ANO XXVIII/Nº 237
OUTUBRO/1992
Cr$ 19.200,00

SABER ELETRÔNICA

A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA

RADIO AM/FM
DE ÚLTIMA GERAÇÃO

SILENCIADOR PARA TOCA-FITAS



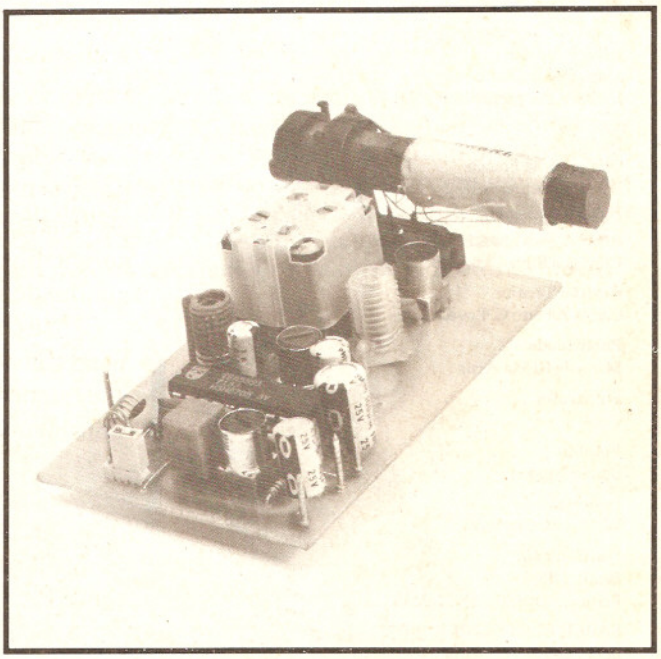
Pág. 21
"DATA-BOOKS" EM DISQUETES
Saiba como GANHAR!

1406 / Altamira, Boa Vista, Macapá, Rio Branco, Santarém: Cr$ 24.960,00

SABER
ELETRÔNICA

Nº 237 - OUTUBRO/1992

CAPA



MONTAGENS

60 - Acionador com retardo
62 - Amplificador telefônico
63 - Silenciador para toca-fitas
65 - Circuitos com amplificadores operacionais
68 - Reguladores com entrada de alta tensão

DIVERSOS

14 - Proteja seu computador do caos elétrico
23 - U450BE - Gerador de 3 tons para equipamentos eletrônicos de chamada - SID
49 - Conheça o CI TL431
57 - Gerador de barras PAL-M GB-51 - DIATRON

SEÇÕES

10 - Seção do Leitor
27 - Notícias & Lançamentos
58 - Informativo Industrial
91 - Reparação Saber Eletrônica (fichas de nº 388 a 395)
95 - Guia de Compras Brasil
99 - Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 343 a 346)

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

12 - Data books PHILIPS em disquetes
16 - Osciloscópio
Curso de operação - Lição 18

SABER "SERVICE"

73 - Práticas de "Service"
79 - Televisor Telefunken 361/471/510/563/663
84 - Qual é o culpado?
86 - Avaliação Eletrônica Áudio-vídeo

SABER PROJETOS

33 - Carregador simples NiCad
35 - Amplificador 6 V x 1 W
36 - Controle de brilho para lâmpadas
37 - Defesa eletrônica
38 - Gerador de pulsos aleatórios
40 - Regulador de velocidade DC
42 - Acionamento de fechadura elétrica
44 - Provador de 555 & 741
46 - Flasher para modelismo
47 - Projetos dos Leitores

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

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

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

Revisão Técnica
Carlos Alberto C. Poveda

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

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

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

Edições Licenciadas

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

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

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

Os leitores que já tiveram a oportunidade de comparar os preços de nossos livros com os de outras editoras puderam notar que os nossos são, via de regra, inferiores à média. Como em nosso país, a opinião generalizada é que "barato" equivale a "ruim", é necessária uma explicação sobre esse fenômeno.

Nossos livros abordam assuntos de interesse para uma ampla faixa de leitores. Desde o primeiro, adquiriram larga popularidade. Os canais usuais para a distribuição de livros em livrarias não foram suficientes e partimos para a venda em bancas de revistas. Isso resultou, de imediato em uma tiragem decuplicada.

Na composição do preço de um livro, os custos fixos possuem peso considerável, quer seja apenas feito um exemplar ou milhões. É evidente que nas grandes tiragens, o custo por exemplar se reduz consideravelmente.

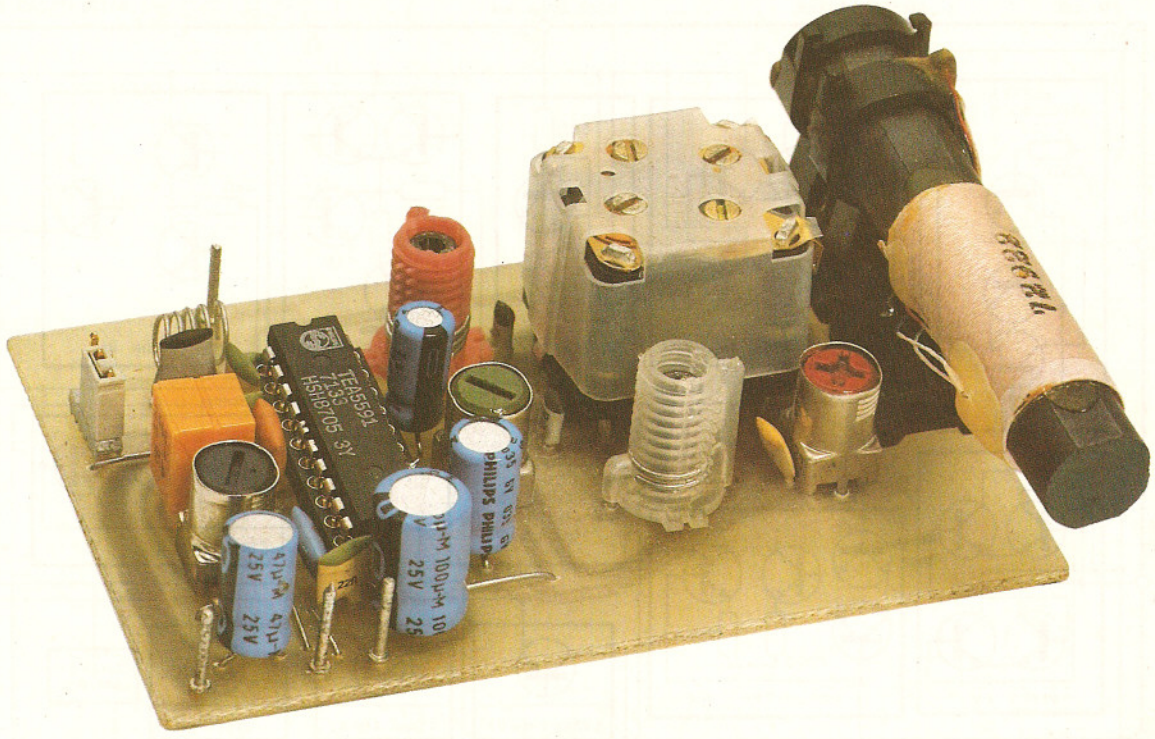
Nesta edição estamos descrevendo um sintonizador de AM/FM que utiliza um único circuito integrado, o TEA 5591, disponível no Brasil através da Philips e da SID. Este circuito permite diversas aplicações interessantes, inclusive por exemplo, na construção de rádios relógios.

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.

RÁDIO AM/FM NUM ÚNICO CHIP

Newton C. Braga

A maioria dos receptores de rádio comerciais modernos utilizam circuitos integrados que reunem num único chip as funções de receber sinais de AM/FM, amplificá-los, e extrair o áudio entregando em condições de alimentar um amplificador ou ainda um decodificador estéreo. Esta tecnologia facilita o projeto de receptores que necessitam então de um mínimo de componentes passivos além de apresentarem um excelente rendimento. O projeto apresentado neste artigo envolve um desses chips, o TEA5591 da Philips Components. Este circuito integrado possibilita a elaboração de diversos projetos envolvendo a recepção de sinais AM/FM com qualidade comercial, dos quais descrevemos o primeiro que seria um simples receptor monofônico.



A partir de um chip que reúna as funções de receber os sinais da faixa de AM e FM e também os detectores que já forneçam o áudio com intensidade suficiente para excitar um amplificador podemos elaborar diversas configurações para os montadores, projetistas e mesmo industriais que pretendem usá-lo.

Na figura 1 damos algumas idéias práticas destas configurações.

Podemos então ter os seguintes aparelhos:

* Receptor simples de AM/FM portátil alimentado por apenas 2 pilhas pequenas.
* Receptor para rádio relógio.
* Receptor estéreo econômico para uso com fone ou amplificador de pequena potência, alimentado por pilhas.
* Receiver de alta qualidade, alimentando um amplificador de maior potência estéreo.

O bloco de recepção é o mesmo para todos os projetos e é dele que falamos neste artigo.

A nossa sugestão será o primeiro aplicativo já que daremos um pequeno amplificador compatível com a baixa tensão de alimentação exigida pelo aparelho (3 V).

CARACTERÍSTICAS DO RECEPTOR

- Tensão de alimentação: 3 a 9 V
- Faixa de sintonia: AM - 530 a 1600 kHz / FM - 88 a 108 MHz
- FI de AM: 455 kHz
- FI de FM: 10,7 MHz
- Número de bobinas: 7
- Número de filtros cerâmicos: 3
- Corrente quiescente: AM - 14 mA (tip) / FM - 17 mA (tip)
- Sensibilidade: AM - 3,5 μV (tip) / FM - 2,3 μV (tip)
- Faixas de tensões de operação do CI - 1,8 a 15 V

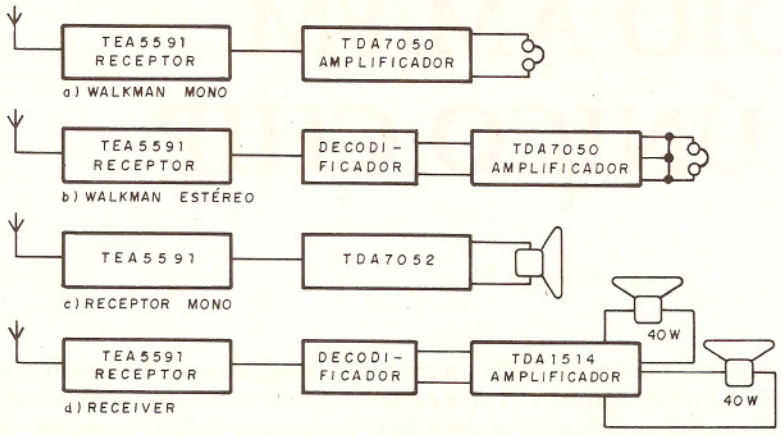


Fig. 1 — Aplicações do TEA5591.

COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos um diagrama em blocos do chip por onde podemos dar as explicações sobre funcionamento e também visualizar as funções internas.

a) Operação em AM

Na operação em AM o pino 5 do TEA5591 deve ser aterrado (no pino 3) e o pino 12 deve ser deixado em aberto. Uma chave interna ao integrado habilita as etapas de operação em AM e desabilita as etapas de FM.

Numa aplicação normal em AM, o sinal proveniente da antena de ferrite é injetado entre os pinos 2 e 13, chegando então ao amplificador de RF interno. Após a amplificação por esta etapa o

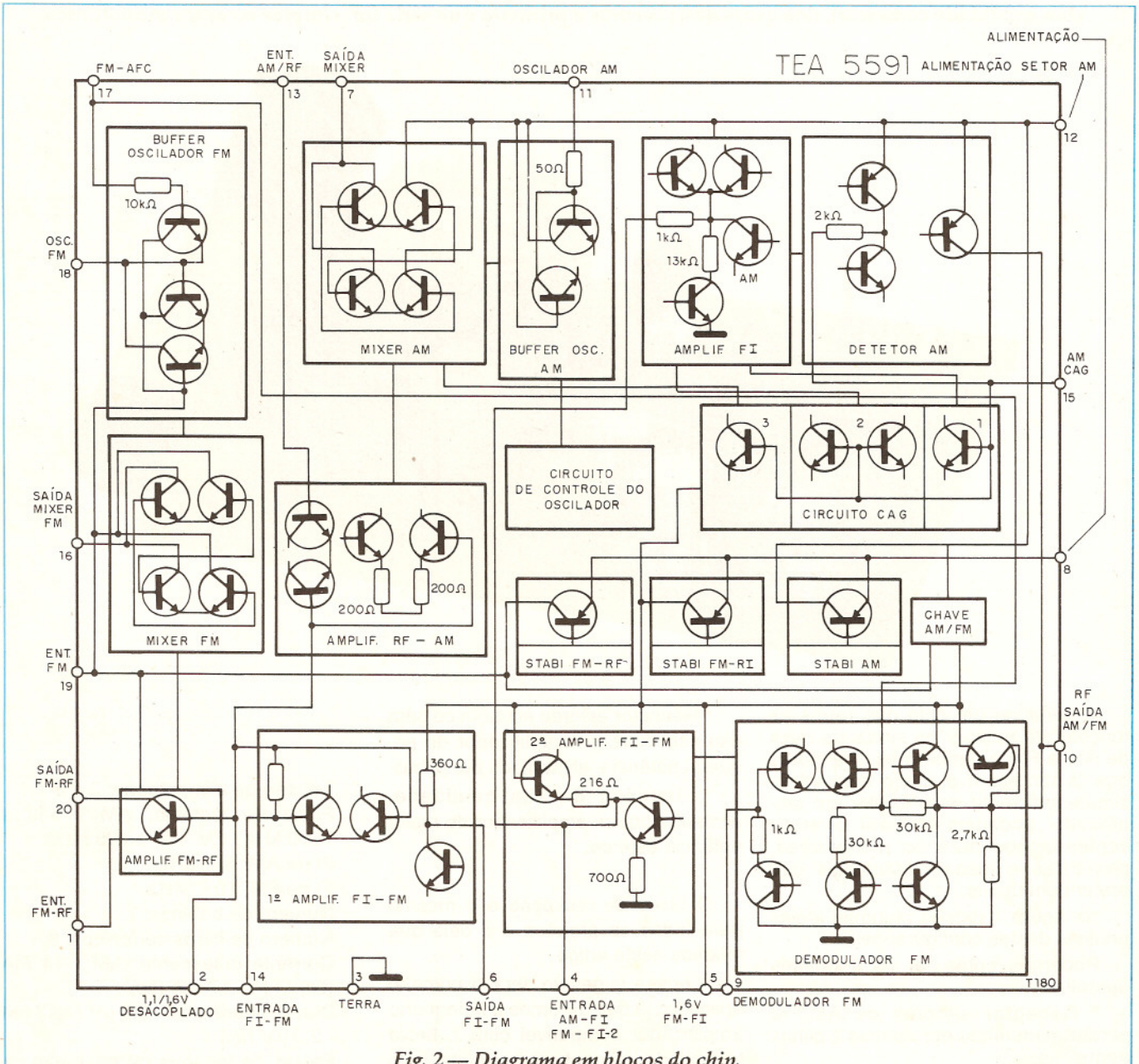


Fig. 2 — Diagrama em blocos do chip.

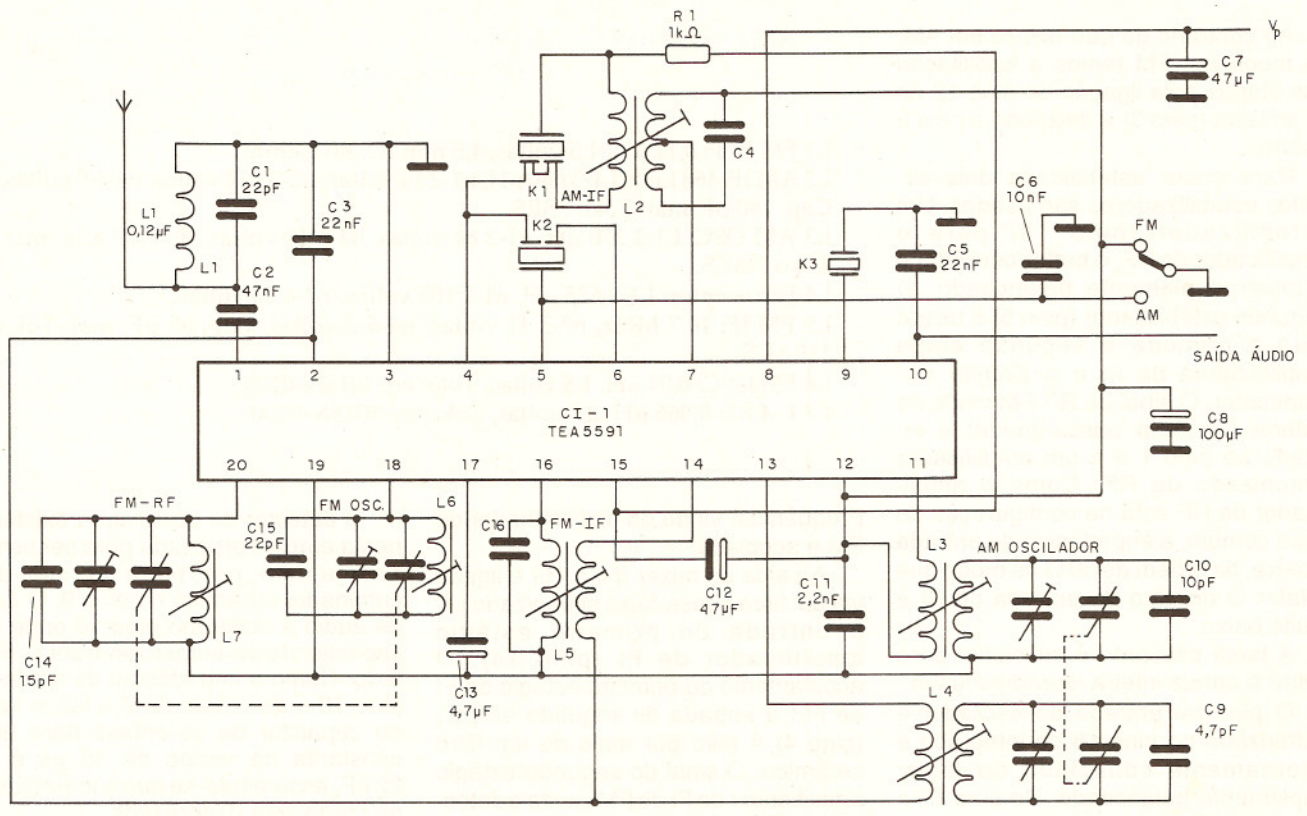


Fig. 3 — Circuito básico de aplicação do chip.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - TEA 5591 - circuito integrado Philips Components
Resistores: (ver texto)
Capacitores: (cerâmicos tipo plate e eletrolíticos para tensão maior que a usada na alimentação)
C1 - 22 pF - cerâmico
C2 - 4,7 nF - cerâmico
C3 - 22 nF - cerâmico
C4 - interno à bobina de FI - 180 pF
C5 - 22 nF - cerâmico
C6 - 10 nF - cerâmico
C7 - 47 µF - eletrolítico
C8 - 100 µF - eletrolítico
C9 - 4,7 pF - cerâmico
C10 - 10 pF - cerâmico
C11 - 2,2 nF - cerâmico
C12 - 47 µF - eletrolítico
C13 - 4,7 µF - eletrolítico
C14 - 15 pF - cerâmico
C15 - 22 pF - cerâmico
C16 - 85 pF - interno à FI
CV - capacitor variável modelo ST-22124
Diversos:
K1 - filtro cerâmico CF M2/HCF M2-455
K2 - filtro cerâmico CF SK/SK 107 M2-AC-20
K3 - Detector de quadratura cerâmico CDA10.7 MC 1
L1 - Bobina BPF de FM - ver texto
L2 - Bobina FI de AM A7 MCS-B4322N
L3 - Bobina Osciladora AM A7 BRS-B4318X
L4 - antena receptora comum
L5 - Bobina FI de FM 119 ACS-B4056M
L6 - Bobina Osciladora de FM S18/E 502 FN-1000069
L7 - Bobina RF de FM S18/E 502 FN-2000062
Placa de circuito impresso, botão para o variável, fios, solda, etc.

sinal é levado a um mixer duplamente balanceado. O terminal 1 do oscilador ligado ao pino 11 é internamente conectado ao mixer.

Entre o pino 7 (saída do mixer) e o pino 4 (FI de AM), todos os tipos de filtro podem ser usados. A sensibilidade do receptor pode ser escolhida via derivação no circuito LC. Da etapa de FI de AM o sinal vai ao detector de AM onde também é gerada a tensão do AGC (Controle Automático de Ganho).

A tensão de AGC é desacoplada no pino 15. A tensão de AGC é usada para controlar 3 estágios. Os dois primeiros controles ocorrem nas etapas de FI com níveis de sinal médios e baixos. Com altos níveis de sinal, a tensão de AGC controla o mixer.

O áudio é disponível finalmente no pino 10.

b) Operação em FM

Ao contrário do que ocorre em AM, no modo em FM temos a habilitação das etapas pela ligação do pino 12 do CI ao terra (pino 3) e deixando o pino 5 aberto.

Para maior estabilidade dois circuitos estabilizadores são usados. Um estabilizador (pino 19) para o amplificador de RF, o buffer/oscilador e o mixer duplamente balanceado. O segundo estabilizador (pino 5) é usado para a primeira e segunda etapa amplificadora de FI e o circuito discriminador. O sinal de RF-FM vindo da antena (via filtro passa-banda) é injetado ao pino 1 e a um amplificador sintonizado de RF. Como o amplificador de RF está na configuração de base comum, a impedância de entrada é baixa, da ordem de 50 Ω de modo que o fator Q do filtro de entrada do CI é muito baixo.

A faixa passante é suficiente para cobrir a banda inteira de radiodifusão.

O pino de entrada do oscilador é bufferizado no pino 18 do integrado é internamente conectado ao mixer duplamente balanceado. No pino 17 a tensão AFC (Controle Automático de Freqüência) vindo do discriminador de FM é acoplada.

A saída do mixer (pino 16) é ligada via um filtro passa-faixa sintonizado LC à entrada do primeiro estágio amplificador de FI (pino 14). O acoplamento do primeiro estágio de FI de FM à entrada do segundo estágio (pino 4) é feito por meio de um filtro cerâmico. O sinal do segundo estágio amplificador de FI de FM excita o detector de FM onde a tensão AFC é gerada.

O detector de quadratura existente nesta etapa é projetado para ser usado sem ajuste por meio de um discriminador cerâmico no pino 9. O sinal de áudio é obtido no pino 10 onde um capacitor de de-ênfase deve ser conectado. Como a impedância de saída no pino 10 é da ordem de 2,4 kΩ, o valor do capacitor de de-enfase para uma constante de tempo de 50 μs é de 22 nF, assumindo-se que a impedância da carga seja desprezada.

CARACTERÍSTICAS ORIGINAIS DAS BOBINAS USADAS PELA PHILIPS

L1 FM BPF: 0,12 μH, 4,5 voltas, 4,5 mm ID, fio 0,8mm.
L2 AM IF: 468 kHz, L1-3 660 μH, n1-2 14 voltas, n2-3 132 voltas, n4-6 9 voltas, Cap. 180 pF, mat. Toko 7BRS.
L3 AM OSC: L1-3 270 μH, n1-3 86 voltas, n4-6 11 voltas, fio 0,07 mm, mat. Toko 7MCS.
L4 Ferroceptor: L1-2 625 μH, n1-2 105 voltas, n3-4 10 voltas.
L5 FM IF: 10,7 MHz, n2-3 11 voltas, n4-6 2 voltas, Cap. 85 pF, mat. Toko 119ACS.
L6 FM OSC: 0,04 μH, 1,5 voltas, Toko eq. 301SN-0100.
L7 FM RF: 0,066 μH, 2,5 voltas, Toko eq. 301SN-0200.

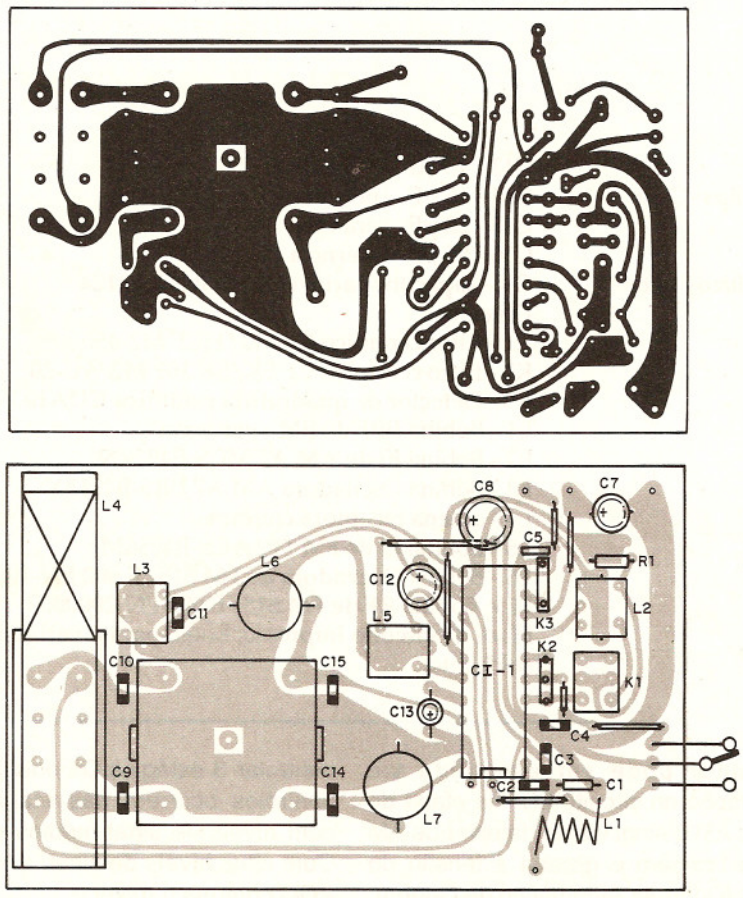


Fig. 4 — Placa de circuito impresso.

O CIRCUITO

Na figura 3 temos o circuito básico de aplicação deste chip.

a) Circuito AM

Nesta aplicação; um capacitor variável de 140/82 pF é usado na faixa de AM. Juntamente com uma antena de ferrite e uma bobina de 625 μH consegue-se a cobertura da faixa de ondas médias. A indutância da bobina osciladora é de 270 μH. Para o circuito amplificador de FI de AM é usado um circuito sintonizado cuja freqüência central é de 455 kHz, sendo este usado em combinação com um filtro de cerâmica duplo. A indutância do filtro passa-faixas de 455 kHz é de 660 μH com um capacitor interno de 180 pF. No projeto original foi usado um filtro SFZ de 468 HL (Murata).

A transimpedância (V4/i7) desta combinação de filtro de FI é de 900 Ω, medida no circuito de aplicação. Como a entrada do amplificador de FI de AM é muito sensível a sinais de alta freqüência, a distância entre a entrada de FI (pino 4) e o filtro de cerâmica deve ser a menor possível (veja lay out da placa).

b) Circuito de FM

Para a sintonia da faixa de FM o variável usado apresenta duas seções de 20 pF. Tanto para o amplificador de

Escolas Internacionais do Brasil

As Escolas Internacionais são uma organização educacional moderna e eficiente

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

CURSO de ELETRÔNICA, RÁDIO, ÁUDIO e TV



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

ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS

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

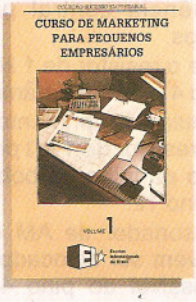
Sob licença da DECALOG BUSINESS DEVELOPMENT

SUA GRANDE CHANCE ESTÁ AQUI:

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

CURSO de MARKETING

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



CURSO de DIREÇÃO e ADMINISTRAÇÃO de EMPRESAS

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

O que o futuro lhe reserva

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

uma empresa **CIMCULTURAL**

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

SE - 237

Desejo matricular-me no curso de: _____

Indique abaixo as condições e forma de pagamento.

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV
- ☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$ 165.600,00 (com o sintonizador AM/FM)
- ☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$ 100.800,00 (sem o sintonizador AM/FM

MARKETING
- ☐ 1 mensalidade de Cr$ 140.400,00

ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS
Nome do roteiro: _____
Nº do roteiro: _____
- ☐ 1 mensalidade de Cr$ 299.880,00

DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS
- ☐ 1 mensalidade de Cr$ 457.200,00
- ☐ 5 mensalidades atualizadas de Cr$ 104.400,00

FORMA DE PAGAMENTO:

☐ **REEMBOLSO POSTAL**
Pagarei a primeira mensalidade, mais a selagem, apenas ao receber as lições no correio.

☐ **CARTÃO DE CRÉDITO**
Nome do Cartão: _____
Nº do Cartão: _____
Validade: ____/____/____

GANHE 20%
Para pagamentos à vista (junto com o pedido).
Cheque Nº: _____
Vale Postal Nº: _____

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

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

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01222

RF como para o oscilador local são usadas bobinas-padrão. A indutância nominal para a bobina no amplificador de RF (L7) é de 66 nH. A indutância da bobina no oscilador (L6) é de 40 nH.

Na entrada temos um filtro passa-faixas (pino 1) formado por uma bobina com indutância de 0,12 μH. O acoplamento de saída do mixer (pino 16) ao primeiro amplificador de FI de FM é feito com um circuito LC sintonizado em 10,7 MHz. O acoplamento do primeiro amplificador de FI ao segundo amplificador de FI é feito por meio de um filtro cerâmico do tipo CFSK/SK107 MZ - AC-20. A faixa passante deste filtro garante um compromisso entre a seletividade e a faixa passante.

O detector de quadratura no pino 9 usa um discriminador cerâmico do tipo CDA 10,7 MC1-A. Deve ser tomado cuidado com a freqüência central do discriminador que deve corresponder com o filtro cerâmico de FI. Com o discriminador MC1 a distorção em (Δf=22,5 kHz) é de 0,6% tipicamente e em 75 kHz de 3%.

Alguma melhoria na distorção pode ser conseguida adicionando-se um resistor em série com o discriminador (entre 470 Ω e 1 kΩ). Com um valor de resistor otimizado consegue-se uma melhoria de 3 a 1,5% para uma freqüência(Δf=75 kHz). Uma sugestão para este componente é 680 Ω. A conseqüência deste recurso é uma diminuição da sensibilidade em RF de 4 dB. Uma segunda possibilidade é usar um discriminador cerâmico do tipo MG1. A melhoria na distorção é de 3 a 1,9% numa freqüência de (Δf=75 kHz), enquanto a tensão de saída de áudio decresce em 2 dB. A terceira possibilidade consiste no uso de um discriminador LC sintonizado com uma indutância de 1,16 μH e um capacitor de 180 pF ambos em série com um capacitor de 22 pF no pino 9. Com o circuito sintonizado é possível obter uma distorção típica de 1,7% em (Δf=75 kHz).

MONTAGEM

Na figura 4 temos a placa de circuito impresso para a aplicação típica.

Alguns cuidados especiais foram tomados na elaboração desta placa dada a críticidade na disposição de certos componentes. Estes cuidados citados pelo laboratório da Philips Components que desenvolveu o projeto são os seguintes:

* A bobina osciladora de AM deve ser colocada bem próxima do capacitor variável devido a alta tensão no circuito LC, da ordem de 1 V

* Todas as conexões de terra ao pino 3 devem ser feitas separadamente de modo a se evitar realimentações.

* A trilha da bobina de FI de FM (L5) deve ser ligada separadamente de modo a se evitar realimentações que ocorreriam com conexões em comum.

* A bobina de FI de RF deve ser colocada entre o capacitor variável e o CI.

* As trilhas aos pinos 18 e 20 devem ser estreitas de modo a manter as capacitâncias parasitas baixas.

* A trilha na parte superior da bobina de RF de FM deve ser a mais curta possível.

* A capacitância no pino 9 (discriminador de FM) deve ser a menor possível, porque qualquer capacitância adicional diminui a faixa passante e desloca a freqüência central para valores mais baixos.

* Normalmente o resistor de 1 kΩ é ligado entre o pino 4 e o filtro cerâmico.

* Para se diminuir o comprimento da trilha ao pino 4, o resistor de 1 kΩ pode ser ligado ao pino da trilha da bobina de FI de AM no pino 12.

* Como o ressonador de AM e a bobinas de FI devem ser colocados o mais próximo possível do pino 4, o resistor de 1 kΩ deve ser colocado acima da trilha junto a bobina de FI.

* A área de interligação do pino 4 aos pinos 12 a 15 e a área do pino 13 via antena de ferrite ao pino 2 devem ser as menores possíveis.

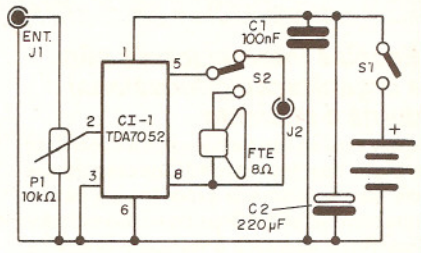


Fig. 5 — Aplicação do TDA7052.

* Com o resistor de 1 kΩ ao pino 15 temos um aumento da estabilidade em baixas temperaturas.

* O capacitor de desacoplamento ao pino 15 de AGC deve ser de boa qualidade nas baixas temperaturas.

* De modo a reduzir o acoplamento entre o detector de AM e a bobina de ferrite a distância entre eles deve ser a maior possível na aplicação.

Os capacitores usados no original são cerâmicos tipo plate para valores inferiores a 1 μF. Para os demais são usados capacitores eletrolíticos. A bobina L1 consiste em 4,5 espiras de fio 0,8 mm de diâmetro com forma sem núcleo (ar) de 4,5 mm de diâmetro (auto-sustentada). As demais bobinas são comerciais (Toko) e especificadas na lista de materiais. Na aplicação mais simples como receptor alimentado por 3 V (2 pilhas) o receptor é ligado ao amplificador com o TDA7052 mostrado na figura 5.

Na figura 6 temos uma sugestão de placa para o setor amplificador. Esta placa pode ser agregada ao próprio lay out da placa do receptor já dada. Este circuito receptor com 6 V de alimentação fornece uma potência de 1 W de áudio. Com um alto-falante de bom rendimento e montado o aparelho numa caixinha com boa acústica teremos excelente qualidade de som.

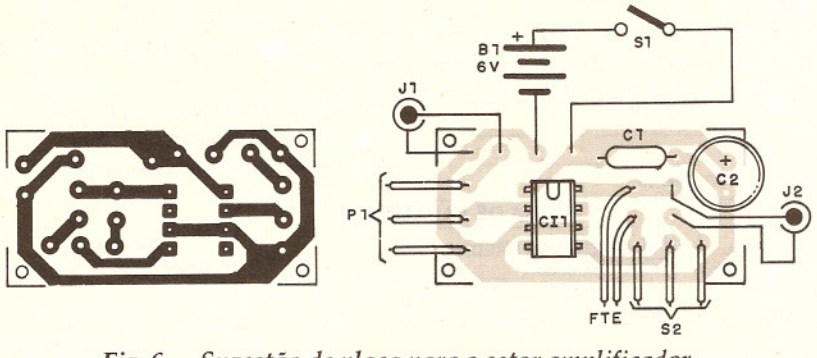


Fig. 6 — Sugestão de placa para o setor amplificador.

PROVA E AJUSTES

Os ajustes são os mesmos de um receptor convencional de AM/FM com o gerador de sinais, se bem que o fato de se usar bobinas pré-ajustadas e filtros cerâmicos minimize esta operação levando-o apenas a retoques no sentido de se obter o máximo rendimento.

A prova é feita ligando-se o setor receptor a um amplificador externo no caso de ser montado apenas a unidade básica. Para a unidade com alto-falante a prova é direta, verificando-se apenas a sensibilidade e qualidade de som nas estações locais. ■

SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,

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







VISITE-NOS

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



SEÇÃO DO LEITOR

OPERAÇÃO DE TRANSMISSORES

Muitos leitores nos pedem projetos de transmissores potentes para operação tanto na faixa de FM como também de TV.

Lembramos que a operação de tais equipamentos caracteriza um serviço de radiodifusão e como tal está sujeito a uma regulamentação. Os leitores que pretendem usar tais projetos com estas finalidades e não didáticas ou experimentais como primáriamente se destinam devem antes consultar as autoridades dos serviços de telecomunicações locais. Através delas a regulamentação dos serviços pode ser estudada e os leitores tomarão conhecimento de que tipo de equipamento podem utilizar e os processos para isso.

FALTA DE COMPONENTES

A situação econômica do país somada a problemas nas leis de importação tem feito com que determinados componentes, alguns usados em nossos projetos, não mais tenham sido encontrados com facilidade no comércio especializado.

Até mesmo componentes relativamente comuns têm sofrido faltas momentâneas dificultando assim a realização de certos projetos. Se o leitor tem intensão de montar projetos de nossa revista, verifique antes a disponibilidade dos componentes no seu fornecedor para não ter surpresas posteriores.

Informamos também que a Loja Saber Eletrônica Componentes na medida do possível mantém em estoque os componentes principais da maioria dos projetos publicados, mas em função da procura e do tempo necessário a uma eventual reposição (principalmente no caso dos importados) podem também ocorrer faltas momentâneas.

EQUIVALÊNCIA DE RELÉS

A Metaltex nos informa que os relés da série MC (sem vedação) deixaram de ser produzidos, sendo substituídos pelos equivalentes da série MCH. Assim, em todos os nossos projetos que usam relés do tipo MC podem ser usados os equivalentes MCH como por exemplo:

- Substituir o MC2RC1 pelo MCH2RC1
- Substituir o MC2RC2 pelo MCH2RC2

As características elétricas dos equivalentes são as mesmas dos substituídos.

FONTE COM PROTEÇÃO

Transformadores de menor corrente podem ser usados na mesma fonte, caso em que sua capacidade de corrente também ficará alterada. Para uma fonte de 1 A, basta usar um transformador com esta corrente de secundário e alterar R2 para 0,66 Ω (dois resistores de 1,2 Ω em paralelo ou 3 de 2 Ω em paralelo. O artigo foi publicado na pág. 57 da Revista Saber Eletrônica Nº 234.

AMPLIFICADORES DE 10/15 W

Alguns leitores nos consultaram sobre a possibilidade de usar transistores equivalentes no projeto publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 234, pág. 63, principalmente para a etapa de saída de potência.

- Para o BD435 pode ser usado o TIP41B
- Para o BD437 pode ser usado o TIP41C
- Para o BD436 pode ser usado o TIP42B
- Para o BD438 pode ser usado o TIP42C

GERADOR DE MUITO ALTA TENSÃO

Os leitores Marcos Paulo e Moyses Laranjeira, de Carapicuíba - SP, nos pedem um esquema de gerador de MAT para trabalho escolar, com urgência.

Publicamos diversos projetos de MAT e um mais recente que pode ser aproveitado num trabalho experimental para acender fluorescentes ou criar descarga de alguns centímetros é o publicado na Revista 234, pág. 68.

Basta retirar os componentes D2, R3 e Cx usando os terminais de alta tensão do fly-back diretamente para as experiências. C1 deverá ser aumentado para a faixa de 4 a 10 μF para melhores efeitos.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Gostaria de entrar em contato com leitores que possuam projetos de transmissores de FM de longo e médio alcance - Elias Rinaldo Santos - Tr. Eustáquio Pantuja, 22 - Centro - 62295-000 - Carutapera - MA.

* Vendo dois transmissores de FM de 15 W. Um é estéreo e o outro mono - acompanha antena, cabo coaxial e manual - Claudio Orlandi Lasso - CP 35 - CEP 37540-000 - Santa Rita do Sapucaí - MG.

ATUALIZAÇÃO DE ENDEREÇOS

Solicitamos aos colaboradores:
– Édson Michels
– Celso Machado de Souza
– Antônio Abdalla Bacarat Filho
– Clóvis Antônio Dias
– Marcelo Francisco de Souza
– Robson Luiz Neves da Silva
– Henrique Lutini Bino

Para que entrem em contato com a Editora a fim de atualizarem os seus endereços. □

INSTITUTO MONITOR

O CAMINHO PARA UM FUTURO MELHOR

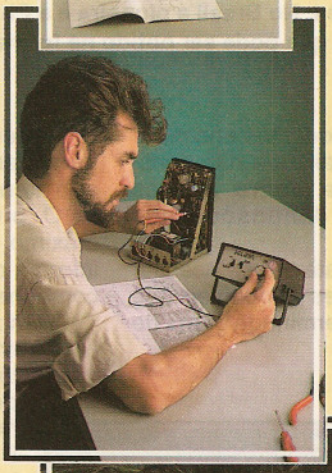
Prepare-se para o futuro estudando na mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

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

MUITOS CURSOS PARA VOCÊ ESCOLHER:

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







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



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



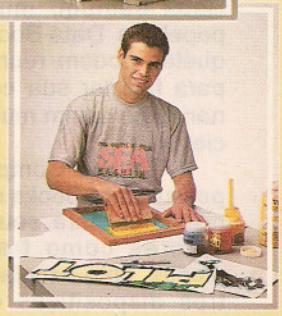
CURSO de
CALIGRAFIA
"...Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa."

CURSO de
MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS
"...Quando completei o curso já tinha conseguido organizar uma pequena oficina e conquistado diversos clientes graças à qualidade do meu aprendizado."



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

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



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

CLASSES ESPECIAIS DE TREINAMENTO

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

Chaveiro: Especialização.
Carimbos: Todos os segredos desta atividade.
Silk-Screen: As técnicas mais recentes desenvolvidas em modernos laboratórios.

KITS OPCIONAIS

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

Uma empresa **CIMCULTURAL**

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01221

COMPARE

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

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

Sr. Diretor: **SE - 237**

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

☐ Desejo receber o curso indicado a seguir. Pagarei apenas 5 mensalidades, atualizadas pela inflação, no valor de Cr$ 81.360,00 (outubro/92)

Curso escolhido: _____

Nome _____

Endereço _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

DATA-BOOKS EM DISQUETES

Newton C. Braga

Nada mais importante para o projetista, reparador ou mesmo hobista do que ter em mãos as características de um determinado componente ou meios de encontrar um componente que tenha as características exigidas para um projeto. Os Data-Books são por este motivo recursos fundamentais em qualquer oficina e os fabricantes se esforçam em fazê-los os mais completos possíveis para atender aos seus clientes em potencial. Com a evolução dos meios de comunicação até mesmo os Data-Books sofrem modificações e agora com a informática acessível a todos, estes úteis informativos também são disponíveis na forma de Disquetes. No Brasil a pioneira é a Philips Componentes com um conjunto de informações sobre seus componentes que pode ser obtido na forma de dois disquetes.

Nada melhor para localizar um componente que tenha determinadas características ou saber que características tem um determinado componente do que o computador.

O número cada vez maior de PCs equipando não só os laboratórios de projeto e manutenção de eletrônica como até os laboratórios de alguns hobistas, possibilita a elaboração de Data-Books numa forma mais condizente com os tempos atuais: na forma de disquete.

Muito mais do que um Data-Book comum, impresso em papel, os Data-Books em disquetes podem reunir recursos para facilitar sua consulta tornando-os assim muito mais eficientes.

A Philips Componentes já possui Data-Books na forma de disquetes para seus semicondutores como transistores, diodos, opto-acopladores e outros dispositivos da mesma família. São dois disquetes de 360 k com todo o software para sua consulta rápida e de modo cruzado.

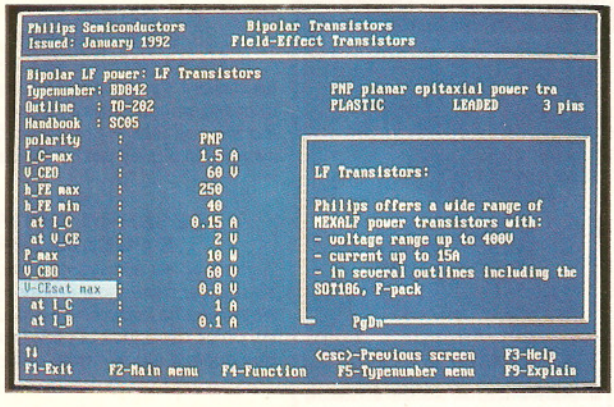
O uso deste Data-Book é extremamente simples, já que as informações para isso são dadas na própria tela.

Temos então as seguintes possibilidades de consulta:

A primeira consiste em acessarmos as características de um componente que conhecemos o tipo. Se quisermos saber as características de um BC548, por exemplo, vamos ao setor de transistores selecionando "select by a typenumber".

Todas as características do BC548 são então obtidas e até informações de em que Data-Book podemos encontrar informações adicionais que não constam do programa como curvas características e dimensões dos invólucros.

A segunda consiste em se acessar todos os componentes disponíveis que preencham uma determinada gama de características.



Para isso podemos entrar com uma especificação ou uma faixa de especificações. Vamos supor que desejamos inicialmente um transistor NPN.

Digitando então NPN o Data-Book nos informa que são disponíveis dentro da faixa de uso geral (general purpose) 255 componentes.

Fixamos em seguida que o componente desejado deve ter um VCE de pelo menos 25 V (O próprio programa se encarrega de perguntar qual é o VCE desejado assim que a faixa de NPN for indicada).

Obtemos a informação de que foram encontrados 74 componentes que atendem estas características.

O próximo passo foi fixar o IC máximo em 500 mA. O programa nos informa que a lista foi reduzida já à 16 componentes.

Vamos então ao ganho que fixamos num mínimo de 125. O computador informa então que temos 3 componentes disponíveis e nos fornece os invólucros disponíveis. Selecionamos o SOT54 e obtemos como resposta que são dois os componentes que atendem as especificações exigidas: BC338 e JC338.

As características totais destes componentes são então apresentadas na tela.

Vejam os leitores que a consulta é rápida e nos permite com extrema facilidade selecionar dentre os tipos Philips disponíveis aquele ou aqueles que podem ser usados num projeto.

Por outro lado, conhecendo as características de um componente num aparelho em reparo é fácil encontrar um substituto com as características as mais próximas possíveis.

Além da facilidade também devemos ressaltar que o espaço ocupado pelos Data-Books em disquetes (e mesmo passados para sua Winchester) é muito menor que os exigidos pelos Data-Books comuns cuja quantidade se torna cada vez maior em vista dos milhões de tipos de componentes que dispomos no nosso campo de trabalho. ■

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 nesta edição)



ATÉ 05/11/92
Cr$ 150.000,00

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

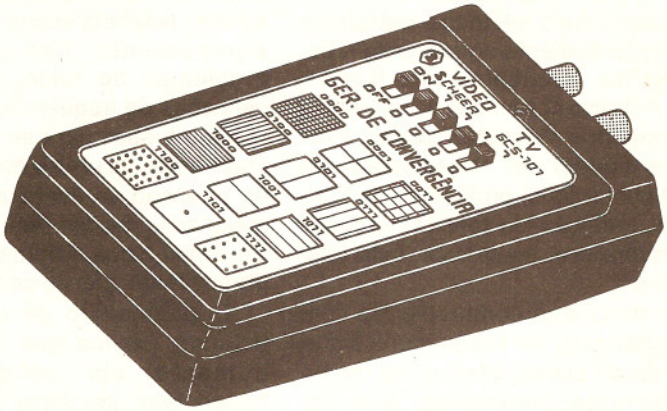
(011) 292-6600

Não atendemos por Reembolso Postal.

GERADOR DE CONVERGÊNCIA GCS - 101

CARACTERÍSTICAS

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



até 05/11/92
Cr$ 485.000,00

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

Tel.: (011) 292-6600.

(Não atendemos por Reembolso Postal)

Proteja seu computador do caos elétrico



Apolo Bottini Natal

A energia fornecida pela rede comercial não é pura nem constante. Podemos observar este fato no dia-a-dia quando ligamos a televisão e a imagem pisca, perde o sincronismo na partida da geladeira ou apresenta chuviscos quando ligamos um liqüidificador. Nos computadores desde os pessoais, até os de grande porte, as variações de tensão podem causar sérios danos de processamento nas informações. Todos os equipamentos que funcionam com lógica digital são extremamente sensíveis a impulsos elétricos em sua alimentação de energia.

A IBM divulgou recentemente um estudo mundial onde aponta cerca de 130 maneiras/mês de a eletricidade afetar o bom funcionamento de um computador. No Brasil, em razão das deficiências estruturais do setor energético, estima-se que este número seja bem superior, sem contar o risco de colapso total de fornecimento.

Computadores são muito sensíveis. Recebem sinais elétricos estranhos que constantemente entram pela rede. As tensões freqüentemente flutuam acima e abaixo dos limites de tolerância dos aparelhos. As perturbações mais comuns podem ser classificadas em cinco tipos: ruídos, problemas de transientes, variação de tensão, variação de freqüência e, finalmente, falta total de energia.

Um panorama como este faz com que a utilização de equipamentos que minimizem esses efeitos se torne praticamente obrigatória. São estabilizadores, short-breaks e no-breaks, soluções técnicas que vêm sendo desenvolvidas há algum tempo para, se não eliminar, pelo menos atenuar essas perturbações. Podem ser divididas em sistemas de proteção e regulação (estabilizadores) e sistemas completos ininterruptos de fornecimento de energia, os UPS (Uninterruptible Power Supply), mais conhecidos como short-breaks e no-breaks.

O primeiro grupo, com seus supressores, transformadores isolados, reguladores de tensão e condicionadores de linha, protege mas não pode manter o consumidor durante o tempo que estiver faltando energia. São recomendados para manter o bom funcionamento de máquinas e eletrodomésticos, mas não para proteger equipamentos de informática.

Nem os short-breaks. Alguns fabricantes, no intuito de diminuir custos, adotam uma configuração de produto, onde o consumidor, geralmente, é alimentado diretamente pela rede.

O retificador é reduzido e sua única função é carregar a bateria. Esse tipo de produto não pode ser usado para alimentar computador, sistema de instrumentação ou controle de processo com potência acima de 0,5 kVA. O equipamento fica sujeito aos problemas de ruído, transientes e variações de freqüência e tensão. Um método prático para se diferenciar um short-break de um no-break é observar se a tensão do consumidor segue as mesmas variações de tensão da rede. Se seguir, esse sistema não é próprio para alimentação de computadores.

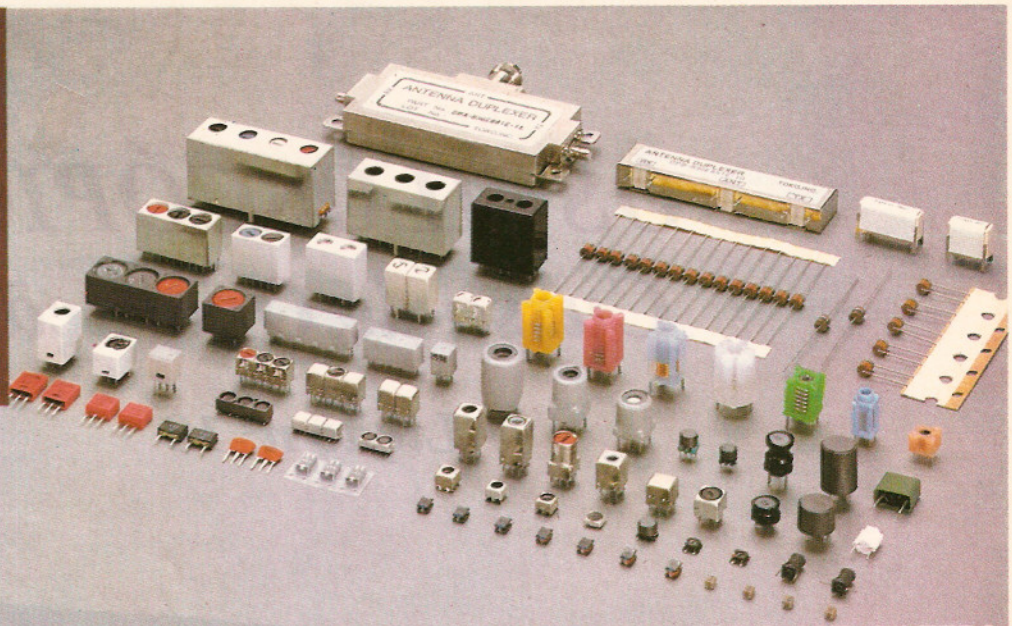
O proprietário de um microcomputador, mesmo que utilize o equipamento em aplicações que poderíamos classificar de domésticas (processador de textos, controle de contas e jogos), precisa de um no-break. Esses produtos têm também funções dos estabilizadores. Ou seja, além da segurança de dados, protegem contra ruídos na rede. A origem desses danos geralmente é proveniente dos circuitos de iluminação ou mesmo de pequenos aparelhos, como barbeadores elétricos, liqüidificadores, entre outros. Esses ruídos podem ocasionar sérios problemas aos computadores: o fenômeno pode ser "lido" como um dado de programa ou mesmo afetar a memória dos equipamentos.

Também protegem contra transientes, perturbações que se propagam pela rede e são causadas por descargas atmosféricas, aberturas de disjuntores de grande porte ou mesmo desligamento de equipamentos pesados. Essas perturbações podem gerar impulsos de tensão extremamente elevados, de alguns kilovolts em alguns microssegundos. Isso, como o ruído, pode afetar significativamente o programa e a memória do computador.

Um outro tipo de problema, quase impecável a eletrodomésticos mas que prejudica o bom funcionamento dos equipamentos de informática, é a variação de tensão - que os no-breaks eliminam.

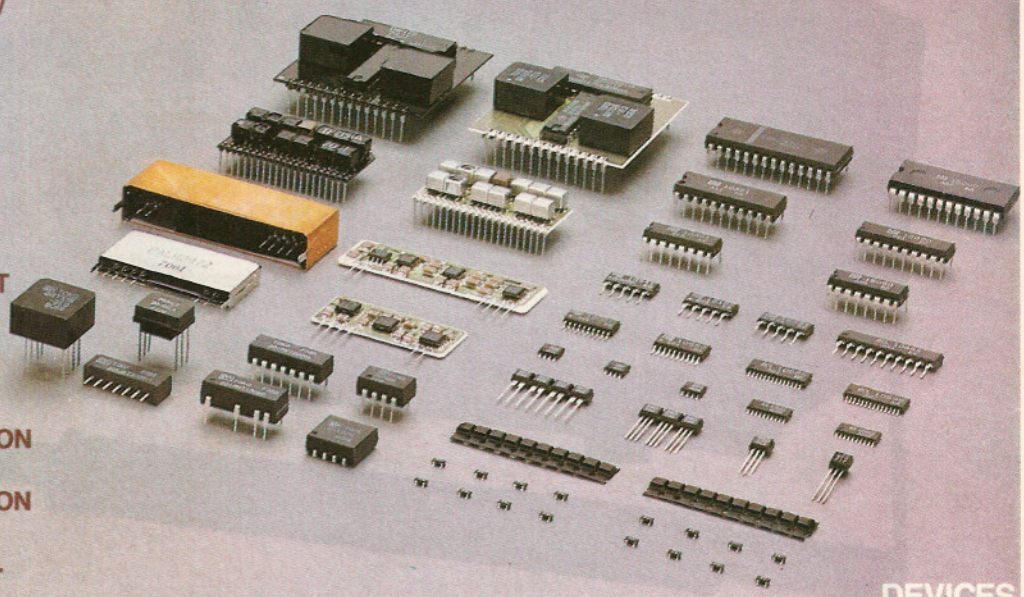
Freqüentemente, durante o dia e noite ocorrem diminuições no fornecimento de uma rede elétrica. Podem aumentar ou baixar. Quando a tensão é muito alta, pode provocar danos irreversíveis aos computadores. Se for muito baixa, o equipamento pode perder partes importantes dos seus dados ou fazer cálculos errados. Sem contar a variação de freqüência sentida quando a energia é proveniente de um grupo gerador e não de uma rede de distribuição. Ou, pior, pode ser sinal de que um blecaute é eminente. A variação de freqüência costuma afetar discos e fitas magnéticas que dependem da velocidade constante de rotação. ■

FOR YOUR NEEDS

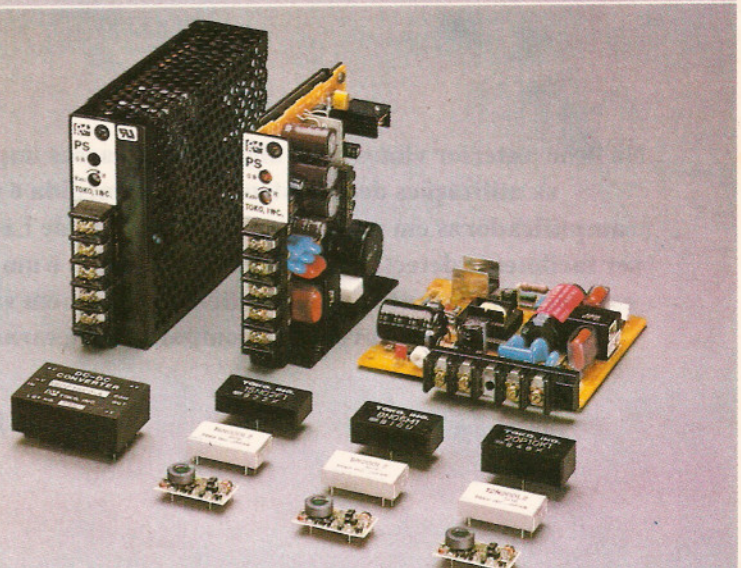


FOR VIDEO CASSETTE RECORDER. CAMCORDER. VIDEO DISC PLAYER. STILL VIDEO CAMERA. CTV. BWTV. LCD TV. DIGITAL TV. EDTV. HDTV. BS TUNER. CATV. RADIO. PORTABLE RADIO. CARD SIZE RADIO. RADIO/CASSETTE TAPE RECORDER. RADIO/CASSETTE TAPE RECORDER WITH CD PLAYER. HEADPHONE RADIO/CASSETTE TAPE RECORDER. CAR STEREO. STEREO. CD PLAYER. DAT PLAYER. ELECTRONIC MUSIC INSTRUMENT. CORDLESS PHONE. CB TRANSCEIVER. PERSONAL COMMUNICATION HAM RADIO. PAGER. SATELLITE COMMUNICATION EQUIPMENT. CELLULAR PHONE. KEY TELEPHONE. DIGITAL TELEPHONE. AUTOMATIC ANSWERING TELEPHONE. MODEM. NETWORK SYSTEM. FACSIMILE. DIGITAL FAX. IC TESTER. COMPUTER. OFFICE COMPUTER. PERSONAL COMPUTER. FDD. HDD. OPTICAL DISK DRIVE. LASER BEAM PRINTER. COMPUTER TERMINAL. WORKSTATION. CAD.

COILS AND FILTERS



DEVICES



POWER SUPPLIES

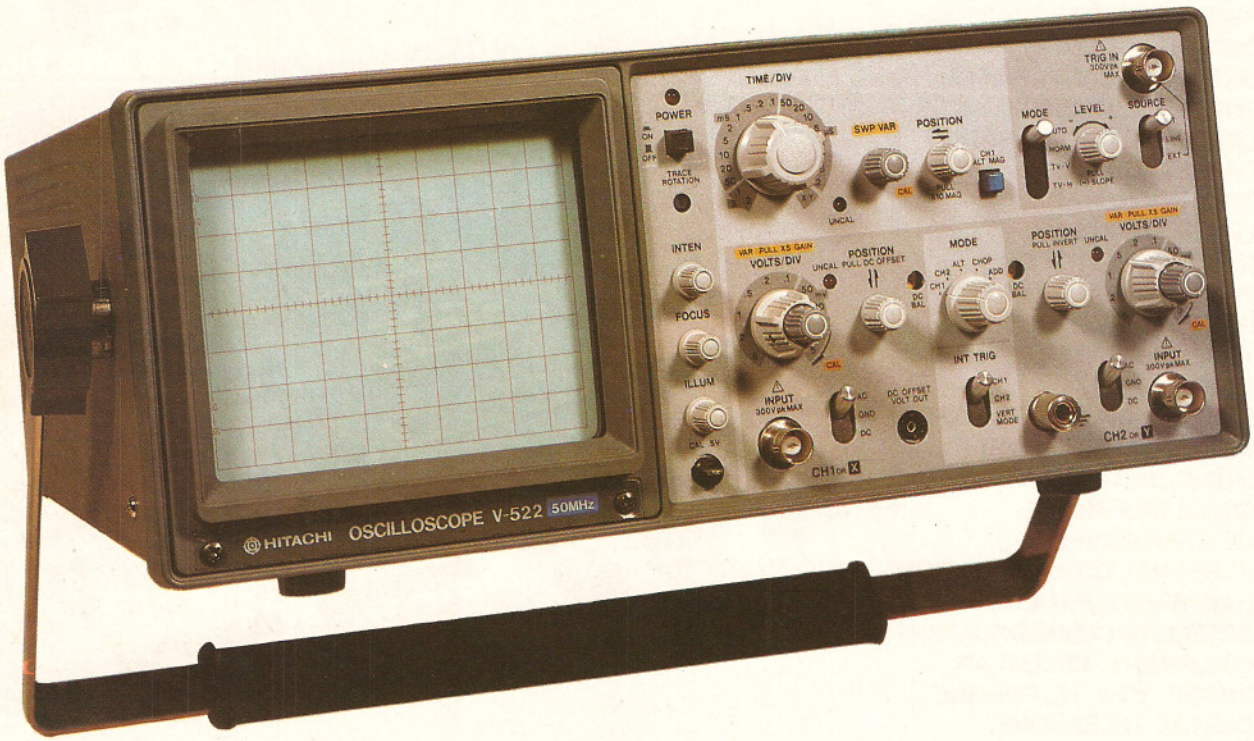
TOKO

TOKO DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua José Mari, 80 - Parque Assunção
CEP 06754-908 - Taboão da Serra - São Paulo
Tel.: (011) 491-5500
Telex: 11 71784 TOKO BR
Fax: (011) 491-2639

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01247

OSCILOSCÓPIO
Curso de Operação

Lição nº 18



Na lição anterior vimos mais algumas aplicações importantes do osciloscópio. Vimos, por exemplo, as utilizações deste instrumento na medida e verificação de funcionamento de etapas amplificadoras em geral por meio de figuras de Lissajous. Distorções, alterações de fase podem ser facilmente detectadas com um osciloscópio e um gerador de sinais ou de funções, utilizando-se esta técnica bastante simples e eficiente. Também vimos de que modo podemos analisar circuitos digitais e realizar provas de comparação de características de equipamentos estereofônicos.

Newton C. Braga

Nesta lição complementamos o nosso curso que acreditamos ter sido de grande utilidade para todos os técnicos. Evidentemente, há ainda muito mais para ser visto e isso não cabe no espaço que dispomos em nosso curso. Na nossa revista Saber Eletrônica, após o encerramento do curso procuraremos sempre manter artigos sobre as técnicas de utilização do osciloscópio de amostragem, tipo que começa a se tornar popular graças a disponibilidade de circuitos digitais cada vez mais rápidos e eficientes. A evolução do próprio instrumento osciloscópio exige que o leitor esteja preparado para manusear os tipos mais avançados.

1. OSCILOSCÓPIO DE AMOSTRAGEM

O princípio de funcionamento deste tipo de osciloscópio tem semelhanças com o dos freqüencímetros digitais.

Para medir a freqüência de um sinal o que se faz é contar o número de pulsos num dado intervalo de tempo, isso repetidas vezes de modo a manter um display sempre alimentado com a informação desejada. Assim, se um ciclo de leitura de freqüência durar 1 segundo e contarmos 1 milhão de pulsos, a freqüência será de 1 MHz e este valor, até que seja feita a leitura seguinte, será colocado no display conforme sugere a figura 1.

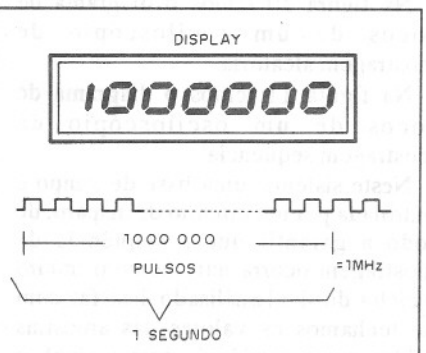


Fig. 1 — Operação de um freqüencímetro.

Freqüencímetros comuns fazem leituras por segundo até 1 por segundo, o que facilita a elaboração do projeto, já que neste caso o número de pulsos corresponde diretamente à freqüência.

Para um osciloscópio o que se faz é "ler" em cada instante o valor da tensão do sinal e armazenar isso numa memória. Estes valores são depois convertidos na informação que diz onde deve aparecer o ponto correspondente da imagem da tela.

Na figura 2 temos um exemplo de como isso é feito para um trecho do sinal senoidal.

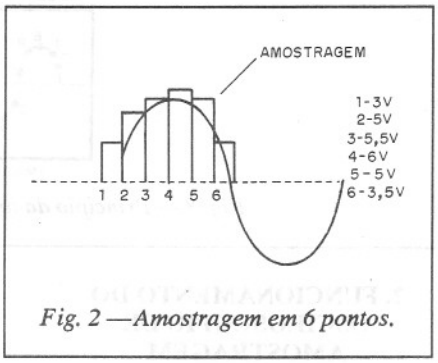


Fig. 2 — Amostragem em 6 pontos.

Tomamos no caso "amostras" da tensão do sinal em 6 pontos diferentes e seus valores são armazenados.

Depois, estes valores são projetados na tela, criando os pontos da imagem.

Está claro que a imagem não é contínua neste caso, mas sim formada por pontos e que quanto maior for o número de amostras tomado melhor será a definição do sinal que obteremos.

Se tivermos um número muito pequeno de amostragens, por exemplo, apenas duas em cada semiciclo, não teremos precisão suficiente para conter um "retardo" da forma mais original, conforme mostra a figura 3.

Isso significa que a freqüência com que se realiza a amostragem deve ser muito maior, pelo menos umas 3 ou 4 vezes que a freqüência do sinal que se deseja observar. Se isso não ocorrer, não podemos ter sequer uma idéia da forma de onda original.

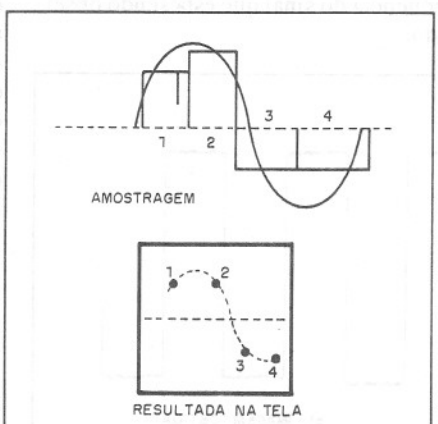


Fig. 3 — Poucas amostras resultam em imprecisão.

Este fator limita bastante o uso deste tipo de osciloscópio na observação das formas de onda de sinais de freqüências muito elevadas. Para uma freqüência de amostragem de 100 MHz, por exemplo, começamos a perder da forma de onda original de um sinal que chegue aos 25 ou 30 MHz.

A definição será tanto maior quanto maior for o número de amostragem tirada do sinal em cada ciclo, conforme mostra a figura 4.

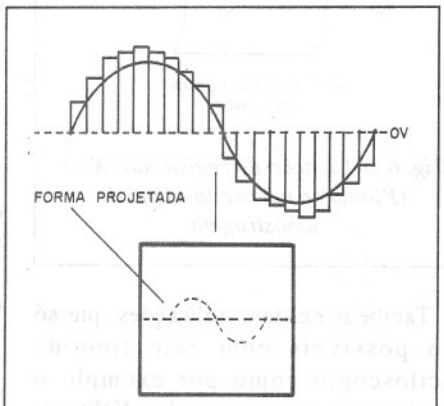


Fig. 4 — Maior número de amostras.

Se este tipo de osciloscópio apresenta o problema indicado, ele por outro lado possui algumas características que o tornam muito interessante em determinadas aplicações.

Uma destas características está no fato de que temos o armazenamento da forma de onda na forma digital num circuito, o que permite seu acoplamento direto a um sistema de processamento externo.

O próprio instrumento pode ter recursos para indicações dos valores na própria tela, como por exemplo a indicação do valor de pico ou ainda da freqüência, conforme mostra a figura 5.

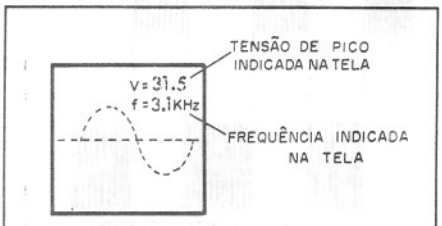


Fig. 5 — Indicações adicionais na tela.

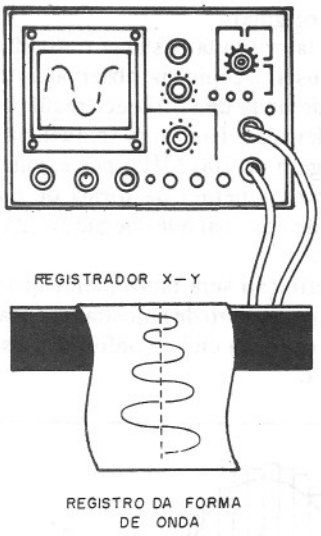


Fig. 6 —Ligação do registrador X - Y (Plotter) a um osciloscópio de amostragem.

Também existem aplicações que só são possíveis com este tipo de osciloscópio como por exemplo o acoplamento a um gravador X-Y que registra num papel a forma de onda analisada, conforme sugere a figura 6.

Com este recurso pode-se ter uma resolução até duas vezes maior que a obtida em uma câmara polaroid.

Outra possibilidade importante de uso para este tipo de osciloscópio é a realização de medidas descontando-se o ruído, conforme mostra a figura 7.

Atuando com um filtro passa-baixas, graças ao processo de amostragem, podemos ter valores médios de um sinal, evitando-se assim o "jitter" que prejudica a definição.

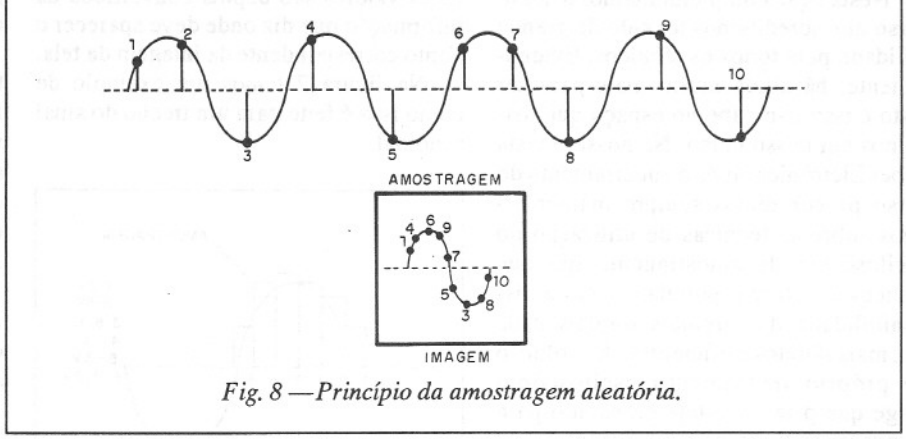


Fig. 8 —Princípio da amostragem aleatória.

2. FUNCIONAMENTO DO OSCILOSCÓPIO DE AMOSTRAGEM

Duas são as técnicas empregadas para este tipo de osciloscópio: amostragem seqüencial e amostragem aleatória.

Na amostragem aleatória em instantes determinados, porém com uma taxa de repetição fixa, são tomadas amostras dos valores instantâneos do sinal analisado, de modo que esta amostragem não mantém relação com a rampa de tempo da base de tempo do osciloscópio conforme mostra a figura 8.

Nesta figura temos a seqüência de amostragem, observando-se que no final, compomos a forma de onda original desejada, mas necessariamente numa ordem. A imagem é obtida com uma grande quantidade de pontos obtidos aleatoriamente mas colocados nos lugares correspondentes que permitem a recomposição da forma de onda original.

Nesta modalidade, a freqüência da amostragem não mantém relação com a freqüência do sinal que está sendo observado.

Na amostragem seqüencial, existe uma relação entre a freqüência do sinal observado e a de amostragem de tal forma que na tela temos a produção dos pontos que reproduzem a imagem numa seqüência, conforme mostra a figura 9.

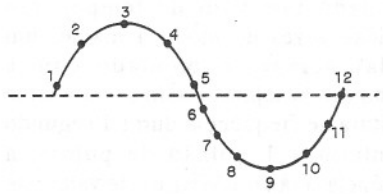


Fig. 9 —Amostragem seqüencial.

Na figura 10 temos o diagrama de blocos de um osciloscópio de amostragem aleatória.

Na figura 11 temos o diagrama de blocos de um osciloscópio de amostragem seqüencial.

Neste sistema, uma base de tempo é controlada por um circuito de disparo, de modo a garantir que a seqüência de amostragem ocorra num número inteiro de ciclos do sinal análisado. Isso faz com que tenhamos os valores das amostras obtidas numa seqüência para o sinal, o que não ocorre com um osciloscópio de amostragem aleatória.

3. OUTROS INSTRUMENTOS COM TRC

Operando segundo um princípio que muito se aproxima dos osciloscópios por usar também um tubo de raios catódicos (TRC) temos muitos outros instrumentos que merecem ser abordados neste curso. Se bem que alguns destes instrumentos

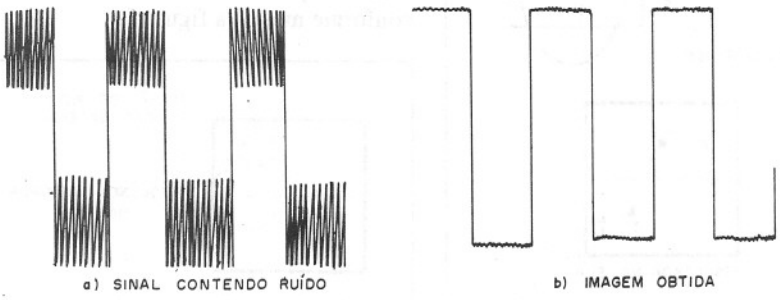


Fig. 7 —Imagem "sem ruído" (b) de um sinal num osciloscópio de amostragem.

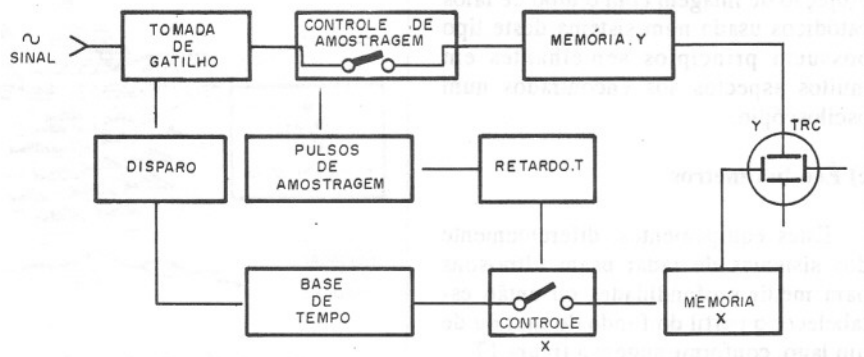


Fig. 10 —Diagrama de blocos de osciloscópio de amostragem aleatória.

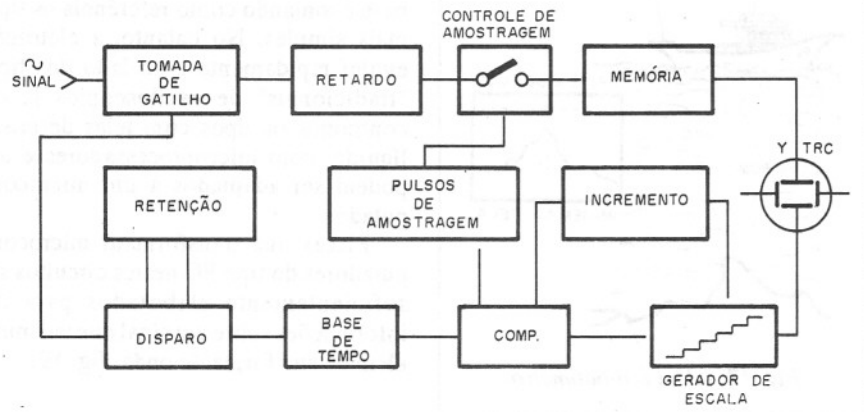


Fig. 11 —Diagrama de blocos de osciloscópio de amostragem seqüencial.

não tenham aplicações na eletrônica em si, o técnico reparador pode ser convidado a fazer um reparo e para isso deve ter uma idéia de como funcionam. Descrevemos a seguir, de forma resumida, os principais:

a) Monitores de batimentos cardíacos

Estes são, na realidade osciloscópios com tubos de alta persistência que permitem visualizar as formas de onda de muito baixas freqüências dos batimentos do coração.

Na figura 12 temos o aspecto de um aparelho deste tipo que normalmente é acoplado a um paciente por meio de eletrodos.

Os eletrodos são então ligados a um amplificador de muito alto ganho e elevadíssima impedância de entrada. A saída do amplificador vai ao osciloscópio que então opera num freqüência muito baixa, da ordem de fração de hertz.

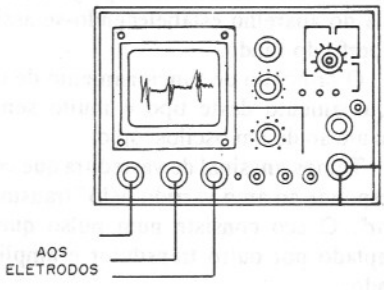


Fig. 12 —Monitor de batimento cardíaco.

O princípio de funcionamento de um aparelho deste tipo é exatamente o mesmo de um osciloscópio comum com um sinal fazendo a varredura e escalas que permitem selecionar ganho, freqüência, etc.

A alta persistência faz com que possamos visualizar a própria varredura já que o ponto onde incide o feixe de

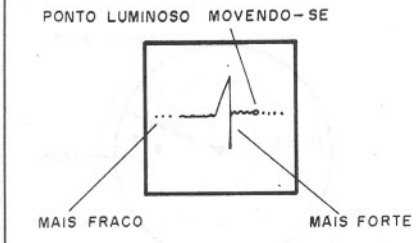


Fig. 13 —A alta persistência é necessária à visualização de fenômenos lentos.

elétrons desloca-se muito lentamente sobre a tela, conforme sugere a figura 13.

Os mesmos ajustes de foco, posicionamento e gatilhamento também são encontrados neste tipo de equipamento.

b) Radar

Um tipo de radar mais simples faz uso de um TRC com tela com a aparência mostrada na figura 14.

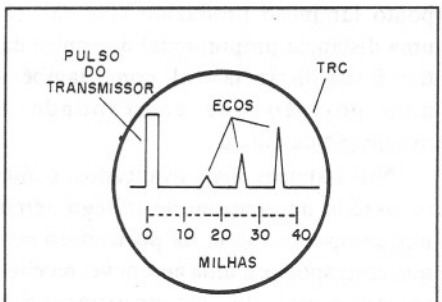


Fig. 14 —Uma tela de Radar.

Um pulso é emitido pelo transmissor e aparece na tela na forma de um retângulo fino, a partir de onde se contam os tempos e as distâncias até os locais em que ocorram écos.

Os écos aparecem na forma de pequenas elevações cuja posição relativa ao pulso emitido determina a distância. O tamanho relativo destas elevações indicam também seu tamanho relativo.

Este tipo simples de radar não permite detectar se o objeto na tela está em movimento e em que direção, é claro desde que a antena esteja apontada para um único local.

A freqüência de repetição dos pulsos gera uma imagem estável.

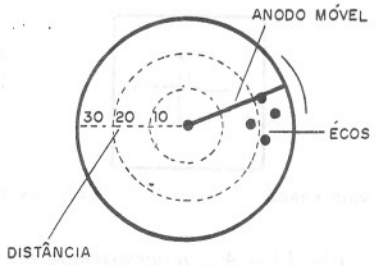


Fig. 15 — Outro tipo de radar.

Um tipo mais elaborado de radar usa um TRC com um anodo giratório, conforme mostra a figura 15.

Este anodo é sincronizado com a antena que emite impulsos a uma velocidade muito rápida.

Este anodo determina a varredura do feixe de eletrons no sentido do centro da tela para a extremidade, acompanhando-o de modo a podermos elaborar uma escala de distâncias.

Deste modo, ao receber um eco, o ponto luminoso produzido tem não só uma distância proporcional do centro da tela à sua distância real, como também uma posição que corresponde à orientação da antena.

Nos sistemas mais avançados, como os usados no controle de tráfego aéreo nos aeroportos, além da posição do eco que corresponde a uma aeronave, recebe-se um sinal de um equipamento denominado "transponder" que permite projetar ao lado de sua identificação (número de código do transponder) e a sua altura, figura 16.

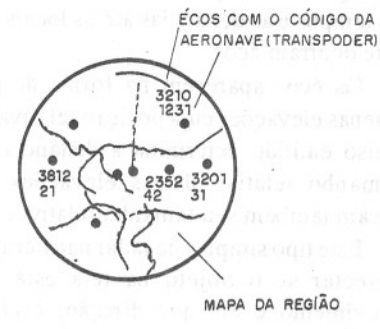


Fig. 16 — Informações adicionais num radar de controle de tráfego aéreo.

Evidentemente, os circuitos de projeção de imagem com o tubo de raios catódicos usado num sistema deste tipo possuem princípios semelhantes em muitos aspectos aos encontrados num osciloscópio.

c) Éco-batímetros

Estes equipamentos, diferentemente dos sistemas de radar usam ultra-sons para medir profundidades ou então estabelecer o perfil do fundo do mar ou de um lago, conforme sugere a figura 17.

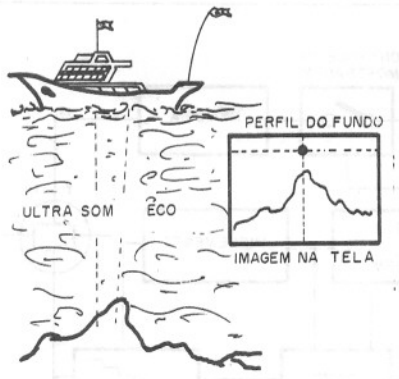


Fig. 17 — Um éco-batimetro.

Estes aparelhos de fonte ultra-sônica que varre o fundo do mar, recebendo écos que são sincronizadamente projetados na tela do aparelho estabelecendo-se assim o perfil do fundo.

O princípio de funcionamento de um equipamento deste tipo é muito semelhante ao de um osciloscópio.

Temos um sinal de varredura que corresponde ao arco varrido pelo "transmissor". O eco consiste num pulso que é captado por outro transdutor e amplificado.

O número de écos recebidos e processados determina o número de pontos que vai formar a imagem final.

Écos suplementares podem ser recebidos indicando por exemplo cardumes de peixes, conforme mostra a figura 18.

CONCLUSÃO

Chegamos ao final do curso, esperando que o pouco que vimos tenha servido para dar uma base da importância do osciloscópio aos nossos leitores.

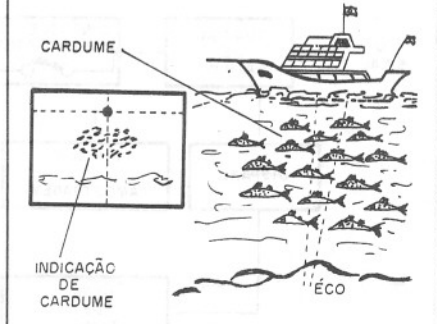


Fig. 18 — Indicação de cardume num barco de pesca.

Evidentemente demos apenas uma base e tomando como referência os tipos mais simples. No entanto, a eletrônica evolui rapidamente e ao lado dos tipos "tradicionais" de osciloscópios já encontramos os tipos com telas de cristal líquido, com microprocessadores e que podem ser adaptados a um microcomputador.

Placas que transformam microcomputadores do tipo PC nestes circuitos são suficientemente elaborados para dar informações sobre um sinal que vai muito além de sua forma de onda, fig. 19.

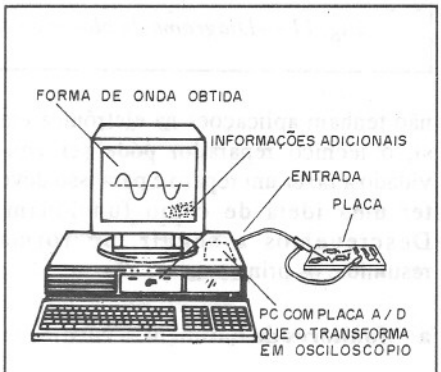


Fig. 19 — PC como osciloscópio.

A escolha do tipo de osciloscópio a ser usado no seu trabalho, depende não só deste trabalho em si como também dos recursos que o leitor tenha.

Pense muito bem antes de adquirir um, mas tenham em mente que a qualquer momento vocês possam ser solicitados a manejar outros tipos, inclusive mais avançados e dotados de muito mais recursos. ■

ASSINE SABER ELETRÔNICA
E RECEBA DATA BOOKS PHILIPS EM DISQUETES

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

SABER ELETRÔNICA

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

eletrônica total

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

2 DISQUETES 5 1/4:

1º) Transistores Bipolares, Transistores de Efeito de Campo
2º) Diodos, Optoacopladores, Dispositivos de Disparo (Trigger) e Amplificadores Híbridos

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

CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s)

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 05/11/92

☐ **SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 268.800,00**

☐ **ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr$ 146.400,00**

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

Estou enviando:

☐ Vale Postal Nº_____endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA TATUAPÉ - SP do correio.

☐ Cheque nominal à Editora Saber Ltda., Nº_____ do banco_____

no valor de Cr$_____

Nome:_____

Endereço:_____ Nº_____

Bairro:_____ CEP:_____

Cidade:_____ Estado:_____

Telefone:_____ RG.:_____ Profissão:_____

Empresa que trabalha:_____

Data:____/____/____ Assinatura:_____

Envie este cupom à:
EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas.
R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - Caixa Postal 14427 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 296-5333.

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$ 382.000,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 05/11/92)

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113 - São Paulo - SP.,
junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelo telefone
(011) 292-6600.

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

Na compra da fita de Videocassete1 você ganha o livro Transcoder do Engº David M. Risnik com 86 páginas

U450BE

Gerador de 3 tons para equipamentos eletrônicos de chamada - SID

Newton C. Braga

O circuito integrado U450BE da SID MICROELETRÔNICA, descrito neste artigo consiste num gerador de 3 tons que opera a partir da tensão de CA de chamada. produzindo 3 tons em seqüência com capacidade para excitar uma etapa de potência. Veja neste artigo como funciona este componente e como usá-lo.

O circuito integrado U450BE da SID MICROELETRÔNICA gera uma seqüência de tons de 800, 1067 e 1333 Hz, sendo indicado para aplicações em equipamentos eletrônicos de chamada. Fornecido em encapsulamento DIP de 8 pinos, conforme mostra a figura 1 ele tem as seguintes características a serem destacadas:

- Opera a partir da tensão de CA de chamada
- Gera uma seqüência de 3 tons - 800, 1067 e 1333 Hz, iniciando com 800 Hz após o disparo.
- Possui um oscilador mestre RC
- Possui estágio de saída em push-pull
- A configuração do tom pode ser ajustada na faixa de 2,5 a 25 Hz utilizando-se para esta finalidade um circuito RC externo.
- Possui entrada para Schmitt-Trigger
- Tem saída de tensão de referência disponível com compensação de temperatura
- A seqüência de três tons é ajustável independentemente da freqüência de disparo

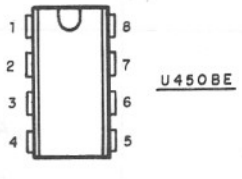


Fig. 1-Encapsulamento DIP de 8 pinos.

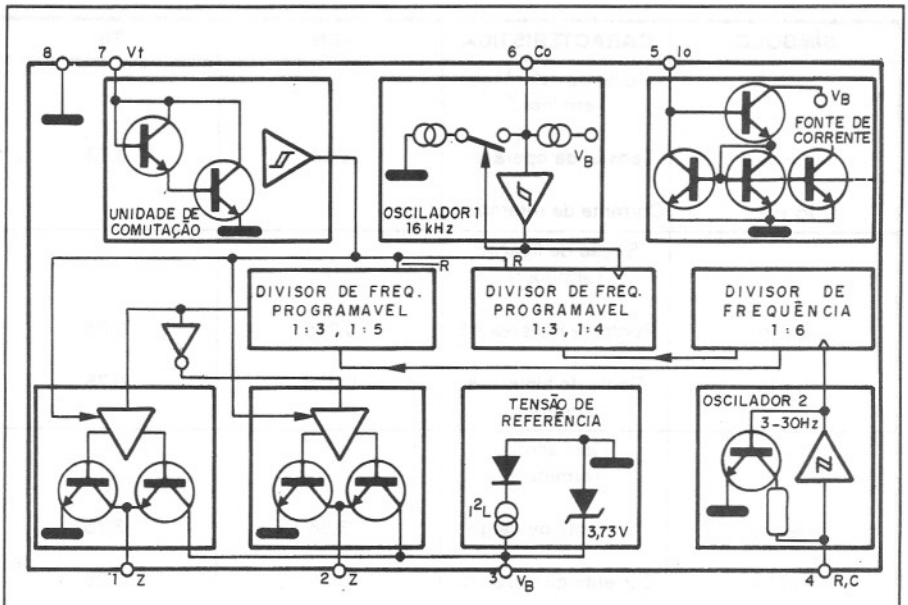


Fig. 2 — Diagrama de blocos para este componente.

- Pode operar com uma ampla faixa de tensões de alimentação devido a existência de estabilização de tensão interna.

Na figura 2 temos um diagrama de blocos para este componente.

DESCRIÇÃO

Fonte de corrente:

O componente tem sua alimentação de corrente feita através do pino 3, devendo ser fornecido continuamente pelo menos 200 µA (por exemplo, por meio de uma resistência em série). O pino 3 tem uma característica de diodo zener com uma tensão Vz de 3,73 V típico, e uma resistência interna menor que 50 Ω. A tensão V3 possui uma compensação de temperatura e serve como fonte de referência para o próprio componente e/ou funções adicionais.

CORRENTE DE REFERÊNCIA

A corrente de referência é aplicada ao pino 5 (normalmente através de um resistor do pino 3 ao pino 5). A corrente do oscilador e a corrente de referência para a seção de comutação são derivadas da corrente de referência no pino 5. Aumentando a corrente de referência, aumentamos a freqüência do oscilador e os limiares do circuito Schmitt-Trigger na seção de comutação.

OSCILADOR 1

Este oscilador trabalha com um capacitor externo Co, que é carregado ou descarregado pela fonte de corrente comutada. Os pontos de comutação são ajustados em aproximadamente 1 V e Vb-0-5 V, ou seja, a amplitude da oscilação é de aproximadamente 2.2 V.

Caso a fonte de referência interna seja usada como uma resistência Ro entre os pinos 3 e 5, a freqüência de oscilação será de aproximadamente f1, dada pela fórmula abaixo:

$$f1 \approx \frac{1,6}{Ro.Co}$$

OSCILADOR 2

Os pontos de comutação para o oscilador 2 são ajustados em 0,5 e 1,8 V.

SÍMBOLO	PARÂMETROS	MIN	MAX	UNIDADE
$I_S = I_3$	Corrente de alimentação		10	mA
Tamb	Faixa de temperatura ambiente	- 10	+ 60	°C
Tarm	Faixa de temperatura de armazenagem	- 55	+ 125	°C

Tabela 1 — Especificações máximas.

Conectando-se um resistor R1 entre o pino 4 e Vb (pino 3) e um capacitor C1 entre o pino 4 e o terra (pino 8) obtém-se uma forma de onda dente de serra no pino 4, com uma freqüência f2 dada pela seguinte fórmula:

$$f2 \approx \frac{1,6}{R1.C1}$$

O oscilador 2 somente entra em funcionamento quando a corrente através do pino 7 ultrapassa o limiar de histerese superior.

Divisor:

O oscilador 2 excita um divisor por 6 que por sua vez excita os divisores

SÍMBOLO	CARACTERÍSTICA	MIN	TIP	MAX	UNIDADE
	Fonte de referência Terminal 3				
$V_B = V_{3,8}$	Tensão de operação	3,54	3,73	3,92	V
$I_O = I_5$	Corrente de referência		4		µA
	Seção de ligação Terminal 7				
I_7 / I_O	Ponto de histeres inf.	0,225	0,25	0,275	
I_7 / I_O	Ponto de histerese superior	0,675	0,75	0,825	
	Oscilador 1 Terminal 6				
$- I_6 / I_O$	Corrente de carga	3,56	3,75	3,94	
I_6 / I_O	Corrente de descarga	3,08	3,25	3,41	
f 1 max	Freqüência máxima	16	20		kHz
	Oscilador 2 Terminal 4				
	Nível de comutação estático				
V_{6L}	Nível de comutação inferior		0,5		V
V_{6U}	Nível de comutação superior		1,8		V
	Estágios de saída Terminais 1,2				
$I_{1,2Q}$	Corrente da fonte		I_{3-120}		µA
$I_{1,2S}$	Corrente de saída		I_{3-120}		µA

Tabela 2 — Características elétricas

COMPREFÁCIL

NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX

LIGUE JÁ (011) 292-6600

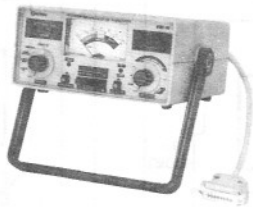
PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/09/92

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC20



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo.
Cr$ 1.592.500,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede AT até 30 kV.
Cr$ 1.787.500,00

GERADOR DE BARRAS GB51



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, verm., verde, croma com 8 barras, Pal M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF e Vídeo.
Cr$ 1.787.500,00

GERADOR DE BARRAS GB24P



Gera padrões quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, verm., R-Y B-Y croma c/ 5 barras, Pal M c/ cristal, saída p/ RF, canais 3 e 4 e saída de vídeo.
Cr$ 1.787.500,00

GERADOR DE BARRAS GB23P



Gera padrões xadrez, verm., horiz., quadrículas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, circulo, 8 barras cores cortadas, cores completas, Pal - NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4.
Cr$ 2.112.500,00

PESQUISADOR DE SOM PS25P



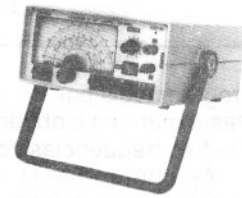
É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta para ele próprio o som que pode ser de um: rádio AM, FM, Toca Fitas, TV, Vídeo e Amplificador.
Cr$ 1.400.000,00

TESTE FLY BACK-ELETROL VPP - TEF41



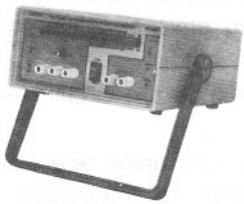
Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta AT. Mede capac. eletrol. no circuito e VPP.
Cr$ 1.525.000,00

GERADOR DE RÁDIO FREQÜÊNCIA - GRF30 -120MHz



Sete escalas de freq.: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4MHz, E - 4 a10MHz, F - 10 a 30MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação int. e ext.
Cr$ 1.787.500,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica os elementos e a polarização dos compon. no circuito. Mede diodos se aberto ou em curto no circuito.
Cr$ 1.150.000,00

GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



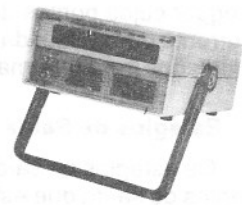
Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triang., faixas de freq. 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 DB.
Cr$ 1.950.000,00

FONTE VOLTÍMETRO FVD33



Fonte digital continuamente variável de 0 a 35 V, corrente máx. de saída 2 A, proteção sobrecarga. Voltímetro eletrônico de 0,1-1000VDC c/ impedância ent. 10 MΩ, precisão de 1%.
Cr$ 1.506.500,00

FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL FD31P - 550 MHz



Instrumento de medição com tecnologia avançada, possibilitando excelente estabilidade e precisão p/ uma faixa de 1 Hz a 550 MHz. Possui 2 canais.
Cr$ 3.168.800,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL - MC27



Voltagem DC-1000 V- precisão 0,5%, voltagem AC 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 mF.
Cr$ 1.592.500,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42



Voltagem DC 1000 V - Precisão 1%, voltag. AC-750 V, resistores 20 MΩ, Corrente DC/AC- 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Possui ajuste de zero externo para medir com mais precisão valores abaixo de 20 Ω.
Cr$ 781.500,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



É um instrumento bastante preciso, prático, de excelente confiabilidade em suas medições em capacitores de 0,1 pF até 20.000 mF, cristal líquido, precisão de 0,5%, possui 9 escalas de medição.
Cr$ 1.600.000,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113-010 - São Paulo - SP.

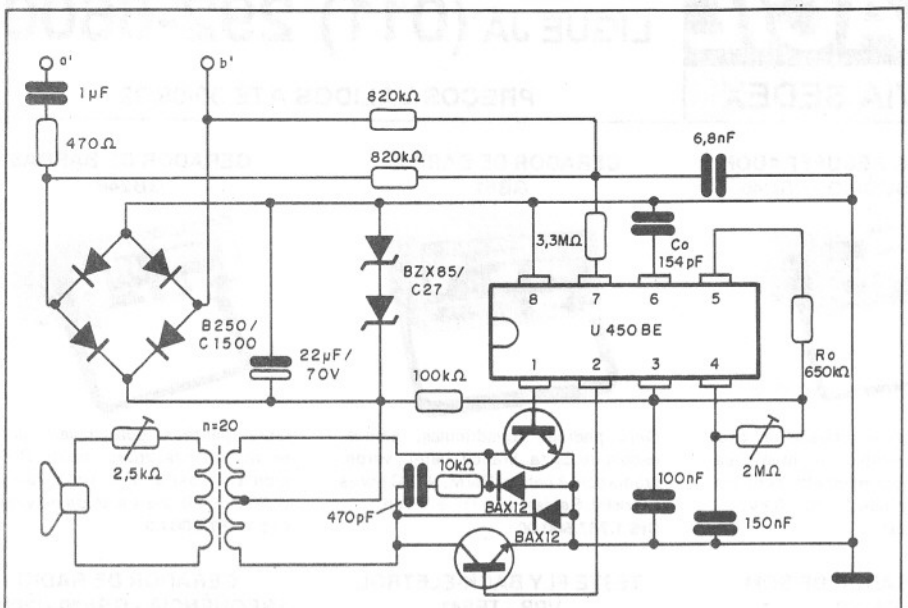


Fig. 3 — Modelo de chamada telefônica.

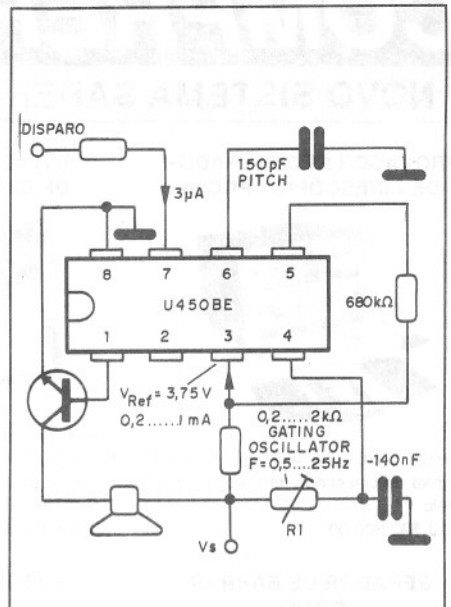


Fig. 4 — Circuito de campainha.

programáveis por 12, por 15 ou por 20. Desta maneira é obtida uma seqüência das três freqüências com a razão 3:4:5.

Ajustando-se f1 em 16 kHz, a seqüência de 3 tons de 800, 1067 e 1333 Hz estará disponível nas saídas, pino 1 e pino 2. Após o disparo, a seqüência se inicia com a freqüência mais baixa.

Seção de Comutação

O pino 7 é uma entrada Schmitt-Trigger cujos pontos de comutação de corrente dependem da referência e são ajustados para ter uma razão de 1 p/ 3.

Estágios de Saída

Os estágios de saída fornecem correntes de saída que estão aproximadamente relacionadas com a corrente de relação. Esta relação é dada pela seguinte expressão:

$$I_{1,2} \cong I_3 - 120\mu A$$

A razão das tensões em "stand-by" é de aproximadamente V3-0-5 V.

Damos a seguir as especificações máximas tomando como ponto de referência o pino 8.

APLICATIVOS

O circuito mostrado na figura 3 é de um modelo de chamada telefônica, alimentado pela própria tensão da linha e excitando via transformador um pequeno transdutor.

O ponto de disparo do oscilador consiste num dos ajustes feito no trimpot de 2 MΩ junto ao pino 4 do U450BE.

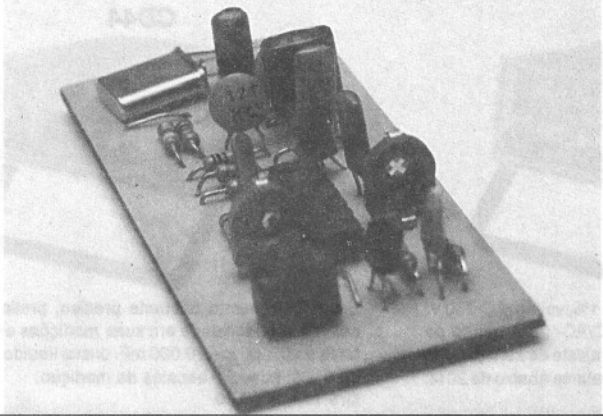
O trimpot de 2,5 kΩ junto ao transdutor ajusta o nível do sinal de chamada podendo ser usado um potenciômetro para acesso externo do operador que pode então facilmente escolher o nível de áudio gerado.

Os transistores de saída podem ser BC337A ou equivalentes de uso geral com uma tensão emissor-coletor de pelo menos 60 V.

Na figura 4 temos um circuito de campainha.

O ponto de ajuste único refere-se também ao disparo feito no trimpot R1.

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



Obtenha aquele colorido no seu vídeo-game NINTENDO, ATARI, transcodificando-o.

Cr$ 360.000,00 (cada) por reembolso postal ou **GANHE 25%** de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo telefone **(011) 292-6600.**

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

NACIONAIS

FÁBRICAS DA PHILIPS NO BRASIL RECEBEM CERTIFICADO "ISO 9000"

A fábrica de ferrites da Philips Components, em Ribeirão Pires (Grande SP), é a primeira unidade do grupo Philips no Brasil a receber o certificado de qualidade internacional ISO 9001. Até então apenas uma indústria nacional havia obtido tal certificação. Outras duas unidades da Philips Componentes, de São José dos Campos (SP) e de Mauá (Grande SP), receberam por sua vez o certificado ISO 9002 e produzem, respectivamente, cinescópios e vidros para cinescópios.

ISO 9001 é um conjunto de normas técnicas estabelecido pela Organização Internacional para Padronização, a maior organização mundial para normatização técnica e industrial, sediada em Genebra. Essas normas recomendam a adoção de níveis internacionais de qualidade, não apenas para o produto final, como também para as etapas prévias de desenvolvimento e de processo de fabricação. Já o certificado ISO 9002 atesta níveis de qualidade internacional para o produto final.

A certificação ISO 9000 só é atestada após uma rigorosa auditoria de qualidade que, no Brasil é acompanhada pelo INMETRO. A Philips Components responde pela produção e/ou comercialização de componentes eletrônicos no Brasil. Sua produção local atende tanto à demanda interna como também às exportações para América Latina, Estados Unidos, Extremo Oriente e para vários países da Europa.

RÁDIO MICROONDAS E O RECURSO PARA PROBLEMAS DE COMUNICAÇÃO

Desde maio último a HI-TECH/HICAD introduziu no País sistemas de comunicação fabricados pela Microwave Networks. Estes sistemas conhecidos como Link de microondas, representam um alternativa para solucionar o problema de carência de linhas telefônicas no País. Eles vem atender as necessidades de empresas, bancos, indústrias e prestadoras de serviços nas áreas de informática e telecomunicações no que se refere à transmissão de voz e dados.

O link de microondas possibilita a interligação de dois pontos ou o uso compartilhado de um mesmo PABX ou rede, em locais distantes entre si até 25 km com visada direta, ou utilizando repetidores para distâncias maiores que 25 km ou pontos sem visada.

A Microwave Networks tem equipamentos para atender as diferentes necessidades do usuário em função da distância do enlace, potência e capacidade de transmissão entre outros. A empresa tem hoje mais de 1500 instalações em 10 países.

O sistema é composto por antenas, transmissor/receptor, interface digital, além de cabos e guias de onda. Ele está disponível nas freqüências de 2, 15, 18 e 23 GHz.

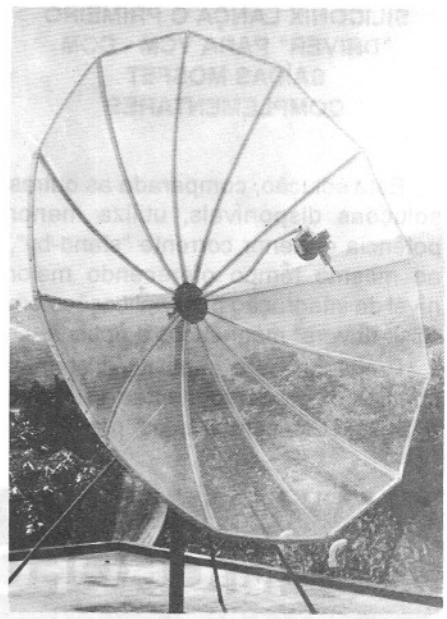
Por ser modular, o sistema permite expansão de capacidade e é de fácil manutenção e instalação, mesmo onde é necessário o uso de repetidores ativos ou passivos.

Os preços variam de acordo com o tipo e a configuração do equipamento a versão básica tem um custo aproximado de 35 mil dólares.

EQUITRONIC LANÇA PARABÓLICA 20% MAIS BARATA

A Equitronic está lançando no mercado a primeira antena parabólica totalmente automati zada, a um custo final 20% menor.

O novo refletor de 2.85 m proporciona perfeita recepção dos canais nacionais, via Brasilsat. Ou seja, é possível receber todos os sinais emitidos para o satélite pelas grandes redes, com qualidade de imagem digna de uma tela de cinema.



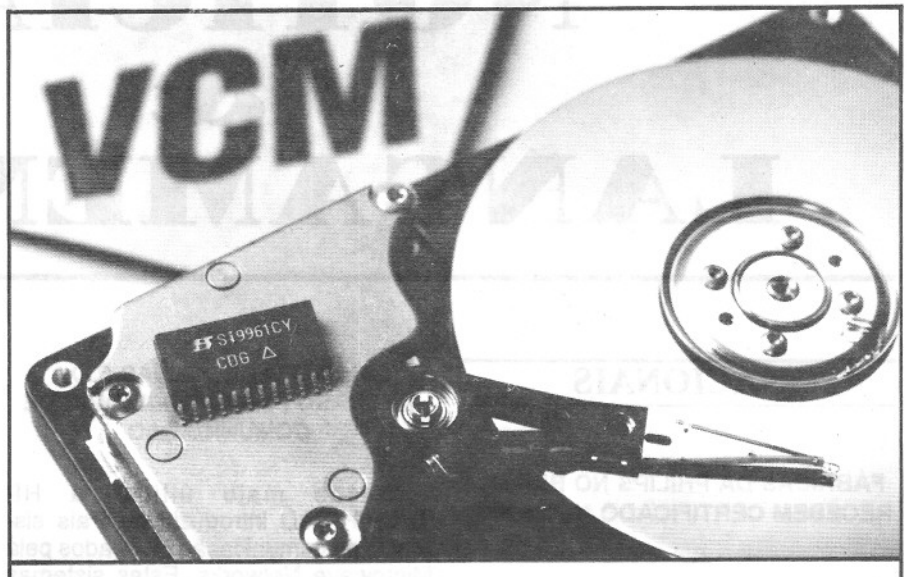
A parabólica composta por doze pétalas, é toda em alumínio, material que a torna mais leve e a isenta de ferrugens . Também acompanha poste de 1,5 m por três polegadas, com tripé de ferro ou poste liso de dois metros por 3 polegadas. O peso total é de 32 quilos e o acabamento em duas versões: aluminizada e em grafite. Sua montagem é simples e rápida, seguindo os moldes das melhores do mercado internacional.

IMPORTADOS DA COMPAQ SÃO CONSERTADOS NA MS ELETRÔNICA

A MS Eletrônica - empresa do Grupo Imarés especializada na manutenção e assistência técnica de micros e periféricos - foi credenciada

pela empresa norte-americana Compaq Computer Corporation para dar suporte técnico e manutenção no Brasil aos notebooks, laptops e sistemas servidores de rede na sua fabricação comercializados no país. Para tanto, os seus profissionais submetem-se a intenso treinamento com os técnicos da Compaq.

A empresa conta com um laboratório funcionando 24 horas por dia com equipamentos modernos e sofisticados.



Primeiro "Driver" para VCM.

INTERNACIONAIS

SILICONIX LANÇA O PRIMEIRO "DRIVER" PARA VCM - COM SAÍDAS MOSFET COMPLEMENTARES

Esta solução, comparada as outras soluções disponíveis, utiliza menor potência e menor corrente "stand-by", ao mesmo tempo oferecendo maior nível de integração para aplicações em "disk-drivers" magnéticos e ópticos.

Projetado para substituir sistemas compostos por componentes discretos, o SI9961CY combina os processos bipolar, CMOS e DMOS complementar, canal P e canal N.

GEC PLESSEY SEMICONDUCTORS

A GEC Plessey Semiconductors, resultado da fusão da Marconi Electronic Devices RAD (anteriormente A.E.I. Semiconductors) com a Plessey Semiconductors htd, foi formada em Julho de 1990.

A Divisão de potência dessa empresa especializada na produção de semicondutores de potência para geração, distribuição e controle de energia elétrica, seja em c.a. ou em c.c..

Na sua linha figuram GTOs, transistores de comutação de alta potência, tiristores conversores, tiristores domésticos, retificadores conversores e de avalanche diodos de recuperação e outros dispositivos de estado sólido. ■

MICROFONE SEM FIO DE FM (KIT)

Monte você mesmo seu microfone sem fio, adquirindo este Kit.

Cr$ 135.000,00

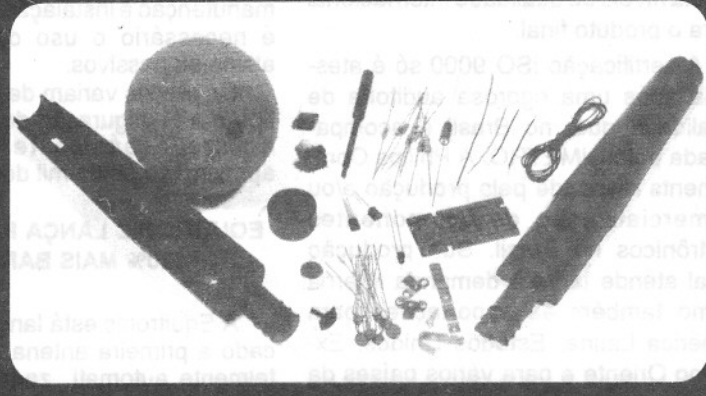
por reembolso postal ou GANHE 25% de desconto enviando-nos um cheque.

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)

Pedidos: utilize a solicitação de compras da última página ou maiores informações a Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria
CEP: 02113-010 - São Paulo - SP.
tel: (011) 292-6600.

(Artigo publicado na Revista Eletrônica Total N° 45/1992)



EEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO POS

LIVROS
TÉCNICOS

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



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, III, IV, V, VI - Newton C. Braga **Cr$ 79.250,00 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$ 90.900,00**

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL II - Newton C. Braga **Cr$ 95.300,00**
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$ 95.300,00**
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$ 251.560,00**
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$ 198.400,00**
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$ 220.300,00**
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$ 256.250,00**
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$ 235.900,00**
Iniciação à Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores, Subtratores e outros.

AUTOCAD - Engº. Alexandre L. C. Cenasi - 332 pág **CR$ 235.900,00**
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$ 207.800,00**
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 DESENVOLVIM/ DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Engºs Antonio M. V. Cipelli Waldir J. Sandrini - 580 pág **Cr$ 256.250,00**
Diodos, transistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.

LINGUAGEM C - Teoria e Programas - Thelmo João Martins Mesquita - 134 pág. **Cr$ 147.000,00**
O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções básicas, funções variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca padrão e uma série de exemplos.

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA - L. W. Turner - 430 pág. **Cr$ 251.500,00**
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$ 156.250,00**
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$ 104.700,00**
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$ 115.600,00**
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$ 84.400,00**
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$ 73.450,00**
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$ 288.750,00**
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$ 167.200,00**
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$ 187.500,00**
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. A matemática é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se às deficiências neste tratamento. Eis aqui uma obra indispensável para uma formação sólida no tratamento mátemático.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecânico) - Gianfranco Figini 202 pág. **Cr$ 147.000,00**
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$ 47.000,00**
Faça o seu "TRANSCORDER". Este livro elaborado para estudantes, técnicos, e hobistas de eletrônica é composto de uma parte teórica e outra prática próprio para a construção do seu "TRANSCORDER" ou dar manutenção em aparelhos similares.

CURSO DE BASIC MSX - VOL I - Luis Tarcílio de Carvalho Jr. e Plierluigi Piazzi - **Cr$ 141.000,00**
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$ 142.200,00**
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.

STAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER • R

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

LIVRO TÉCNICO

ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - 336 pág. **Cr$ 203.100,00**
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$ 172.000,00**
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$ 206.250,00**
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$ 182.800,00**
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$ 225.000,00**
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$ 223.450,00**
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$ 153.100,00**
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$ 266.000,00**
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$ 305.000,00**
Esta obra é um volume dos "Manuais Técnicos de Reparos em Rádio e Televisão", contendo 10 capítulos sobre a assistência técnica de receptores a cores. Este livro parte de premissa do conhecimento em televisores a cores.

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL.II - Renato da Silva Oliveira **Cr$ 116.400,00**
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$ 162.500,00**
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$ 162.500,00**
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$ 365.600,00



POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

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

OFERTÃO
ESTOQUES LIMITADOS

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1
SEMICONDUTORES
5 - BC547 ou BC548
5 - BC557 ou BC558
2 - BF494 ou BF495
1 - TIP 31
1 - TIP 32
1 - 2N3055
5 - 1N4004 ou 1N4007
5 - 1N4148
1 - MCR106 ou 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 -

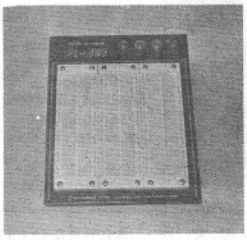
PACOTE Nº 4
RESISTORES
175 resistores de 1/8 W de valores entre 10 ohms e 2M2.
546 -

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$ 330.000,00**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
522 - **Cr$ 344.400,00**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
523 - **Cr$ 553.500,00**
PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.
524 - **Cr$ 792.000,00**

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

MICRO-RELÉS
* Montagem direta em circuito impresso.
* Dimensões padronizadas "dual in line".
* 1 ou 2 contatos reversíveis para 2 A, versão standart.
MC2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω
553 - **Cr$ 187.500,00**
MC2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω
554 - **Cr$ 187.500,00**

RELÉ MINIATURA MSO
* 2 ou 4 contatos reversíveis.
* Bobinas para CC ou CA.
* Montagens em soquete ou circuito impresso.
MSO2RA3 - 110 VCC - 10 mA - 3 800 Ω
555 - **Cr$ 262.500,00**
MSO2RA4 - 220 VCC - 8 mA - 12000 Ω
556 - **Cr$ 285.000,00**

RELÉ MINIATURA G
* 1 contato reversível.
* 10 A resistivos.
G1RC1 - VCC - 80 mA - 75 Ω
549 - **Cr$ 39.000,00**
G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω
550 - **Cr$ 39.000,00**

RELÉS REED RD
* Montagem em circuito impresso.
* 1, 2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.
* Alta velocidade de comutação.
RD1NAC1 - 6 VCC - 300 Ω - 1 NA
551 - Cr$ 90.700,00
RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA
552 - Cr$ 90.700,00

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$ 72.800,00
MD1NAC2 - 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω
Cr$ 72.800,00

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$ 113.300,00

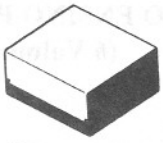
AMPOLA REED
* 1 contato N.A. para 1 A resist.
* Terminais dourados.
* Compr. do vidro 20 mm., compr. total 53 mm.
GR11 - R25 - **Cr$ 19.900,00**

CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS
PB117 - 123 x 85 x 62 mm.
578 - **Cr$ 90.300,00**
PB118 - 147 x 97 x 65 mm.
579 - **Cr$ 98.400,00**
PB119 - 190 x 110 x 65 mm.
580 - **Cr$ 107.800,00**

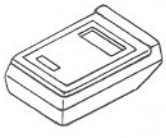


COM TAMPA EM "U"



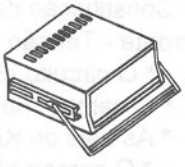
PB201 - 85 x 70 x 40 mm.
581 - **Cr$ 25.750,00**
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.
582 - **Cr$ 30.500,00**
PB203 - 97 x 85 x 42 mm.
583 - **Cr$ 36.000,00**

PARA CONTROLE



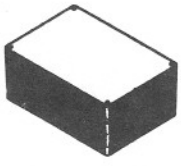
CP012 - 130 x 70 x 30 mm.
584 - **Cr$ 36.000,00**

COM PAINEL E ALÇA



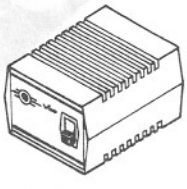
PB207 - 130 x 140 x 50 mm.
585 - **Cr$ 106.250,00**
PB209 - 178 x 178 x 82 mm.
586 - **Cr$ 145.300,00**

COM TAMPA PLÁSTICA



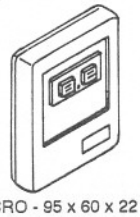
PB112 - 123 x 85 x 52 mm.
587 - **Cr$ 47.500,00**
PB114 - 147 x 97 x 55 mm.
588 - **Cr$ 56.250,00**

P/FONTE DE ALIMENTAÇÃO



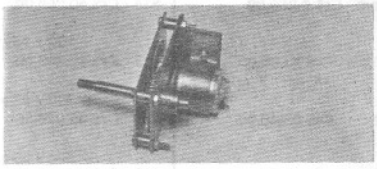
CF125 - 125 x 80 x 60 mm.
589 - **Cr$ 39.000,00**

P/CONTROLE REMOTO



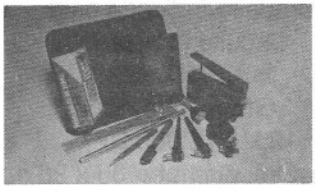
CRO - 95 x 60 x 22 mm.
590 - **Cr$ 26.500,00**

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$ 285.000,00**

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$ 330.000,00**



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 - **ESGOTADO**

ER • REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLS

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

PLACA PARA FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)

527 - **Cr$ 44.600,00**

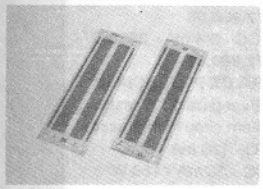
PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SECL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)

528 - **Cr$ 40.300,00**

PLACA PSB - 1

(47 x 145 mm. - Fenolite)



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva

538 - **Cr$ 26.300,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

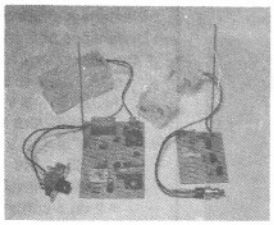
596 - 5 x 8 cm - **Cr$ 6.250,00**

597 - 5 x 10 cm - **Cr$ 7.000,00**

598 - 8 x 12 cm - **Cr$ 8.400,00**

599 - 10 x 15 cm - **Cr$ 9.100,00**

RÁDIO CONTROLE MONOCANAL



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

542 - **ESGOTADO**

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 - **Cr$ 11.560,00**

200 x 47 mm.
512 - **Cr$ 20.500,00**

300 x 47 mm.
513 - **Cr$ 30.750,00**

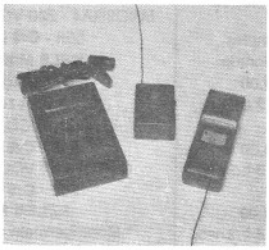
400 x 47 mm.
514 - **Cr$ 40.300,00**

100 x 95 mm.
515 - **Cr$ 20.500,00**

200 x 95 mm.
516 - **Cr$ 36.000,00**

300 x 95 mm.
517 - **Cr$ 53.000,00**

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION

504 - **Cr$ 153.750,00**

FALCON

505 - **Cr$ 184.500,00**

CONDOR

506 - **ESGOTADO**

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)



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

Cr$ 320.000,00

MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

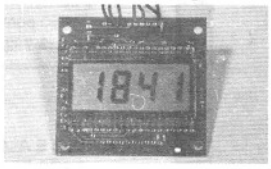
(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)

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

526K - **Cr$ 164.500,00 Kit**

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO - LCM300

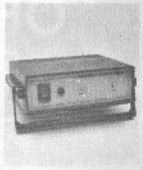
(Três e meio digitos)



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

539 - **Cr$ 572.000,00**

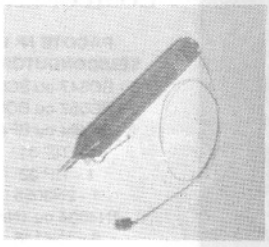
SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720



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

525 - **Cr$ 338.250,00**

INJETOR DE SINAIS



534 - **Cr$ 107.600,00**

RÁDIO KIT AM



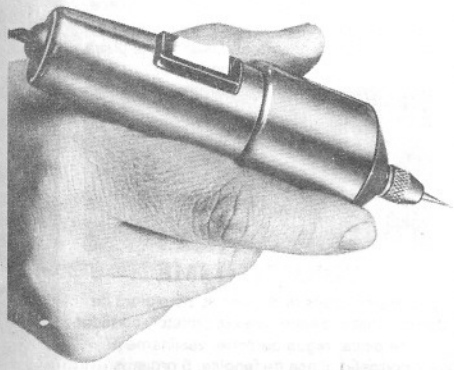
Circuito didático com 8 transistores

535K - **ESGOTADO**

MINI-DRYL

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

701 - **Cr$ 215.250,00**



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$ 124.500,00

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.

CARREGADOR SIMPLES NiCad

Newton C. Braga

As pilhas e baterias de NiCad (Níquel-Cádmio) se tornam cada vez mais populares e mesmo o alto custo do investimento na compra de um jogo é compensador se considerarmos que em uso normal elas podem ser recarregadas até 1000 vezes. Neste artigo descrevemos o ponto "crítico" para quem pretende adquirir estas pilhas: o recarregador.

As pilhas de NiCad e baterias, apresentam enormes vantagens em relação as pilhas comuns, principalmente se o leitor possuir muitos aparelhos eletrônicos ou brinquedos que consomem muitos jogos de pilhas comuns que não custam barato.

Investindo um pouco mais num jogo de pilhas ou bateria de NiCad, o dinheiro gasto pode em pouco tempo ser recuperado pela possibilidade quase que ilimitada, que estas oferecem.

De fato, as pilhas e baterias de NiCad possuem uma capacidade de corrente maior que as pilhas e baterias comuns e sua recarga pode ser feita simplesmente fazendo-se circular uma corrente em sentido contrário a que ela fornece normalmente.

Uma recarga dura em média 12 a 16 horas e a durabilidade da pilha na alimentação de equipamentos normais comuns é maior que a das pilhas comuns e mesmo alcalinas.

O único fator a ser considerado é que estas pilhas fornecem 1,2 V e não 1,5 V o que pode em alguns casos afetar ligeiramente o funcionamento de um aparelho. No entanto, rádios, brinquedos, dispositivos com pequenos motores, não sentirão a diferença. Para as baterias de 9 V a tensão na realidade é de 7,2 V existindo entretanto tipos de 8,4 V (com uma célula de 1,2 V a mais). O carregador que descrevemos neste artigo limita a corrente a valores seguros indicados pelos fabricantes destas pilhas e que possibilitam maior durabilidade em condições normais. As cargas rápidas com maior corrente não são recomendadas por colocarem em risco a integridade das pilhas e baterias e até reduzir sua vida útil.

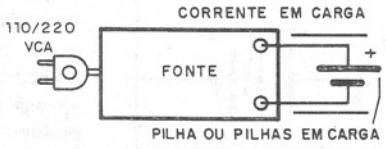


Fig. 1 Princípio de operação do carregador.

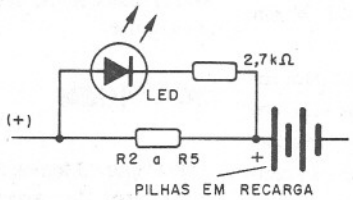


Fig. 2 Monitoria da carga

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de entrada: 110/220 V
- Corrente de carga:
- Pilhas pequenas - 50 mA
- Pilhas médias - 70 mA
- Pilhas grandes - 100 mA
- Bateria de 9 V - 11 mA
- Os valores variam ligeiramente, e dependem da carga inicial que a pilha tenha ao ser colocada no aparelho.
- Tempo de carga: 12 a 16 horas (completa)

COMO FUNCIONA

Nosso projeto consiste simplesmente numa fonte de alimentação que amplifica uma tensão nas pilhas que devem ser carregadas de modo a circular uma corrente no sentido oposto ao normal, conforme sugere a fig. 1.

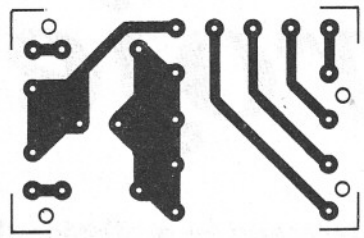
Dependendo das pilhas que vamos carregar temos de colocar em série com o circuito um resistor limitador de corrente. Os valores indicados no circuito permitem que a corrente circulante no conjunto de pilhas parta do valor máximo indicado pelo fabricante quando as pilhas se encontram completamente descarregadas.

No entanto, esta corrente cai algo em torno de 20% depois que as pilhas adquirem certa carga, obtendo-se então uma carga mais suave que garante a integridade dessas pilhas ou bateria. Como o circuito não usa fonte simétrica de corrente constante, o valor para esta intensidade vem apenas da diferença de valores entre a tensão da fonte e a tensão dos elementos em carga. Usando um transformador de 12 + 12 V obtemos

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
D1 - 1N4004 ou equivalente - diodo de silício
LED - LED vermelho comum
Resistores:
R1 - 3,3 kΩ x 1 W
R2 - 680 Ω x 1 W
R3 - 470 Ω x 2 W
R4 - 330 Ω x 2 W
R5 - 2,7 kΩ x 1 W
Capacitores:
C1 - 470 μF x 45 V

Diversos:
S1 - interruptor simples
F1 - 500 mA - fusível
T1 - 12 + 12 V x 250 a 500 mA - transformador com primário de acordo com a rede local.
Caixa para montagem, suporte para pilhas pequenas, médias e grandes, conector de bateria, cabo de alimentação, fios, solda, etc.



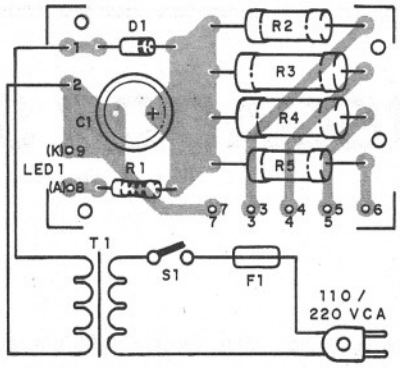


Fig. 4 Placa de circuito impresso.

perto de 33 V o que garante uma boa constância da tensão de carga mesmo quando as pilhas em conjunto saem de um estado de 0 V para um máximo de 4,8 V em carga total.

O LED serve apenas para indicar que o carregador está em uso. Um problema que pode ocorrer durante a recarga é o mau contato das pilhas no suporte que impede a circulação da corrente. Uma monitoria melhor desta carga pode ser obtida ligando-se em paralelo com cada resistor limitador, um LED e um resistor conforme mostra a figura 2.

Este LED só acenderá se as pilhas realmente estiverem sendo percorridas pela corrente de carga, permanecendo apagados se houver mau contato das pilhas em seu suporte.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do aparelho. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 4. Como se trata de montagem não crítica e com poucos componentes a montagem também pode ser realizada numa ponte de terminais e o conjunto alojado numa caixa. Para encaixar as pilhas em carga usamos suportes apropriados e para bateria um conector devendo ser observada sua polaridade na ligação. O transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V (ou 24 V) com corrente de 250 a 500 mA. O diodo pode ser o 1N4004 ou equivalentes e o eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 45 V. Os resistores podem ser de fio de carbono conforme a dissipação e o LED é vermelho comum.

USO

Para usar basta colocar as pilhas em recarga (todos os suportes podem ser usados ao mesmo tempo). Ligue a unidade e aguarde pelo menos umas 6 horas para uma recarga parcial. Para uma recarga completa espere de 12 a 16 horas.

Uma comprovação de que está havendo recarga, caso não seja usado o LED indicador em paralelo com cada resistor é o leve aquecimento dos resistores correspondentes. Se alguma pilha não admitir recarga isso pode significar um problema com a mesma. Uma tentativa de recuperação pode ser feita da seguinte maneira: aplique uma tensão de recarga com a pilha invertida por alguns minutos e depois re-inverta-a recarregando-a em posição normal. Este procedimento pode dar resultado apenas com pilhas que tenham problemas. Se isso não resolver a pilha deve ser jogada fora. □

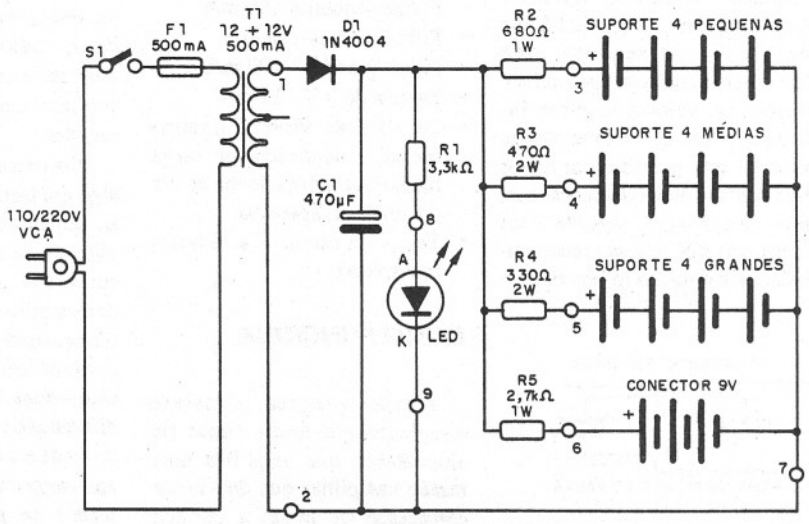


Fig. 3 Diagrama completo do carregador.

AMPLIFICADOR 6 V X 1 W

Newton C. Braga

Este amplificador é indicado para os projetos de pequenos receptores de AM, VHF, intercomunicadores e outros dispositivos onde se necessita de áudio a partir de pilhas numa potência que não ultrapasse 1 W. O projeto é sugerido pela National Semiconductor e tem por base o circuito integrado LM1895.

O circuito integrado LM1895 consiste num amplificador de áudio projetado para fornecer 1 W de potência em carga de 4 Ω a partir da alimentação de 6 V. A faixa de tensões de alimentação, entretanto pode variar de 3 a 9 V o que torna o circuito ideal para aplicações em que temos pilhas ou bateria como fonte de alimentação.

O circuito integrado LM1895 é fornecido em invólucro DIL de 8 pinos e não necessita de radiador de calor.

Os poucos elementos externos ao circuito integrado facilitam o projeto e garantem um excelente desempenho.

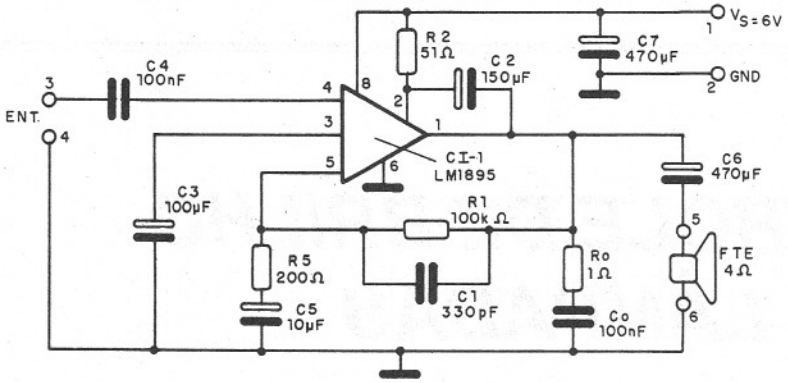


Fig. 1 Diagrama do amplificador de 1 W x 6 V.

O ganho de tensão do circuito apresentado é 500 o que é bastante elevado e permite sua utilização com fontes de sinal muito fracas. Bastam apenas 4,2 mV de entrada para se obter plena potência de saída.

CARACTERÍSTICAS

- Faixa de tensões de alimentação: 3 a 10 V
- Corrente quiescente: 8 mA (tip)
- Distorção harmônica total: 0,27 % (tip)
- Potência de saída:
- (6 V, 4 Ω) - 1,1 W
- (9 V, 8 Ω) - 1,1 W
- Impedância de entrada: 150 kΩ (tip)

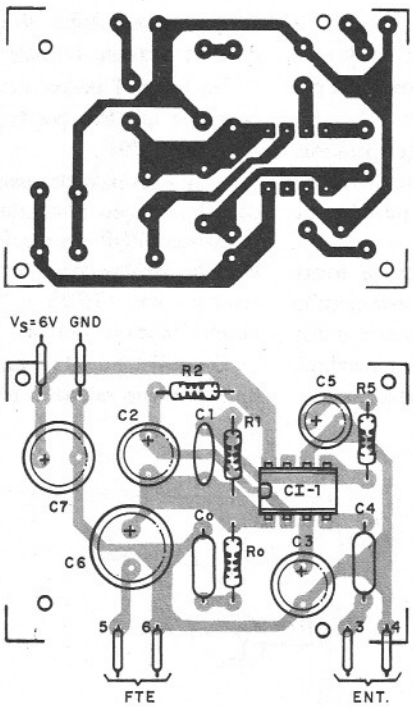


Fig. 2 Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - LM1895 - circuito integrado National Semiconductor
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 - 100 kΩ
R2 - 51 Ω
Ro - 1 Ω
R5 - 200 Ω
Capacitores: (eletrolíticos para 12 V ou mais)
C1 - 330 pF - cerâmico
C2 - 150 µF - eletrolítico
C3 - 100 µF - eletrolítico
C4 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C5 - 10 µF - eletrolítico
C6 - 470 µF - eletrolítico
Cs - 470 µF - eletrolítico
Co - 100 nF - cerâmico ou poliéster
Diversos:
FTE - 4 Ω - alto-falante
Placa de circuito impresso, soquete para o integrado, caixa para montagem, fios, solda, etc

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do amplificador.

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

Os resistores são de 1/8 W ou mais e os capacitores eletrolíticos para 12 V. Os demais capacitores

podem ser cerâmicos ou de poliéster.

Para o circuito integrado recomendamos a utilização de um soquete DIL de 8 pinos, o que elimina o problema de calor no processo de soldagem e facilita a troca.

O alto-falante deve ser de boa qualidade e sua impedância mínima de 4 Ω.

O capacitor Cs deve ser montado o mais próximo possível do pino 8 do circuito integrado.

PROVA E USO

Para provar o aparelho podemos fazer uso de fonte estabilizada e bem filtrada ou de 4 pilhas como alimentação. Na entrada aplicamos o sinal e observamos a fidelidade de reprodução. Operando com sinais pouco intensos, o cabo da entrada deve ser blindado para se evitar a captação de zumbidos.

Um potenciômetro de 100 kΩ pode ser usado como controle de volume na configuração convencional de divisor de tensão.

R1, C1 e R5 determinam o ganho sendo os valores indicados o que permite a operação na região estável, indicada pelo fabricante, no entanto, pequenas alterações podem ser feitas, observando-se que a fórmula:

R1 x C1 = 1/B

Onde B é a faixa passante que permite dimensionar estes componentes conforme a aplicação.□

CONTROLE DE BRILHO PARA LÂMPADAS

Com este simples circuito é possível controlar o brilho de uma lâmpada pequena alimentada por pilha, fonte ou bateria.

Uma das aplicações para este circuito é no controle do brilho das lâmpadas de painéis de automóveis.

Intercalado entre a fonte (bateria) e a lâmpada este circuito possibilita um controle de brilho de zero (apagado) até o máximo, sem problemas de consumo.

O circuito é muito simples e utiliza apenas um transistor.

Na figura 1 temos o circuito completo que tem por base um transistor TIP31.

Com a inversão de polaridade da alimentação podemos usar transistores PNP sem modificar o circuito. Nestas condições transistores como o TIP32, AD162, e outros podem ser usados.

O transistor deve ser montado num pequeno radiador de calor

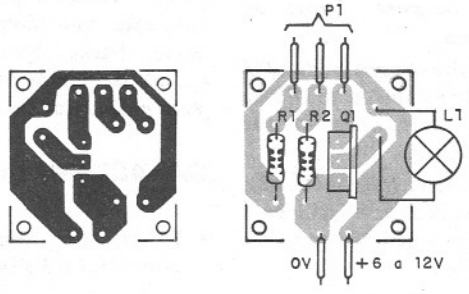


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

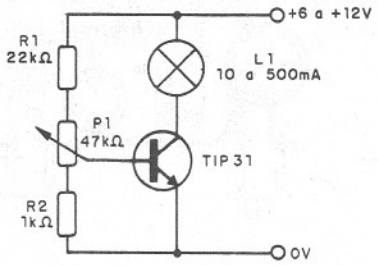


Fig. 1 Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - TIP31 ou qualquer transistor NPN de potência
P1 - 47 kΩ - potenciômetro - (lin ou log)
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 - 22 kΩ
R2 - 1 kΩ
Diversos: placa de circuito impresso, radiador de calor, fios, solda, botão para o potenciômetro, etc.

que consiste numa pequena chapinha parafusada no seu invólucro, em contato com a parte metálica.

O potenciômetro de 47 kΩ pode ficar longe do circuito (até 2 metros) o que é importante no caso de sua fixação no painel de um automóvel.

O resistor R1, em função do ganho do transistor pode ser alterado na faixa de 10 a 100 kΩ para se obter uma variação melhor na ação do potenciômetro.

A lâmpada não deve ter consumo maior do que 500 mA e sua tensão de trabalho deve ser a mesma usada na alimentação, entre 6 e 12 V.

Lembramos que este circuito não opera com corrente alternada e com tensões mais altas, sob pena de dano aos componentes.

A montagem, feita numa placa impressa é mostrada na figura 2.

Neste desenho os fios de conexão de L1 são soldados diretamente em sua base, mas se houver possibilidade de se usar um soquete é melhor.

No automóvel, o fio de 12 V é ligado a qualquer ponto em que tenhamos esta tensão na caixa de fusíveis e o fio 0 V é ligado a qualquer ponto do chassi. □

DEFESA ELETRÔNICA

Newton C. Braga

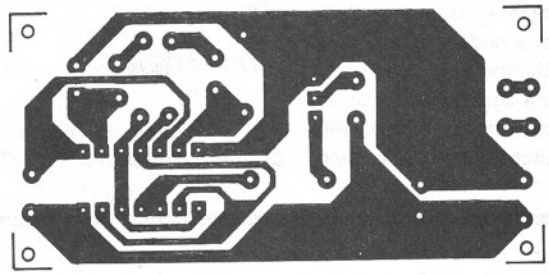
Um ruído forte e intermitente pode surpreender um atacante fazendo-o parar por um instante, o tempo suficiente para que tenhamos um modo eficiente de defesa ou ainda possamos escapar. Os intimidadores realizam esta função e você pode montar um com facilidade a partir da descrição que damos a seguir.

Ruídos fortes podem ser usados como respostas a ameaças. O atacante, não sabendo do que se trata pode parar por um instante para pensar numa nova tática e com isso dar tempo para que possamos escapar ou encontrar um meio de defesa eficiente.

O circuito que propomos neste artigo faz justamente isso: gera um forte ruído intermitente que pode ser usado com intimidação ou ainda alerta.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q1 - TIP31 ou BD135 - transistor de potência
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 - 100 kΩ - (marrom, preto, amarelo)
R2 - 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)
R3 - 2,2 kΩ - (vermelho, vermelho, vermelho)
P1 - 1 MΩ - trimpot
P2 - 100 kΩ - trimpot
Capacitores: (eletrolíticos 12 V ou mais)
C1 - 10 µF - eletrolítico
C2 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
C3 - 100 µF - eletrolítico
Diversos:
T1 - transformador 1 kΩ x 8 Ω - saída
BZ - Transdutor piezoelétrico - Metaloplástica ou equivalente
S1 - interruptor de pressão
Placa de circuito impresso, soquete para o integrado, caixa para montagem, suporte de pilhas ou conector de bateria, fios, solda, etc.



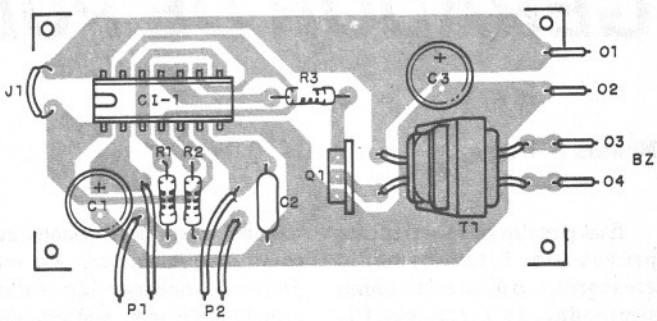


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

Alimentado por pilhas ou bateria ele é muito compacto o que facilita seu transporte numa bolsa ou no bolso, e o uso de um transdutor piezoelétrico garante um bom rendimento na produção do som.

Os dois ajustes existentes permitem que se faça a escolha do melhor som, com maior rendimento de acordo com as características do transdutor usado.

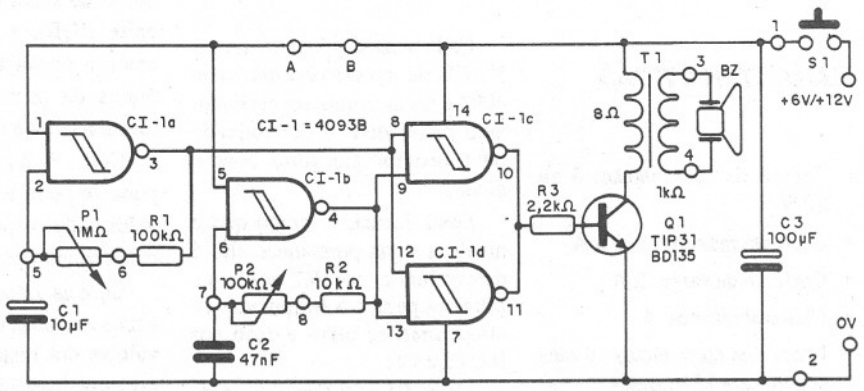


Fig. 1 Diagrama completo do aparelho.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 a 12 V
- Corrente máxima: 100 mA

COMO FUNCIONA

Duas das quatro portas disparadoras NAND de um circuito integrado 4093B são usadas como osciladores. O primeiro oscilador, elaborado em torno de CI-1a opera numa freqüência

muito baixa determinando a cadência de repetição dos sons. Esta cadência pode ser ajustada por P1. O segundo oscilador determina a tonalidade dos pulsos sonoros e sua freqüência pode ser ajustada em P2.

Como os pequenos transdutores piezoelétricos, como os que usamos possuem maior rendimento entre 4 e 5 kHz é interessante usar este ajuste para se obter a freqüência onde o som é mais intenso. Os dois sinais são combinados nas duas portas restantes que funcionam como um amplificador digital e ao mesmo tempo um buffer que excita o transistor de potência usado na saída. Para se obter uma boa excitação do transdutor é conveniente usar tensões elevadas e isso é conseguido com a utilização de um pequeno transformador.

O acionamento do circuito é feito por meio de um interruptor de pressão (S1), o que facilita seu uso.

MONTAGEM

Na figura 1 temos um diagrama completo do aparelho.

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

Os resistores são de 1/8 W e os capacitores eletrolíticos são para 12 V ou mais. O transformador T1 é do tipo de saída com primário entre 200 e 1000 Ω e secundário de 8 Ω.

O buzzer ou transdutor piezoelétrico passivo (sem oscilador interno) é do tipo Metaloplástica ou equivalente.

O capacitor C2 pode ser cerâmico ou de poliéster.

Para a alimentação podemos usar 4 pilhas pequenas, bateria de 9 V ou mesmo ligar em fonte de 12 V, para uso como alarme.

PROVA E USO

Para provar basta pressionar S1 e depois ajustar P1 e P2 para os sons mais fortes.

Para usar aponte o dispositivo para o agressor simulando seu uso como arma de defesa, o que levará a pensar que se trata de algum dispositivo "desconhecido" e isso pode lhe dar tempo para pensar numa fuga ou outro tipo de reação. □

GERADOR DE PULSOS ALEATÓRIOS

Newton C. Braga

Este circuito pode servir para provas de funcionamento aleatórios ou ainda como simulador de presença. Em vitrines ele também pode ser usado para um acionamento diferente de luzes ou efeitos. Quatro temporizações garantem um funcionamento quase que aleatório com um padrão de acionamento imprevisível.

O fechamento de um relé em intervalos imprevisíveis e por tempos imprevisíveis pode ser usado para o controle de diversos tipos de dispositivos.

Como os ciclos de acionamento podem variar de alguns segundos até mais de um minuto, dependendo de ajustes e componentes usados, as possíveis aplicações para este tipo de aparelho são muitas.

Como exemplo inicial podemos citar a obtenção de efeitos aleatórios para luzes de vitrines ou mesmo efeitos de som a utilização de sirenes, bips ou cigarras.

Um segundo exemplo seria como simulador de presença, prolongando-se ao máximo os tempos tanto de acionamento como intervalos, caso em que podemos acionar lâmpadas, aparelhos de som, motores, etc. Finalmente temos um automatismo para teste automático que ligaria automaticamente algum equipamento em prova milhares de vezes de modo automático e aleatório, verificando-se assim a sua resistência.

O circuito pode ser alimentado por tensão de 6 ou 12 V de pilhas, bateria ou fonte, conforme o tipo de relé usado e os intervalos previstos para sua utilização.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 12 V
- Corrente máxima: 100 mA
- Corrente de carga: 2 A
- Ciclos aleatórios: 4
- Intervalos entre ciclos: alguns segundos a 15 minutos
- Tempos de acionamento: alguns segundos a 1 minuto

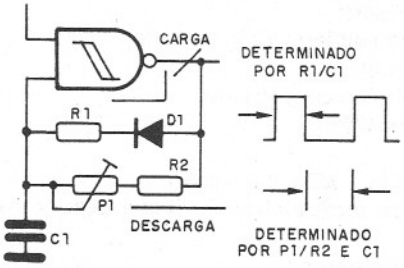


Fig. 1 Forma de onda de um oscilador.

COMO FUNCIONA

Cada uma das quatro portas NAND de um circuito integrado 4093 é usada como um oscilador cujo ciclo ativo é determinado pelo resistor em série com o diodo.

Desta forma, o tempo que o nível de saída permanece alto é determinado por R1 e C1 na primeira porta e o tempo em que ela permanece baixa é dado por R2, P1 e C1.

Como R1 e C1 têm uma constante de tempo muito menor do que a obtida por P1, R2 e C1, o tempo de saída alto é muito menor que o de saída baixo. A relação entre P1/R2 e R1 determinam então a forma de onda que obtemos da primeira porta, conforme mostra a figura 1.

Como P1 é variável, este componente permite ajustar os intervalos entre os pulsos produzidos pela primeira porta.

Com as outras portas fazemos a mesma coisa, mas mudamos os valores dos resistores que determinam a duração da saída no nível alto, ou seja, R3, R5 e R7 são diferentes.

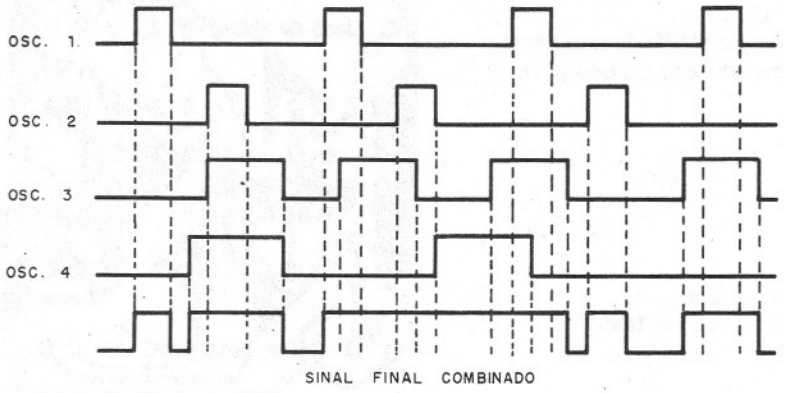


Fig. 2 Combinação de sinais em Q1.

Podemos usar em seu lugar relés G1RC1 (6 V) ou G1RC2 (12 V) que possuem uma maior corrente de contacto (6 A).

Os resistores R1, R3, R5 e R7 podem ser alterados na faixa de 10 a 470 kΩ para obtenção de pulsos mais estreitos ou mais largos, conforme a aplicação pretendida para o aparelho.

Para o circuito integrado sugerimos usar um soquete DIL de 14 pinos

Também é possível trocar os trimpots por potenciômetros de modo a se obter um ajuste aleatório de tempos num painel.

Isso significa que, ajustando P1, P2, P3 e P4 de modos ligeiramente diferentes, obtemos não só freqüências diferentes como também pulsos de durações diferentes.

Combinando todos os quatro sinais gerados numa saída única temos então a forma de onda mostrada na figura 2.

Esta forma de onda é então formada por um trem de pulsos de separação e duração pseudo-aleatória que servem para acionar um relé via transistor Q1.

As durações e separações dos pulsos dependem em muito dos valores dos capacitores de C1 a C4.

Valores até maiores, chegando aos 1000 µF podem ser usados se o leitor pretender usar o aparelho como um simulador de presença, por exemplo.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensão de 6 ou 12 V bastando para isso apenas ser usado o relé correspondente.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do aparelho.

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

Os resistores são de 1/8 W ou mais e os eletrolíticos são para 12 V ou mais.

Os diodos podem ser de uso geral, e o relé é do tipo MC2RC1 se a alimentação for de 6 V e MC2RC2 se a alimentação for de 12 V.

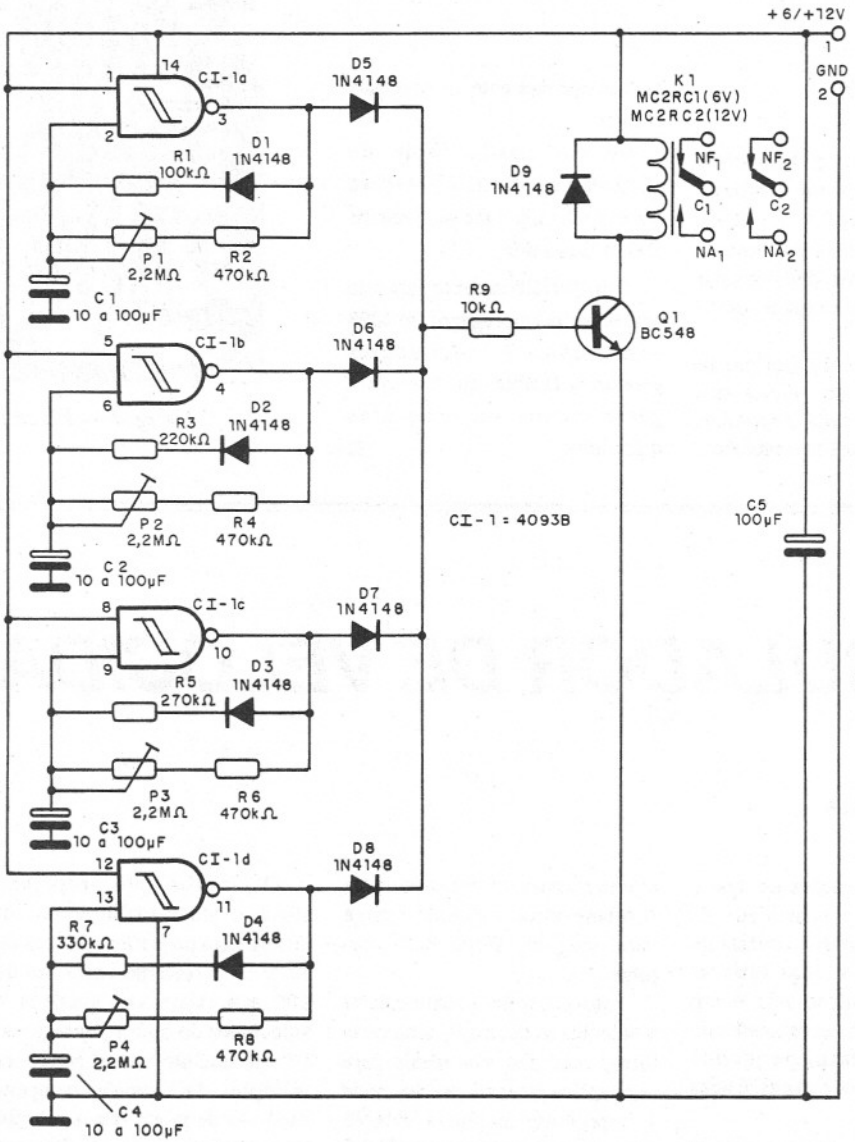
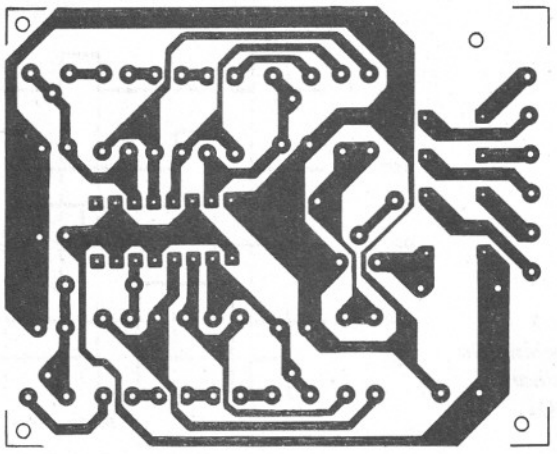


Fig. 3 Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D1 a D9 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de uso geral
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 - 100 kΩ
R2, R4, R6 e R8 - 470 kΩ
R3 - 220 kΩ
R5 - 270 kΩ
R7 - 330 kΩ
R9 - 10 kΩ
Capacitores: (eletrolíticos 12 V ou mais)
C1 a C4 - 10 μF a 100 μF - eletrolíticos - ver texto
C5 - 100 μF - eletrolítico
Diversos:
P1 a P4 - 2,2 MΩ - trimpots ou potenciômetros
K1 - MC2RC1 (6 V) ou MC2RC2 (12 V) relé Metaltex ou equivalente
Placa de circuito impresso, soquete para o integrado, fonte de alimentação, caixa para montagem, fios, solda, etc.



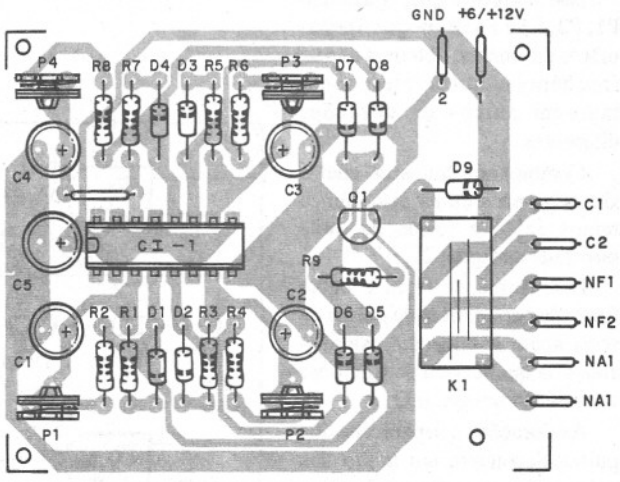


Fig. 4 — Placa de circuito impresso.

PROVA E USO

Para provar o aparelho podemos ligar uma lâmpada comum como carga.

Atuando-se sobre os trimpots ou potenciômetros devemos ter acionamentos aleatórios desta lâmpada.

Dependendo da aplicação desejada troque os valores dos capacitores de cada oscilador. Estes componentes não precisam ter necessariamente os mesmos valores.

Se for usada fonte de alimentação de 6 ou 12 V ela deve ser estabilizada e ter pelo menos 500 mA de saída.

Um aperfeiçoamento para este projeto seria empregar outro 4093 com mais 4 osciladores aleatórios, também ajustados para gerar pulsos em intervalos diferentes. □

REGULADOR DE VELOCIDADE DC

Newton C. Braga

Existem aplicações em que é preciso ajustar a velocidade de um motor e mantê-la constante mesmo quando a carga varia. O circuito apresentado não é um controle mas sim um regulador de velocidade para pequenos motores que atende as exigências citadas.

Controles de velocidades de pequenos motores aplicam uma tensão num motor que se mantém constante mesmo quando a carga varia exigindo assim mais corrente.

Estes controles podem manter a velocidade dentro de uma certa faixa, mas não são ideais para uma aplicação mais precisa onde é importante manter a rotação para uma carga constante dentro de um limite.

O circuito que propomos atende a esta finalidade sendo indicado para pequenos motores de 12 V com corrente em torno de 100 mA. Uma vez ajustada a velocidade do motor por meio de P1, este circuito "sente" pequenas variações da corrente, compensando-as de modo que a rotação se mantenha constante. Trata-se de circuito ideal para automatismos, robótica, controles remotos e outras aplicações que exigem de um motor comum certa constância na sua rotação.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V c.c.
- Corrente no motor: 100 mA

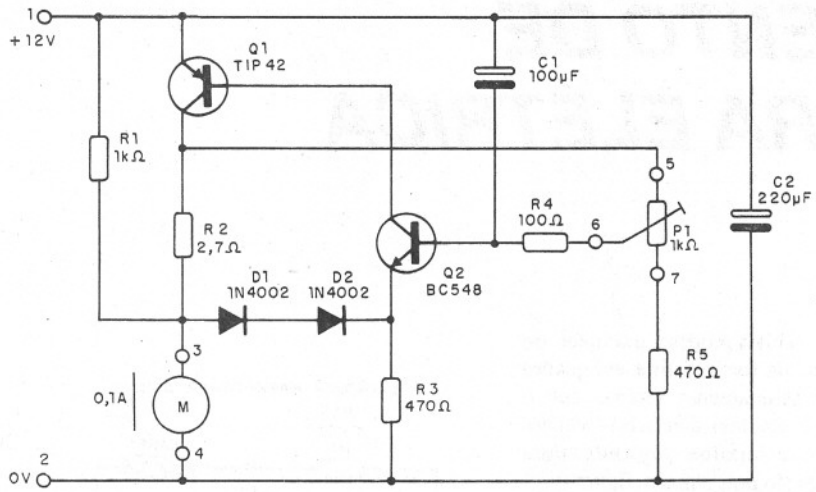


Fig. 1 Diagrama completo do aparelho.

escovas sejam sentidas pelo circuito e causem variações na saída.

MONTAGEM

Na figura 1 damos o diagrama completo deste regulador.

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

O transistor Q1 deve ser dotado de radiador de calor.

Os resistores são todos de 1/4 W com 5% ou mais de tolerância e os eletrolíticos são para 16 V ou mais. Os diodos admitem equivalentes, assim como os transistores.

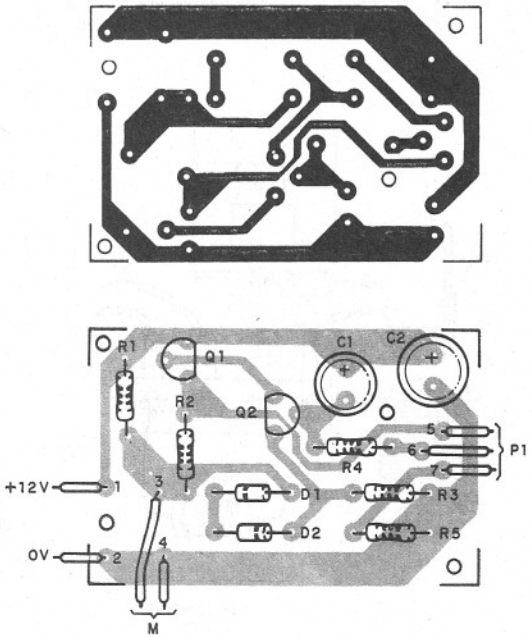


Fig. 2 Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q1 - TIP42 - transistor PNP de potência
Q2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D1 e D2 - 1N4002 - diodos de silício
Resistores: (1/4 W, 5%)
R1 - 1 kΩ
R2 - 2,7 Ω
R3 e R5 - 470 Ω
R4 - 100 Ω
P1 - 1 kΩ - trimpot
Capacitores: (eletrolíticos para 16 V)
C1 - 100 µF - eletrolítico
C2 - 220 µF - eletrolítico
Diversos:
M - motor de 12 V x 100 mA
Placa de circuito impresso, radiador de calor, etc.

COMO FUNCIONA

Q2 funciona como um sensor de corrente via D1 e D2 realimentando Q1 que controla a corrente principal no motor. P1 ajusta a velocidade inicial e portanto a corrente central do circuito. Variação em torno do valor central da corrente são sentidas via D1 e D2 por Q2 que aumenta ou diminui sua condução controlando Q1. Desta forma, o que se faz é ajustar P1 para a rotação desejada e deixar que o circuito compense as variações.

C1 proporciona uma certa inércia ao circuito, evitando que transientes ou variações muito rápidas de corrente, como as provocadas pela comutação das

PROVA E USO

Basta ligar a unidade a uma fonte de alimentação e ajustar P1 para que o motor gire na velocidade desejada. Pequenas variações da tensão de entrada não devem afetar a rotação do motor.

Comprovado o funcionamento é só instalar o aparelho. □

XI FETIN
FEIRA TECNOLÓGICA DO INATEL
22 A 24 DE OUTUBRO DE 1992 - SANTA RITA DO SAPUCAÍ - MG

ACIONAMENTO DE FECHADURA ELÉTRICA

Newton C. Braga

Descrevemos um interessante circuito que permite o acionamento de uma fechadura elétrica por meio de um "cartão" magnético codificado. Somente quem possuir o cartão pode abrir a porta pelo lado de fora.

Muitas casas e mesmo estabelecimentos comerciais possuem portas com fechaduras elétricas que são acionadas por meio de um interruptor.

No entanto, nem sempre a pessoa que deve acionar este interruptor está por perto, e existem os casos em que temos pressa ou por sermos os usuários maiores do sistema, seria interessante termos um meio próprio de fazer o acionamento.

A idéia proposta é simples: do lado de fora existiria um quadro de acionamento secreto, sob o qual existem dois reed-switches posicionados segundo uma posição programada, figura 1.

Se alguém tentar passar um imã para abrir o sistema, não vai conseguir porque para que isso ocorra é preciso que os dois reed-switches sejam fechados ao mesmo tempo.

Para isso, o proprietário ou pessoas que têm acesso ao código levam chaveiros com dois imãs colocados nas posições que permitem o acionamento dos dois reed-switches.

Colocando o chaveiro na posição correspondente temos o acionamento do circuito e o Triac conduz a corrente que aciona o solenoide de uma fechadura.

É claro que o código pode ser ainda mais complexo com a utilização de três reed-switches ou mesmo mais, mas neste caso o dispositivo de acionamento começa a se tornar volumoso e por isso mesmo incômodo de se carregar.

Um Triac é ligado em paralelo com o interruptor de acionamento manual (que não perde sua função) e em série com a fechadura elétrica.

Na comporta do Triac são ligados em série dois reed-switches e um resistor limitador de corrente.

O acionamento do Triac como chave interruptora ocorre quando os dois reed-switches são acionados simultaneamente.

O pulso de corrente obtido nestas condições é suficiente para abrir a porta do local desejado.

O circuito pode funcionar da mesma forma na rede de 110 V como 220 V bastando para isso apenas escolher o Triac apropriado.

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Triac - TIC226B ou D - ver texto
Resistores:
R1 - 1 kΩ, 1 W - de fio
Diversos:
X1 e X2 - reed-switches comuns
S1 - interruptor de pressão (já existente no circuito da fechadura)
Fios, radiador de calor para o Triac, solda, etc.

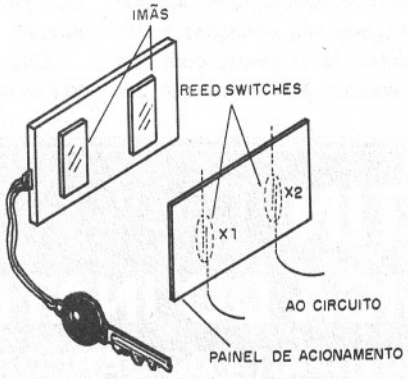


Fig. 1
Princípio de funcionamento do painel com 2 reed-switches.

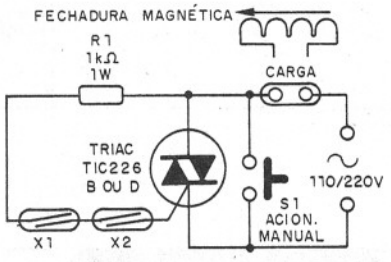


Fig. 2
Diagrama completo do aparelho.

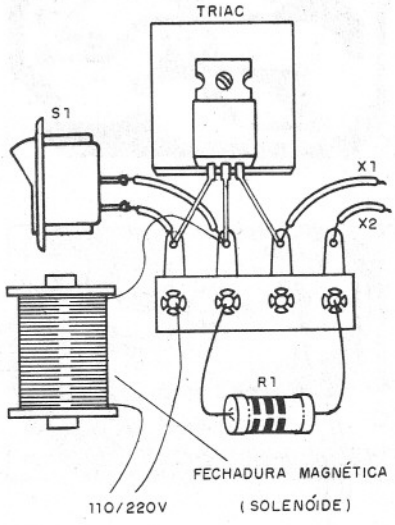


Fig. 3
Disposição dos componentes em ponte de terminais.

Como são poucos os componentes usados não será preciso usar uma placa de circuito impresso. Temos então na figura 3 a disposição real dos componentes e que podem ser colocados em qualquer lugar do circuito da fechadura.

O Triac deve ser sufixo B se a rede for de 110 V e sufixo D se a rede for de 220 V. Este componente deve ainda ser dotado de um pequeno radiador de calor.

O resistor de 1 kΩ na verdade não é crítico podendo ter valores entre 680 Ω a 1,5 kΩ e dissipações a partir de 1W.

Os fios de conexão a fechadura devem ser apropriados à intensidade da corrente de operação e bem isolados.

Os reed-switches são fixados sob um painel de madeira ou plástico fino opaco, nas posições que vão corresponder aos imãs do chaveiro usado como acionador.

A principal prova consiste em se verificar se os imãs usados (que podem ser retirados de motores de brinquedos elétricos) podem acionar os reeds nas posições desejadas.

Verificado o funcionamento é só proceder à instalação definitiva do dispositivo.

Veja que na condição de espera o dispositivo não consome energia alguma. □

MIXER INSTANTÂNEO

Newton C. Braga

Este circuito, pelo seu tempo de montagem, custo e simplicidade pode ser considerado "instantâneo". De fato, se o leitor precisa de um simples mixer para duas ou mais entradas, mas não quer um projeto sofisticado a solução está neste circuito. Alimentado por pilhas comuns ele é suficientemente compacto para ser usado em qualquer lugar.

Numa mesa de reuniões desejamos misturar os sinais de três microfones para gravação do que ocorre. Como fazer isso de maneira simples e imediata ?

Um mixer é a resposta, mas neste caso não precisamos de um mixer sofisticado.

Basta um circuito que tenha um certo ganho para compensar a presença de três fontes de sinais que podem carregar o circuito, e que seja bastante simples para funcionar com pilhas.

A solução que apresentamos pode ser considerada ideal para aplicações de menor compromisso, mas que ocorram com freqüência.

Se o leitor faz filmagens a utilização de dois ou mais microfones pode ser interessante e este pequeno mixer é uma solução simples, funcional e econômica.

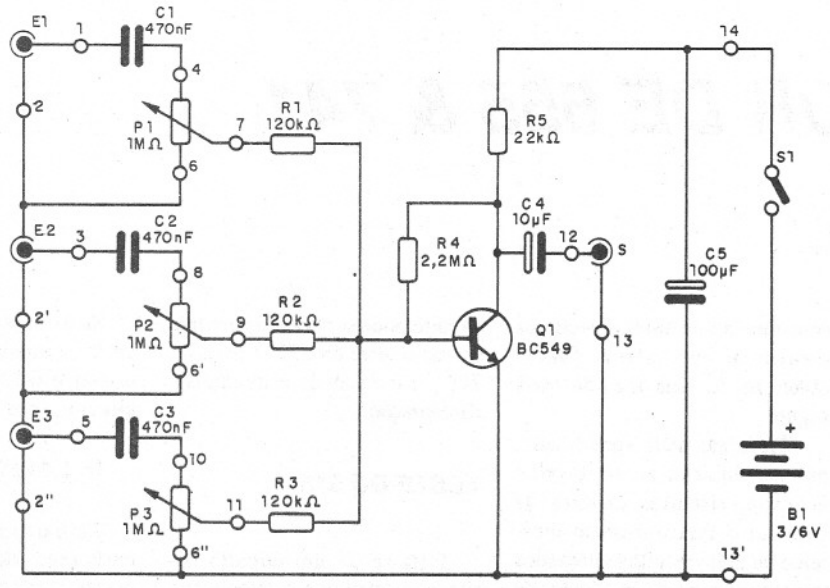


Fig. 1 Diagrama completo do Mixer.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 3 a 6 V
- Consumo: menor que 1 mA
- Número de entradas: 2, 3 ou mais
- Ganho: 10 (aprox.)

COMO FUNCIONA

Os sinais de três entradas são aplicados aos 3 potenciômetros que determinam sua participação no sinal de saída via capacitores C1, C2 e C3 que isolam o circuito da corrente contínua de polarização do transistor.

Os três sinais misturados são retirados a partir dos cursores dos potenciômetros e aplicados à base do transistor que os amplifica.

O sinal amplificado aparece no coletor onde é levado via C4 ao circuito externo que pode ser a entrada do amplificador final, de um gravador, de uma câmera de vídeo ou ainda um transmissor experimental.

C4 isola o circuito externo da corrente contínua de polarização do transistor. C5 desacopla a fonte de alimentação.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do Mixer.

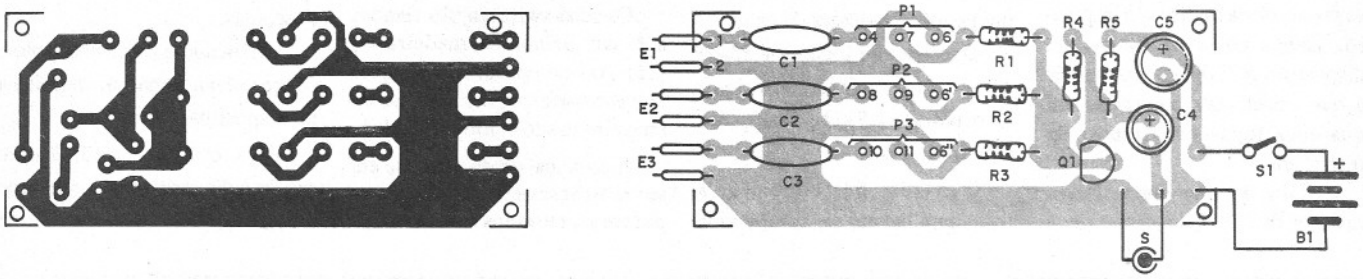


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q1 - BC549 - transistor NPN de baixo ruído
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1, R2 e R3 - 120 kΩ
R4 - 2,2 MΩ
R5 - 22 kΩ
P1, P2 e P3 - 1 MΩ - potenciômetros lineares
Capacitores: (eletrolíticos para 6 V ou mais)
C1, C2 e C3 - 470 nF - poliéster
C4 - 10 µF - eletrolítico
C5 - 100 µF - eletrolítico
Diversos:
S1 - interruptor simples
B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
Placa de circuito impresso, jaques de entrada e de saída, suporte para pilhas, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, fios blindados, fios, solda, etc.

A montagem numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

As ligações entre os jaques de entrada e saída devem ser curtas e com fios blindados para que não ocorram captações de zumbidos. Podem ser usados jaques RCA nas entradas e na saída.

Os resistores são todos de 1/8 W e os potenciômetros tanto podem ser rotativos como deslizantes.

Os capacitores são de poliéster ou cerâmicos exceto C4 e C5 que são eletrolíticos a partir de 6 V.

Como o consumo de corrente é muito baixo, pilhas comuns terão grande durabilidade se alimentando o circuito.

PROVA E USO

Ligue a saída do mixer na entrada de um amplificador (use duas unidades para uma versão estéreo).

Na entrada ligue fontes diversas de sinais como sintonizador, toca-discos, microfones, etc.

Ajuste os potenciômetros P1, P2 e P3 de acordo com a entrada de sinal que você quer que seja reproduzida no amplificador de saída, procure o nível máximo, sem distorção.

O volume final é ajustado no próprio amplificador. □

PROVADOR DE 555 & 741

José Maurício dos Santos Pinheiro

Em muitas montagens eletrônicas defrontamo-nos com a necessidade de dispor de alguns componentes especiais e de instrumentos de testes para verificar o funcionamento dos circuitos, em que esses componentes encontram-se inseridos, ou mesmo dos próprios componentes.

Na maioria das vezes, um bom multímetro é suficiente para tais testes, porém em alguns casos, instrumentos de testes específicos tornam-se necessários para a obtenção de uma medida mais segura.

O projeto aqui apresentado, procura reunir em um só aparelho de teste, circuitos capazes de verificar o funcionamento dinâmico de dois circuitos integrados muito utilizados pelos adeptos de eletrônica: o CI timer 555 e o amplificador operacional 741.O circuito pode ser dividido em três partes: o teste do 555; o teste do 741 e o circuito de comutação e alimentação.

TESTE DO 555

Trata-se de um circuito oscilador astável que é completado pelo CI 555 que estiver sendo testado.

Se o circuito integrado estiver em bom estado, o circuito deverá oscilar e o LED correspondente piscará segundo a fórmula:

$$f = 1{,}44 / C1\ (R1+R2)$$

Caso o componente não esteja em bom estado, o LED não deverá piscar e permanecerá aceso ou apagado, indicando avarias no componente.

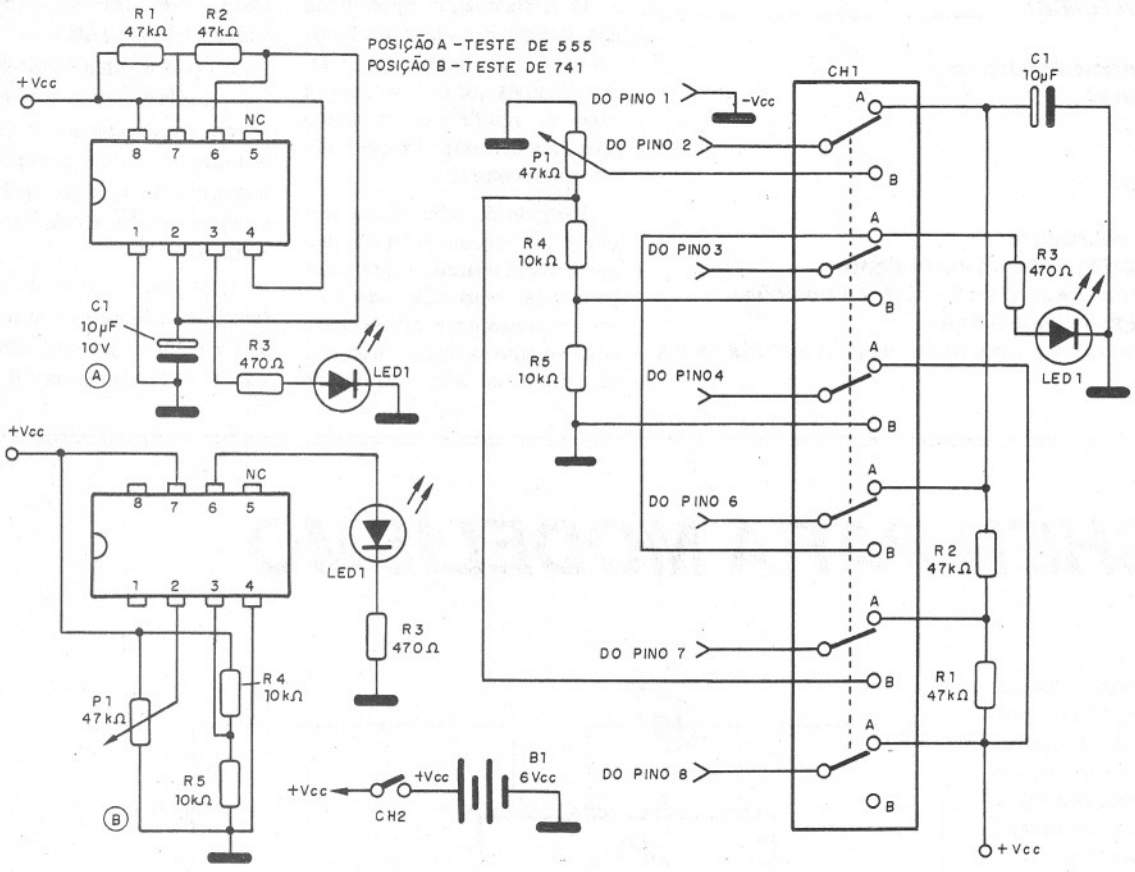


Fig. 1 Diagrama do provador.

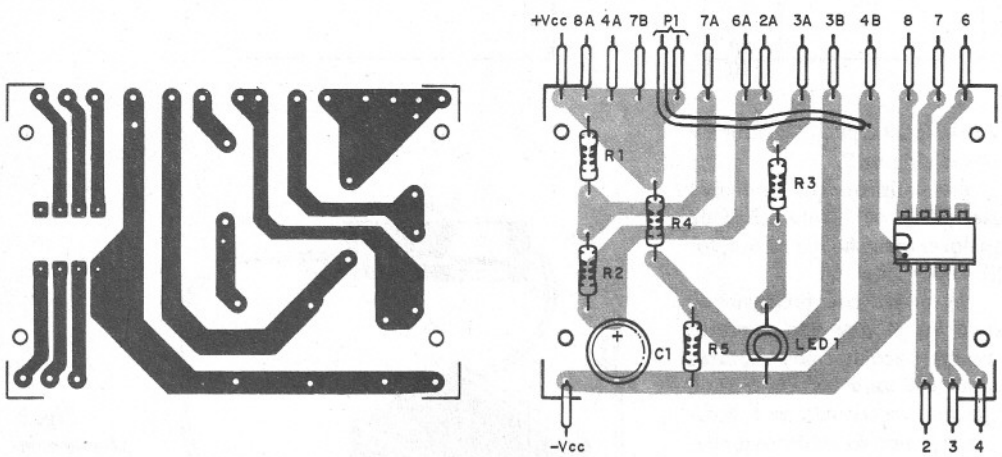


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

TESTE DO 741

Esse teste é baseado no amplificador operacional 741 na configuração de comparador de tensão.

Polariza-se a entrada não inversora do CI, com aproximadamente metade da alimentação. Por meio de um potenciômetro, a tensão da entrada inversora poderá ser variada. Até a metade do cursor do potenciômetro, onde a tensão de entrada (inversora do 741) permanece abaixo da tensão de referência, a tensão na saída do operacional permanece em nível alto e o LED ficará aceso. A partir da outra metade, quando a tensão da entrada inversora supera a tensão de referência não inversora, a tensão na saída do operacional se inverte, indo para o nível baixo, ocasionando o apagamento do LED. Caso não ocorra o acendimento e o apagamento do LED em correspondência ao movimento do cursor do potenciômetro, o CI encontra-se defeituoso.

Alguns cuidados devem ser tomados quanto à montagem e utilização do aparelho. Na montagem deve-se prestar atenção nas conexões da chave comutadora por sua maior complexidade. O sucesso do circuito depende de conexões seguras e feitas corretamente. Ao utilizar, deve-se tomar cuidado para selecionar o teste correto para o CI correspondente, pois trocar a função selecionada com o CI a ser testado poderá causar avarias neste último, caso o mesmo esteja em boas condições.

Trata-se de um circuito barato e de fácil execução, que certamente será de grande utilidade na bancada do montador ou reparador de circuitos eletrônicos, que se defronta freqüentemente com os CIs 555 e 741.

LISTA DE MATERIAL

P1 - 47 kΩ - potenciômetro lin
Resistores: 1/8 W
R1 e R2 - 47 kΩ
R3 - 470 Ω
R4 e R5 - 10 kΩ
Capacitor:
10 µF x 10 V - eletrolítico
LED1 - LED tipo FLV110 ou equivalente
CH1 - chave comutadora de 6 pólos x 2 posições
CH2 - chave liga-desliga simples
B1 - bateria de 6 V (4 pilhas pequenas) ou bateria de 9 V

O circuito aqui apresentado não apresenta a rigor nenhuma inovação nos testes dos CIs. Acreditamos que de novo, seja a idéia de reunir em um único aparelho de teste, funções tão diferentes entre sí.

Partindo da idéia de que seja um grande incômodo ter que dispor de dois aparelhos diferentes para testar estes diferentes CIs, seria interessante reunir em um só equipamento, simples, barato e eficiente essas duas funções de teste, selecionáveis com um simples tocar de botão.

Através de uma chave comutadora, selecionamos o teste que deverá ser executado. O CI sob teste será inserido num soquete de testes e a visualização será feita diretamente através de um LED comum.

Uma das posições da chave seleciona a função de teste para 555 e na outra posição, temos a seleção da função de teste de 741.

FLASHER PARA MODELISMO

Este circuito possui piscadas de curta duração num LED, a partir de uma alimentação de apenas 1,5 V. A principal característica deste circuito é o consumo baixo que garante uma boa durabilidade de muitos meses para uma pilha tipo "botão" o que torna o projeto ideal para alimentar efeitos de modelismos como por exemplo as luzes de aeromodelo ou ainda a sinalização de uma nave espacial em plastimodelismo.

A freqüência das piscadas depende do único componente externo do projeto que é o capacitor C1. Seu valor pode ficar entre 220 e 470 µF.

O LED é vermelho comum e sua polaridade deve ser observada.

Na figura 1 temos o diagrama completo do flasher.

Se o leitor for habilidoso e dispuser de um ferro com ponta bem fina para a soldagem, poderá usar um soquete DIL como chassi e soldar o LED e o capacitor diretamente nesta peça, conforme mostra a figura 2.

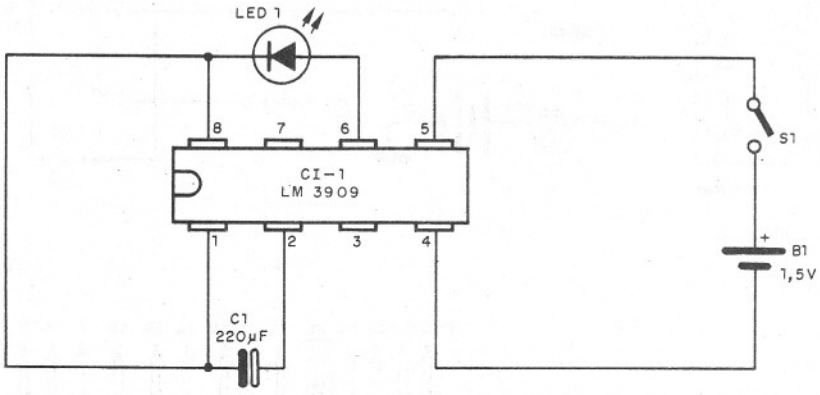


Fig 1 Diagrama do flasher.

Para alimentação podemos usar pilhas de 1,5 ou 1,3 V de qualquer tamanho e o interruptor S1 é opcional.

As pilhas não precisam de suporte, já que não é muito comum encontrarmos suportes para uma unidade. Os fios de ligação, observando-se a polaridade podem ser soldados diretamente na pilha. □

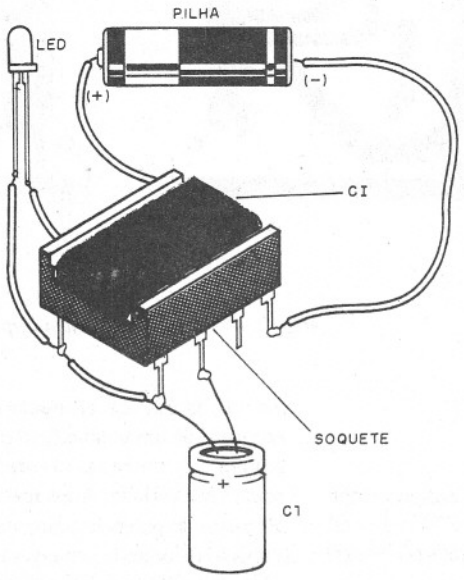


Fig. 2 Montagem "suspensa" sem placa.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - LM3909 - circuito integrado NATIONAL
LED1 - LED vermelho comum
Diversos:
S1 - interruptor simples
C1 - 220 µF x 3 V ou mais - capacitor eletrolítico
B1 - 1,5 V - 1 pilha de qualquer tipo ou tamanho
Soquete para o integrado, fios, solda, etc.

Projetos dos Leitores

CHAVE ELETRÔNICA DE 6 POSIÇÕES

José N. de Souza
Uruçuí - PI.

Neste circuito, temos seis chaves de pressão de contato momentâneo (NA) tipo botão de campainha como entrada para 6 LEDs indicadores de saída. Ao se pressionar uma das chaves o LED correspondente acende e assim permanece até que se pressione outra chave. Nesta ocasião este LED apagará e acenderá o LED correspondente à nova chave. Junto aos LEDs podem ser ligados relés para acionamento de diversas cargas, figura 1.

Funcionamento: a partir das chaves de pressão (S1 a S6) temos uma matriz de diodos que codifica a chave pressionada para BCD e aplica nas entradas de carregamento do integrado 74191 (contador binário com memória, do qual utilizamos apenas a parte da memória). Simultaneamente o sinal da mesma chave é aplicado ao pino 11 (Load do 74191) através de C1, R1 e R2, fazendo com que o integrado memorize a chave pressionada. A saída deste integrado é aplicada ao CI7442, que transforma a informação novamente em decimal, acendendo o LED correspondente. As saídas do 7442 podem ser ligados transistores PNP (BC557 ou equivalentes) para acionamento de relés, conforme sugerido no diagrama. A função do filtro formado por C1, R1 e R2 é permitir que passe somente um pulso para o pino 11, independentemente do tempo em que a chave permaneça pressionada.

Os diodos são comuns, tipo 1N4002. Os resistores para 1/4 W. A alimentação do integrado é feita com 5 V e temos ainda uma alimentação adicional de 6 ou 12 V para o caso do uso de relés.

O circuito foi montado numa plaqueta universal de trilhas perfuradas e funcionou perfeitamente.

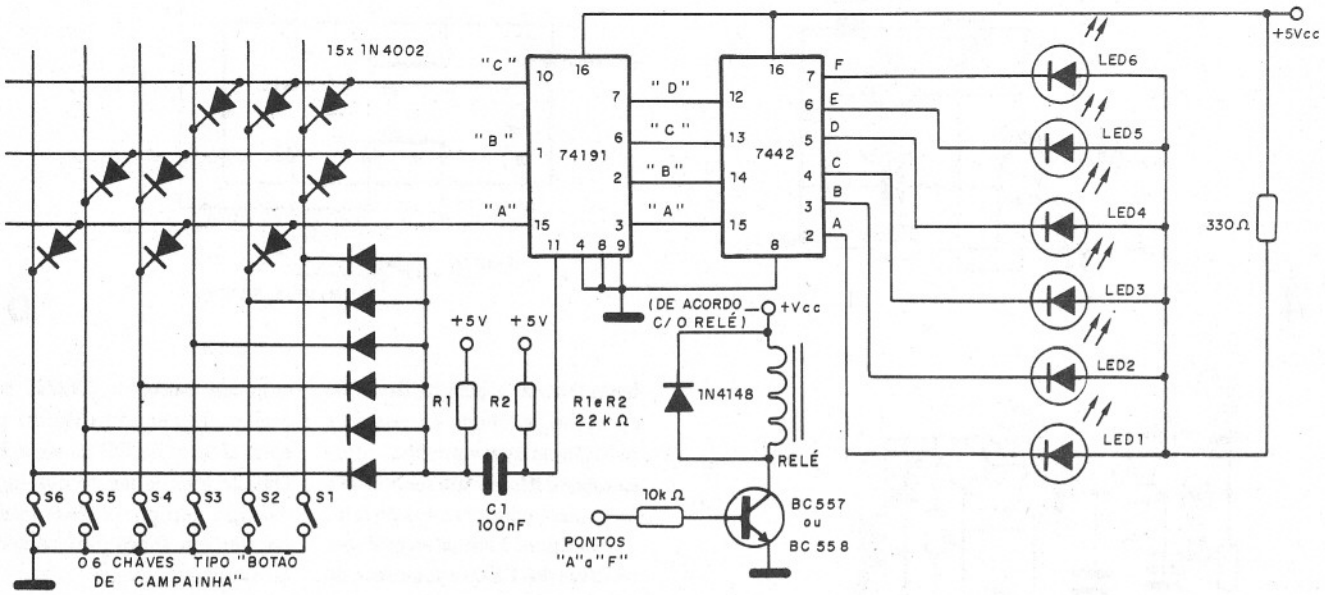
RADAR INFRA-VERMELHO

Clauter Henrique Petenão
São Caetano do Sul - SP.

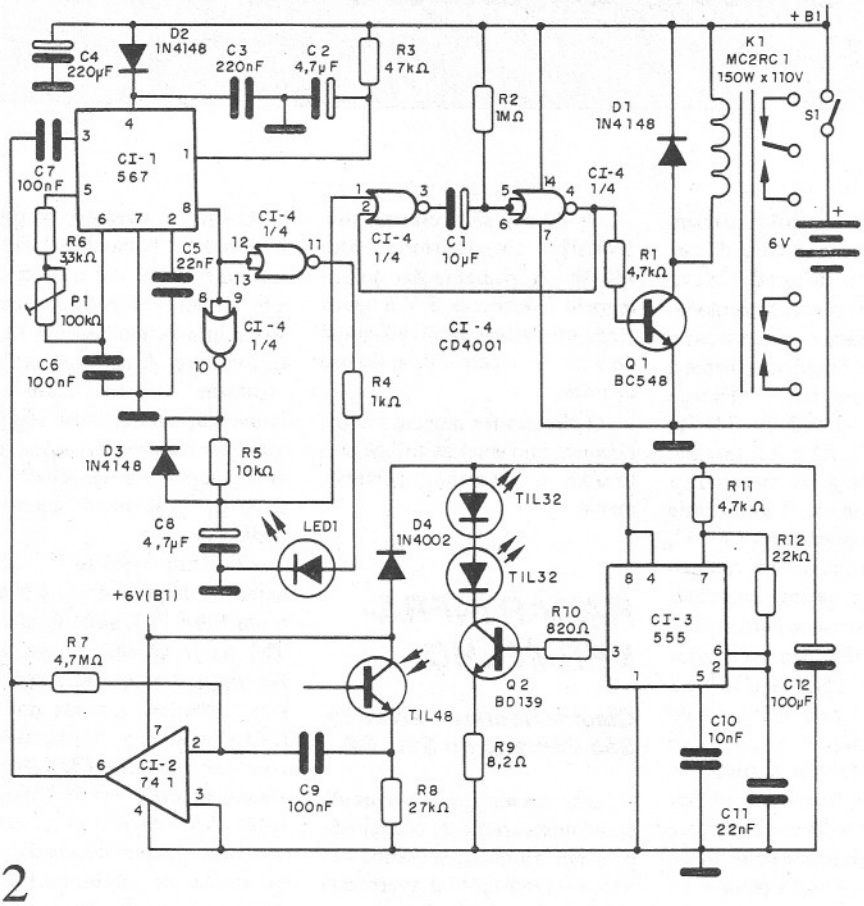
Este circuito pode ser usado como uma espécie de detector de presença ou radar, acusando objetos pela radiação infravermelha produzida por LEDs emissores.

O circuito mostrado na figura 2 tem por base um emissor modulado com um astável 555 que alimenta dois LEDs emissores infravermelhos TIL32 ou equivalente. A radiação emitida "ilumina" um ambiente e se houver algum objeto no seu percurso ele reflete a radiação sendo então captada pelo sensor que deve ser posicionado para esta finalidade.

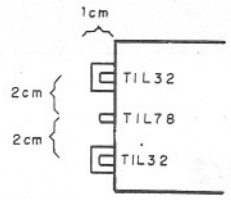
O sinal obtido é então amplificado por um 741 e levado a um filtro PLL sintonizado via TP1 na freqüência do emissor. Havendo o reconhecimento do sinal refletido, a saída do 567 (PLL) vai ao nível baixo e excita com isso um timer CD4001 que aciona de modo temporizado um relé. Aos contatos do relé podemos ligar o dispositivo de aviso ou ainda um sistema sonoro de alta potência. Para ajustar



1



2



3

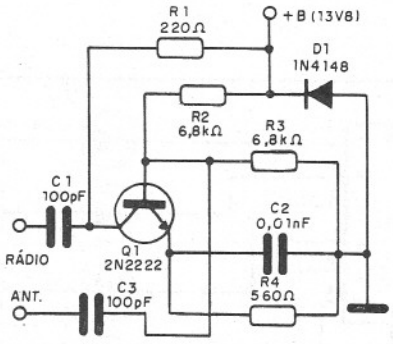
objetos é da ordem de 1,5 metros, mas pode ser ampliado com o uso de lentes no sensor.

BOOSTER DE BANDA LARGA PARA PX/PY

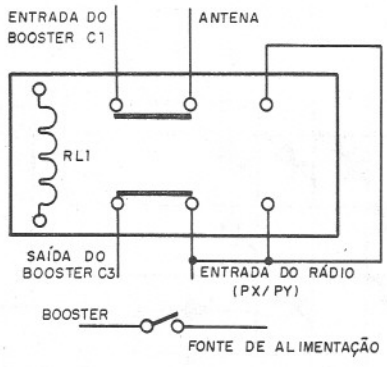
Jairo J. de Campos
Lençois Paulista - SP.

Este booster para a faixa de radioamadores a partir dos 160 metros vai até os 10 metros servindo por isso também para os radioamadores PX.

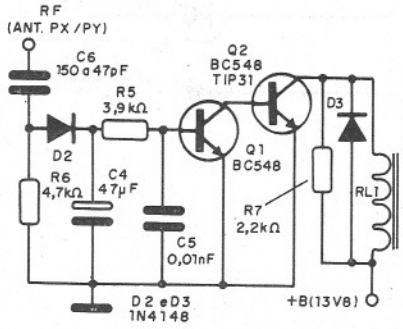
Conforme podemos ver pela figura 4, o projeto trata-se de um simples amplificador aperiódico



4



6



5

basta colocar a mão na frente do aparelho, obtendo-se assim a reflexão do infravermelho. Atua-se sobre o trimpot até ser obtido o fechamento dos contatos do relé.

Na figura 3 temos as posições relativas dos LEDs emissores e do foto-sensor para um funcionamento ideal.

Com esta disposição o raio de ação do aparelho na detecção de com um transistor 2N2222 mas que pode ser substituído por equivalentes de RF da série BF. Um circuito de tempo que liga e desliga temporizadamente o booster em função do campo é mostrado na figura 5.

A alimentação do circuito é feita com uma fonte de 13,8 V.

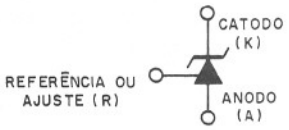
Na figura 6 mostramos a ligação do relé usado. □

Conheça o CI TL431

1. INTRODUÇÃO

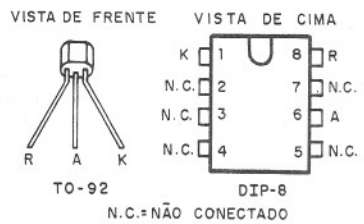
O CI TL431 é apresentado por seus fabricantes como "regulador shunt ajustável de precisão". É como se fosse um diodo zener em que podemos escolher sua tensão catodo-anodo mediante a ligação de dois resistores em seu ponto de ajuste, figura 1.

1



As aplicações deste CI são ilimitadas citando algumas, tensão de referência para outros circuitos, reguladores de tensão série e shunt, reguladores de corrente, comparadores de tensão e até um pequeno amplificador de áudio, como veremos. Embora não sejam tão popular quanto os 741, 555 ou 723 poderia-se escrever livros do tipo 100 circuitos com o TL431 a exemplo do que ocorre com o CI 555.

2



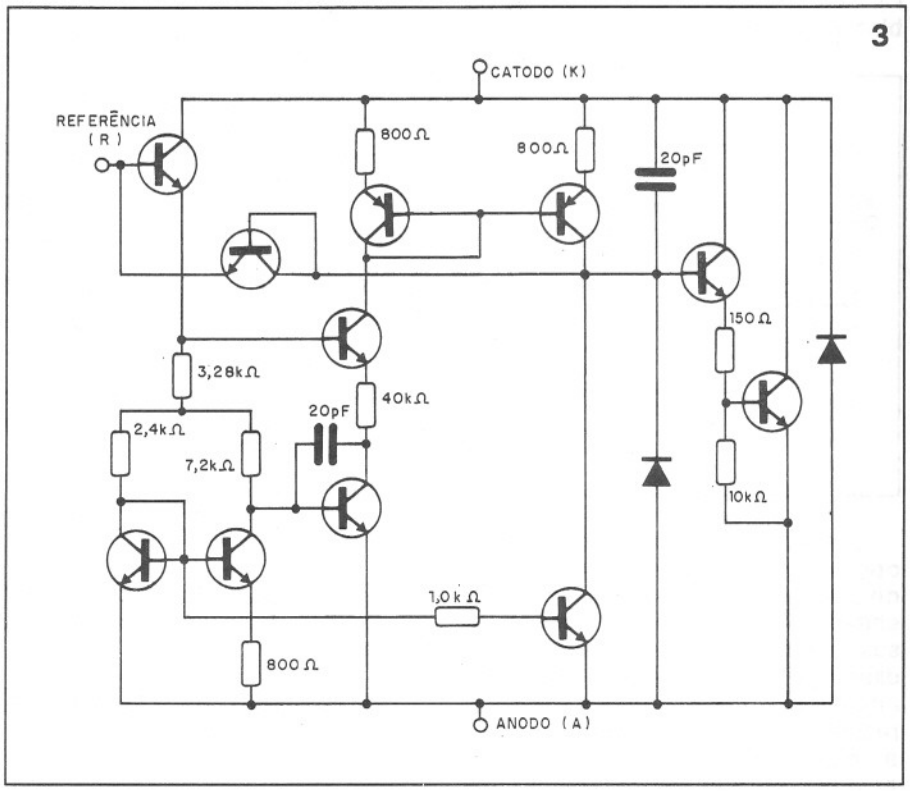
Seus fabricantes mais conhecidos são a Texas e a Motorola que os fazem nas versões; comercial, industrial e militar, nos encapsulamentos TO-92, DIP plástico e DIP cerâmico. A versão militar só é encapsulada em DIP cerâmico. Para diferenciar todas estas possibilidades ao nome TL431 é acrescido um sufixo composto de duas ou três letras, veja a figura 2 e a tabela 1. Ao especificar um integrado, devemos nos acostumar a citar todos os números e letras para não comprar gato por lebre!

O tipo TL431CLP é o mais comum sendo que as características elétricas serão dadas neste artigo apenas para ele. São suficientes para o leitor amador e para a maioria das aplicações comerciais. Se alguém precisar de uma versão mais "profissional" deve consultar os manuais dos fabricantes.

Tipo	Temperatura de operação	Encapsulamento
TL431CLP	0 à +70°C	plástico TO-92
TL431CP	0 à + 70°C	plástico DIP
TL431CJG	0 à +70°C	cerâmico DIP
TL431ILP	-40 à +85°C	plástico TO-92
TL431IP	-40 à +85°C	plástico DIP
TL431IJG	-40 à +85°C	cerâmico DIP
TL431MJG	-55 à +125°C	cerâmico DIP

Tabela 1

3



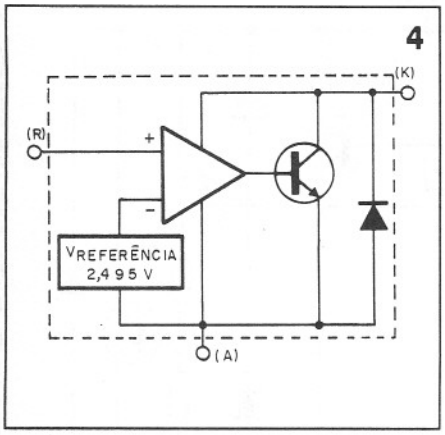
2. O TL431 POR DENTRO

Podemos ver seu esquema elétrico na figura 3. Observe que existe um diodo entre os terminais anodo e catodo que protege o CI contra tensão invertida. Sua capacidade é de 100 mA.

O transistor de saída ajusta a tensão entre o anodo (pino a) e o catodo (pino k) e a capacidade é de também no máximo 100 mA. O restante do circuito é constituído por uma tensão de referência bastante estável e por um amplificador diferencial (comparador de erro) que comanda o transistor de saída. Todo este circuito que queremos manter é alimentado pela mesma tensão catodo-anodo que queremos manter estabilizada (temos apenas três

pinos). O consumo deste circuito é de no máximo 1 mA, assim para garantir seu funcionamento correto não devemos deixar a corrente anodo-catodo ser menor que 1 mA sob pena de termos uma tensão catodo-anodo menor do que esperamos.

Para entender o funcionamento do CI vamos observar seu diagrama de blocos funcional, figura 4.



Sabemos dos amplificadores operacionais que se houver uma diferença de tensão entre suas entradas vai aparecer uma tensão em sua saída que é igual ao valor desta diferença multiplicada pelo ganho do amplificador. Em funcionamento como regulador o circuito se ajusta de modo a fazer com que as tensões nas entradas do amplificador operacional sejam iguais, no caso 2,495 V. Se a tensão no pino R aumentar (maior que 2,495 V) a tensão de saída do operacional aumentará, o transistor de saída conduzirá mais aumentando a corrente entre os pinos K e A. Se a tensão no pino R diminuir (menor que 2,495 V) ocorrerá o inverso. Guardamos este conceito para quando entrarmos nos circuitos práticos.

3. CARACTERÍSTICAS DO TL431CLP

3.1 VALORES MÁXIMOS ABSOLUTOS:

Estes valores se ultrapassados danificarão o integrado, (Tabela 2)

Se a temperatura for maior que 25°C os fabricantes do CI recomendam que se aplique um fator de 6,2 mW/°C, ou seja, para cada grau Celsius acima de 25 devemos diminuir de 6,2 mW à potência máxima 775 mW.

Ex:

É usual dimensionar-se um circuito para trabalhar com 55°C de temperatura ambiente para que ele possa funcionar em regiões muito quentes (Norte-Nordeste) com segurança.

Tensão catodo-anodo	37 V
Corrente contínua no catodo	- 100 mA à + 150 mA
Corrente no pino R	- 50 μA à 10 mA
Temperatura de armazenamento	- 65 à + 150°C
Temperatura de soldagem no terminal à 1,6 mm do corpo do CI máxima durante 10 segundos	260°C
Temperatura de funcionamento	0 à 70°C
Potência máxima que o CI pode dissipar à 25°C, ar livre	775 mW

Tabela 2

55° - 25° = 30°C (acréscimo de temperatura)

30° x 6,2 mW/°C = 186 mW

775 - 186 = 589 mW

se a temperatura ao redor do CI for de 55°C a potência máxima que ele pode dissipar é de 589 mW.

3.2 VALORES RECOMENDADOS PELOS FABRICANTES:

Tensão anodo-catodo: 2,495 a 36 V

Corrente contínua no catodo: 1 a 100 mA

3.3 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS À 25°C:

Tensão de Referência (≅ 2,5 V)	
mínimo	2,440 V
típico	2,495 V
máximo	2,550 V

Verificamos que a tensão de referência tem uma tolerância de +/- 2,20% em relação ao valor típico. Estes valores são dados para uma corrente de catodo de 10 mA, mas observando as curvas nos manuais, o desvio é bem pequeno em relação à corrente de catodo.

Corrente de entrada no pino de ajuste (R) menor que 4 μA.

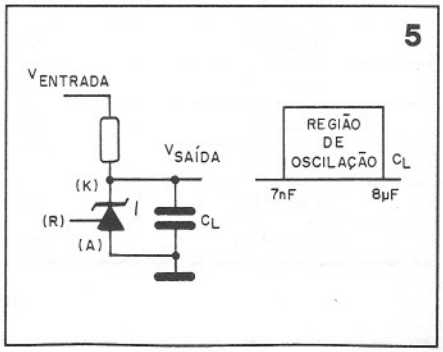
Este valor foi medido com o pino R ligado ao pino K por um resistor de 10 kΩ e com corrente de catodo de 10 mA. Este valor é muito pequeno e podemos desprezá-lo nas aplicações práticas, mesmo em condições diferentes das usadas pelos fabricantes para medí-la.

O manual dá estes valores para uma temperatura ambiente de 25°C. Para a faixa de operação (0 a 70°C) é garantido que a tensão de referência não varia mais que 17 mV. Outras características e gráficos são dadas pelos manuais, porém considero-as de importância menor e sua publicação poderia saturar e confundir o leitor. Um projetista profissional certamente vai consultar um manual do CI.

4. O PROBLEMA DA ESTABILIDADE:

Todo circuito que tem ganho (amplificação) pode oscilar. A oscilação é causada por sinais que sofrem desvios de fase e acabam retornando ao amplificador de modo a reforçar o sinal original sendo este processo cíclico. Estes desvios de fase são causados por capacitâncias e indutâncias (componentes reativos) distribuídos pelos componentes, pela carga e pela placa de circuito impresso. O sinal original é muito pequeno podendo vir junto com o sinal a ser amplificado pela fonte de alimentação, pela carga, captado pela fiação e ser até o ruído térmico dos componentes. A oscilação faz com que o circuito saia de suas características.

É um problema que a eletrônica tem que conviver e sua solução geralmente consiste em se colocar capacitores de compensação em pontos estratégicos do circuito. Baseados numa curva do manual vemos que o TL431 pode oscilar se em paralelo com ele existir uma capacitância de 7 nF a 8 μF. Como normalmente não sabemos o valor da capacitância da carga convém ligar um capacitor de pelo menos 10 μF em paralelo com o CI, figura 5.

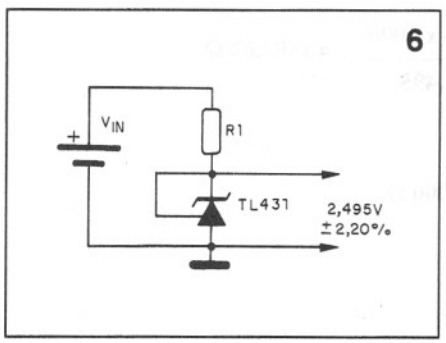


5. CIRCUITOS PRÁTICOS:

5.1. TENSÃO DE REFERÊNCIA PARA COMPARADORES DE TENSÃO, FIGURA 6.

Os circuitos comparadores de tensão sinalizam a ocorrência de alguns eventos como aumento ou redução de tensão, de temperatura, de corrente, de nível de líquidos, etc, além de um determinado valor pré-estabelecido. Consistem em se comparar uma tensão variável com uma tensão fixa bastante estável e ai que entra uma tensão de referência.

O circuito da figura 6 permite obter uma tensão de 2,495 V com uma tolerância de 2,20%. Conforme vimos o amplificador interno do TL431 atua no transistor de saída de modo a ajustar a corrente que passa por R1 e assim igualar a tensão no pino R (que é a mesma do pino K) com a tensão de 2,495 V interna do CI.



O cálculo de R1 processa-se da mesma forma que num diodo zener. Vamos dar um exemplo numérico:

Deseja-se uma tensão de 2,495 V estável que será usada por um circuito que consome 100 μA. A tensão Vin pode variar de 7 a 12 V. Dimensionar R1.

Solução:

Lembramos que a corrente mínima no CI é de 1 mA, mas vamos fazê-la igual a 5 mA e isto naturalmente vai acontecer com Vin = 7 V

(equação 1)

A potência dissipada máxima em R1 e no CI ocorre com Vin = 12 V

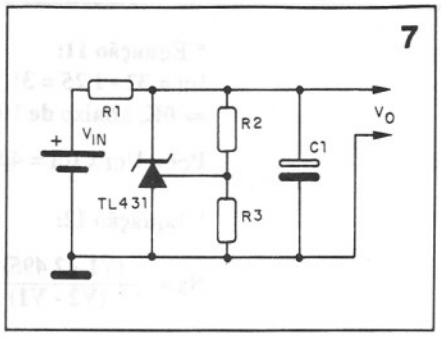
(equação 2)

R1 é um resistor de 820 Ω com potência de 0,25 W ou mais. Devemos verificar se a potência dissipada no CI não ultrapassou os 589 mW apresentados anteriormente.

(equação 3)

O CI vai trabalhar folgado.

Normalmente não temos problemas de oscilação com este circuito porque ele é ligado em entradas de CIs comparadores de tensão que tem capacitância da ordem de dezenas de pico farads, portanto abaixo de 7 nF..



Se em alguma aplicação particular tivermos oscilação já sabemos a solução: colocar um capacitor de pelo menos 10 μF em paralelo com o CI.

Se a tensão Vin for proveniente de pilhas é conveniente diminuir a corrente mínima no CI (nunca abaixo de 1 mA) para aumentar a vida das mesmas. R1 irá aumentar.

5.2. REGULADOR DE TENSÃO SHUNT: (FIGURA 7)

Este circuito faz o mesmo que o anterior só que temos a possibilidade de escolher a tensão de saída usando dois resistores no caso R2 e R3. O funcionamento do circuito continua sendo o mesmo, ou seja, o CI ajusta a corrente em R1 de modo a termos uma tensão Vo que passando pelo divisor de tensão R2, R3 faz com que no pino R fique com 2,495 V.

A tensão de saída é dada pela seguinte equação:

(equação 4)

A equação é facilmente deduzida pela teoria dos amplificadores operacionais. Note que a tensão de entrada, Vin, não aparece na equação, ela precisa apenas ser maior que Vo para que haja uma corrente em R1. O cálculo de R2 e R3 se faz escolhendo um valor para um deles e calculando o outro.

Um método que uso para encontrar um bom par R2 e R3 é lembrar que a corrente no pino R é de no máximo 4 μA e que para que ela não influa no divisor R2 e R3 devemos fazer a corrente nestes resistores ser muito maior, digamos 1 mA. Adotando R3 igual a 2000 Ω:

(equação 5)

Exemplo: desejamos uma tensão de 4,5 V. Calcule R2.

(equação 6)

Para uma boa precisão usamos R2 = 1,62 kΩ - 1% de tolerância, 0,4 W, filme metálico.

A tolerância de tensão Vo depende da tolerância da tensão de 2,495 V, que é de 2,20% e da tolerância de R2 e R3. Se forem usados resistores de filme metálico com 1% de tolerância, Vo poderá ser +/- 3,6% diferente do valor calculado. Se os resistores tiverem 5% de tolerância Vo terá tolerância de +/- 9%.

Vamos calcular R1 através de um exemplo:

Devemos alimentar uma carga que consome 30 mA com 4,5 V. A tensão Vin é de 6 V. Calcular os resistores.

Solução:

R2 e R3 já foram calculados no exemplo anterior.

Vamos adotar uma corrente de 2 mA no CI.

(equação 7)

R1 poderá ser um resistor de 47 Ω, 1/4 W, 5% de carbono.

C1 garante a estabilidade do circuito e será adotado 100 μF, 16 V, eletrolítico.

A potência dissipada no CI é:

(equação 8)

Vamos fazer mais dois exercícios com o leitor referentes aos exemplos anteriores.

1. Em caso de curto na saída (Vo=0) qual será a potência dissipada em R1? Como proteger este circuito contra isto?

Pela figura 7 vemos que se a saída está em curto toda tensão Vin fica aplicada em R1.

(equação 9)

Para proteger este circuito contra curto na saída devemos usar R1 com pelo menos 1 W de potência.

2. Em caso de se desligar a carga na saída qual será a corrente e a potência que o CI terá de suportar ? Ele resiste ?

Solução:

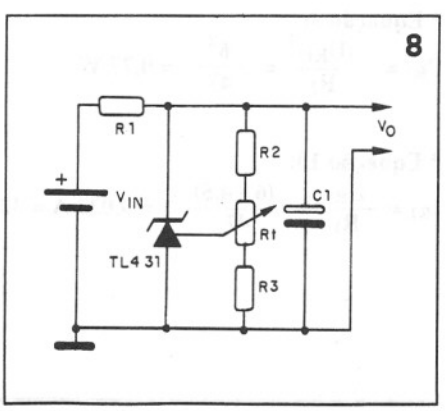
Com a eliminação da corrente de carga a tensão Vo tenderia a subir por diminuir a queda de tensão em R1. O CI tem que "puxar" corrente de R1 de modo a fazer Vo=4,5 V.

(equação 10)

Por R2 e R3 passa 1,25 mA de corrente, (já calculado).

(equação 11)

Ele resiste.



*** Equação 1:**

$UR_1 = 7 - 2{,}495 = 4{,}505\ V$

$IR_1 = 5 + 0{,}1 = 5{,}1\ mA = 0{,}0051\ A$

$$R_1 = \frac{UR_1}{IR_1} = \frac{4{,}505}{0{,}0051} = 883\ \Omega \Rightarrow$$

⇒um valor comercial próximo é 820 Ω

*** Equação 2:**

$UR_1 = 12 - 2{,}495 = 9{,}505\ V$

$$IR_1 = \frac{UR_1}{R_1} = \frac{9{,}505}{820} = 0{,}012\ A = 12\ mA$$

$PR_1 = UR_1 \times IR_1 = 9{,}505 \times 0{,}012 = 0{,}114\ W = 114\ mW$

*** Equação 3:**

$U_{CI} = 2{,}495\ V$

$I_{CI} = I_{RI} - 0{,}1\ mA = 12 - 0{,}1 = 11{,}9\ mA = 0{,}0119\ A$

$P_{CI} = U_{CI} \times I_{CI} = 2{,}495 \times 0{,}0119 = 0{,}030\ W = 30\ mW$

*** Equação 4:**

$$V_0 = \left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right) \times 2{,}495$$

*** Equação 5:**

$$IR3 = \frac{UR3}{R3} = \frac{2{,}495}{2000} = 1{,}25\ mA$$

$$R2 = \left(\frac{V_0}{2{,}495} - 1\right) \times 2000$$

*** Equação 6:**

$$R2 = \left(\frac{4{,}5}{2{,}495} - 1\right) \times 2000 = 1607\ \Omega$$

*** Equação 7:**

$I_{R1} = I_{CARGA} + I_{CI} + I_{R2/R3}$

$I_{R1} = 30 + 2 + 1{,}25 = 33{,}25\ mA = 0{,}03325\ A$

$U_{R1} = 6 - 4{,}5 = 1{,}5\ V$

$$R_1 = \frac{U_{R1}}{I_{R1}} = \frac{1{,}5}{0{,}03325} = 45{,}11\ \Omega$$

$P_{R1} = U_{R1} \times I_{R1} = 1{,}5 \times 0{,}03325 = 0{,}050\ W$ **(Muito Baixa)**

*** Equação 8:**

$P_{CI} = U_{CI} \times I_{CI}$

$P_{CI} = 4{,}5 \times 0{,}002 = 0{,}009\ W = 9\ mW$ **(Muito Baixa)**

*** Equação 9:**

$$P_{R1} = \frac{(U_{R1})^2}{R_1} = \frac{6^2}{47} = 0{,}77\ W$$

*** Equação 10:**

$$I_{R1} = \frac{U_{R1}}{R_1} = \frac{(6 - 4{,}5)}{47} = 0{,}032\ A = 32\ mA$$

*** Equação 11:**

$I_{CI} = 32 - 1{,}25 = 31{,}75\ mA = 0{,}03175\ A \Rightarrow$

⇒ 0K, abaixo de 100 mA

$P_{CI} = U_{CI} \times I_{CI} = 4{,}5 \times 0{,}03175 = 0{,}143\ W = 143\ mW$

*** Equação 12:**

$$R_2 = \frac{(V1 - 2{,}495) \times V2 \times Rt}{(V2 - V1) \times 2{,}495}$$

*** Equação 13:**

$$R_3 = \frac{V1 \times Rt}{(V2 - V1)}$$

*** Equação 14:**

$$R_2 = \frac{(3{,}2 - 2{,}495) \times 14{,}4 \times 1000}{(14{,}4 - 3{,}2) \times 2{,}495} = 363{,}30\ \Omega$$

*** Equação 15:**

$$R_3 = \frac{3{,}2 \times 1000}{(14{,}4 - 3{,}2)} = 285{,}71\ \Omega$$

*** Equação 16:**

$$R_2 = \frac{(4 - 2{,}495) \times 6 \times 1000}{(6 - 4) \times 2{,}495} = 1809{,}62\ \Omega$$

*** Equação 17:**

$$R_3 = \frac{4 \times 1000}{(6 - 4)} = 2000\ \Omega$$

*** Equação 18:**

$$I_0 = \frac{2{,}495}{R3}$$

*** Equação 19:**

$P_{R3} = U_{R3} \times I_{R3} = 2{,}495 \times I_0$

*** Equação 20:**

$V_{0\ MÍNIMO} = 0V$; $Re = 0\ \Omega$ (Curto)

$V_{0\ MÁXIMO} = V_{IN} - V_{CE\ SAT} - 2{,}495$; $Re = \infty$ (sem carga)

$V0 = Re\ I_0$

*** Equação 21:**

$$\text{Tensão Limite Inferior} = \left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right) \times 2{,}495$$

$$\text{Tensão Limite Superior} = \left(1 + \frac{R_5}{R_6}\right) \times 2{,}495$$

*** Equação 22:**

$$V_{CORTE} = \left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right) \times 2{,}495$$

*** Equação 23:**

$$V_{CORTE} = \left(1 + \frac{R2}{R3}\right) \times 2{,}495$$

QUADRO DE EQUAÇÕES

5.3. REGULADOR DE TENSÃO SHUNT AJUSTÁVEL. (FIGURA 8)

No circuito anterior (figura 7) é possível ajustar Vo mediante a colocação de um resistor ajustável no lugar de R2 ou R3, veja a equação 1. O circuito da figura 8 tem a vantagem de podermos estabelecer uma faixa de variação de Vo entre dois valores estabelecidos. A variação máxima possível é de 2,495 V até a tensão de alimentação Vin. Rt pode ser um trimpot ou potenciômetro sendo que se adotarmos um valor de 1000 Ω para ele (valor bastante comercial) a corrente em R2, R3 e nele, será alta o suficiente para podermos desprezar a corrente de entrada no pino R do CI.

Para cálculo de R2 e R3 devemos seguir alguns passos:

a) considerar o menor valor para Vo desejável chamando-o de V1

b) considerar o maior valor para Vo desejável chamando-o de V2

Observe a figura 9

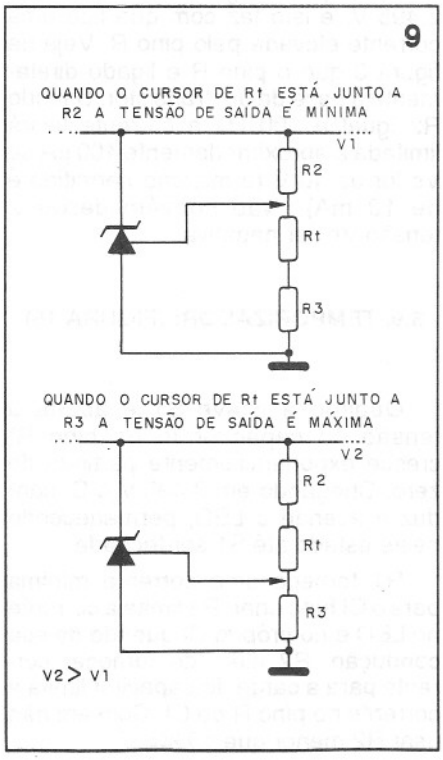
c) calcular R2 pela seguinte equação:

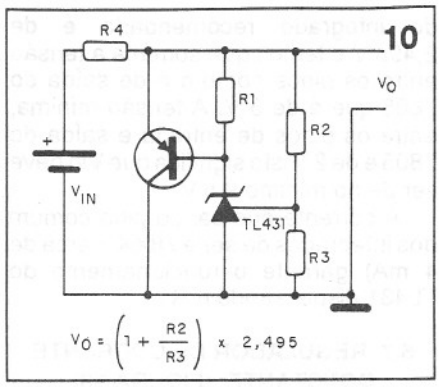
(equação 12)

d) calcular R3 pela seguinte equação:

(equação 13)

As equações 3 e 4 foram deduzidas sabendo-se que a tensão no pino R do CI é de 2,495 V. As duas posições extremas do cursor de Rt, figura 9 deram origem a um sistema de duas equações e duas incógnitas cuja solução são as equações apresentadas.





Devemos notar que R2 e R3 não precisam ser resistores de 1% de tolerância porque o ajuste de Rt compensa as tolerâncias do CI e dos resistores.

A variação da tensão de Rt não é linear.

R1 é calculado como nos circuitos anteriores. C1 também já foi comentado.

Vamos aprender a usar as equações com dois exemplos práticos:

1- Com o circuito da figura 8 deseja-se construir uma fonte capaz de variar a tensão de saída de 4 a 12 V. Calcular R2 e R3.

Solução:

Sabemos que as tolerâncias, da tensão interna do CI é de 2,20%, de R2 e R3 são 5% (resistores comuns de carbono) e de um trimpot ou potenciômetro é de 10%. Podemos considerar como uma tolerância total dos componentes de 20%. Convém então diminuir a tensão de 4 V em 20% e aumentar a tensão de 12 V em 20% para realmente conseguirmos a faixa desejada.

V1=4 - 20% = 3,2 V

V2=12 + 20% = 14,4 V

Adotando Rt= 1000 Ω

(equação 14)

R2 será adotado 390 Ω, valor comercial mais próximo. (equação 15)

R3 será adotado 270 Ω, valor comercial mais próximo.

2- Deseja-se construir uma fonte de precisão que tenha 5,00 V de tensão de saída. Determinar o circuito.

Solução:

Escolhemos o circuito da figura 8 por permitir ajustar a tensão de saída em precisamente 5,00 V. Uma vez ajustado o trimpot a tensão de saída não irá variar mais que 1%. Se a carga não variar muito podemos ter uma precisão da ordem de 0,1%.

O trimpot precisa apenas compensar a tolerância dos componentes que como vimos é de 20%.

V1=5 - 20% = 4 V

V2=5 + 20% = 6 V

(equação 16)

R2 será adotado 1,8 kΩ (valor comercial mais próximo).

(equação 17)

R3 será adotado 2 kΩ (valor comercial).

Os circuitos apresentados com seus valores comerciais calculados foram testados em laboratórios podendo ser usados pelos leitores.

Os circuitos seguintes não serão detalhados porque alguns deles sozinhos dariam origem a artigos. Como disse as aplicações do TL431 são ilimitadas.

Com as considerações feitas até agora os leitores têm subsídios para compreender e até calcular valores de componentes. Oportunamente farei comentários.

5.4. REGULADOR DE TENSÃO SHUNT DE ALTA CORRENTE: (FIGURA 10)

Neste circuito foi colocado um transistor PNP de potência ligado como seguidor de emissor. Isto permite aumentar a corrente de trabalho que antes era restrita ao valor de 100 mA do CI.

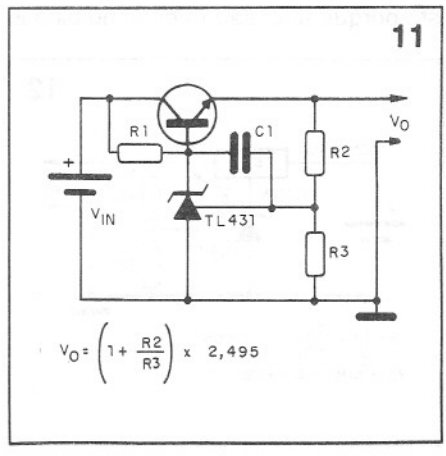
Note que a tensão de saída obedece a mesma equação 1 vista anteriormente, só depende de R2 e R3. Vo pode ser ajustável usando a técnica da figura 8.

R4 tem a mesma função de R1 só que em níveis de corrente mais altos.

5.5. REGULADOR DE TENSÃO SÉRIE: (FIGURA 11)

Nos circuitos anteriores o elemento regulador era colocado em paralelo com a carga (shunt) e funcionava ajustando a corrente num resistor de modo a tornar a tensão de saída constante.

Em ausência de carga o elemento shunt tem que absorver corrente para manter a tensão de saída, o que significa aquecimento e perda de energia, por isso este tipo de circuito é usado em aplicações onde a carga não varia muito ou ela é muito pequena (dezenas de miliamperes).



No circuito da figura 11 o elemento regulador é um transistor NPN de potência em série com a carga. O resistor R1 fornece corrente para a base do transistor e para o TL431. Se a tensão Vo subir, a tensão no pino R do CI também sobe, que faz com que a corrente absorvida pelo CI aumente retirando corrente de base do transistor fazendo-o conduzir menos. A tensão coletor-emissor do transistor aumentará diminuindo a tensão de saída até o valor estabelecido pela equação. Se Vo tender a diminuir ocorre um processo inverso.

A equação já é nossa conhecida e vale os comentários já feitos.

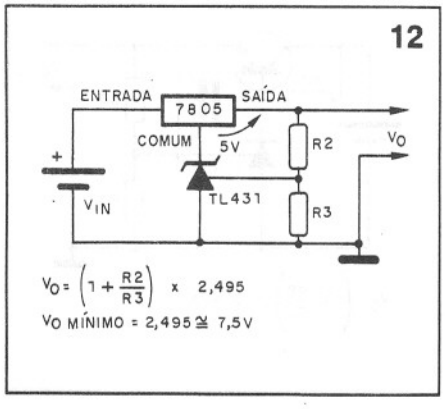
A estabilidade do circuito é dada por C1. Este capacitor proporciona um caminho para corrente alternada (oscilação) fazendo uma realimentação negativa. Lembre-se que quando a tensão no pino R tende a aumentar a tensão no pino K diminui e isto cancelará a oscilação. Já projetei diversas fontes a partir deste circuito tendo usado capacitor de 1 nF cerâmico disco para C1. Como em qualquer projeto de fonte, são necessários ainda capacitores eletrolíticos na entrada e saída do circuito de valores compatíveis com a corrente de carga.

5.6 REGULADOR DE TENSÃO SÉRIE USANDO O TL431 PARA CONTROLAR UM REGULADOR FIXO DE POTÊNCIA, FIGURA 12:

Neste circuito o CI 7805 (um ou outro da série 78XX) é usado como elemento série. É como se fosse o transistor do circuito anterior só que sofisticado, com proteção contra curto e sobre-temperatura característicos da série 78XX.

Quem comanda todo o circuito é o TL431 e como vemos pela sua equação característica o 7805 não tem qualquer influência no valor da tensão Vo.

Vemos pelo circuito que a tensão de saída não pode ser menor que 7,5 V, isto porque a tensão mínima no pino K

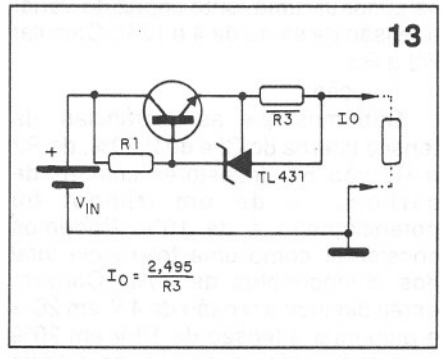


do integrado recomendada é de 2,495 V e temos que somá-la a tensão entre os pinos comum e de saída do 7805 que é de 5 V. A tensão mínima, entre os pinos de entrada e saída do 7805 é de 2 V isto significa que Vin deve ser de no mínimo 9,5 V.

A corrente que sai do pino comum dos integrados da série 78XX (cerca de 4 mA) garante o funcionamento do TL431 dispensando o R1.

5.7. REGULADOR DE CORRENTE CONSTANTE: (FIGURA 13)

Este circuito fornece uma tensão constante a uma carga R1. O funcionamento continua sendo o mesmo, o TL431 ajusta a corrente em R1 de modo a fazer a tensão no pino R de 2,495 V (em relação ao pino A). Pela lei de OHM uma tensão constante num resistor gera uma corrente constante. Deveríamos somar a corrente do CI mas como é geralmente muito menor que a corrente no resistor é desprezada.



A corrente de saída é portanto:
(equação 18)

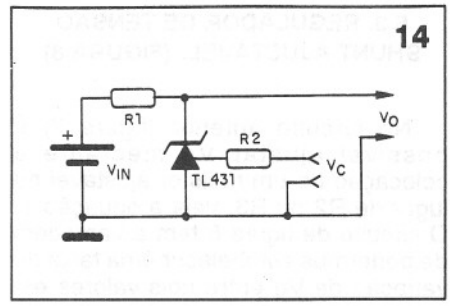
A potência dissipada em R3 é dada por: (equação 19)

A tensão de saída depende do valor de R1. Pode ser desde 0 V com R1=0 Ω até a tensão de entrada Vin menos a tensão coletor-emissor do transistor, menos a tensão em R3 que é de 2,495 V com R1 = ∞.
(equação 20)

As fontes de corrente constante são usadas principalmente em carregadores de baterias. Uma aplicação interessante é usar o circuito da figura 13 como carga eletrônica para o ensaio de fontes de alimentação. Para isso devemos curto-circuitar a tensão Vin submetida a uma corrente de carga constante.

5.8. O TL431 COMO COMPARADOR DE TENSÃO: (FIGURA 14)

Nos circuitos vistos até agora o TL431 funcionava como forma contínua, analogicamente. Ele con-



duzia um pouco mais ou um pouco menos de modo a manter 2,495 V em seu pino R.

Sabemos do estudo dos amplificadores operacionais que se não houver realimentação negativa o ganho do circuito será máximo, saturando ou cortando seu estágio final, conforme a condição de suas entradas. O circuito passa a funcionar digitalmente.

O TL431 tem um amplificador de alto ganho interno e ainda uma tensão de referência bastante estável ligada à sua entrada negativa figura 4. Podemos então fazê-lo funcionar como comparador de tensão.

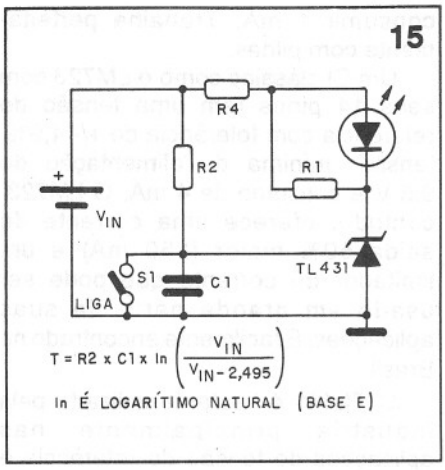
Ainda pela figura 4 se a tensão no pino R for menor que 2,495 V a saída do operacional interno será baixa e o transistor de saída ficará cortado. É como se o TL431 fosse retirado do circuito. A saída fica ligada à Vin através de R1. Se a tensão no pino R for maior que 2,495 V, o TL431 irá saturar ficando Vo aproximadamente igual a 2 V.

Temos que limitar agora a tensão no pino R do CI porque a tensão neste tipo de aplicação chega a ser maior que 2,495 V, e isto faz com que flua uma corrente elevada pelo pino R. Veja na figura 3 que o pino R é ligado diretamente a base de um transistor. Usando R2 igual a 100 kΩ a corrente ficará limitada à aproximadamente 400 μA se Vc for de 40 V (o máximo permitido é de 10 mA). Não convém deixar a tensão Vc ser negativa.

5.9. TEMPORIZADOR: (FIGURA 15)

Quando a chave S1 é aberta a tensão no capacitor (e no pino R) cresce exponencialmente partindo do zero. Chegando em 2,495 V o CI conduz e acende o LED, permanecendo neste estado até S1 ser fechada.

R1 fornece uma corrente mínima para o CI funcionar, R4 limita a corrente no LED e no próprio CI quando de sua condução. R2 além de fornecer corrente para a carga do capacitor limita a corrente no pino R do CI. Convém não usar R2 menor que 10 kΩ.

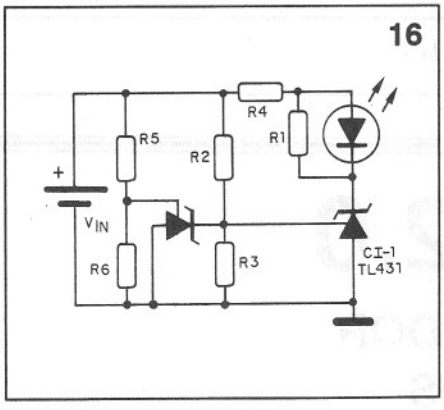


5.10. MONITOR DE TENSÃO: (FIGURA 16)

Nesta aplicação o LED acende se a tensão Vin estiver dentro de dois limites de tensão estabelecidos por R2, R3, R5 e R6.

Se Vin estiver abaixo do limite inferior a tensão no pino R dos integrados estará abaixo de 2,495 V e nenhum deles conduz.

Se Vin estiver acima do limite inferior mas abaixo do limite superior CI-1 conduzirá acendendo o LED.



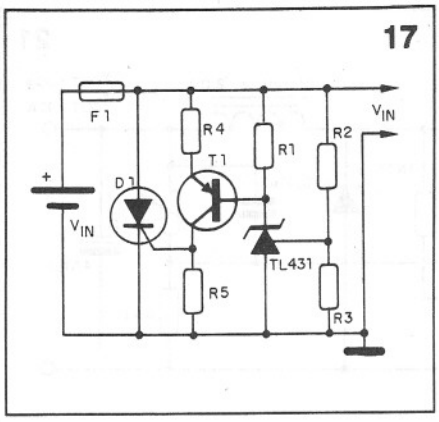
Se Vin estiver acima do limite superior CI-2 também vai conduzir, mas sua condução provoca o corte de CI-1 apagando o LED.

(equação 21)

5.11. CROW-BAR A SCR: (FIGURA 17)

Esta aplicação é muito útil para proteger uma carga contra sobretensão causada por um defeito na fonte Vin.

Se a tensão Vin subir para um valor determinado por R2 e R3 o TL431 conduz aplicando uma tensão baixa na base de T1. Este transistor satura permitindo uma corrente na porta de D1 determinada por R4. D1 então conduz aplicando um curto em Vin até o fusível F1 queimar.



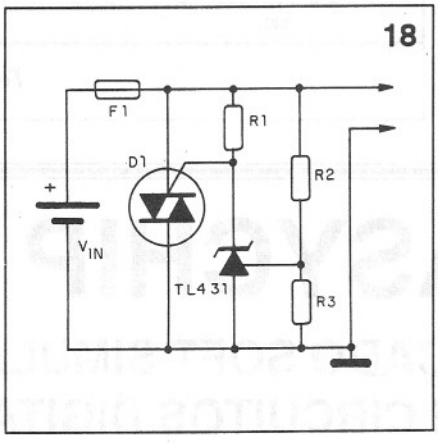
Se Vin estiver normal (abaixo do ponto de corte) a tensão no pino R do CI estará abaixo de 2,495 V e o CI não conduz.

(equação 22)

5.12. CROW-BAR A TRIAC: (FIGURA 18)

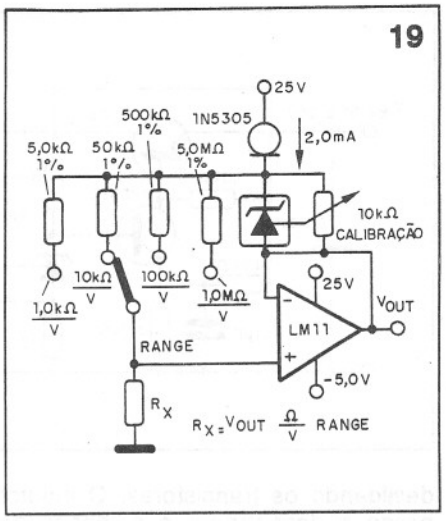
Este circuito é semelhante ao anterior com a diferença que D1 é um triac que pode ser acionado por uma tensão baixa em seu terminal porta. Isto dispensa T1, R4 e R5.

(equação 23)



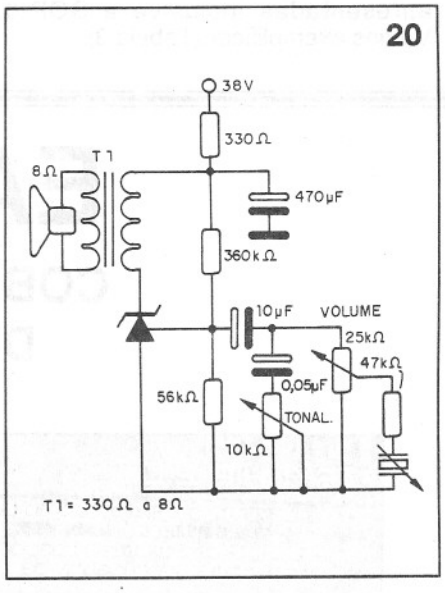
5.13. OHMÍMETRO LINEAR: (FIGURA 19)

Neste circuito funcionam linearmente tanto o TL431 quanto o LM11. A função do TL431 é aplicar uma tensão constante no resistor selecionado pela chave de escala. Lembramos que a tensão nos pinos de entrada do LM11 é feita igual (princípio do amplificador operacional). Uma tensão constante num resistor dá origem a uma corrente constante que é aplicada no resistor Rx em medição. Dependendo do valor de Rx teremos uma tensão na entrada positiva do LM11 que aparecerá igual na sua saída. Vo é diretamente proporcional ao valor de Rx.



5.14. AMPLIFICADOR DE ÁUDIO SIMPLES: (FIGURA 20)

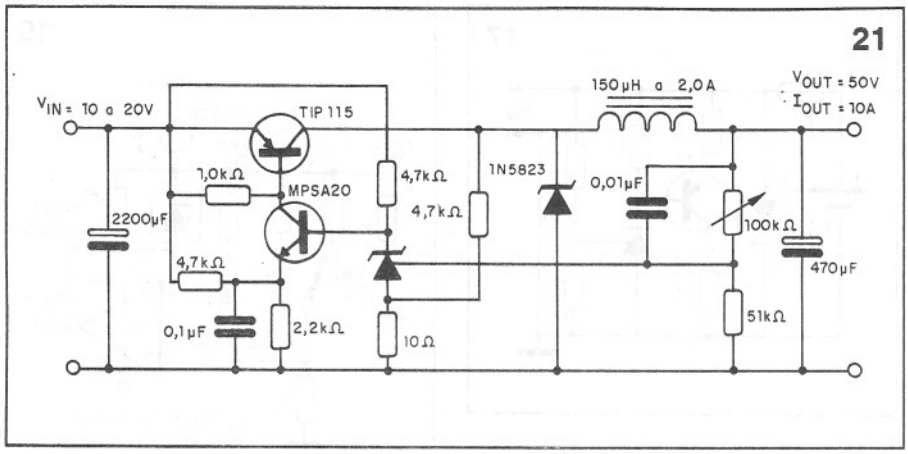
Nesta aplicação os resistores no pino R do CI determinam um ponto de repouso do circuito com uma corrente contínua fluindo pelo primário do transformador TR1. Um sinal AC varia a tensão no pino R fazendo com que haja uma tensão proporcional em TR1 que a aplica no alto-falante. Como a corrente no pino R é muito maior que a corrente no pino K do CI temos um ganho de potência considerável.



5.15. REGULADOR DE TENSÃO CHAVEADO: (FIGURA 21)

Nesta aplicação o TL431 não está trabalhando numa região linear, mas sim como comparador de tensão.

Quando a tensão de saída cair abaixo dos 5 V o TL431 irá cortar permitindo a condução dos dois transistores. O indutor começa então a carregar fazendo a tensão de saída subir. Passando de 5 V o TL431 conduzirá



desligando os transistores. O indutor passa a descarregar e a tensão de saída volta a cair fechando o ciclo.

6. NOVAS VERSÕES:

Alguns anos depois de lançado a Motorola criou um novo encapsulamento o SOP-8 para a tecnologia de montagem em superfície, somente disponível na versão comercial. Criou também uma série com uma tolerância de apenas 1% na tensão de referência interna! Identificada por uma letra A após o TL431. Esta série A está disponível para todas as versões apresentadas inclusive a SOP-8. Vamos exemplificar:(Tabela 3)

7. CONCLUSÃO:

O TL431 apesar de ter somente três pinos faz coisas que muito grandão não faz como ter uma tensão de referência com tolerância de 2,20% (ou 1% na série A), trabalhar com apenas 2,5 V e consumir 1 mA. Trabalha perfeitamente com pilhas.

Um CI clássico como o LM723 com seus 14 pinos tem uma tensão de referência com tolerância de +/- 4,9%, tensão mínima de alimentação de 9,5 V e consumo de 4 mA. O LM723, contudo, oferece uma corrente de saída 50% maior (150 mA) e um limitador de corrente que pode ser usado em grande parte de suas aplicações. É facilmente encontrado no Brasil.

O TL431 é bastante utilizado pela indústria principalmente nas aplicações de tensão de referência e regulador, havendo um campo enorme para ele.

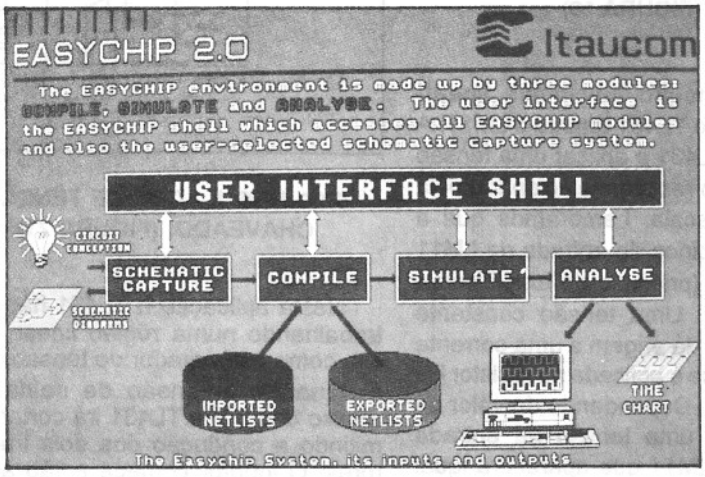
Espero ter dado condições para o leitor de analisar e projetar circuitos com o TL431. Os dados e os circuitos práticos apresentados foram tirados dos manuais da Texas e Motorola. ■

TL431CLP	tolerância de 2,20%	(nosso CI deste artigo)
TL431ACLP	tolerância de 1%	
TL431CD	tolerância de 2,20%	(versão criada para montagem em superfície)
TL431ACD	tolerância de 1%	
etc.		

Tabela 3

EASYCHIP 2.0

COBIÇADO SOFT SIMULADOR DE CIRCUITOS DIGITAIS



Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais, reune as características dos integrados TTL mais usados.
Evita a necessidade de protótipos nas fases intermediárias dos projetos, com a consequente redução de tempo e custos.
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 233/1992)

até 18/10/92 - Cr$ 369.000,00
até 05/11/92 - Cr$ 405.000,00

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

Tel.: (011) 292-6600.

Não atendemos por Reembolso Postal.

Gerador de barras PAL-M GB-51 - DIATRON

Newton C. Braga

Instrumento indispensável para o técnico reparador de TV é o gerador de barras. Produzindo um padrão que possibilita o ajuste de diversos circuitos, além da localização de defeitos, este instrumento agiliza o trabalho do reparador, possibilitando a recuperação em pouco tempo do dinheiro investido na sua compra. Neste artigo falaremos um pouco de um gerador de barras comercial, o GB-51 da DIATRON.

Para os ajustes dos circuitos de crominância, linearidade, altura e outros associados ao cinescópio de um televisor é fundamental que o técnico possua um meio de trabalhar com um sinal padrão. Os sinais emitidos pelas emissoras não são próprios para isso dada sua modificação constante.

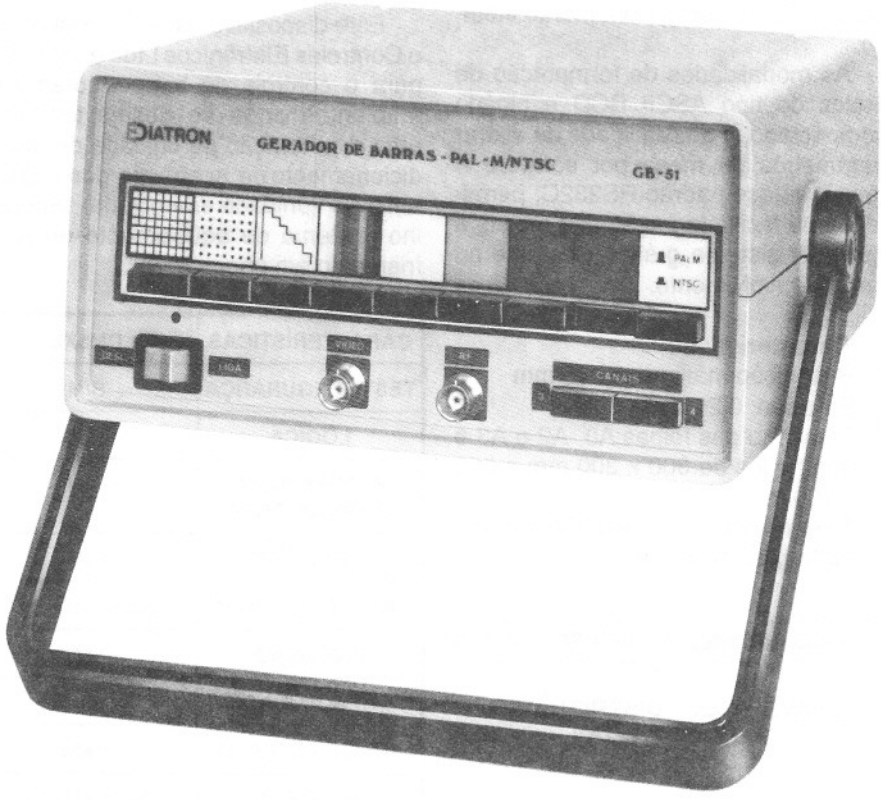
O melhor é que se disponha de um padrão fixo, que tenha todos os elementos que precisamos observar de forma definida e que possa também ser gerado e aplicado ao aparelho em prova sob condições perfeitamente estabelecidas.

O instrumento que faz isso é o Gerador de Barras, e neste artigo focalizamos especificamente o modelo GB-51 Diatron que opera no nosso padro PAL-M, e também no padrão NTSC o que é importante quando o usamos com videocassete e câmeras de TV.

Na foto temos o aspecto deste aparelho que gera 8 padrões de prova selecionáveis por uma chave de teclas.

Estes padrões são:

1. Quadriculado (barras cruzadas ou grade) sendo 20 barras verticais e 15 horizontais.
2. Pontos que são localizados na intersecção de barras horizontais com as verticais. São 20 pontos horizontais e 15 pontos verticais.
3. Escala de cinza, com 8 barras verticais com a tonalidade escurecendo da esquerda para a direita.
4. Branco, que consiste num sinal modulado em 100% com salva de subportadora.
5. Vermelho saturado
6. Verde saturado
7. Azul saturado
8. Barras de cores. São 8 barras verticais com luminância decrescente da esquerda para a direita, branco, amarelo, cian, verde, magenta, vermelho, azul e preto.



CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

- Tensão de alimentação: 110 ou 220 V comutável através de chave H, localizada na parte traseira do aparelho.
- Saída de RF: canais 3 e 4 (VHF)
- Freqüência de cor:
  3,575 611 com cristal - PAL-M
  3,579 545 com cristal - NTSC
- Freqüência horizontal: 15750 kHz
- Sinal de vídeo: sinal composto com vídeo+sincronismo, polaridade negativa.
- Impedância de vídeo: 75 Ω
- Matrizagem da cor: Y = 0,30R + 0,59G e 0,11B
- Dimensões: 240 x 110 x 280 mm

INFORMATIVO INDUSTRIAL

MESAS DIGITALIZADORAS SÉRIE MDD - DIGICOM

As mesas digitalizadoras da linha MDD constituem-se em ferramentas versáteis para a entrada de dados gráficos, sendo fornecidos em tamanhos padrões, com alta resolução e precisão.

Essas mesas permitem uma utilização que vai desde sistemas complexados de cartografia até sistemas de CAD baseados em microcomputadores. Para aumentar a eficiência do uso das mesas, o usuário pode optar por cursores de 4 ou 16 teclas, bem como nas mesas maiores, por pedestais convencionais ou com acionamento elétrico.

As modalidades de formatação de dados do tipo ASCII BCD e binário compactado, a possibilidade de altarar parâmetros da mesa por software e uma interface padrão RS232C, permitem uma fácil integração das mesas a qualquer sistema gráfico existente ou em desenvolvimento.

Características:

- Resolução máxima: 0,025 mm
- Precisão: 0,25 mm
- Tamanho das folhas:A0, A2 e A3 e quadrados de 300 x 300 mm e 500 x 500 mm
- Taxa de aquisição: até 130 coordenadas por segundo

▲ *Anote no Cartão Consulta SE Nº 01243*

CHAVES MEC - DISTRIBUÍDAS PELA METALTEX

A Metaltex é o distribuidor dos interruptores norma IP-67 da MEC no Brasil. Os interruptores de pressão Multimec podem ser utilizados em situações ambientais das mais exigentes tais como equipamentos à prova de explosão.

Os limites de temperatura para a versão standard são de -40 a +65°C e as versões de alta temperatura chegam aos +160°C.

A versão standard é fornecida com contactos prateados. Como alternativa, a MEC também tem versões com contactos dourados com correntes e tensões baixas.

O perído de vida mecânica para todas as versões é de 10 milhões de ciclos.

▲ *Anote no Cartão Consulta SE Nº 01244*

CTA - CONTROLADOR DE TEMPERATURA AMBIENTE

Este dispositivo da SCE - Sistemas e Controles Eletrônicos Ltda é indicado para o controle de temperaturas em ambientes onde se deseja também uma monitoração da unidade de condicionamento de ar através dos LEDs, amarelo (unidade energizada), vermelho (sistema de aquecimento ou resfriamento em operação).

Características:

- Alimentação: 110 V c.a. ou 220 V c.a.
- Freqüência: 60/60 Hz
- Contactos de saída: 1 reversor para 250 V - 10 A
- Escala disponível: 15 a 31°C
- Histerese fixa: 1,3°C
- Erro de escala máximo: 1°C

▲ *Anote no Cartão Consulta SE Nº 01245*

MULTÍMETROS BECKMAN

A Sistronics é a representante para o Brasil dos multímetros da Beckman Industrial, destacando-se na sua ampla linha os modelos DM5XL, DM10XL e DM15XL.

Estes multímetros com displays até 1999 (3 e meio dígitos), operando com bateria de 9 V possuem garantia de 1 ano, tabela 1.

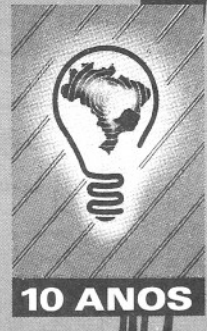
▲ *Anote no Cartão Consulta SE Nº 01246*

CARACTERÍSTICAS	DM5XL	DM10XL	DM15XL
TESTE SEGURANÇA	SIM	SIM	SIM
LÓGICA	NÃO	NÃO	SIM
BEEPER PARA CONTINUIDADE	SIM	SIM	SIM
TESTE DE DIODOS	SIM	SIM	SIM
ESCALA DC-VOLTS	200mV-1000 V	200 mV-1000 V	200 mV-1000 V
PRECISÃO	0,8%	0,7%	0,5%
RESOLUÇÃO	100µV	100µV	100 µV
IMP. DE ENTRADA	1 MΩ	10 MΩ	10 MΩ
AC. VOLTS	200mV/500 V	200 mV/750 V	200 mV/750 V
CORRENTE DC	200µA/200 mA	200 µA/10 A	200 µA/10 A
CORRENTE AC	NÃO	NÃO	200 µA/10 A
RESISTÊNCIAS	200Ω/2 MΩ	200 Ω/20 MΩ	200 Ω/2000 MΩ

Tabela 1.

VENHA MOSTRAR SUA FORÇA.

Os profissionais e empresas da área elétrica e eletrônica já têm novo encontro marcado. De 10 a 13 de novembro, no MINASCENTRO, acontecem a V FINELETRO - Feira da Indústria Elétrica e Eletrônica de Minas Gerais e a V FENADEE - Feira Nacional de Distribuição de Energia Elétrica. Dois eventos de alcance internacional onde empresas como a sua terão a oportunidade de mostrar novos produtos, tecnologias e idéias para aplicação nos vários segmentos desta indústria. E onde você poderá reciclar seus conhecimentos participando dos encontros e seminários que acontecem paralelamente.
Reserve logo o seu espaço. E venha mostrar a força da sua empresa nestes eventos que há 10 anos geram bons negócios.



V FINELETRO
Feira da Indústria Elétrica e Eletrônica de Minas Gerais

V FENADEE
Feira Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

De 10 a 13 de Novembro de 1992
MINASCENTRO - Belo Horizonte-MG

Patrocínio
ABINEE
Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica Regional Minas Gerais

Apoio
SINAEES
Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de Minas Gerais

Suporte
SEIMC
Secretaria de Estado da Indústria, Mineração e Comércio de Minas Gerais

PERFIL TAG
FEIRAS E CONGRESSOS
(011) 853 7511
(031) 225 0922

Acionador com retardo

Newton C. Braga

Existem casos em que desejamos alimentar algum circuito mas somente depois de um certo tempo, quando já estivermos em um outro lugar ou mesmo posicionados para observar algum efeito. Isso pode ocorrer com lâmpadas, aparelhos de som ou efeitos sonoros e em muitos outros casos. O aparelho descrito aqui serve para esta finalidade e proporciona retardos de alguns segundos até mais de meia hora.

O acionamento retardado de dispositivos ou aparelhos eletrônicos pode ser útil em diversas condições. No caso de uma lâmpada podemos acendê-la depois de um certo tempo, nos posicionando ou saindo do ambiente.

Para um aparelho de som podemos fazer com que o programa só tenha início depois de estarmos em nossa cadeira preferida.

Existem ainda os casos em que vamos testar algum equipamento e precisamos estar a postos diante de um instrumento quando a alimentação for estabelecida e como não temos condições de fazer as duas coisas ao mesmo tempo, o acionamento automático se revela de utilidade. O circuito proposto admite cargas de até 200 W na rede de 110 V e o dobro na rede de 220 V.

O retardo máximo com um capacitor de 100 µF é da ordem de 2 minutos.

No entanto, com capacitores de até 2200 µF, podemos superar meia hora, aumentando também P1 para 2,2 MΩ.

A operação e ajuste do aparelho para o retardo desejado é muito simples e a própria montagem não é crítica.

Instalado numa caixa plástica, conforme sugere a figura 1, o aparelho controlado é conectado a uma tomada na parte traseira.

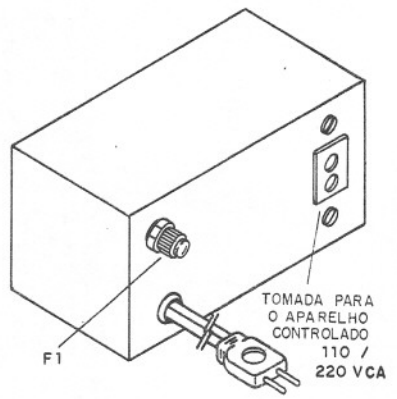


Fig. 1 — Sugestão de caixa para montagem.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
SCR - TIC106 - diodo controlado de silício
D1 e D2 - 1N4002 - diodos retificadores
D3 - 1N4148 - diodo de uso geral
S1 - interruptor simples
S2 - Interruptor de pressão NA
K1 - MC2RC2 - Relé de 12 V
F1 - 5 A - fusível
P1 - 1 MΩ - potenciômetro
X1 - tomada de embutir
T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA
R1 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 100 Ω - resistor (marrom, preto, marrom)
R3 - 47 Ω x 1 W - resistor (amarelo, violeta, preto)
C1 - 1000 µF - capacitor eletrolítico
C2 - 100 a 2200 µF - capacitor eletrolítico - ver texto
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, suporte para fusível, soquete DIL para o relé, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110 / 220 V c.a.

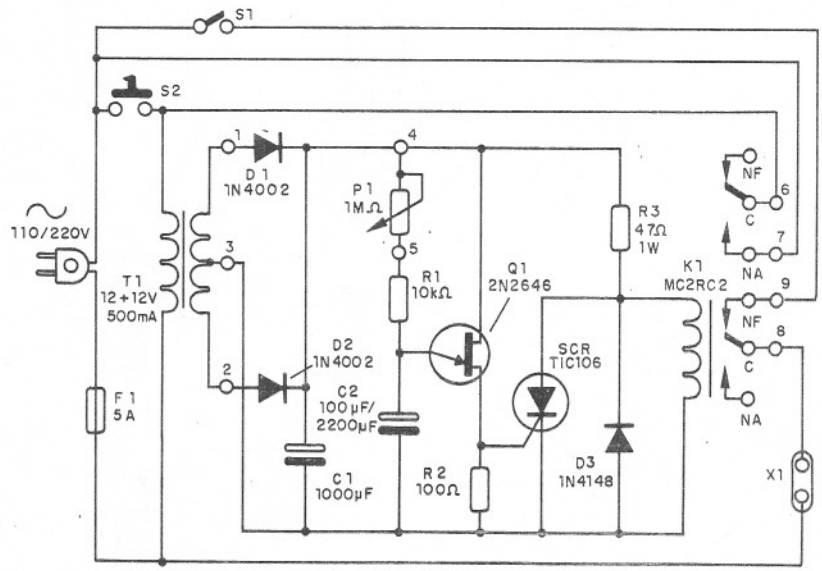


Fig. 2 — Diagrama do acionador com retardo.

- Corrente máxima controlada: 2 A
- Temporização: 10 segundos a mais de meia hora

COMO FUNCIONA

Quando pressionamos S2 por um momento, a alimentação do aparelho é estabelecida e o relé fecha seus contatos permitindo assim que o circuito seja alimentado agora sem a necessidade de se manter S2 fechada.

A temporização tem início ajustado por P1 que em conjunto com o capacitor determina o intervalo de tempo de operação do circuito.

R3 proporciona uma queda de tensão da ordem de 2 V no relé de modo a se evitar um curto neste componente quando o SCR for disparado, pois a desativação é feita por um curto momentâneo em sua bobina.

Quando C2 atinge a tensão de disparo do transistor unijunção, este liga e é produzido um pulso de curta duração sobre R2.

Este pulso corresponde à descarga de C2 através de Q1 e tem intensidade suficiente para provocar o disparo do SCR.

Com o disparo, o SCR coloca momentaneamente em curto a bobina do relé energizado, que não deixa de receber alimentação e é desativado.

O resultado da desativação é o desligamento da alimentação do próprio circuito e também, pelos contatos normalmente fechados, o estabelecimento da alimentação no circuito da carga.

Para um novo ciclo da alimentação temos de abrir por um momento S1, apertar S2 e depois novamente ligar S1.

A precisão de temporização deste circuito depende de dois fatores: a temporização e qualidade de C2 e a garantia que a carga deste componente comece do zero.

Numa segunda temporização, como o capacitor já tem uma carga, o início não ocorre do zero e o tempo final é um pouco menor.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso e as ligações dos componentes fora desta placa.

Observe com cuidado a posição do transistor unijunção e do SCR pois inversões impedem o funcionamento do aparelho. O SCR não precisa de radiador de calor dada a corrente baixa e de curta duração com que opera.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 25 V e os resistores são de 1/8 W ou mais exceto R3 que é de 1 W.

Os diodos D1 e D2 são retificadores 1N4002 ou equivalentes e para D3 qualquer diodo de silício serve.

P1 é um potenciômetro linear comum, e S1 um interruptor simples. S2 é um interruptor de pressão do tipo NA (normalmente aberto) e para a conexão externa do aparelho controlado usamos para X1 uma tomada de embutir.

Mantenha inicialmente S1 desligada.

Aperte S2 por um instante, solte-o e ligue S1. A carga não deve ser alimentada. Depois de alguns segundos, o relé desenergiza e a carga é alimentada.

O disparo do sistema por meio de S2 pode ser melhor visualizado se o leitor quiser, por meio de um LED em série com um resistor de 1,5 kΩ em paralelo com C1.

O ajuste de escala de tempos de acionamento pode ser feito com base num relógio ou cronômetro comum. Escolha o valor de C2 de acordo com a faixa de retardos desejada.

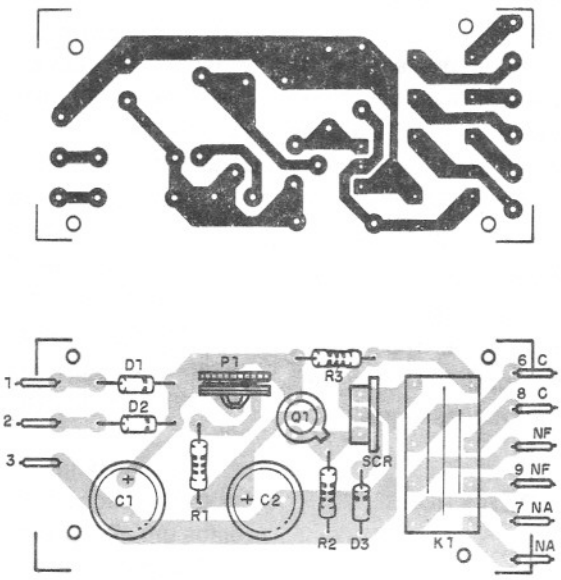


Fig. 3 — Disposição dos componentes em placa de circuito impresso.

O SCR pode ter qualquer tensão de trabalho acima de 50 V e o transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local.

Para o fusível podemos usar um suporte de painel que ficará na parte posterior da caixa.

Se o leitor desejar controlar cargas de maior potência pode empregar um relé de maior capacidade de contato, lembrando-se apenas que este relé deve ter dois contatos reversíveis.

PROVA E USO

Para provar, coloque P1 num tempo mais curto, da ordem de alguns segundos e ligue posteriormente em X1 uma lâmpada comum de 5 a 100 W.

Para usar siga sempre o seguinte procedimento:

a) Ligue a carga em X1

b) Mantenha S1 aberta

c) Ajuste o retardo desejado em P1

d) Aperte por um instante S2 e solte (o leitor deve ouvir o estalido do acionamento do relé)

e) Feche S1 e aguarde a energização do circuito externo

Lembramos que, no final da temporização, com a energização do circuito externo, a alimentação do acionador é automaticamente cortada.

Para nova temporização, basta abrir S1 e reapertar S2. ■

Amplificador telefônico

Newton C. Braga

Acompanhar a conversa telefônica é uma tarefa difícil se não tivermos um amplificador telefônico. Com ele, diversas pessoas numa sala podem ouvir o que e quem está do outro lado da linha diz sem a necessidade de todos colarem o ouvido no fone ao mesmo tempo, o que é impossível. O amplificador telefônico que descrevemos é alimentado à pilhas e tem excelente rendimento.

O amplificador telefônico que descrevemos tem pouquíssimos componentes, é alimentado por pilhas e tem uma potência da ordem de 1 W o que proporciona excelente volume num pequeno alto-falante.

Sua conexão é feita diretamente na linha telefônica o que proporciona maior ganho e evita os problemas de captação de zumbidos ou posicionamento que ocorrem com os captadores por meio de bobinas.

Evidentemente, este aparelho pode ser instalado em outros pontos de uma linha para realização de trabalhos de escuta, se bem que isso não seja recomendável por razões legais.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 V
- Potência de saída: 1 W
- Número de integrados: 1

COMO FUNCIONA

O sinal da linha telefônica é levado ao amplificador por meio de um transformador.

O enrolamento de baixa impedância ligado à linha não impede a passagem de sinais e por isso o sistema dificilmente é detectado se usado como "grampo".

No enrolamento de alta impedância do transformador temos então um sinal que é aplicado via P1 a entrada do amplificador de áudio TDA 7052.

Este amplificador da Philips Components se caracteriza por sua não necessidade de componentes externos.

O próprio potenciômetro de volume faz a polarização de entrada e na saída temos um alto-falante e mais nada!

O capacitor C2 tem por função desacoplar a fonte de alimentação evitando instabilidade de funcionamento.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do amplificador.

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

Para o circuito integrado é importante usar um soquete.

O transformador é do tipo de saída para transistores com primário de 1 kΩ e secundário de 8 Ω, mas em princípio qualquer transformador com um enrolamento de alta e outro de baixa impedância pode ser usado.

Um transformador com primário de 110 V (ligado a C1) e secundário de 5 a 9 V com 250 a 500 mA pode ser usado sem problemas neste projeto.

O eletrolítico é para 6 V ou mais e C1 é de poliéster ou cerâmico. P1 pode

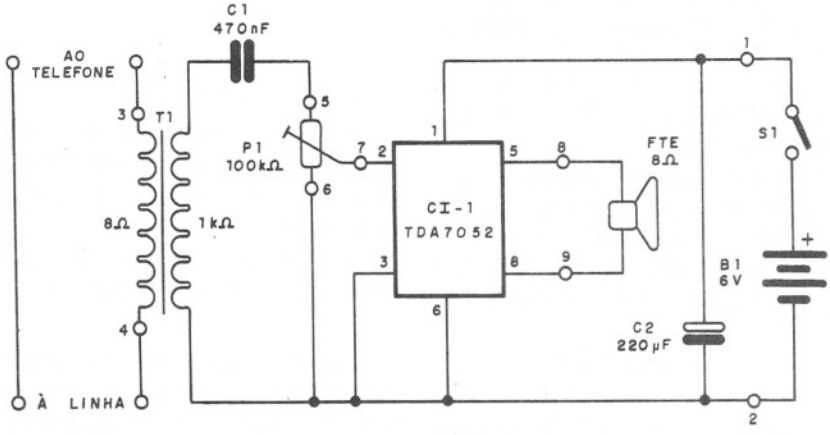


Fig. 1 —Diagrama completo do Amplificador.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - TDA 7052 - circuito integrado
Capacitores: (eletrolíticos para 6 V ou mais)
C1 - 470 nF - cerâmico ou poliéster
C2 - 220 µF - eletrolítico
Resistores:
P1 - 100 kΩ - potenciômetro
Diversos:
T1 - transformador de 1 kΩ x 8 Ω - saída
S1 - interruptor simples
FTE - 8 Ω - alto-falante para 1 W
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas ou médias
Diversos: placa de circuito impresso, soquete para o integrado, suporte para pilhas, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

incluir a chave S1, caso o montador queira e o alto-falante deve ser capaz de operar com uma potência de 1 W.

PROVA E USO

Para provar, basta ligar o aparelho em série com a linha telefônica, e ligar S1.
Acionando o telefone e abrindo P1 devemos ouvir com clareza os sinais. Não abra muito o volume com o fone perto pois pode ocorrer realimentação acústica (microfonia) com forte apito.

No uso devemos posicionar P1 para melhor escuta sem o problema de microfonia.

Este problema é reduzido com o afastamento do fone do alto-falante. ■

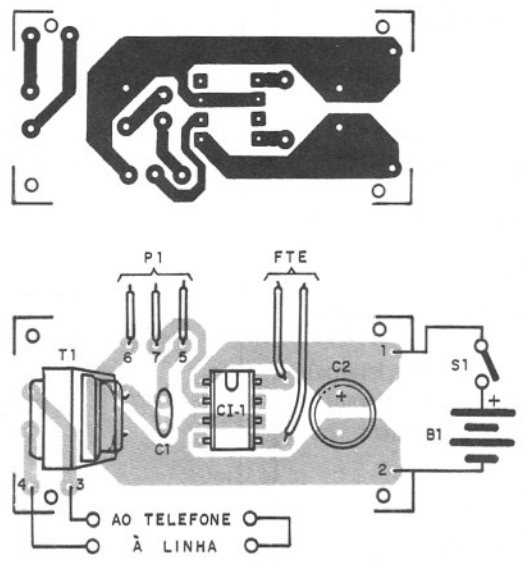


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

Silenciador para toca-fitas

Newton C. Braga

Existem momentos no trânsito, com seus amigos no automóvel em que você deseja interromper ou baixar a música para dizer alguma coisa ou ouvir alguma coisa que alguém diz. Neste caso, é preciso fazer duas operações que, somadas a atenção do dirigir são incômodas: baixar e levantar o volume. Com o automatismo descrito, a operação é feita de modo automático.

Baixar e levantar o volume de um rádio ou toca-fitas de automóveis no trânsito para falar alguma coisa ou ouvir alguém que está no lado é uma operação incômoda. Mesmo porque, normalmente depois de baixar o volume, para voltar ao anterior precisamos nos concentrar bastante para levar de volta o controle exatamente no nível anterior. Se isso puder ser feito de modo automático, sem a necessidade de desviar a nossa atenção no trânsito, será muito melhor.

O aparelho que descrevemos serve justamente para isso:

Precisando falar com alguém no automóvel, ouvir alguém ou mesmo silenciar alguma propaganda incômoda basta dar um toque com os dedos no sensor. O rádio ou toca-fitas baixa o volume, sem entretanto eliminá-lo, mantendo-o assim por alguns segundos. No final da temporização que você determina previamente, ele volta ao normal, exatamente no volume para o qual o aparelho estava ajustado.

A instalação da unidade no automóvel é muito simples, já que sua alimentação pode ser derivada da própria alimentação do rádio ou toca-fitas com que ele funcionar.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Consumo sem ativar: 10 mA (tip)
- Consumo ativado: 100 mA (tip)
- Temporização: 5 segundos a 1 minuto

COMO FUNCIONA

Quando tocamos por um instante com os dedos no sensor X1 o transistor Q1 é polarizado no sentido de conduzir fazendo com que a tensão no pino 2 do integrado 555 (monoestável) caia abaixo do ponto necessário ao disparo.

Com o disparo, a saída do integrado (pino 3) vai ao nível alto polarizando o transistor Q2 no sentido de fazê-lo conduzir e energizar a bobina do relé.

Com o relé aberto, os alto-falantes são ligados diretamente à saída do aparelho de som do automóvel, funcionando em nível ou volume normal. No entanto, quando o relé fecha seus contatos, os alto-falantes passam a ficar ligados em série com dois resistores de 47 Ω que atenuam o sinal, baixando assim o volume.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - 555 - circuito integrado
Q1 e Q2 - BC548 - transistor NPN de uso geral
D1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 e R2 - 47 kΩ - (amarelo, violeta, laranja)
R3 - 33 kΩ - (laranja, laranja, laranja)
R4 - 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)
R5 - 4,7 kΩ - (amarelo, violeta, vermelho)
R6 e R7 - 47 kΩ - fio, 2 W
P1 - 1 MΩ - trimpot
Capacitores (eletrolíticos para 16 V)
C1 - 47 µF - eletrolítico
Diversos:
X1 - sensor - ver texto
F1 - 1 A - fusível
K1 - MC2RC2 - Relé Metaltex de 12 V
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o integrado, fios, solda, etc.

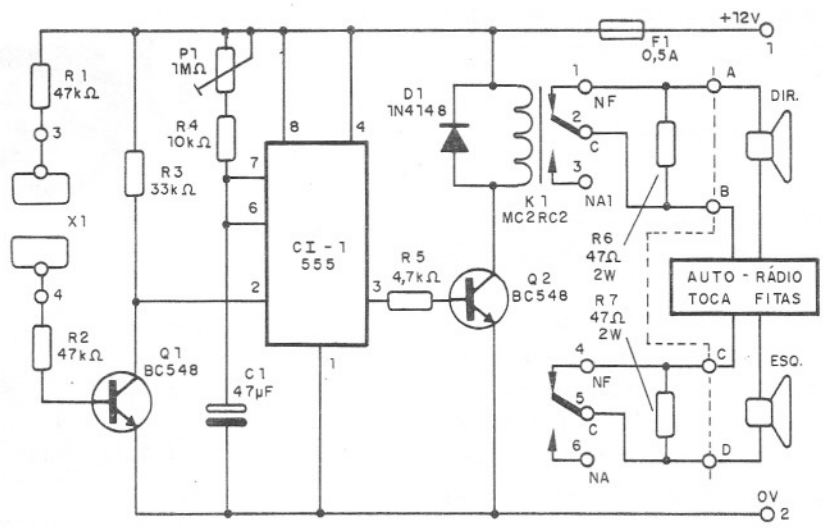


Fig. 1 —Diagrama completo do silenciador.

O valor destes resistores podem ser modificados na faixa de 10 a 100 Ω, sempre com 2 W de dissipação, caso o leitor deseje uma atenuação maior ou menor durante o silenciamento.

O tempo em que o resistor permanece em série e portanto o som reduzido depende da temporização do 555 que é ajustada em P1. Valores maiores para C1 permitem extender a faixa de tempos, conforme o gosto do leitor.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

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

Os resistores são todos de 1/8 W exceto R6 e R7 que podem ser de fio a partir de 2 W. O sensor X1 consiste numa plaquinha de circuito impresso com duas regiões separadas de aproximadamente 1 mm para que sejam tocadas ao mesmo tempo quando encostamos o dedo. Este sensor deve ser posicionado no painel em local facilmente acessível ao motorista.

A ligação ao relé dos fios do alto-falante deve ser feita com fio de mesma espessura usada no resto do automóvel, para evitar atenuações no cabo.

O conjunto pode ser instalado numa pequena caixa plástica colocada sob o painel junto ao rádio, perto das saídas dos fios para os alto-falantes.

Observe que o circuito é válido tanto para alto-falantes de 4 como de 8 Ω.

INSTALAÇÃO

No próprio diagrama já temos o modo de se fazer a ligação do aparelho à saída do auto-rádio ou toca-fitas. A alimentação pode ser retirada de qualquer ponto da fiação, mas se o leitor não quiser manter a unidade com um pequeno consumo quando o rádio estiver fora de uso, pode retirar o fio de 12 V depois do interruptor geral do rádio ou toca-fitas. Outra possibilidade consiste em se incluir um interruptor, mas aí a unidade começa a perder um pouco de sua funcionalidade quanto ao manejo.

Para usar, basta ligar o rádio e tocar em X1 com os dedos e o volume deve abaixar por um tempo que vai depender do ajuste que o leitor fizer em P1.

No final da temporização, o volume volta ao normal. ■

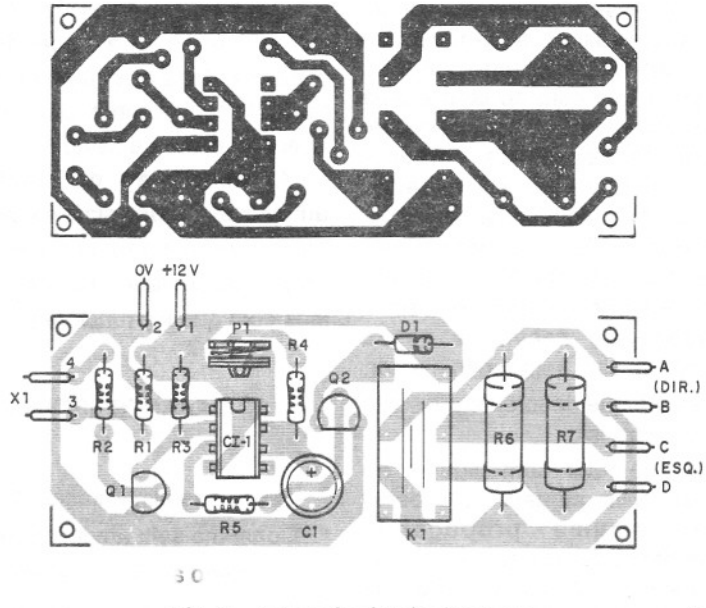


Fig. 2 —Placa de circuito impresso.

Circuitos com amplificadores operacionais

Newton C. Braga

Damos neste artigo uma coleção de projetos utilizando amplificadores operacionais. Estes circuitos são baseados em informações da National Semiconductor e oferecem uma excelente base para o projetista que, sem dúvida deve tê-los sempre ao seu alcance. Os circuitos são baseados em integrados comuns que admitem muitos equivalentes.

Na maioria dos casos as fontes de alimentação usadas nestes projetos são simétricas daí não haver sua indicação. Os valores de tensão dependem das aplicações e devem estar dentro dos limites admitidos dos integrados utilizados.

1. FILTRO REJEITOR SINTONIZADO

O Filtro Rejeitor apresentado na figura 1 pode ser sintonizado facilmente por meio de um capacitor variável.

As relações entre os valores dos componentes, assim como a freqüência sintonizada são dadas pelas fórmulas junto ao diagrama. Observe a tolerância dos resistores para se obter melhor funcionamento nas aplicações mais críticas.

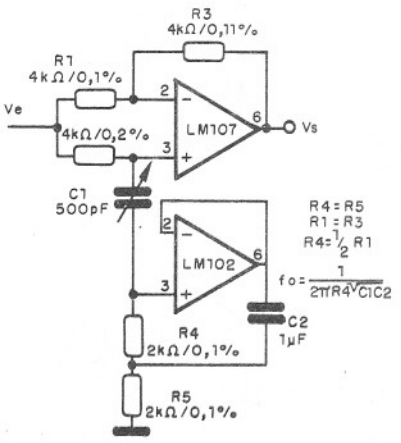


Fig. 1 — Filtro rejeitor sintonizado.

2. CIRCUITO SINTONIZADO

Usando apenas um amplificador operacional LM101A o circuito da figura 2 pode ser sintonizado em freqüência dada pelos componentes e fórmulas no mesmo diagrama.

A freqüência máxima de operação é de alguns megahertz determinada pelas características do amplificador usado.

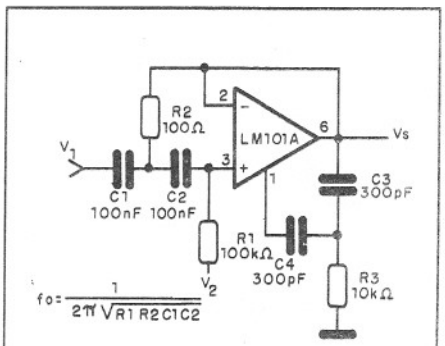


Fig. 2 — Circuito sintonizado.

3. CIRCUITO SINTONIZADO DE DOIS ESTÁGIOS

Maior seletividade num circuito sintonizado com amplificadores operacionais pode ser obtida com o projeto da figura 3 que emprega duas etapas.

A freqüência sintonizada é dada pela fórmula em função dos componentes usados.

A freqüência máxima está limitada pelas características dos dois integrados e é da ordem de alguns megahertz.

4. FILTRO REJEITOR DE ALTO Q

O circuito apresentado na figura 4 rejeita os sinais de freqüências para as quais está sintonizado.

A freqüência é calculada pelas fórmulas junto ao diagrama e as relações entre os resistores e capacitores usados no duplo T devem ser as indicadas no mesmo diagrama.

5. MULTIPLICADOR NEGATIVO DE CAPACITÂNCIA

O circuito apresentado na figura 5 simula uma capacitância amplificada

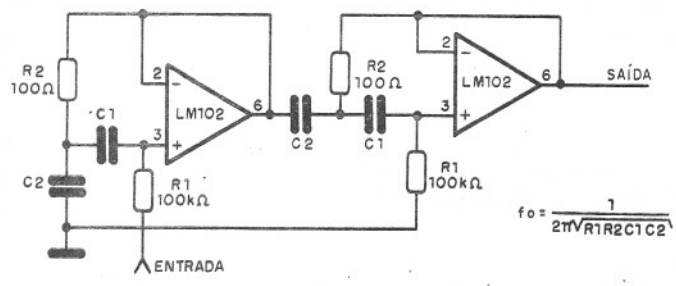


Fig. 3 — Circuito sintonizado de 2 estágios.

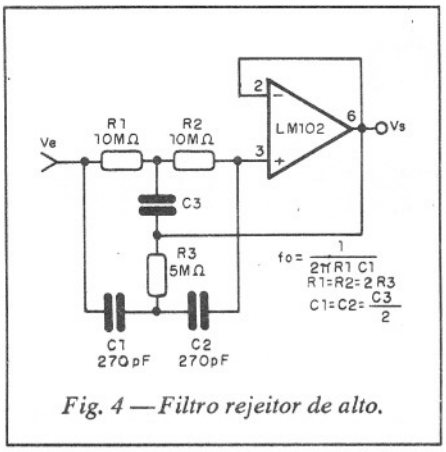


Fig. 4 — Filtro rejeitor de alto.

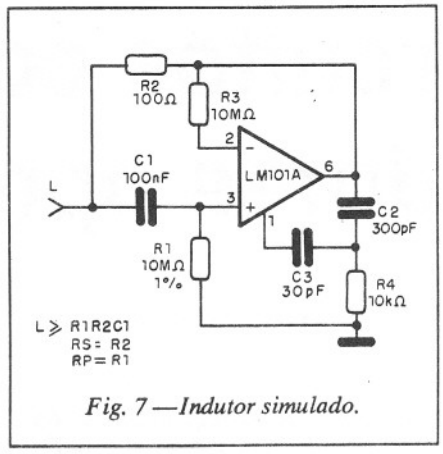


Fig. 7 — Indutor simulado.

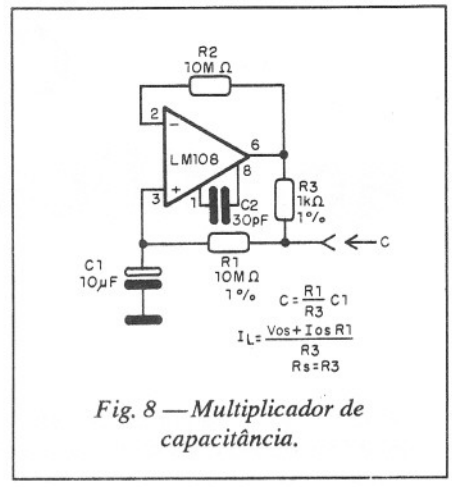


Fig. 8 — Multiplicador de capacitância.

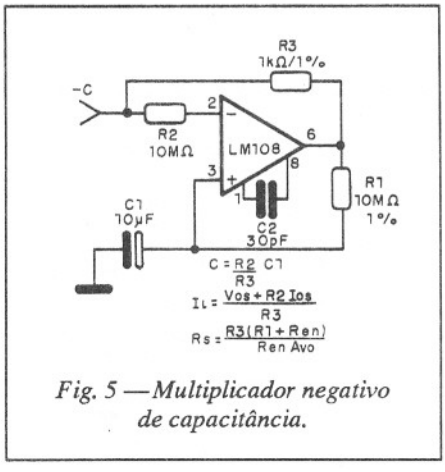


Fig. 5 — Multiplicador negativo de capacitância.

por fator dado na fórmula junto ao diagrama.

Esta capacitância entretanto é negativa, conforme indicado, e os demais componentes devem ter as tolerâncias exigidas. Outras características do circuito são dadas nas fórmulas adicionais.

6. MULTIPLEXADOR DE CAPACITÂNCIA VARIÁVEL

O fato pelo qual ficará multiplicada a capacitância simulada por este circuito pode ser ajustado pelo ajuste de R1, segundo fórmula dada junto ao diagrama da figura 6.

São usados dois amplificadores operacionais e os resistores não precisam ser de precisão como na aplicação anterior.

7. INDUTOR SIMULADO

O circuito da figura 7 simula um indutor cuja indutância depende de R1, R2 e C1 segundo fórmula dada junto ao diagrama.

As relações entre os componentes também são dadas junto ao diagrama e a base do circuito é apenas um amplificador operacional do tipo LM101A.

8. MULTIPLICADOR DE CAPACITÂNCIA

O circuito da figura 8 simula uma capacitância que é dada pelo valor de C1 multiplicado pela relação de valores entre R1 e R3 segundo fórmula dada junto ao diagrama.

O que temos então é a multiplicação do efeito de capacitância de C1. As demais características do circuito que tem por base um único amplificador

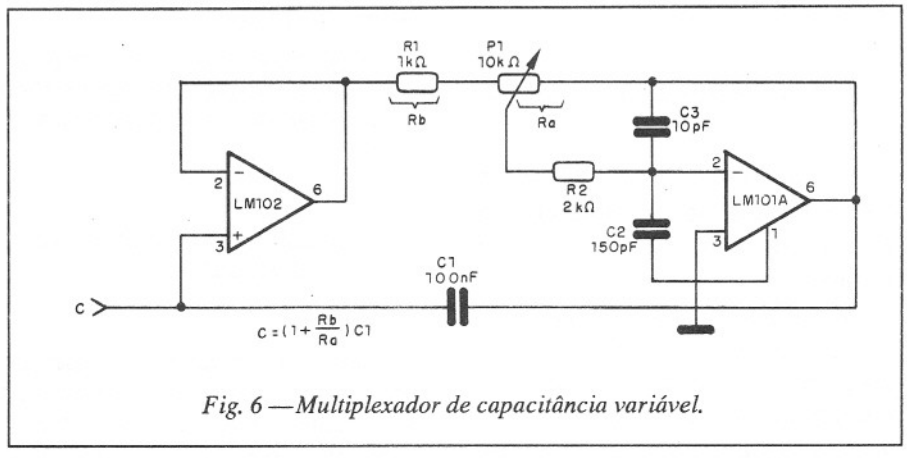


Fig. 6 — Multiplexador de capacitância variável.

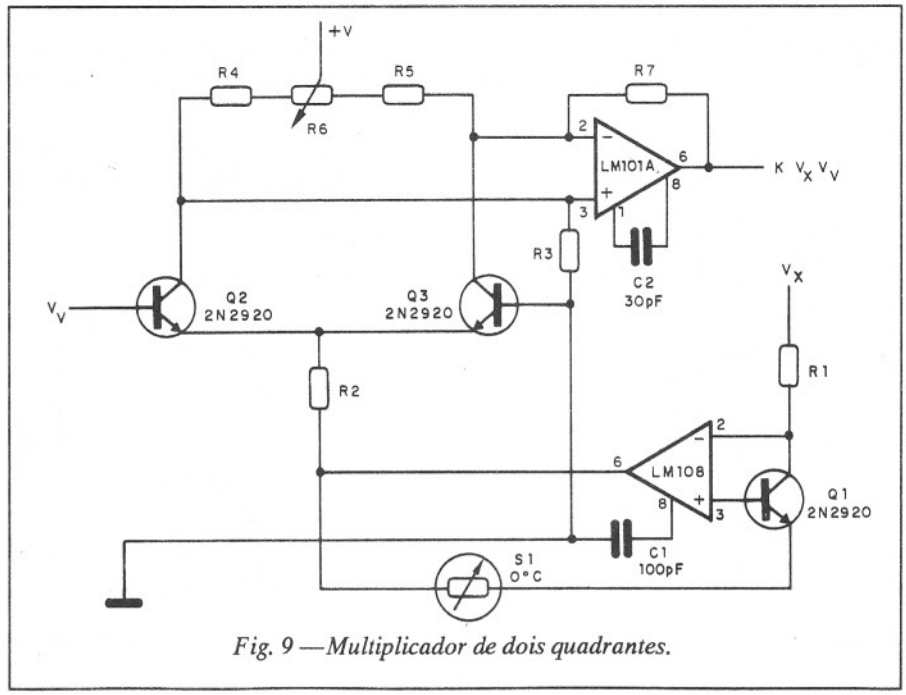


Fig. 9 — Multiplicador de dois quadrantes.

operacional LM108 são dadas junto ao diagrama.

9, MULTIPLICADOR DE DOIS QUADRANTES

O circuito mostrado na figura 9 usa dois amplificadores operacionais.

Observe o uso de um termistor para manter estabilidade de funcionamento do circuito.

10. CIRCUITO COM GANHO CONTROLADO POR TENSÃO

O circuito mostrado na figura 10 tem seu ganho controlado pela tensão aplicada a base de Q1.

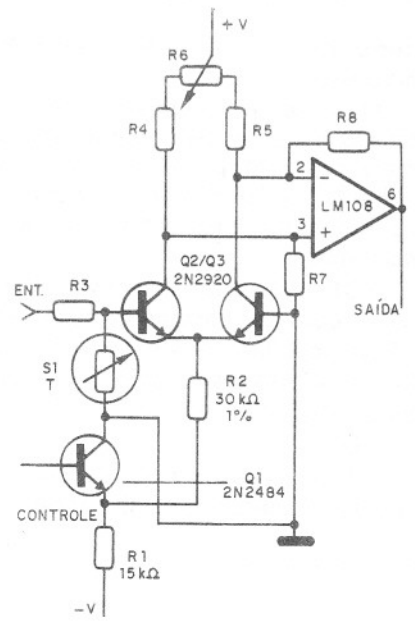


Fig. 10 — Circuito com ganho controlado por tensão.

Observe o uso de um par casado de transistores que podem ser obtidos em invólucro único (2N2920), e o ajuste do ponto de equilíbrio feito em R6.

11. FILTRO PASSA-ALTAS

Este circuito deixa passar os sinais de freqüências acima do valor determinado pelos componentes básicos, no caso os resistores e os capacitores. O filtro mostrado na figura 11 é ativo o que significa que nas freqüências que ele deixa passar há amplificação do sinal.

A freqüência mais alta depende das características do integrado e para o tipo indicado é de alguns megahertz.

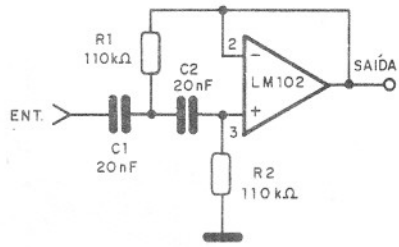


Fig. 11 — Filtro passa-altas.

12. FILTRO PASSA-BAIXAS

O filtro apresentado na figura 12 deixa passar as freqüências abaixo do valor dado pelos componentes básicos, no caso os capacitores e os resistores.

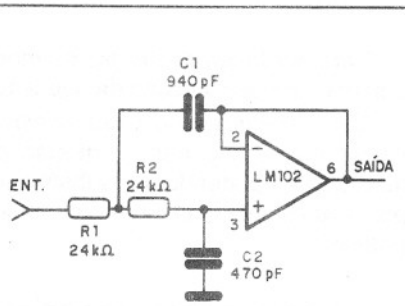


Fig. 12 — Filtro passa-baixas.

Os valores dados no diagrama são para uma freqüência de 10 kHz de corte.

13. AMPLIFICADOR NÃO LINEAR COM COMPENSAÇÃO DE TEMPERATURA

O circuito apresentado na figura 13 possui compensação de temperatura para os pontos em que começa a sua atuação.

Os transistores admitem equivalentes assim como o diodo.

14. ESPELHO DE CORRENTE

O circuito da figura 14 apresenta uma tensão de saída que é função da corrente de entrada I_L.

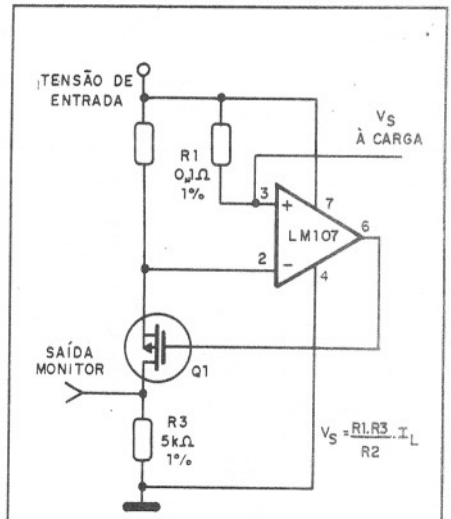


Fig. 14 — Espelho de corrente.

A expressão que relaciona estas grandezas com os demais componentes do circuito é dada na fórmula junto ao diagrama.

15. PRÉ-AMPLIFICADOR PARA SERVO

O circuito da figura 15 possui um sistema de feedback com diodos zener e excita uma etapa de potência para controle de servos.

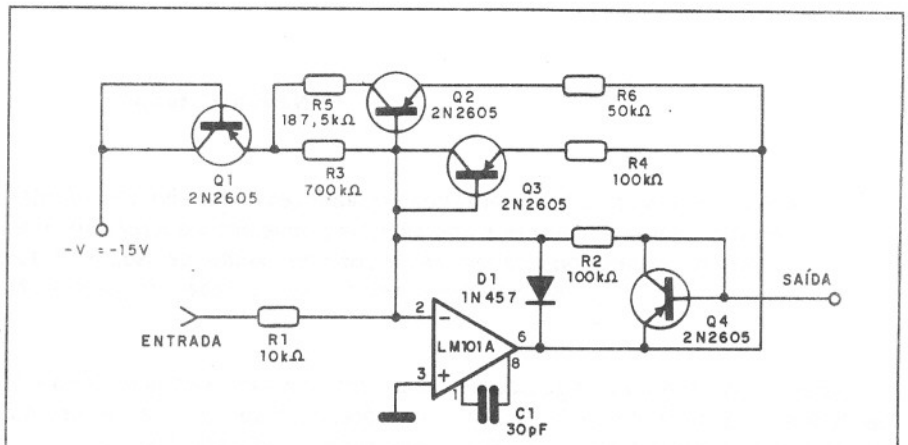


Fig. 13 — Amplificador não linear com compensação de temperatura.

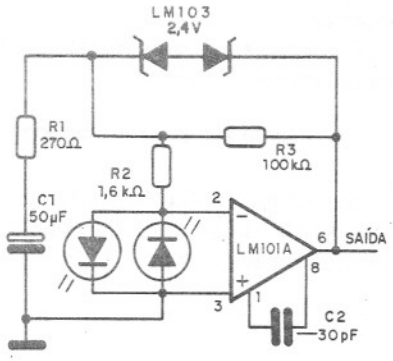


Fig. 15 — Pré-amplificador para servo.

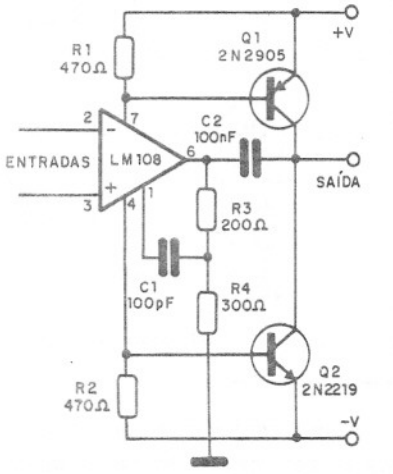


Fig. 16 — Booster de potência.

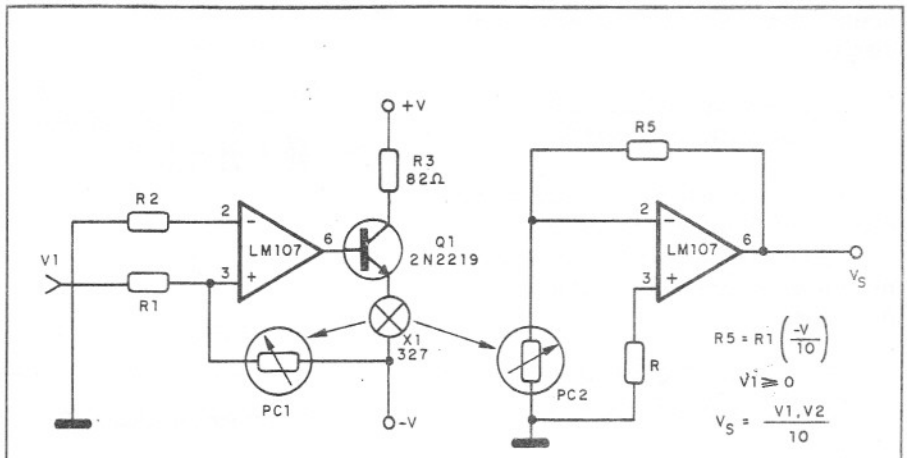


Fig. 17 — Multiplicador analógico.

16. BOOSTER DE POTÊNCIA

Para excitação de cargas de maior potência temos o circuito da figura 16.

Os transistores no caso admitem correntes de algumas centenas de miliampères podendo ser substituídos por equivalentes, inclusive de maior potência.

17. MULTIPLICADOR ANALÓGICO

O circuito mostrado na figura 17 fornece uma tensão de saída que é proporcional ao produto das tensões segundo fórmula dada junto ao diagrama.

Observe que obrigatoriamente a tensão V1 deve ser igual a zero ou maior que zero (positiva). As relações entre R1 e R5 também devem ser obedecidas segundo indica o diagrama.

PC1 e PC2 são foto-resistores que são acoplados opticamente à lâmpada L1 do tipo 327. A lâmpada 327 é de 28 V x 40 mA, devendo pois ser esta tensão de alimentação do circuito.

Ref.:

* Linear Applications Handbook - National Semiconductor Co. 1986. ■

Reguladores com entrada de alta tensão

Newton C. Braga

A maioria dos circuitos integrados reguladores de tensão não admitem uma diferença entre a tensão de entrada e a saída maior que uns 35 V. Se precisamos operar com entradas maiores teremos problemas que no entanto podem ser resolvidos com facilidade. Neste artigo damos algumas sugestões de como fazer isso tomando como base o regulador LM340 da National.

Os circuitos integrados reguladores de tensão da série LM340 são indicados para saídas de 5, 12 e 15 V com correntes máximas de até 1,5 A. Os integrados da série com sufixo K são fornecidos em invólucro TO-3 e os da série com sufixo T são fornecidos em invólucro TO-220, figura 1.

A tensão máxima de entrada destes integrados é de 35 V mas podemos aumentar esta capacidade com circuitos adicionais que damos a seguir.

a) Versão básica

Na versão básica os LM340 são usados conforme mostra a figura 2

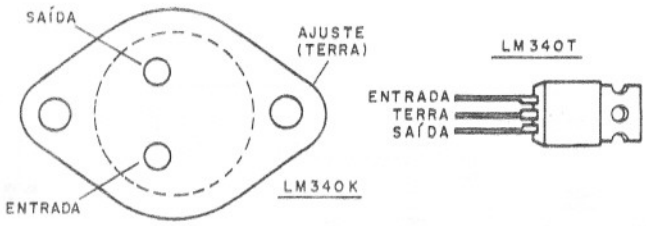


Fig. 1 — Invólucros de série LM140/240/340.

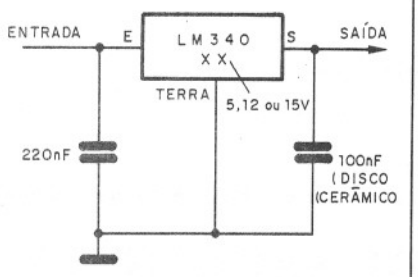


Fig. 2 — Uso básico do LM340.

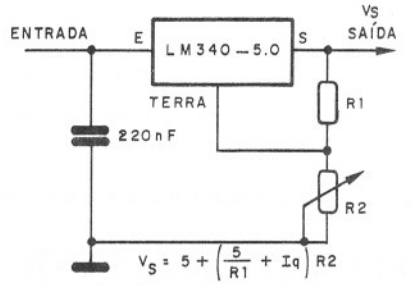


Fig. 4 — Uso como fonte ajustável.

caso em que teremos a tensão nominal, dada pelo tipo de integrado usado.

Os capacitores C1 e C2 devem ser montados os mais próximos dos circuitos integrados, principalmente se o circuito descarga e o retificador ficarem longe deste componente.

b) Regulador de corrente

No circuito da figura 3 temos o uso do LM340 como regulador de corrente, cujo valor fixo é dado pela fórmula junto ao diagrama.

c) Regulador de saída ajustável

Para variármos a tensão de saída temos o circuito da figura 4 que nos permite obter tensões diferentes dos 5, 12 ou 15 V especificados para este integrado.

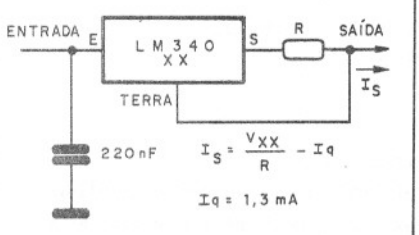


Fig. 3 — Uso como regulador de corrente.

saída de 5 V (TTL) com corrente de até 1,5 A a partir de uma entrada de 48 V.

O transistor usado é o 2N3055 fazendo uma primeira redução de tensão para aproximadamente 15 V que então alimentam o circuito integrado.

O transistor deve ser dotado de bom radiador de calor e os capacitores são montados junto ao integrado.

O diodo zener de 1 W admite equivalentes e o resistor é de 2 W também.

O segundo circuito fornece uma tensão de saída de 15 V sob corrente máxima de 1,5 A e é mostrado na figura 6.

Neste caso os capacitores também devem ficar junto ao integrado, e o transistor deve ser dotado de bom radiador de calor.

Finalmente temos uma aplicação interessante que fornece uma tensão estabilizada de saída de 48 V a partir de 80 V de tensão de entrada. Este circuito mostrado na figura 7 se baseia também

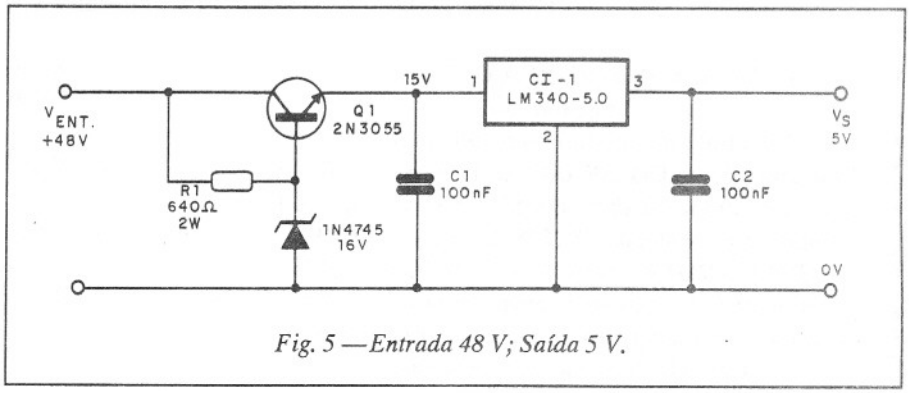


Fig. 5 — Entrada 48 V; Saída 5 V.

APLICAÇÕES COM ALTA TENSÃO

Interessam-nos em especial os circuitos que podem operar com tensões de entrada maiores que os 35 V limites do integrado. Temos então 3 diferentes circuitos possíveis:

O primeiro deles é mostrado na figura 5 e nos fornece uma tensão de numa pré-redução de tensão pelo 2N3055 com ajuda de um zener de 36 V. O diodo D2 deve ser de germânio de sinal e é obtido com a ajuda de um transistor de germânio ligado conforme mostra o próprio diagrama. Os capacitores devem ser montados junto às entradas e saídas de modo a melhorar a resposta do circuito aos transientes.

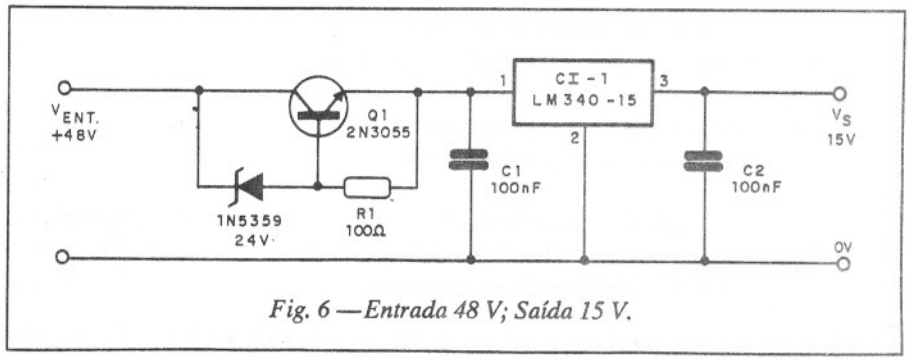


Fig. 6 — Entrada 48 V; Saída 15 V.

CONCLUSÃO

Os mesmos princípios usados com os reguladores da série LM340 também podem ser aplicados a reguladores de outras séries como por exemplo os LM350 e até mesmo os da série 78XX. O leitor deve estar atento apenas as limitações de corrente e as tensões máximas que podem aparecer entre as entradas e saídas destes integrados.

Ref:

* General Purpose Linear Devices Databook - National Semiconductor - 1989

* Linear Applications Handbook - National Semiconductor - 1986

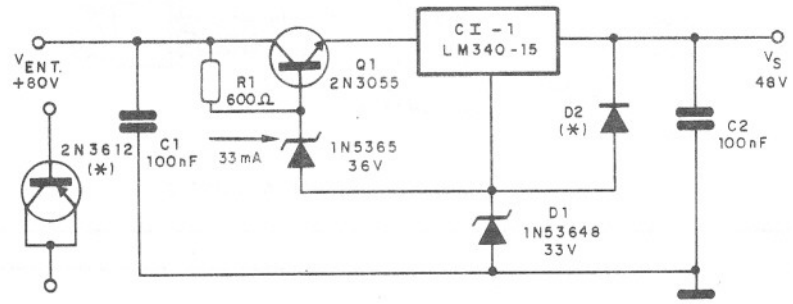


Fig. 7 — Entrada 80 V; Saída 48 V.

MELHORES PROJETOS DA FORA DE SÉRIE Nº 12

Conforme o prometido na Edição Nº 12 da Revista Fora de Série, damos abaixo a relação dos projetos mais votados:

1º) JADILSON FONSECA DOS SANTOS
Projeto nº 30
"Controle remoto infravermelho para TV"
Remuneração de Cr$ 200.000,00, 1 multímetro IK 25, 1 placa de Pront-o-Labor com 550 pontos, conjunto de componentes contendo: BC548-B / BC558 / BF495-C / BD135 / BD136 / trimpots 47 e 100 kΩ / LEDs vermelhos e amarelos / chaves unipolares 6 A e conectores e 2 disquetes de 5 1/4 com características resumida de semicondutores Philips

2º) WILSON PEREIRA COUTO
Projeto nº 66
"Super transmissor"
Remuneração de Cr$ 200.000,00, 1 multímetro Goldstar, 1 Pront-o-Labor c/ 550 pontos, 1 furadeira para circuito impresso "mini-dril" e 2 disquetes de 5 1/4 com características resumidas de semicondutores Philips.

3º) ALEXANDRE VICTOR CASELLA
Projeto nº 31
"Controle digital de volume"
Remuneração de Cr$ 200.000,00, 1 multímetro Goldstar, 1 Pront-o-Labor c/ 550 pontos, 1 Indicontest e 2 disquetes de 5 1/4 com características resumidas de semicondutores Philips.

Do 4º ao 10º colocado:
Remuneração de Cr$ 130.000,00, 2 disquetes de 5 1/4 com características resumidas de semicondutores Philips e 1 Pront-o-Labor com 550 pontos.

4º) VLADIMIR SOARES BARROS
Projeto nº 41
"Gravador & Leitor de EPROMs 2716"

5º) FRANCISCO GONÇALVES DIAS
Projeto nº 10
"Teste de Flyback"

6º) SAUL MEDEIROS SOUTO
Projeto nº 26

7º) WILSON PEREIRA DE COUTO
Projeto nº 55

8º) GUILHERME JOSÉ CENTRO
Projeto nº 68

9º) MARCELO RUBENS RUIZ MORENO
Projeto nº 23

10º) CÍCERO F. MATOS
Projeto nº 33

JOSÉ LUIZ DE MELLO
Reparação - Ficha nº 95
Remuneração de Cr$ 130.000,00, 1 multímetro Goldstar e 1 Livro Televisão Doméstica Via Satélite - Instalação e Localização de Falhas, de Frank Baylin

SABER SERVICE

Fiquei impressionado com a última feira de vídeo profissional a "VIDEO EXPO" realizada no ANHEMBI, no mês de AGOSTO. Pudemos ver alguns dos melhores avanços em termos de equipamentos profissionais do mercado, como mesas de efeitos, gravadores magnéticos analógicos e digitais, câmeras, transmissores de VHF e UHF de alta potência, enfim, uma infinidade de produtos para a área profissional de televisão.
Nestas horas é que paramos para pensar no ritmo alucinante que a eletrônica vem evoluindo, em praticamente todas as áreas do conhecimento humano. Mesas de efeitos capazes de criar imagens como a da abertura da OLIMPÍADA 92, (feita pela Rede Globo), já são disponíveis em unidades do tamanho de uma maleta. O que não dizer dos gravadores magnéticos, que já são capazes de armazenar mais de mil elementos na linha horizontal. Esta evolução não é só da área profissional, pois basta ir a qualquer loja de departamentos para ver a incrível sofisticação que chegaram os aparelhos de som, televisão e videocassete.
O que mais nos preocupa em tudo isso, é que a grande maioria dos técnicos que já atuam na área, perderam o hábito da leitura, o que os deixa cada vez mais para trás, e o que é pior, o Brasil como um todo caminha para uma completa dependência tecnológica em um processo quase irreversível.
Ao que tudo indica, o avanço tecnológico é uma verdadeira bola de neve, que tende a crescer cada vez mais, e o que nos cabe fazer é tentar na medida do possível assimilar cada vez mais essa enormidade de informações que surgem a cada dia, a cada instante, para fugir da IDADE DA PEDRA ELETRÔNICA.
Este mês estamos dando encerramento à análise do televisor TELEFUNKEN antigo, com todo o processamento do sinal de cor neste televisor, além de dicas de funcionamento do circuito horizontal e vertical.
Nas PRÁTICAS DE SERVICE apresentamos um defeito muito interessante do ARTF Miami I e um rádio muito bom da Philco, o B481-3 sem som. Apresentamos também um defeito no desarme da Telefunken TVC362 e no televisor antigo Colorado CH8/1 com falta de vídeo.
Encerramos as Práticas de Service com dois defeitos em videocassetes, um CCE 10X sem imagem e um JVC HRD120U que desarma a função PLAY.
As avaliações de ÁUDIO e VÍDEO continuam mostrando aspectos da prova realizada este ano e que pretende vir com muito mais gás o ano que vem. Por fim descubra os três componentes defeituosos, em mais três defeitos muito interessantes.

Mário P. Pinheiro.

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

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

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

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquema
EQ = equivalência de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

CÓDIGO / TÍTULO / Cr$

29-ES Colorado P&B-esquemas elétricos-34.000,00
30-ES Telefunken P&B-esquem.elétricos-34.000,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 39.900,00
49-MS National TVC TC204 - 34.000,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco - 21.000,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 34.000,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos - 34.000,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 34.000,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 80.200,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 34.000,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 34.000,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 34.000,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 34.000,00
96-MS Sanyo CTP6305- manual de serv.-34.000,00
99-MS Sanyo CTP 6703-manual de serv.-34.000,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-SempToshiba-Telefunken-63.400,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 34.000,00
107-MS National TC207/208/261 - 34.000,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 78.000,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 34.000,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken-TVC - 72.650,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1- 34.000,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2- 34.000,00
117-ES Motorádio - esq. elétricos vol.2 - 34.000,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2- 34.000,00
120-CT Tecnol. digital-princípios fund. - 43.950,00
121-CT Téc. avançadas de ctos. de TVC-80.650,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 34.000,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos - 34.000,00
129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol.7 - 42.400,00
130-ES Quasar - esquem. elétricos vol.1- 42.400,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2- 34.000,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 34.000,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 34.000,00
135-ES Sharp - áudio -esquem. elétricos- 58.450,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 80.650,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3- 34.000,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 42.400,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 42.400,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 107.000,00
151-ES Quasar - esquem. elétr. vol.2 - 41.250,00
152-EQ Circ. integ. lineares -substituição-34.000,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 34.000,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 34.000,00
161-ES National TVC - esq. elétricos - 58.000,00
172-CT Multitester - téc. de medições - 58.000,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2-77.950,00
192-MS SanyoCTP6723-man. de serviço-34.000,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 34.000,00
199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape decks, toca-discos - 34.000,00
203-ES Sony - TVC importado vol.2 - 72.500,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 77.950,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National - 86.600,00
213-ES CCE -esquemas elétricos vol.10 -34.000,00
214-ES Motorádio - esq. elétricos vol.3 - 39.000,00
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos-34.000,00
216-ES Philco - TVC - esq. elétricos - 68.000,00
217-Gradiente Volume 4 - 36.250,00
219-CT Curso básico - National - 58.000,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores-Protoboard -34.000,00
222-MSSanyo-videocasseteVHR1300MB-81.200,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série alfabética - 81.200,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série numérica - 81.200,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 91.930,00
229-MC Sanyo - Vídeocassete Modelo VHR - 1600 MB - 34.000,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9800 - 63.450,00
233-ES Motorádio vol.4 - 34.000,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 67.000,00
235-ES Philco - TV P&B - 75.250,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11-35.750,00
238-ES National - ap. de som - 60.300,00
239-EQ Equiv. de circ. integr. e diodos - 34.000,00
240-ES Sonata vol.2 - 34.000,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 66.900,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 79.300,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12-40.200,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13-40.200,00
245-AP CCE -videocassete mod.VCP9X-34.000,00
246 AP CCE-videocassete mod.VCR10X-34.000,00
247-ES CCE - Esquemário Informática- 171.000,00
248-MS CCE -Man.Téc. MC5000 - XT- Turbo -53.300,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21) - 53.900,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Telão) - manual de serviço - 66.700,00
253-MS Evadin - TC3701(37"- TV) - manual de serviço - 66.700,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 -34.000,00
255-ES CCE -Esquemas Elétricos Vol.14-66.700,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 90.100,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 98.600,00
258-ES Frahm - Áudio - 58.000,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 63.440,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 110.200,00
262-ES - CCE -Esquemas Elétricos Vol.5-67.100,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 75.400,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 58.000,00
265-MS Evadin - Videosom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 58.000,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 58.000,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 80.850,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 89.900,00
269-ES Laser/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão - 86.650,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos- 80.650,00
272-ES Polivox -Esquemas ElétricosVol.2- 160.400,00
273-ES Semp Toshiba- TVC-Diagr. Esq- 53.500,00.
274-VE CCE - Vistas Explodidas -Decks- 48.050,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4 - 66.900,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 -75.400,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 235.200,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 235.200,00
280-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.1- 277.500,00
281-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.2- 173.600,00
282-GT Glossário de videocassete - 86.300,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NE-5206B/NE-7775B/NE-7660B-66.900,00
284-ES Faixa do Cidadão -PX 11 metros-90.200,00
285-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.1 - 138.000,00
286-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.2 - 191.000,00
287-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.3 - 189.000,00
288-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.1 - 103.500,00
289-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.2 - 103.500,00
290-O Rádio de Hoje -Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 103.500,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Esq. Elétricos - 107.000,00
292-Telefunken - TVC Esq. Elétricos - 188.050,00
293-CCE - Esq. Eléttricos Vol.17 - 36.000,00
294-Facsímile - Teoria e Reparação - 225.500,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX PN - 130.000,00
296-Panasonic (National) Vídeocassete - NVG46BR 251.100,00
297-Panasonic (National) - Vídeocassete NVL25BR - 269.250,00
298-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 269.250,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 34.000,00
301-Telefunken- Esquemas Elétricos Áudio - 87.000,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 60.800,00
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 60.800,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Preços Válidos até 05.11.92

PRÁTICAS DE "SERVICE"

BOSCH

AUTO-RÁDIO TOCA-FITAS MOD. MIAMI-I

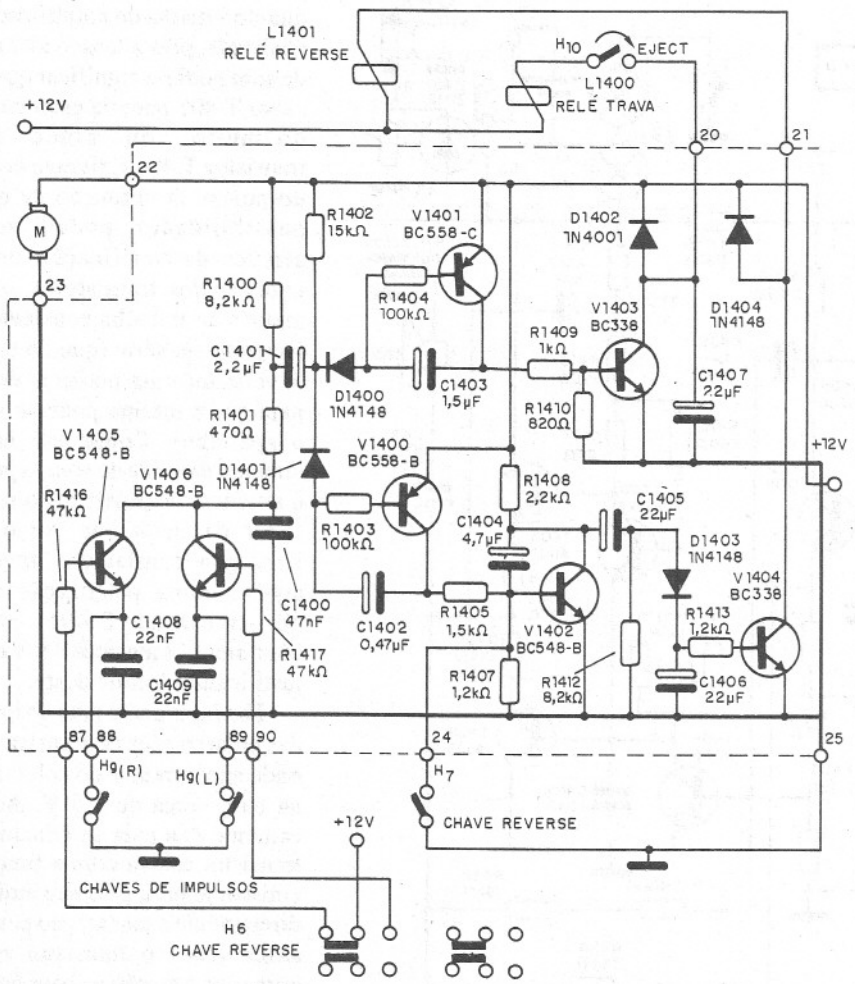
Defeito: não funciona o auto-reverse

Autores: Manoel S. Silva Filho e Mário P. Pinheiro

Os defeitos na área de reversão são relativamente complexos e necessitam que antes do início da análise, seu funcionamento seja perfeitamente compreendido, portanto, antes de analisarmos o problema verificaremos o funcionamento do circuito.

Este circuito possui dois solenóides (especificados como relés), sendo um para travar a mecânica na posição PLAY (L 1400) e outro para fazer o acionamento da reversão (L 1401). Quando introduzimos o cassete no seu compartimento, o transistor V 1403 deverá saturar, acionando o solenóide e travando a mecânica nesta posição. Este transistor para conduzir, necessitará da condução do transistor V 1401, que inicialmente conduz na carga do capacitor C 1401. Após o funcionamento inicial, será necessário que se mantenha em condução o transistor V 1403, mas o capacitor C 1401, deverá se manter carregando e descarregando, produzindo assim uma polarização constante para o transistor V 1401 e V 1403; esta carga e descarga deverá ser feita pelos transistores V 1406 e V 1405 (cada um trabalhará em determinada posição da reversão). A chave de impulsos (relé magnético), ligará e desligará conforme a rotação dos carreteis de tração da fita, que possuem pequenos imãs que possibilitarão o fechamento dos relés magnéticos, levando à saturação e ao corte estes dois transistores.

1



Com respeito ao circuito de reversão, a carga e descarga de C 1401, também provocará a saturação do transistor V 1400, que por sua vez saturará V 1402, mantendo C 1405 descarregado. Caso seja interrompido o movimento dos carretéis (parada no final da fita), o capacitor C 1401 parará de se carregar e descarregar, produzindo o corte do transistor V 1400 e do transistor V 1402, começando a carga de C 1405, que saturará o transistor V 1404, produzindo o acionamento do relé (solenóide) de reversão, movimentando a mecânica e a chave de reversão. Para o acionamento manual da reversão, bastará o pressionamento da chave H7 (chave reverse) que o transistor V 1402 será levado ao corte e conseqüentemente C 1405 carregará, saturando o transistor V 1404, acionando o relé reverse.

Quanto ao defeito, podemos observar que quando a fita chegava ao seu final, o acionamento do solenóide de reversão (L 1401) ocorria, mas logo em seguida a fita era ejectada.

Analisando cuidadosamente o comportamento mecânico, podia se observar que na reversão a mecânica não cumpria todo o seu ciclo, não movimentando os carreteis e conseqüentemente produzindo a ejeção.

Medindo-se a tensão no coletor de V 1404 quando pressionada a CHAVE REVERSE (H7), notamos que a mesma caía para apenas 8 V, o que não permitia o acionamento per-

feito da mecânica.Resolvemos aplicar um curto entre coletor e emissor de V 1404 e a reversão sendo que assim, a o aparelho funcionou normalmente. Medindo-se a tensão no coletor de V 1402 durante o funcionamento normal, verificamos que a mesma se encontrava com praticamente 0 V e quando pressionávamos a CHAVE REVERSE, a mesma ia para 7 V, quando deveria ir para bem próximo a 12 V.

Tudo levava a crer em uma fuga coletor e emissor no transistor V 1402; para nos certificarmos, resolvemos desligar o coletor do transistor V 1402 do circuito e em seguida ligamos o toca fitas com o lado positivo do capacitor C 1405 ligado à massa, onde pudemos perceber que o aparelho tocava normalmente; logo em seguida, desligamos o capacitor da massa, sendo que a reversão funcionou perfeitamente bem.

Substituído o transistor V 1402, o aparelho passou a funcionar normalmente.

PHILCO

RÁDIO AM-FM MOD. B 481-3

Defeito: não tem som.

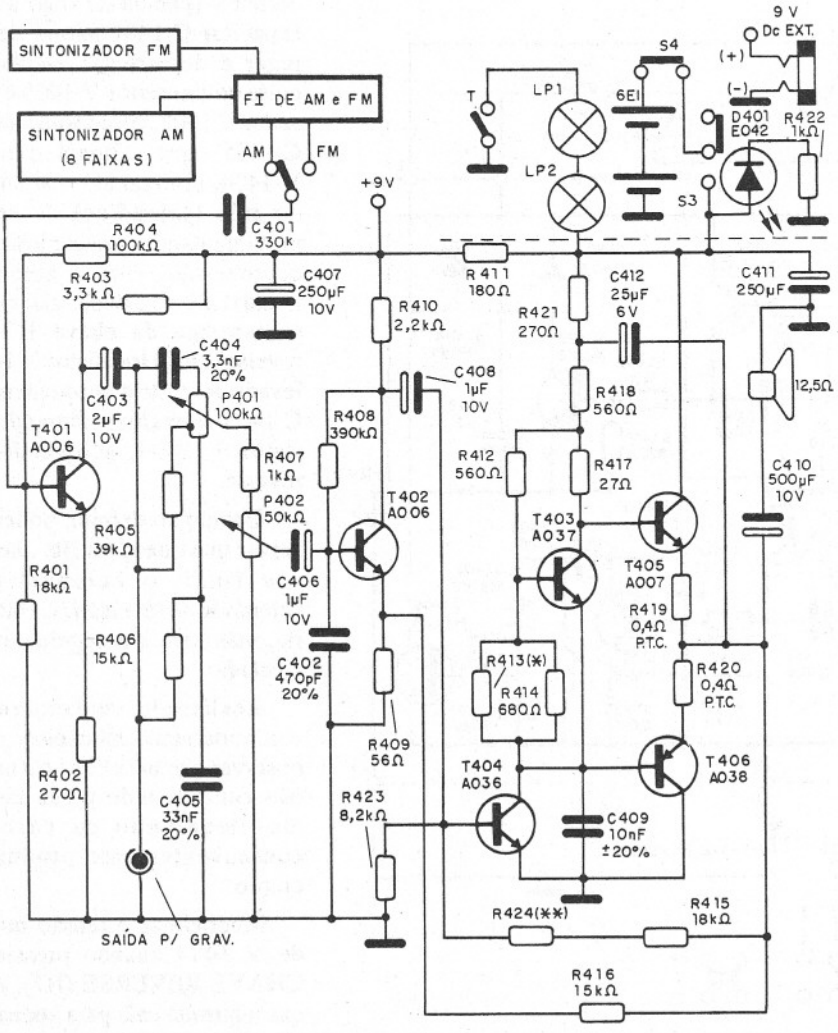
Autores: Manoel S. Silva Filho e Mário P. Pinheiro

Este é um dos melhores rádios já lançados no Brasil possuindo tanto seletividade como sensibilidade, e apesar de seu tamanho, se enquadra na categoria dos portáteis.

Podemos dividir este rádio em quatro áreas diferentes, sendo a primeira a etapa do sintonizador de FM, a segunda a etapa de sintonia de AM (ondas curtas e médias), a terceira a etapa de FI tanto de AM quanto de FM e por fim a etapa de amplificação de potência, que amplifica o sinal de áudio para a excitação do alto-falante.

Como o defeito reclamado especifica a ausência de som, em primeiro lugar, deveremos verificar se existe alimentação para o rádio. Assim, medindo-se a tensão no coletor do transistor T 405, encontramos 9,5 V, o que era perfeitamente normal (6 pilhas como fonte de alimentação). Em seguida fomos verificar se a tensão da saída de som do amplificador se encontrava com meio Vcc (4,5 V), onde neste lugar encontramos a tensão de 8,9 V (emissor do transistor T 405). Verificando-se o aquecimento dos transistores de saída, notamos que os mesmos estavam frios, o que justificava uma ausência de condução do transistor T 406. Notem que aqui, poderiam haver duas possibilidades quanto a malha do amplificador a ser analisada, pois a tensão alta na saída de som poderia significar que o transistor T 405 poderia estar conduzindo muito, ou ainda que o transistor T 406 estivesse conduzindo pouco. A definição de qual das possibilidades, poderá ser feita através da verificação do aquecimento dos transistores, ou ainda através do trabalho constante com a lâmpada em série (que no caso aqui deveria ter uma potência de 36 W, para que a mesma pudesse proteger o aparelho). Como não há aquecimento da saída de som, o problema é ausência de polarização no transistor da malha de baixo, T 406. Para esta constatação deveríamos agora medir a polarização de base do transistor T 406, onde encontramos os mesmos 8,9 V da saída, justificando o corte deste.

Partimos então para a verificação das polarizações do transistor T 404, onde encontramos no coletor 8,9 V e na base cerca de 1,5 V. Automaticamente deu para se concluir que o transistor estava com a junção base emissor aberta, pois seu emissor vai diretamente a massa, não permitindo assim (caso o transistor estivesse bom) que a tensão na base do mesmo fosse superior à 0,7 V.



2

TELEFUNKEN

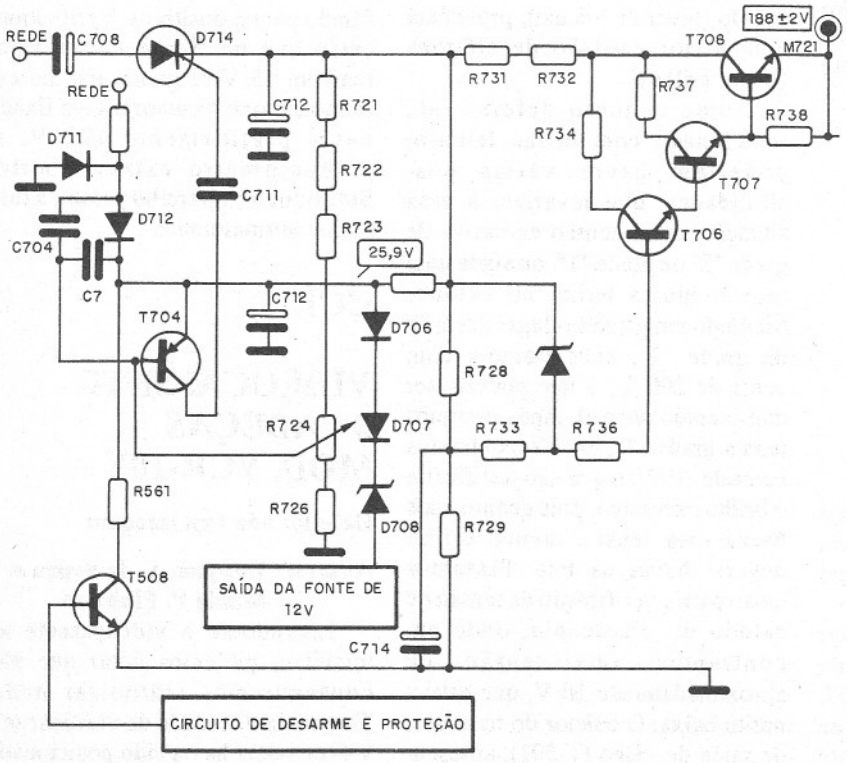
TELEVISOR COLORIDO TVC 362

Defeito: o televisor fica desarmando constantemente

Autores: Manoel S. Silva Filho e Mário P. Pinheiro

Este é um televisor considerado de difícil análise mesmo para os técnicos mais experientes, pois sempre aparece um defeito diferente e complexo. Para os técnicos menos experientes, este televisor é uma verdadeira caixa de surpresas, necessitando para sua manutenção de conhecimentos específicos em diversas de suas áreas.

Como o defeito anunciado especificava que o televisor desarmava constantemente em um ciclo de 2 segundos, resolvemos primeiramente ligar o televisor com uma lâmpada em série de 310 W (150 W + 100 W + 60 W), como publicado na revista de fevereiro de 1992. Para nossa surpresa o televisor não desarmou e funcionou normalmente. Resolvemos então ligar o televisor direto à rede elétrica e o mesmo imediatamente começou a desarmar. O desarme deste televisor é conseguido por um circuito multivibrador monoestável, cujo ciclo é de aproximadamente 2 segundos, ou seja, caso ocorra alguma anomalia no televisor como consumo excessivo ou tensão excessiva, o circuito será excitado, cortando por dois segundos aproximadamente a fonte principal de 188 V (U1). Como o televisor funcionou normalmente com a lâmpada em série, pudemos concluir que estava havendo provavelmente tensão excessiva na saída da fonte principal. Observando o esquema, notamos que o circuito de desarme, não tem ligação com a fonte principal (U1 de 188 V), mas sim com circuitos ligados ao TSH (transformador de saída horizontal); mas se considerarmos que um aumento de tensão na fonte principal, provocará um aumento na intensidade dos pulsos do TSH, o circuito de proteção acabará atuando, cortando o televisor e logo em seguida Voltando ao repouso, quando novamente o circuito horizontal começaria a funcionar o que iria gerar novamente um aumento excessivo nos pulsos de retorno do TSH, desarmando novamente o televisor, ciclo que se repetiria indefinidamente.

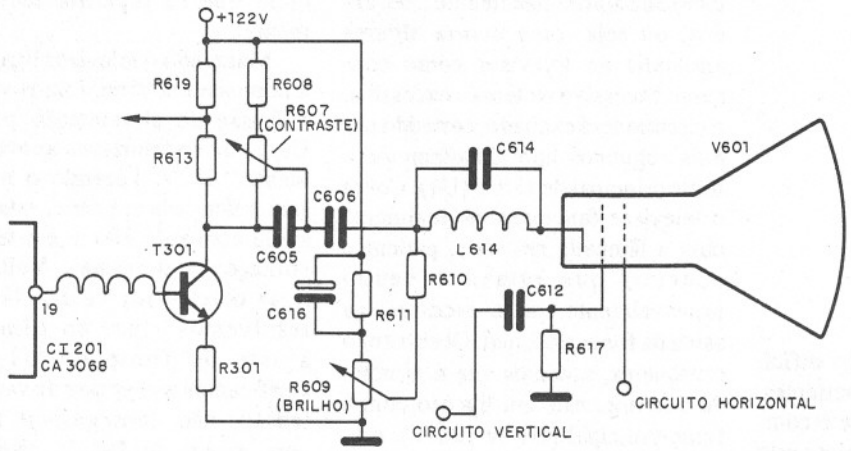


3

Mantendo o televisor ligado com a lâmpada em série, fomos verificar a tensão de alimentação principal U1, onde encontramos aproximadamente 195 V. Ligando o televisor sem a lâmpada em série, esta tensão subiu acima de 200 V e o televisor começou a desarmar. Voltando a ligar o televisor com a lâmpada, resolvemos atuar no trimpot de ajuste da fonte de U1, onde verificamos que apesar de variar esta tensão, não conseguimos abaixar para menos de 191 V. Estávamos com um problema no circuito de controle da fonte alta (188 V).

Antes de se fazer qualquer verificação da fonte alta, deveremos em primeiro lugar, verificar a tensão da fonte baixa (12 V), onde encontramos na mesma a tensão de 11,9 V (considerada perfeitamente normal). O segundo ponto que deveríamos verificar a partir de então seria a tensão de 25,9 V, que nada mais é do que a tensão que permitirá o gatilhamento do SCR da fonte alta. Aqui cabe uma observação, pois o SCR aqui está sendo usado em uma função de chaveamento na mesma freqüência da rede elétrica (60 Hz), sendo que a polarização de gatilho, vem através da carga do capacitor C 711, quando da condução de T 704, que por sua vez é excitado por uma onda senoidal ceifada, proveniente da rede elétrica. Uma constante de tempo criada em C 704 e C 706, fará com que em determinado ponto, o transistor T 704 conduza, sendo este ponto determinado pela tensão média na base do próprio T 704, que recebe uma amostra da tensão da saída do SCR. Quanto mais positiva for a média desta tensão mais demorará para que este transistor (T 704) atinja a saturação, provocando com isto um retardo no gatilho do SCR D 714, que gatilhando só depois, ficará menos tempo em condução diminuindo assim a tensão de saída do mesmo. Caso a tensão de base do transistor T 704 esteja em média mais baixa, haverá uma condução do mesmo mais rapida-

4



mente, gerando assim, um gatilhamento mais rápido do SCR D 714, subindo a tensão de saída, que era o defeito que estava ocorrendo (maiores detalhes sobre esta fonte na matéria especial sobre este televisor Telefunken). A tensão de base de T 704 estava com 25,4 V enquanto que seu emissor apresentava a tensão de 25,9 V, o que nos levava a crer que realmente este transistor estava com uma tensão média de base um pouco mais baixa, o que poderia provocar o aumento de fonte. Considerando que R 723 e R 724 trabalham na divisão resistiva para a despolarização deste transistor e R 726 para a sua polarização, poderia estar havendo uma alteração do resistor R 723 ou ainda no trimpot R 724. Resolvemos então verificar o valor ohmico de R 723, que se apresentou realmente alterado. Substituído o aparelho passou a ajustar normalmente a fonte.

COLORADO

TELEVISOR P/B CH-8 / 1

Defeito: com brilho intenso, sem vídeo controle de brilho atua muito pouco.

Autores: Manoel S. Silva Filho e Mário P. Pinheiro

Apesar deste televisor já haver saído de linha a muitos anos, foi muito vendido na época, sendo que até hoje, o técnico de manutenção ainda tem muito contato com o mesmo.

Antes da verificação do defeito, podemos ver que o circuito é formado pelo circuito integrado CA 3068, que faz o processamento completo de FI, demodulação de vídeo e pré-amplificador de vídeo, sendo um circuito integrado bastante versátil. O sinal de vídeo, deverá sair do circuito integrado pelo pino 19, com pulsos de sincronismos negativos, para que após a amplificação em T 301, o sinal possa ser invertido, tornando o nível de preto uma tensão mais alta e o nível de branco uma tensão mais baixa. Com isto podemos dizer que haverá uma relação de fase correta, pois a tensão maior no catodo (nível de preto), provocará uma menor emissão de elétrons (menor brilho), enquanto que uma menor tensão no catodo (nível de branco), provocará uma maior emissão de elétrons (maior brilho).

Como o nosso defeito está relacionado com brilho intenso, poderiam haver várias possibilidades, que levariam a essa situação, como tensão excessiva de grade "2" ou grade "1", ou ainda uma tensão muito baixa no catodo. Medindo em primeiro lugar a tensão de grade "2", encontramo-a com cerca de 200 V, o que poderia ser considerado normal. Após partimos para a grade "1", onde encontramos cerca de -10 V, o que não justificaria o brilho excessivo, pois quanto mais baixa esta tensão menos brilho deveria haver na tela. Passamos então para a verificação da tensão de catodo do cinescópio, onde encontramos uma tensão de aproximadamente 10 V, que estava muito baixa. O coletor do transistor de saída de vídeo (T 301), apresentava em seu coletor uma tensão de 60 V aproximadamente, enquanto que sua base apresentava uma tensão de 4,5 V, o que parecia totalmente normal. Resolvemos aplicar um curto base emissor de T 301, que resultou em um escurecimento momentâneo da tela o que nos revelou que este transistor, assim como o capacitor de acoplamento de sinal (C 806), estavam em perfeitas condições.

Resolvemos verificar a polarização do catodo que estava muito baixa, com cerca de 10 V. Observando a malha divisora resistiva formada por R 611 e R 609 (680 e 470 kΩ), podemos dizer que a tensão entre estes dois resistores deveria ser de aproximadamente 50 V, isto levando em consideração uma queda de tensão levemente maior em R 611 (valor maior) do que em R 609 (valor menor). Lógicamente com isto, a tensão do catodo, deveria variar entre zero e próximo a 50 V. Medindo a tensão no cursor do potenciômetro e deslocando-o de um lado ao outro, pudemos constatar uma variação de apenas 10 V (5 V até 15 V), sendo que a tensão deveria chegar até cerca de 50 V (com o potenciômetro todo virado para o positivo). Verificamos então que no cursor encontramos também 15 V enquanto que no extremo em que o cursor estava fixado havia praticamente 122 V. O potenciômetro estava aberto. Substituído o aparelho passou a funcionar normalmente.

CCE

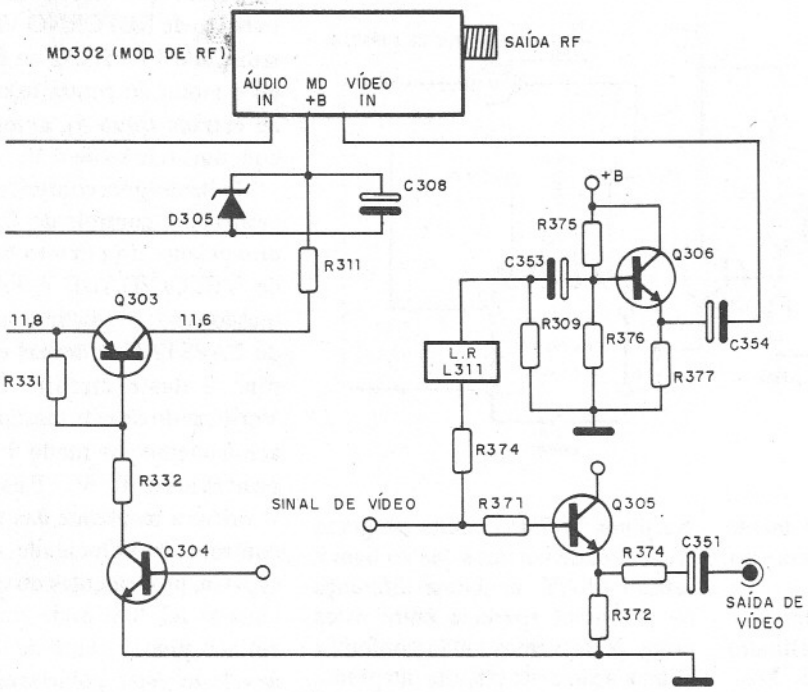
VIDEOCASSETE 2 CABEÇAS MOD. VCR-10X

Defeito: não tem imagem

Autores: Douglas A. de Souza e Mário P. Pinheiro

Ligando-se o videocassete ao televisor, pudemos notar que não conseguíamos sintonizar nada. Tomamos o cuidado de verificar se o videocassete havia sido posicionado

5



para modular o sinal de vídeo no canal 3 (para a cidade de São Paulo), e se a tecla VTR/TV havia sido pressionada para a posição VTR, em seguida tivemos que nos certificar que o televisor também estava sintonizado para o canal 3, posicionando seu seletor entre o sinal do canal 2 e canal 4. Com todos estes cuidados, não foi observado nenhum sinal do videocassete no televisor.

Resolvemos então com o osciloscópio, verificar se havia sinal de vídeo composto na tomada VÍDEO OUT, mas antes colocamos para rodar no vídeo uma fita com um sinal padrão de barras coloridas. O osciloscópio também deverá ser posicionado no tempo de 20 micro-segundos, enquanto que a chave VOLTS/DIV, deverá estar em 0.5 V/div. Pudemos então, observar o sinal de vídeo com pulsos de sincronismos negativos com uma amplitude de cerca de 1 Vpp (que estava normal).

O problema estava relacionado com o circuito MODULADOR DE RF, visto que o sinal de vídeo composto existia sem problemas. Passamos então para a pesquisa do sinal de vídeo que entra no MODULADOR (unidade HD 302), onde também encontramos o sinal sem nenhuma alteração. O problema poderia estar internamente no MODULADOR, mas antes, verificamos sua tensão de alimentação (+B), onde foi encontrado apenas 0,3 V. Faltava alimentação para o MODULADOR DE RF, o que justificava nada chegar ao televisor pela etapa de RF. Continuando com a pesquisa, fomos até ao transistor Q 303, que se apresentou no coletor com uma tensão menor que a especificada no esquema, cerca de 9,8 V, sendo que no emissor do mesmo a tensão encontrada foi de 11,5 V. Como havia tensão no coletor do transistor e praticamente nada após o resistor R 311 (150 Ω), parecia que o mesmo poderia ter se alterado. Mas algumas verificações descartavam esta possibilidade, pois caso isso fosse verdade, a tensão no coletor de Q 303 deveria subir e não cair. Outro detalhe também muito importante, era o aquecimento tanto de Q 303 como de R 311 comprovando um aumento de corrente na malha não uma diminuição. Na realidade estava havendo um curto após o resistor R 311. Resolvemos em primeiro lugar, soltar o pino do modulador de RF onde entra a alimentação (+B), e percebemos que mesmo assim a tensão ficava baixa (0,3 V). Ficamos com o capacitor C 308 com fuga ou ainda o zener D 305 também com fuga. Aqui a probabilidade maior de ocorrer uma fuga seria no zener, mas a certeza só viria se o mesmo pudesse ser desligado da malha. Como desligá-lo poderá causar um aumento excessivo de tensão (caso seja ele o componente defeituoso), resolvemos primeiro desligar o capacitor C 308 e constatamos que a tensão ainda continuou baixa. Não tivemos mais dúvidas, o zener realmente estava com fuga. Substituído o D 305, o aparelho passou a funcionar normalmente.

JVC

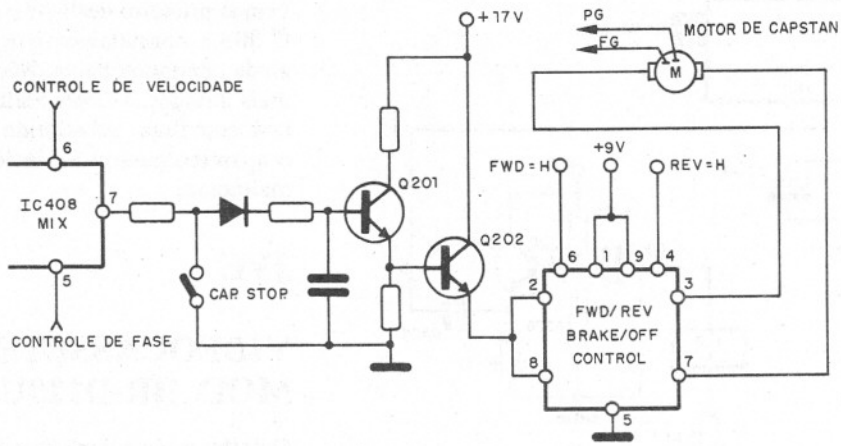
VIDEOCASSETE MOD. HR-D120U

Defeito: após acionado o PLAY aparecem ruídos e volta para o modo STOP

Autores: Douglas A. de Souza e Mário P. Pinheiro

Nos defeitos envolvendo videocassetes, o técnico deve além de ter um profundo conhecimento do processamento elétrico do equipamento, possuir boa visão de lógica mecânica e ser bom observador. Em um caso como este enunciado acima, deve-se fazer a mecânica funcionar algumas vezes até descobrir se a deficiência que está ocorrendo é proveniente da mecânica ou elétrica.

Após acionado o PLAY, a fita foi carregada até o envolvimento em torno do cilindro, e logo após recolhida novamente ao modo STOP. Aparentemente tudo estava normal, pois os postes seguiam seu percurso corretamente, assim como o cilindro girava sem problemas e com uma velocidade aparentemente normal (1800 r.p.m.). Quando eu me refiro aqui a uma velocidade aparentemente normal, é claro que está envolvendo certa prática na observação da velocidade do cilindro. Para o técnico menos experiente, deverá ser necessário que o mesmo observe a onda quadrada de chaveamento dos sinais das cabeças de vídeo, que é encontrada com a abreviação "SW 30", pois significa que é um sinal de 30 Hz para chaveamento onde será determinado se o cilindro gira ou não na velocidade correta (pois estes pulsos são gerados a partir da rotação do mesmo). É claro que para isto será necessário o osciloscópio com sua



6

chave de tempo em uma freqüência relativamente baixa (5 ms) e com a chave VOLTS/DIV. em uma escala de aproximadamente 1 V.

Mas como dissemos, o carregamento dos postes acontecia normalmente, assim como o cilindro também girava "aparentemente" normal. Mas, durante este intervalo de tempo curtíssimo em que a fita acabava de envolver o cilindro e começava o descarregamento, notou-se que a fita não era tracionada, ficando parada no seu compartimento, como se o motor do CAPSTAN não a estivesse tracionando. Olhando-se então por baixo do VCR, pode-se observar que realmente o motor do CAPSTAN, não funcionava ao comando de PLAY, o que provocava o descarregamento da fita logo em seguida.

Passamos então para o circuito elétrico de acionamento do motor, iniciando pelas medições nos pinos 3 e 7 do circuito integrado IC 205, onde notamos que ao ligar a função PLAY, nenhuma diferença de potencial aparecia entre estes pinos. Resolvemos então conferir a alimentação deste circuito integrado, que estava normal (9 V). Este circuito integrado possui mais dois pinos sendo que em um deles vai colocada a inscrição FWD ou FORWARD, que significa À FRENTE, ou simplesmente comando para PLAY. Apertando-se a tecla PLAY, notou-se que esta tensão aparecia normalmente (nível alto), mas mesmo assim o circuito integrado não obedecia. Resolvemos verificar a entrada REV (REVERSE), ou reversão, que acaba fazendo um trabalho de RETORNO VISUAL ou também o REVERSE da fita (girando o motor ao contrário). Este pino de entrada (pino 4), apresentava-se com uma tensão de 0 V.

Faltava agora conferir a tensão de comando e controle do CAPSTAN, proveniente do circuito de controle de VELOCIDADE e FASE. Esta tensão deve produzir o movimento do CAPSTAN e deverá entrar pelo pino 2 deste circuito integrado. Verificando-se esta tensão durante o acionamento do modo PLAY, encontramos 0 V. Resolvemos verificar a resultante das tensões do controle de velocidade e fase do capstan, provenientes do circuito integrado IC 408, onde encontramos em seu pino 7 cerca de 10 V, que deveriam estar polarizando os circuito seguintes, inclusive o motor do CAPSTAN. Passando à base de Q 201, encontramos cerca de 9,3 V enquanto que em seu emissor aproximadamente 0 V. Estava encontrado o problema pois o transistor Q 201 se encontrava com sua junção base-emissor aberta, não polarizando o transistor Q 202 e conseqüentemente cortando o funcionamento do capstan. ■

PROGRAMAÇÃO DE CURSOS

CTA
ELETRÔNICA

CURSO	DIA. SEM.	INÍCIO	TÉRMINO	CARGA	HORÁRIO	INSTRUTOR
ELETR. GERAL	TER/QUI	08/10/92	FEV. 93	100 HS	19:00 ÀS 22:00	ILO M. ORELLANA
TELEVISÃO II	SEG/QUA	19/10/92	FEV. 93	80 HS	19:00 ÀS 22:00	MÁRIO P. PINHEIRO
AN. CIRCUITOS	SÁBADOS	24/10/92	21/11/92	25 HS	8:15 ÀS 13:00	ILO M. ORELLANA
AN. CIRCUITOS	SEG/QUA	10/11/92	08/12/92	27 HS	19:00 ÀS 22:00	DOUGLAS A. SOUZA
ELETR. GERAL	SÁBADOS	28/11/92	MAR. 93	100 HS	14:00 ÀS 19:00	ILO M. ORELLANA
TELEVISÃO I	SÁBADOS	28/11/92	MAR. 93	80 HS	14:00 ÀS 19:00	MÁRIO P. PINHEIRO
TÉC. DIGITAIS	SÁBADOS	28/11/92	MAR. 93	80 HS	8:15 ÀS 13:00	ILO M. ORELLANA
VIDEOCASSETE II	SÁBADOS	12/12/92	MAR. 93	80 HS	8:15 ÀS 13:00	MÁRIO P. PINHEIRO

RUA DR. LUIZ CARLOS, 979 - VILA ARICANDUVA
Tel.: (011) 941-3006

TELEFUNKEN 361/ 471/ 510/ 563/ 663

Mário P. Pinheiro

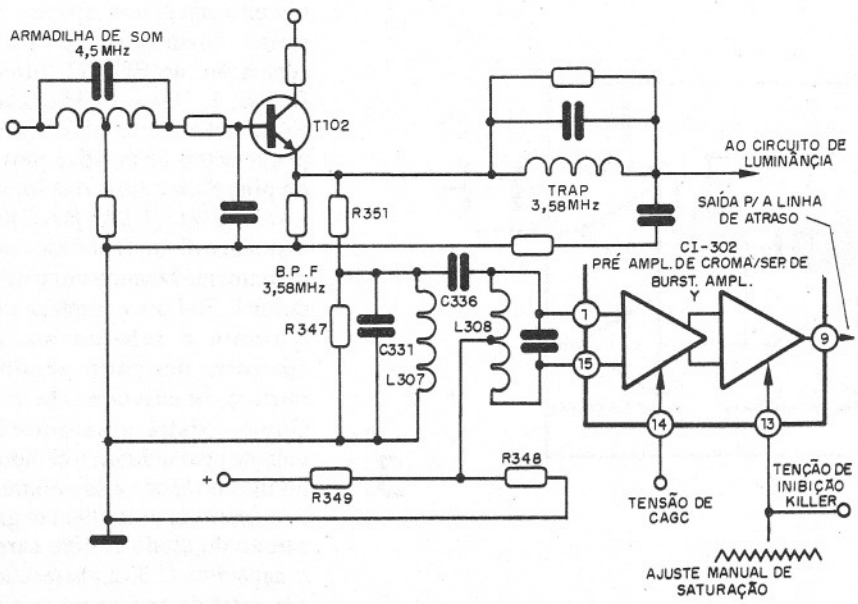
Terminamos aqui com a explanação do funcionamento do chassi antigo da TELEFUNKEN, que apesar de haver saído de linha a muitos anos, ainda continua a dar muita dor de cabeça para a maioria dos técnicos de manutenção de televisão.

PROCESSAMENTO DO SINAL DE COR

1) DA AMPLIFICAÇÃO AOS DEMODULADORES

Como podemos ver pela figura 1, o sinal de vídeo composto, que contém informações de sincronismo, luminância e crominância, pode ser visualizado antes do TRAP (armadilha) de 3,58 MHz, onde deste ponto segue para dois caminhos: o circuito de luminância e o circuito de crominância. Como para a transmissão dos sinais diferença de cor, houve a necessidade da modulação destes com uma portadora de 3,58 MHz, para que aqui no receptor os mesmos (luminância e crominância), pudessem ser separados, torna-se fundamental retirar a sub-portadora de 3,58 MHz, recuperando assim os dois sinais diferença de cor principais (R-Y e B-Y) e logo em seguida o sinal G-Y.

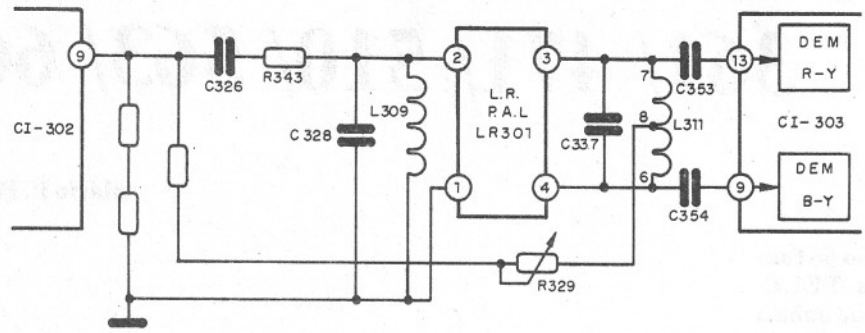
O sinal de vídeo composto, passa pelo resistor R 351, onde encontra um filtro de croma, ou mais precisamente um filtro passa faixa (B.P.F. Band Pass Filter), que deixa passar somente freqüências em torno desta faixa. Após, o sinal de croma entra simétricamente nos pinos 1 e 15 do circuito integrado CI 302, para que o sinal possa ser amplificado. A necessidade da entrada em simetria, reside no fato da eliminação de freqüências que estejam fora de 3,58 MHz, conseguido via diversos pares de amplificadores diferenciais internos. O ganho da primeira etapa de amplificação do sinal de croma, poderá ser controlado automaticamente através de tensão aplicada no pino 14. Este processo chama-se ACC (Automatic Color Control), ou CAGC, que visa manter o sinal de croma na mesma amplitude, independente se o sinal de entrada no circuito integrado for maior ou menor. No segundo amplificador de cor, ainda existe outro controle por tensão atuando no pino 13, este visando o ajuste manual da cor através de potenciômetro externo ou ainda tensão proveniente de micro processador. Neste pino 13, ainda incidirá a tensão de KILLER (INIBIDOR DE CORES), que se caso for baixa, cortará a amplificação desse estágio, retirando as cores da cena.



1

Portanto, após uma série de amplificações e controles, o sinal de croma sairá pelo pino 9 deste circuito integrado, pronto para excitar a linha de atraso PAL, como mostramos na figura 2.

Como sabemos, o sistema PAL, foi um aperfeiçoamento introduzido na codificação básica do sistema NTSC, que apresentava desvios de fase aleatórios, que era uma alteração nos matizes básicos das cores. No televisor NTSC, este pequeno problema pode ser corrigido manualmente pelo controle de TINT, sendo que no sistema PAL, esta correção é automática. A idéia do sistema PAL, se baseia na



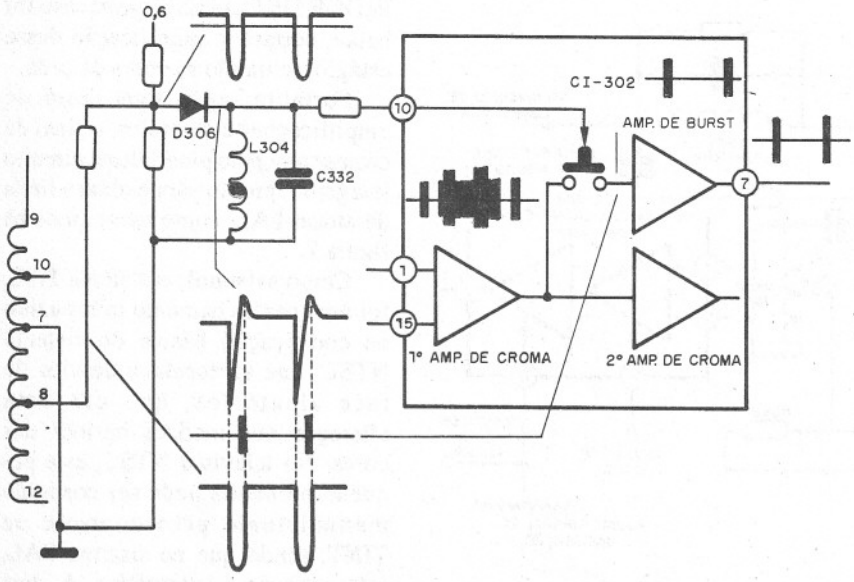
2

inversão da sub-portadora de cor (3,58 MHz) em 180 graus, linha horizontal sim, linha horizontal não, resultando em um efeito inverso no desvio de fase aleatório. O matiz a cada linha horizontal, desvia para a componente azul, enquanto que na outra, desvia para a componente vermelha. Caso somemos uma linha anterior com a atual, cancelaremos a deficiência de desvio de matiz.

Assim, o sinal de croma (com as duas subportadoras moduladas em 3,58 MHz), entrará na linha de atraso LR 301, e também seguirá direto através do trimpot R 329.

Na saída da linha de atraso, haverá um sinal atrasado em fase (pino 4) e outro em contra-fase (pino 3), que se encontrarão com o sinal direto, que entra pelo pino 8 do indutor L 311. Do encontro destes sinais, haverão somas e subtrações, que resultarão na separação do sinal U (B-Y com a subportadora de 3,58 MHz) no pino 4 da linha de atraso e o sinal + e - V (R-Y com a subportadora de 3,58 MHz defasada em 90 graus e 270 graus) no pino 3 da linha de atraso; além disto, haverá obviamente a correção dos desvios de fase aleatórios (alteração de matiz). Estes sinais prosseguem até os pinos 9 e 13 do circuito integrado CI 303, para que possam ser demodulados.

Até aqui, foi feita uma amplificação dos sinais diferença de cor, além da separação dos sinais U e V (sistema PAL), mas estes sinais ainda possuem suas respectivas subportadoras que foram suprimidas no transmissor, necessitando agora na demodulação de um oscilador de 3,58 MHz que recrie a subportadora e com isto possamos demodular os sinais B-Y e R-Y. Temos dois problemas a enfrentar, que são a sincronização do oscilador e a desinversão da subportadora do sinal V (R-Y).

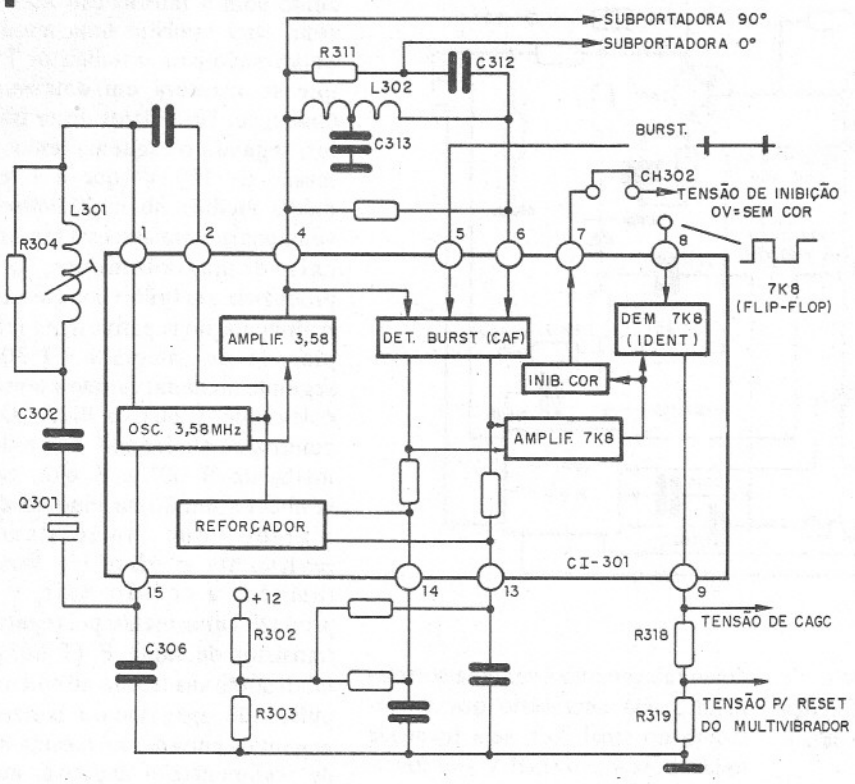


3

2) OS SINCRONISMOS DE COR

Para que possamos sincronizar o oscilador de 3,58 MHz e também a chave PAL, necessitaremos retirar do sinal de croma a informação de sincronismo de cor que é o BURST. Este sinal nada mais é do que uma amostra do oscilador de 3,58 MHz da câmera que foi utilizada para a modulação dos sinais diferença de cor, possuindo obviamente uma freqüência de 3,58 MHz, sendo distribuido em rajadas ou salva de oito a dez ciclos, colocados após os pulsos de sincronismos horizontais. Assim, Voltando ao circuito integrado CI 302 (veja figura 3), podemos dizer que uma amostra do sinal de croma, com amplitude já definida (saída do primeiro amplificador de cor), será levada à um estágio chamado de separador de BURST, que nada mais é que uma chave que se fecha quando é excitada por um pulso positivo. O BURST deverá ir sózinho ao estágio de sincronização, não podendo passar o sinal de croma, que apesar de possuir freqüência de 3,58 MHz, possui diversas fases, de zero, 90 e 270 graus, o que prejudicaria a sincronização do oscilador. Para a separação do BURST, poderemos utilizar um pulso de sincronismo atrasado, ou ainda um pulso de retorno horizontal, trabalhado de maneira a poder separar somente o BURST. Assim, um pouco antes do pino 10 do circuito integrado, aparece um circuito formador do pulso de separação do BURST formado por D 306, L 304 e C 332. Durante a exploração horizontal, temos uma pequena tensão positiva proveniente do pino 8 do transformador de saída horizontal (FLY-BACK), que mantém o diodo D 306 em condução, obviamente fazendo circular pelo indutor L 304 uma pequena corrente. Durante o retorno horizontal, aparecerá um pulso negativo, que cortará imediatamente o diodo. Como existia uma corrente circulante pelo indutor, o campo gerado no mesmo tende a se contrair e com isto gerar um pulso bem negativo no catodo do diodo D 306, carregando o capacitor C 332 aparecendo logo em seguida um pulso positivo no catodo deste diodo, produzindo assim no pino 10 do circuito in-

4



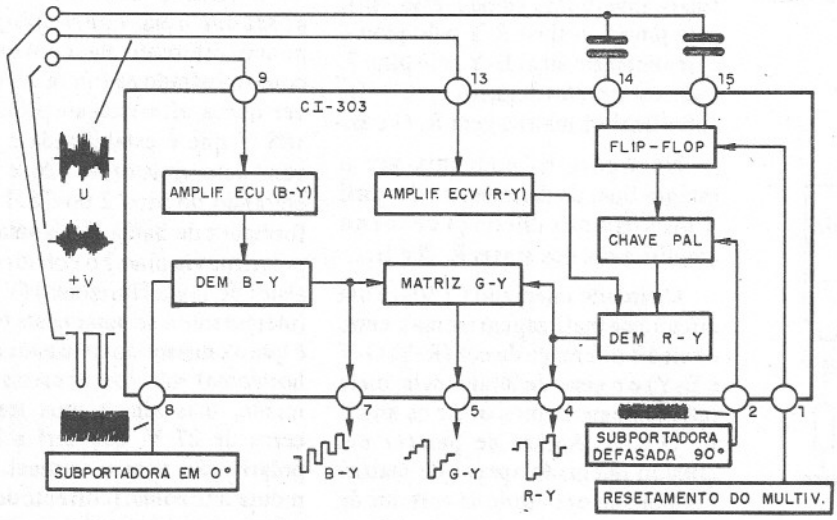
tegrado condições para que a chave interna se feche no instante exato da ocorrência do BURST, separando-o. Após isto, o BURST é amplificado e sai do circuito integrado CI 302 pelo pino 7, indo ao CI 301 (sincronismo de cor).

Na figura 4, podemos ver o processamento de sincronismo no circuito integrado CI 301. O sinal de BURST, que havia sido separado no circuito integrado CI 302, entrará no pino 5 do integrado 301, indo ao circuito comparador ou detector de BURST (conhecido também como CAF). O controle do oscilador 3,58 MHz, deverá ser feito através de tensão DC que será obtida através da comparação do sinal de BURST e sinal do próprio oscilador de 3,58 MHz. Assim o sinal do oscilador de 3,58 MHz, que deverá sair com fase de 90 graus pelo pino 4 do CI 301, será levado ao detector de BURST (CAF). Além disto, como este comparador trabalha com referências simétricas, uma amostra do oscilador a 270 graus, deverá entrar no circuito integrado pelo pino 6, conseguindo-se assim, uma comparação adequada e uma resultante na saída do detector que será filtrada pelo pino 13 e 14, indo a tensão ao integrado atuar no pino 2 que já é o oscilador de 3,58 MHz. Após controlado, o sinal de 3,58 MHz do oscilador sairá a 90 graus pelo pino 4 do circuito integrado CI 301, e a zero graus após o capacitor C 312, para irem ao circuito demodulador de croma.

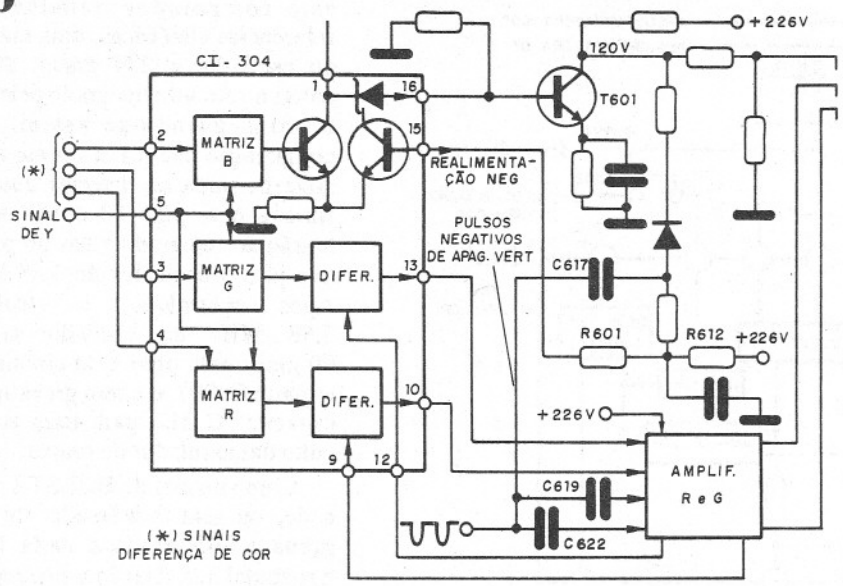
Como o sinal de BURST é alternado, ou seja é defasado em +45 graus e -45 graus a cada linha horizontal, em relação a sua posição original (180 graus), é gerado após o detector de BURST um sinal pulsante de 7,8 kHz, que após será amplificado para que este sinal de 7,8 kHz enviado pela emissora, possa ser comparado com o sinal de 7,8 kHz do multivibrador biestável que controla a chave PAL, resultando disto em um pulso de resetamento para o multivibrador para colocá-lo em fase. O sinal proveniente do multivibrador (onda quadrada de 7,8 kHz) entrará pelo pino 8 do circuito integrado para ser comparado com o sinal de 7,8 kHz da saída do detector de BURST. Esta comparação irá gerar a tensão de CAG, que normalmente é baixa, cerca de 1 V. Após dois resistores (R 318 e R 319), surgirá uma tensão de 0,1 V que não alterará o funcionamento do multivibrador (localizado no CI 303). Caso o multivibrador não trabalhe na fase correta, será gerado uma tensão positiva que reposicionará o multivibrador, evitando assim a inversão do sinal R-Y. A ausência do sinal de 7,8 kHz (proveniente do BURST ALTERNADO), fará com que surja uma tensão baixa no pino 7 deste CI, o que provocará o corte imediato do 2º amplificador de croma. A chave Ch 302 (jumper), possibilita quando desligada, que o amplificador de cor funcione normalmente, o que possibilitará a visualização de qual é o problema que está ocorrendo com o circuito de cor.

Para concluir esta etapa, podemos dizer que deste circuito in-

5



6



tegrado (CI 301), saem as subportadoras de 3,58 MHz para a demodulação dos sinais diferença de cor, além de sair o pulso de resetamento para o multivibrador biestável.

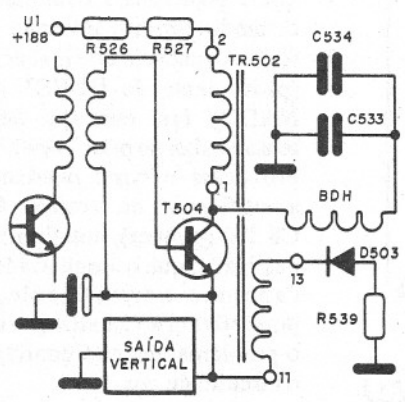
Na figura 5 podemos ver o processamento final do sinal de croma, ou seja, a demodulação dos sinais diferença de cor e a formação do sinal G-Y. Os sinais de croma U (B-Y com subportadora 3,58 MHz) e + ou - V (R-Y com subportadora 3,58 MHz) entrarão no CI 303 pelos pinos 9 e 13 respectivamente. A subportadora 3,58 MHz para a demodulação do sinal U (zero graus), entrará pelo pino 8, enquanto que a subportadora defasada em 90 graus entrará pelo pino 2. Estas subportadoras recriadas no televisor, deverão atuar nos demoduladores síncronos, mas com respeito ao sinal V, devemos lembrar que em uma linha horizontal o mesmo trará sua subportadora em 90 graus e em outra linha a 270 graus. Para que a demodulação possa ser feita corretamente, será necessário que a portadora do sinal R-Y seja invertida toda a hora que o sinal V vier invertido. Assim, a subportadora de 3,58 MHz que entra pelo pino 2 deverá ser invertida ora sim ora não pela chave PAL, que é comandada pelo multivibrador. O multivibrador por sua vez, mudará de estado pelos pulsos negativos do TSH que entram pelos pinos 14 e 15 deste integrado.

Assim, as duas subportadoras de 3,58 MHz convenientemente preparadas, vão aos seus demoduladores, onde obtemos na saída dos mesmos os sinais B-Y e R-Y. O sinal G-Y será formado à partir da combinação destes dois sinais invertidos, saindo este sinal pelo pino 5; o sinal R-Y pelo pino 4 e finalmente o sinal B-Y pelo pino 7, onde os mesmos seguem para o circuito final de matrizagem R, G e B.

Na figura 6, podemos ver o estágio final de matrizagem do sinal Y mais os sinais diferença de cor e a amplificação dos sinais R, G e B.

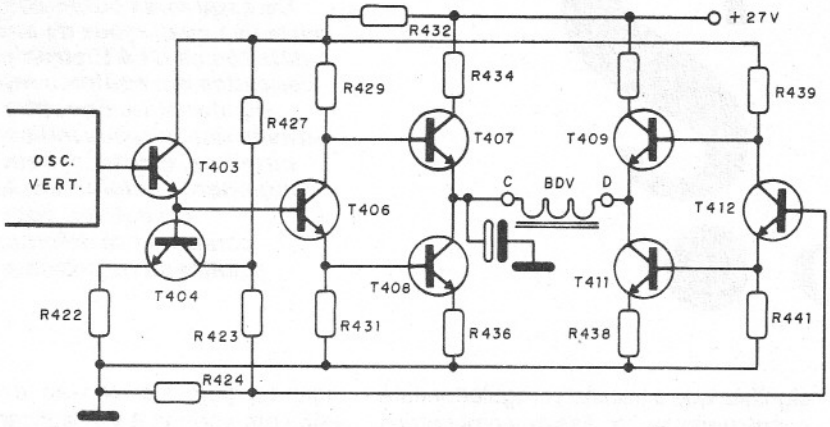
O circuito integrado CI 304, é um circuito de matrizagem (soma), entre os sinais diferença de cor (R-Y, G-Y e B-Y) e o sinal de luminância, onde internamente iremos obter os sinais R, G e B. Apesar de parecer um circuito integrado apenas de matriz, faz também o controle da corrente de feixe máximo dos catodos, através de uma realimentação negativa. Para que isto possa ser melhor compreendido, podemos dizer que sairá o sinal B pelo pino 16 do circuito integrado. Junto com a informação AZUL da cena, virá também uma tensão de polarização para o transistor T 601, que se manterá em determinada condução. No coletor deste transistor, segundo o esquema temos uma tensão de 120 V (que é a tensão média medida no multímetro convencional). Para que esta tensão não caia demasiadamente, o que produziria um brilho intenso existe a realimentação negativa que é feita no pino 15 do integrado CI 304 da seguinte maneira: caindo a tensão de coletor de T 601, o diodo D 601 conduzirá abaixando a tensão na malha de R 601 e R 612, caindo também a tensão no pino 15 do integrado que imediatamente realimenta o pino 16, fazendo também a tensão cair, o que produzirá uma menor polarização do transistor de saída B (T 601), estabilizando sua tensão no coletor. Os pulsos de apagamento horizontais negativos entrarão na mesma malha de realimentação negativa, através de aplicação de pulsos negativos sobre os capacitores C 617, C 619 e C 622. Estes pulsos negativos são aplicados aos pinos 15, 12 e 9 do CI 304 respectivamente, gerando também pulsos negativos na saída dos mesmos (pinos 16, 13 e 10), cortando momentaneamente os amplificadores R, G e B.

7



OS PROCESSAMENTOS DE VARREDURA

O circuito horizontal e vertical possuem uma configuração um pouco diferente da convencional, como mostrado na figura 7. Podemos ver que a alimentação principal de 188 V que é estabilizada e filtrada vem pelo resistor R 526 e R 527, entrando no pino 2 do TSH (Transformador de Saída Horizontal), indo polarizar via pino 1 o coletor do transistor de saída Horizontal (T 504). O interessante a se notar neste televisor é que o emissor do transistor de saída horizontal não vai à massa diretamente, mas sim a uma tensão de cerca de 27 V, que será a base de polarização para o vertical. A varredura horizontal (corrente dente-de-serra), estará baseada na circulação de corrente pela bobina defletora,



8

fechando o circuito à massa via capacitores C 533 e C 534. A tensão de alimentação do circuito vertical estará baseada tanto na condução do transistor de saída horizontal como também na energia gerada do pino 11 para o pino 13, ou seja, quando existe o corte do transistor de saída horizontal, surge um pulso positivo no pino 13 e negativo no pino 11, que é automaticamente grampeado à massa via diodo D 503 e R 539, fornecendo uma boa parte da tensão de alimentação para o vertical.

CIRCUITO DE VARREDURA VERTICAL

O circuito de varredura vertical utilizado neste televisor possui uma saída baseada em quatro transistores de potência que chamamos de saída em ponte (veja seu resumo na figura 8). O funcionamento deste circuito se baseia na condução de um dos transistores de saída de cada malha, um ligado ao positivo e outro ligado ao negativo, sendo que no semi-ciclo seguinte, haverá a inversão das conduções. Como a bobina defletora vertical está ligada entre as saídas (ponto C e D do esquema), a mesma receberá ora corrente proveniente da saturação de T 409 (ligado ao positivo) e T 408 (ligado ao negativo). No outro semi-ciclo, haverá a polarização do transistor T 407 que saturará, ligando o lado esquerdo da bobina ao positivo e ao mesmo tempo T 411 ligará o outro ponto da bobina ao negativo. Deste modo, teremos uma corrente alternada circulando pelas bobinas, condição fundamental para que o feixe se desloque do centro para cima e do centro para baixo.

O objetivo da saída em "PONTE" se concentra na utilização de uma baixa tensão para excitação das bobinas, pois com os dois pares de transistores cruzados a bobina é levada completamente à alimentação, o que força uma corrente bem maior pela mesma. Apesar de não necessitar de uma tensão alta (a maioria dos televisores utiliza tensões de alimentação de vertical acima de 60 V), este circuito possui uma deficiência marcante, pois em caso de defeito, dificilmente as tensões de saída dos dois amplificadores se manterão iguais em meio Vcc, ou seja, em torno de 14 V, produzindo um desbalanceamento de tensão e em consequência disto, uma circulação de corrente contínua pela bobina defletora que poderá fazê-la aquecer mais ou menos, dependendo de qual foi o problema da saída. Como proposição para entendimento do que estamos falando, consideremos que os transistores T 406 e T 409 entraram em curto. O transistor T 409 em curto, já levaria um terminal da bobina defletora para a alimentação, enquanto que o curto de T 406 saturaria o transistor T 408, que também iria à massa. Em consequência disto, passaria uma corrente de T 409 para T 408 constantemente, produzindo um campo também fixo, que atrairia o feixe de elétrons internamente no cinescópio para baixo, em uma proporção que o mesmo já não poderia ser mais visto na tela. A inclinação do feixe de elétrons chega a ser tanta que o mesmo se choca com o pecoço do tubo, acabando por não atingir a tela, ficando a mesma toda escura.

Quando o técnico se depara com este problema, o mesmo corre um risco muito sério, pois a primeira vista, o problema parece ser falta de brilho, sendo que ao medir as tensões das grades 2, as mesmas se apresentam boas. Em geral, o técnico é acostumado a excitar mais rigorosamente as grades 2 para ter certeza de que as grades não estão mal polarizadas, e daí acaba aparecendo umas manchas de brilho, que praticamente só podem ser vistas quando se apaga a iluminação do ambiente. Este leve brilho que aparece, que nada mais é do que alguns elétrons que se chocam esporadicamente nos fósforos, dá a impressão ao técnico de que o aparelho além de pouco brilho, está sem foco, levando-o à análise equivoca no circuito de alta tensão (triplicador e saída de foco).

Começam a ocorrer então dois problemas que se ocorrerem com determinada intensidade poderão quebrar o tubo. Notem que existe um curto no vertical gerando uma corrente relativamente alta, aquecendo a bobina defletora e conseqüentemente o cinescópio na parte onde está a bobina. Simultâneamente começa a haver do lado de dentro do tubo, um bombardeamento de elétrons concentrados em uma região bem pequena que é o pescoço do tubo (veja a figura 9), o que acaba causando um sobre-aquecimento e o corte quase perfeito do tubo, onde o feixe de elétrons estava incidindo. Normalmente este problema se manifesta como um estampido seco e forte, caindo logo em seguida o pescoço do tubo e a bobina defletora em cima do chassi.

Para que este acidente possa ser evitado, caso não haja brilho, utilize sempre a lâmpada em série, que lhe indicará automaticamente se o consumo do televisor se encontra normal ou não. Uma outra maneira de se saber se o problema está no circuito vertical, seria desligar a bobina do circuito, o que automaticamente faria cessar a corrente vertical circulante pela mesma levando o feixe ao seu ponto de repouso vertical, ou seja, no centro.

Esperamos que o assunto mencionado aqui, sirva como base de análise não só para este televisor, mas para diversos televisores que se utilizam de circuitos semelhantes, que ainda continuam a nos dar muita dor de cabeça. □

Qual é o culpado?

Mario P. Pinheiro

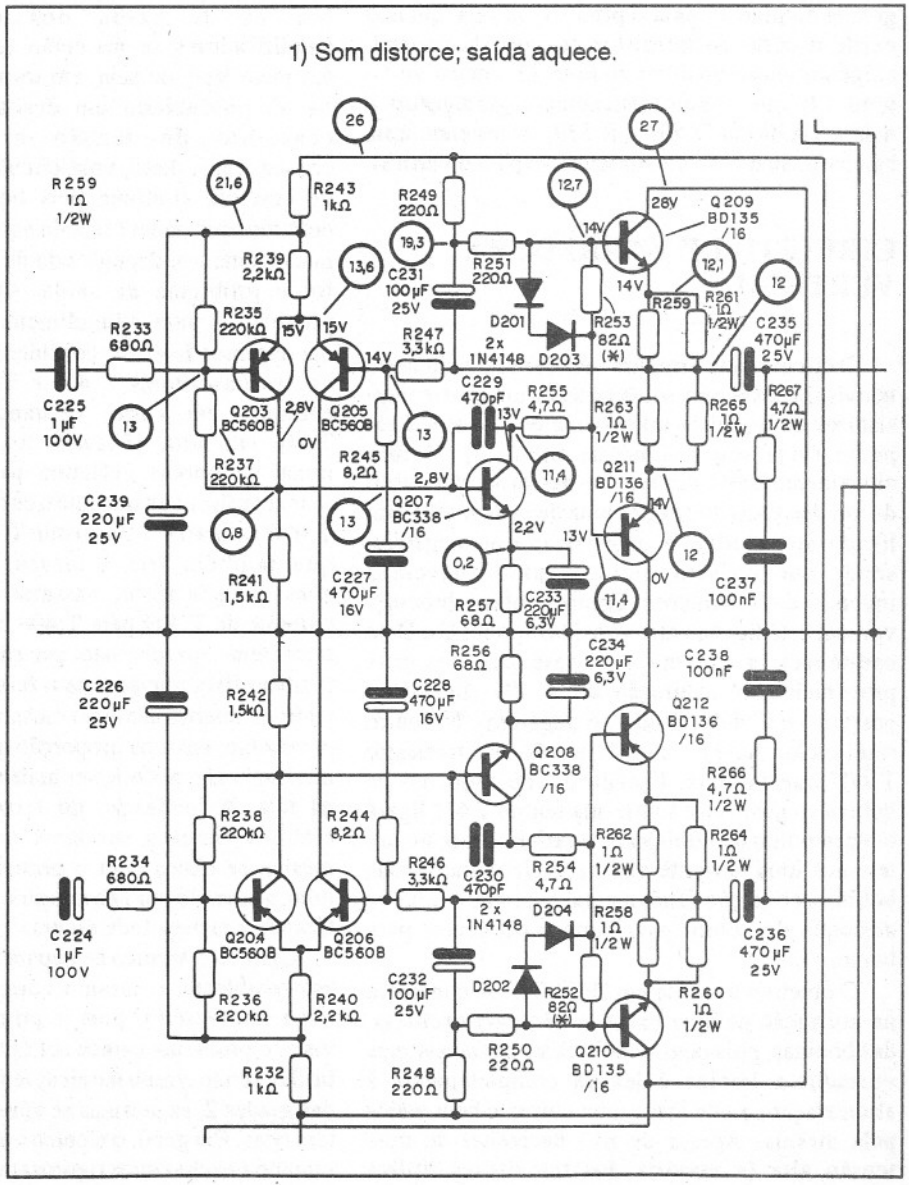
Os esquemas publicados fazem parte das avaliações de análise de defeitos da CTA Eletrônica, e são baseados em equipamentos reais do mercado. Encontre apenas através das tensões indicadas nos circuitos, o defeito, bem como o componente defeituoso. A análise do defeito, bem como o componente defeituoso será publicado na próxima edição.

Apresentamos a seguir a análise dos defeitos publicada na edição anterior (SE Nº 236).

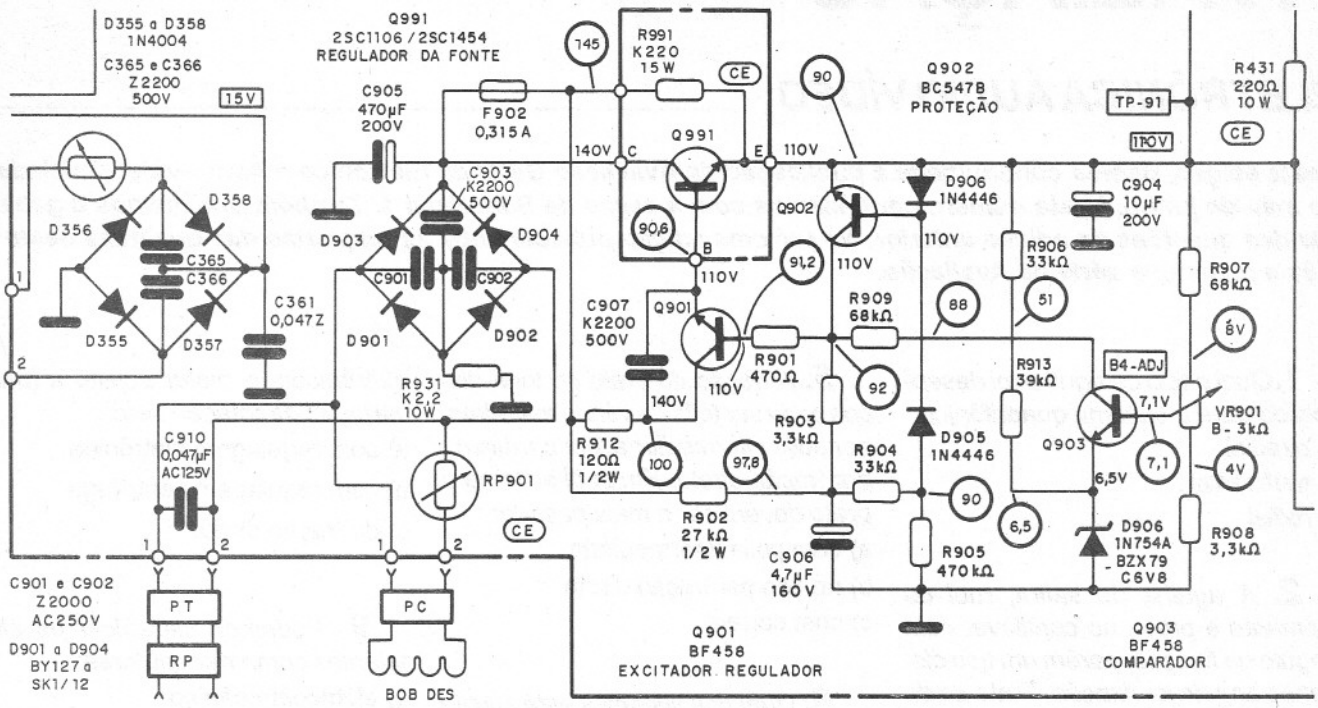
1) R 243 alterado ou C 239 com fuga: a tensão de saída do amplificador se apresenta um pouco mais elevada (15,4 V), considerando que a tensão de alimentação é de 28 V. Podemos dizer que se a saída de som não está aquecendo, é porque falta polarização para o transistor da malha de baixo Q 211. Conferindo-se a tensão de base deste transistor, encontramos cerca de 14,8 V, que estava um pouco acima do normal. Passamos então para o transistor Q 207, onde comprovamos sua pouca condução pela quase nenhuma queda no resistor R 255. Sua pouca condução também era comprovada pela menor tensão em sua base e emissor (2 V e 1,4 V), o que nos levou até o transistor Q 203. A polarização deste transistor depende da realimentação negativa que vem via Q 205, sendo que a tensão na saída subindo, deveria despolarizar este transistor, o que realmente aconteceu, pois sua tensão de base se apresentava com 15,4 V enquanto a de emissor com apenas 14,8 V. Com isto, Q 203 deveria conduzir bem mais, o que não acontecia. Assim, fomos verificar sua polarização de emissor, que vem por dois resistores (R 243 e R 239), onde encontramos uma tensão muito estranha entre os mesmos (cerca de 19 V). O estranho da tensão está no fato, que em cima do resistor R 243 caiu uma tensão de 7 V, enquanto que no resistor em série com o mesmo (239 de 2,2 kΩ) caiu uma tensão de apenas 4 V, onde deveria cair para manter a proporção cerca de 13 V. Como o transistor Q 203, estava conduzindo menos, pudemos concluir que o resistor R 243 estava alterado. Uma maior queda de tensão neste resistor ainda poderia ser justificada por uma fuga no capacitor C 239.

2) R 909 alterado: A fonte de alimentação está alta (122 V), o que significa que o transistor regulador está conduzindo muito. Assim, começamos por analisar a malha de realimentação para controle de tensão baseada no transistor Q 903. Considerando que a tensão de saída subiu, deveria haver uma maior polarização do transistor Q 903, o que realmente está acontecendo, pois sua tensão de coletor está com apenas 8 V. Verificando-se a tensão de polarização para os transistores de saída (coletor de Q 902), notamos que se encontra muito alta, cerca de 123,8 V, o que explica uma maior polarização de Q 901 e Q 991. Mas esta tensão não poderia estar tão

1) Som distorce; saída aquece.



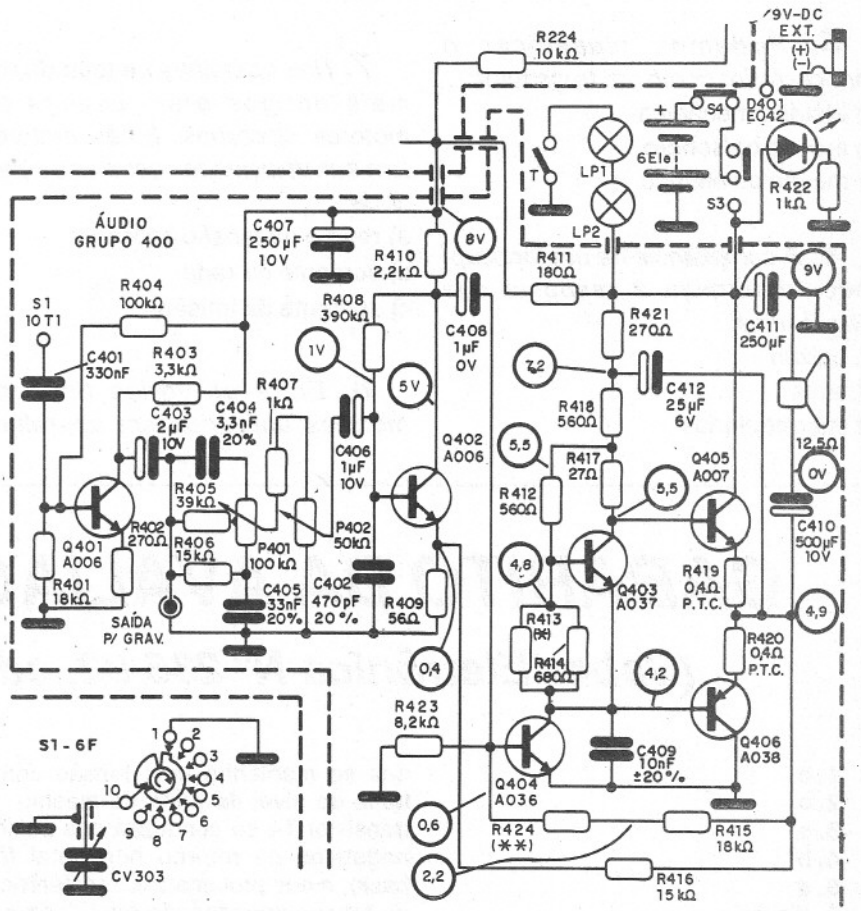
2) Fonte baixa; apenas R 991 aquece.



alta assim, pois o transistor Q 903 está saturado, o que deveria drenar uma boa corrente para a massa. Logo, pudemos concluir que a tensão de polarização não caía devido ao resistor R 909 (68 kΩ) estar alterado.

3) R 412 aberto: de acordo com a explicação do defeito, o aparelho apesar de funcionar, aquece muito a saída de som. Para iniciar a análise do problema, fomos verificar a tensão de saída de som, que se encontrava aparentemente normal com cerca de 4,4 V (tensão de alimentação com cerca de 9 V). Como não estava havendo uma alteração na tensão de saída, mas a mesma estava conduzindo muito (aquecia), podia-se concluir que os dois transistores (Q 405 e Q 406) estavam recebendo uma polarização excessiva. Pelas suas tensões de base, nada pode ser concluído. Portanto passamos a verificação do transistor responsável pela estabilização da corrente dos transistores de saída (Q 403). Medindo-se a tensão da base do mesmo encontramos cerca de 3,7 V, que era a mesma tensão do emissor, o que poderia a primeira vista parecer que o transistor estava com a junção base/emissor em curto. Mas, para a comprovação do defeito, este transistor deveria estar completamente cortado, o que só seria válido se o resistor R 412 estivesse aberto, o que realmente acontecia. ■

3) Amplificador funciona com distorção; saída aquece.



AVALIAÇÃO

ELETRÔNICA ÁUDIO VÍDEO

Nesta edição, damos continuidade a publicação da Avaliação Geral de Eletrônica e Áudio-vídeo, iniciada no mês de junho. Neste número continuamos com a seção de Som Nível 1. Também publicamos o gabarito das questões da edição anterior. Na próxima edição publicaremos as respostas das questões deste mês e mais uma série da Avaliação.

1. *Qual o tipo de agulha foi desenvolvido para o sistema quadrifônico*
a) biradial
b) multiradial
c) radial

2. *A agulha de safira, rubi ou diamante é presa no cantilever com ângulo de fixação, porém um tipo dispensa angulo de fixação. Trata-se do tipo*
a) multiradial
b) radial
c) biradial

3. *Podemos classificar o fonocaptador como um transdutor:*
a) elétrico/mecânico
b) mecânico/sonoro
c) mecânico elétrico

4. *A compliância de um fonocaptador determina a resposta das freqüências:*
a) baixas
b) altas
c) intermediárias

5. *A tração do prato do toca-discos pode ser feita de várias maneiras: por polia intermediária, por correia ou por tração direta. Em qual sistema o prato deverá ser o mais pesado:*
a) com polia intermediária
b) no tipo por tração direta
c) com correia

6. *Qual dos sistemas está sujeita a maior variação da rotação*
a) polia intermediária
b) correia
c) tração direta

7. *Nos aparelhos de toca-discos mais antigos eram usados os motores síncronos. Estes motores tem sua velocidade controlada a partir da:*
a) rede e da tensão aplicada
b) somente da rede
c) somente da tensão

8. *Entre os vários tipos de motores utilizados em aparelhos eletrônicos, o motor sujeito a maior variação de rotação será:*
a) com regulagem eletrônica
b) com regulagem centrífuga
c) de tração direta

9. *Podemos classificar os alto-falantes como transdutores:*
a) elétrico/mecânico
b) elétrico/acústico
c) mecânico/sonoro

10. *Os microfones podem ser classificados como transdutores:*
a) mecânico/elétrico
b) mecânico/acústico
c) sonoro/mecânico

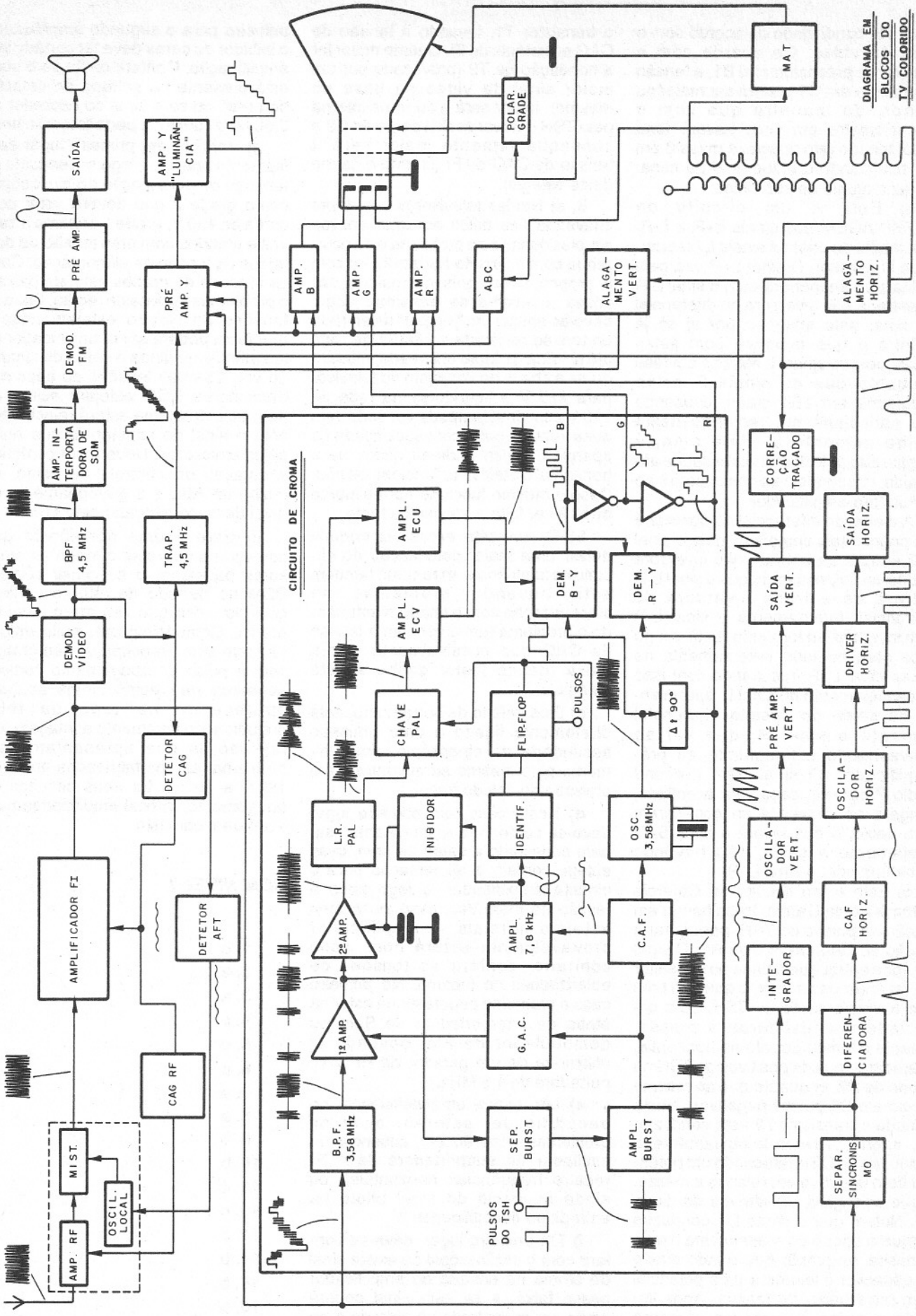
11. *Descreva como se obter a estereofonia.*

12. *Fale sobre a transmissão estereofônica.*

GABARITO DA AVALIAÇÃO GERAL

(Saber Eletrônica Nº 236/92, edição anterior)

1. d
2. a
3. a
4. b
5. d
6. (figura)
7. a) Este é um circuito de grampeamento do sinal de luminância para que se mantenha uma tensão constante do nível de preto do mesmo. O transistor T4 só conduzirá nos pulsos negativos de retorno horizontal (fly back), o que provocará a transferência da tensão armazenada em C3 para o capacitor C1, o que definirá uma determinada tensão para este perídodo de tempo que é o retorno. Ao mesmo tempo, o sinal de vídeo estará do lado esquerdo do capacitor, sendo definida assim a tensão para o retorno horizontal. Após terminado o retorno horizontal, o pulso do TSH termina e T4 corta; assim, a carga acumulada em C1 será transferida para a polarização do tran-



Resposta nº 6.

sistor T5, conduzindo de acordo com o sinal de vídeo. De acordo com a posição do potenciômetro B1, a tensão acumulada em C1 poderá ser maior ou menor, de maneira que com o potenciômetro em cima haverá uma maior tensão (em relação a massa) em C1, diminuindo o brilho final da cena. P2 faz o ajuste de sub-brilho.

b) Este é um circuito de MATRIXAGEM dos sinais L+R e L-R, com intuito de criar os sinais L (esquerdo) e R (direito). O sinal L+R virá pela malha e se encontrará com o sinal L-R na entrada não inversora do diferencial de cima; este encontro por si só já definirá o que ocorrerá com estes sinais, pois os sinais L estarão em fase enquanto que os sinais R estão defasados em 180 graus, causando seu cancelamento, restando nesta malha sómente L. Este sinal é amplificado pelo diferencial e segue até a saída, passando pela chave para ir ao circuito pré-amplificador.

A malha do diferencial de baixo já é um pouco mais complexa, pois o sinal L+R entrará na entrada não inversora do diferencial, enquanto que o sinal L-R entrará na entrada inversora do diferencial. Internamente o sinal L-R será invertido, se tornando -L+R, e logo após será somado (internamente no CI) ao sinal L+R, resultando com isso no cancelamento do sinal L, aparecendo na saída do circuito diferencial sómente o sinal R, que vai ao chaveamento e finalmente ao pré-amplificador. O sinal SAP (Second Audio Program), caso seja escolhido, obrigará as chaves a se comutarem para baixo, o que levará o sinal SAP diretamente a saída, não havendo somatória com o sinal L+R.

c) Este é um circuito de Controle Automático de Ganho, trabalhando em função de pulsos do TSH, para gerar a tensão de CAG de FI e de RF. O sinal de vídeo entrará pela base do transistor T2, fazendo-o conduzir, o que fará com que o enrolamento do TSH, seja conectado via resistores à massa. Durante o tempo de retorno horizontal, aparecerão pulsos positivos do TSH no anodo de D2, enquanto que ao mesmo tempo em C2 pulsos negativos. Neste instante o transistor T2 está conduzindo, o que provocará obviamente a condução de D2 aparecendo um potencial bem negativo em relação à massa, o que carregará C2 através do diodo D1. Notem que o diodo D1 conduzirá porque o anodo do mesmo está fixado a massa, enquanto que o lado direito do capacitor é levado a uma potencial bem mais baixo da massa. Após findado o pulso de retorno, a carga acumulada no capacitor C2, será transferida para o capacitor C1, polarizando o transistor T1, levando a tensão de CAG ao estágio de FI. Quanto maior for a condução de T2 (provocada por um maior sinal de vídeo na base do mesmo), maior será a corrente interna pelo TSH e maior será a carga de C2 e conseqüentemente maior será a tensão de CAG de FI (tirando o ganho deste estágio).

8. a) Nestes televisores com fonte chaveada fica difícil em uma análise simples definir se o problema está ocorrendo com o circuito horizontal ou com a própria fonte, pois na maioria das vezes a mesma se desarma. Logo, deve-se aplicar um "jumper" da entrada da tensão retificada e filtrada da rede até a saída da fonte chaveada, mudando-se a chave de voltagem do televisor para 220 V e ligando-se na rede de 110 V com uma lâmpada em série com duas vezes a potência especificada do aparelho, assim pode-se definir se o horizontal do televisor funciona ou não. Caso o mesmo funcione normalmente deverá ser feita a análise da fonte.

b) O contraste excessivo poderia definir uma maior polarização do circuito de luminância, mas como também está havendo problemas na sincronização com a imagem entortando o problema tem a ver com a tensão de CAG que possivelmente estará baixa (dando maior ganho a este estágio).

c) Este defeito de borramento, está diretamente ligado a uma emissão secundária do cinescópio, possivelmente pelo mesmo se encontrar com emissão de catodo fraca.

d) Neste caso, em primeiro lugar deve-se conferir se o alto-falante está bem conectado a saída de som, caso esteja, conferir a alimentação para o circuito amplificador, e logo após a tensão de meio Vcc, caso as mesma estejam normais, o amplificador provavelmente estará bom, caso contrário, conferir as tensões de polarizações do mesmo. No primeiro caso o problema poderá ainda estar na etapa de Interportadora de Som ou demodulador de FM, devendo aí utilizar-se de um gerador de RF com portadora de 4,5 MHz.

e) Isto indica uma deficiência no decodificador estéreo, onde os problemas poderão ser ausência do oscilador de subportadora de 4 fH (quatro frequências horizontais), ou ainda ausência do sinal piloto na entrada do decodificador.

f) Em primeiro lugar, deve-se conferir com o osciloscópio se existe sinal de croma na entrada do amplificador passa faixa, e se este sinal poderá ainda ser encontrado na entrada e na saída da linha de atraso. Caso o sinal desapareça em algum ponto, como do primeiro para o segundo amplificador, o inibidor de cores deve ter cortado sua amplificação. Conferir então se o burst está presente na entrada do detector de burst, ou se o sinal do oscilador de 3,58 MHz funciona perfeitamente bem.

g) Verificar em primeiro lugar se o filamento acende e logo em seguida as tensões de polarização do cinescópio, como grade 2 que deverá estar com cerca de 450 V, grade 1 próxima a zero volt e catodos com uma tensão de dois terços da tensão de alimentação. Caso as tensões de grades estejam baixas, o problemas será nesta região. Caso as tensões de catodo estejam altas o problema poderá ser o amplificador de luminância ou ainda a saída do circuito de cor. Caso as tensões de base dos transistores RGB estejam acima do normal, o problema estará relacionado com o sinal de luminância que entra pelos emissores. Deverá ser conferido a atuação do controle de brilho, da malha de ABL e o grampeamento do nível de preto efetuado pelo TSH.

h) Esta é uma deficiência que começou a aparecer quando as emissoras passaram a transmitir códigos PCM no período de retorno vertical, códigos estes que vão até o nível de branco. Como televisores mais antigos não tem uma preocupação tão grande com o pulso de apagamento vertical, acontece que estes sinais acabam aparecendo no topo da tela, prejudicando levemente a imagem. Os televisores que apresentam este problema, são os fabricados antes de 1977, e devem ter seus circuitos de apagamento vertical modificados para acabarem com isto.

SOM NÍVEL I

1. b
2. a
3. a
4. c
5. c
6. c
7. a
8. a
9. b
10. b
11. c
12. c
13. a
14. b
15. b
16. b
17. c
18. a

SABER ELETRONICA

Componentes

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

VISITE-NOS E VERIFIQUE AS OFERTAS DOS PRODUTOS ABAIXO.

TRANSISTORES

2N1613, 2N1711, 2N2219, 2N2222, 2N2222A, 2N2369, 2N2904, 2N2906A, 2N2907A, 2N3053, 2N3055, 2N3439, 2N3440, 2N3584, 2N3585, 2N3771, 2N3772, 2N3866, 2N3904, 2N3906, 2N4401, 2N4402, 2N4424, 2N5038, 2N5039, 2N5343, 2N5415, 2N5416, 2N5445, 2N5641, 2N5642, 2N5643, 2N6028, 2N6081, 2N6082, 2N6084, BC108, BC109, BC138, BC177, BC178, BC179, BC327-25, BC328-25, BC337, BC338-16B, BC338-25, BC537, BC547C, BC548B, BC549B, BC549C, BC550, BC557A, BC557B, BC558, BC559B, BC559C, BD135, BD136, BD136-10, BD137, BD139, **BD222A**, BD234, BD329, BD330, BD335, BD438, BD677, BD678, BF198, BF200, BF240, BF254, BF421, BF422, BF423, BF458, BF459, BF494-B, BF495C, BF970, BF979, BU208A, BU406, BU407, BUY71, MJE340, MJE2361, MJE2801, MJE350, S3786, TIP127, TIP29A, TIP30A, TIP31, TIP31C, TIP32, TIP32C, TIP41A, TIP41C, TIP42C, TIP49

CIRCUITOS INTEGRADOS

AN7110, AN7130, AN7310, AN7311, AN7410, CA3054, CA3059, CA3065, CA3068, CA3081, CA3161, CA3189E, CD4013, CD4015, CD4016, CD4017, CD4018, CD4019, CD4020, CD4021, CD4023, CD4029, CD4031, CD4032, CD4035, CD4038, CD4040, CD4042, CD4044, CD4047, CD4049, CD4050, CD4052, CD4053, CD4066, CD4068, CD4069, CD4070, CD4071, CD4072, CD4077, CD4078, CD4085, CD4086, CD4093, CD4094, CD4099, CD4510, CD4511, CD4512, CD4516, CD4518, CD4556, CD 4555, CD40163, CD40174, CD40175, CD40193, HA1406, HA11235, LA1240, LA4460, LA4461, LA4505, LA4550, LA4555, LA7800, LF351N, LM301AN, LM308AN, **LM317-T**, LM319, LM324, LM331N, LM338K, LM336, LM339, LM348, LM350T, LM358, LM358N, LM380, LM386, LM390N, LM393, LM556, LM566, LM567, LM592, LM710, LM723, LM741CN, LM741CH, LM747, LM3046, LM3086, LM3900, LM3914, LM3915, **LS 1240**, STK435, STK441, STK4121, STK4122, STK4131, SD2560TE, SDA555, TA7140, TA7328, TA7741, TBA120S, TBA530, TBA540, TBA560, TBA570, TBA810, TBA820, TBA820L, TBA920, TDA550, TDA1020, TDA1170, TDA1180, TDA1510, **TDA1514**, TDA1515, TDA7000, **TDA7052**, TMS3450, U257B, **U267B**, µPC2002, **VP1000**, **7402**, **74LS14**, **74LS92**, 74LS164, 74LS169, 74LS173, 74LS194, 74LS196, 74LS244, 74LS298, 74LS353, 74LS368

DIODOS

1N825, 1N914, 1N4002, 1N4004, 1N4007, 1N4148, 1N4448, 1N5402, 1N5404, 1N5406, 1N4728, 1N4729, 1N4730, 1N4731, 1N4732, 1N4735, 1N4736, 1N4737, 1N4738, 1N4739, 1N4740, 1N4741, 1N4742, 1N4745, 1N4746, 1N4747, 1N4748, 1N4749, 1N4750, 1N4751, 1N4752, 6A2, 6A4

OFERTA

15 peças JOYSTICK CONTROLLER
COMPATÍVEL: ATARI - CCE - Cr$ 79.000,00

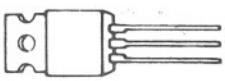
8 peças - POWER TRON II
COMPATÍVEL: SEGA - Cr$ 54.000,00

8 peças - ATAK II - COMPATÍVEL SEGA - Cr$ 51.500,00

VÁLIDA ATÉ 31/10/92

FET DE POTÊNCIA

TO-220



IRF 640 - Características 200 V - 18 A - 0,18 Ω
IRF 720 - Características 400 V - 4 A - 1,5 Ω

RELÉS

G1RC1 6 VCC
G1RC2 12 VCC

MCH2RC1 - 6 V
MC2RC2 - 12 V

MULTÍMETRO ICEL IK25

Cr$ 280.000,00
QUANTIDADE LIMITADA
(10 peças)

VÁLIDA ATÉ 31/10/92

OFERTA

ALTO FALANTES DALVOX

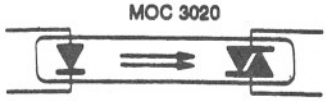
25 peças - TRIAXIAL 6" - 4/8 Ω - 80 W - Cr$ 79.000,00
20 peças - TRIAXIAL 6"x 9"- 4/8 Ω - 80 W - Cr$ 95.000,00
30 peças - altura reduzida p/ porta DB-6 - 6"- 4/8 Ω - 50 W - Cr$ 54.600,00
30 peças - p/ Toca-fitas e Rádios D - 50 - 5"- 4/8 Ω - 50 W - Cr$ 49.000,00
25 peças - p/ Toca-fitas e Rádios D - 60 - 6"- 4/8 Ω - 50 W - Cr$ 54.600,00

VÁLIDA ATÉ 31/10/92

ACOPLADORES ÓPTICOS

MOC3011
MOC3020
MOC3041
MOC3042

MOC 3020



DATA HANDBOOKS PHILIPS

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

MONTE O SEU PRÓPRIO PC/XT

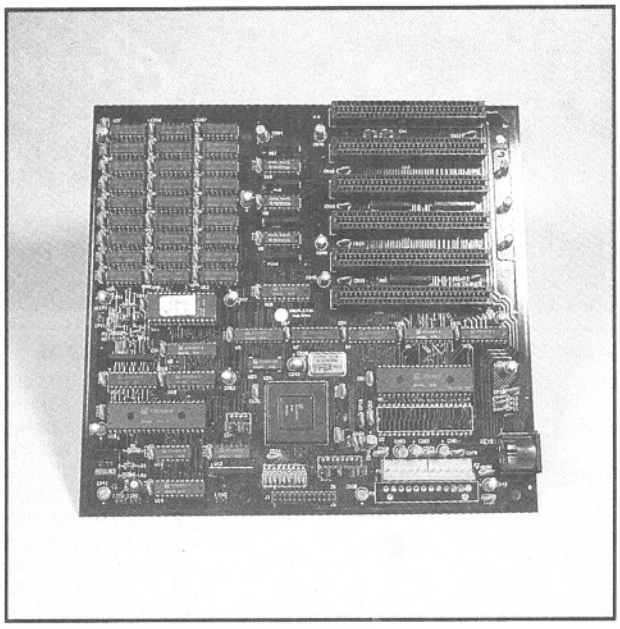
GARANTIA ITAUCOM

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

até o dia 18/10/92 = **de Cr$ 825.000,00 por Cr$ 640.000,00**

até o dia 5/11/92 = **de Cr$ 900.000,00 por Cr$ 720.000,00**

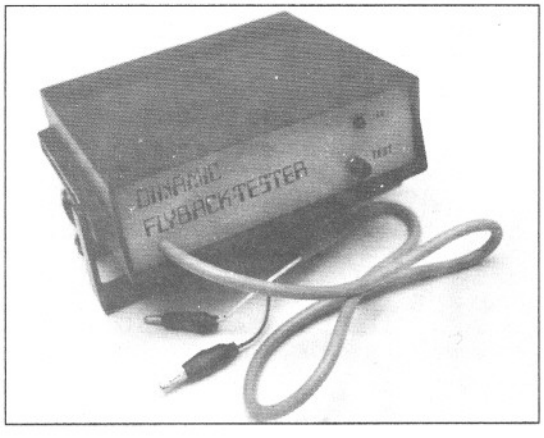
Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.



Características:

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

NOVO TESTADOR DE FLYBACK



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

Cr$ 503.000,00 por reembolso postal ou **GANHE 25%** de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: Utilize a solicitação de compras da última página ou envie à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113
S. Paulo - SP.
Ou peça maiores informações pelo telefone
(011) 292-6600

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 MACEIÓ
R. Br. de Penedo, 335
CEP 57020 - Fone: (082) 223-7060 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) 233-5383 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

DM DA SILVA JR
R. C 04 lote 10/11 loja 01 - Taguatinga
CEP 72010 - Fone: (061) 351-2713 Brasília

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

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

RADIOSOM ELETRÔNICA
Rua 9, 190 - CEP 74120
Fone (062) 225-0763 Goiânia

OUTRAS CIDADES

ARITANA MATERIAIS ELÉTRICOS
R. Barão de Cotegipe, 88
CEP 75025 - Fone: (062) 324-6458 Anápolis

CENTRO ELETRÔNICO
R. Sete de Setembro, 565
CEP 75020 - Fone: (062) 324-5987 Anápolis

FRANCISCO PEREIRA DO CARMO
R. XV de 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
Av. Pres. Costa e Silva, 70-Centro - CEP 30610
Fone: (031) 333-5362 Belo Horizonte

ELETRÔNICA SIDERAL
R. Curitiba, 761 - Centro - CEP 30170
Fone: (031) 201-5728 Belo Horizonte

ELETRÔNICA IRMÃOS MALACCO
R. da Bahia, 279 - Centro - CEP 30160
Fone: (031) 212-5977 Belo Horizonte
R. dos Tamoios, 580 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-7882 Belo Horizonte

ELETRO TV
R. Tupinabás, 1049 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-3574 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

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 Luís

ELETRO DISCO
R. de Santana, 234
CEP 65015 - Fone: (098) 221-2390 São Luís

OUTRAS CIDADES

ELETRON - ELETRÔNICA NORTE
R. de Santana, 858 - CEP 65900
Fone: (098) 721-4053 Imperatriz

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 78060 - Fone: (065) 322-4577 Cuiabá

ELETRÔNICA PAULISTA
Av. Marginal, 50
CEP 78000 Fone: (065) 624-6500 Cuiabá

ELETRÔNICA RAINHA
R. Gal. Osório, 74
CEP 78040 - Fone: (065) 322-5508 Cuiabá

ELETRÔNICA BONITA
R. Joaquim Murtinho, 503
CEP 78015 - Fone: (065) 321-0054 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

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

MILTON FRANCISCO DE OLIVEIRA
R. Fernando C. da Costa, 267 - CEP 78700
Fone: (065)421-2744 Rondonópolis

MATO GROSSO DO SUL

CAPITAL

TOCIYASSU
R. 13 de Maio, 2516 - CEP 79005
Fone: (067) 382-6143 Campo Grande
ELETRÔNICA CONCORD
R. 7 de Setembro, 422 - CEP 79010
Fone: (067) 383-4649 Campo Grande

OUTRAS CIDADES

NELSON DOMINGOS
Av. Marcelino Pires, 2325 - CEP 79800
Fone: (067) 421-2744 Dourados

PARÁ

CAPITAL

BICHARA & OUVIDOR - R. O. de Almeida, 133
CEP 66053 - Fone: (091) 223-9862 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 Abiai, 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
DELTATRONIC COM. MAN.COMP. ELETR.
R. 24 de Maio, 317 loja 01- CEP 80230
Fone: (041) 224-1233 Curitiba
DISCOS PONZIO
R. Voluntários da Pátria, 122 - CEP 80020
Fone: (041) 222-9915 Curitiba
ELÉTRICA ARGOS
R. Des. Westphen, 141
CEP 80010 - Fone: (041) 222-6417 Curitiba
ELETRÔNICA MATSUNAGA
R. Sete de Setembro, 3666
CEP 80250 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba
ELETRÔNICA MODELO
Av. Sete de Setembro, 3460/68
CEP 80230 - Fone: (041) 225-5033 Curitiba
MAGNASSOM
R. Mal. Floriano Peixoto, 490
CEP 80010 - Fone: (041) 224-1131 Curitiba
MATSUNAGA E FILHOS
R. 24 de Maio, 249
CEP 80230 - Fone: (041) 224-3519 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
ALDO PEREIRA TEIXEIRA
R. Joubert de Carvalho, 362 - CEP 87010
Fone: (0442) 28-6042 Maringá
TENIL TELECOMUNICAÇÕES
R. Getúlio Vargas, 266 - 10º/Conj 1004
CEP 87010 - Fone: (0442) 26-1312 Maringá
POLITRÔNICA COM. COMP. ELETRÔNICOS
R. Joubert de Carvalho, 372
CEP 87010 - Fone: (041) 22-8636 Maringá
CAMARGO TV SOM
Rua Espírito Santo, 1115
CEP 87700 - Fone: (0444) 23-1382 Paranavaí
PARCZ ELETROELETRÔNICA
R. Operários em Frente, 150
CEP 84035 Ponta Grossa
ELETRÔNICA PONTA GROSSA
R. Com. Miro, 783 - CEP - 84010
Fone: (0422) 24-4959 Ponta Grossa

PERNAMBUCO

CAPITAL

BARTO REPRESENTAÇÕES
R. da Concórdia, 312/314
CEP: 50020 - Fone: (081) 224-3580 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: (011) 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 MILIAMPÉRE
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
Fone: (021) 592-2642 Rio de Janeiro
RÁDIO TRANSCONTINENTAL
R. Constança Barbosa, 125 - CEP 20731
Fone: (021) 269-7197 Rio de janeiro
REI DAS VÁLVULAS
R. da Constituição, 59 - CEP 20060
Fone: (021) 224-1226 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
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) 756-5157 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, 752 - Alecrim - CEP 59035
Fone: (084) 223-1036 Natal
MOTA E RIBEIRO
R. Pres. José Bento, 528 A - CEP 59035
Fone: (084) 223-2268 Natal

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

NOVA ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 531 - CEP 59035
Fone: (084) 223-2369 Natal
SERVIBRÁS ELETRÔNICA
R. Cel. Estevam, 1461 - Alecrim - CEP 59035
Fone: (084) 223-1246 Natal
SOMATEL ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 526 - CEP 59035
Fone: (084) 223-504 Natal

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ZENER LTDA
Trav. Trairy, 93 - Centro
CEP 59200 Santa Cruz

RIO GRANDE DO SUL

CAPITAL

COMERCIAL RÁDIO COSMOS
Av. Assis Brasil, 289 - CEP 91010
Fone: (0512) 43-2869 Porto Alegre
COMERCIAL RÁDIO LUX
Av. Alberto Bins, 625 - CEP 90030
Fone: (0512) 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 FAERMAN
R. Alberto Bins, 542 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-2563 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 Patrocínio, 715 - CEP 93310
Fone: (0512) 93-2796 Novo Hamburgo
MANFRED MELMUTH UHLRICH
R. David Canabarro, 112 - CEP 93510
Fone: (0512) 93-2112 Novo Hamburgo
GABAMED COM. MAN. DE EQUIP. ELETR.
R. Major Cícero 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 Pelota
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

ELETRÔNICA PÂMELLA
1ª Rua, 2960 setor coml. 03
CEP 78914 - Fone: (069) 535-5592 Ariquemes
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
CALVERT COMÉRCIO DE COMPONENTES
R. Andaraí, 53 - Vila Maria - CEP 02117
Fone: (011) 292-9221/92-5705 São Paulo
CARMON INDÚSTRIA ELETRÔNICA
Av. Paula Ferreira, 1766
CEP 02916 - Fone: (011) 876-0094 São Paulo
CASA RÁDIO FORTALEZA
Av. Rio Branco, 218
CEP 01206 - Fone: (011) 223-617 São Paulo
CASA SÃO PEDRO
R. Mal. Tito, 1200
CEP 08020 - Fone (011) 297-5648 São Paulo
CEAMAR
R. Sta. Ifigênia, 568 - CEP 01207
Fone: (011) 223-7577 São Paulo
CELM CIA - EQUIPADORA DE LABORATÓRIOS MODERNOS
R. Barata Ribeiro, 369 - Bela Vista
CEP 01308 - Fone: (011) 257-033 São Paulo
CENTRO ELETRÔNICO
R. Sta. Ifigênia, 424
CEP 01207 - Fone: (011) 221-2933 São Paulo
CETEISA CONTRO TÉCNICO E IND. DE STO.AMARO
R. Barão de Duprat, 312 - CEP 04743
Fone: (011) 548-4262/522-1384 São Paulo
CHIPS ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 248
CEP 01208 - Fone: (011) 222-7011 São Paulo
CINEL COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 403
CEP 01207 - Fone: (011) 223-4411 São Paulo
CITRAN ELETRÔNICA
R. Assunga, 535
CEP 04131 - Fone: (011) 272-1833 São Paulo
CITRONIC
R. Aurora, 277 3º e 4º and.
CEP 01209 - Fone: (011) 222-4766 São Paulo
COLORADO ELETRÔNICA BRAIDO
R. Domingos de Morais, 3045
CEP 04035 - Fone: (011) 581-9683 São Paulo
COMERCIAL EDUARDO
R. Com. Afonso Kherlakiam
CEP 01023 - Fone: (011) 229-1333 São Paulo
COMERCIAL NAKAHARA
R. Timbiras, 174
CEP 01208 - Fone: (011) 222-2283 São Paulo
COMERCIAL STARTEC
Av. Prof. Luis I. Anhaia Mello, 4776
CEP 03154 - Fone: (011) 271-4689 São Paulo
COMESP COMERCIAL ELETRICA
R. Sta. Ifigênia, 370
CEP 01207 - Fone: (011) 222-3699 São Paulo
CONCEPAL CENTRO DE COMUNICAÇÕES TELEFÔNICAS PAULISTA
R. Vitória, 302/304
CEP 01210 - Fone: (011) 222-7322 São Paulo
CONDUVOLT COM. IND.
R. Sta. Ifigênia, 177 - CEP 01207
Fone (011) 229-8710/229-9492 São Paulo
CRP COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO
R. Sta. Ifigênia, 498, 2º grupo 04 - CEP 01207
Fone: (011) 221-2151 São Paulo
C.S.R CENTRO SUL
R. Paraúna, 140
CEP 07190 - Fone: (011) 209-7244 Guarulhos
DEZMILWATTS COMERCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS
R. Sta. Ifigênia, 440/494
CEP 01207 - Fone: (011) 220-436 São Paulo
DISC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Vitória, 128
CEP 01210 - Fone: (011) 223-6903 São Paulo
DURATEL TELECOMUNICAÇÕES
R. dos Andradas, 473
CEP 01208- Fone: (011) 223-8300 São Paulo
ELÉTRICA COMERCIAL SERGON
R. Sta Ifigênia, 419
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1800 São Paulo
ELETRÔNICA BRESSAN COMPON. LTDA
Av. Mal. Tito, 1174 - S. Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone: (011) 297-1785 São Paulo
ELETRÔNICA GALUCCI
R. Sta. Ifigênia, 501
CEP 01207 - Fone: (011) 223-3711 São Paulo
ELÉTRICA MONTELEONE
R. Lavapés, 1148
CEP 01519 - Fone: (011) 278-2777 São Paulo
ELÉTRICA PAULISTA
R. Sta. Ifigênia, 584
CEP - Fone: (011) 223-0300 São Paulo
ELÉTRICA SITAG
R. Sta. Ifigênia, 510 CEP 01207
Fone: (011) 222-0522 / Telex (011) 25459
FAX (011) 222-8252 São Paulo
ELETRIMP
R. Sta. Ifigênia, 383
CEP 01207 - Fone: (011) 220-4411 São Paulo
ELETRIMP
R. Aurora, 279
CEP 01209 - Fone: (011) 221-0133 São Paulo
ELETROKIT IND. E COM. LTDA
R. Sta. Ifigênia, 667
CEP 01207 - Fone: (011) 223-9259 São Paulo
ELECTRON NEWS
R. Sta. Ifigênia, 349
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1335 São Paulo
ELETRÔNICA BUTANTÃ
Rua Butantã, 121 - CEP 05424
Fone: (011) 210-3900 / 210-8319 São Paulo
ELETRÔNICA CATODI
R. Sta. Ifigênia, 398
CEP 01207 - Fone: (011) 221-4198 São Paulo
ELETRÔNICA CATV
R. Sta. Ifigênia, 44
CEP 01207 - Fone: (011) 229-5877 São Paulo
ELETRÔNICA CENTENÁRIO
R. dos Timbiras, 228/32
CEP 01208 - Fone: (011) 223-6110 São Paulo
ELETRÔNICA EZAKI
R. Baltazar Carrasco, 128
CEP 05426 - Fone: (011) 815-7699 São Paulo
ELETRÔNICA FORNEL
R. Sta. Ifigênia, 304
CEP 01207 - Fone: (011) 222-9177 São Paulo
ELETRÔNICA MARCON
R. Serra do Jaire, 1572
CEP 03175 - Fone: (011) 292-4492 São Paulo
ELETRÔNICA MAX VÍDEO
Av. Jabaquara, 312
CEP 04046 - Fone: (011) 577-9689 São Paulo
ELETRÔNICA N.SRA. DA PENHA
R. Cel. Rodovalho, 317
CEP 03632 - Fone: (011) 217-7223 São Paulo
ELETRÔNICA RUDI
R. Sta. Ifigênia, 379
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1387 São Paulo
ELETRÔNICA SANTANA
R. Voluntários da Pátria, 1495
CEP 02011 - Fone: (011) 298-7066 São Paulo
ELETRÔNICA SERI-SON
R. Timbiras, 270
CEP 01208 - Fone: (011) 221-7317 São Paulo
ELETROTÉCNICA SOLTO MAJOR
R. Sta. Ifigênia, 502
CEP 01209 Fone: (011) 222-6788 São Paulo
ELETRÔNICA STONE
R. dos Timbiras, 159
CEP 01208 - Fone: (011) 220-5487 São Paulo
ELETRÔNICA TAGATA
R. Camargo, 457 - Butantã
CEP 05510 - Fone: (011) 212-2295 São Paulo
ELETRONIL COMPONENTES ELETR.
R. dos Gusmões, 344
CEP 01212 - Fone: (011) 220-9175 São Paulo
ELETROPAN COMP. ELETRÔNICOS
R. Antônio de Barros, 312
CEP 03401 - Fone: (011) 941-9733 São Paulo
ELETRORÁDIO GLOBO
R. Sta. Ifigênia, 660
CEP 01207 - Fone: (011) 220-2895 São Paulo
ELMITRON COM. ELETR. E INFORMÁTICA
R. Sta. Ifigênia, 80
CEP 01207 - Fone: (011) 229-4716 São Paulo
ERMARK ELETRÔNICA
R. Gal. Osório, 185
CEP 01213 - Fone: (011) 221-4779 São Paulo
ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 295/4º
CEP 01208 - Fone: (011) 222-4544 São Paulo
CEP 01208 - Fone: (011) 222-6748 São Paulo
ETIL COMÉRCIO DE MATERIAL ELÉTRICO
R. Sta. Ifigênia, 724
CEP 01207 - Fone: (011) 221-2111 São Paulo

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

ESQUEMATECA ELETRÔNICA AURORA
R. Aurora, 174/178 - Sta. Ifigênia
CEP 01209 - São Paulo - SP
Fones: (011) 222-9971 e 220-2799
Esquemas avulsos, Esquemários, Manuais de Serviço, Livros, Revistas, Kits, Transcoders para TV, Games, VCR

FERRAMENTAS PONTES
R. Vitória, 204
CEP 01210 - Fone: (011) 222-2255 São Paulo
FERRAMENTAS PONTES
R. Aurora, 215
CEP 01209 - Fone: (011) 221-0942 São Paulo
FILCRES ELETRÔNICA
R. Aurora, 165
CEP 01209 - Fone: (011) 223-7388 São Paulo
FILCRIL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R. Sta. Ifigênia, 480
CEP 01207 - Fone: (011) 220-3833 São Paulo

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

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES
R. Sta. Ifigênia, 211
CEP 01207 - Fone: (011) 223-9188 São Paulo
GRANEL DISTRIBUIDORA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 261
CEP 01207 São Paulo
G.S.R ELETRÔNICA
R. Antônio de Barros, 235
CEP 03401 - Fone: (011) 294-6792 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
J.M.C. COMERCIAL ELÉTRICA
R. Vitória, 61
CEP 01210 - Fone: (011) 221-0511 São Paulo
KENI NAGUNO
Av. Renata, 476
CEP 03377 - Fone: (011) 918-5377 São Paulo

HEADLINE
COM. DE PROD. ELETRÔN. LTDA.
R. Augusta, 1371 - Conj. 211
Bela Vista - São Paulo - SP.
CEP 01305
Fone: (011) 284-1817 e 284-2355
FAX: 284-1998
Cabeçotes de vídeo de todas as marcas

LED TRON COM. COMP. APAR. ELET. LTDA
R. dos Gusmões, 353 - s/17
CEP 01212 - Fone: (011) 223-1905 São Paulo
MAQLIDER COM. E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
R. dos Timbiras, 168/172 - CEP 01208
Telefax: (011) 221-0044 São Paulo
METRÔ COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Voluntários da Pátria, 1374
CEP 02010 - Fone: (011) 290-3088 São Paulo
MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 399
CEP 01207 - Fone: (011) 220-7377 São Paulo
NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R. Luis Góes, 793 - Vila Mariana
CEP 04043 - Fone: (011) 579-8115 São Paulo
PALÁCIO COMERCIAL ELÉTRICA
R. Sta. Ifigênia, 197
CEP 01207 - Fone: (011) 228-3609 São Paulo
RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUIZ
R. Padre João, 270-A
CEP 03637 - Fone: (011) 296-7018 São Paulo
RÁDIO KIT SON
R. Sta. Ifigênia, 386
CEP 01207 - Fone: (011) 222-0099 São Paulo
ROBINSON'S MAGAZINE
R. Sta. Ifigênia, 269
CEP 01207 - Fone: (011) 222-2055 São Paulo

SABER ELETRONICA COMPONENTES
Av. Rio Branco, 439 - sobreloja
Sta. Ifigênia
CEP 01205 - São Paulo - SP
Fone: (011) 223-4303 e 223-5389
SEMICONDUTORES, KITS, LIVROS E REVISTAS

SANTIL ELETRO SANTA IFIGÊNIA
R. Gal Osório, 230
CEP 01213 - Fone: (011) 223-2111 São Paulo
SANTIL ELETRO SANTA IFIGÊNIA
R. Sta. Ifigênia, 602
CEP 01207 - Fone: (011) 221-0579 São Paulo
SHELDON CROSS
R. Sta. Ifigênia, 498/1º
CEP 01207 - Fone: (011) 223-4192 São Paulo
SOKIT
R. Vitória, 345
CEP 01210 - Fone: (011) 222-9467 São Paulo
SOM MARAVILHA
R. Sta. Ifigênia, 420
CEP 01207 - Fone: (011) 220-3660 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R. Des. Bandeira de Mello, 181
CEP 04743 - Fone: (011) 247-2866 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R. N. Sra. da Lapa, 394 - CEP 05072
Fone: (011) 261-7673/261-4707 São Paulo

SULA
pensou em componentes pensou em nós
TUDO EM INFORMÁTICA E ELETRÔNICA
fornecemos qualquer quantidade para todo o país
Av. Ipiranga, 1208 - 11º - conj. 111 - SP
CEP: 01040 Fone: (011) 228-7801
FAX: (011) 229-7517

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
TRANSFORMADORES LIDER
R. dos Andradas, 486/492
CEP 01208 - Fone: (011) 222-3795 São Paulo
TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 215
CEP 01208 - Fone: (011) 221-1355 São Paulo
UNITRONIC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 312
CEP 01207 - Fone: (011) 223-1899 São Paulo
UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 187
CEP 01207 - Fone: (011) 227-5666 São Paulo
UNIVERSOM TÉC. E COM. DE SOM
R. Gal. Osório, 245
CEP 01213 - Fone: (011) 223-8847 São Paulo
VALVOLÂNDIA
Rua Aurora, 275
CEP 01209 - Fone: (011) 222-1246 São Paulo
WA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 595
CEP 01207 - Fone: (011) 222-7366 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
ZAPI COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA
Av. Sapopemba, 1353
CEP 03345 - Fone: (011) 965-0274 São Paulo

OUTRAS CIDADES

RÁDIO ELETRÔNICA GERAL
R. Nove de Julho, 824
CEP 14800 - Fone: (0162) 22-4355 Araraquara
TRANSITEC
Av. Feijó, 344
CEP 14800 - Fone: (0162) 36-1162 Araraquara
WALDOMIRO RAPHAEL VICENTE
Av. Feijó, 417
CEP 14800 - Fone: (0162) 36-3500 Araraquara
ELETRÔNICA CENTRAL DE BAURÚ
R. Bandeirantes, 4-14
CEP - 17015 - Fone: (0142) 24-2645 Baurú
ELETRÔNICA SUPERSOM
Av. Rodrigues Alves, 386
CEP 17015 - Fone: (0142) 23-8426 Baurú
NOVA ELETRÔNICA DE BAURÚ
Pça. Dom Pedro II, 4-28
CEP 17015 - Fone: (0142) 34-5945 Baurú
MARCONI ELETRÔNICA
R. Brandão Veras, 434
CEP 14700 - Fone: (0173) 42-4840 Bebedouro
CASA DA ELETRÔNICA
R. Saudades, 592
CEP 16200 - Fone: (0186) 42-2032 Bebedouro
ELETRÔNICA JAMAS
Av. Floriano Peixoto, 662
CEP 18600 - Fone: (0142) 22-1081 Botucatú
ANTENAS CENTER COMERCIO DE 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
ELETRÔNICA CERDEÑA
R. Olinto Salvetti, 76 - Vila Roseli
CEP 13990 Espirito 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
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 RENÊ
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) 623-2129 Ribeirão Preto
HENCK & FAGGION
R. Saldanha Marinho, 109 - CEP 14010
Fone: (016) 634-0151 Ribeirão Preto
POLASTRINI E PEREIRA LTDA
R. José Bonifácio, 338/344 - CEP 14010
Fone: (016) 634-1663 Ribeirão Preto
ELETRÔNICA SISTEMA DE SALTO LTDA
R. Itapiru, 352 - CEP 13320
Fone: (011) 483-4861 Salto
F.J.S 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
Fone: (011) 458-9699 S. Bernardo do Campo
CASA DAS ANTENAS
R. Geminiano Costa, 652
CEP 13560 - Fone: (0162) 71-4119 São Carlos
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
ELTRON SOM ELETRÔNICA
R. XI de Agosto, 524 - CEP 18270-000
Fone: (0152) 51-6612 Tatuí

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA