106), sairão dois fios para polarizá-lo.

Observando o esquema, notamos que o responsável pela excitação do motor do *capstan* é o circuito integrado IC_{601}, cujas saídas se dão pelos pinos 2 e 10. Verificando esta tensão, pode-se notar que ela

6



era de 3,8 V (medida de pino a pino, ou sobre o motor), o que seria normal. No momento em que o defeito ocorria, a tensão caia para cerca de 2 V.

O circuito de controle para a velocidade de *capstan*, trabalha de maneira a compensar qualquer variação que possa haver na velocidade básica de funcionamento, ou seja, caso a rotação do motor diminua, a freqüência dos pulsos que são gerados por este motor também diminuirá. Este sinal chamado de FG deverá ser comparado com uma referência muito precisa, que no caso será a freqüência de 3,58 MHz dividida, de onde se obterão dados para a correção da velocidade. No caso do defeito, se o motor de *capstan* diminui sua rotação, imediatamente o circuito deveria atuar aplicando uma tensão maior sobre o motor. O problema não era o do motor, pois a rotação diminuía devido à diminuição da tensão sobre o mesmo.

Analisando a tensão de alimentação deste integrado (IC_{106}), com o defeito, a mesma se apresentou inalterada, o que nos levou a observar a tensão de referência de controle que atua no pino 4, que controlará não só a velocidade do motor, mas também o seu posicionamento preciso. Para sabermos da atuação desta tensão será necessário que seguremos levemente o motor de *capstan* de modo a provocar uma correção na tensão de controle do mesmo. Pudemos notar que à medida que a velocidade do motor diminuía (devido à pressão mecânica por nós exercida) a tensão de referência aumentava para tentar acelerar o motor. Medindo a tensão neste pino e esperando que o defeito se manifestasse, notamos que a tensão caiu, o que nos leva a conclusão de que o defeito estava antes deste estágio. Passamos então para a tensão de erro, proveniente do circuito de comparação de velocidade e fase (pino 41 do IC_{101}) onde a tensão se encontrava normal (cerca de 2,6 V). Quando ocorria o defeito, esta tensão passou a variar muito, o que acabou confundindo a análise. Resolvemos a partir daí, desligar este pino e injetar nesta malha uma tensão de aproximadamente 2,6 V; de acordo com o ajuste da mesma velocidade do *casptan* se modificava. Deixando a tensão ajustada para o melhor ponto (barras passando na tela de cima para baixo ou de baixo para cima em um passo lento) esperamos calmamente a ocorrência do defeito, que caso ocorresse estaria na malha do IC_{105} e caso não mais ocorresse estaria na malha de comparação de velocidade e fase (IC_{101}). Após pouco tempo de teste o defeito se manifestou com a diminuição da tensão.

Medindo a tensão no pino 3 do circuito IC_{105} não notamos aparentemente nenhuma variação, mas no pino 1 do mesmo integrado já se podia notar que a tensão caía quando ocorria o problema. Temos que notar aqui que uma variação mínima na tensão do pino 3 do integrado provocará uma grande variação em sua saída. Pois este circuito integrado trabalha comparando tensões, ou seja, no pino 2 do mesmo, existe uma tensão de 2,6 V dada por um divisor resistivo, caso a tensão do pino 3 do integrado ultrapasse a tensão do pino 2, a tensão do pino 1 subirá bruscamente e vice-versa. Esperando novamente o defeito ocorrer, notamos que a tensão do pino 2 deste mesmo integrado subia. Observando a malha, notamos a presença de um capacitor C_{163}, que, se apresentasse fuga, elevaria a tensão do pino 2 deste integrado. Resolvemos substituí-lo. Deixado em teste o aparelho, não apresentou mais problemas. □

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 237/92)



ATÉ 30/04/93 - Cr$ 593.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.,
junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelos telefones
(011) 294-6298 e 942-7389.
(Não atendemos por Reembolso Postal)

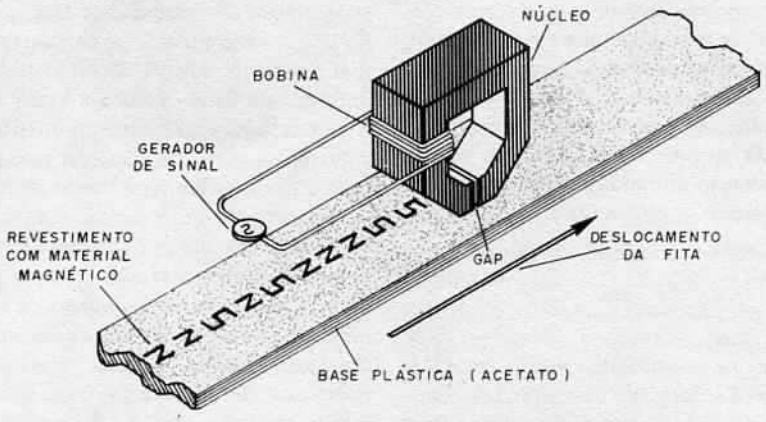
CIRCUITO DE CROMA E LUMINÂNCIA DO VIDEOCASSETE

(Parte 1)

Mário P. Pinheiro

Após anos de esforços pela Philips européia, para a implantação de um videocassete doméstico que fosse acessível ao consumidor em geral, a Sony lançaria em 1976 o formato Betamax. Causou grande impacto, pois reunia preço acessível com razoável qualidade de imagem. Um ano depois, grandes grupos da eletrônica como a JVC, Panasonic, RCA e muitos outros, se uniram para lançar o formato VHS, que apesar de inferior ao Betamax, teve divulgação mundial muito maior, tornando-se o formato preferido na Europa como na América. Muitos anos se passaram desde a implantação do formato VHS e neste meio tempo surgiram outros formatos de acesso ao consumidor muito melhorados. Uma área que é considerada pelos técnicos como muito complexa não só no videocassete VHS como também nos outros formatos, é o processo envolvendo gravações de croma e luminância que além de ser mais abrangente possui muito mais funções do que o circuito equivalente em televisão.

1



A CODIFICAÇÃO DOS SINAIS GRAVADOS EM FITA

Apesar do meio magnético ser uma das formas de gravação de sinais dos mais baratos possíveis, existe uma série de problemas que devem ser contornados para que esta gravação possa ser feita sem distorções no sinal original.

a) freqüência máxima

A fita cassete para áudio apresenta uma reduzida resposta de freqüência, além de um ruído de fundo que incomoda bastante. Outra grande deficiência da gravação magnética é quanto à sua distorção, que praticamente não é percebida pois são aplicadas técnicas para eliminação da distorção antes da gravação.

Desconsiderando inicialmente uma série de problemas para se fazer uma gravação, levaremos em conta apenas a gravação de uma determinada freqüência.

Para se fazer uma gravação magnética será necessário que uma corrente circule através de uma bobina e que esta crie um fluxo magnético em um material de alta permeabilidade. O caminho do fluxo pelo material será interrompido, pois o anel possui um corte que é chamado de entreferro ou *gap*. Ao encostarmos o lado do anel onde existe o entreferro em um material ferromagnético (fita de acetato recoberta por pequenas partículas de ferro ou óxido), permitiremos que o fluxo prossiga em seu caminho, magnetizando assim este segundo material, como é mostrado na figura 1.

O limite da freqüência em um gravador cassete comum gira em torno de 12 kHz, e é determinado pela velocidade da fita e abertura do entreferro da cabeça. O sinal jogado à cabeça, possui uma freqüência superior a 15 kHz, que infelizmente se perde devido ao comprimento de onda do sinal ser muito pequeno, não permitindo que a cabeça se desloque da posição do primeiro ciclo antes da inserção do segundo, cancelando obviamente o sinal anterior.

O aumento da freqüência gravada pode ser conseguido facilmente, aumentando-se a velocidade da fita, o que não pode ser feito devido ao padrão mundial já implantado. Outra saída seria diminuir a abertura do entreferro, o que também se torna muito difícil, pois com a aproximação dos elementos acaba ocorrendo um *shunt* magnético, diminuindo bastante a energia de gravação da fita.

Considerando que já temos dificuldades enormes para gravação de um sinal de 15 kHz, o que não dizer para um sinal de 4,2 MHz (freqüência máxima permitida para a transmissão do sinal de vídeo para o padrão M).

Uma das saídas para a gravação do sinal de vídeo em fita magnética seria uma grande aceleração da mesma, possibilitando assim a obtenção de uma gravação de zero hertz até 4,2 MHz, que não seria viável devido à enorme velocidade da fita, exigindo de um sistema mecânico muito confiável com relação a atritos.

Além disto, o problema que realmente inviabiliza esta técnica seria a reatância da bobina da cabeça.

b) a reatância da cabeça gravadora

Podemos dizer que a cabeça magnética é um indutor e sendo assim apresenta uma diferente reatância com a variação da freqüência aplicada a ela. Desta maneira, durante a reprodução de uma fita, o fluxo magnético circulante pelo núcleo poderia provocar maior ou menor indução de acordo com a freqüência de variação do mesmo, induzindo uma pequena tensão na bobina em baixas freqüências. A relação mais exata seria um ganho de 6 dB a cada dobramento da freqüência captada, que chamamos de oitava.

Com respeito ao sinal de áudio que deverá ser gravado em fita, temos uma freqüência variando de 20 Hz até 12 kHz, o que representaria uma grande diferença final de amplitude entre a freqüência mais baixa, 20 Hz (reatância baixa da bobina) e a freqüência mais alta (12 kHz). Apesar da grande diferença de amplitude resultante disto (10 oitavas), ainda se consegue por meios elétricos contornar a situação.

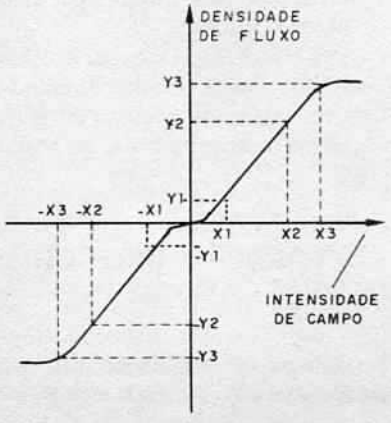
Para o caso do sinal de vídeo composto no padrão M cuja freqüência (do sinal de vídeo) varia de 0 Hz até 4,2 MHz, se torna praticamente impossível contornar eletricamente o problema da diferença da reatância da cabeça magnética com tamanha variação de freqüência captada.

c) distorção por histerese

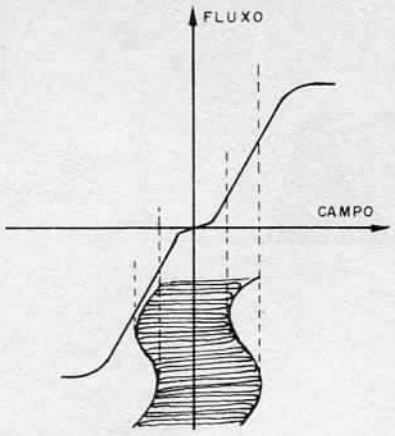
Além do problema comentado acima, ainda existe uma distorção quando pequenos níveis de sinais tentam magnetizar a fita. Na figura 2 podemos ver um gráfico indicando duas grandezas, que são a intensidade de campo e a densidade de fluxo. A intensidade de campo, é o campo eletromagnético criado pela corrente circulante através da bobina enquanto que a densidade de fluxo nada mais é que o fluxo magnético que se cria no material permeável que chega ao *gap* ou entreferro.

Pela figura podemos ver que, com pequenos valores na intensidade de campo

2



3

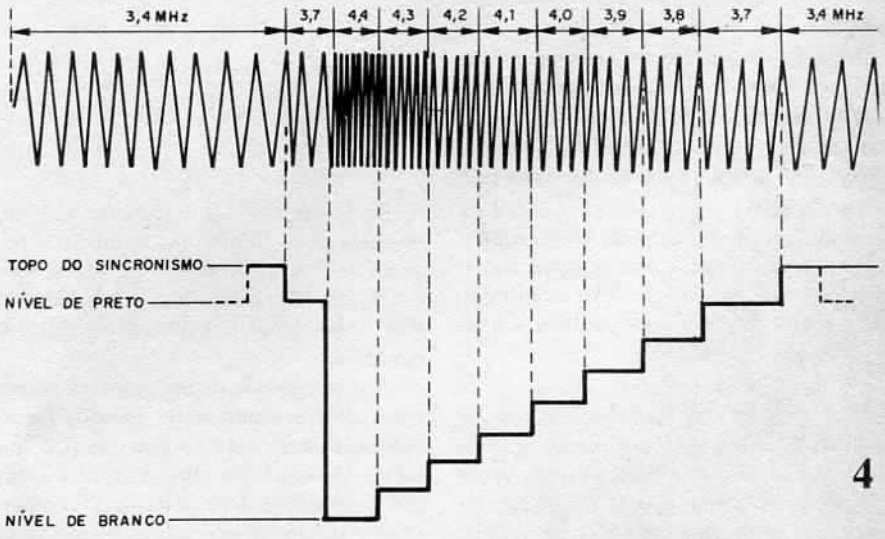


(0 a X1 ou - X1) a densidade de fluxo varia muito pouco (0 a Y1 ou -Y1). Com o aumento da intensidade de campo (X1 até X2), praticamente a densidade de fluxo aumentou linearmente (Y1 a Y2). Com incrementos maiores na intensidade de campo, provocamos uma saturação magnética que se manifesta pela não alteração na densidade de fluxo (Y3 ou - Y3), ou seja, a orientação ou giro magnético já foi completado. Além deste problema ainda temos a uma pequena queda de magnetização, que fica no material quando se retira o fluxo magnético chamado de magnetização remanente. Portanto, todo o sinal analógico sofrerá uma distorção em pequenos níveis de sinal criando a curva chamada de histereses (atraso), muito semelhante à distorção cruzada (crossover) dos amplificadores classe B.

Nos gravadores cassete, a saída encontrada foi retirar o sinal a ser gravado da região de baixo nível de sinal através da inserção de uma polarização de alta freqüência, que se chamou de *bias* (veja figura 3). O objetivo desta polarização é posicionar o sinal de áudio, na região linear da densidade de fluxo, fugindo assim da distorção.

O SINAL DE VÍDEO GRAVADO EM FITA

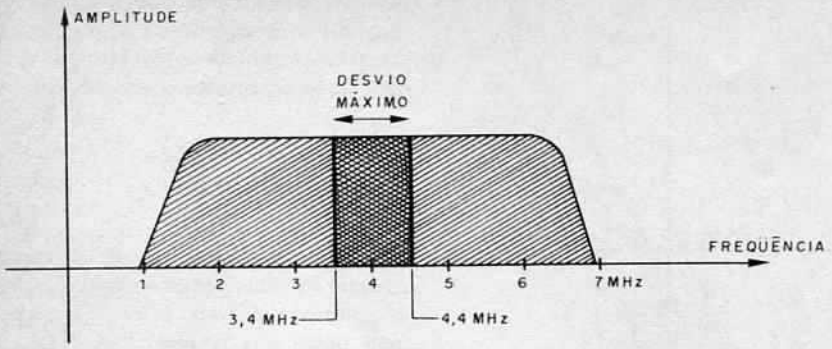
O principal problema para a gravação do sinal de vídeo composto está relacionado com a diferença entre a freqüência mais baixa e a freqüência mais alta do mesmo. Assim, resolveu-se converter as variações de amplitude do sinal de vídeo em variações de freqüência objetivando diminuir as diferenças entre a menor e a maior freqüências a serem gravadas (diminuição do número de oitavas). Disto surgiu um novo problema, pois o sinal ser transformado em variações de FM, a possuiria bandas laterais para cima e para baixo em relação às freqüências centrais da modulação. Podemos dizer que o sinal de vídeo variando de zero a 4,2 MHz, necessitaria de uma portadora de FM variando acima de 6 MHz (desvio de 6 a 8 MHz), o



4

que geraria bandas laterais variando de 2 MHz (6 MHz -4 MHz) a 12 MHz (8 MHz + 4 MHz) isto acaba gerando dificuldades na obtenção da velocidade da fita e espessura do *gap* das cabeças, que encareceria o videocassete.

Com tantos problemas envolvendo o barateamento do custo do VCR, resolveu-se optar pela perda de qualidade de imagem, cortando-se a resposta de freqüência do sinal de vídeo, que passou a ter variações de zero a 2,5 MHz, possibilitando assim uma portadora de FM que apresentasse um desvio de 3,4 MHz para o topo de



5

sincronismo e 4,4 MHz para o nível de branco como mostra a figura 4. As resultantes das bandas laterais teriam como freqüência mínima 900 kHz (3,4 -2,5MHz) e freqüência máxima de 6,9 MHz (4,4 + 2,5 MHz), resultando em um espectro total como mostrado na figura 5.

A redução da faixa de resposta do sinal de vídeo para 2,5 MHz, além da perda de qualidade de detalhes da imagem, trouxe também o corte completo da subportadora do sinal de cor centrada em 3,58 MHz (padrão M), resultando pelo que vimos até aqui na possibilidade da gravação apenas das informações em preto e branco do sinal de vídeo pela técnica da modulação em FM.

Restava ao sinal de cor preencher o espaço de freqüências mais baixas (até 1 MHz), deixado pelo sinal de FM com luminância ou simplesmente FM-Y (maiores detalhes sobre o sinal de croma na próxima edição).

A modulação do sinal de vídeo em variações de freqüência trouxe outra vantagem imediata, além de reduzir as diferenças entre as freqüências mais baixas e altas (número de oitavas).

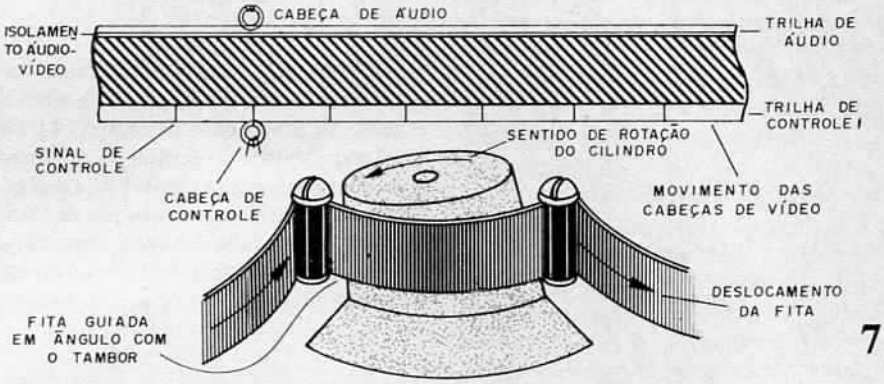
A distorção da histerese, apesar de influir no sinal de FM, não causa distorções no sinal de vídeo, pois na demodulação do sinal de FM, o que interessa são as variações de freqüência e não de amplitude, resultando em um sinal de vídeo demodulado sem problemas.

A GRAVAÇÃO DE ALTA FREQÜÊNCIA DO SINAL DE VÍDEO

Se a espessura do entreferro já é um problema que limita drasticamente a resposta de freqüência de um gravador, imaginem um sinal de vídeo convertido em FM, com uma freqüência máxima de 6,9 MHz.

A possibilidade de um aumento na resposta de freqüência a ser gravada começou pela diminuição do *gap* que nos aparelhos Betamax que chagava a ter 0,6 µm (24 milhonésimos de polegada). Considerando estas micro-espessuras, a velocidade da fita para gravação de um sinal em torno de 6 MHz deveria ser de 7 metros por segundo!!! Esta deveria ser a velocidade da fita em relação à cabeça, que comprometeria em muito o sistema mecânico envolvido.

Nos estúdios de televisão existe o formato chamado de **quadruplex** (figura 6), que nada mais é que um cilindro que possui quatro cabeças dispostas em ângulo de 90 graus. Este cilindro gira a 240 rotações por segundo, resultando para cada cabeça uma gravação ou leitura de 1/8 de campo. O contato da fita com a cabeça é conseguido mediante vácuo, através de um equipamento de mecânica muito precisa e conseqüentemente muito caro.



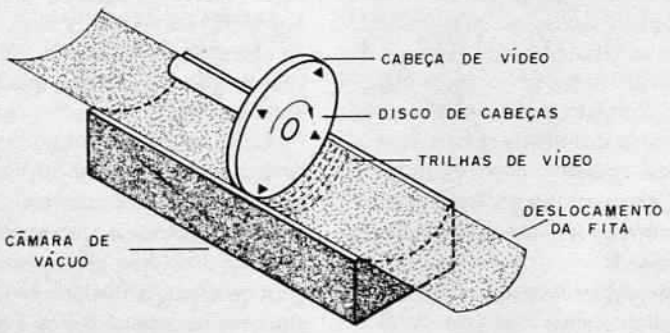
7

Baseado neste videocassete, optou-se por um processo mais simples de exploração, onde a fita passaria em baixa velocidade envolvendo também um cilindro contendo basicamente duas cabeças, em um processo que se chamou de **exploração helicoidal**, como é mostrado na figura 7.

Os videocassetes utilizados atualmente (comerciais) em sua forma básica trabalham a partir de um cilindro contendo duas cabeças dispostas a 180 graus, cada uma responsável pela leitura de um campo. Logo, em uma rotação completa do cilindro seriam lidos dois campos, formando o quadro. A velocidade do cilindro para estes vídeos é de 1800 rotações por minuto, ou 30 por segundo.

Considerando que as cabeças de leitura se localizam na parte de baixo do cilindro, poderíamos dizer que a leitura ou gravação se dá de baixo para cima, em sentido diagonal.

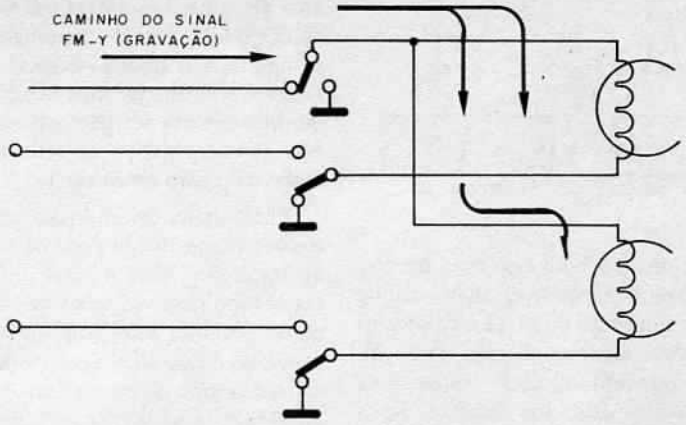
6



A EXPLORAÇÃO HELICOIDAL COM DUAS CABEÇAS

No sistema de exploração helicoidal utilizando duas cabeças, cada uma gravará

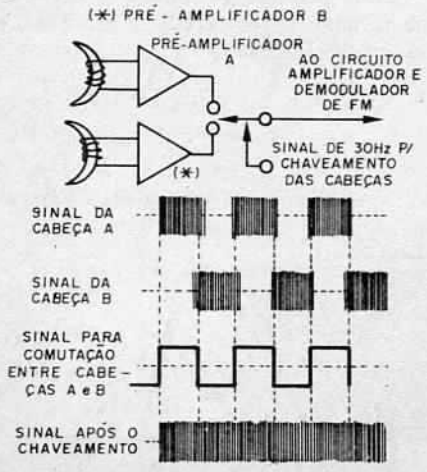
8



e reproduzirá um campo. Logo, teremos duas vias de sinal e em cada uma destas vias aparecerá um campo. Normalmente a fita fica encostada no cilindro um pouco mais de 180 graus, para que não seja perdida nenhuma informação no começo ou fim de campo, o que acabaria gerando problemas na sincronização geral.

Na figura 8 podemos ver o processo de gravação para o sinal de FM, onde o pacote de FM-Y acaba incidindo simultaneamente nas duas cabeças durante todo o tempo. Logicamente só será gravado o sinal quando a cabeça estiver em contato com a fita. Como existe o contato um pouco maior que 180 graus da fita com o cilindro, a trilha gravada é sempre maior que um campo. Durante a reprodução, enquanto a cabeça A estiver saindo do cilindro, a cabeça B já terá contatado a fita criando uma duplicidade de sinais que não podem ser somados, mas sim chaveados eletronicamente para uma malha comum; de preferência este chaveamento deve ocorrer no intervalo de cada campo, como é mostrado na figura 9.

9



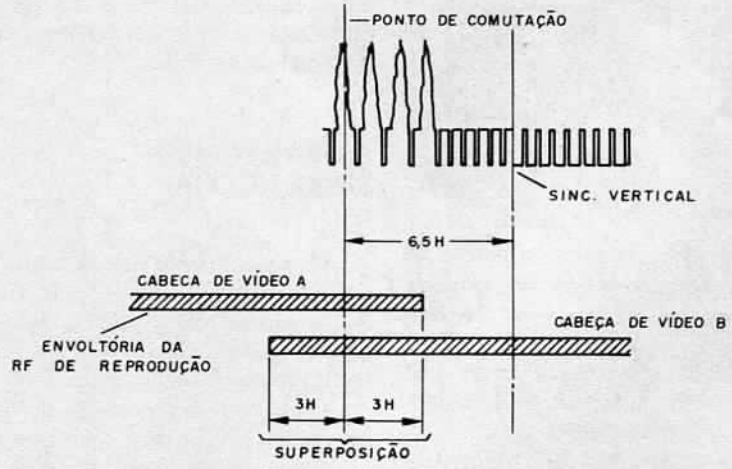
Um dos problemas mais críticos que aparece durante a reprodução de uma fita, é onde deve ser feita a comutação entre as cabeças, sem que haja problemas para o sinal de vídeo, pois mesmo com uma comutação muito rápida, ainda ocorrem pequenos ruídos, além de que, no corte, a base de tempo do circuito horizontal, acaba sendo enormemente prejudicada. A primeira idéia que aparece é fazer a comutação bem no espaço do retorno vertical, onde o ruído de comutação não seria visível (o feixe de elétrons no televisor está apagado e retornando em sentido vertical). Mas a comutação no intervalo do retorno vertical provocaria dois problemas, o primeiro com danos à sincronização vertical: a formação do pulso de sincronismo vertical seria afetada, provocando uma tremulação em sentido vertical de todo o quadro. O outro problema seria relativo à temporização horizontal, ou seja, na comutação das cabeças, haveria um erro enorme no tempo entre um pulso de sincronismo e outro, produzindo no receptor uma variação na freqüência de varredura horizontal, causando um deslocamento de fase da imagem (chamado de **pé de vento**). Quanto mais rápida for a captura do detector de fase horizontal do televisor, menor será a incidência do pé de vento. Mesmo os televisores mais rápidos atuais, ainda representam uma demora de cerca de 10 linhas para a perfeita sincronização horizontal. Por todos estes motivos, o chaveamento entre os sinais das cabeças deverá ser feito logo que a imagem saia da tela na parte inferior, ou seja, um pouco antes do retorno vertical, ou para ser preciso, três linhas antes do nível de preto do sinal de vídeo composto; isto não elimina o pé de vento, mas evita que o mesmo apareça na tela. Na figura 10 mostramos o aspecto do ponto onde deveria ser feito o chaveamento entre as cabeças de vídeo.

SISTEMA COM BANDA DE PROTEÇÃO NULA

Como se ainda não bastassem as dificuldades criadas pela gravação e reprodução de vídeo em fitas cassete, que acabaram sendo contornadas, os técnicos ainda inventaram métodos que possibilitaram maior tempo de gravação, objetivando a economia que o consumidor teria com as fitas de vídeo. Considerando a fita cassete de vídeo T - 120 que possibilita uma gravação de no máximo 2 horas na velocidade *standard*, ainda foi possível estender a gravação para 6 horas com esta mesma fita, encostando-se (praticamente remontando) as trilhas de vídeo gravadas na fita.

A velocidade *standard* foi criada baseada na menor interferência magnética possível que uma trilha pudesse provocar

10

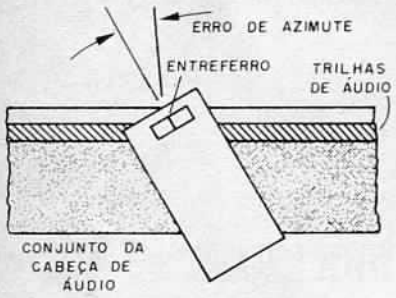


nas outras, que se ocorresse causaria perda da resolução vertical para o sinal de vídeo, enquanto que para o sinal de cor (cujo processo de gravação será comentado posteriormente) provocaria uma intermitência, inclusive com ocorrência de erros de matiz.

A velocidade *standard* (SP = *standard playing*) do videocassete VHS é de 33,35 mm/s, que possibilita um bom espaçamento entre as trilhas de vídeo e conseqüentemente mínima atuação de interferências (também chamadas de *crosstalk) entre trilhas.*

Mas, voltando ao gravador de áudio, pode-se notar que o ajuste chamado *azimute* (desvio do ângulo de leitura), provoca uma perda dos agudos reproduzidos, mas praticamente sem alteração dos sons graves. Este efeito ocorre porque o comprimento de onda gravado em fita é muito pequeno para freqüências altas, fazendo com que um pequeno desvio do ângulo do *gap* em relação ao sinal gravado, acabe

11



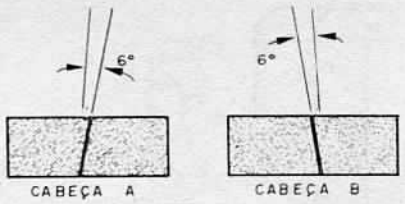
captando apenas uma pequena porção do sinal de alta freqüência, que praticamente não pode ser ouvido. Quanto às freqüências baixas, o comprimento de onda é maior, possibilitando a captação do sinal gravado mesmo com inclinação do azimute como é mostrado na figura 11.

Isso acabou gerando a idéia básica para aproximação das trilhas de vídeo e conseqüentemente o aumento das horas de gravação. A cabeça A acabou adquirindo a inclinação de 6 graus em um sentido enquanto a cabeça B também de seis graus, mas no outro sentido, como ilustra a figura 12.

Levando em consideração que a freqüência do sinal em FM-Y varia de 3,4 a 4,4 MHz o que é considerado muito alto, e que a cabeça A grava uma trilha completa, a cabeça B praticamente não conseguirá ler esta informação, pois haverá um deslocamento de 12 graus entre elas.

Esta técnica possibilitou a remontagem das trilhas gravadas no sinal de FM-Y,

12



sem que com isso houvesse uma interferência mútua considerável. Isto acabou permitindo um passo de 11,12 mm/s resultando na velocidade conhecida como EP (*extended playing*) ou SLP (*super long playing*). Além disso, os técnicos ainda deixaram como opção para o usuário uma velocidade intermediária chamada LP (*long playing*) cujo passo da fita é de 22,23 mm/s.

Em resumo, podemos dizer que o sinal de vídeo composto, teve sua resposta de freqüência diminuída para cerca de 2,5 MHz, perdendo conseqüentemente a subportadora de cor; este sinal é posteriormente convertido para variações de FM, tendo em 3,4 MHz o topo de sincronismo e 4,4 MHz o nível de branco. Além da velocidade SP de 33,3 mm/s ainda é possível a gravação em uma velocidade menor de 11,1 mm/s (EP) através do desvio de 12 graus existente entre as cabeças A e B eliminando assim as interferências magnéticas mútuas das trilhas.

A GRAVAÇÃO DO SINAL DE COR

Até agora, não havíamos falado praticamente nada com respeito ao sinal de cor, a não ser que o mesmo se perdeu, quando o sinal de vídeo teve sua resposta de freqüência diminuída para 2,5 MHz.

A solução para a gravação do sinal de cor em fita cassete foi a conversão de sua portadora para uma freqüência mais baixa, que entrasse na parte de baixo do espectro de freqüências gravado.

Voltando novamente ao gravador cassete , explicamos que necessitávamos de uma polarização ou *bias*, para que o sinal de áudio não sofresse distorção de histerese nos baixos níveis de sinal. Foi criada então a polarização *bias* sendo que o áudio que deveria ser gravado era somado a este com o objetivo de retirar o sinal de áudio da região de distorção.

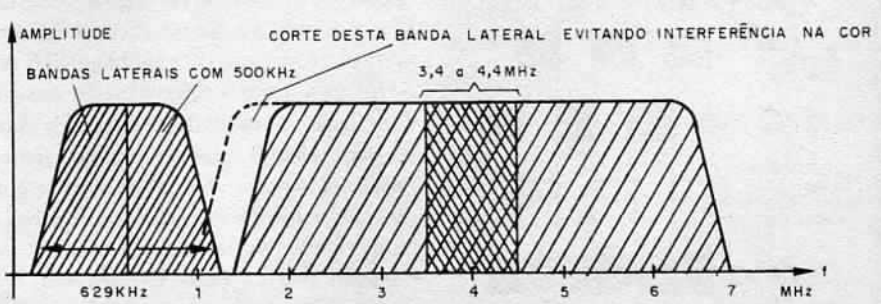
Ficou assim decidido que para o videocassete doméstico, o sinal de *bias* (utilizado no áudio) seria o sinal de luminância convertido para variações de FM, apresentando portanto uma amplitude constante; somando a este sinal apareceria a freqüência convertida de croma com variações de amplitude (equivalente ao áudio no gravador cassete comum).

Como o espectro da freqüência de gravação já estava quase completamente preenchido (exceder a 7 MHz encareceria o custo do aparelho) sobrou apenas uma pequena porção de um pouco mais de 1 MHz na faixa de freqüências baixas, onde acabou se escolhendo a freqüência de 629 kHz (VHS NTSC) como a nova subportadora do sinal de croma que deveria ser gravada em fita.

Com a redução da freqüência da subportadora para 629 kHz houve imediatamente a perda de resolução dos sinais de cor no formato VHS para não mais de 500 kHz. Em resumo, poderíamos dizer que o sinal de luminância do vídeo VHS seria de baixa resolução e apenas borrões determinariam o colorido da imagem. Mas, apesar de todas estas deficiências, o preço deste equipamento se tornou acessível, e hoje o videocassete se tornou tão importante quanto a televisão. Notem que a partir de 1986 o Brasil se tornou o maior consumidor de videocassetes no mundo, atraindo a atenção dos japoneses, que passaram a fabricar videocassetes já com o *transcoder* adaptado para o funcionamento em PAL-M do qual falaremos na próxima edição.

Ficou definido portanto, o espectro de freqüências do sinal VHS NTSC, como é mostrado na figura 13.

13



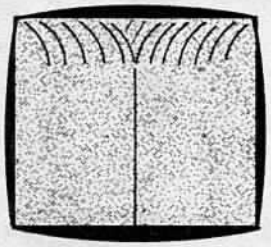
ERROS DE BASE DE TEMPO

Poderíamos dizer que o videocassete já estaria definido e sem problemas, mas infelizmente a conversão de um sinal elétrico em mecânico (gravação na fita) e sua posterior reprodução (mecânico para elétrico), introduz no mesmo erros de base de tempo que acabam prejudicando a sincronização horizontal e vertical do televisor utilizado para a observação destas imagens. Além dos problemas mecânicos normais que existem, e que são controlados através de dispositivos elétricos, ainda ocorrem problemas de uso como fitas danificadas, mecanismos do VCR alterados em suas pressões normais, ou ainda problemas de ângulos alterados dos postes guias da fita.

Um problema muito comum que ocorrerá é quanto ao esticamento da fita ser efetuado de maneira maior ou menor. Notem que a fita na realidade deve ser realmente esticada, possibilitando que o ar seja retirado do contato entre a fita e o cilindro. Este esticamento deve ter uma força precisa e igual para os videocassetes pertencentes ao mesmo formato, ou seja, a tensão de esticamento da fita para um VCR VHS, deverá ser a mesma para outro VCR VHS, mesmo de outra marca.

Um erro de estiramento da fita provocará um erro de base de tempo vertical, ao qual o monitor durante o campo irá se ajustando convenientemente, mas é na passagem para o outro campo que haverá a diferença, prejudicando principalmente a temporização horizontal. Assim, os campos estarão em geral atrasados ou adiantados, provocando o deslocamento de fase da imagem do monitor começando do lado de baixo onde não aparece a imagem, indo até o canto de cima onde poderá aparecer um pequeno deslocamento da fase horizontal para televisores modernos. Nos televisores mais antigos esta deficiência poderá ser notada quase até o centro da imagem, devido à lentidão excessiva do detector de fase horizontal destes televisores.

DESLOCAMENTO DE FASE
HORIZONTAL P/ A ESQUERDA E DIREITA



TELA DO TELEVISOR

14

Um outro problema semelhante ao anterior diz respeito ao defasamento entre as cabeças, pois as duas deverão ser posicionadas a uma distância de exatamente 180 graus; uma diferença neste ângulo, também provocará distúrbios de pé de vento que dividirão a imagem em duas. Considerando que as cabeças não estão dispostas em 180 graus, podemos dizer que numa comutação entre os sinais das cabeças de um campo estará adiantando em relação ao outro e na próxima comutação o campo aparecerá atrasado. Na comutação entre as cabeças o tempo horizontal será o mais afetado, pois caso o pulso horizontal chegue antes, obrigará o oscilador do televisor a se adiantar, provocando um deslocamento da imagem para a esquerda. No campo seguinte o pulso horizontal aparecerá atrasado, obrigando o circuito horizontal do televisor a se atrasar, deslocando a imagem para a direita. Com isto logo após a comutação entre os sinais das cabeças aparecerá uma imagem decomposta em "V" como mostra a figura 14. O atrito da fita com as partes mecânicas também provoca vibrações chamadas de *jitter* que basicamente não prejudicam o sinal de vídeo que está convertido para FM mas sim a subportadora de cor que está gravada em 629 kHz.

Além de todos estes problemas abordados acima, podemos dizer ainda que a aproximação das trilhas durante a gravação em LP e EP provocará tanta interferência (*crosstalk*) no sinal de cor, que praticamente o próprio vídeo se incumbirá de cortar a cor na reprodução, resultando praticamente em uma imagem em preto e branco com leves cintilações de cor. Notem que o deslocamento azimutal do *gap* das cabeças praticamente não terá influências para o sinal da cor, pois a subportadora gravada possui os 629 kHz. A solução deste problema envolve circuitos complexos que serão comentados na próxima edição desta revista. □

CTA ELETRÔNICA

Programação de Cursos Abril / Maio 1993

CURSO	Dia sem.	Início	Térm.	Carga	Horário	INSTRUTOR
Eletrônica Geral	Ter/Qui	13/04/93	05/08/93	100 HS	19:00 ÀS 22:00	Ilo M. Orellana
Inglês Áudio / Vídeo	Sábados	17/04/93	10/07/93	60 HS	14:00 ÀS 19:00	Eduardo P. Costa
Análise de Circuitos	Sábados	24/04/93	27/05/93	25 HS	14:00 ÀS 19:00	Antonio C. Amaral
Televisão de Nível I	Ter/Qui	27/04/93	29/07/93	80 HS	19:00 ÀS 22:00	Mário P. Pinheiro
Elét-Eletrôn. Autos	Domingo	02/05/93	15/08/93	80 HS	9:00 ÀS 13:45	Joelci F. Gomes
Videocassete Nível I	Seg/Qua	10/05/93	30/09/93	100 HS	19:00 ÀS 22:00	Mário P. Pinheiro
Eletrônica Geral	Sábados	22/05/93	02/10/93	100 HS	14:00 ÀS 19:00	Antonio C. Amaral
Televisão de Nível II	Sábados	03/07/93	16/10/93	80 HS	14:00 ÀS 19:00	Mário P. Pinheiro

R. Dr. Luiz Carlos, 979 e R. Gruaperuvú, 71 Vila Aricanduva São Paulo - Fone: (011) 941-3006.

Qual é o culpado?

Os esquemas publicados fazem parte das avaliações de análises de defeitos da CTA Eletrônica e são baseados em equipamentos reais do mercado. A análise do defeito, bem como o componente defeituoso, será publicada na próxima edição.

Mário P. Pinheiro

SOLUÇÕES DOS DEFEITOS APRESENTADOS NA REVISTA Nº 241/93.

DEFEITO Nº 1: V_{601} COM FUGA BASE COLETOR OU C_{600} COM FUGA

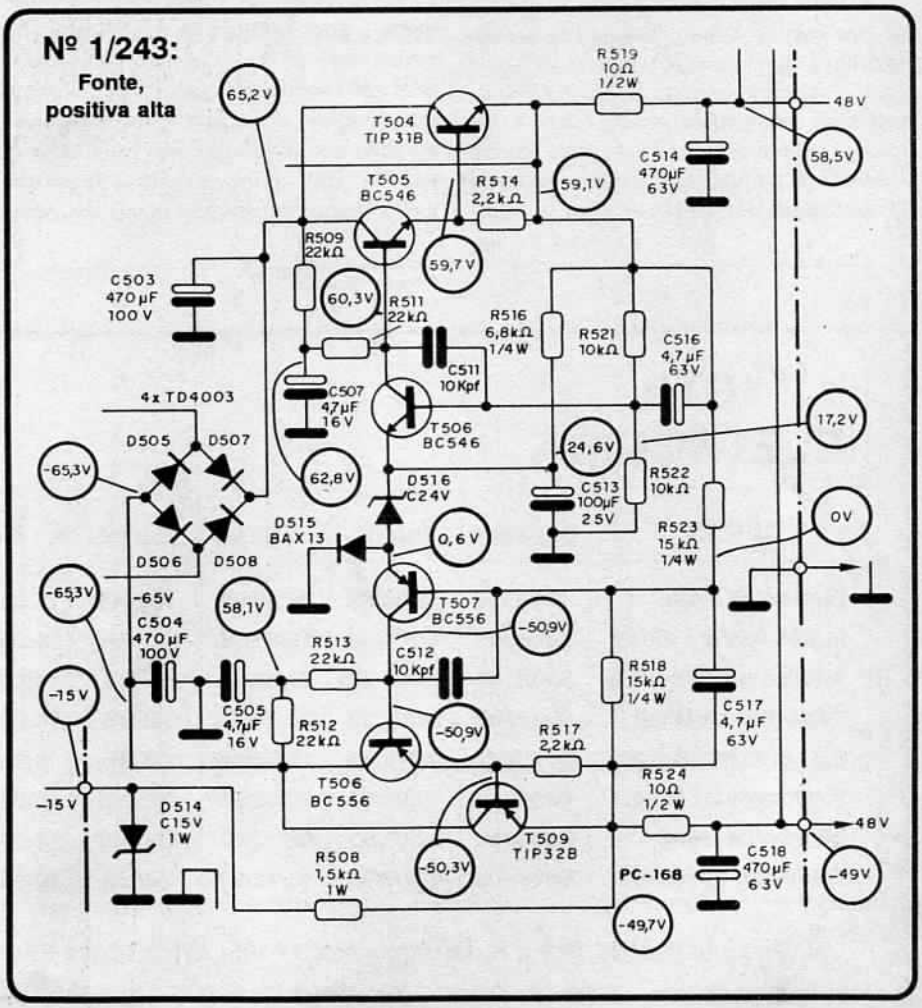
Este circuito foi um dos controladores de motor mais utilizados pela Philips, sendo que sua estrutura básica se encontra na condução maior ou menor de V_{600}, que polariza diretamente o motor M. Caso V_{600} conduza mais, haverá maior corrente circulante pela malha do coletor/emissor e conseqüentemente também pelo motor, aumentando assim sua rotação. A condução deste transistor dependerá da condução de V_{601}, que por sua vez recebe polarização inicial da malha R_{606} e R_{607} (no esquema publicado na edição passada falta um diodo com seu anodo ligado na base de V_{600} e seu catodo ligado a R_{606}, justificando assim a diferença de tensões da malha), para depois ser polarizado pela malha R_{604}, R_{605}, R_{609} e condução de V_{600}. Como a rotação do motor está rápida, poderemos considerar uma condução maior do transistor V_{600} ou V_{601}. Começando a análise (de acordo com o enunciado), aplicamos um curto base/emissor de V_{600}, e percebemos que o motor pára de girar, comprovando que o transistor cortou sem problemas. O curto base/emissor é uma técnica muito útil para pesquisas em geral, pois retira a polarização interna de corrente base/emissor, inibindo a condução coletor/emissor (com o transistor em bom estado, é claro). Passamos para as verificações de tensões no transistor V_{601}, e notamos que a mesma estava perfeitamente normal, a não ser quedas de tensões muito pequenas nos resistores de polarização de sua base (R_{604}, R_{605} e R_{609}). Como o defeito se manifestava pela maior rotação do motor, por conseguinte maior condução dos transistores, como poderia haver menos quedas nestes resistores (menor queda de tensão, menor corrente circulante), já que estávamos considerando V_{601} com uma condução maior? Haveria a possibilidade de existir uma fuga entre base e coletor de V_{601}, provocando obviamente uma polarização base e emissor que fizesse este transistor conduzir mais que o normal, ou ainda uma fuga no capacitor C_{600} que polarizaria o transistor V_{601}, fazendo-o conduzir mais.

DEFEITO Nº 2: R_{206} ALTERADO.

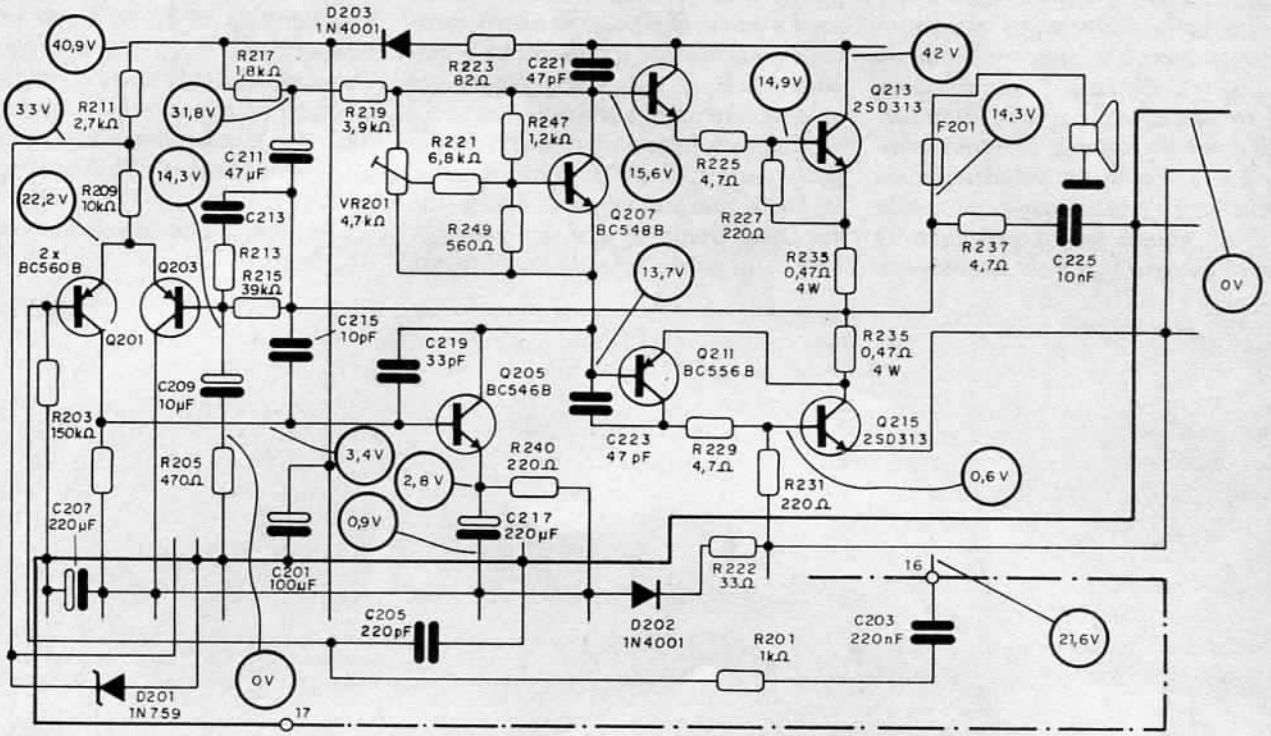
Começamos a análise pela etapa de saída de som, onde teremos como referência a tensão de 1/2 Vcc do amplificador, que no caso deveria estar em torno de 14 V. Encontramos cerca de 3 V. Como o estágio de saída de som não aquece e a tensão de saída está baixa, podemos dizer que a ma-

ENCONTRE NOS CIRCUITOS OS COMPONENTES DEFEITUOSOS, CONSIDERANDO AS TENSÕES INDICADAS. (veja as soluções no próximo número)

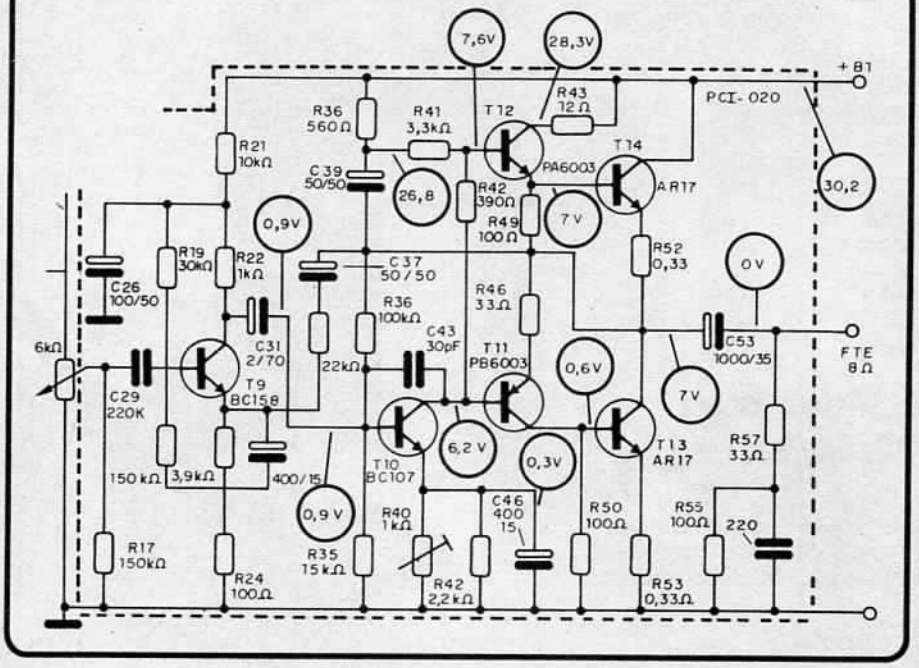
Nº 1/243:
Fonte, positiva alta



Nº 2/243: Amplificador funciona com muita distorção, saída esquentando; tensões medidas em relação à fonte negativa.



Nº 3/243: Amplificador funciona com muita distorção, saída não esquenta.



lha de cima do amplificador está com pouca polarização, apesar de apresentar a tensão de 0,6 V necessária a polariação dos transistores.

Medindo a tensão de base de V_{203}, chegamos também à conclusão de que o mesmo apesar de estar polarizado, conduz pouco, produzindo a tensão baixa de saída. A polarização deste transistor depende da condução de V_{201}, cujo coletor apresenta uma tensão normal de 13,4 V (grampeada pela junção base/emissor de V_{203}). Na base já pudemos perceber uma tensão muito baixa (2,5 V), o mesmo ocorrendo no emissor. Isto comprova que este transistor estava conduzindo menos, pois a tensão em sua base diminuiu enormemente. Seguindo a malha de polarização deste transistor, chegamos ao resistor R_{206} e logo em seguida à malha divisora resistiva formada por R_{208} e R_{209}. Considerando que estes dois últimos apresentam resistências muito próximas (39 kΩ e 33 kΩ), podemos dizer imediatamente que a tensão entre os dois será levemente menor que a tensão aplicada pela fonte, ou seja, em torno de 6,5 V. A tensão apresentada no esquema está levemente menor devido a malha que polariza o transistor V_{201} e que vai ligada à massa. Considerando que a tensão no divisor resistivo está praticamente normal e que a tensão na base de V_{201}, caiu muito, podemos concluir que o resistor R_{206} está muito alterado, diminuindo a tensão de polarização de V_{201}.

Outras possibilidades como C_{206} com fuga ou V_{201} com falta de ganho, não poderiam acontecer, pois as mesmas além da queda da tensão de 6 V para 2,5 V na base de V_{201}, provocariam também uma queda de tensão maior na malha divisora resistiva R_{208}/ R_{209}.

DEFEITO Nº 3: ALTO-FALANTE ABERTO OU CAIXA DESCONECTADA

Começamos a análise pela saída de som onde deveríamos encontrar uma tensão de 7 V, mas encontramos cerca de 9 V. Como a tensão de saída de som estava alta e o estágio de saída de som não aquecia, pudemos concluir que a malha de polarização da parte inferior do amplificador (formada por V_{205}), estava sem polarização. O primeiro passo foi verificar a tensão de base do transistor V_{205}, que para o nosso espanto, era superior à de emissor: 9,5 V. Este transistor estava completamente cortado. Partimos então para a malha que polariza este transistor e notamos que a mesma faz o percurso via R_{217}, L_{203} e alto-falante, até se encontrar com a massa.

Estamos falando em malha de polarização e não em percurso do sinal de áudio, que normalmente é acoplado via C_{211}. Como V_{205} é um transistor PNP, sua polarização de base deverá ser feita ao potencial mais baixo. Seguindo as tensões de polarização chegamos no lado direito do resistor R_{217}, e percebemos que o mesmo apresentava também os 9,5 V, o que indicava que por este transistor não circulava corrente. Medindo após o indutor L_{203} verificamos que a tensão era também de 9,5 V, o que representava uma queda de tensão muito alta sobre uma carga de 8 Ω.

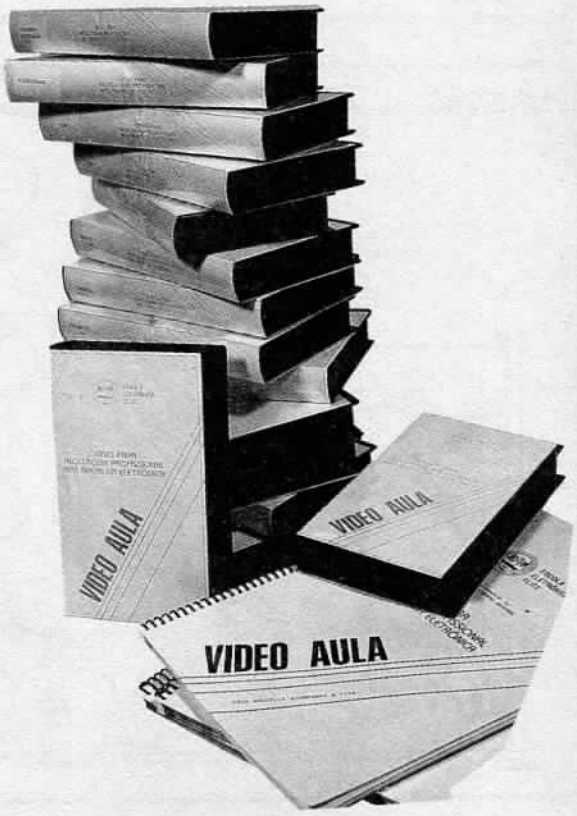
Portanto o alto-falante se encontrava aberto. ■

VÍDEO AULA

CONTINUE SUA COLEÇÃO

Apresentamos as novidades do prof. Sergio R. Antunes. Cada vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento. Autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.

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



Cr$ 1.412.000,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 30/04/93)

PEDIDOS:
Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página. Ou peça maiores informações pelos

Tels: (011) 294-6298 e 942-7389.

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

INFORMATIVO INDUSTRIAL

AMPLIFICADOR DE AMOSTRAGEM E RETENÇÃO DE BAIXO CUSTO - AD

A ANALOG DEVICES anuncia um novo amplificador de amostragem e retenção de baixo custo com um tempo de aquisição de apenas 250 ns. Este dispositivo não necessita de um capacitor de retenção externo e custa 1/3 dos equivalentes próximos.

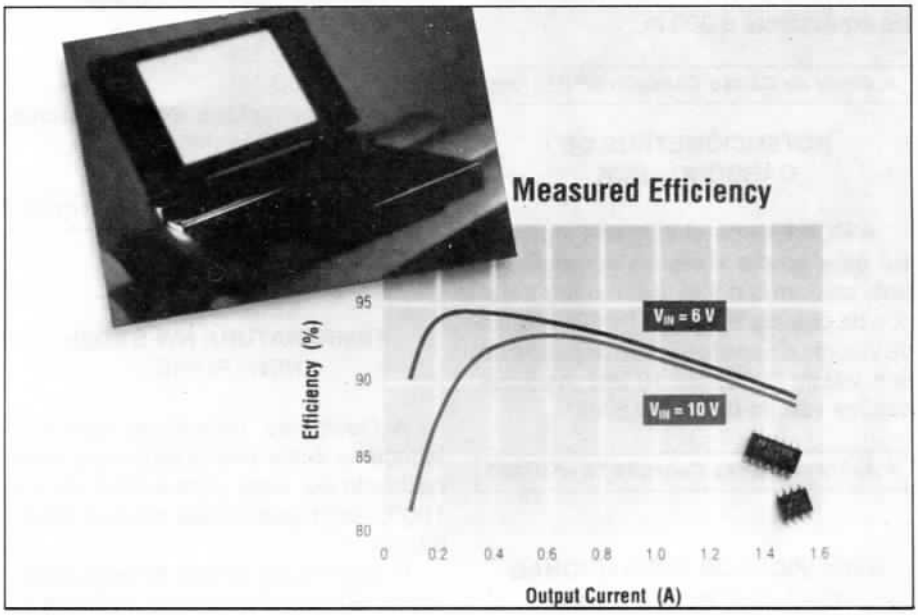
Fornecido em invólucro de 8 pinos este componente recebe a denominação AD783.

No modo de retenção a distorção total é de –80 dB (max), o que torna especialmente próprio para projetos de etapas de entrada de conversores analógicos digitais de alta velocidade. A faixa passante de 15 MHz (tip) torna-o também ideal para aplicações que exijam amostragem rápida como por exemplo em rádio digital.

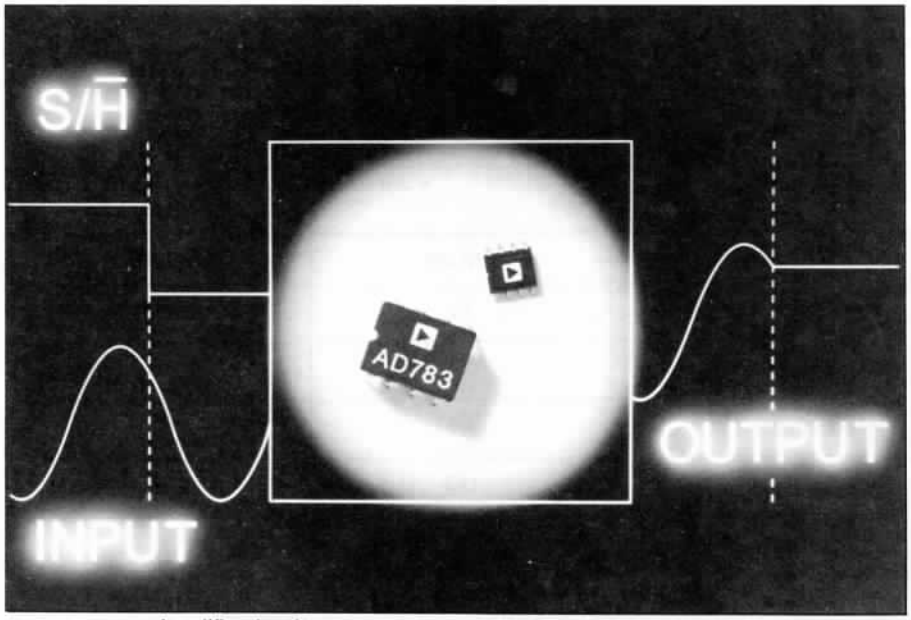
▲ ***Anote no Cartão Consulta SE nº 01287***

CONVERSOR PARA LAPTOP COM 90% DE EFICIÊNCIA - SILICONIX

Um novo circuito integrado desenvolvido pela Siliconix permite o projeto de conversores DC/AC para computadores operados por bateria com um rendimento maior que 90%. O circuito integrado que recebe a denominação SI9150CY opera com tensões de entrada de 6 a 10 V e fornece em sua saída 3,3 V x 1 A com uma eficiência de 90% pelo menos. A elevada eficiência do dispositivo permite que o equipamento trabalhe frio, mesmo à plena potência. O circuito é compatível tanto com lógicas de 3,3 V como 5 V.



Conversor para Laptop – Siliconix



Amplificador de amostragem e retenção de baixo custo - AD

▲ ***Anote no Cartão Consulta SE nº 01288***

TWEETERS PIEZOELÉTRICOS SELENIUM

Novos tweeters piezoelétricos fabricados no Brasil com tecnologia Motorola foram apresentados pela Eletrônica Selenium S.A. São 5 modelos especialmente projetados para atender aos segmentos automotivo, doméstico e profissional.

Para som em automóvel, o fabricante sugere os modelos:

- TI139 (100 W/6 24 kHz)
- TI148 (150 W/4 25 kHz).

Para aplicações domésticas temos os modelos:

- TI129 (150 W/4 23 kHz)
- TI1078 (100 W/5 20 kHz)

Para atender ao segmento profissional, os tipos:

- TI141 (400 W/1,8-30 kHz)
- TI129.

Estes transdutores representam para o amplificador uma impedância correspondente a um capacitor de 130 nF, exceto para o TI141, onde a capacitância equivalente é 300 nF.

▲ *Anote no Cartão Consulta SE nº 01289*

POTENCIÔMETROS DE CARBONO - RCK

A RCK Eletrometalúrgica Ltda. possui uma ampla linha de potenciômetros, conforme o tipo, podem ser dotados de chaves SPST ou DPST. A faixa de valores disponíveis, que depende do tipo, vai de 220 Ω até 10 MΩ. As dissipações vão de 0,075 a 0,5 W.

▲ *Anote no Cartão Consulta SE nº 01290*

AMPLIFICADOR OPERACIONAL DE ÁUDIO COM 0,0003% DE DISTORÇÃO

A BURR-BROWN CORPORATION é o fabricante do OPA2604, um novo amplificador operacional duplo com entrada por FET otimizado para aplicações em áudio.

Um ajuste feito por meio de laser permite a otimização das características do componente no processo de fabricação de modo a reduzir a distorção.

O estágio de entrada com FET proporciona baixo nível de ruído e excelentes características dinâmicas, necessárias ao projeto de equipamentos profissionais de áudio. O nível de ruído a 10 kHz é de apenas 10 nV/ V Hz e a faixa dinâmica é de 10 MHz com uma tensão de offset de ± 0,1 mV.

▲ *Anote no Cartão Consulta SE nº 01291*

REGULADORES DE TENSÃO DA SÉRIE TL780 TEXAS INSTRUMENTS

A série de reguladores de tensão TL780 da Texas Instruments substitui com vantagem os reguladores da série uA7800 com capacidade igual de potência.

Estes reguladores são ideais para aplicações que exijam tolerâncias de 1 e 2% para a tensão de saída e para a regulagem de linha respectivamente.

Esta série é formada por reguladores de linha respectivamente. Esta série é formada pelos reguladores:

- 5 V (TL780-05)
- 12 V (TL780-12)
- 15 V (TL780-15)
- Todos fornecidos em invólucros plásticos de 3 terminais.

▲ *Anote no Cartão Consulta SE nº 01292*

SENSOR DE TEMPERATURA NW-ST-001 NEWTRONIC

A Newtronic Tecnologia Ltda é o fabricante deste sensor de temperatura calibrado por laser para a faixa de 0 a 100°C, com saída linear e baixa impedância.

O aspecto do sensor de temperatura NW-ST-001 é mostrado na figura 1.

Este sensor é indicado para instalações de ar condicionado, termostatos para estufas, termômetros eletrônicos etc.

Na tabela 1 temos as suas especificações.

▲ *Anote no Cartão Consulta SE nº 01293*

TIRISTORES CONTROLADOS POR TRANSISTORES MOS (HARRIS SEMICONDUCTOR)

Estes novos componentes permitem aos projetistas que trabalham com circuitos de alta corrente obter equipamentos mais compactos.

Usando tiristores MOSFETs para o disparo, estes novos dispositivos têm correntes de operação 2,3 vezes maior que os equivalentes bipolares Darlingtons.

Os MCT como são denominados (MOS Controlled Thyristor) empregam transistores MOS para gatilhar um SCR.

O tipo MCTV75P60E1 da Harris Semiconductor pode bloquear 600 Volts de tensão de pico no estado de desligado, e conduzir 75 amperes de corrente contínua a uma temperatura de invólucro de 90 graus, e isso apenas com 1,3 V e queda de tensão no sentido direto.

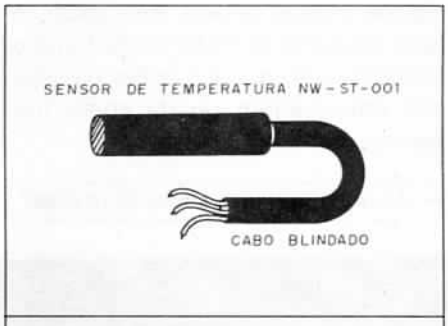


Fig. 1 – Sensor de temperatura NW-ST-001 – Newtronic.

▲ *Anote no Cartão Consulta SE nº 01294*

PARÂMETRO	VALOR	UNIDADE
Sensibilidade	10	mV/°C
Não linearidade máxima	5	mV
Precisão mínima	1,5	°C
Consumo de corrente a 28 V	140	µA
Tensão de alimentação	5 a 28	V

Tabela 1 – Especificações do sensor de temperatura NW-ST-001 - Newtronic

A seção "Reparação Saber Eletrônica", apresentada em forma de fichas, teve início na Revista Nº 185. Os autores dos "defeitos e soluções" aqui publicados são devidamente remunerados. Os técnicos reparadores interessados em colaborar devem fazê-lo exclusivamente por cartas.

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV P&B 12" B-253	

DEFEITO: Vertical correndo

RELATO: Com o TV ligado, começei a verificar as tensões nos transistores. Vendo que as tensões estavam normais, passei a testar os próprios transistores, retirando-os do circuito. Ao testar T_{601} notei que estava com fuga entre o coletor e o emissor. Troquei este transistor por um novo e o televior funcionou normalmente.

VOLNEI DOS SANTOS GONÇALVES
Pelotas - RS

436/243

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SEMP	TV TVC 20 IL	

DEFEITO: Linhas brancas na parte superior da tela e uma linha mais grossa no centro da tela deformando a imagem.

RELATO: Fui diretamente à saída vertical, onde constatei que o coletor de TR_{303} (D_{401}) estava com tensão acima do normal (90 V). Como o defeito é característico de capacitor com problema, continuei analisando o circuito, chegando a C_{309} ligado ao coletor de TR_{303}. Retirado este capacitor, fiz o teste e constatei que ele não tinha capacitância (aberto). Feita a troca deste capacitor o defeito desapareceu.

JOSÉ ADELMO COSTA
Porto alegre - RS

437/243

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV CHASSI GL 1310 - 14"	

DEFEITO: Totalmente inoperante

RELATO: De início abri o televisor e medi a tensão no capacitor (+) C_{315}, que estava nula. O segundo passo foi verificar o VL_{300}, que estava aberto. Fui então aos diodos retificadores D_{310} e D_{312}, que estavam em curto. Os diodos D_{311} e D_{313} estavam com fuga, mas por precaução troquei todos os diodos retificadores. Com a troca dos diodos o televisor voltou a funcionar normalmente.

UDERLI ANTÔNIO BARBOSA
Vitória - ES

438/243

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV 389	

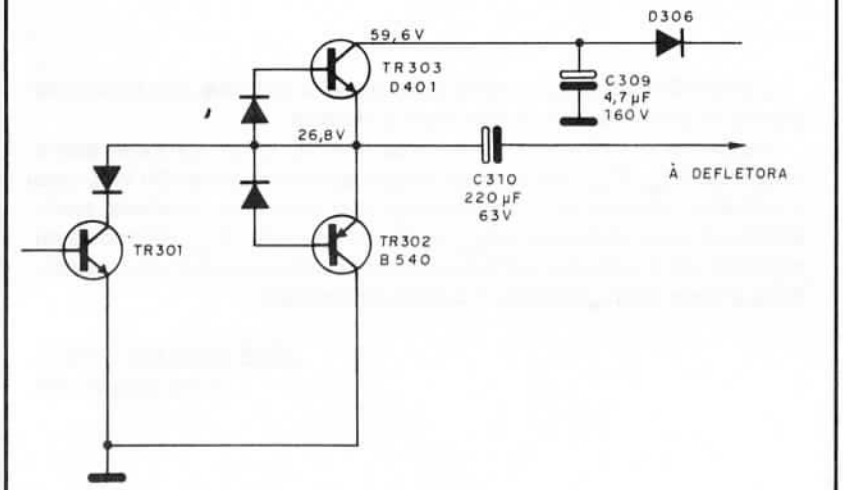
DEFEITO: Falta completa de sincronismo

RELATO: Examinei inicialmente o CAG com os testes principais tais como medida de tensões e verificação do contraste, colocação de fonte externa na linha do CAG etc, e mediante estes testes comprovei que o problema estava no circuito de sincronismo. Comecei pelos diodos, mas estavam bons. Coloquei o osciloscópio no ponto 06 mas a forma de onda estava correta. Passei aos pontos de testes seguintes, onde encontrei formas de onda deformadas. Testes os capacitores C_{411}, C_{408} e C_{406}, mas estavam bons. Restava então C_{409}, de 0,1 µF. Feita a substituição deste capacitor o aparelho voltou a funcionar normalmente.

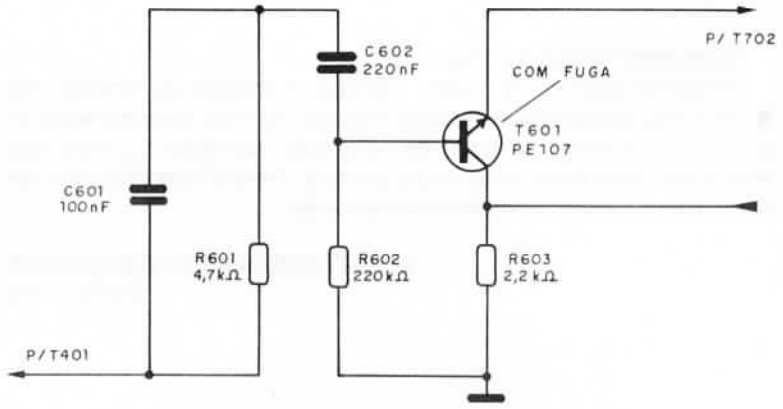
NELSON FRAGA DO COUTO
Nova Iguaçú - RJ

439/243

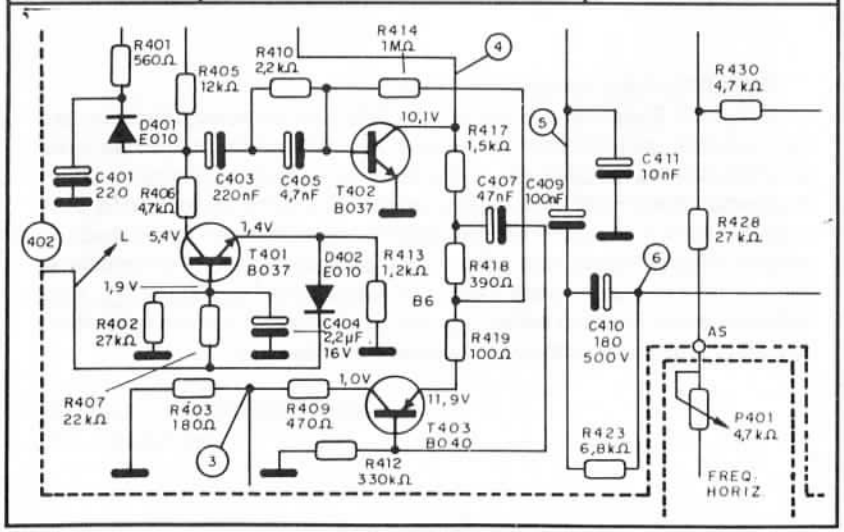
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SEMP	TV TVC 20 IL	



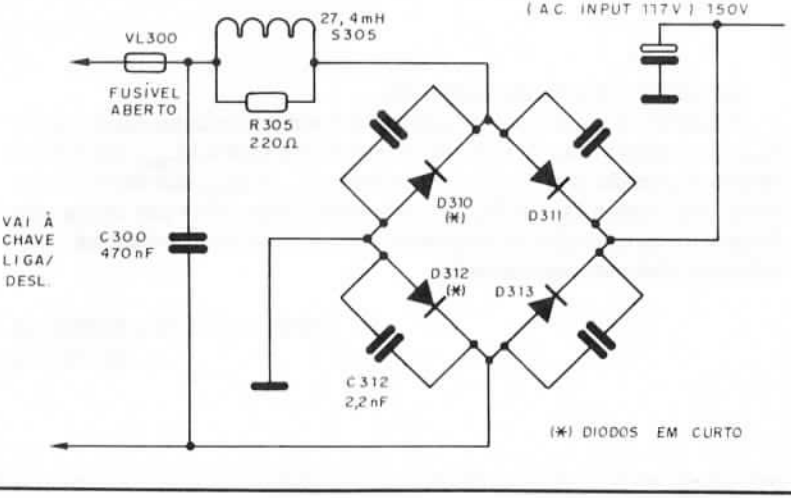
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV P&B 12' B-253	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV 389	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV CHASSI GL 1310 - 14"	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV CHASSI 12TX/07	

DEFEITO: Com trama, mas sem som e sem imagem.

RELATO: Suspeitei inicialmente do diodo detector de vídeo, mas ele estava bom. Depois testei todo o circuito de FI e o módulo do seletor mas não encontrei nada de anormal. Fui então para o CAG e as tensões não conferiram. Verifiquei TS_{351}, que estava bom, e encontrei R_{353}, que polariza a base de TS_{351}, alterado. Feita a troca o televisor voltou a funcionar perfeitamente.

VICENTE JORGE S. SOBRINHO
Recife - PE

440/243

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV P&B L6	

DEFEITO: Falta de som e imagem.

RELATO: Verifiquei em primeiro lugar as tensões das etapas de saída horizontal (TS_{024}). A base do transistor estava normal, mas a tensão do coletor estava abaixo do exigido. Em lugar de 215 V estava com aproximadamente 50 V. Suspeitei de C_{374} e C_{375} mas estes capacitores estavam bons. Daí parti para TS_{124} que estava em curto. Feita a substituição do transistor o televisor voltou a funcionar normalmente.

ALFREDO DE SOUZA PAULO
Nilópolis - RJ

441/243

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV P&B 373 B124	

DEFEITO: Sintoniza todos os canais mas sem som.

RELATO: Inicialmente suspeitei da válvula V_{201} (áudio) que estava com péssima aparência. Limpei a válvula e testei-a, mas estava boa. Medi então a tensão no pino 6 de V_{201} (210 V) . Esta tensão estava ausente. Analisando o diagrama vi que era o +B4 responsável por esta tensão, alimentando o circuito de som. Verificando a fonte encontrei R_{504} (1 kΩ x 2 W) averto. Feita a troca deste resistor, o televisor voltou a funcionar normalmente.

AMILTON M. PAIS
São José dos Campos - SP

442/243

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SEMP TOSHIBA	COMBINADO 3 EM 1 SM 200	

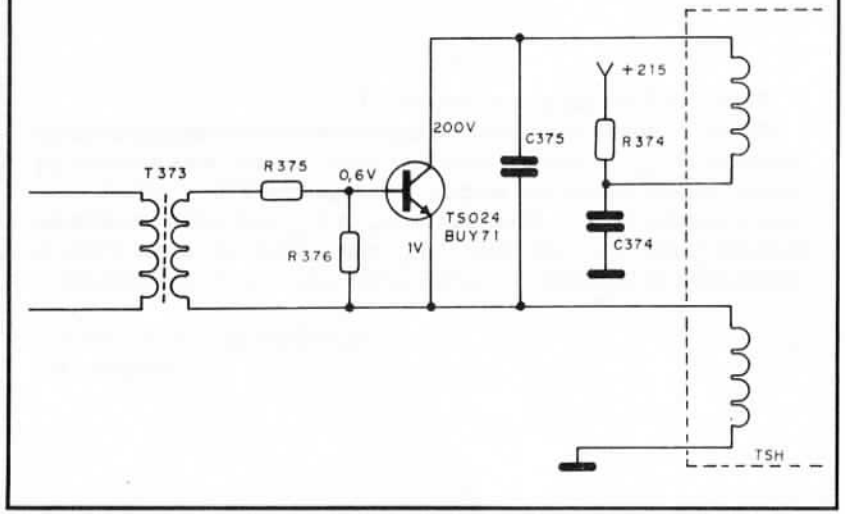
DEFEITO: Distorção no som na função Toca-Fitas por variação da velocidade da fita

RELATO: Inicialmente medimos a velocidade da fita, fazendo rodar uma fita com áudio de 1 kHz e pesquisando o sinal com o osciloscópio. Verificamos então que a velocidade da fita era maior que o normal, ficando eliminada a hipótese do defeito estar no mecanismo de transmissão do motor. Havia porém a possibilidade da tensão do carretel receptor estar predominando por falta de pressão no rolo pressor contra o cabrestante, o que foi verificado depois de testes. Não era, pois estava tudo perfeito. Com uma fita rodando, tomamos medições da fonte até o motor, onde encontramos 22 V após o transistor regulador (Q_{904}), quando o normal seria 12 V. Testamos o diodo zener (D_{905}) e o transistor Q_{904}, encontrando este último com fuga. Feita a troca o aparelho voltou ao funcionamento normal.

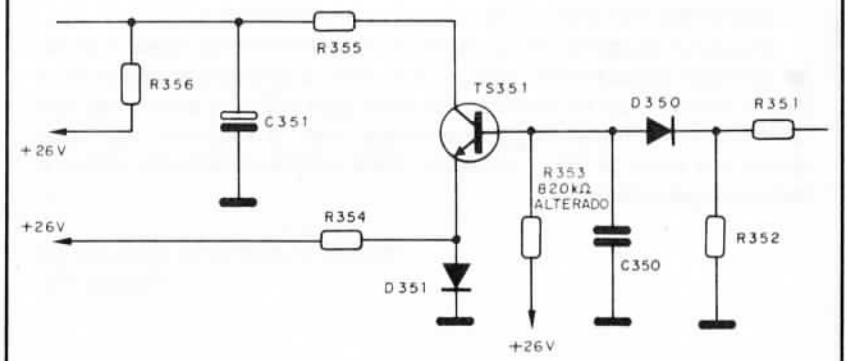
BENEDITO LINO RAPOSO
Hortolância - SP

443/243

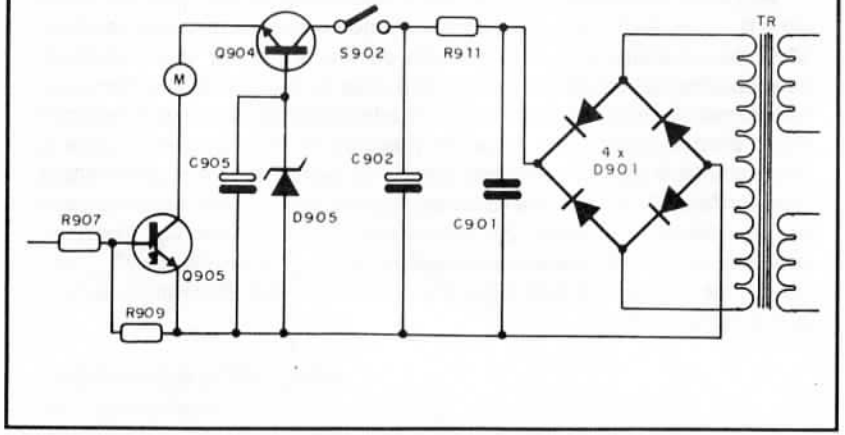
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV P&B L6	



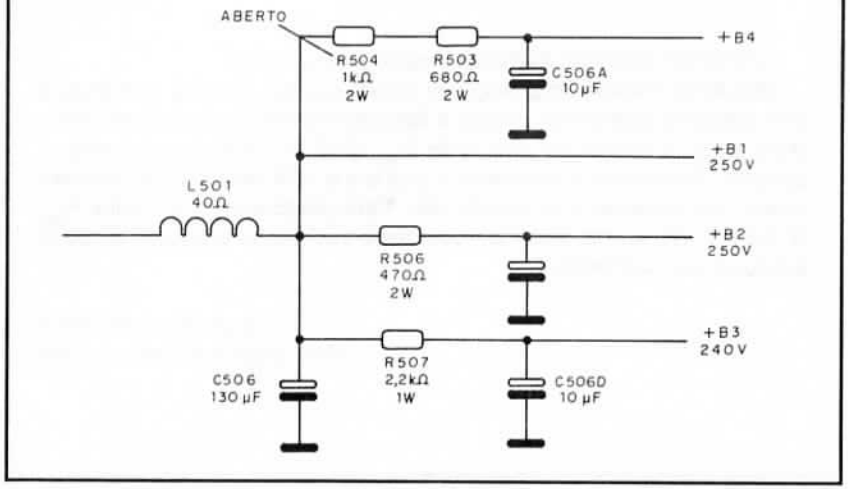
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV CHASSI 12TX07	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SEMP TOSHIBA	COMBINADO 3 EM 1 SM 200	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV P&B 373 B124	



GUIA DE COMPRAS BRASIL

ALAGOAS

CAPITAL

ELETRO VÍDEO
Av. Dr. Francisco de Menezes, 397 - Cambona
CEP 57015 - Fone: (082) 221-0406 Maceió
TORRES SOM
R. do Imperador, 372
CEP 57025 - Fone: (082) 223-7552 Maceió
ELETRÔNICA ALAGOANA
Av. Moreira Lima, 468
CEP 57020 - Fone: (082) 221-0266 Maceió

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA DO CARMO
Av. Duque de Caxias, 223
CEP 57200 - Fone: (082) 551-2640 Penedo

AMAZONAS

CAPITAL

ELETRÔNICA RÁDIO TV
R. Costa Azevedo, 106
CEP 69007 - Fone: (092) 233-5340 Manaus
COMERCIAL BEZERRA
R. Costa de Azevedo, 139
CEP 69007 - Fone: (092) 233-5363 Manaus
J. PLÁCIDO DODO
Av. Taruma, 1011
CEP 69085 - Fone: (092) 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) 243-3065 Salvador
ELETRÔNICA ESPACIAL
R. 13 de Maio, 4 - Sé
CEP 40020 - Fone: (071) 243-7410 Salvador
ELETRÔNICA ITAPOAN
R. Guedes de Brito, 21
CEP 40020 - Fone: (071) 243-9552 Salvador
ELETRÔNICA SALVADOR
R. Saldanha da Gama, 11
CEP 40020 - Fone: (071) 243-6400 Salvador
TELESONIC
Av. 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 L/H
CEP 40410 - Fone: (071) 312-9502 Salvador

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ODECAM
R. José Joaquim Seabra, 32 CEP 44070
Fone: (075) 221-2478 Feira de Santana

CEARÁ

CAPITAL

A RADIAL COMÉRCIO E ELETRÔNICA
R. Pedro Pereira, 526
CEP 60035 - Fone: (085) 226-6153 Fortaleza
CASA DO RÁDIO
R. Pedro Pereira, 706
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8648 Fortaleza
DALTEC MATERIAL ELETRÔNICO
R. Pedro Pereira, 706
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8648 Fortaleza
DASMATRON
R. Pedro Pereira, 659
CEP 60035 - Fone: (085) 221-5163 Fortaleza
ELETRÔNICA MUNDISON
R. Pedro Pereira, 661
CEP 60035 - Fone: (085) 221-6122 Fortaleza
ELETRÔNICA POPULAR
R. Pedro Pereira, 498
CEP 60035 - Fone: (085) 231-1281 Fortaleza
ELETRÔNICA SENADOR
R. Pedro Pereira, 540
CEP 60035 - Fone: (085) 226-1776 Fortaleza
ELETRÔNICA TELERÁDIO
R. Pedro Pereira, 640
CEP 60035 - Fone: (085) 226-8409 Fortaleza
ELETRÔNICA TV SOM
R. Pedro Pereira, 641
CEP 60035 - Fone: (085) 226-0770 Fortaleza
F. WALTER E CIA
R. Pedro Pereira, 484/186
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 Izabel, 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 Izabel, 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

ELETRÔNICA SATÉLITE
CO 5 lote 3 loja 19 - Taguatinga
CEP 72010 - Fone: (061) 351-1711 Brasília
TELREX ELETRÔNICA
CLS 110 BIC loja 27
CEP 70373 - Fone: (061) 243-0665 Brasília
RADELBRA ELETRÔNICA
CRS 513 Q 513 - Bl B loja 58/59
CEP - 70380 - Fone: (061) 245-6322 Brasília
TELVOX - TECNOLOGIA ELETRÔNICA LTDA
CNB 11 Lote 14 Loja 01 CEP 72115-115
Fone: (061) 561-3402 Taguatinga

GOIÁS

CAPITAL

DISON PRODUTOS ELETRÔNICOS
R. 68, 713 - CEP 74120
Fone: (062) 224-1395 Goiânia
ELETRÔNICA PONTO FINAL
R. Benjamin Constant, 680
CEP 74000 - Fone: (062) 291-4518 Goiânia
POLISON ELETRÔNICA
Av. Tocantins esquina c/ R.3
CEP 74120 - Fone: (062) 223-3222 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 Novenbro, 374
CEP 75084 - Fone: (062) 324-4679 Anápolis

MINAS GERAIS

CAPITAL

CASA HARMONIA
R. Guarani, 407 - CEP 30120
Fone (031) 201-1748 Belo Horizonte
CASA SINFONIA
R. Levindo 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. Carijós, 889 - Centro - CEP 30160
Fone: (031) - 201-5673 Belo Horizonte
ELETRÔNICA LUCAS
R. José Carlos da Mata Machado, 370
CEP 30620-100 Fone: (031) 333-5362 B. Horiz.
ELETRÔNICA SIDERAL
R. Curitiba, 761 - Centro - CEP 30170
Fone: (031) 201-5728 Belo Horizonte
ELETRÔNICA IRMÃOS MALACCO
R. da Bahia, 279 - Centro - CEP 30160
Fone: (031) 212-5977 Belo Horizonte
R. dos Tamoios, 580 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-7882 Belo Horizonte
ELETRO TV
R. Guarani, 436 - Centro - CEP 30120-040
Fone: (031) 201-6992 Belo Horizonte
NOBEL ELETRÔNICA LTDA
R. Tamóios, 522 - S/ 309 e 311 - CEP 30120
Fone: (031) 201- 9223 Belo Horizonte
TRANSISTORA BEAGA
R. Carijós, 761 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-8955 Belo Horizonte
TV CENTRO LTDA
R. Guarani, 295 lj. 04 - Centro CEP: 30120-140
Fone: (031) 201-8445 Belo Horizonte

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ALÉM PARAÍBA
R. 15 de Novembro, 86 - CEP 36660
Fone: (032) 462-2800 Além Paraíba
ELETRÔNICA REGUINI
Av. Dr. Antônio A. Junqueira, 269 - CEP 36660
Fone (032) 462-3310 Além Paraíba
ELETRÔNICA VÍDEO VOX
R. Tenente Mário Stwart, 116 - CEP 36660
Fone (032) 462-3330 Além Paraíba
ELETRÔNICA VÍDEO CENTER
R. Antônio Fróes,162
Centr0 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 E ENGENHARIA
R. Joaquim Francisco, 196 - Varginha
CEP 37500 - Fone: (035) 622-4389 Itajubá
JOÃO CALINÉRIO CUNHA
Av. Dezessete, 661
CEP - 38300 - Fone (034) 261-1387 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
RADIONIX ELETRÔNICA LTDA
R. Alberto Alves Cabral, 1024 - CEP 38400
Fone: (034) 214-1585 Uberlândia
RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA
Av. Afonso Pena, 1367 - CEP 38400
Fone: (034) 232-5986 Uberlândia

MARANHÃO

CAPITAL

CANTO DA ELETRÔNICA
R. de Santana, 287
CEP 65015 -Fone: (098) 221-3654 São Luís
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 Luís

OUTRAS CIDADES

TELERÁDIO LTDA
Av. Getúlio Vargas, 704 - Calçadão
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
NECCHI COMP. ELETRÔNCOS LTDA.
R. Barão de Melgaço, 2333 - Porto
CEP 78085 - Fone: (065) 321-5503 Cuiabá

OUTRAS CIDADES

FRANCISCO N. DA SILVA
Av. Marechal Rondon, 1167 - CEP 78700
Fone:(065) 421-3938 Rondonópolis
MILTON FRANCISCO DE OLIVEIRA
R. Fernando C. da Costa, 267 - CEP 78700
Fone: (065)421-2744 Rondonópolis

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

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 & OUVIDOR - R. O. de Almeida, 133
CEP 66053 - Fone: (091) 223-9062 Belém
ELETRÔNICA RADAR
Trav. Campos Sales, 415
CEP 66015Fone: (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 Abaetupa

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, 398 - CEP 58010
Fone: (083) 341-2819 João Pessoa

OUTRAS CIDADES

CASA DO RÁDIO
R. Barão do Abiaí, 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 Abiaí, 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
DISCOS PONZIO
R. Voluntários da Pátria, 122 - CEP 80020
Fone: (041) 222-9915 Curitiba
ELÉTRICA ARGOS
R. Des. Westphen, 141
CEP 80010 - Fone: (041) 222-6417 Curitiba
ELETRÔNICA MATSUNAGA
R. Sete de Setembro, 3666
CEP 80250 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba
ELETRÔNICA MODELO
Av. Sete de Setembro, 3460/68
CEP 80230 - Fone: (041) 225-5033 Curitiba
MATSUNAGA E FILHOS
R. 24 de Maio, 249
CEP 80230 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba
PARES ELETRÔNICA
Rua 24 de Maio, 261
CEP 80230 - Fone: (041) 222-8651 Curitiba
P.N.P.ELETRÔNICA
R. 24 de Maio, 307 loja 02
CEP 80230 - Fone: (041) 224-4594 Curitiba
POZIO COM. DE DISCOS E AP. DE SOM
R. Des. Westphalen, 141
CEP 80010 - Fone: (041) 222-9915 Curitiba
QUARTZ COMÉRCIO COMP. 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 COM. 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
EDGARD 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 do Iguaçú
ELETRÔNICA TV MARCONI
R. Almirante Barroso, 1032 - CEP 85890
Fone: (0455) 74-1215 Foz do Iguaçú
KATSUNE HAYAMA
Av. Brasil, 177
CEP 86010- Fone: (0432) 21- 4004 Londrina
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 ELETROELETRÔNICA
R. Benjamin Constant, 171 - CEP 84010-380
Fone: (0422) 24-7452 Ponta Grossa
ELETRÔNICA PONTA GROSSA
R. Com. Miro, 783 - CEP - 84010
Fone: (0422) 24-4959 Ponta Grossa

PERNAMBUCO

CAPITAL

BARTO REPRESENTAÇÕES
R. da Concórdia, 312/314
CEP: 50020 - Fone: (081) 224-3580 Recife
CASA DOS ALTO-FALANTES
R. da Concórdia, 320
CEP 50020 - Fone: (081) 224-8899 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
ELETRONIL COM. ELETRÔNICO
R. da Concórdia, 293
CEP 50020 - Fone (081) 224-7647 Recife
SANSULY COM. REPRES.
R. da Concórdia, 334
CEP 50020 - Fone: (081) 224-6165 Recife
TELEVÍDEO ELETRO ELETRÔNICA
R. Marquês do Herval, 157 - Sto. Antonio
CEP 50020 - Fone: (081) 224-8932 Recife

OUTRAS CIDADES

MARIO B. FILHO
Av. Santo Amaro, 324
CEP 55300 - Fone: (081) 761-2397 Garanhuns

PIAUÍ

CAPITAL

JOSÉ ANCHIETA FILHO
R. Lizandro Nogueira,1239 - CEP 64020
Fone:(086) 222-1371 Terezina

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: (021) 391-9285 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA BUENOS AIRES
R. Luiz de Camões, 110 - CEP 20060
Fone: (021) 224-2405 Rio de Janeiro
ELETRONICA CORONEL
R. André Pinto, 12 - CEP 21031
Fone: (021) 260-7350 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA FROTA
R. República do Líbano, 18 A- CEP 20061
Fone: (021) 224-0283 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA FROTA
R. República do Líbano, 13 - CEP 20061
Fone: (021) 232-3683 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA HENRIQUE
R. Visconde de Rio Branco, 18 - CEP 20060
Fone: (021) 252-4608 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA JONEL
R. Visconde de Rio Branco, 16 - CEP 20060
Fone: (021) 222-9222 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA SILVA GOMES LTDA
Av. Suburbana, 10442 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA MILIAMPÈRE
R. da Conceição 55 A - CEP 20051
Fone: (021) 231-0752 Rio de Janeiro
ELETRONICO RAPOSO
R. do Senado, 49
CEP 20231 Rio de Janeiro
ENGESEL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. República do Líbano, 21 - CEP 20061
Fone: (021) 252-6373 Rio de Janeiro
FERRAGENS FERREIRA PINTO ARAUJO
R. Senhor dos Passos, 88 - CEP 20061
Fone: (021) 224-2328 Rio de Janeiro
J. BEHAR & CIA
R. República do Líbano, 46 - CEP 20061
Fone: (021) 224-7098 Rio de Janeiro
LOJAS NOCAR RÁDIO E ELETRICIDADE
R. da Carioca, 24 - CEP 20050
Fone: (021) 242-1733 Rio de Janeiro
MARTINHO TV SOM
R. Silva Gomes, 14 - Cascadura - CEP 21350
Fone: (021) 269-3997 Rio de Janeiro
NF ANTUNES ELETRÔNICA
Estrada do Cacuia, 12 B - CEP 21921
Fone: (021) 396-7820 Rio de Janeiro
PALÁCIO DA FERRAMENTA MÁQUINAS
R. Buenos Aires, 243 - CEP 20061
Fone: (021) 224-5463 Rio de Janeiro
RADIAÇÃO ELETRÔNICA
Estrada dos Bandeirantes, 144-B - CEP 22710
Fone: (021) 342-0214 Rio de Janeiro
RÁDIO INTERPLANETÁRIO
R. Silva Gomes, 36 - fundos - CEP 21350-080
Fone: (021) 592-2648 Rio de Janeiro
RÁDIO TRANSCONTINENTAL
R. Constança Barbosa, 125 - CEP 20731
Fone: (021) 269-7197 Rio de janeiro
REI DAS VÁLVULAS
R. da Constituição, 59 - CEP 20060
Fone: (021) 224-1226 Rio de Janeiro
RIO CENTRO ELETRÔNICO
R. República do Líbano, 29 - CEP 20061
Fone: (021) 232-2553 Rio de Janeiro
ROYAL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. República do Líbano, 22 A - CEP 20061
Fone (021) 242-8561 Rio de Janeiro
TRANSIPEL ELETRÔNICA LTDA
R. Regente Feijó, 37 - CEP 20060-060
Fone (021) 227-6726 Rio de Janeiro
TRIDUVAR MÁQUINAS E FERRAMENTAS
R. República do Líbano, 10 - CEP 20061
Fone: (021) 221-4825 Rio de Janeiro
TV RÁDIO PEÇAS
R. Ana Barbosa, 34 A e B - CEP 20731
Fone: (021) 593-4296 Rio de Janeiro

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA DANIELLE
R. Dr. Mario Ramos, 47/40 - CEP 27330
Fone: (0243) 22-4345 Barra Mansa
CASA SATÉLITE
R. Cel. Gomes Machado, 135 lj. 2 - CEP 24020
Fone: (021) 717-9651 Niterói
RÁDIO PEÇAS NITERÓI
R. Visconde de Sepetiba, 320 - CEP 24020
Fone: (021) 717-2759 Niterói
VIGO SAT ELETRÔNICA LTDA
R. Cel. Gomes Machado, 195 - CEP 24020-063
Fone: (021) 622-2829 Niterói
TV PENHA ELETRÔNICA
R. 13 de Maio, 209 - CEP 26210
Fone: (021) 767-1907 Nova Iguaçú
ELETRÔNICA TEFFÉ
R. Barão do Teffé, 27 - CEP 25620
Fone: (0242) 43-6090 Petrópolis
ELETROBAUER SIST. ELETROELET. LTDA
Rua Washington Luiz, 455 - CEP 25655-000
Fone: (0242) 313789 Petrópolis
NERNEN ELETRÔNICA
R. Manoel Gonçalves, 348 - lj. A - CEP 24625
Fone: (021) 701-3115 São Gonçalo
J.M MENDUINA RODRIGUES
R. São João Batista, 48 - CEP 25515
Fone: (021) 756-6018 São Jôao do Meriti
MUNDO ELETRÔNICO
R. dos Expedicionários, 37 - CEP 25520
Fone: (021) 758-0959 São João do Meriti
RAINHA DAS ANTENAS
Av. Nsa. Sra. das Graças, 450 - CEP 25515
Fone: (021) 756-3704 São João do Meriti
S.F.P ELETRÔNICA
R. Santo Antônio, 13 - CEP 25515
Fone: (021) 756-1737 São João do Meriti
ALFA MAIK ELETRÔNICA LTDA
R. Aluizio Martins, 34 - CEP 28940
Fone: (0246) 21-1115 São Pedro da Aldeia
MPC ELETRÔNICA
Av. Delfim Moreira, 18 - CEP 25953
Fone: (021) 742-2853 Teresópolis
CENTER SOM
Av. Lucas Evangelista Oliveira Franco, 112
CEP 27295 - Fone: (0243) 42-0377 V. Redonda

RIO GRANDE DO NORTE

CAPITAL

CARDOZO E PAULA INSTRUM. MED. ELETR.
Av. Cel. Estevam, 1388 - Alecrim
CEP - 59035 - Fone:(084)223-5702 Natal
J. LEMOS ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 540 - Alecrim - CEP:59035
Fone: (084) 223-1036 Nata
ELETRÔNICA FUNDAMENTAL COM. LTDA
R. Pres. José Bento, 526 - CEP 59035
Fone: (084) 223-1375 Natal
NOVA ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 531 - CEP 59035
Fone: (084) 223-2369/7493/3247 Natal
SERVIBRAS ELETRÔNICA
R. Cel. Estevam, 1461 - Alecrim - CEP 59035
Fone: (084) 223-1246 Natal
SOMATEL ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 526 - CEP 59035
Fone: (084) 223-5042 Natal

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ZENER LTDA
Trav. Trairy, 93 - Centro
CEP 59200 Santa Cruz

RIO GRANDE DO SUL

CAPITAL

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, 569 - CEP 90030
Fone: (0512) 24-2677 Porto Alegre
DIGITAL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Conceição, 377 - CEP 90030
Fone: (0512) 24-1411 Porto Alegre
DISTRIB. DE MAT. ELETRÔN. DE PEÇAS
R. Voluntários da Pátria, 598 lj. 38
CEP 90030 Fone: (0512) 25-2297 Porto Alegre
ELETRO COMERCIAL RC
R. Fernandes Vieira, 477 9h, 305 - CEP 90210
Fone: (0512) 21-9050 Porto Alegre
ELETRÔNICA GUARDI
Av. Prof. Oscar Pereira, 2158 - CEP 90660
Fone: (0512) 36-8013 Porto Alegre
ELETRÔNICA RÁDIO TV SUL
Av. Alberto Bins, 612 - CEP 90030
Fone: (0512) 21-0304 Porto Alegre
ELETRÔNICA SALES PACHECO
Av. Assis Brasil, 1951 - CEP 91010
Fone: (0512) 41-1323 Porto Alegre
ELETRÔNICA TRANSLUX
Av. Alberto Bins, 533 - CEP 90030
Fone: (0512) 21-6055 Porto Alegre
ESQUEMASUL URGEN-TEC
Av. Alberto Bins, 849 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-7278 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 Dorneles,299
Fone:422-3064 Alegrete
ELETRÔNICA CENTRAL
R. Sinimbu, 1922 salas 20/25 - CEP - 95020
Fone: (054) 221-7199 Caxias do Sul
EDISA ELETRÔNICA DIGITAL
BR290 - km22/Distr. Ind. Gravataí - CEP 94000
Fone: (0512) 89-1444 Gravataí
A. BRUSIOS & FILHOS
R. Joaquim Nabuco, 77 - CEP 93310
Fone: (0512) 93-7836 Novo Hamburgo
ELETRO SOM TV-AUTO PEÇAS
R. José do Patrocinio, 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 463 A - CEP 96015
Fone: (0532) 25-9965 Pelotas
MÁRIO AFONSO ALVES
R. General Osório, 874
CEP 96020 - Fone: (0532) 22-8267 Pelotas
SOM ARTE E PEÇAS
R. Voluntários da Pátria, 393 Pelotas
WILSON LAUTENSCHLAGER
R. Voluntários da Pátria, 838
CEP 96015 - Fone: (0532) 22-7429 Pelotas
MARISA H. KIRSH
R. Marques do Herval, 184 - CEP 93010
Fone: (0512) 92-9217 São Leopoldo

RONDÔNIA

CAPITAL

ELETRÔNICA HALLEY
R. Dom Pedro II, 2115
CEP 78900 - Fone: (069) 221-5256 Porto Velho

OUTRAS CIDADES

COMERCIAL ELETROSOM
Av. Porto Velho, 2493
CEP 78960 - Fone: (069) 441-3298 Cacoal
ELETRÔNICA ELDORADO
R. Capitão Silvio, 512
CEP 78934 - Fone: (069) 421-3719 Ji - Paraná
ELETRÔNICA TRANSCONTINENTAL
R. Capitão Silvio, 551
CEP 78934 - Fone: (069) 421-2195 Ji - Paraná
ORVACI NUNES
Av. Transcontinental, 1569
CEP 78934 - Fone: (069)421-1786 Ji - Paraná
CASA DOS RÁDIOS
R. Ricardo, Franco, 45 - CEP 78968
Fone: (069) 451-2373 Pimenta Bueno

SANTA CATARINA

CAPITAL

BIT ELETRÔNICA LTDA
R. Liberato Bittencourt, 1868 - CEP 88075
Fone: (0482) 44-6063 Florianópolis
ELETRÔNICA RADAR
R. Gen. Liberato Bittencourt, 1999 - CEP 88070
Fone: (0482) 23-1751 Florianópolis
K. YAMAGISHI
R. Felipe Shmit, 57, loja 05 - CEP 88010
Fone: (0482) 22-8779 Florianópolis

OUTRAS CIDADES

BLUCOLOR COM. DE PEÇAS ELETRO ELETRÔNICAS
R. Sete de Setembro, 2139 - CEP 89010
Fone: (0473) 22-2221 Blumenau
BLUPEL COMERCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sete de Setembro, 1595 - CEP 89010
Fone: (0473) 22-3222 Blumenau
IRMÃOS BROLIS
R. Padre Pedro Baldomicimi, 57 - CEP 88800
Fone: (0484) 33-1681 Criciuma
VANIO BELMIRO
Av. Centenário, 3950 - CEP 88800
Fone: (0484) 33-9311 Criciuma
DELTRONIC VSS
Av. Centenário, 4501
CEP 88800 Criciuma
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 Aristolino Ramos, 1295
CEP 88500 - Fone: (0492) 22-0102 Lages
ELETRÔNICA CAMÕES
R. Humberto de Campos, 75
CEP 88500 - Fone: (0492) 23-2355 Lages

SERGIPE

CAPITAL

RÁDIO PEÇAS
R. Apulcro Mota, 609 - sl. 09
CEP 49010 - 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
ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Lins de Vasconcelos, 755
CEP: 01537 - Fone: (011) 278-1155
R. Loefgreen, 1260/64 - CEP: 04040
Fone: (011) 572-6767 São Paulo
BUTANTÃ COM. E ELETRÔNICA
Rua Butantã, 121 - CEP 05424-140
Fone: (011) 210-3900 / 210-8319 São Paulo
CAPITAL DAS ANTENAS
R. Sta. Ifigênia, 607 - CEP: 01207
Fone: (011) 220-7500 / 222-5392 São Paulo
CASA DOS TOCA-DISCOS "CATODI" LTDA
R. Aurora, 241 - CEP: 01209
Fone: (011) 221-3537 São Paulo
CASA RÁDIO FORTALEZA
Av. Rio Branco, 218 -CEP 01206
Fone: (011) 223-6117 e 221-2658 São Paulo
CASA SÃO PEDRO
R. Mal. Tito, 1200 - S. Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone (011) 297-5648 São Paulo
CEAMAR - COM. ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 568 - CEP 01207
Fone: (011) 223-7577 e 221-1464 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) 548-4262/522-1384 São Paulo
CHIPS ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 248 - CEP 01208-010
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 01209 - Fone: (011) 222-4766 São Paulo
ELETRÔNICA BRAIDO
R. Domingos de Morais, 3045 - V. Mariana
CEP 04035 - Fone: (011) 581-9683 São Paulo
COMERCIAL NAKAHARA
R. Timbiras, 174
CEP 01208 - Fone: (011) 222-2283 São Paulo
CONCEPAL CENTRO DE COMUNICAÇÕES TELEFÔNICAS PAULISTA
R. Vitória, 302/304
CEP 01210 - Fone: (011) 222-7322 São Paulo
COMPON. ELETRÔNICOS CASTRO LTDA
R. Timbiras, 301 - CEP: 01208
Fone: (011) 220-8122 São Paulo
CRP COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO
R. Sta. Ifigênia, 498, 2º grupo 04 - CEP 01207
Fone: (011) 221-2151 São Paulo
DISC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Vitória, 128
CEP 01210 - Fone: (011) 223-6903 São Paulo
DURATEL TELECOMUNICAÇÕES
R. dos Andradas, 473
CEP 01208- Fone: (011) 223-8300 São Paulo
E. B. NEWPAN ELETRÔNICA LTDA
R. dos Timbiras, 107 - CEP: 01208
Fone: (011) 220-7695/6450 São Paulo
ELETRÔNICA BRAIDO LTDA
R. Domingos de Morais, 3045 - V. Mariana
CEP: Fone: (011) 579-1484 São Paulo
ELETRÔNICA BRASIVOX LTDA
R. Vitória, 140/142 - CEP: 01210-000
Fone: (011) 221-2513 / 221-3867 São Paulo
ELETRÔNICA BRESSAN COMPON. LTDA
Av. Mal. Tito, 1174 - S. Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone: (011) 297-1785 São Paulo
ELETRÔNICA GALUCCI
R. Sta. Ifigênia, 501
CEP 01207 - Fone: (011) 223-3711 São Paulo
ELECTRON NEWS - COMP. ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 349 - CEP 01207-001
Fone: (011) 221-1335 São Paulo
ELETRÔNICA CATODI
R. Sta. Ifigênia, 398
CEP 01207 - Fone: (011) 221-4198 São Paulo
ELETRÔNICA CATV
R. Sta. Ifigênia, 44 - CEP 01207-000
Fone: (011) 229-5877 São Paulo
ELETRÔNICA CENTENÁRIO
R. dos Timbiras, 228/232 - CEP 01208
Fone: (011) 232-6110/222-4639 São Paulo
ELETRÔNICA EZAKI
R. Baltazar Carrasco, 128 - CEP 05426-060
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, 1572/74
CEP 03175 - Fone: (011) 292-4492 São Paulo
ELETRÔNICA MAX VÍDEO
Av. Jabaquara, 312 - V. Mariana
CEP 04046 - Fone: (011) 577-9689 São Paulo
ELETRÔNICA N.SRA. DA PENHA
R. Cel. Rodovalho,317-Penha-CEP03632-000
Fone: (011) 217-7223 São Paulo
ELETRÔNICA RUDI
R. Sta. Ifigênia, 379 - CEP 01207-001
Fone: (011) 221-1387 São Paulo
ELETRÔNICA SANTANA
R. Voluntários da Pátria, 1495 CEP 02011-200
Fone: (011) 298-7066 São Paulo
ELETRÔNICA SERVI-SON
R. Timbiras, 272 - CEP 01208
Fone: (011) 221-7317 e 222-3010 São Paulo
ELETRÔNICA STONE
R. dos Timbiras, 159 - CEP 01208-001
Fone: (011) 220-5487 São Paulo
ELETRÔNICA TAGATA
R. Camargo, 457 - Butantã
CEP 05510 - Fone: (011) 212-2295 São Paulo
ELETRÔNICA VETERANA LTDA
R. Aurora, 161 - CEP: 01209-001
Fone: (011) 221-4292 / 222-3082 São Paulo
ELETRONIL COMPONENTES ELETR.
R. dos Gusmões, 344 - CEP 01212-000
Fone: (011) 220-0494 São Paulo
ELETROPAN COMP. ELETRÔNICOS
R. Antônio de Barros, 322 - Tatuapé
CEP 03098 - Fone: (011) 941-9733 São Paulo
ELETRORÁDIO GLOBO
R. Sta. Ifigênia, 660 - CEP 01207-000
Fone: (011) 220-2895 São Paulo
ELETROTÉCNICA SOTTO MAYOR
R. Sta. Ifigênia, 502
CEP 01209 Fone: (011) 222-6788 São Paulo
ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA
Av. Celso Garcia, 4219 - CEP: 03063
Fone: (011) 294-5824 São Paulo
ELETRÔNICA TORRES LTDA
R. dos Gusmões, 399 - CEP: 01212
Fone: (011) 222-2655 São Paulo
EMARK ELETRÔNICA
R. Gal. Osório, 185 - CEP 01213
Fone: (011) 221-4779 e 223-1153 São Paulo
ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 295/4º - CEP 01208
Fone: (011) 222-4544 e 222-6748 São Paulo
ETIL COMÉRCIO DE MATERIAL ELÉTRICO
R. Sta. Ifigênia, 724
CEP 01207 - Fone: (011) 221-2111 São Paulo
FERRAMENTAS PONTES
R. Sta. Ifigênia, 467
CEP 01207 - Fone: (011) 221-3765
R. Aurora, 215
CEP 01209 - Fone: (011) 221-0942 São Paulo
FILCRES ELETRÔNICA
R. Aurora, 165 - CEP 01209-001
Fone: (011) 223-7649 São Paulo
FILCRIL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R. Sta. Ifigênia, 480
CEP 01207 - Fone: (011) 220-3833 São Paulo
GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES
R. Sta. Ifigênia, 211
CEP 01207 - Fone: (011) 223-9188 São Paulo
GRANEL DIST. PROD. ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 261
CEP 01207 São Paulo
G.S.R ELETRÔNICA
R. Antônio de Barros, 235 - Tatuapé
CEP 03098- Fone: (011) 942-8555 São Paulo
H. MINO IMP. EXP. LTDA
R. Aurora, 268 - CEP: 01209-000
Fone: (011) 221-8847 / 223-2772 São Paulo
INTERMATIC ELETRÔNICA
R. dos Gusmões, 351
CEP 01212 - Fone: (011) 222-7300 São Paulo
IRKA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Vitória, 192/9º sl. 91
CEP 01210 - Fone: (011) 220-2591 São Paulo
LED TRON COM. COMP. APAR. ELET. LTDA
R. dos Gusmões, 353 - s/17
CEP 01212 - Fone: (011) 223-1905 São Paulo
MATOS TELECOMUNICAÇÕES LTDA
R. Vitória, 184 - CEP: 01210
Fone: (011) 222-9951 e 223-2181 São Paulo
MAQLIDER COM. E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
R. dos Timbiras, 168/172 - CEP 01208
Telefax: (011) 221-0044 São Paulo

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

METRÓ COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Voluntários da Pátria, 1374
CEP 02010 - Fone: (011) 290-3088 São Paulo
MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA
Av. Ipiranga, 1084- Fone: 227-4088
R. Sta. Ifigênia, 399 - CEP 01207
Fone: (011) 220-7377 São Paulo

SABER ELETRONICA COMPONENTES
Av. Rio Branco, 439 - sobreloja
Sta. Ifigênia
CEP 01206-000 - São Paulo - SP
Fone: (011) 223-4303 e 223-5389
SEMICONDUTORES, KITS, LIVROS E REVISTAS

NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R. Luis Góes, 793 - Vila Mariana
CEP 04043 - Fone: (011) 579-8115 São Paulo
OPTEK ELETRÔNICA LTDA
R. dos Timbiras, 256 - CEP: 01208-010
Fone: (011) 222-2511 São Paulo
O MUNDO DAS ANTENAS LTDA
R. Santa Ifigênia, 226
Fone: (011) 223-3079 / 223-9906 São Paulo
POLICOMP COMERCIAL ELETRÔN. LTDA
R. Santa Ifigênia, 527
R. dos Gusmões, 387 - CEP: 01212
Fones: (011) 221-1419 / 221-1485 São Paulo
RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUIZ
R. Padre João, 270-A
CEP 03637 - Fone: (011) 296-7018 São Paulo
RÁDIO IMPORTADORA WEBSTER LTDA
R. Sta. Ifigênia, 339 - CEP: 01207
Fone: (011) 221-2118 / 2211124
R. Sta. Ifigênia, 414 - CEP: 01207
Fone: (011) 221-1487 São Paulo
RÁDIO KIT SON
R. Sta. Ifigênia, 386
CEP 01207 - Fone: (011) 222-0099 São Paulo
ROBINSON'S MAGAZINE
R. Sta. Ifigênia, 269
CEP 01207 - Fone: (011) 222-2055 São Paulo
SANTIL ELETRO SANTA IFIGÊNIA
R. Gal Osório, 230
CEP 01213 - Fone: (011) 223-2111 São Paulo
R. Sta. Ifigênia, 602
CEP 01207 - Fone: (011) 221-0579 São Paulo
SHELDON CROSS
R. Sta. Ifigênia, 498/1º
CEP 01207 - Fone: (011) 223-4192 São Paulo

SÓKIT
R. Vitória, 345
CEP 01210 - Fone: (011) 221-4287 São Paulo
SPECTROL COM. COMP. ELETRON. LTDA
R. Vitória, 186 - CEP: 01210-000
Fone: (011) 220-6779 / 2213718 São Paulo
SPICH ELETRÔNICA LTDA
R. Timbiras, 101 - CEP: 01208 - Sta. Ifigênia
Fone: (011) 221-7189/2212813 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R. Des. Bandeira de Mello, 181
CEP 04743 - Fone: (011) 247-2866 São Paulo
STILL COMPON. ELETRÔNICOS LTDA
R. dos Gusmões, 414 - CEP: 012122-000
Fone: (011) 223-8999 São Paulo
LUPER ELETRÔNICA
R. dos Gusmões, 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
TRASCOM DIST. COMP. ELETRON. LTDA
R. Sta. Ifigênia, 300 - CEP: 01207
Fone: (011) 221-1872 / 2201061 São Paulo
TRANSFORMADORES LIDER
R. dos Andradas, 486/492
CEP 01208 - Fone: (011) 222-3795 São Paulo
TRANCHAN IND. E COM.
R. Sta. Ifigênia, 280 CEP: 01207-000
Fone: (011) 220-5922/5183
R. Sta. Ifigênia, 507/519 - Fone: (011) 222-5711
R. Sta. Ifigênia, 556 - Fone: (011) 220-2785
R. dos Gusmões, 235 - Fone: (011) 221-7855
R. Sta. Ifigênia, 459
Fone: (011) 221-3928 / 223-2038 São Paulo

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 215/217
CEP 01208 - Fone: (011) 221-1355 São Paulo
UNITROTEC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 312
CEP 01207 - Fone: (011) 223-1899 São Paulo
UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 185/193
CEP 01207 - Fone: (011) 227-5666 São Paulo
UNIVERSOM TÉCNICA E COMERCIO DE SOM
R. Gal. Osório, 245
CEP 01213 - Fone: (011) 223-8847 São Paulo
VALVOLÂNDIA
Rua Aurora, 275
CEP 01209 - Fone: (011) 224-0066 São Paulo
WA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 595 - CEP 01207-001
Fone: (011) 222-7366 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

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: 01040-000 Fone: (011) 228-7801
FAX: (011) 229-7517

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

FEKITEL
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

NOVA ELETRÔNICA DE BAURÚ
Pça. Dom Pedro II, 4-28
CEP 17015 - Fone: (0142) 34-5945 Baurú
MARCONI ELETRÔNICA
R. Brandão Veras, 434
CEP 14700 - Fone: (0173) 42-4840 Bebedouro
CASA DA ELETRÔNICA
R. Saudades, 592
CEP 16200 - Fone: (0186) 42-2032 Birigui
ELETRÔNICA JAMAS
Av. Floriano Peixoto, 662
CEP 18600 - Fone: (0142) 22-1081 Botucatú
ANTENAS CENTER COM. INSTALAÇÕES
R. Visconde do Rio Branco, 364
CEP 13013 - Fone: (0192) 32-1833 Campinas
ELETRÔNICA SOAVE
R. Visconde do Rio Branco, 405
CEP 13013 - Fone: (0192) 33-5921 Campinas
J.L LAPENA
R. Gal Osório, 521
CEP 13010 - Fone: (0192) 33-6508 Campinas

CABEÇOTES DE VÍDEO E CÂMARA
SOLICITE NOSSA TABELA DE PRODUTOS
PANATRONIC
COM. DE PROD. ELETRÔNICOS
R. Frei Caneca, 63 - CEP 01307-001
S. Paulo - SP - Fone: (011) 256-3466

ELSON - COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Miguel Varlez, 18 - Centro - CEP 11660-650
Fone: (0124) 22-2552 Caraguatatuba
ELETRÔNICA CERDEÑA
R. Olinto Salvetti, 76 - Vila Roseli
CEP 13990 Espírito Santo do Pinhal
VIPER ELETRÔNICA
R. Rio de Janeiro, 969 - CEP 15600
Fone: (0174) 42-5377 Fernandópolis
ELETRÔNICA DE OURO
R. Couto Magalhães, 1799
CEP 14400 - (016) 722-8293 Franca
MAGLIO G. BORGES
R. General Telles, 1365
CEP 14400 - Fone: (016) 722-6205 Franca
CENTRO-SUL REPRES. COM.IMP.EXP.
R. Paraúna, 132/40
CEP 07190 - Fone: (011) 209-7244 Guarulhos
MICRO COMPON. ELETRÔNICOS LTDA
Av. Tiradentes, 140 - CEP: 07000
Fone: (011) 208-4423 Guarulhos
CODAEL COM. DE ARTIGOS ELETRÔN
R. Vigário J.J. Rodrigues, 134
CEP 13200 - Fone: (011) 731-5544 Jundiaí
AURELUCE DE ALMEIDA GALLO
R. Barão do Rio Branco, 361
CEP - 13200 - Fone: (011) 437-1447 Jundiaí
TV TÉCNICA LUIZ CARLOS
R. Alferes Franco, 587
CEP 13480 - Fone: (0194) 41-6673 Limeira
ELETRÔNICA RICARDISOM
R. Carlos Gomes, 11
CEP 16400 - Fone: (0145) 22-2034 Lins
SASAKI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Barão de Mauá, 413/315
CEP 09310 - Fone: (011) 416-3077 Mauá
ELETRÔNICA RADAR
R. 15 de Novembro, 1213
CEP - 17500 - Fone: (0144) 33-3700 Marília
ELETRÔNICA BANON LTDA
Av. Jabaquara, 302/306 - CEP 04046
Fone: (011) 276-4876 Mirandópolis
KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Dona Primitiva Vianco, 345
CEP 06010 - Fone: (011) 701-1289 Osasco
NOVA ELETRÔNICA
R. Dona Primitiva Vianco, 189
CEP 06010 - Fone: (011) 701-6711 Osasco
CASA RADAR
R. Benjamin Constant, 1054
CEP 13400 - Fone: (0194) 33-8525 Piracicaba
ELETRÔNICA PALMAR
Av. Armando Sales Oliveira, 2022
CEP 13400 - Fone: (0194) 22-7325 Piracicaba
FENIX COM. DE MAT. ELETRÔN.
R. Benjamin Constant, 1017 - CEP 13400
Fone: (0194) 22-7078 Piracicaba
PIRALARMES SEGURANÇA ELETRÔNICA
R. do Rosário, 685- CEP 13400
Fone: (0194) 33-7542 / 22-4939 Piracicaba
ELETRÔNICA MARBASSI
R. João Procópio Sobrinho, 191
CEP 13660 - Fone: (0195) 81-3414 Sorocaba
ELETRÔNICA ELETROLAR RENÉ
R. Barão do Rio Branco, 132/138 - CEP 19010
Fone: (0182) 33-4304 Pres. Prudente
PRUDENTÉCNICA ELETRÔNICA
R. Ten. Nicolau Maffei, 141 - CEP 19010
Fone: (0182) 33-3264 Pres. Prudente
REFRISOM ELETRÔNICA
R. Major Felício Tarabay, 1263 - CEP 19010
Fone: (0182) 22-2343 Pres. Prudente
CENTRO ELETRÔNICO EDSON
R. José Bonifácio, 399 - CEP 19020
Fone: (016) 634-0040 Ribeirão Preto
FRANCISCO ALOI
R. José Bonifácio, 485 - CEP 14010
Fone: (016) 625-4206 Ribeirão Preto
HENCK & FAGGION
R. Saldanha Marinho, 109 - CEP 14010
Fone: (016) 634-0151 Ribeirão Preto

POLASTRINI E PEREIRA LTDA
R. José Bonifácio, 338/344 - CEP 14010
Fone: (016) 634-1663 Ribeirão Preto
ELETRÔNICA SISTEMA DE SALTO LTDA
R. Itapiru, 352 - CEP 13320
Fone: (011) 483-4861 Salto
F.J.S ELETROELETRÔNICA
R. Marechal Rondon, 51 - Estação - CEP 13320
Fone: (011) 483-6802 Salto
INCOR COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Siqueira Campos, 743/751 - CEP 09020
Fone: (011) 449-2411 Santo André
RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
R. Cel. Alfredo Flaquer, 148/150 - CEP 09020
Fone: (011) 414-6155 Santo André
JE RÁDIOS COMÉRCIO E INDÚSTRIA
R. João Pessoa, 230
CEP 11013 - Fone: (0132) 34-4336 Santos
VALÉRIO E PEGO
R. Martins Afonso, 3
CEP 11010 - Fone: (0132) 22-1311 Santos
ADONAI SANTOS
Av. Rangel Pestana, 44
CEP 11013 - Fone: (0132) 32-7021 Santos
LUIZ LOBO DA SILVA
Av. Sen. Feijó, 377
CEP 11015 - Fone: (0132) 323-4271 Santos
ELETROTEL COMPON. ELETRÔN.
R. José Pelosini, 40 - CEP 09720-040
Fone: (011) 458-9699 S. Bernardo do Campo
ELETRÔNICA PINHE
R. Gen. Osório, 235
CEP 13560 - Fone: (0162) 72-7207 São Carlos
ELETRÔNICA B.B.
R. Prof. Hugo Darmento, 91 - CEP 13870
Fone: (0196) 22-2169 S. João da Boa Vista
TARZAN COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Rubião Júnior, 313 - CEP 12210
Fone: (0123) 21-2866/22-3266 S.J.Campos
IRMÃOS NECCHI
R. Gal Glicério, 3027 - CEP 15015
Fone: (0172) 33-0011 São José do Rio Preto
TORRES RÁDIO E TV
R. 7 de Setembro, 99/103 - CEP 18035
Fone: (0152) 32-0349 Sorocaba
MARQUES & PROENÇA
R. Padre Luiz, 277
CEP 18035 - Fone: (0152) 33-6850 Sorocaba
SHOCK ELETRÔNICA
R. Padre Luiz, 278
CEP 18035 - Fone: (0152) 32-9258 Sorocaba
WALTEC II ELETRÔNICA
R. Cel. Nogueira Padilha, 825
CEP 18052 - Fone: (0152) 32-4276 Sorocaba
SERVYTEL ELETRÔNICA
Largo Taboão da Serra, 89 - CEP 06754
Fone: (011) 491-6316 Taboão da Serra
SKYNA COM. DE COMP. ELETRON. LTDA
Av. Jacarandá, 290 º - CEP: 06774-010
Fone: (011)491-7634 Taboão da Serra
ELTRON SOM ELETRÔNICA
R. XI de Agosto, 524 - CEP 18270-000
Fone: (0152) 51-6612 Tatuí

COMERCIANTE DE ELETRÔNICA

Queremos você aqui.

Este guia de compras é um serviço que prestamos aos nossos leitores e que, por isso mesmo, deveria ser completo.

Assim, se a sua loja não constar da relação acima, escreva-nos para que possamos incluí-la.

Do mesmo modo, se o seu endereço mudar, comunique-nos para que possamos fazer a atualização.

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

ENDEREÇOS	SID	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

SID MICROELETRÔNICA S.A.
Rua Dr. Geraldo Campos Moreira, 240 - 8º andar
04571-020 - São Paulo - SP - Brasil
Tel..: (011) 531-6377 - R. 2065/2068
Fax.: (011) 240-4193

VSI - VÉRTICE SISTEMAS INTEGRADOS LTDA.
Av. Almeida Garret, 1007
13085 - Campinas - SP - Brasil
Tel.: (0192) 41-0100
Fax.: (0192) 41-9591

369/243

Componentes TRANSISTORES	BU208D/508D/508DF	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Transistores NPN de alta tensão para deflexão horizontal em TV - SID.

Características:

V_{CES} (max) ..... 1 500 V
V_{CEO} (max) ..... 700 V
V_{EBO} (max) ..... 10 V
I_C (max) ..... 8 A
f_T ..... 7 MHz (tip)
P_{tot}: ..... TO-3 - 150 W; TO-218 - 125 W; Plastic 218 - 60 W

370/243

Componentes INT. LINEARES	LM 380	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Amplificador de áudio de baixa potência - National Semiconductor - National Semiconductor.

Características:

Potência de saída (8 Ω/14 V): ..... 2,5 W (min)
Ganho de Tensão: ..... 50 (tip)
Impedância de entrada: ..... 150 kΩ
Distorção harmônica total: 0,2%
Faixa passante: ..... 100 kHz
Corrente quiescente: ..... 7 mA (tip)
Corrente de curto-circuito: ..... 1,3 A

371/243

Componentes TRANSISTORES	MJE2955T	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Transistor de potência PNP para aplicações em comutação de média potência e potência - SID.

Características:

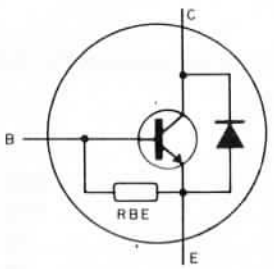
V_{CEO}(max): ..... 60 V
V_{CBO}(max): ..... 70 V
V_{EBO}(max) : ..... 5 V
I_C(max): ..... 10 A
P_{tot}: ..... 75 W
h_{FE}: 20-70
f_T: ..... 2 MHz (min)

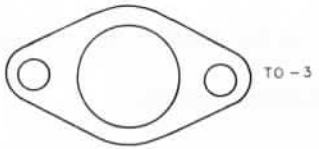
372/243

ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista. Todos os meses, as fichas desta coleção trazem as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim é possível e devido à sua praticidade, você pode fazê-lo inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma. O "Arquivo Saber Eletrônica" teve início na Revista Nº 144.

Componentes TRANSISTORES	BU208D/508D/508DF	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

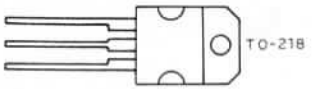




BU208D



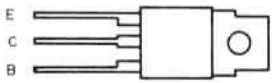
BU508DF



BU508D

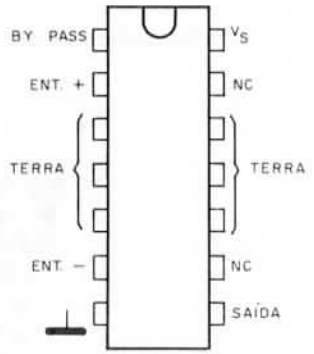
		ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Componentes TRANSISTORES	MJE2955T	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

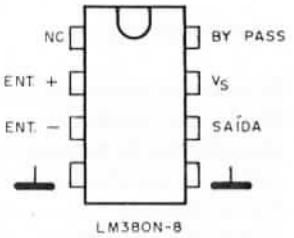


MJE2955T

Componentes INT. LINEARES	LM 380	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



LM380N



LM380N-8

UTILIZE NOSSO CARTÃO CONSULTA

COMO USAR O CARTÃO CONSULTA

1. Todos os anúncios têm um código SE, que deverá ser utilizado para consulta.
2. Anote no cartão retirado os números referentes aos produtos que lhe interessam, indicando com um "X" o tipo de atendimento desejado.

EXEMPLO

ANOTE CÓDIGO **S E**	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço
01003		X	X
01025	X		
01042			X

REVISTA SABER ELETRÔNICA

* Preencha o cartão claramente em todos os campos.
* Coloque-o no correio imediatamente.
* Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

243

ANOTE CÓDIGO **S E**	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

ANOTE CÓDIGO **S E**	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

Número de Empregados

☐ até 10 ☐ 101 a 300
☐ 11 a 50 ☐ 301 a 700
☐ 51 a 100 ☐ mais de 700

Data Nasc.

R.G.

Assinatura

Nome

Endereço

CEP | Cidade | Estado | CX. P.

Profissão | É assinante desta Revista ?

Empresa que trabalha

Cargo | Depto. | FAX

Principal produto fabricado pela empresa | DDD | Tel.

REVISTA SABER ELETRÔNICA

* Preencha o cartão claramente em todos os campos.
* Coloque-o no correio imediatamente.
* Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

243

ANOTE CÓDIGO **S E** | Solicitação: Representante | Catálogo | Preço

ANOTE CÓDIGO **S E** | Solicitação: Representante | Catálogo | Preço

Número de Empregados

☐ até 10 ☐ 101 a 300
☐ 11 a 50 ☐ 301 a 700
☐ 51 a 100 ☐ mais de 700

Data Nasc.

R.G.

Assinatura

Nome

Endereço

CEP | Cidade | Estado | CX. P.

Profissão | É assinante desta Revista ?

Empresa que trabalha

Cargo | Depto. | FAX

Principal produto fabricado pela empresa | DDD | Tel.

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

EDITORA SABER LTDA.

5999 - SÃO PAULO - SP

ATUALIZE SEUS DADOS

Nome:.....

.....

.....

.....

End.:.....

.....

.....

.....

Cidade:.....

.....

.....

Estado:.....

CEP.....

Data Nasc.:.....

R.G.:.....

Assinatura

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

EDITORA SABER LTDA.

5999 - SÃO PAULO - SP

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

ATENÇÃO:

Para fazer o seu pedido, basta preencher esta solicitação, dobrar e colocá-la em qualquer caixa do correio, sem nenhuma despesa

SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:

Na compra de:

a) Revistas - Somente atenderemos o mínimo de 5 exemplares ao preço da última edição em banca.

b) Livros, manuais, kits, aparelhos e outros - Adquira por Reembolso Postal e pague ao receber a mercadoria, mais as despesas postais, ou envie um cheque já descontando 25% e receba a mercadoria sem mais despesas (não aceitamos vale postal).

1 - Pedido mínimo para Livros e Manuais: **Cr$ 600.000,00**

2 - Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: **Cr$ 700.000,00**

c) Os produtos que fugirem das regras acima terão instruções no próprio anúncio.

VÁLIDO ATÉ 30/04/93

Nºs atrasados em estoque

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
170		175		180		185		190		195		200		205		210		215		220		225	
171		176		181		186		191		196		201		206		211		216		221		226	
172		177		182		187		192		197		202		207		212		217		222		227	
173		178		183		188		193		198		203		208		213		218		223		228	
174		179		184		189		194		199		204		209		214		219		224		229	

QUANT.	REF.	LIVROS/MANUAIS	Cr$

QUANT.	REF.	PRODUTO	Cr$

Nome

Endereço

Nº

Fone (p/possível contato)

Bairro

CEP

Cidade

Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Assinale a sua opção

☐ Estou enviando o cheque

☐ Estou adquirindo pelo Reembolso Postal

Data_____/_____/1993

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

VÍDEO AULA

Apresentamos a você a mais moderna vídeoteca 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 vídeocassete 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$ 1.412.000,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 30/04/93)

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé -CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.,
junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelos telefones
(011) 294-6298 e 942-7389

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

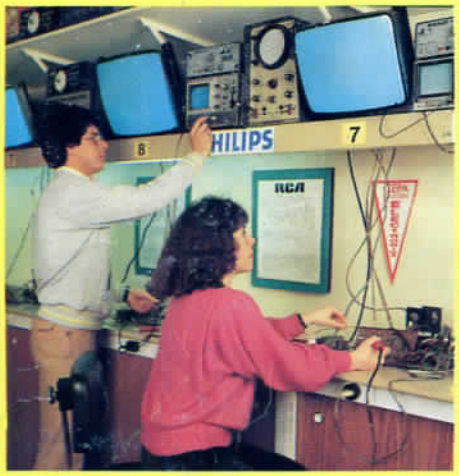
Na compra da fita de Videocassete1 você ganha o livro Transcoder do Engº David M. Risnik com 86 páginas

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA,** pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total **SUCESSO** na **ELETRO-ELETRÔNICA.**
Todo Tecnólogo do **INC** tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua **OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA,** ou sua **FÁBRICA DE PLACAS DE C.I.,** ou sua **MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS,** até sua **CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA,** etc. As chances de ter sua própria Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.
Nos Treinamentos como nos **SEMINÁRIOS do O.P.A.I.** você conhecerá os Alunos Formados no **INC e CEPA International,** seus depoimentos e testemunhos de grande **SUCESSO.**
Essa mesma chance você tem hoje.
CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.







• PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:
Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos **SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES** ganhando a grande oportunidade de fazer **TREINAMENTOS no CEPA** International, e em importantes **EMPRESAS E INDUSTRIAIS** no Brasil.

• FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS

• ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:
Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) **REMESSAS EXTRAS** exclusivas, com entregas de **KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS** como seu 1º Multímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa **MEGABRÁS,** mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: **"ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA"** mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC CÓDIGO *S3-243*
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER
(Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____
CEP: _____ Cidade: _____
Estado: _____ Idade: _____ Telefone: _____

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01223

LIGUE AGORA
(011)
223-4755
OU VISITE-NOS DAS 9 ÀS 17 HS.
AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12,45 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO
Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01059-970 - SÃO PAULO
Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados