ANO 30 Nº 264
JANEIRO/1995
R$ 4,00

SABER ELETRÔNICA



TRANSFORME SEU PC NUM FREQÜENCÍMETRO

ANTENAS PARABÓLICAS COMPARTILHADAS

FONTES DE ALIMENTAÇÃO DO PC

ELETRÔNICA NA AVIAÇÃO

1406 / Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém - R$ 5,00

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).
PRC 20 P..... R$ 320,00
PRC 20 D..... R$ 340,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).
R$ 310,00

GERADOR DE BARRAS GB-51-M



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF, Vídeo, sincronismo e FI.
R$ 310,00

GERADOR DE BARRAS GB-52



Gera padrões: círculo, pontos, quadrícula círculo com quadrículas, linhas vertica linhas horizontais, escala de cinza barras de cores, cores cortadas, vermelh verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC pur com cristal, saída de FI, saída sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.
R$ 385,00

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB -
GF39..... R$ 400,00
GF39D - Digital..... R$ 490,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30



Sete escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.
R$ 340,00

ANALISADOR DE VIDEOCASSETE/TV AVC-64



Possui sete instrumentos em um: freqüencímetro até 100 MHz, gerador de barras, saída de FI 45.75 MHz, Conversor de videocassete, teste de cabeça de vídeo, rastreador de som, remoto.
R$ 684,00

FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL



Instrumento de medição com excelen estabilidade e precisão.
FD30 - 1Hz/250 MHz..... R$ 420,00
FD31P - 1Hz/550MHz..... R$ 480,00
FD32- 1Hz/1.2GHz..... R$ 540,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.
R$ 220,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.....R$295,00

PESQUISADOR DE SOM PS 25P



E o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador, rádio AM - 455 KHz, FM - 10.7 MHz, TV/Videocassete - 4.5 MHz.....R$ 290,00

FONTE DE TENSÃO



Fonte variável de 0 a 30 V. Corrente máxim de saída 2 A. Proteção de curto, permite-s fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.
FR34 - Digital..... R$ 250,00
FR35 - Analógica.... R$ 240,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
R$ 230,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC27



Tensão c.c. 1000V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10A. ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20μF.
R$ 270,00

MULTÍMETRO/ZENER/ TRANSISTOR-MDZ57



Tensão c.c. - 1000V, c.a. 750V resistores 20MΩ. Corrente DC, AC - 10A, hFE, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100V transistor no circuito.
R$ 275,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, na escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF.
R$ 305,00

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

LIGUE JÁ (011) 942 8055 Preços Válidos até JAN / 95.

...seu futu... ...nder mais.

INSTITUTO MONITOR

Prepare-se para o futuro com as vantagens da mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira. Através de cursos cuidadosamente planejados você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Isto é possível, em pouco tempo, e com mensalidades ao seu alcance. O Instituto Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

CAPACIDADE
Utiliza os recursos mais modernos da informática para dar ao aluno atendimento rápido e eficiente.

SERIEDADE
Mantém equipe técnica especializada, garantindo a formação de competentes profissionais.

EXPERIÊNCIA
Pioneiro no ensino a distância, conquistou definitivamente credibilidade e respeito em todo o país.

- ELETRÔNICA, RÁDIO E TELEVISÃO
- CALIGRAFIA
- CHAVEIRO
- ELETRICISTA ENROLADOR
- SILK-SCREEN
- LETRISTA/CARTAZISTA
- FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO
- ELETRICISTA INSTALADOR
- MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS



Curso de ELETRICISTA ENROLADOR

DESCUBRA UMA MINA DE OURO!

O caminho é fácil, você só precisa estudar um pouco por semana e ter vontade de progredir. O curso de **ELETRICISTA ENROLADOR** do Instituto Monitor irá conduzi-lo pelo caminho certo, capacitando-o a exercer esta importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade. Depois de preparado você poderá trabalhar em qualquer indústria eletromecânica. São geralmente empresas grandes, multinacionais, que necessitam dos serviços de profissionais realmente capazes em suas seções de enrolamento de motores, pagando altos salários e ótimos benefícios.

Grandes possibilidades

Caso você queira trabalhar por sua conta própria, nosso curso também o prepara para isso. Em sua oficina você poderá dedicar-se ao reparo de motores queimados, enrolando-os novamente e colocando-os em condições de serem reaproveitados. É um serviço que requer muita técnica e, por isso, é muito bem pago.

MONITOR: SEMPRE UMA CARREIRA DE SUCESSO AO SEU ALCANCE

Com uma única matrícula, você faz todos os cursos abaixo:

- BOLOS, DOCES E FESTAS
- CHOCOLATE
- PÃO-DE-MEL
- SORVETES
- MANEQUINS E MODELOS
  (moda, postura corporal, cuidados com o corpo, maquiagem, padrões de beleza etc.)

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

* *Peça informações sobre condições de pagamento e programas.*

Anote no Cartão Consulta nº 01221

KITS OPCIONAIS

aluno adquire, se desejar, na época ortuna e de acordo com suas possibi- ades, materiais desenvolvidos para a alização de trabalhos práticos adequa- s para cada curso.

Faça-nos uma visita e **COMPARE** O melhor ensinamento e mensalidades ao seu alcance.

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

INSTITUTO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 (no centro de São Paulo), de 2ª à 6ª feira das 8 às 18 horas, aos sábados até às 12 horas, ou ligue para: (011) 220-7422 ou FAX (011) 224-8350.
Ainda, se preferir, envie o cupom para:
Caixa Postal 2722
CEP 01060-970 - São Paulo - SP

PROMOÇÃO **MENSALIDADES FIXAS** (Sem juros ou atualização)

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

SE - 264

Farei o pagamento em 4 mensalidades fixas e iguais de R$ 16,27 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a 1ª mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

Nome _____

Endereço _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Assinatura: _____

Preços sujeitos a alteração

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

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

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

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolito
Liner S/C ltda.

Impressão
W. Roth S.A.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Consultoria de Marketing/Circulação
CASALE PRODUÇÕES COMERCIAIS

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

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

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

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

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

ANER ANATEC

Ano novo, vida nova, novo governo. E, esperamos, sem muita convicção, nova mentalidade dos homens públicos, dos burocratas do governo, dos empresários e dos sindicalistas. Que os primeiros pensem mais no bem da nação, como um todo, e não apenas no seu próprio e dos grupos que os elegeram. Que os burocratas caiam na realidade e se conscientizem que sua função é servir aos interesses da coletividade que lhes paga os salários (nem sempre merecidos). Que os empresários parem de se lamuriar e lamentar o "sucateamento" da nossa indústria, arregacem as mangas e comecem o processo de modernização necessário à competitividade internacional. Que os sindicalistas usem sua criatividade para colaborar com o empresariado na geração de novos empregos, ao invés de chantagear a nação com eternas greves...

É esperar demais? Não cremos. Vamos acreditar que, muito breve, possamos acordar do pesadelo em que nos colocaram os piores elementos das quatro classes acima. Que eles também acordam antes que seja tarde...

———— o ————

O destaque de nossa capa, este mês, é a instrumentação encontrada no painel de comando dos modernos aviões, para que serve e como funciona.

Outro assunto que, certamente, despertará o interesse dos leitores, ensina como utilizar o microcomputador PC como freqüencímetro. Confira.

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.



CAPA

Eletrônica na aviação..... 4
Abordaremos um pouco da eletrônica da aviação com destaque para os instrumentos usados nas aeronaves, cuja técnica de manutenção pode ser muito atraente e rendosa para os estudantes das escolas técnicas que pretendem entrar neste ramo.

MONTAGENS

Elo de proteção codificado por tom..... 24

Construa um apagador de EPROM..... 65

SABER SERVICE

Prática de "Service"..... 44

Ajustando receptores de rádio..... 51

Testes dinâmicos de componentes..... 60

Circuito de proteção contra inversão de polaridade..... 64

SABER PROJETOS

Base de tempo via rede..... 33

Dobrador de tensão CMOS..... 34

Modulador de FM..... 36

Controle modular DC..... 39

Projetos dos leitores..... 43

SEÇÕES

Novidades da eletrônica..... 28

Notícias & Lançamentos..... 30

Seção do Leitor..... 32

Reparação Saber Eletrônica (fichas de nºs 551 a 554)..... 81

Guia de Compras..... 83

DIVERSOS

Transforme seu PC em um freqüencímetro... 17

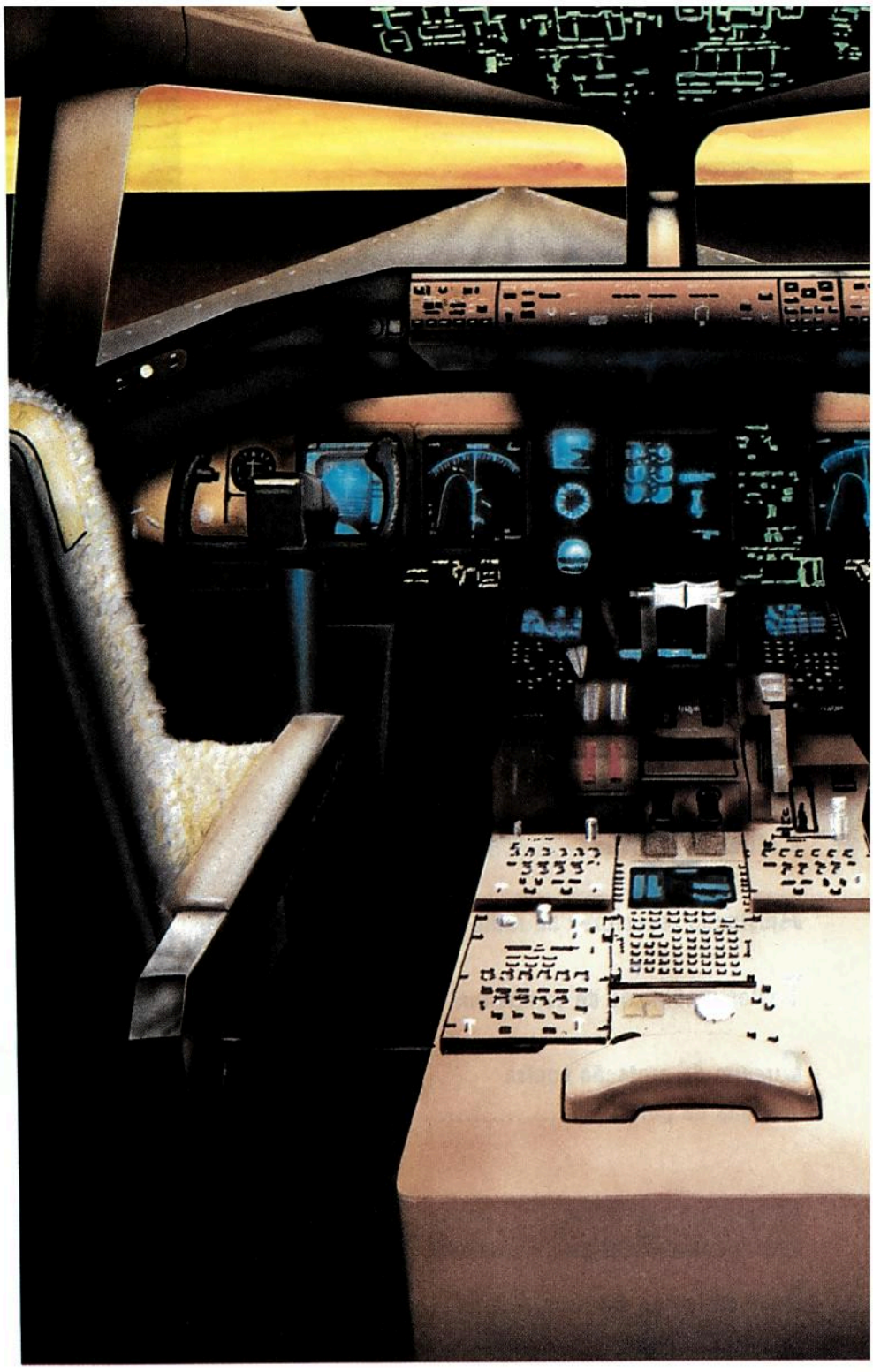
Decoder SAP/estéreo para TV..... 21

Fontes de alimentação do PC..... 69

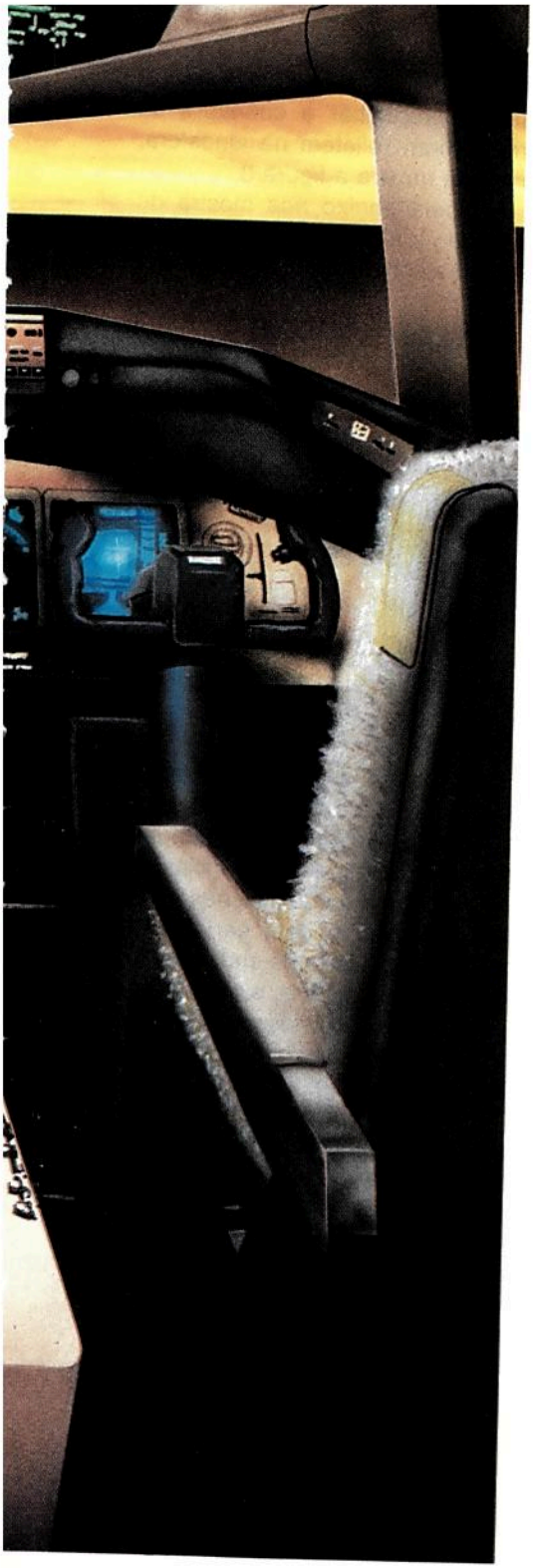
Antenas parabólicas compartilhadas..... 74

Circuladores e isoladores..... 77

SABER ELETRÔNICA
Nº 264 - JANEIRO/1995



Muitos jovens que pretendem cursar escolas técnicas, ou estão cursando, sentem-se bastante atraídos pela aplicação da Eletrônica na aviação, sabendo que, sem ela, os modernos aviões não teriam o desempenho e a segurança que os caracteriza. No entanto, estes jovens e mesmo a maioria dos leitores que trabalha com eletrônica não têm uma idéia do que existe de eletrônico nos aviões e nos próprios aeroportos, e de que modo a Eletrônica garante a segurança do vôo e o próprio controle de uma aeronave. Neste artigo falaremos um pouco da eletrônica da aviação com destaque para os instrumentos usados nas aeronaves, cuja técnica de manutenção pode ser muito atraente e rendosa para os estudantes das escolas técnicas que pretendem entrar neste ramo.



ELETRÔNICA NA AVIAÇÃO

Newton C. Braga

A simples observação do painel de controle de uma aeronave moderna (figura 1) nos mostra que, sem a Eletrônica, provavelmente ela não sairia do chão. Dezenas de indicadores digitais, tubos de ráios catódicos, comunicadores, e mesmo ponteiros acionados por sistema eletro-mecânicos, nos mostram que tão importante quanto a mecânica de um avião é a sua eletrônica.

De fato, desde a simples comunicação com a torre até o controle de todas as turbinas e elementos que garantem a sustentação de uma aeronave em vôo, envolvem eletrônica e de uma forma extremamente sofisticada em alguns casos.

Certamente todos já ouviram falar em radar, ILS, altímetros e muitos outros instrumentos que funcionam com a eletrônica, mas a maioria das pessoas, mesmo que do ramo da eletrônica, não sabem exatamente como funcionam.

O conhecimento do princípio de funcionamento desses aparelhos, que levaremos aos leitores deste artigo, não visa apenas "matar sua curiosidade", mas também mostrar que aqueles que desejarem se especializar nesta área podem entrar num promissor campo de trabalho.

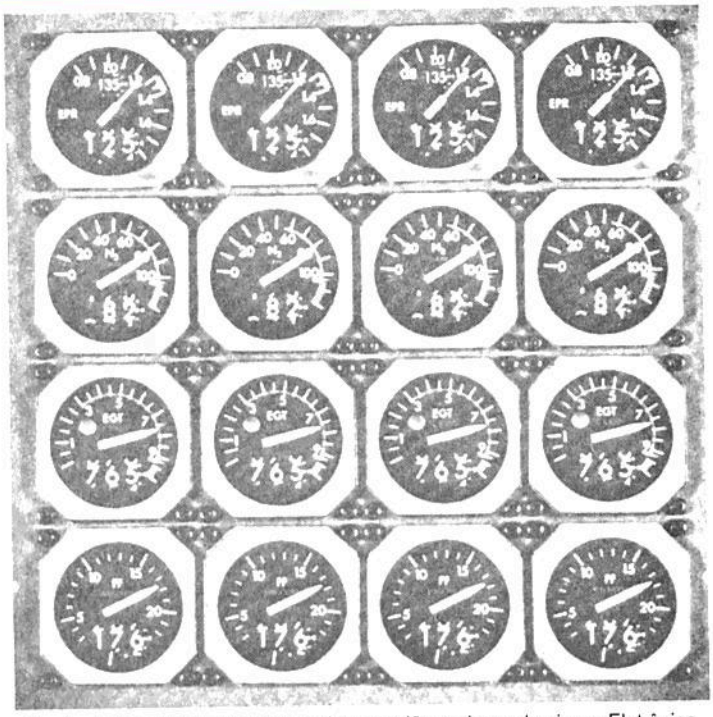


Fig. 1 - Instrumentos e controles de um avião onde predomina a Eletrônica.

SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES

Não é possível estabelecer uma ligação física entre a aeronave e um controle fixo, a não ser quando a aeronave está em terra, o que normalmente é feito por meio de uma conexão telefônica com o operador do "*push-back*", por exemplo, conforme mostra a figura 2.

Então, a única maneira de se manter contacto com um avião em vôo é por meio de ondas eletromagnéticas. Assim, os aviões são dotados de sofisticados sistemas de comunicações por rádio.

Da mesma forma, as informações sobre a posição de uma pista ou a própria localização da aeronave só podem ser enviadas ao piloto por meio de ondas eletromagnéticas.

Isso tudo significa que encontramos nos aviões tanto receptores como transmissores de rádio, com funções especiais e operando em faixas de ondas igualmente especiais.

Para a maioria das comunicações entre aeronaves e controles de terra, a faixa utilizada é a de VHF entre as freqüências de 118 e 136 MHz.

Nesta faixa são colocados 720 canais de comunicação com uma separação de 25 kHz, e a modulação das transmissões é feita em amplitude.

A polarização dos sinais é vertical e o alcance depende da altitude da aeronave, já que, como sabemos, os sinais da faixa de VHF não conseguem acompanhar a curvatura da terra, e nem refletem na ionosfera, conforme mostra a figura 3.

A tabela abaixo nos mostra de que modo a altura de uma aeronave influi no alcance das comunicações em VHF:

Altura (acima da estação)	Alcance
150 m	48 km
300 m	90 km
900 m	130 km
1500 m	175 km
3000 m	240 km
4500 m	300 km
6000 m	340 km
9000 m	410 km
12000 m	460 km

No entanto, para comunicaçoes em condições em que a faixa de VHF não seja apropriada, podem ser usadas outras faixas de freqüências.

Assim, para comunicações a longas distâncias, podem ser usadas freqüências na faixa de ondas curtas (HF) entre 2 e 22 MHz, e para comunicações em distâncias muito pequenas, a faixa de ondas longas e até médias (VLF e LF).

No entanto, para as ondas muito longas, as potências das estações transmissoras devem ser extremamente altas. Os satélites também são usados atualmente para comunicações mundiais, mas sua utilização ainda não é largamente difundida. Neste caso é utilizada a faixa de SHF (*Super High Frequency*) da ordem de alguns gigahertz.

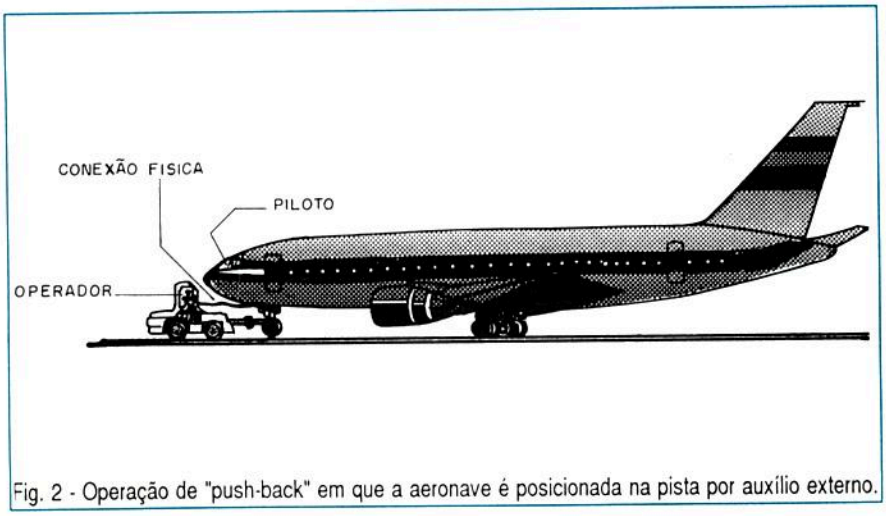


Fig. 2 - Operação de "push-back" em que a aeronave é posicionada na pista por auxílio externo.

2. RADIOGONIOMETRIA

Um dos equipamentos mais importantes de um avião é o radiogoniômetro. Trata-se de um equipamento que utiliza a emissão de ondas de rádio de estações fixas em terra para determinação da sua própria posição.

Uma maneira simples de fazer isso é por triangulação, conforme mostra a figura 4.

Sintoniza-se a freqüência de uma estação A e depois, girando-se a antena direcional até se obter a maior intensidade de sinal, determina-se

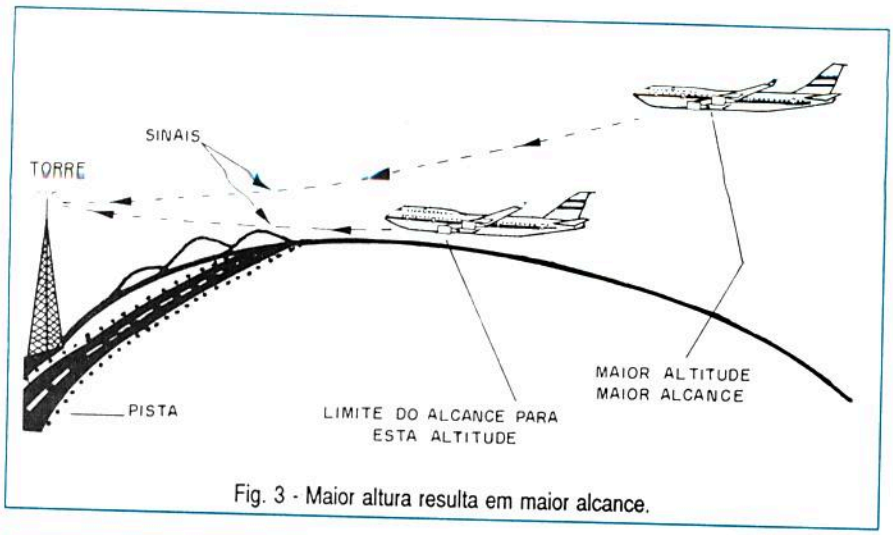


Fig. 3 - Maior altura resulta em maior alcance.

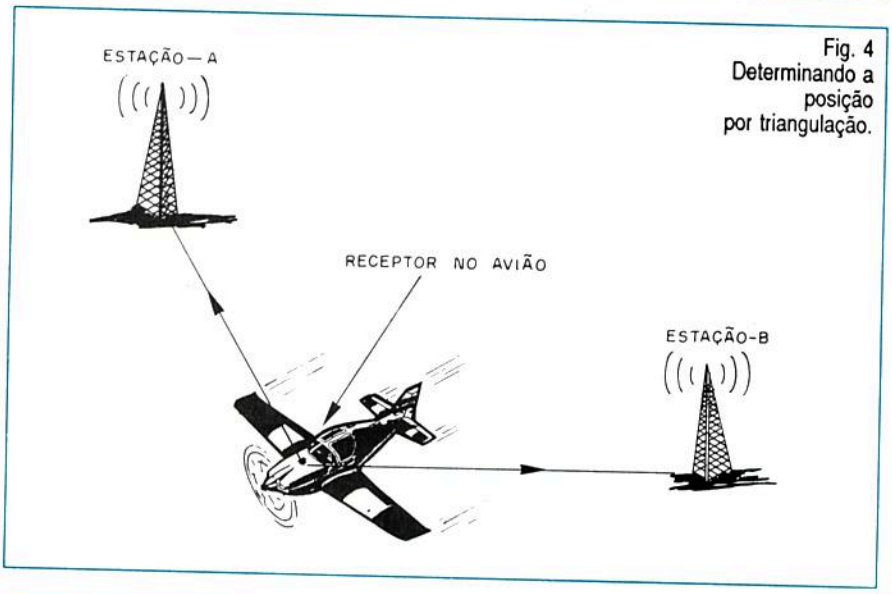


Fig. 4
Determinando a posição por triangulação.

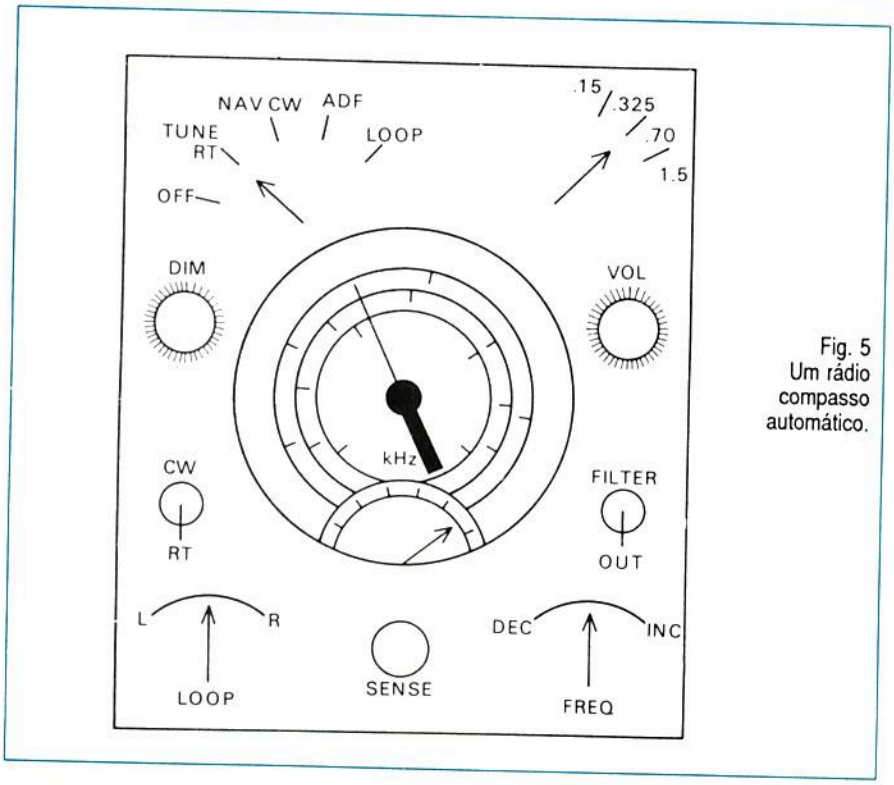


Fig. 5
Um rádio compasso automático.

sua direção. Depois, sintonizando-se a estação B, procede-se da mesma forma até se determinar a direção dessa estação.

Traçando-se num mapa as direções obtidas, pode-se obter a localização da aeronave.

Evidentemente, da forma indicada o sistema não é muito prático, e com as elevadas velocidades dos aviões modernos, quando a posição for obtida certamente o avião não estará mais no local.

Desta forma, o sistema simples que vimos foi aperfeiçoado constantemente durante anos, principalmente a partir da Segunda Grande Guerra, até chegar quase à perfeição em nossos dias.

Hoje temos diversos sistemas de radiogoniometria em uso.

Um primeiro sistema é o ADF (*Automatic Direction Finder*) ou radiogoniômetro automático, que opera com sinais da faixa de VLF entre 200 e 500 kHz tipicamente.

Na figura 5 temos um exemplo de aparelho deste grupo, o radiocompasso GEC.

Trata-se de um receptor de rádio que pode identificar a direção de onde vêm os sinais de uma estação por meio de duas antenas de quadro. Uma delas serve para localizar a própria direção da estação e a outra para eliminar a ambigüidade dos 180 graus (por exemplo, a aeronave pode estar na mesma direção da estação, mas afastando-se dela).

Uma aeronave que tenha este tipo de equipamento pode sintonizar um transmissor e se dirigir até ele, de onde fica mais fácil visualizar uma pista.

Estes aparelhos também podem sintonizar emissoras de ondas médias que então servem de "rádio-faróis", guiando os aviões até as cidades que desejam alcançar.

As emissões desses "rádio-faróis" de orientação, que estão localizados em posições estratégicas em zonas de tráfego aeronáutico intenso, consistem em sinais modulados em amplitude com a identificação em código morse.

Um outro tipo de aparelho de orientação por meio de ondas de rádio, mas operando na faixa de LF ou MF entre 200 e 1750 kHz, que encontramos facilmente nas aeronaves, é o

ALARMES





- CENTRAL DE ALARME;
- SENSORES EM INFRAVERMELHO;
- BATERIAS GEL, SELADA
- SIRENES
- FABRICAÇÃO - VENDAS

- SOLICITE CATÁLOGOS;
- SEJA UM DE NOSSOS REVENDEDORES EM QUALQUER LUGAR DO BRASIL;
- ENVIAMOS PARA TODO O BRASIL

ALARM CONTROL

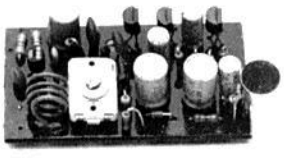
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS P/ SEGURANÇA LTDA.
Rua Estevão Mellio, 577 - CEP: 02136-060
São Paulo - SP

LIGUE
(011) 201 8538
Fone/fax: (011) 201 6360
(011) 951 1142

Anote no Cartão Consulta nº 01711

SPYFONE

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



Até 28/01/95 - R$ 37,00

Não atendemos por Reembolso Postal

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.
Disque e Compre (011) 942-8055.
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

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

KV3020 - Para Multímetros com sensibilidade 20 KOhm/VDC.
KV3030 - Para Multímetros com sensibilidade 30 KOhm/VDC e Digitais.
KV3050 - Para Multímetros com sensibilidade 50 KOhm/VDC.

R$ 40,00

(válido até 28/01/95)

Não atendemos Reembolso Postal

Pedidos: Verifique a instruções na solicitação de compra da última página ou pelo telefone
Disque e Compre **(011) 942 8055**
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
R. Jacinto José de Araújo,309 -Tatuapé
CEP:03087-020 - São Paulo - SP

BARGRAPH

(indicador de barra móvel)

Para montar VU de LEDs, Voltímetro para fonte, Medidor de campo, Teste de componentes, Fotômetro, Biofeedback, Amperímetro, Teste de bateria e Timer escalonado, publicados nesta revista e outros a serem publicados, você precisa deste módulo básico composto por, uma placa, dois circuitos integrados e dez LEDs.

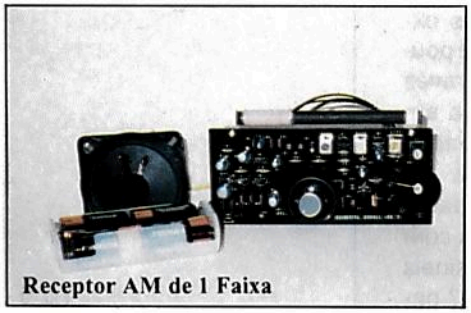
Até 28/01/95
R$ 6,00
(desmontado)

Disque
e Compre
(011) 942 8055

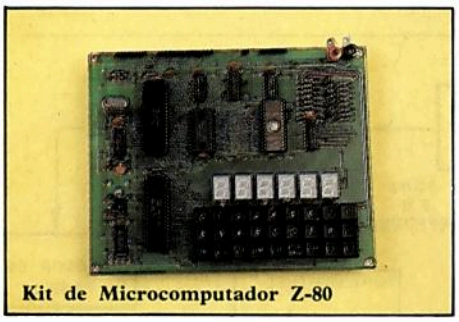
Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.
Maiores informações pelo telefone
Disque e Compre (011) 942-8055.
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
R. Jacinto José de Araújo, 309
Tatuapé - CEP:03087-020 - S. Paulo - SP.

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!


Porteiro Eletrônico


Receptor AM de 1 Faixa

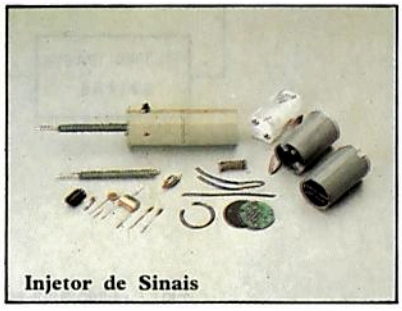

Comprovador de Transistores


Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!


Kit de Refrigeração


Kit Básico de Experiências


Injetor de Sinais


Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

Curso Prático de Eletrônica
Eletrônica Básica
Eletrônica Digital
Áudio
Rádio
Televisão P&B e Cores

mantemos, também, curso de:

Eletrotécnica Básica
Instalações Elétricas
Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

Programação Basic
Programação Cobol
Análise de Sistemas
Microprocessadores
Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

1947

cursos técnicos especializados

- Av. São João, 1588 - 2ª s/loja - CEP 01211-900
- São Paulo - Brasil
- Telefone: 222-0061

À
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059-970 - São Paulo - SP

SE - 264

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

_____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Anote no Cartão Consulta nº 01501

Radiofarol Não Direcional ou NDB. O sistema é denominado "não direcional" porque são emitidas, a partir de um transmissor, ondas em todas as direções e polarizadas verticalmente.

Sintonizando estas emissões, o avião pode determinar sua direção.

Um tipo de NDB especial é o "localizador", que consiste num transmissor ou diversos deles, os quais são colocados nos marcadores externos e médios de uma pista de pouso, de modo a permitir que, através do ILS com o qual opera como suplemento, permita que a aeronave se alinhe com essa pista na aterrizagem mesmo sem visibilidade.

Estes transmissores operam com uma transmissão formada por sinais em Morse numa velocidade de 7 palavras por minuto (wpm) e possuem alcances da ordem de 10 a 25 milhas náuticas (18 a 48 Km aproximadamente).

Mais moderno que o ADF e o NDB é o VOR ou Radiofarol Omnidirecional. Este sistema de radio-orientação foi adotado em 1960 como ajuda para a navegação normal e a curta distância pela ICAO (*International Civil Aviation Organization*).

A faixa de freqüências utilizada por este sistema vai de 108 a 118 MHz, e o sinal possui uma subportadora de 9960 Hz que é modulada em freqüência com 30 Hz.

O padrão de transmissão é omnidirecional, conforme mostra a figura 6.

No entanto, os sinais têm uma fase rotativa que varia em 30 Hz, de modo que os sinais captados por um avião numa certa posição tem duas componentes: uma de maior freqüência cuja fase se mantém constante qualquer que seja a direção que ele se encontre em relação ao transmissor, e outra cuja fase depende de sua posição.

O equipamento receptor pode usar os dois sinais para determinar, então, a direção do transmissor com precisão.

Na figura 7 temos um exemplo de diagrama em blocos deste equipamento, com o painel que permite ao piloto determinar a direção do transmissor.

Veja que este equipamento também é usado para receber os sinais

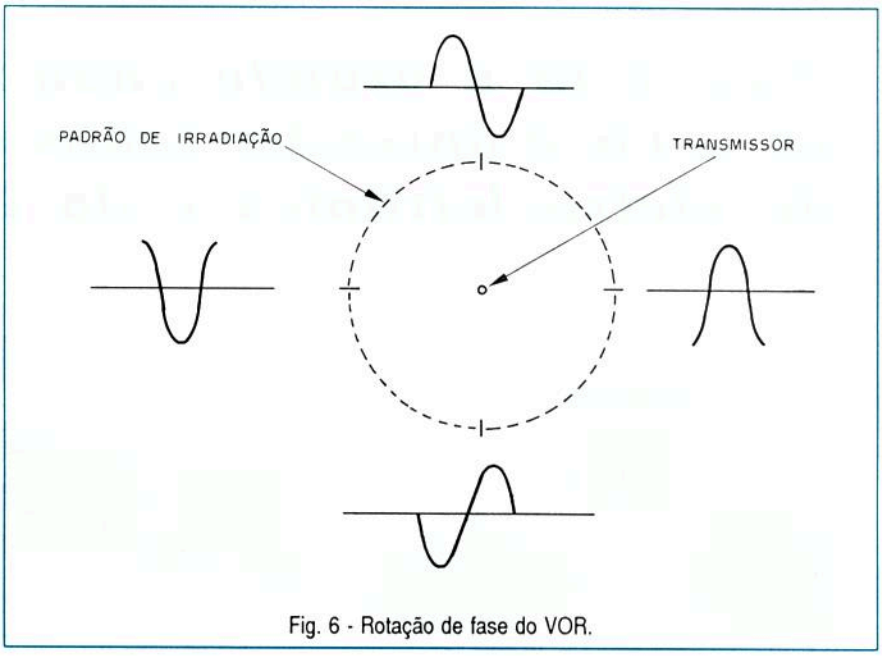


Fig. 6 - Rotação de fase do VOR.

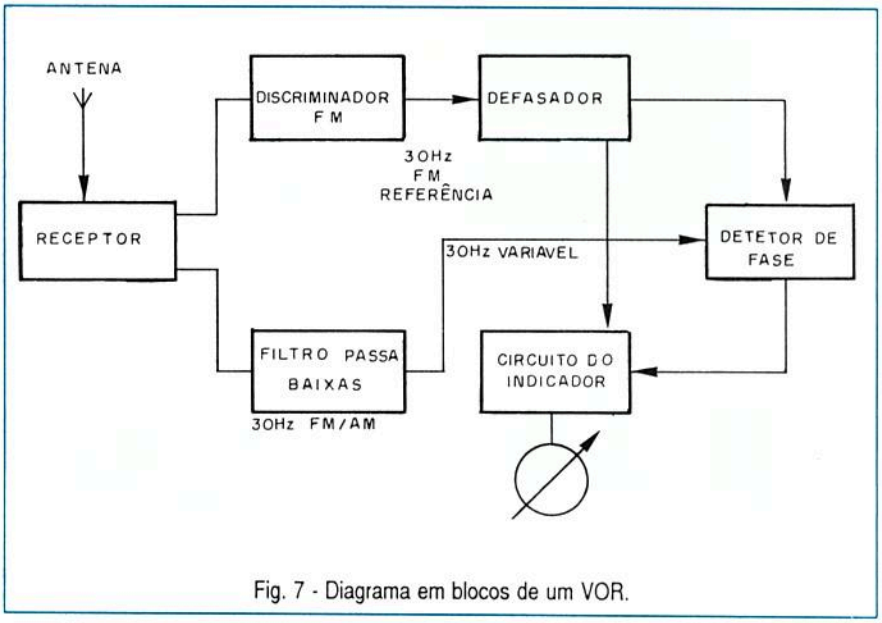


Fig. 7 - Diagrama em blocos de um VOR.

do ILS (Sistema de Aterrizagem por Instrumentos) que opera na mesma faixa de freqüências.

ATERRIZAGEM POR INSTRUMENTOS

Sinais de rádio podem ser usados em diversos sistemas de ajuda para a aterrizagem de aviões. O ILS, entretanto, é o sistema mais conhecido, tendo sido desenvolvido na Segunda Grande Guerra pela RAF, e depois aperfeiçoado até chegar aos tipos em uso atualmente.

Na figura 8 ilustramos o princípio de funcionamento deste sistema, o qual utiliza diversos transmissores operando tanto na faixa de VHF como UHF.

Vejamos como funciona este sistema:

Na extremidade da pista temos um transmissor localizador que emite um sinal direcional, formando um setor horizontal dentro do qual a aeronave deve se aproximar para aterrizagem. Próximo do ponto em que a aeronave deve tocar na pista temos um transmissor de trajeto de descida, que fornece um sinal que determina um setor vertical dentro do qual a aeronave também deve se aproximar. Para fixação de uma referência quanto à distância da pista,

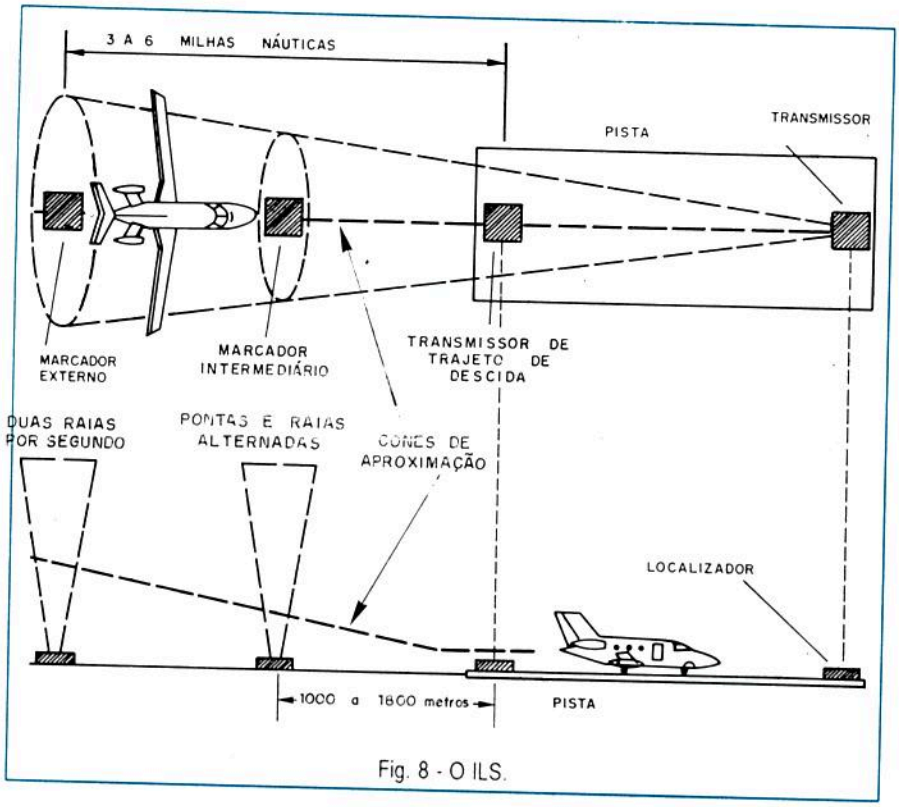


Fig. 8 - O ILS.

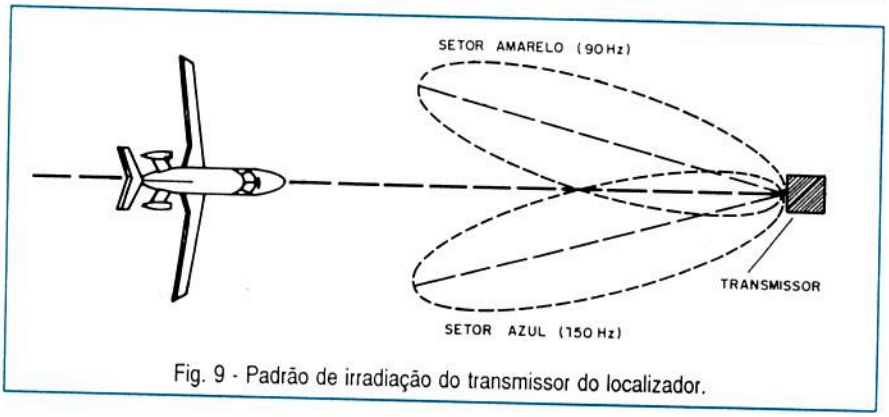


Fig. 9 - Padrão de irradiação do transmissor do localizador.

existem ainda dois ou três transmissores ou balizas que emitem sinais formando cones para cima. Estes são os marcadores, no caso do desenho, externo e interno.

O transmissor que fornece a orientação para a aproximação na horizontal emite um sinal com características bem interesantes.

Conforme mostra a figura 9, existem na verdade sinais de um mesmo transmissor mas formando lóbulos levemente deslocados, um com um sinal modulado em 90 Hz (setor amarelo) e o outro modulado em 150 Hz (setor azul).

O equipamento receptor no avião, ao captar os sinais em função de sua posição, poderá receber com mais intensidade o sinal com uma ou outra modulação. Se as intensidades forem iguais isso indica que ele está alinhado e o ponteiro do indicador no painel estará no centro. No entanto, se ele tender para um lado ou outro, uma modulação será mais intensa que a outra e isso resultará na indicação do mostrador no painel. O piloto saberá então que deve corrigir sua trajetória. O indicador do ILS é mostrado na figura 10.

Da mesma forma, para a indicação vertical temos duas modulações, e novamente a agulha no painel indicará ao piloto se sua aproximação está correta ou se ele deve subir ou descer mais.

As freqüências usadas pelo sistema usam duas faixas:

- o localizador opera na faixa de VHF entre 108 e 112 MHz e sempre com decimais ímpares como 108,1, 108,3, 108,5 etc. Em alguns países as estações militares também usam as decimais pares.
- os transmissores que determinam o trajeto de descida operam em UHF em 20 canais na faixa de 329,3 a 335 MHz com separação de 300 kHz. O uso do UHF neste caso é importante pela necessidade de se obter um feixe mais preciso para a indicação de altura.
- o localizador, além dos sinais de posição, transmite também sua identificação em código morse.

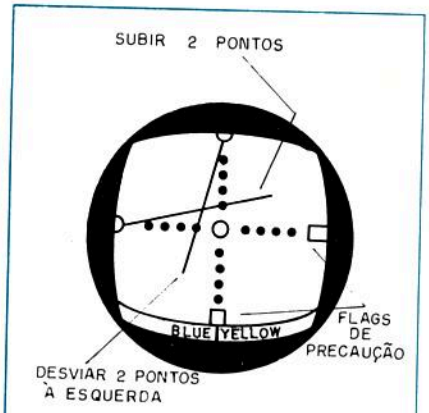


Fig. 10 - Indicador do ILS no painel de uma aeronave.

Esta identificação é modulada com um tom de 1020 kHz e polarizada horizontalmente, consistindo em duas ou três letras.

Com a evolução do processo, o ILS passou a ser indicado por categorias segundo a distância que pode guiar precisamente uma aeronave até a pista.

Temos então três categorias de ILS:

ILS-I - que pode guiar a aeronave desde o ponto em que os sinais são captados até 200 pés acima do ponto de referência do ILS.

ILS-II - que pode guiar a aeronave desde o ponto em que os sinais são captados até 50 pés acima do ponto de referência do ILS.

ILS-3 - que pode guiar a aeronave desde o ponto em que os sinais são captados até a superfície da pista.

Quem mora nas proximidades de grandes aeroportos, como o de Cumbica, em Guarulhos (SP), pode ver, às vezes, o "avião laboratório", uma aeronave do tipo Bandeirante com uma faixa vermelha que é usado para fazer os "ajustes do ILS", os

Revista é como vitrine. Se você gosta de um produto, pode ficar namorando o tempo que quiser.

A revista não é só um excelente meio de comunicação. Ela também pode ser um excelente guia de compras, onde o leitor vê um anúncio, interessa-se pelo produto e depois vai procurá-lo nas lojas. Isso porque, na revista, o consumidor tem o tempo que quiser (30 segundos, 1 minuto, 10 minutos) para conhecer seu produto. Na revista, você pode contar todas as qualidades do seu produto que não couberam no comercial de TV. E o mais importante: na revista, você tem a certeza de que está usando sua verba para atingir o consumidor certo, que realmente tem poder de compra. Anuncie em revista. O namoro entre o consumidor e o seu produto tem muito mais chance de virar casamento.



ANER ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EDITORES DE REVISTAS APOIO **ANATEC** ASSOC. NAC. DOS EDITORES DE PUBL. TÉC. DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.



Quem pode comprar revista, pode comprar seu produto.

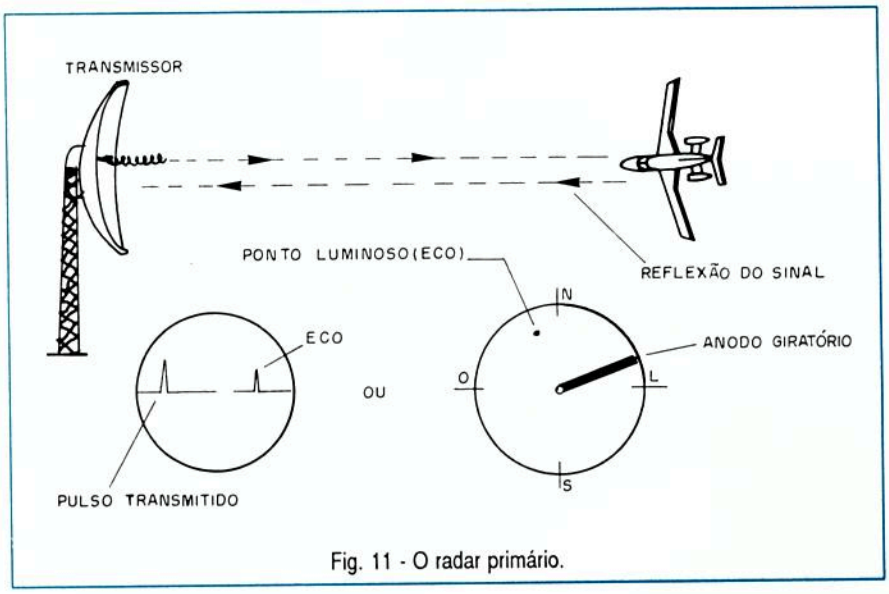


Fig. 11 - O radar primário.

quais são necessários de tempos em tempos. Esta aeronave possui todos os equipamentos necessários a orientação dos feixes emitidos pelos transmissores e que são orientados pela equipe de técnicos de terra com base em suas informações.

Uma segunda classificação para o ILS foi dada posteriormente, incluindo-se os pontos em que o piloto deve tomar o controle da aeronave no sentido de decidir se vai ou não completar a aterrizagem. Assim, temos as seguintes categorias de ILS:

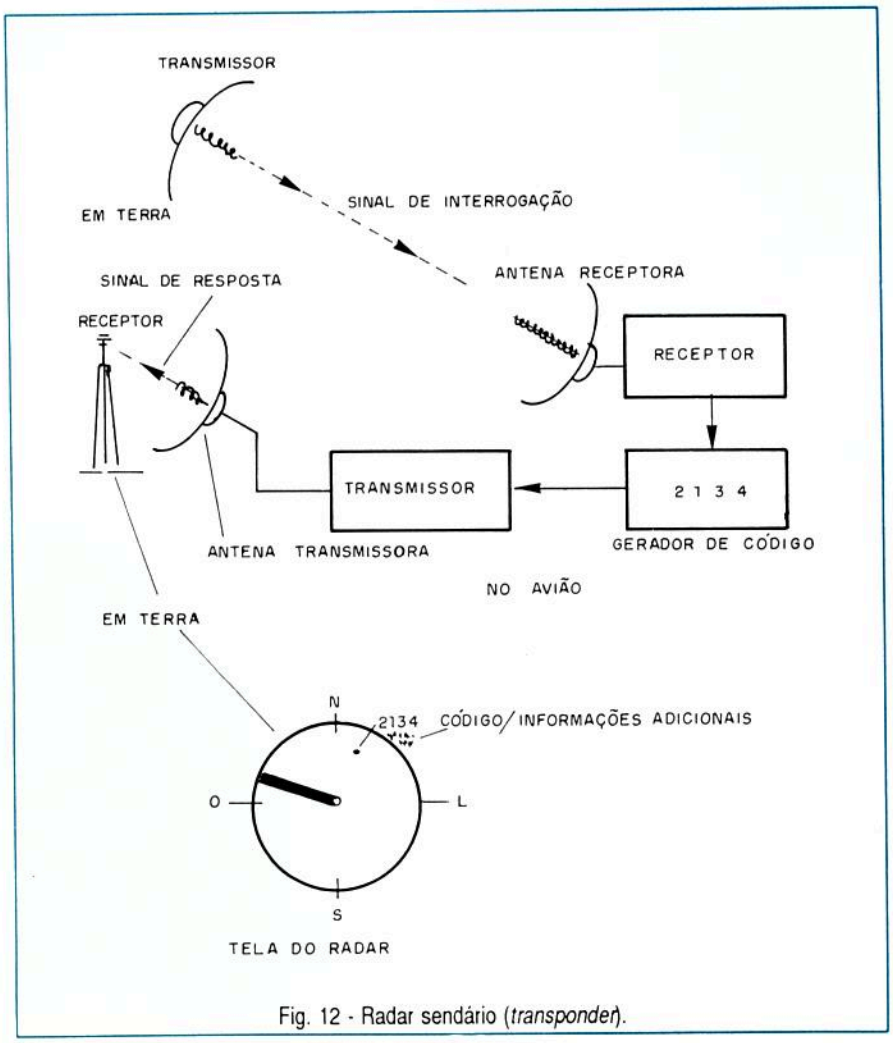


Fig. 12 - Radar sendário (*transponder*).

ILS-I - Operação até a altura de 200 pés com RVR de 800 metros (RVR = distância visual da pista).

ILS-II - Operação até a mínima altura de decisão entre 200 e 100 metros, e RVR entre 400 e 800 metros.

ILS-IIIA - Operação até a superfície da pista com RVR de 200 metros.

ILS-IIIB - Operação até a superfície da pista com RVR de 50 metros.

ILS-IIIC - Operação até a superfície da pista sem referência visual.

O RADAR

Existem dois sistemas de radar usados em aviação.

O radar primário é aquele em que se utiliza apenas um transmissor de alta potência cujos sinais refletem-se nos objetos, cuja presença se deseja detectar, conforme mostra a figura 11.

Evidentemente, os objetos que podem ser detectados devem ter características tais que reflitam as ondas usadas.

E, para a detecção dos objetos desejados, as ondas devem ser escolhidas apropriadamente.

Normalmente são empregadas ondas na faixa de SFH (*Super High Frequency*) de 3 a 30 GHz que correspondem às microondas.

O radar primário pode ser usado na detecção de aeronaves estranhas, e mesmo na detecção de chuva e obstáculos e na determinação de altura.

No entanto, como os objetos detectados refletem pouca energia, a potência transmitida deve ser grande e os receptores muito sensíveis.

Um segundo tipo de radar muito empregado em aviação é o *Transponder*. Trata-se de um Radar Secundário.

Nele, conforme mostra a figura 12, existe um transmissor que emite um sinal de "interrogação", quer seja na direção da aeronave que se deseja localizar quer seja em todas as direções. Na aeronave existe um receptor que capta os sinais de interrogação do radar e responde com um sinal de identificação.

Este sinal é um código de *transponder*, qual permite identificar a aeronave e mais que isso, permite colocar na tela de controle a sua posição com informações que sejam

úteis para o controle de tráfego. Assim, num sistema de controle de vôo, logo que uma aeronave entra no raio de ação do radar, o piloto é convidado a "acionar a identificação", que consiste em ajustar seu *transponder* para enviar um número de código sempre que receber a interrogação do radar.

Com esse número, a estação de controle que utiliza o radar recebe de volta sinais que identificam a aeronave e permitem estabelecer com precisão sua posição.

INFORMATIZAÇÃO

A evolução da eletrônica tem sido rápida, e muitas decisões que antes eram tomadas pelos pilotos cada vez mais são tomadas por equipamentos automatizados.

O uso de microprocessadores podem até tornar a aeronave sofisticada demais a ponto dela impedir que um piloto tome o seu controle numa ocasião de emergência, como já ocorreu com o Air Bus 340.

Num acidente ocorrido, constatou-se que o computador de bordo tomou o controle da aeronave, mas de maneira errada, e o piloto mesmo verificando a situação de perigo não conseguiu reassumir o controle da aeronave.

Às vezes, uma sofisticação excessiva pode ser perigosa e os engenheiros estão conscientes disso.

A informatização pode chegar a graus elevadíssimos, garantindo o máximo de segurança, mas nunca deve ser esquecida a presença do piloto humano que, em caso de falha mecânica, pode assumir o controle.

CONCLUSÃO

O que vimos são apenas alguns dos aparelhos eletrônicos que equipam uma aeronave, com enfoque maior aos que fazem uso de ondas eletromagnéticas.

No entanto existe muito mais e a sua manutenção, instalação e ajustes, exigem técnicos altamente especializados e muito bem pagos.

Se o leitor tem vocação para a Eletrônica, por que não procurar informar-se sobre o modo de ingressar numa carreira promissora como esta?

O começo é um curso técnico de eletrônica comum, e o segundo passo é a especialização em eletrônica para aviação.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.
No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 01
Regular	marque 02
Fraco	marque 03

TRANSTIP
Componentes Eletrônicos ltda.

Consulte-nos pelo telefone (011) 221-5648 e Tele/fax.: 220.0389.

Código	R$
2N 2218	2,38
2N 2219	2,38
2N 2222	0,34
2N 2646 met	6,46
2N 2905	0,83
2N 2907	0,51
2N 3055	1,36
2N 3440	1,02
2N 3773	4,25
2N 3897	45,05
2N 3898	45,05
2N 3899	45,05
2N 4441	11,56
2N 4442	13,26
2N 4443	14,45
2N 4444	14,45
2N 6510	3,40
2N 6511	3,40
2N 6512	3,40
2N 6513	3,40

Placas de circuito impresso virgens em fenolite e fibra de vidro, uma e duas faces em qualquer medida, e toda linha de transistores, circuitos integrados e diodos

Pedido mínimo R$ 20,00
Incluir despesas postais R$ 7,00
Cheque anexo ao pedido
Vale postal (Ag. Central - São Paulo)

Rua General Osorio, 256
Travessa da Rua Stª. Efigenia
São Paulo - SP

Anote no cartão consulta nº 01362

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS.

R$ 16,10
VÁLIDO ATÉ 28/01/95

Disque e Compre
(011) 942 8055

Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. (Leia artigo da revista SABER ELETRÔNICA Nº 251 - dez. 93).

Um integrado desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística.

À venda apenas o conjunto dos principais componentes, ou seja:
- CI - VF1010
- Um par do sensor T/R 40-12
- Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

ESTOQUES LIMITADOS

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

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

PACOTES ECONÔMICOS

EXCLUSIVIDADE LEYSSEL

14 ANOS OFERECENDO QUALIDADE - PREÇO EFICIÊNCIA

PACOTE ELETRONICO Nº 10
Contendo os mais diversos tipos de componentes para o uso do dia-a-dia: conectores, disjuntores, placas, chaves, plugs, semicondutores, etc. R$ 1,90

TRANSISTORES - BC'S, tipos variados
Pacote nº 11/100 Peças..... R$ 6,90
Pacote nº 21/200 Peças..... R$10,90

ELETROLÍTICOS - Capac./Volts, diversas
Pacote nº 13/50 Peças..... R$ 2,95
Pacote nº 23/100 Peças..... R$ 5,49

LED'S - Cores e tamanhos variados
Pacote nº 19/50 Peças..... R$ 3,95
Pacote nº 29/100 Peças..... R$ 7,69

DIODOS - Zener's, Sinal e Diversas
Pacote nº 17/100 Peças..... R$ 5,95
Pacote nº 27/200 Peças..... R$ 9,90

CERÂMICOS - Variadas Capacidades
Pacote nº 12/100 Peças..... R$ 3,90
Pacote nº 22/200 Peças..... R$ 7,49

RESISTORES - Valores diversificados
Pacote nº 16/200 Peças..... R$ 2,95
Pacote nº 26/400 Peças..... R$ 5,59

CAPACITORES - Capacidades Variadas
Pacote nº 15/100 Peças..... R$ 4,90
Pacote nº 25/200 Peças..... R$ 8,90

POTENCIÔMETROS - Variados Tipos
Pacote nº 18/10 Peças..... R$ 9,90
Pacote nº 28/20 Peças..... R$18,90

1 - Pedido Mínimo **R$ 35,00**
2 - Incluir despesas postais **R$ 4,20**
3 - Atendimento dos pedidos através
- A) Cheque anexo ao pedido ou
- B) Vale Postal Ag.São Paulo / 400009

Av. Ipiranga, 1147 - Esq. Santa Ifigênia
CEP 01039-000 - São Paulo - SP
Tel.:(011) 227-8733

Anote no Cartão Consulta SE nº 01331

ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV



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

PROGRAMA DE TREINAMENTO

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

ASSISTÊNCIA AO ALUNO

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

CERTIFICADO

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

Escolas Internacionais do Brasil

Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970
São Paulo - SP

Central de Atendimento:

Fone: (011) 220-7422; Fax: (011) 224-8350

Uma empresa **CIMCULTURAL**

NÃO MANDE PAGAMENTO ADIANTADO

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

SE - 264

☐ Com kit- 9 mensalidades de R$ 22,13
☐ Sem kit- 9 mensalidades de R$ 14,82

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

As mensalidades serão reajustadas de acordo com a situação econômica do país.

Anote no Cartão Consulta nº01502

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

OSCILOSCÓPIO ANALÓGICO 20 MHz MOD. SC.6020 (IMPORTADO).

COM GARANTIA POR 12 MESES CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
EIXO VERTICAL/DEFLEXÃO VERTICAL	EIXO HORIZONTAL/DEFLEXÃO HORIZONTAL
MODO DE OPERAÇÃO CH 1 : CH2 - DUAL : ADD	VARREDURA SWEEP MODE AUTO; NORM
SENSIBILIDADE 5mV-20V/DIV	TEMPO DE VARREDURA SWEEP TIME 0,2 •S - 0,5 S/DIV
RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA DC:DC-20 MHZ / AC:10 HZ-20 MHZ	GATILHAMENTO TRIGGER SOUCER CH2; LINE; INT; LINE;
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1MW / 30 pF ± 3pF	ACOPLAMENTO TRIGGEER COUPLING AC; AC - LF; TV
TEMPO DE SUBIDA < 17,5 nS	
FREQÜÊNCIA CHOP 200 KHZ	
MAX. TENSÃO PERMITIDA 600 Vp-p (300 V DC + PICO AC)	



PREÇO DE LANÇAMENTO
R$ 850,00 + DESPESAS
POSTAIS (SEDEX)

A GARANTIA É DE RESPONSABILIDADE DA ICEL COM. DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA.

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

LIGUE JÁ (011) 942 8055 ESTE PREÇO É VÁLIDO ATÉ - JANEIRO/1995

TRANSFORME SEU PC EM UM FREQÜENCÍMETRO

Adiel Mendonça, Josimar Sartori, L.A.O. Nunes

Desenvolvemos neste artigo *Hardware* e *Software* para transformar um microcomputador da linha PC em um freqüencímetro, eficiente e de baixo custo, capaz de medir sinais de nível TTL na faixa de 0 a 40 kHz. A comunicação entre a *interface* e o micro computador é feita através da saída paralela (LPT1 ou LPT2).

Nos dias de hoje o microcomputador é um instrumento fundamental para realização das mais diversas atividades.

Já é comum sua utilização no sentido de realizar cálculos, armazenar e tratar dados, apresentar resultados através de tabela e gráficos; enfim, realizar funções que facilitem as atividades do usuário.

Ainda é possível utilizar a capacidade que o microcomputador possui de realizar aquisição de informações externas e controlar processos em tempo real.

Esta capacidade pode facilitar a realização de várias atividades a serem desenvolvidas pelo usuário.

Para utilizarmos o microcomputador em aquisição de dados digitais não precisamos necessariamente alterar sua estrutura.

O mesmo já possui algumas *interfaces* específicas para isto, a *interface* serial e a paralela. A *interface* serial transmite a informação *bit a bit*, e a *interface* paralela, que tradicionalmente é utilizada para controlar a impressora, permite a transferência de vários *bits* de uma só vez, possibilitando uma maior velocidade na comunicação de dados.

Tendo conhecimento destas possibilidades, elaboramos um projeto utilizando a *interface* paralela do computador.

Esta *interface* tem por finalidade realizar a aquisição de dados digitais que representem a freqüência de um determinado sinal elétrico.

A INTERFACE PARALELA

A *interface* paralela do microcomputador funciona do seguinte modo: dados digitais de nível TTL (0 ou 5 V) presentes nos pinos do conector da saída paralela podem ser colocados na via de dados do microcomputador e vice-versa, através de um comando em linguagem de programação.

Este comando pode acessar dois registradores de leitura e escrita e um registrador somente de leitura através do conjunto de endereços LPT1 (278h, 279h e 27Ah) ou LPT2 (378h, 379h e 37Ah) e "ler" ou "escrever" um dado digital nos pinos do conector. Este dado digital é de no máximo 8 *bits*.

Nas tabelas ao lado, mostramos a correspondência entre os pinos do conector e a palavra digital de 8 *bits* para um determinado endereço. Especificamos também o tipo de função capaz de realizar tal porta.

Portanto, podemos estabelecer um canal de comunicação entre a via de dados do microcomputador e o conector (DB25) da *interface* paralela localizado na parte traseira do seu microcomputador.

FREQÜENCÍMETRO

Na figura 1 mostramos o diagrama em blocos do freqüencímetro. O mesmo é capaz de medir a freqüência de um sinal TTL que pode variar entre 0 e 40 kHz, contudo isto pode ser expandido facilmente através de uma modificação na freqüência da base de tempo.

Conforme podemos observar no diagrama de blocos, o sistema é composto por um Contador de 12 *bits*, que está conectado ao microcomputador através de um "*Latch*" também de 12 *bits*. A base de tempo com *clock* de 100 ms é conectada ao

Endereço Associado	Dado Digital	Pinos do Conector
278h e 378h (leitura/escrita)	D_7	9
	D_6	8
	D_5	7
	D_4	6
	D_3	5
	D_2	4
	D_1	3
	D_0	2

Obs: Todos os pinos são de leitura e escrita de modo direto, não sendo nenhum invertido.

Endereço Associado	Dado Digital	Pinos do Conector
279h e 379h (leitura)	D_7	11
	D_6	10
	D_5	12
	D_4	13
	D_3	15
	D_2	NC
	D_1	NC
	D_0	NC

Obs: O pino 11 "lê" de modo invertido, ou seja, se for enviado "um" será recebido "zero", e vice-versa. Os demais são de modo direto.

Endereço Associado	Dado Digital	Pinos do Conector
27Ah e 37Ah (leitura e escrita)	D_7	NC
	D_6	NC
	D_5	NC
	D_4	NC
	D_3	17
	D_2	16
	D_1	14
	D_0	1

Obs: Todos os pinos relacionados a este endereço são de modo invertido, tanto para leitura como para escrita.

Contador, ao *Latch* e ao Microcomputador através de inversores. O sinal cuja freqüência desejamos medir é injetado no Contador para que sejam contados os pulsos do mesmo em um determinado tempo. Este valor é então armazenado no *Latch* a fim de que o microcomputador possa fazer a aquisição via a *interface* paralela. Isto será feito a cada 100 ms, quando a base de tempo irá respectivamente:

- Transferir a informação contida nos pinos dos contadores para os "*Latches*",
- *"Resetar"* o Contador,
- Avisar o microcomputador para que faça a aquisição.

Para garantir este sincronismo são colocadas portas inversoras no sinal da base de tempo.

Na figura 2 está representando o esquema elétrico do freqüencímetro.

O sinal é injetado nos três Contadores de 4 *bits* (74161) em cascata, portanto teremos 12 *bits* na saída, ou seja, um valor máximo de contagem igual a 4095 (2^{12} - 1).

As saídas deste contadores estão ligadas aos dois "*Latchs*" de 8 *bits* (74273) que têm por função armazenar o valor digital para que, em seguida, o micro faça a aquisição do mesmo. O 555 está ligado como um multivibrador com tempo em nível alto de 100 ms e tempo em nível baixo de 2 ms. Este tem por função respectivamente:

- Enviar um sinal de sincronismo para que o 74273 (*Latch*) armazene a saída dos contadores.
- "Resetar" os contadores para reiniciar a contagem. (O 74161 "reseta" em nível baixo, então é colocado um novo inversor no sinal do 555).
- "Comunicar" ao microcomputador para que ele faça a aquisição do dado digital de 12 *bits* presente na saída dos *Latches*. (É colocado um novo inversor no sinal do 555 a fim de garantir o tempo necessário para que as saídas dos controladores já tenham sido armazenadas; portanto o computador interpretará que deve fazer a aquisição do dado digital presente na saída do *Latch* logo após receber um pulso em nível alto).

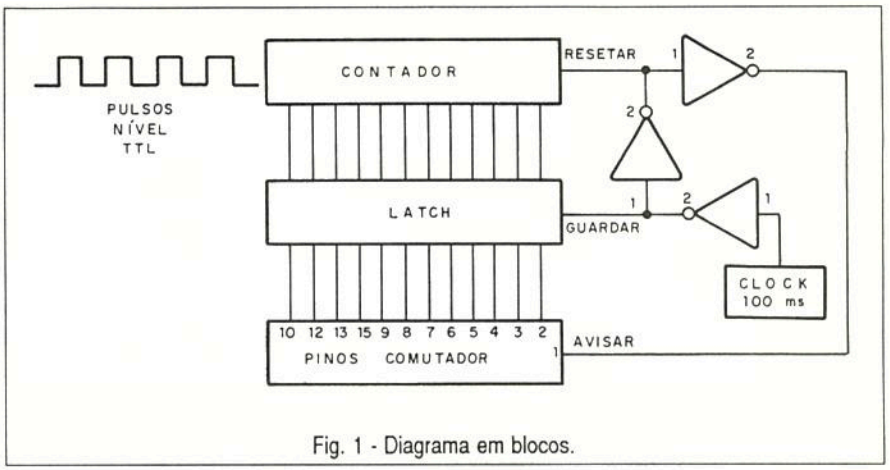


Fig. 1 - Diagrama em blocos.

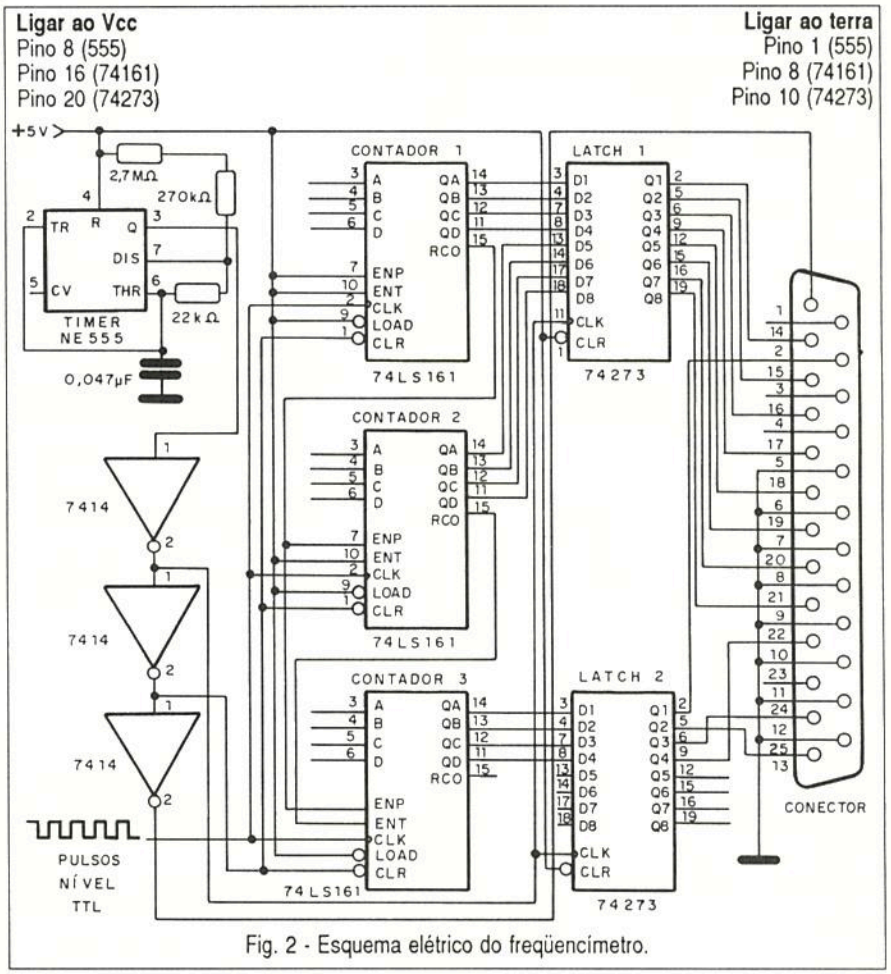


Fig. 2 - Esquema elétrico do freqüencímetro.

Serão realizadas 10 aquisições por segundos, pois o 555 emite um aviso a cada 100 ms, portanto na soma das mesmas teremos a quantidade de pulsos do sinal de entrada no período de 1 segundo, que equivale à freqüência em Hz do sinal. Contudo, podemos realizar apenas uma aquisição e em seguida multiplicarmos este valor por 10, o que nos dá o mesmo valor para a freqüência, de um modo mais rápido, mais com menor precisão.

A conexão das saídas dos *Latches* e do 555 com a *interface* paralela do microcomputadores é realizada através do cabo da impressora.

A correspondência entre as saídas dos *Latches* e os Pinos do Conector da saída paralela são mostrados na tabela ao lado.

Podemos verificar que através dos pinos 2 a 9, relacionamos os *bits* D_0-D_7 ao endereço 278h (ou 378h) (oito *bits* menos significativos) e através

dos pinos 15, 13, 12, 10, relacionamos os *bits* D_8-D_{11} ao endereço 279h (ou 379h) (quatro bits mais significativos). O pino 1 relaciona o *bit* D_0 (sinal de sincronismo gerado pela base de tempo) ao endereço 27Ah (ou 37Ah).

Observe que nem todos os *bits* relacionados aos endereços 279h ou 379h e 27Ah ou 37Ah são utilizados.

De posse destas informações, podemos descrever o *software* de aquisição.

O *SOFTWARE*

O *software* foi feito em linguagem QBasic devido a facilidade de uso e compreensão do mesmo, contudo poderia ser realizado em qualquer outra linguagem como por exemplo: C, Pascal, Assembly, etc.

Os comandos responsáveis por transferir um dado digital da via de dados para os pinos do conector da saída paralela e vice-versa, serão discutidos a seguir.

COMANDOS EM QBASIC

X = INP(endereço associado)

Quando este comando for executado, o valor digital presente nos pinos do Conector será atribuído à variável associada à função INP.

OUT (endereço associado, dado de um *byte*)

Quando este comando for executado, o dado de um *byte* será transmitido aos pinos do conector relacionado ao endereço associado.

Primeiramente deverá ser verificado qual o conjunto de endereços está sendo utilizado para comunicação paralela, (LPT1 ou LPT2). Para realizar tal intento, desenvolvemos um *software* que envia uma informação para um dos endereços, a seguir verifica através de um comando de leitura a informação enviada ao mesmo endereço.

Se houver uma coincidência entre as informações, o conjunto de portas estará identificado.

Abaixo é apresentada a rotina em QBasic responsável por verificar qual conjunto de endereços está sendo utilizado no micro.

ROTINA EM QBASIC

```
OUT &H278, &H0'{o valor zero é enviado ao endereço 278h}
X = INP (&H278)
IF X = 0 THEN'{verifica se o conteúdo do endereço 278h é zero}
   porta8 = &H278'{se for, o conjunto de endereços utilizado é o LPT1}
   porta9 = &H279
   portaA = &H27A
ELSE
   porta8 = &H378'{se não for, o conjunto de endereços utilizados é o LPT2}
   porta9 = &H379
   portaA = &H37A
END IF
```

Conforme foi observado anteriormente, nem todos os *bits* de cada porta estão sendo utilizados, portanto os que não forem utilizados deverão ser mascarados.

Para mascarar estes *bits* utilizamos um comando AND.

COMANDO EM QBASIC

(Valor AND máscara: realiza um AND *bit a bit* entre o valor e a máscara).

O *software* tem a função de realizar a aquisição das saídas dos *Latches* através da $porta_8$ e $porta_9$, utilizando os pinos do conector como mencionado anteriormente. Isto será feito sempre que ocorrer o início de um pulso em nível alto no pino 1, pulso este que representa o aviso da base de tempo (555) para que o micro faça a aquisição das saídas dos *Latches*.

Saídas do *Latch*	Pinos do Conector
D_{11}	10
D_{10}	12
D_9	13
D_8	15
D_7	9
D_6	8
D_5	7
D_4	6
D_3	5
D_2	4
D_1	3
D_0	2

Saída do *Timer* 555	D_0
Pino do Conector	1

Isto deverá ser repetido por dez aquisições, sendo que na soma das mesmas teremos o valor da freqüência do sinal injetado no circuito.

A seguir mostramos o *software* completo responsável pela aquisição e apresentação dos dados na tela do microcomputador.

Neste programa, temos o *loop* responsável por encontrar a freqüência do sinal injetado. Isto é realizado do seguinte modo (linhas de 10 a 40):

- Aguarda um aviso do *Timer* 555 para realizar aquisição (linha 20). O sinal da base de tempo 555 é recebido através do pino 1 do conector que está relacionado ao *bit* menos significativo da porta A. Portanto é esperado um aviso nesta porta A para realizar a aquisição.
- A saída do *Latch* é de 12 *bits*. Sendo que os menos significativos estão associados à $porta_8$ (pinos de 2 a 9), e os 4 mais significativos estão associados à $porta_9$ através dos pinos 10, 12, 13 e 15 (necessitamos mascarar os demais 4 *bits* relacionados a esta porta que não são utilizados). Para compor o número final, precisamos multiplicar este valor por 256 e adicioná-lo aos *bits* menos significativos.
- Na linha 30 aguardamos um novo período de 100 ms em nível baixo da base de tempo, onde está sendo realizada uma nova contagem dos pulsos do sinal de entrada. Isto é feito esperando um aviso de fim de contagem na $porta_A$.
- Este *loop* será repetido por 10 vezes, o que é controlado pelo contador i. Como cada aquisição representa a quantidade de pulsos em 100 ms, somando dez aquisições teremos o valor total da freqüência em Hz.

Ao final deste processo, será escrito no monitor do computador o valor da freqüência do sinal injetado na placa de aquisição (linha 40).

CONCLUSÃO

O sistema apresentado pode ser montado externamente ao microcomputador, sendo necessário para a sua

PROGRAMA EM QBASIC

```
OUT &H278, &H0'{o valor zero é enviado ao endereço 278h}
IF INP(&H278) = 0 THEN'{verifica se o conteúdo do endereço 278h é zero}
    porta8 = &H278'{se for, o conjunto de endereços utilizados é o LPT1}
    porta9 = &H279
    portaA = &H27A
  ELSE
    porta8 = &H378'{se não for, o conjunto de endereços utilizados é o LPT2}
    porta9 = &H379
    portaA = &H37A
END IF
OUT porta8, &HFF '{habilita aquisição pela porta8}
10 : IF i>10 THEN GOTO 40 '{inicio do loop de aquisição}
20 : IF (INP(portaA) AND &H1) = 0 THEN GOTO 20 '{aviso para realizar
aquisição}
    LSBits = INP(porta8) '{aquisição dos 8 LSbits pela porta8}
    MSBits = ((INP(porta9) AND &H78)/8) '{aquisição do 4 MSBits pela porta9}
    freqüência = MSBits * 256 + LSBits = freqüência '{realiza aquisição}
30 : IF (INP(portaA) AND &H1) = 1 THEN GOTO 30 '{aguarda fim de conta-
gem}
    i = i + 1 '{incrementa contador}
    GOTO 10 '{finaliza loop depois que realizar 10 aquisições}
40 : PRINT "A freqüência do sinal de entrada e "; freqüência
```

utilização apenas conectá-lo à saída da impressora.

Os resultados obtidos foram de boa precisão quando comparados a freqüencímetros comerciais, o que torna-o válido como projeto para uso geral. Este sistema também permite ao usuário de microcomputador familiarizar-se com as possibilidades de aquisição digital, utilizando a *interface* paralela. Apesar dos resultados encontrados serem de boa precisão, eles poderão ainda ser melhorados com a utilização de uma base de tempo de melhor qualidade e não um simples 555.

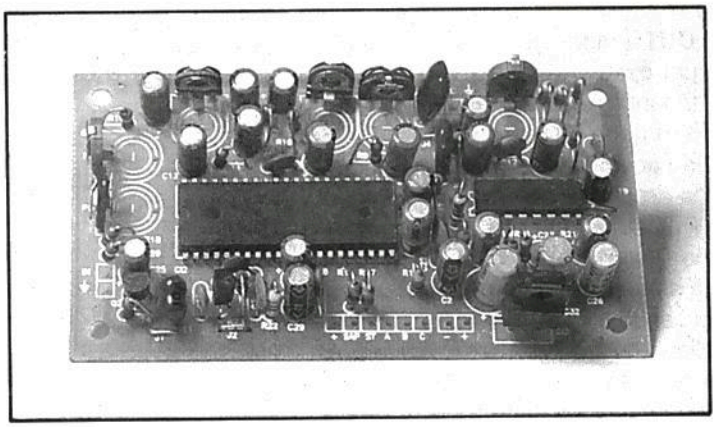
O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 04
Regular	marque 05
Fraco	marque 06

O som estéreo e do SAP já é possível, até no seu velho televisor, com o

DECODER SAP/ESTÉREO PARA TV

Obs.: O som estereofônico é transmitido apenas por alguns canais, e o SAP apenas em algumas regiões.



R$ 74,00
VÁLIDO ATÉ
28/01/95

Maiores informações, veja artigo nesta revista

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

DECODER SAP/ ESTÉREO PARA TV

Newton C. Braga

Muitos canais já transmitem seus programas com som estereofônico e, além disso, apresentam uma nova modalidade de serviço: o SAP (*Second Audio Program*). Se o leitor não tem um aparelho que possui os recursos para a decodificação estéreo e do SAP, está perdendo muito em termos de qualidade de som. Mas isso não significa que você precise jogar fora seu velho televisor: a adaptação do som estéreo e do SAP é possível de forma simples com o decodificador que apresentamos neste artigo.

Durante muito tempo não houve uma preocupação em se melhorar a qualidade do som dos televisores, que sempre foram um pouco mais simples em relação aos rádios, não fosse pelo sinal modulado em freqüência (FM) que lhes garantia uma fidelidade e imunidade a interferências e ruídos um pouco maior.

Só recentemente é que inovações passaram a ser incluídas no som dos televisores, como a transmissão estéreo e o SAP (*Second Audio Program* ou Segundo Canal de Áudio).

Na transmissão estéreo, obtém-se a sensação de volume que dois alto-falantes separados, transmitindo sinais de canais diferentes, podem proporcionar ao ouvinte.

Com o SAP temos um segundo programa de áudio, conforme o próprio nome indica, sendo transmitido simultaneamente, mas só acessado por um comando especial no televisor.

Assim, alguns canais de TV transmitem filmes com a versão em português no canal principal, mas como o som original na língua de origem do filme, no canal suplementar (SAP).

O usuário pode então escolher qual é a versão que ele quer ouvir, bastando apenas acionar um controle correspondente. O som dos televisores, em sua maioria, continua pobre, no entanto a maioria das pessoas possui junto ao televisor um excelente equipamento de som, e ele pode perfeitamente ser usado para se obter uma reprodução melhor.

Assim, o que propomos neste artigo é a utilização de um decodificador (que pode ser obtido pelo

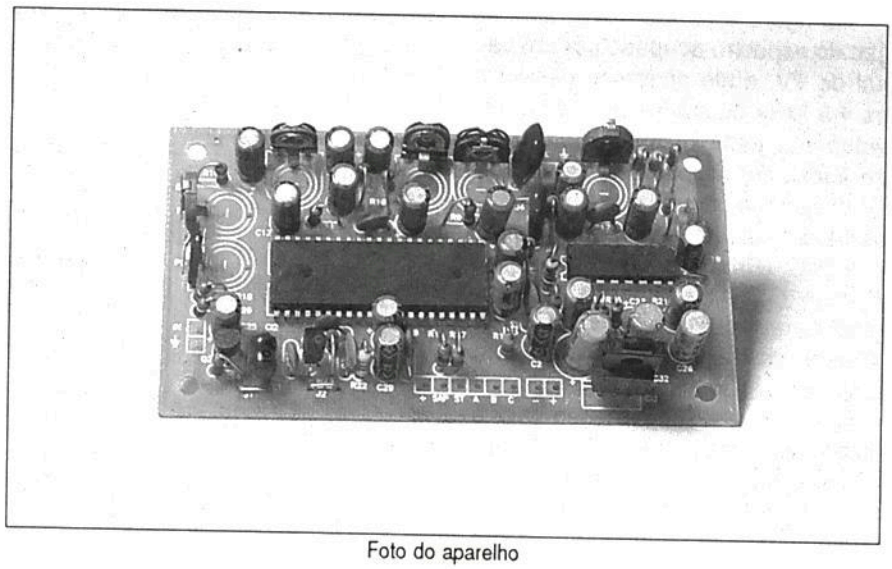


Foto do aparelho



Fig. 1 - Obtendo som estéreo com decodificador adaptado a um TV comum.

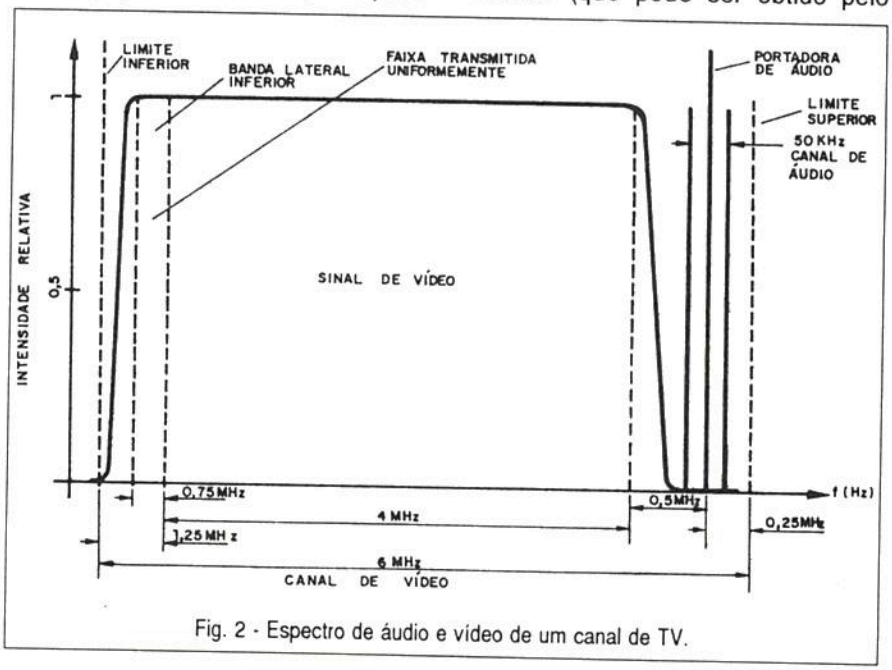


Fig. 2 - Espectro de áudio e vídeo de um canal de TV.

montador) que separa tanto os canais de áudio da transmissão estéreo principal, para um amplificador comum, como também faz o mesmo com os sinais do SAP, conforme mostra a figura 1.

O decodificador é de fácil instalação em qualquer televisor e a qualidade de som que pode ser obtida depende somente do equipamento de som com que for utilizado o aparelho.

COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos a representação do espectro ocupado por um canal de TV, onde podemos destacar os 4,5 MHz ocupados pelo sinal de vídeo e a parte ocupada pelo sinal de áudio, em condições normais.

O sistema utilizado no Brasil para as transmissões de áudio estéreo é o BTSC (*Broadcasting Television System Committee*), o qual é bastante semelhante ao usado nas transmissões de FM comuns estéreo, com a diferença que, havendo disponibilidade de um canal mais largo para o áudio, podem ser transmitidas mais informações.

O canal de áudio normal de TV tem uma largura ocupada de 50 kHz aproximadamente, mas no sistema estéreo aproveita-se a separação até o sinal de vídeo (algo grande), ocupando-se então 100 kHz da faixa.

Temos então um canal de áudio muito mais complexo do que uma simples portadora modulada em freqüência.

Analisando em separado o que ocorre com o áudio, temos o diagrama mostrado na figura 3.

Veja então que, em lugar de apenas dois canais (L e R) do sistema comum de FM estéreo, temos 5 canais de informação.

No entanto, para receber os sinais de cada um dos 5 canais é preciso ter um decodificador especial, porque o sinal de áudio é transmitido de uma forma bastante complexa.

Além de sofrer uma compressão, ele é multiplexado numa freqüência diferente do FM comum. No FM estéreo da TV, a freqüência do sinal piloto é de 15 725 kHz.

Isso significa que a freqüência da varredura horizontal é aproveitada de modo a simplificar o sistema, não se necessitando assim de um sinal piloto adicional.

O decodificador deve então ser capaz de separar os canais não só do sinal que está sendo sintonizado (se for o principal), como também fazer o mesmo com o SAP. Além disso, o decodificador deve ser capaz de "sintonizar" o canal de informações que ainda não está sendo utilizado em grande escala.

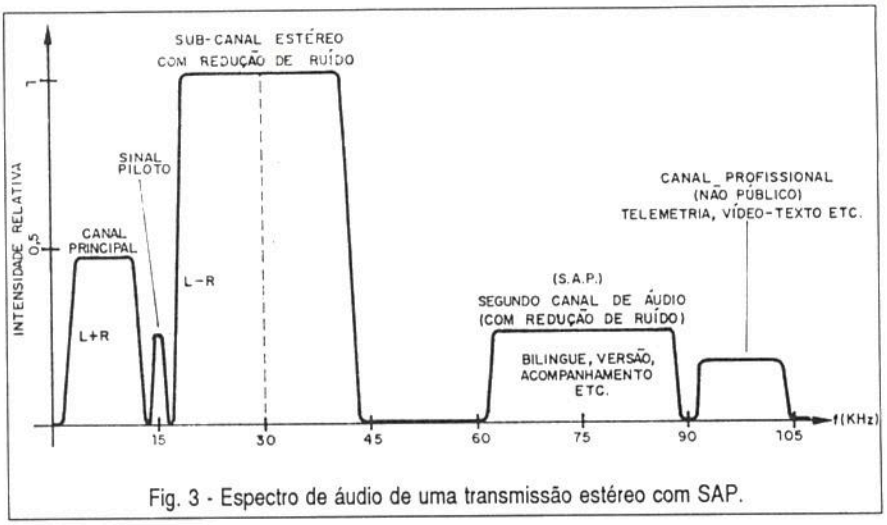


Fig. 3 - Espectro de áudio de uma transmissão estéreo com SAP.

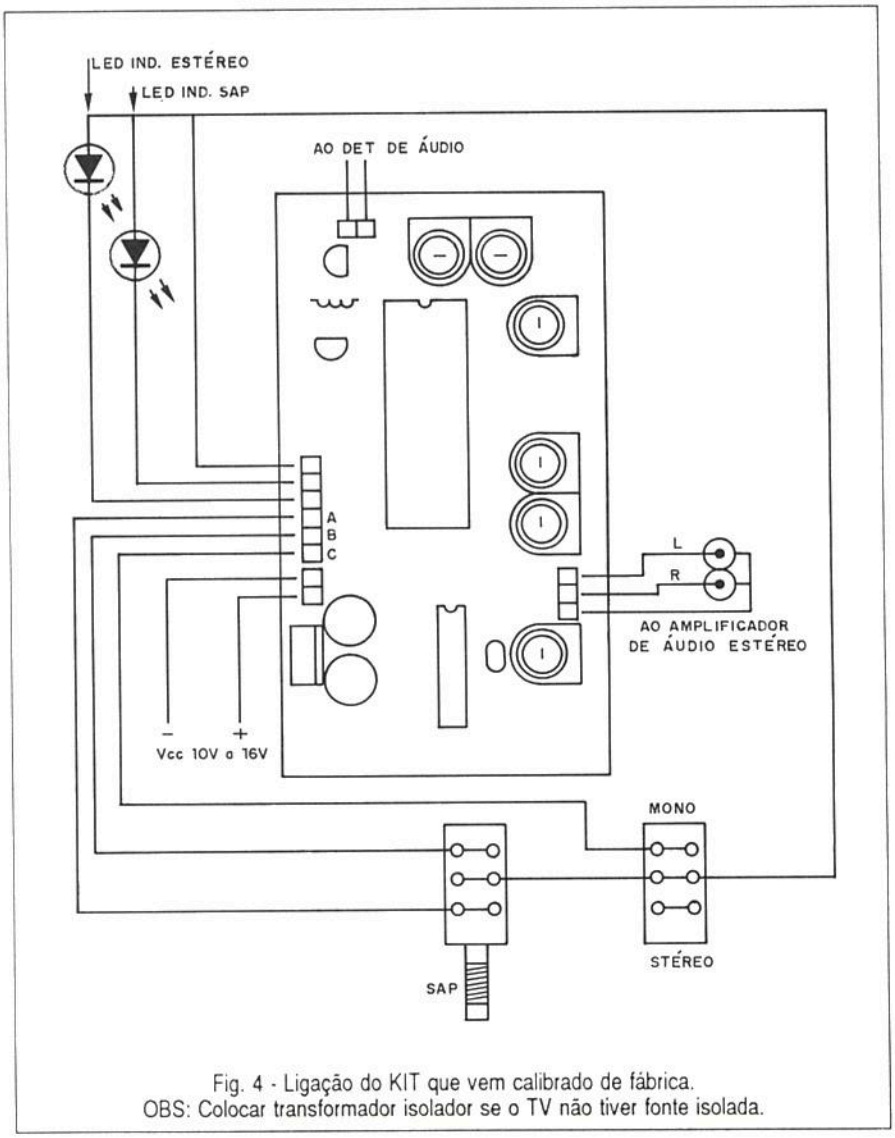


Fig. 4 - Ligação do KIT que vem calibrado de fábrica.
OBS: Colocar transformador isolador se o TV não tiver fonte isolada.

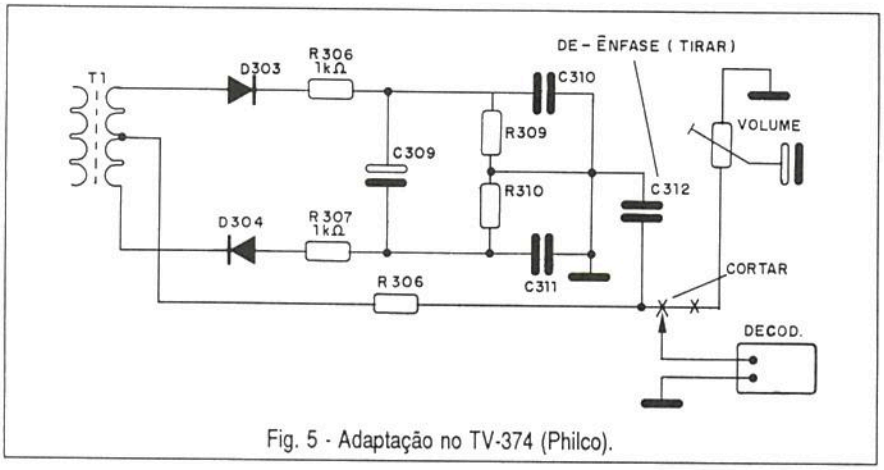


Fig. 5 - Adaptação no TV-374 (Philco).

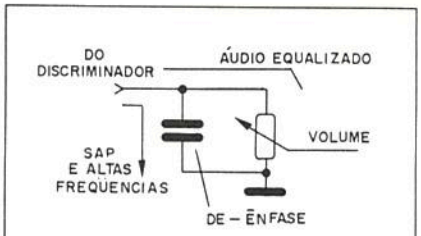


Fig. 6 - A função do capacitor de-ênfase.

O KIT

O KIT decoder SAP/Estéreo da Tecnofax consta de uma única placa que pode ser facilmente adaptada num televisor comum, fornecendo então saídas selecionadas que correspondem a som mono/estéreo ou SAP.

Na figura 4 temos o aspecto básico da placa, com as ligações que devem ser feitas num televisor comum.

A ligação é feita no circuito discriminador de áudio do televisor, ou seja, no ponto do circuito onde aparece o sinal de áudio para amplificação.

Neste ponto interrompe-se o percurso do sinal de modo que ele não mais seja reproduzido pelo circuito de som do televisor (nada impede que o som simplesmente seja deixado no mínimo, mas o mais interessante é cortar a trilha de áudio, conforme mostra a figura 5.

Uma possibilidade a ser considerada é manter o sistema de som original do televisor em um canal, que no entanto será usado para se ouvir o SAP.

Os controles podem ser fixados na tampa traseira do televisor, de modo a se tornarem acessíveis ao usuário, mas também existe a possibilidade de se usar uma caixa separada sobre o televisor, caso o montador tenha dificuldades em implantar a placa no aparelho por falta de espaço.

O consumo do circuito é muito baixo, o que significa que para sua alimentação pode ser aproveitada a fonte do televisor.

Procuramos então um setor que tenha disponível tensões na faixa de 10 a 16 V.

Um ponto importante na instalação é o capacitor de de-ênfase.

Este capacitor é ligado junto ao discriminador, conforme mostra o circuito da figura 6.

O que ocorre é que na transmissão dos sinais, os sons de certas freqüências são reforçados de uma maneira anormal, de modo a poderem ser processados melhor pelos circuitos.

Na recepção, entretanto, os sons destas freqüências precisam de uma atenuação que lhes devolva a amplitude original.

Assim, na transmissão temos a "ênfase" destes sons e na recepção a "de-ênfase", a qual é feita por um capacitor.

Este capacitor, entretanto, impede a passagem dos sinais de freqüências mais altas como os do SAP ou ainda o sinal piloto.

Assim, se o capacitor não for retirado de alguns televisores, o sistema não funcionará.

INSTALAÇÃO

Na figura 7 temos um exemplo de circuito de TV comum onde o sistema é instalado.

Observe que os LEDs indicadores devem ficar visíveis, e que os cabos de saída ao amplificador devem ser blindados para que não ocorra a captação de zumbidos.

O mesmo ocorre com a entrada de áudio se o fio for maior que 10 ou 15 cm.

É importante lembrar que o sistema de antenas deve ser de boa qualidade, de modo a se garantir um sinal de boa intensidade para os circuitos do decodificador.

Sem isso, pode haver dificuldade do circuito em reconhecer esses sinais, levando o decodificador a um funcionamento imperfeito.

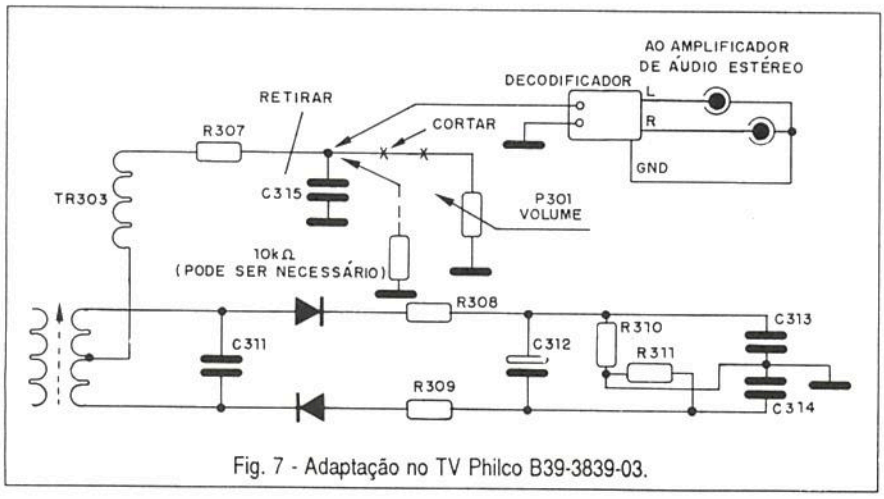


Fig. 7 - Adaptação no TV Philco B39-3839-03.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.
No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 07
Regular	marque 08
Fraco	marque 09

ELO DE PROTEÇÃO CODIFICADO POR TOM

Newton C. Braga

Este interessante circuito encontra inúmeras utilidades práticas, tais como, sistemas de segurança, identificação por código, abertura de portas por segredo, alarmes etc. Trata-se basicamente de um sistema composto por um transmissor e um receptor. A transmissão do sinal é feita por intermédio de um fio e na ausência do sinal ocorre o disparo.

Podemos dar um exemplo de aplicação para este sistema que é bastante curioso, embora na prática talvez não seja muito comum: uma pessoa transporta numa maleta documentos dos quais não pode se separar. O meio mais simples de se conseguir isso é algemando a pessoa à maleta, conforme sugere a figura 1.

Uma versão eletrônica da "algema" é levar no bolso um transmissor costurado ao paletó ou mesmo preso a cintura. Este transmissor, conforme mostra a figura 2, é conectado por um jaque ao receptor na maleta.



Fig. 1 - Maleta algemada para proteção.

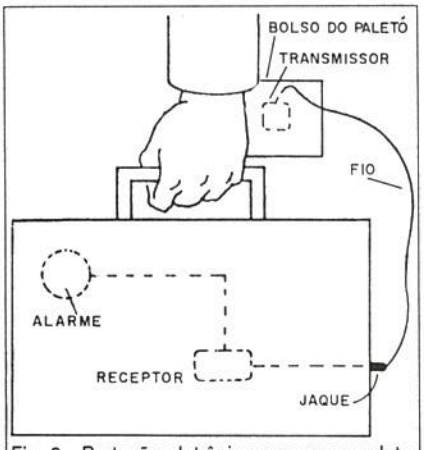


Fig. 2 - Proteção eletrônica para uma maleta.

Se a maleta for separada da pessoa, o receptor deixa de receber o sinal e um potente alarme no interior dessa maleta entra em funcionamento. "Invertendo" a ação do aparelho, ele pode ser usado para liberar uma fechadura, somente se o sinal da freqüência previamente ajustada for injetado num jaque, conforme mostra a figura 3. Também podemos usá-lo em um elo de alarme bastante longo, enlaçando portas e janelas ou passando por interruptores magnéticos, que se abertos, provocam o disparo do circuito. Uma característica importante do circuito é a sua sensibilidade, permitindo que até mesmo a passagem do sinal pelo corpo de uma pessoa seja suficiente para provocar o acionamento.

Assim, numa versão "invertida" podemos usar um transmissor fixo no carro, e um contato no receptor que libera a ignição. Desta forma, conforme mostra a figura 4, somente se for tocado o terminal do transmissor e do receptor, ao mesmo tempo, é que a ignição será liberada e a partida poderá ser dada.

Esta mesma aplicação é mostrada em um teclado em que devemos tocar as duas teclas pré-determinadas ao mesmo tempo para liberar o circuito de uma campainha ou de uma fechadura (figura 5).

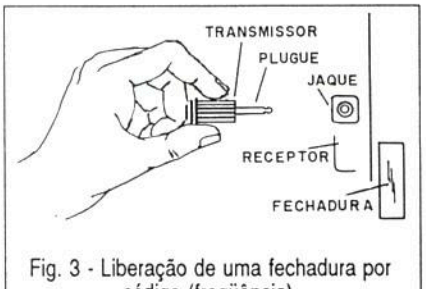


Fig. 3 - Liberação de uma fechadura por código (freqüência).

Características:

Transmissor:
- Tensão de alimentação: 3 a 6 V
- Consumo: 0,5 mA (TLC7555) ou 5 mA (555)
- Freqüência de operação: 1000 Hz a 100 000 Hz

Receptor:
- Tensão de alimentação: 6 V
- Consumo:
  20 mA (tip) - relé desativado
  120 mA (tip) - relé energizado
- Freqüência de operação: 1 kHz a 100 kHz
- Sensibilidade: 10 mV

COMO FUNCIONA

Uma característica importante deste projeto é a necessidade de baixo consumo para o transmissor. Isso pode ser conseguido com o uso de

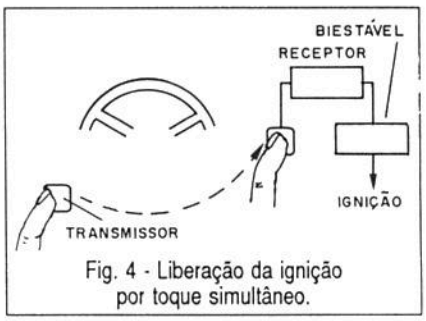


Fig. 4 - Liberação da ignição por toque simultâneo.

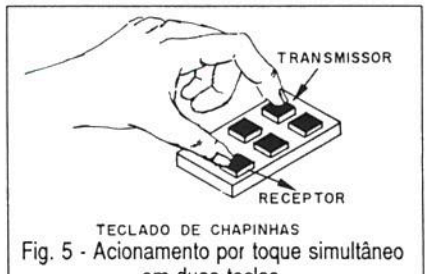


Fig. 5 - Acionamento por toque simultâneo em duas teclas.

um circuito integrado CMOS TLC7555 que é a versão de efeito de campo do conhecido circuito integrado 555. Este circuito tem um consumo extremamente baixo, o que será importante nas configurações alimentadas por pilhas. No entanto, se esta não for uma exigência do projeto, pode ser usado em seu lugar o 555 convencional.

Este circuito gera um sinal cuja freqüência depende de C_2 e do ajuste de P_1. Deve ser escolhido um valor que não sofra alterações ou perdas no cabo de interligação.

O sinal gerado é retangular e via C_3 se torna disponível num jaque para aplicação ao receptor. Sua amplitude é aproximadamente a mesma da tensão de alimentação.

O receptor tem por base um circuito integrado 567 que consiste num PLL bastante popular. Este circuito "reconhece" sinais de uma determinada freqüência que lhe sejam aplicados via pino 3. O ajuste da freqüência a ser conhecida é feito em P_2 e depende também de C_5.

Quando a freqüência do sinal recebido coincide com a freqüência ajustada, a saída que corresponde ao pino 8 vai ao nível baixo.

No nosso caso, como queremos o acionamento de um relé quando o sinal deixa de ser reconhecido e a saída vai ao nível alto, usamos como *driver* para o relé um transistor NPN.

Para uma operação "invertida", basta usar um transistor PNP ligado da forma mostrada na figura 6.

É claro que os contatos NF do relé poderiam ser usados para esta finalidade, mas o consumo de um relé energizado é muito maior do que o obtido para a outra versão.

Como a sensibilidade do 567 é muito grande (alta impedância de entrada), o elo de ligação entre os dois aparelhos pode ser muito longo e até usar elementos intermediários

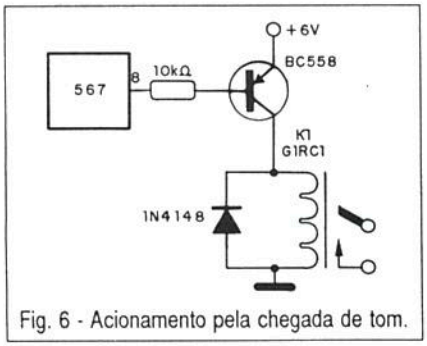


Fig. 6 - Acionamento pela chegada de tom.

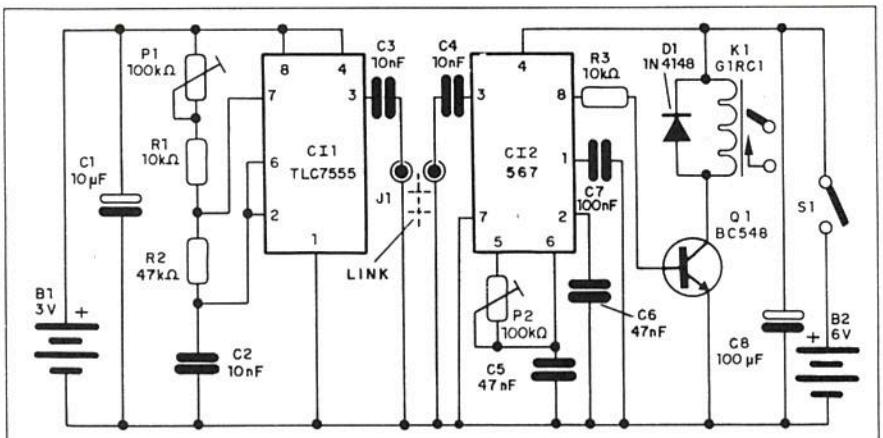


Fig. 7 - Diagrama do sistema.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - TLC7555 - circuito integrado CMOS
CI_2 - 567 - circuito integrado PLL
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral.
D_1 - 1N4148 - diodo de uso geral

Resistores (1/8 W, 5%):
R_1, R_3 - 10 kΩ
R_2 - 47 kΩ
P_1, P_2 - 100 kΩ - *trimpots*

Capacitores:
C_1 - 10 µF - eletrolítico
C_2 - 10 nF - cerâmico ou poliéster
C_3 - 10 nF - cerâmico ou poliéster
C_4 - 10 nF - cerâmico ou poliéster
C_5, C6 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
C_7 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C_8 - 100 µF - eletrolítico

Diversos:
B_1 - 3 V - 1 pilha - ver texto
B_2 - 6 V - 4 pilhas - ver texto
S_1 - Interruptor simples
J_1, J_2 - jaques
K_1 - G1RC1 - Relé de 6 V - Metaltex ou equivalente
Placas de circuito impresso, suportes de pilhas, caixas, soquetes para os circuitos integrados, fios, solda etc.

de certa resistência. É o caso de usarmos os dedos, fazendo o sinal passar pelo corpo, como na versão citada na introdução para liberar a ignição de um carro. O circuito também pode ser alimentado por fonte, mas lembramos que a tensão máxima no pino 4 do 567 é de 9 V.

A tensão no pino 8, entretanto, pode ser maior, o que permite a utilização de um relé de até 12 V excitado por um transistor conectado a este ponto do circuito.

MONTAGEM

O diagrama completo tanto do transmissor como do receptor são mostrados na figura 7.

Para o receptor e para o transmissor, temos as placas de circuito impresso mostradas na figura 8.

Será interessante usar soquetes para os circuitos integrados, garantindo-se assim maior segurança para estes componentes. Os resistores são todos de 1/8 W com 5 % ou mais de tolerância.

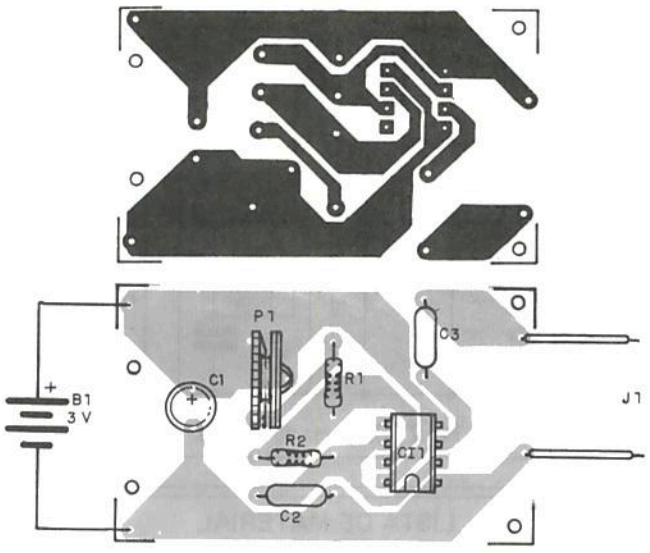
Os eletrolíticos C_1 e C_8 devem ter uma tensão de trabalho de 6 V ou mais, enquanto que os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmicos.

Os *trimpots* são comuns e para B_1 podemos usar pilhas do tipo botão ou pilhas comuns, ou para uma aplicação de tensão maior, bateria ou fonte. Para B_2 precisamos de pilhas comuns ou ainda recarregáveis, já que a corrente exigida pelo relé no disparo é algo elevada.

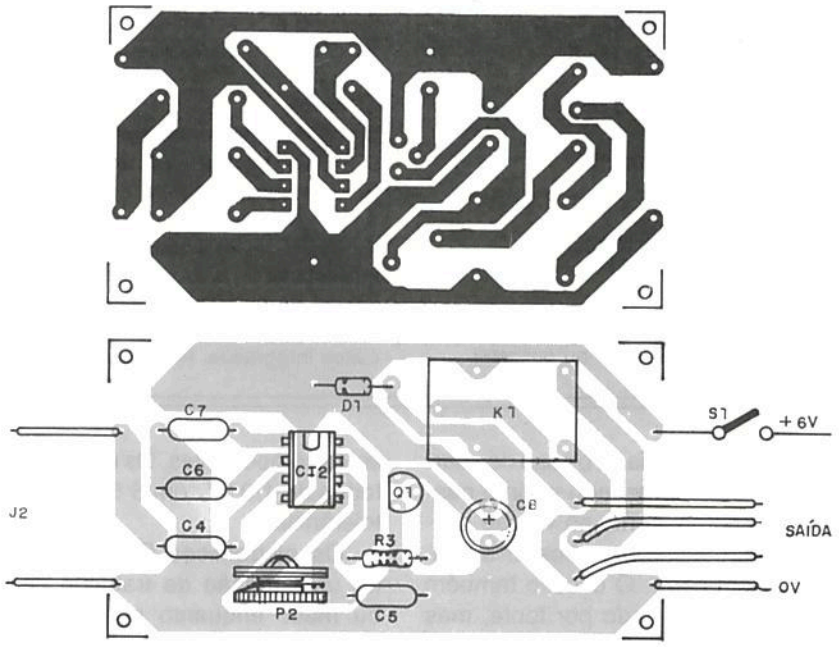
O relé admite equivalentes como MCH2RC1 que tem menores dimensões que o G1RC1, mas só pode controlar cargas de 2 A.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta interligar o transmissor ao receptor e



a) TRANSMISSOR



b) RECEPTOR

Fig. 8 - Placas de circuito impresso do transmissor e do receptor.

ajustar tanto P_1 como P_2 para que o relé desarme. Um LED pode ser ligado em paralelo com a bobina do relé (o LED deve ter um resistor de 1 kΩ em série) para facilitar a observação do acionamento do relé. Tome cuidado ao fazer o ajuste para não sintonizar harmônicas do sinal. Isso pode ser verificado com a redução da intensidade do sinal de prova com um atenuador, usando um potenciômetro conforme mostra a figura 9.

Com redução gradual da intensidade do sinal a medida que o ajuste for sendo feito, consegue-se a sintonia perfeita e o máximo de sensibilidade.

Para usar o aparelho temos as diversas opções indicadas na introdução.

Para um sistema de proteção por remoção de sinal pode ser preparado um plugue para cada aparelho, com um cabo que não precisa ser necessariamente blindado.

Na figura 10 mostramos como pode ser aproveitada uma ligação ao terra para interligação por fio único.

No sistema por toque simultâneo, os terras ou pontos de 0 V dos dois circuitos devem ser interligados.

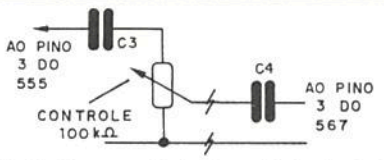


Fig. 9 - Um controle de intensidade do sinal para ajuste de sensibilidade.



Fig. 10 - Usando fio único como *link*.

Comprovado o funcionamento da versão montada é só colocá-la em funcionamento.

Para o acionamento de sirenes ou alarmes é conveniente usar para esses dispositivos alimentações separadas.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

No cartão-consulta com pos-tagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 10
Regular	marque 11
Fraco	marque 12

ANUNCIE SABER ELETRÔNICA TELEFONE (011) 296-5333

KIT PARA FABRICAÇÃO DE CARIMBOS COM CURSO EM VÍDEO

FAÇA CARIMBOS EM 1 HORA
INVISTA APENAS R$ 360,00 PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O KIT É UMA EMPRESA COMPLETA.VOCÊ FAZ CARIMBOS PARA ESCRITÓRIOS, ESCOLAS E BRINQUEDOS OCUPANDO UM PEQUENO ESPAÇO. O CURSO EM VÍDEO E APOSTILA, MOSTRAM COMO FAZER CARIMBOS INCLUSIVE DE DESENHOS E FOTOS. IDEAL TAMBÉM PARA COMPLEMENTAR OUTROS NEGÓCIOS.

SOLICITE CATÁLOGO E RECEBA TODAS INFORMAÇÕES INTEIRAMENTE GRÁTIS

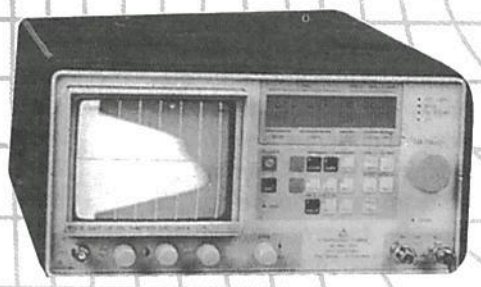
SUPGRAFC - CX POSTAL 477
CEP: 19.001-970 - PRES. PRUDENTE - SP
FONE: (0182) 47-1291

Anote no Cartão Consulta nº 01329

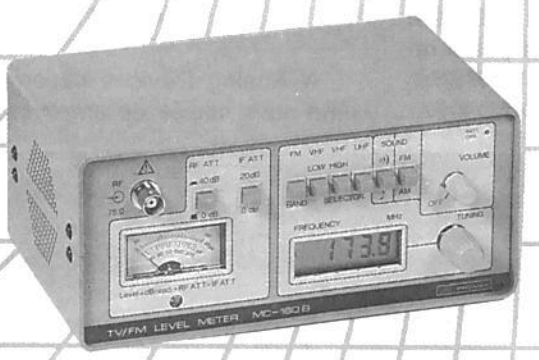
PROMAX = THEVEAR INSTRUMENTOS



MEDIDOR DE CAMPO - MC. 477



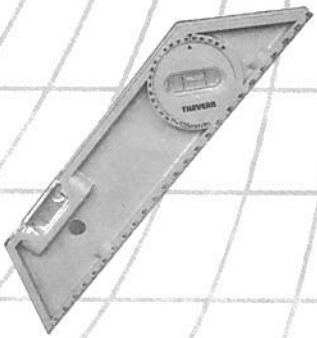
MEDIDOR DE CAMPO - MC. 944



MEDIDOR DE CAMPO - MC. 160



MEDIDOR DE CAMPO - MC. 360



INCLINOMETRO



DETECTOR TV. SAT - MC. 150

A DISTRIBUIÇÃO DESTES INSTRUMENTOS É FEITA POR :

ANTENAS THEVEAR LTDA
AV. THEVEAR Nº 92
ITAQUAQUECETUBA - S.P.
CEP : 08597 - 660
TEL. : 775 - 19 55
FAX : 775 - 0435

ZAPI COM. ELETRÔN. LTDA
AV. SAPOPEMBA Nº 1407
SÃO PAULO - S.P.
CEP : 03345 - 001
TEL. : 965 - 0274

O PONTO DAS ANTENAS
RUA AURORA Nº 148
SÃO PAULO - S.P.
CEP : 01209 - 000
TEL. : 221 - 7779
FAX : 220 - 8670

ELETRÔNICA CATV LTDA
RUA STª. IFIGÊNIA Nº 335
SÃO PAULO - S.P.
CEP : 01207 - 010
TEL. : 221 - 1144
FAX : 223 - 7075

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE EM ANTENAS THEVEAR

Anote no Cartão Consulta nº 01351

NOVIDADES DA ELETRÔNICA

SISTEMAS PARA CONTROLE AUTOMÁTICO DA LUMINOSIDADE AMBIENTE - SMS

Lançado na Epolux no ano passado, o transformador eletrônico dimerizado para lâmpadas halógenas (dicróicas) de 50 W a 100 W permite variar a intensidade de luz da lâmpada, favorecendo assim a sua utilização em ambientes decorativos.

Em outra família tradicional, Varilumy, a novidade é um *dimmer* que permite variar a intensidade da luz pelo simples toque dos dedos.

O produto, que pode ser acoplado ao transformador eletrônico para lâmpadas dicróicas da SMS possui um dispositivo inteligente capaz de memorizar os ajustes de intensidade, posicionando-se automaticamente na luminosidade pré-escolhida pelo usuário. A SMS possui também uma versão deste mesmo produto para abajures. Na linha de reatores eletrônicos com alto fator de potência, destacamos também as versões para lâmpadas de 32 a 110 W, com características que permitem obter o máximo rendimento luminoso com baixo consumo de energia (até 40% menor que o normal). Os reatores são mostrados na foto 1.

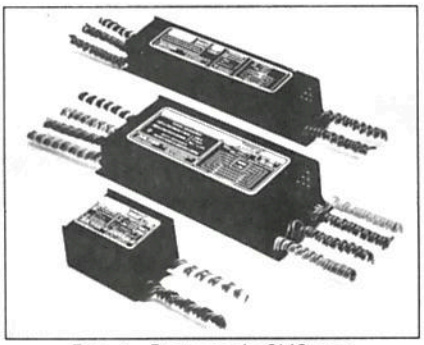


Foto 1 - Reatores da SMS com alto fator de potência.

ADC DE 12-BIT x 20 MSPS DE BAIXO CUSTO DA ANALOG DEVICES

A Analog Devices apresentou recentemente dois novos conversores analógicos-digitais de alta velocidade indicados para aplicações em digitalização de alta qualidade, como por exemplo as exigidas em instrumentação, reprodução de imagens e comunicações, em que a *performance* dinâmica é crítica.

Estes novos conversores, mostrados na foto 2, podem realizar 20 milhões de amostragens por segundo (20 MSPS) e têm uma resolução de 12 bits com baixa distorção (SFDR de 75 dB em 1 MHz). Os novos conversores, designados por AD9022 e AD9023 são "irmãos" dos pares recentemente lançados de 31 MSPS, designados por AD9026 e AD9027.

A não-linearidade dinâmica é menor que 0,5 dB e a relação sinal-ruído é tipicamente de 65 dB. Os dois conversores são idênticos, exceto pela sua *interface* de saída. O AD9022 opera com níveis TTL enquanto que o AD9023 opera com ECL. Os dois conversores exigem alimentação de 5 e 5,2 V e consomem uma potência de 1,3 W.

NOVA CLASSE DE AMPLIFICADORES GRAMPEADOS DA ANALOG DEVICES PROPORCIONA PRECISÃO E LINEARIDADE

A Analog Devices desenvolveu uma nova classe de amplificadores

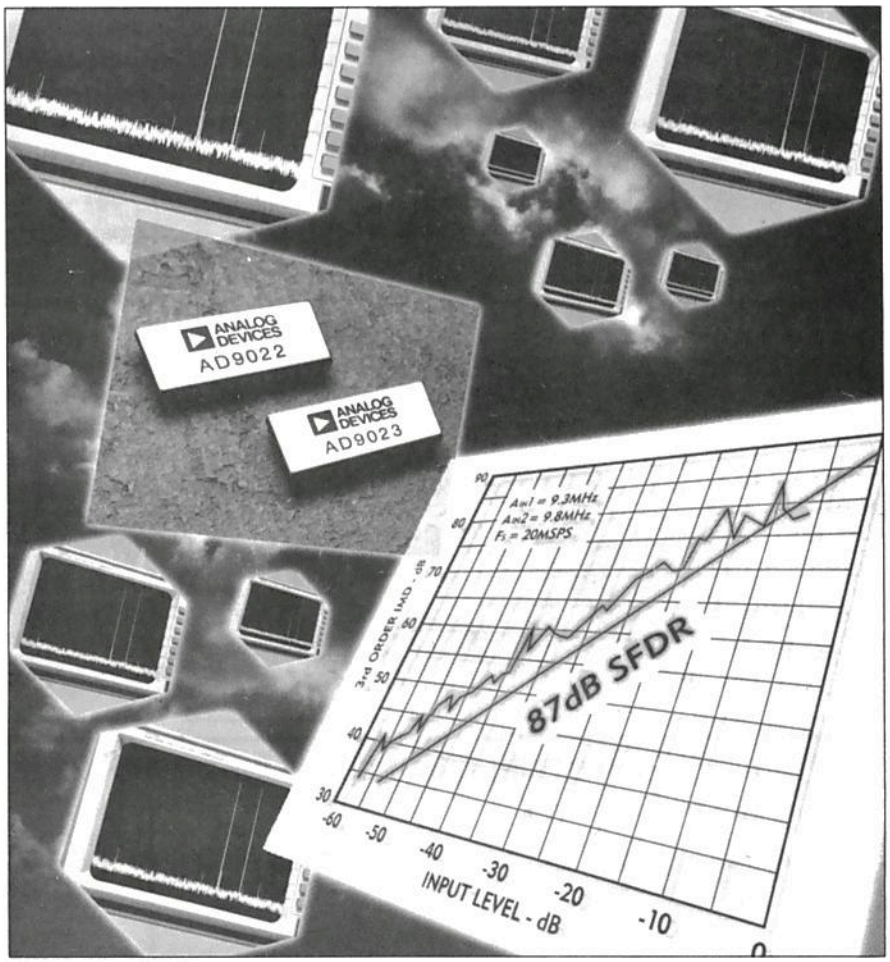


Foto 2 - AD9022 e AD9023 - dois novos conversores analógicos-digitais da ANALOG DEVICES com 12 bits de resolução e uma velocidade de 20 MSPS.

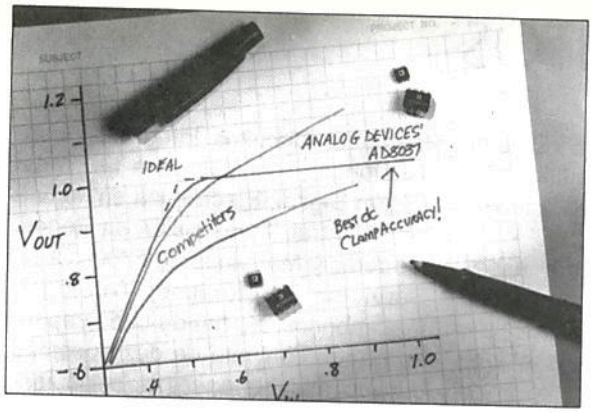


Foto 3 - Curva característica em 275 MHz dos novos amplificadores AD3087 da Analog Devices.

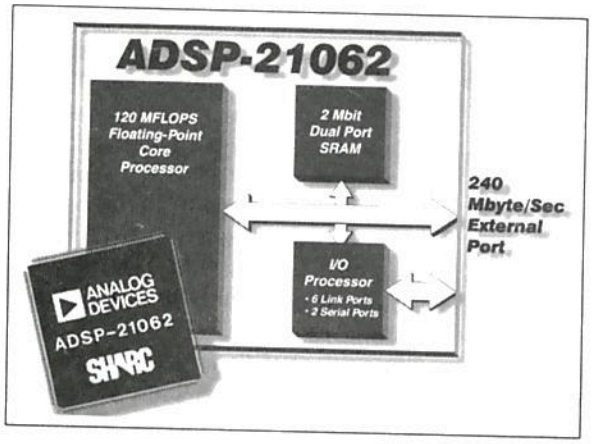


Foto 4 - O ADSP21062 compreende um núcleo DSP de ponto flutuante de 32 *bits* com velocidade de 120 MFLOPS, uma SRAM de 2 Mbits, um processador I/O com 6 portas de ligação, 2 portas seriais e um controlador DMA, além de uma porta externa paralela para *interface* com capacidade de transferência de dados de até 240 Mbytes/segundo.

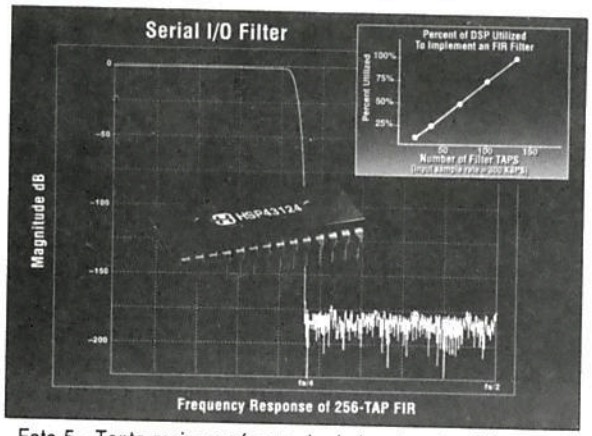


Foto 5 - Tanto maior o número de derivações (coeficiente de filtro) num filtro digital, maior será a faixa dinâmica e mais agudo o corte.

grampeados que proporcionam maior linearidade quando comparados com os equivalentes de outros fornecedores. A curva característica dos novos amplificadores é mostrada na foto 3. O ganho unitário se mantém estável em 240 MHz para o AD8036 e em 270 MHz para o AD8037.

O erro de grampeamento é menor a + 15 mV, o que significa 100 mV a 200 mV melhor do que as outras soluções monolíticas em mesma velocidade.

A recuperação em caso de *overdrive* é de apenas 2 ns. A velocidade de resposta é de 16 ns para 0,01% da plena escala. A taxa de crescimento é 1 200 V/μs, e a densidade de ruído espectral 4,3 nV/ √Hz.

A ANALOG DEVICES RESPONDE À DEMANDA DO MERCADO COM UM SUPER DSP DE BAIXO CUSTO

O novo Super DSP da Analog Devices, especificado como ADSP 21062 (foto 4), é o segundo membro da família SHARC (*Super Harvard Architeture Computer*) e consiste na versão de 2 Mbits que é compatível pino a pino com a versão de 4 Mbits (ADSP21062).

Esta nova versão é uma resposta às necessidades de menor custo dos usuários de fax e impressoras, onde este componente é mais utilizado.

O ADSP21062 combina o núcleo de ponto flutuante de uso geral mais rápido da indústria atual (o ADSP2120) com uma memória *on-chip* de 2 Mbits, um processador I/O independente e um porta *host/external* de ampla faixa passante.

O processador central tem um ciclo de instrução de 25 ns e opera com 40 MIPS ou 120 MFLOPS.

As unidades de computação usam o formato IEEE de ponto flutuante de 32 ou 40 *bits*.

O novo DSP da Analog Devices opera com fonte de 5 V e é disponível em invólucro PQFP (*plastic Quad Flatpack*) de 240 pinos.

FILTRO DIGITAL DE 24 bits DA HARRIS

A Harris Semiconductor apresenta o primeiro *chip* que proporciona uma solução simples para CIs periféricos, na função de filtragem de microprocessadores DSP, numa faixa dinâmina bastante ampla de aplicações como receptores, filtros decimadores para moduladores sigma delta, etc.

O novo *chip* tem a designação HSP43124 e ajuda bastante os projetistas de filtros seriais I/O na excecução de códigos para as aplicações específicas.

A capacidade deste *chip* de operar com palavras de 24 *bits* e coeficientes de 32 *bits* torna-o ideal para aplicações dinâmicas, tais como comunicações celulares, *video/imaging*, sonar/radar, síntese de palavra, e controle industrial sob condições de elevado nível de ruído.

O HSP43124 emprega um protocolo apoiado nos mais comuns dos microprocessadores DSP, como o TMS320C25/30/50, DSP16/32, M56000, M96000 e ADSP2100.

Além disso, o HSP43124 opera com dados seriais de modo a deixar as portas paralelas do microprocessador DSP livres para outros usos.

Na foto 5 é possível notar a parede de 170 dB da curva de resposta de freqüência do HSP43124 da Harris Semiconductor.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 13
Regular	marque 14
Fraco	marque 15

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

NACIONAIS

GENTEK FORNECE EQUIPAMENTO PARA SEGURANÇA DE RESIDÊNCIAS

Com os índices de criminalidade crescendo visivelmente, principalmente nos grandes centros, a população tem buscado várias alternativas para a proteção de sua família e de seu patrimônio. Sempre atenta ao mercado de equipamentos de segurança, a GENTEK está lançando um novo modelo de vídeo interfone, exclusivo para residências.

Produzido na Franca de Manaus, o VI 801 é um modelo sofisticado que oferece muitos recursos. Além da instalação simples e fácil (a fiação é composta por apenas 2 fios e sem polaridade), possui qualidade e nitidez de imagem, sendo possível a identficação do visitante, inclusive à noite. Oferece também opção para liberar a fechadura, intercomunicação *duplex* e sistema múltiplo - podem ser utilizados dois monitores.

PHILIPS É O PRIMEIRO FABRICANTE DE TELEVISORES, A RECEBER "ISO 9001" NA AMÉRICA LATINA

A PHILIPS brasileira é o primeiro fabricante de televisores, videocassetes, aparelhos de som e monitores da América Latina a receber a certificação de qualidade ISO 9001. A entrega do certificado ao diretor da *Philips Consumer Electronics* (divisão de produtos eletrônicos de consumo), Sr. Luiz Carlos Melhado, foi feita pela entidade certificadora BVQI - Bureau Veritas Quality International do Brasil.

A adequação dos processos internos às normas ISO 9001 consumiu um investimento de US$ 100 mil na aferição de instrumentos, viagens, auditorias e na elaboração de manuais, incluindo o treinamento de mais de 2.000 funcionários em Manaus e em São Paulo. Sendo o BVQI um órgão internacional, sua certificação à Philips da Amazônia é válida tanto no Brasil como no exterior.

A auditoria realizada por esse orgão consumiu duas semanas de trabalho divididas entre as instalações da Philips em Manaus e em São Paulo.

Conforme o Decreto-Lei Federal número 783, publicado no Diário Oficial da União em 26/03/93, todas as empresas instaladas na Zona Franca de Manaus têm até março próximo para adequarem-se às normas ISO 9000. Somente cumprindo essa determinação legal, essas empresas poderão dar continuidade à obtenção dos incentivos fiscais que viabilizam a produção de bens de consumo naquela região.

Em termos práticos, essa certificação aumenta ainda mais a confiança do mercado na eficiência que a Philips gerencia suas operação internas, uma vez que as normas ISO 9001 estabelecem uma rígida disciplina no controle de todas as atividades da empresa. A certificação ISO 9001 é a mais abrangente possível, englobando desde a concepção e o desenvolvimento do produto, sua manufatura, venda e distribuição, chegando até a assistência técnica e ao atendimento pós-venda ao consumidor. Atualmente, 80 % do valor agregado na montagem de um TV em cores pela Philips já é gasto na aquisição de componentes e insumos fornecidos por empresas igualmente certificadas segundo as normas ISO 9000.

NOVIDADES HASA

A editora argentina HASA (Editorial Hispano Americana S.A.) acaba de lançar o livro COMPRENDIENDO TELÉFONOS ELECTRÓNICOS. Trata-se de uma versão do original, em inglês (3ª edição), *Understanding Telephone Electronics*, elaborado pelo Centro de Publicações da Texas Instruments. A obra é dividida em dez capítulos: El Sistema Telefónico; El Aparato Telefónico Convencional; Circuitos Electrónicos de Voz; Circuitos Electrónicos de Discado y Llamada; Circuitos Integrados para Teléfonos; Técnicas para la Transmisión Digital; Electrónica em la Oficina Central; Transmisión en Redes; Modems y Máquinas de FAX - Otros Servicios Telefónicos; Teléfonos Inalámbricos. No fim de cada capítulo, há um conjunto de dez questões do tipo múltipla escolha, cujas respostas são apresentadas no final do livro. Há, também, um glossário de seis páginas, com os têrmos técnicos de uso mais comum nessa área. Eis um exemplo: DTMF (*Dual-Tone-Multi-Frequency*) = SEÑALIZACIÓN POR MULTIFRECUENCIAS VOCALES: El uso de los tonos vocales em forma simultánea para el discado.

O livro possui trezentos e noventa e sete péginas, e suas dimensões são: 18,0 cm x 24,0 cm. Outros recentes lançamentos da HASA são: Comprendiendo Eletrónica del Automóvil; Comprendiendo Fax y Correo Electrónico; Electromedicina; Circuitos integrados para CD, LD y reemplazos; Guia Rápida de Fallas en TV Color; Comunicaciones Digitales; etc. Para maiores detalhes, entre em contato com Editora HASA, Rincón 686/688, 1227 (Capital Federal), Buenos Aires, Argentina. Tel./Fax: 943-7061.

INTERNACIONAIS

ANALOG DEVICES E XEROGRAPHIC LASER IMAGES ASSOCIAM-SE PARA PRODUZIR ASICs

As duas empresas americanas ADI e XLI anunciaram o acordo para desenvolvimento, em conjunto, de circuitos integrados de aplicação específica (ASICs) para uso em equipamento de escritório e produção e reprodução de imagens, incluindo impressoras, copiadoras, *scanners*, aparelhos de fac-símile, entre outros. A ADI oferecerá o suporte de projeto e produzirá os componentes, enquanto que a XLI contribuirá com sua tecnologia exclusiva que proporciona a incrementação das imagens sem memória adicional. Ambas as empresas participarão igualmente nas atividades de comercialização. ■

VITRINE

KIT DE SILK SCREEN COM CURSO EM VÍDEO

A MÁQUINA DE ESTAMPAR E IMPRIMIR NÃO INVISTA MAIS DE 2 SALÁRIOS M. PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O kit é uma empresa completa. Você faz estampas em cores em camisetas, imprime adesivos, bola de bexiga, brindes, painéis eletrônicos e circuitos impressos.
O curso em vídeo e apostila mostra tudo sobre silk. Ideal também para lojas (imprime cartão de visita, envelopes, sacolas).

Solicite catálogo gratis e receba amostras impressas com o kit

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

Anote no Cartão Consulta nº 01328





3 FAIXAS
115 A 174MHZ
+ SWeAM

RECEPTOR DE VHF AIR 7000 o rádio



OUÇA: AERONAVES – POLICIA
BOMBEIROS – VHF MARITIMO
RADIO-AMADORES E MUITO MAIS!

Caixa Postal - 45.426
CEP-04092-000

NÃO É KIT!

CGR RÁDIO SHOP
FONE(011) 283-0553
PÇA. OSWALDO CRUZ, 124 CJ. 172
CEP-04004-903-SÃO PAULO SP

Anote no Cartão Consulta nº 01210

DA REVISTA PARA A PLACA EM 10 MINUTOS:

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

TECNO - TRACE
Telefone: (011) 405 1169

Anote no Cartão Consulta SE nº 01500

GRÁTIS

Catálago de Esquemas e de Manuais de Serviço

Srs. Técnicos e Oficinas do Ramo, solicitem grátis à

ALV APOIO TÉCNICO ELETRÔNICO LTDA.

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

Anote no Cartão Consulta nº 01411

CURSOS EM VÍDEO DO PROFº MARCO AURÉLIO THOMPSON

INSTALE VOCÊ MESMO SUA ANTENA PARABÓLICA.

Inclui montagem e manutenção



GRÁTIS KIT INCLINÔMETRO

GRÁTIS KIT DE UM GERADOR DE BARRAS.

CONSERTE VOCÊ MESMO SEU TELEVISOR MONOCROMÁTICO

Mesmo sem entender de eletrônica.
COMO? É FÁCIL:

1º) Você localiza na apostila a imagem e o som que o TV defeituoso apresenta.
2º) Avança ou retrocede a fita até o conta giros indicar a localização do defeito procurado.
3º) Basta "imitar" o técnico que que vai consertar o televisor " na sua frente" e sanar o defeito. Gostou? Então faça logo o seu pedido.

PROMOÇÃO DE LANÇAMENTO:
Uma fita R$ 35,00 ou as duas por R$ 55,00

Envie para: **GRUPO CULTURAL FAREUA - Caixa Postal 79963 Nilópolis - RJ**
Faça-nos uma visita. Av. Getúlio de Moura, 1541 sala 206 (a 30 metros da estação de Nilópolis)

Nossas fitas são acompanhadas de apostila e utilizam recursos modernos de Multimidia e Computação Gráfica.
Outras vantagens: Estágio Garantido (Informe-se) e tira dúvidas permanente e gratuito.
Sistema Compre Fácil: Envie cheque nominal, Vale postal ou xerox do comprovante de depósito na conta 10453-1, Bradesco, Ag. Nilópolis e receba sua fita em no máximo 10 dias após recebermos seu pedido.

NÃO TRABALHAMOS COM REEMBOLSO POSTAL

FAÇA AGORA O SEU PEDIDO:

Nome: _____
End: _____

Fita escolhida:
☐ Antena Parabólica ☐ Televisão
Opção de pagamento (anexe o comprovante)
☐ Cheque ☐ Depósito ☐ Vale Postal

Não recorte sua revista, envie XEROX.

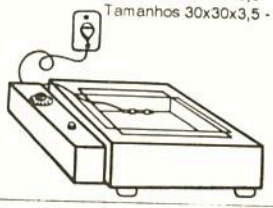
Anote no Cartão Consulta nº 01084

CADINHO ELÉTRICO ORIONTEC

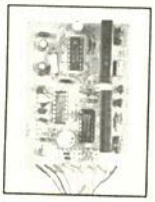
Indispensável para indústrias eletro-eletrônicas

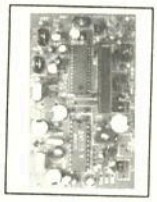
Ideal p/ soldagem e desoldagem de componentes eletrônicos

Termostato Automático
Temperatura ajustável
Cuba Aço Inox
Tamanhos 15x15x3,5 - 400 watts/220
Tamanhos 20x20x3,5 - 700 watts/220
Tamanhos 30x30x3,5 - 1050 watts/220



TRANSCODERS





- Interno para video
NTX - 4,7 , 4,8 e multiplex
- Interno para TV
TV1 - para TVs importadas de NTSC para PAL-M
TV2 - para TVs nacionais de PAL-M para NTSC

TS 5050 - externo
Para câmeras, vídeo cassetes, vídeo-disco e vídeo-games de NTSC para PAL-M

Rua Apacê, 41A - Jabaquara - CEP: 04347-110 - Telefone: (011) 585 9671

Anote no Cartão Consulta nº 01327

CIRCUITOS IMPRESSOS

FACE SIMPLES OU DUPLA FACE
FUROS METALIZADOS
LAY-OUTS E ARTES FINAIS
PROCESSADOS EM COMPUTADOR
E IMPRESSORA LAZER
PREÇOS COMPETITIVOS
EM PROTÓTIPOS E SÉRIE

EQUIPO ELETR. COM. e IND.
R. Sinfrônio Nazaré, 71
CEP: 58800-240 - Sousa - PB
Fonefax: (083) 521-2296

Cartão Consulta nº 01061

SEÇÃO DO LEITOR

FORA DE SÉRIE

Todos os semestres (normalmente em agosto e janeiro) publicamos uma edição Fora de Série em que focalizamos apenas projetos desenvolvidos pelos leitores.

Esta edição, entretanto, é preparada com bastante antecedência, de modo que os projetos que chegam depois de novembro já não têm condições de entrar na edição de janeiro.

No entanto, tais projetos são guardados para as edições seguintes e, se aprovados pela nossa comissão técnica, são aproveitados.

Da mesma forma, muitos leitores enviam projetos grandes, com textos complexos que não cabem na edição Fora de Série, na qual damos preferência a projetos mais objetivos, com textos curtos.

Isso entretanto, não significa que tais projetos não possam ser aproveitados. Em muitos casos eles são publicados nesta revista (Saber Eletrônica) na forma de artigo.

Assim, se o leitor desenvolveu algum projeto interessante, mas acha que deve ser mais detalhado do que normalmente fazemos na Edição Fora de Série, pode perfeitamente enviá-lo à nossa redação para publicação nesta revista. Vamos analisá-lo e se for aprovado, certamente enriquecerá a coleção de nossos leitores.

COMO OBTER CRISTAIS

Muitos leitores, depois de ler o artigo sobre cristais na revista anterior (Revista 263 - pg 4 e 22), nos escreveram manifestando dificuldades em obter cristais de quartzo em casas especializadas.

De fato, os cristais de transmissão não podem ser vendidos de forma indiscriminada, pois sua aquisição caracteriza a montagem de um transmissor, o qual pode ser clandestino. Assim, dependendo do cristal, a aquisição só pode ser feita mediante a apresentação de documentos. Para estes casos, temos a RCB (Radio Cristais do Brasil) - cujo endereço é dado a seguir e que atende a encomendas.

Av. Brasil, 5.966
Bomsucesso - Rio de Janeiro
CEP: 21040-361

No entanto, existem muitos aparelhos que podem fornecer, quando fora de uso, cristais para experimentos, como por exemplo transceptores para faixa do cidadão, brinquedos com controles remotos, telefones sem fio, etc.

TROCA DE SENSOR NO TERMOSTATO

No artigo Controle de Potência Digital da revista nº 263 - pg. 65 demos uma aplicação como termostato em que o sensor usado era um diodo comum 1N4148. Alguns leitores nos consultaram sobre a possiblidade de se substituir este componente por um NTC ou mesmo PTC.

Isso pode ser feito com a simples substituição do potenciômetro P_1 por um de mesma ordem de valor que o sensor que se pretende usar na temperatura considerada de referência.

Por exemplo, se for usado um NTC de 10 kΩ, empregue um potenciômetro de 22 kΩ ou mesmo 47 kΩ. Se usar um NTC de 100 kΩ, o potenciômetro será de 150 a 470 kΩ.

O importante é que, na faixa de ajuste, o potenciômetro possa alcançar a mesma resistência apresentada pelo sensor na temperatura em que se deseja o disparo.

Para uma aplicação mais precisa, pode-se até usar um potenciômetro multi-voltas de menor valor com resistores em série.

4510

O leitor MÁRCIO FLÁVIO VIDAL de Contagem - MG nos pede informações sobre o circuito integrado 4510. A figura ao lado mostra a pinagem deste componente que consiste num divisor/contador até 10, BCD UP-DOWN. Na operação normal, este contador deve ter a entrada *Carry In* (CI), *Reset* (RST) e *Load* no nível baixo.

O contador avançará então de uma unidade a cada transição do nível baixo para o nível alto, se o controle Up-Down estiver no nível baixo. Se estiver no nível alto, ele regridirá na contagem.

As saídas são obtidas nos terminais Q_1, Q_2, Q_4 e Q_8. Q_1 é a saída do bit menos significativo (LSB) e Q_8 é a saída do *bit* mais significativo (MSB). Para cascatear contadores deste tipo basta ligar a saída *Carry-Out* (CO) de um à entrada *Carry-In* do seguinte.

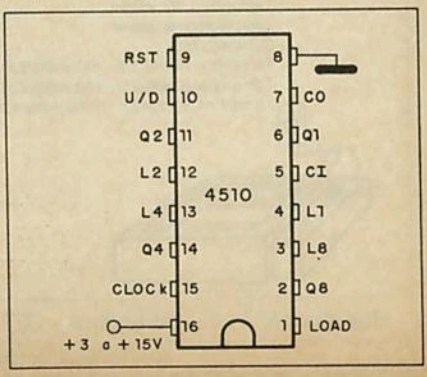
O circuito admite que dados sejam carregados nas saídas de L_1 a L_8. Para isso, a entrada *Load* deve ser momentaneamente levada ao nível alto. Para *resetar* o circuito levando todas as saídas (Q_1 a Q_8) ao nível 0, basta levar o terminal RST ao nível alto por um instante.

Durante a carga ou *reset*, o *clock* deve estar no nível baixo.

A entrada CI também pode ser usada para habilitar o circuito, bastando deixá-la no nível baixo. No nível alto, a contagem pára.

LIVROS SOBRE TELEFONIA CELULAR

O leitor RODRIGO SALENO de Franca - SP nos pede indicações de livros sobre telefonia celular. Para os que desejam uma visão geral do funcionamento do sistema, recomendamos que o leitor escreva para a Litec (Rua Timbiras, 257 - São Paulo) e peça catálogo ou informações.■



BASE DE TEMPO VIA REDE

Newton C. Braga

Relógios digitais, cronômetros, freqüencímetros, capacímetros, aproveitam em muitos casos a freqüência estável da rede de energia para seu sincronismo interno. Diversas são as maneiras de se obter pulsos em intervalos conhecidos e neste artigo descrevemos um circuito interessante para esta finalidade, pois mesmo usando a rede de energia, temos isolamento total sem a necessidade de transformador.

O meio mais simples de se obter um sinal de 60 Hz ou 120 Hz estável, para base de tempo de instrumentos como freqüencímetros ou capacímetros, ou ainda para aparelhos comuns como cronômetros ou relógios, é a partir de um transformador ligado à rede de energia.

Conforme mostra a figura 1, este mesmo transformador também é usado para a alimentação do aparelho.

No entanto, para um equipamento que deva ser compacto, leve, e apresente baixo consumo, o transformador pode representar um ponto crítico no projeto, pois se trata de componente volumoso, caro e pesado.

Uma alternativa interessante para se obter pulsos de sincronismo da rede com isolamento total, servindo de base de tempo em circuitos digitais, é o uso de acopladores ópticos.

O projeto que apresentamos é justamente deste tipo: com dois acopladores ópticos. Este circuito fornece um sinal de 120 Hz na rede de 60 Hz ou 100 Hz se usado numa rede de 50 Hz.

Características:

- Tensão de entrada: 110/220 Vc.a. (50 ou 60 Hz)
- Freqüência de saída: 100 ou 120 Hz
- Tensão de alimentação: 3 a 15 V
- Compatibilidade lógica: CMOS

COMO FUNCIONA

Dois acopladores ópticos são ligados em paralelo mas em configuração tal que formam um detector de passagem por zero (*zero crossing detector*).

Num semiciclo, o LED do primeiro acoplador permanece aceso, enquanto que no outro semiciclo o LED do segundo acoplador é que acende. No entanto, na passagem por zero da tensão da rede, nenhum dos LEDs estará aceso, o que é suficiente para aplicar na entrada do 4093B um nível lógico alto.

Neste momento, a tensão de saída da porta do 4093B vai ao nível baixo.

Dependendo do ajuste de P_1, podemos ter diversas larguras para o pulso produzido na saída, o que vai depender da aplicação.

O resistor R_1 tem um valor que depende da tensão da rede de energia.

No diagrama, temos um valor sem parênteses para a rede de 110 V e um valor entre parênteses para a rede de 220 V.

Observe que a excitação do acoplador é feita quando a luz do LED infravermelho atua sobre o fototransistor, não havendo contato elétrico entre esses dois componentes.

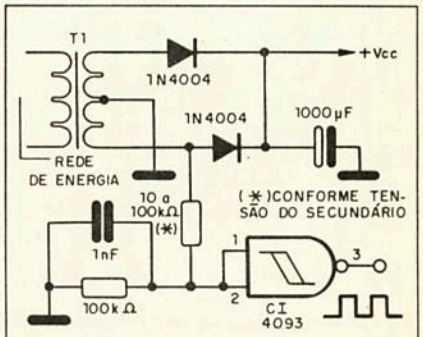


Fig. 1 - Sincronismo via rede com transformador.

Assim, temos um isolamento total da rede de energia que excita o LED (entrada do acoplador), para a saída do acoplador que excita o integrado CMOS.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo da base de tempo.

Embora este circuito nas suas aplicações normais vá fazer parte de outro projeto, como por exemplo a entrada de um cronômetro ou relógio, nada impede que ele seja usado com finalidades didáticas ou experimentais.

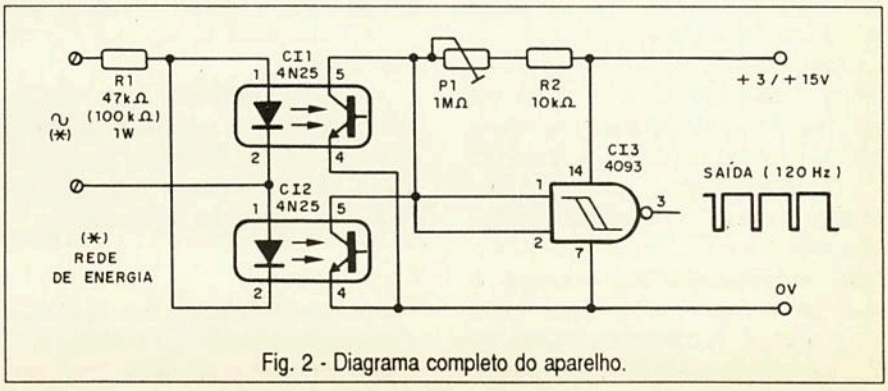


Fig. 2 - Diagrama completo do aparelho.

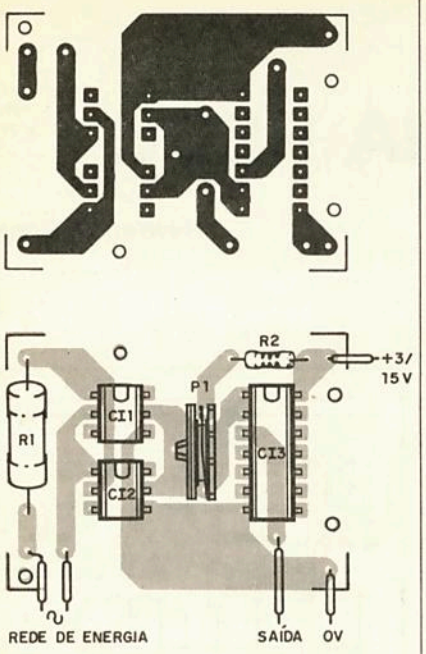


Fig. 3 - Placa para uma versão independente.

Para esta finalidade, damos uma placa independente que é mostrada na figura 3.

As outras portas do 4093B podem ser usadas como *buffers* e inversores adicionais para a obtenção de pulsos simétricos na freqüência de 100 Hz ou 120 Hz.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1, CI_1 - 4N25 - acopladores ópticos
CI_3 - 4093B - circuito integrado CMOS

Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 47 kΩ x 1 W (110 V) ou
100 kΩ x 1 W (220 V)
R_2 - 10 kΩ
P_1 - 1 MΩ – potênciometro

Diversos:
Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados, fios, solda, etc.

Para a obtenção de 1 pulso por segundo, damos na figura 4 um circuito divisor por 120.

Evidentemente, este caso se aplica apenas à rede de 120 Hz, já que na rede de 50 Hz precisaremos de um divisor por 100. Os acopladores ópticos podem ser do tipo 4N25 ou equivalentes, e o resistor R_1 deve ter uma dissipação de pelo menos 1 W.

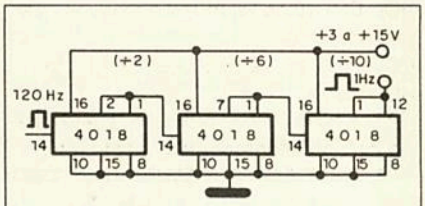


Fig. 4 - Um divisor por 120 para obter 1 Hz.

PROVA E USO

Para provar, podemos ligar na saída do circuito um freqüencímetro ou um osciloscópio, e ajustar P_1 para obter os pulsos na largura desejada.

O ajuste deve ser feito de modo que o circuito seja o máximo possível imune a transientes, que podem provocar seu acionamento errático.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.
No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 16
Regular	marque 17
Fraco	marque 18

DOBRADOR DE TENSÃO CMOS

Newton C. Braga

Esta é uma idéia prática que permite dobrar uma tensão contínua entre 5 e 15 V sob regime de baixa corrente (alguns miliampères no máximo) e que pode ser útil em circuitos que exijam uma polarização maior do que a tensão disponível no aparelho.

Descrevemos um simples dobrador de tensão de estado sólido, que não usa transformadores ou outros componentes semelhantes, e que opera com tensões de entrada de 5 a 15 V. A corrente máxima de saída é de apenas alguns miliampères, já que se trata de circuito com base em tecnologia digital CMOS, o que limita sua aplicação em circuitos de polarização.

A base do dobrador é um circuito integrado CMOS 4093B que opera como oscilador, excitando um sistema de diodos e capacitores que fazem a multiplicação da tensão.

Características
- Tensões de entrada: 5 a 15 Vc.c.
- Tensões de saída: 10 a 30 Vc.c.
- Corrente máxima de saída: 2 mA (tip)

COMO FUNCIONA

Uma das quatro portas NAND disponíveis no circuito integrado 4093B é usada como um oscilador que opera numa freqüência entre 100 e 1 000 Hz, ajustada no *trimpot* P_1.

O sinal retangular deste oscilador é levado às entradas das outras três portas disparadoras do mesmo circuito integrado que operam como *buffers* amplificadores/inversores.

A saída destes circuitos é ligada a um dobrador de tensão que usa

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
D_1, D_2 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de silício
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 10 kΩ
P_1 - 100 kΩ – *trimpot*
Capacitores:
C_1 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C_2, C_3 - 10 ou 22 µF - eletrolíticos - ver texto
C_4 - 100 µF - eletrolítico - ver texto
Diversos:
Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, fios, solda, etc.

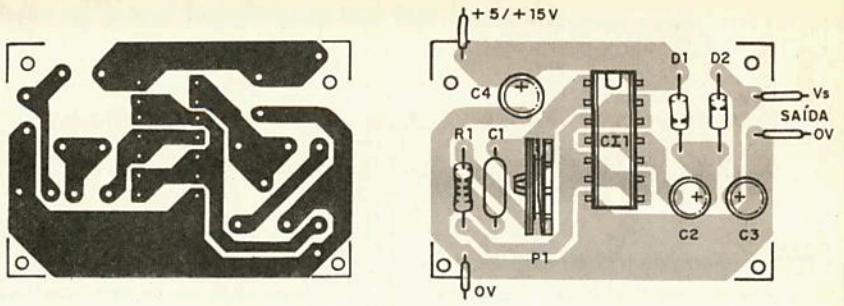


Fig. 1 - Diagrama completo do dobrador.

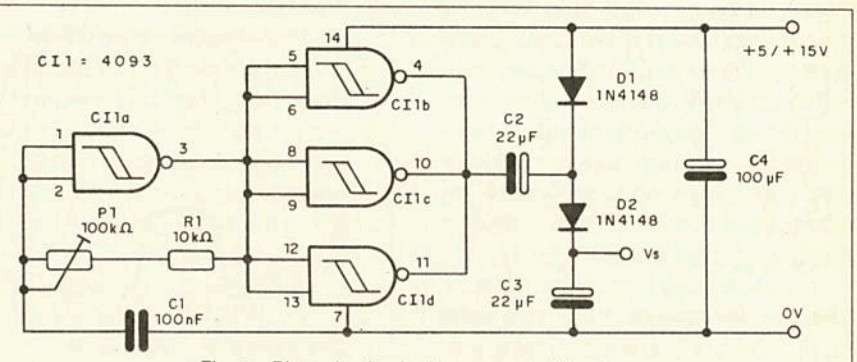


Fig. 2 - Placa de circuito impresso do dobrador.

dois diodos e dois capacitores. Neste dobrador, quando a saída do *buffer* está no nível baixo, C_2 carrega-se via D_1 com a tensão de alimentação do circuito. Quando a saída vai ao nível alto, C_3 carrega-se com a tensão de alimentação via D_2. Ora, como os dois capacitores estão em série, na saída temos a soma das tensões de carga dos capacitores, que é o dobro da tensão usada na alimentação do circuito.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do dobrador de tensão.

Para uma aplicação isolada, o circuito cabe facilmente numa pequena placa de circuito impresso com a disposição de componentes mostrada na figura 2.

O circuito integrado preferivelmente deve ser montado num soquete DIL, para maior segurança. Os capacitores eletrolíticos, por medida de segurança, devem ter uma tensão de trabalho que seja pelo menos o dobro da usada na alimentação.

Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância, enquanto que os diodos admitem equivalentes. Na verdade, qualquer diodo de silício de uso geral pode ser usado.

PROVA E USO

Para medir a tensão na saída é preciso empregar um voltímetro sensível com uma resistência de entrada elevada. Uma sensibilidade de pelo menos 50 kΩ por Volt é o mínimo que se exige para que o instrumento não carregue o circuito, fornecendo uma indicação menor do que a real.

Para usar o aparelho, leve em conta que o circuito fornece uma corrente muito baixa, pois tem uma limitação de corrente em torno de 2 mA. Isso significa que ele deve ser usado apenas em circuitos de polarização, com resistores de valores bem elevados, por exemplo acima de 100 kΩ.

OUTRAS APLICAÇÕES DOS DOBRADORES

Os dobradores de tensão têm uma enorme gama de utilização, sendo encontrados em muitos tipos de fontes de alimentação, inclusive as que operam diretamente da rede de energia.

No projeto de um dobrador, os diodos devem ser dimensionados para suportar uma tensão inversa de pico maior que o pico da tensão da rede de energia. Por exemplo, para a rede de 110 V devem ser usados diodos de 200 V, pois o pico está em torno de 154 V.

Da mesma forma, os capacitores devem ser dimensionados para ter uma tensão de trabalho da mesma ordem, e seu valor depende da corrente que se deseja na saída.

O que ocorre é que os capacitores devem fornecer energia à carga descarregando-se através dela. Como esses capacitores carregam-se durante metade do ciclo, mas devem descarregar-se constantemente, esse fato deve ser levado em conta.

Assim, para a rede de energia de 110 V é comum serem usados capacitores de 1 µF a 100 µF, dependendo do consumo do aparelho alimentado.

Um televisor, por exemplo, que pode exigir altas tensões da ordem de 300 V, exige capacitores de valores elevados nesta configuração.

Veja que a tensão que obtemos no dobrador corresponde ao dobro do pico da tensão de entrada. Assim, para a rede de 110 V, que tem um pico em torno de 150 V, a saída de um dobrador estará em torno de 300 V.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 19
Regular	marque 20
Fraco	marque 21

MODULADOR DE FM

Newton C. Braga

Nos projetos de transmissores de FM é preciso pensar muito bem no modo como o sinal gerado vai ser modulado por uma fonte de áudio externa. Nos circuitos mais simples, as próprias características da configuração facilitam a modulação, mas numa aplicação mais crítica precisamos de um circuito apropriado. Neste artigo descrevemos um modulador com varicap que pode ser usado em muitos tipos de transmissores de FM, não importando a sua potência

Na modulação em freqüência, o sinal de RF gerado, que tem uma freqüência fixa quando puro (sem modulação), varia esta freqüência entre dois valores fixos, acompanhando a intensidade de um sinal de áudio externo, conforme mostra a figura 1.

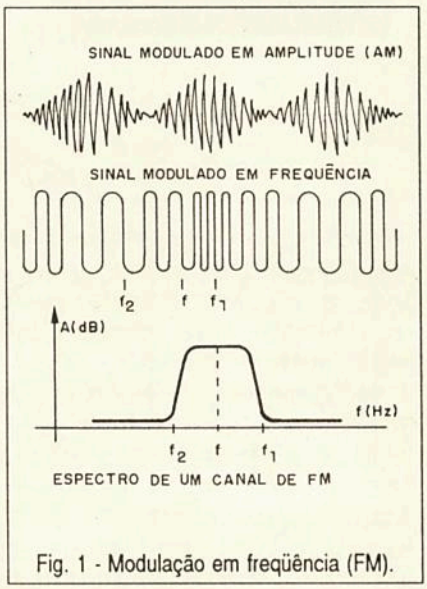


Fig. 1 - Modulação em freqüência (FM).

A faixa de freqüências em que o sinal varia é determinada pela profundidade da modulação que, num detetor (discriminador), é convertida novamente num sinal de áudio de baixa freqüência. Este sinal de áudio recuperado pode ser então amplificado e reproduzido.

Nos transmissores mais simples, quando aplicamos o sinal de áudio num transistor oscilador, conforme mostra a figura 2, este sinal influi na corrente de base e portanto sobre a polarização do próprio transistor, modificando assim suas características dinâmicas, incluindo-se as capacitâncias entre as junções.

O resultado final é que a freqüência gerada pelo oscilador varia sensivelmente com o sinal de áudio aplicado na base do transistor, o que corresponde a uma modulação em freqüência.

Também é possível obter um efeito semelhante com um sinal de maior intensidade que atue na corrente de emissor do transistor, conforme mostra a figura 3.

No entanto, estes processos têm diversas deficiências, como por exemplo uma falta de controle na produção de harmônicas, e mesmo sinais espúrios, que podem implicar em interferências ou mesmo em distorções. Uma maneira melhor de se modular um sinal em freqüência é atuar diretamente sobre o circuito ressonante que determina as oscilações, e não sobre o transistor.

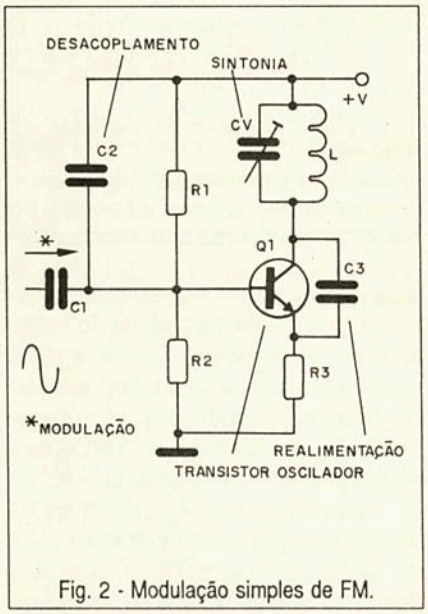


Fig. 2 - Modulação simples de FM.

Um componente que se comporta muito bem para esta finalidade é o diodo varicap (diodo de capacitância variável) e é justamente ele que usamos como base para o projeto que apresentamos. Descrevemos então um simples circuito modulador de FM, que tanto pode ser usado com sinais de áudio de uma fonte externa, como a partir dos sinais de transdutores tais como microfones ou cápsulas de toca-discos de maior rendimento.

Como ele atua diretamente sobre o circuito oscilante, não importam as demais características do transmissor, como por exemplo sua potência.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação: 6 a 12 V
- Corrente drenada: 2 mA (tip)
- Tensão de sinal no varicap: 2 a 6 V (ajustável)
- Faixa de capacitâncias: depende do varicap usado
- Faixa de transmissão recomendada: 88 a 108 MHz

COMO FUNCIONA

Os varicaps ou diodos de capacitância variáveis são diodos de silício com junções mais largas que as normais, mas que operam polarizados no sentido inverso. Nestas condições, como não há condução, a região da junção funciona como o dielétrico de um capacitor, enquanto que as regiões semicondutoras P e N funcionam como armaduras.

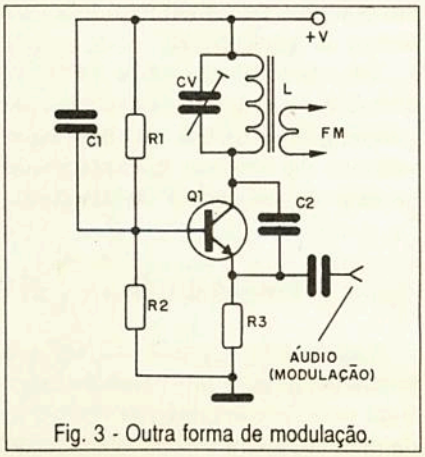


Fig. 3 - Outra forma de modulação.

Quando a tensão aplicada ao diodo é mínima, os portadores de carga ficam próximos da junção, diminuindo assim sua espessura, o que faz com que a capacitância seja máxima. É como se as "placas" do capacitor estivessem mais próximas. Quando aplicamos uma tensão maior, os portadores de carga se afastam e a capacitância diminui, como se as "placas" se afastassem uma da outra, conforme mostra a figura 4.

Dependendo do diodo e do tamanho das junções, podemos ter variações consideráveis de capacitância nestes diodos, que então podem ser usados como verdadeiros capacitores variáveis de estado sólido, sem peças móveis.

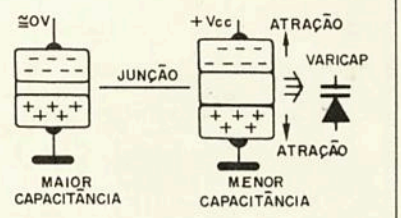


Fig. 4 - Funcionamento do Varicap (diodo de sintonia).

A Philips Components dispõe de diversos diodos varicaps na sua linha de produtos. Suas especificações principais são a capacitância mínima e máxima, e a faixa de tensões em que obtemos esses valores extremos.

Para o nosso projeto, podem ser usados os seguintes diodos varicap:

BB405 - 1,6 a 9,0 pF
com tensões de 0 a 28 V
BBY31 - 1,6 a 9,0 pF
com tensões de 0 a 28 V
BB809 - 4,0 a 10 pF
com tensões de 0 a 28 V
BBY40 - 4,0 a 10 pF
com tensões de 0 a 28 V

É interessante observar que até mesmo diodos de silício comuns como os 1N4002 e 1N4148 também podem operar como varicaps, mas varrendo uma faixa de capacitâncias menor; assim, nada impede que sejam experimentados neste projeto, pois essa variação pode ser compensada pela intensidade do sinal modulador. No nosso circuito, a tensão do sinal externo sobre o diodo é que vai modular o transmissor, e ela

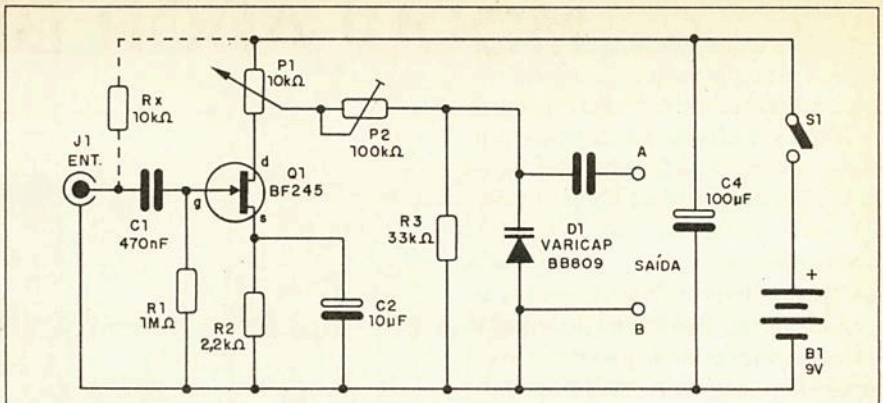


Fig. 5 - Diagrama completo do modulador de FM.

vem do dreno de um transistor de efeito de campo de junção que opera como amplificador. O ganho deste circuito é obtido em P_1, enquanto que em P_2 podemos ajustar a profundidade da modulação, controlando a tensão sobre o varicap. Na entrada, tanto podemos aplicar os sinais obtidos diretamente de fontes (pré-amplificadores, fonocaptores, microfones dinâmicos) como também de eletretos em que precisamos de uma polarização adicional proporcionada pelo resistor Rx do circuito.

No projeto, indicamos uma alimentação fixa com tensão de 9 V de bateria, para maior estabilidade e para se evitar o problema de roncos, mas nada impede que fontes com excelente filtragem na faixa de 6 a 12 V sejam usadas, inclusive as mesmas dos transmissores com o qual o circuito operar.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do modulador de FM.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 6. O varicap pode ser qualquer um dos que indicamos no ítem anterior, e até mesmo experiências com um ou mais diodos comuns de silício (1N4002, 1N4148, etc.) ligados em paralelo podem ser feitas. Os resistores são de 1/8W ou mais e o FET de junção admite equivalentes como o MPF102, lembrando apenas que a disposição dos terminais deste componente é diferente do original.Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 12 V e os demais podem ser cerâmicos ou de poliéster.

Para P_1 usamos um potenciômetro comum, enquanto que P_2 é um *trimpot*.

UTILIZAÇÃO

Na figura 7 damos um exemplo de aplicação para este modulador num pequeno transmissor experimental para a faixa de FM de 88 a 108 MHz.

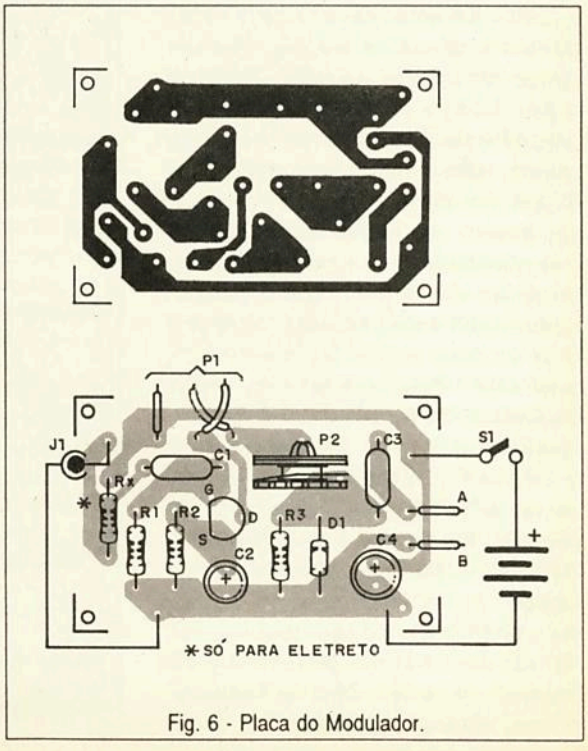


Fig. 6 - Placa do Modulador.

Colocando todos os componentes numa única placa de circuito impresso, modulador e transmissor, temos a disposição mostrada na figura 8.

Para a faixa de freqüências indicada, a bobina do transmissor é formada por 4 espiras de fio esmaltado 22 AWG, ou mesmo fio comum de capa plástica rígido, com diâmetro de 1 cm e sem núcleo.

O *trimmer*, que pode ter qualquer valor máximo entre 20 e 50 pF, faz o ajuste da freqüência central de operação do transmissor. O transistor pode ser o BF494 para uma versão de pequena potência com um alcance de até 100 metros, caso em que o resistor de emissor deve ter valores entre 47 e 100 Ω. Para maior potência, com alimentação de 12 V podemos usar o transistor 2N2218.

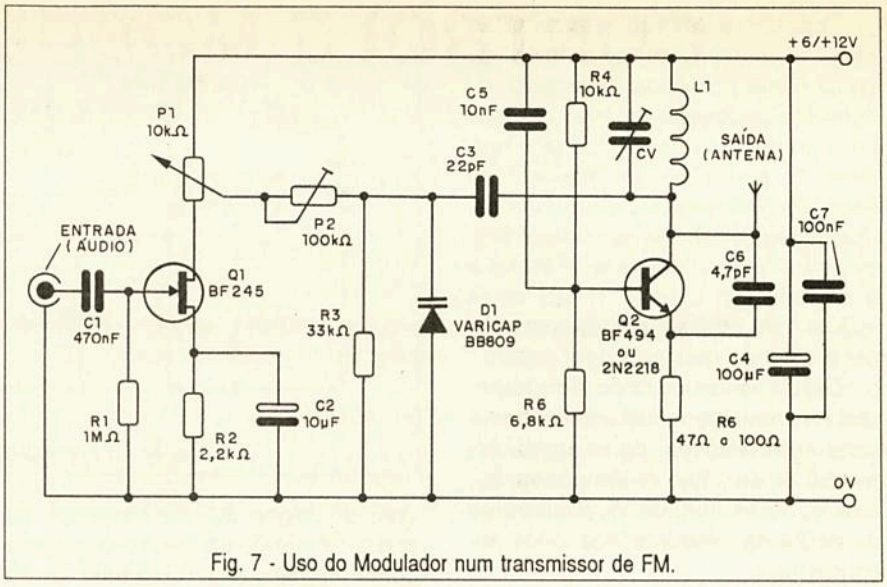
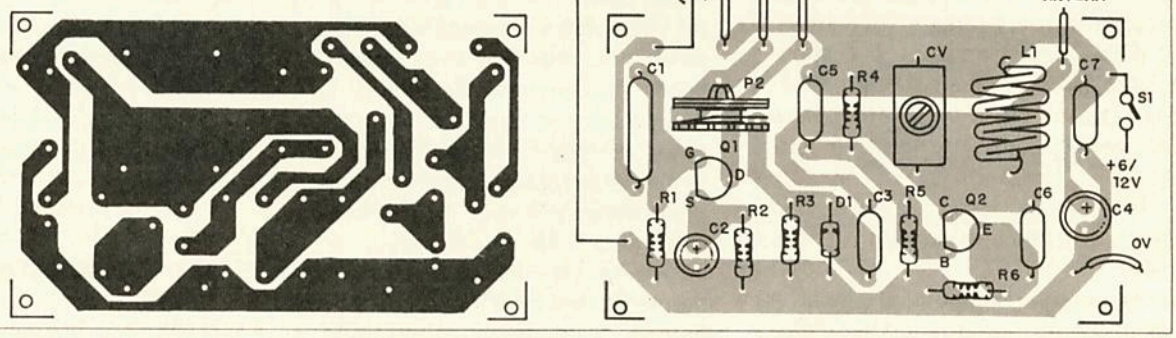


Fig. 7 - Uso do Modulador num transmissor de FM.

Fig. 8
Placa do transmissor com Modulador.



Neste caso, o alcance pode chegar a 1 000 metros, mas o resistor de emissor deve ser de 47 Ω x 1 W. O transistor nesta versão deve ter um pequeno radiador de calor. Para os dois casos, a antena pode ser um pedaço de fio rígido ou do tipo telescópico, com comprimento entre 20 e 60 cm. Os capacitores do transmissor devem ser todos cerâmicos de boa qualidade. Para circuitos transmissores em que o sinal é gerado numa etapa e depois amplificado por uma ou mais etapas de potência, a modulação deve ser feita na etapa osciladora, exatamente como na configuração que mostramos.Para usar o modulador, aplique o sinal de áudio na sua entrada e ajuste tanto P_1 como P_2 para obter a melhor modulação sem distorção do sinal no receptor. A sobremodulação causa distorções e além disso gera interferências com a perda de potência do transmissor, pois o sinal não se concentra na faixa desejada.

LISTA DE MATERIAL

MODULADOR

Semicondutores:

Q_1 - BF245 - transistor de efeito de campo de junção (J-FET) - ou equivalente

D_1 - BB809 - diodo varicap ou equivalente - ver texto

Resistores (1/8 W, 5%):

R_1 - 1 MΩ

R_2 - 2,2 kΩ

R_3 - 33 kΩ

P_1 - 10 kΩ - potenciômetro

P_2 - 100 kΩ - *trimpot*

Capacitores:

C_1 - 470 nF - poliéster ou cerâmico

C_2 - 10 µF x 12 V - eletrolítico

C_3 - 22 pF - cerâmico

C_4 - 100 µF x 12 V - eletrolítico

Diversos:

S_1 - Interruptor simples

B_1 - 6 a 12 V - pilhas, bateria ou fonte

J_1 - Jaque de entrada

Placa de circuito impresso, fios, solda, conector de bateria ou suporte de pilhas, etc.

TRANSMISSOR

Semicondutores:

Q_2 - BF494 ou 2N2218 - transistor de RF

Resistores (1/8 W, 5%):

R_4 - 10 kΩ

R_5 - 6,8 kΩ

R_6 - 47 Ω - ver texto

Capacitores:

C_5 - 10 nF - cerâmico

C_6 - 4,7 pF - cerâmico

C_7 - 10 nF - cerâmico

Diversos:

CV - 2-20 a 5-50 pF - *trimmer* - ver texto

L_1 - Bobina - ver texto

Placa de circuito impresso, antena de 40 cm a 80 cm (telescópica ou fio rígido), fios, fonte de alimentação, caixa para montagem, etc.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 22
Regular	marque 23
Fraco	marque 24

CONTROLE MODULAR DC

Newton C. Braga

Descrevemos neste artigo um pequeno módulo que pode ser usado no controle de velocidade de motores de corrente contínua, ventoinhas, brinquedos elétricos, como também no controle de brilho de lâmpadas de carro e elementos de aquecimento em pequenas estufas, aquários e secadores.

Bastante simples de montar ele, entretanto, utiliza componentes da mais avançada tecnologia, ou seja, circuitos e transistores CMOS.

Existem muitas aplicações que envolvem circuitos de corrente contínua que exigem o uso de *dimmers* eficientes, que não desperdicem muita energia ou que não gerem calor.

Reostatos, evidentemente, não são a solução indicada para estes casos, justamente por dissiparem muita energia na forma de calor e por não terem uma resposta linear, no caso principalmente de motores quando não se consegue torque em baixas velocidades.

O mesmo ocorre com transistores bipolares que não apresentam sempre o rendimento desejado, já que sua resistência na condição de plena condução nem sempre é suficientemente baixa.

A melhor solução para um controle deste tipo passa pelo uso de transistores de efeito de campo de potência (*Power* FETs). Com sua baixíssima resistência entre o dreno e a fonte em plena condução, ele dissipa um mínimo de energia nesta condição e com isso pode entregar à carga o máximo de potência.

Nosso projeto justamente faz uso de um circuito integrado CMOS no controle de um FET de potência numa configuração PWM, ou seja, por Modulação de Largura de Pulso.

O transistor indicado pode operar satisfatoriamente com correntes de até 2 A, mas existem tipos disponíveis no mercado equivalentes para correntes muito maiores e que podem ser empregados sem qualquer alteração no projeto original.

Características:

- Tensão de entrada: 6 a 15 V
- Tensão de saída máxima: 6 a 15 V (max)
- Faixa de controle de potência: 1 a 99% (tip)
- Freqüência de operação: 1 kHz (aprox.)
- Corrente drenada pelo circuito sem carga: 0,5 mA (tip)

COMO FUNCIONA

O controle de potência é do tipo PWM (*Pulse Width Modulation* ou Modulação de Largura de Pulso) e que aplica na carga uma potência que justamente vai depender da largura dos pulsos gerados por um oscilador. Desta forma, a faixa de potências aplicada é dada pelo ciclo ativo de um oscilador que no nosso projeto é um circuito integrado TLC7555.

O circuito integrado TLC7555 é a versão CMOS do conhecido circuito integrado astável/monoestável 555 que se caracteriza por apresentar um consumo extremamente baixo, além de outras vantagens em relação ao tipo tradicional.

Neste circuito, o resistor R_1 juntamente com C_3 e Z_1 determinam a tensão de alimentação do astável 7555 de modo a torná-lo independente das tensões de entrada, o que garante maior estabilidade para o controle.

Para se obter um oscilador com uma relação marca/espaço variável utiliza-se uma configuração interessante que tem por base dois diodos e um potenciômetro.

Além disso, para C_2 não temos a carga e descarga a partir da alimentação, mas da própria saída do circuito integrado (pino 3).

Assim, conforme o cursor de P_1 se desloque para o lado de D_1 ou de D_2, temos uma variação simultânea da duração do pulso e do intervalo entre os pulsos produzidos. Veja então que podemos ter neste circuito um controle sobre o ciclo ativo dos sinais gerados.

Isso não ocorre com a configuração astável tradicional em que usamos apenas um potenciômetro e só podemos ter um controle sobre a largura ou separação dos pulsos.

A freqüência média de oscilação do circuito é determinada basicamente por C_2, e ela pode ser alterada em função das características da carga que deve ser controlada.

Na verdade, dependendo do caso, por exemplo um motor, pode ser necessário aumentar o valor deste componente para que não ocorram instabilidades de funcionamento, oscilações ou vibrações.

Na prática o leitor pode usar valores entre 10 nF e 1 μF sem problemas.

Valores muito altos não são recomendados, pois tornarão o funcionamento do circuito intermitente, a não ser que esta seja uma característica pretendida pelo montador.

Um capacitor de 10 μF, por exemplo, se tivermos como carga uma lâmpada, tornaremos o circuito um pisca-pisca.

A saída do TLC7555 alimenta diretamente a comporta (g) de um transistor de efeito de campo de potência, o qual pode controlar cargas de grandes potências.

Quando tivermos a saída (pino 3) no nível alto, o transistor satura e a resistência entre seu dreno e fonte cai praticamente a zero, permitindo a circulação de corrente pela carga.

O montador pode usar praticamente qualquer FET de potência com a polaridade do tipo original, de acordo com a intensidade da corrente da carga escolhida.

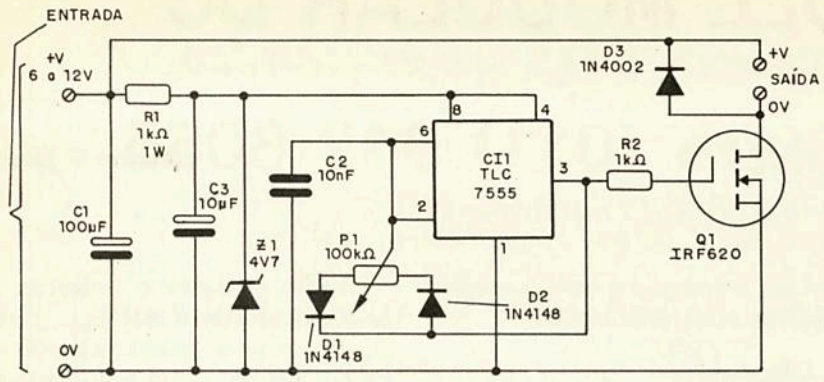


Fig. 1 - Diagrama completo do Controle Modular DC.

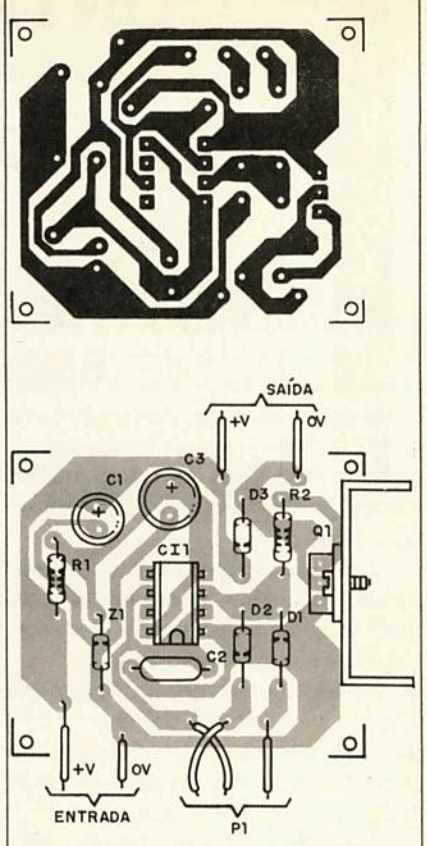


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - TLC7555 - circuito integrado CMOS
Q_1 - IRF620, TLC620, IRF730 ou SPM730 - FET de potência - ver texto
Z_1 - 4,1 a 4,7 V x 400 mW ou mais - diodo zener
D_1, D_2 - 1N4148 - diodos de uso geral
D_3 - 1N4002 - diodo comum de silício

Resistores:

R_1 - 1 kΩ x 1 W
R_2 - 1 kΩ x 1/8 W
P_1 - 47 a 100 kΩ potenciômetro (ver texto)

Capacitores:

C_1 - 100 µF x 16 V - eletrolítico
C_2 - 10 nF - poliéster ou cerâmico
C_3 - 10 µF x 16 V - eletrolítico

Diversos:

Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, radiador de calor para o transistor, botão plástico para o potenciômetro, fios, caixa para montagem, solda, etc.

MONTAGEM

Começamos fornecendo o diagrama completo do Controle Modular na figura 1.

Os componentes podem ser dispostos numa placa de circuito impresso conforme mostra a figura 2.

Observe que o FET de potência deve ser dotado de um bom radiador de calor.

Para este componente, na verdade, existem diversas opções, como por exemplo os SPM620, SPM630, SPM720 e SPM730 que são disponíveis em nosso mercado.

Equivalentes com a sigla IRF também podem ser usados.

O SPM620 pode controlar correntes de até 5 A e o SPM730 até 5,5 A, mas de modo a manter o componente numa região de funcionamento seguro, recomendamos que as cargas não superem metade dos valores máximos.

O CI TLC7555 também pode ser substituído pelo equivalente bipolar 555, mas o circuito passará a ter um consumo maior sem carga.

Os diodos são de uso geral e o zener Z_1 pode ser de 400 mW com tensões de 4,1 a 4,7 V.

A tensão de trabalho dos capacitores eletrolíticos deve ser de 16 V ou conforme a tensão de alimentação do controle.

O potenciômetro é comum (linear), e eventualmente pode incluir um interruptor simples para ligar e desligar a alimentação.

PROVA E USO

A prova de funcionamento pode ser feita conectando-se a entrada do controle a uma fonte de alimentação comum de 6 a 12 V, e na saída uma carga apropriada como por exemplo uma lâmpada ou um pequeno motor. A lâmpada ou motor não devem exigir corrente maior do que a fonte pode fornecer.

Se o leitor tiver disponível um osciloscópio, ligue na saída do controle um resistor de 22 Ω x 5 W e nele o osciloscópio, de modo a poder observar a tensão aplicada.

Atuando sobre o potenciômetro, será possível observar as alterações marca/espaço do sinal aplicado, e caso seja necessário, pode-se alterar o valor de C_2 de modo a se obter o comportamento desejado.

Comprovado o funcionamento, é só utilizar o controle, tomando-se cuidado para que não sejam ultrapassados os limites de corrente e tensão.

Se isso ocorrer, poderemos ter a queima do transistor de saída depois de um sobreaquecimento facilmente notado.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 25
Regular	marque 26
Fraco	marque 27

COMPARE NOSSOS PREÇOS

O seu problema é Componentes ?

Ligue Já para (011) 942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Pq. São Jorge (Tatuapé) São Paulo - SP.

OFERTA - Nas compras superiores à R$ 100,00 ganhe um desconto de 20% (preços válidos até 28/01/95)

ATENÇÃO: Válido somente para os componentes desta página.

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página

TRANSISTORES

	R$
BC327-25	0,09
BC328-25	0,09
BC337-16	0,09
BC338-25	0,09
BC517	0,19
BC546B	0,07
BC547B	0,07
BC548A	0,07
BC548B	0,07
BC548C	0,07
BC549B	0,09
BC549C	0,09
BC557B	0,07
BC557C	0,07
BC558	0,07
BC558A	0,07
BC558B	0,07
BC558C	0,07
BC559	0,09
BC559B	0,09
BC560B	0,09
BC635B	0,24
BC636	0,26
BC640-10	0,28
BDX33A	1,16
BDX34	1,16
BF494B	0,11
BF495C	0,11
BF495CH	0,11
SPM620	1,71
SPM730	2,62
TIP31	0,63
TIP32	0,73
TIP41	0,84
TIP42	0,95
TIP120	0,95
TIP122	0,99
TIP127	1,07
TIP142	3,64
TIP147	4,05

TRIACs E SCRs

	R$
TIC106B	0,99
TIC116D	1,39
TIC206B	1,24
TIC106D	1,26
TIC226D	1,39

SUPER "ESPECIAL"

	R$
BU 208-A	3,76
2N3055	1,84
BU508-A	3,47

Reguladores de tensão

	R$
7805C	0,89
7812C	0,89
7815C	0,89
7905C	0,89
7912C	0,89
7915C	0,89
7809C	0,89
7824C	0,89

TTLs

	R$
SD7400E	0,69
SD7402E	0,88
SD7404E	0,94
SD74LS08E	0,49
SD74LS14E	0,53
SN74LS27E	0,55
SD74LS92E	0,68

Circuitos Integrados

	R$
CA324 E	0,55
CA339	0,55
CA741E	1,00
LM317T	1,65
LM393E	0,55
SD4001BE	0,55
SD4011	0,55
SD4013	0,58
SD4017	1,10
SD4040	1,10
SD4046	1,13
SD4060	1,25
SD4066	0,77
SD4069	0,55
SD4081	0,55
SD4093	0,61
SDA3524	2,39
SDA3717	5,54
SDA4558E	0,72
SDA431	0,61
SDA555E	1,00
TDA1516Q	15,12
TDA7052	2,87
U257B	1,68
U267B	1,91
U450B	2,87
VP1000	2,72
VP1001	2,72
VP1002	1,03
VP1003	1,03

NOVOS PRODUTOS

TRANSISTORES	R$
BD135-10	0,57
BD137C	0,73
BD138C	0,73
BD139-10	0,65
BD140-10	0,65
BF222A	1,05
BF494C	0,09
BU407	1,67
BU508D	2,54
TIP31C	0,67
TIP32C	0,73
TIP41C	0,80
TIP42C	0,90
TIP115	0,76
TIP125	0,84
TIP2955	1,85
TIP3055	1,90
2N2222	0,34
C.I.s	
SD4020	1,10
SD4049	0,55
SD40174	1,05
TDA1515BQ	3,25
DIODOS	
1N60	0,22
1N4148	0,05
1N4002	0,06
1N4004	0,06
1N4007	0,07

CULTURA gera LUCROS

LOUCURA
NA COMPRA DE UMA APOSTILA, VOCÊ GANHA UM **BRINDE.**
UMA FITA DE VIDEO COM UM FILME TÉCNICO, INTERESSANTE E ÚTIL. CADA APOSTILA UM FILME DIFERENTE. INICIE JÁ MAIS ESTA COLEÇÃO.

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.

1 - FACSÍMILE - curso básico.....R$ 27,00
2 - INSTALAÇÃO DE FACSÍMILE.....19,95
3 - 99 DEFEITOS DE FAX.....20,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....23,60
5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....20,40
6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO.....23,60
7 - RADIOTRANSCEPTORES.....14,70
8 - TV PB/CORES: curso básico.....23,60
9 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....19,95
10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....20,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....19,95
12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....30,60
13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....16,80
14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....23,60
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....20,40
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....20,00
17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....23,60
18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....25,20
19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....20,00
20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO.....25,20
21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....19,95
22 - VIDEO LASER DISC - curso básico.....30,60
23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....19,95
24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....19,95
25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....19,95
26 - COMPONENTES: transistores, CIs.....19,95
27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....14,70
28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....16,80
29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....16,80
30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....19,95
31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....19,95
32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....19,95
33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica).....19,95
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....20,00
35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....19,95
36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....19,95
37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....19,95
38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....19,95
39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....23,60
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....20,00
41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....25,20
42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....27,00
43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....25,20
44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....19,95
45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....20,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....25,20
47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....19,95
48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....20,00
50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO.....20,40
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....23,60
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2.....23,60
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3.....23,60
54 - DATABOOK DE FACSÍMILE vol. 1.....23,60
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....23,60
56 - DATABOOK DE TV vol. 1.....23,60
68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....20,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES.....20,40
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....23,60
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....23,60
72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....23,60
73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....23,60
74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....23,60
75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....23,60
77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX.....23,60
78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....23,60
79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC.....23,60
80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA.....23,60
81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS.....23,60

NOVOS LANÇAMENTOS

82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO/VÍDEO.....19,00
83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR.....33,00
84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV.....23,60
85 - REPARAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM.....20,00
86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA.....25,20
87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA.....23,60
88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO.....20,00
89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE VOL.4.....20,00
90 - DATABOOK DE TELEVISÃO VOL.2.....20,50
91 - DATABOOK DE CÂMARA/CAMCORDERS/8 MM.....23,60
92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO.....20,50
93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA VOL.3.....23,60
94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - SEMICONDUTORES DE POTÊNCIA.....23,60
95 - ENTENDA O MODEM.....20,00
96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.....19,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone
PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/01/95. (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

DISQUE E COMPRE
(011) 942-8055

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

PROJETOS DOS LEITORES

CAPTADOR PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

Quem nos envia este interessante projeto é o leitor LUIZ BEZERRA JR., de Brasília - DF. Trata-se de um pré-amplificador para captadores de instrumentos musicais com base num único circuito integrado LM3900.

O diagrama completo do aparelho, o qual é alimentado com bateria de 9 V, é mostrado na figura 1.

O captador neste caso é um microfone de eletreto que deve ser fixado no instrumento musical.

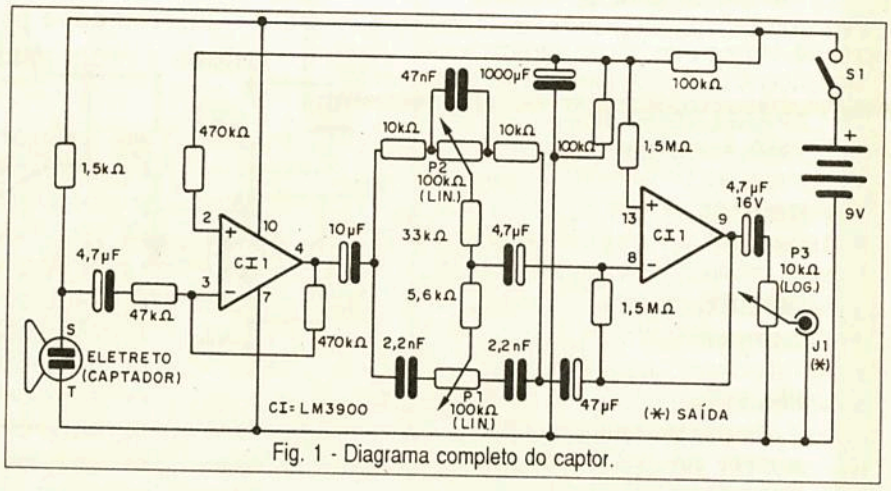


Fig. 1 - Diagrama completo do captor.

Os potenciômetros atuam como controle de tom - P_1 e P_2, e volume - P_3 (excitação do amplificador final).

Evidentemente, como trata-se de um circuito de áudio de baixa intensidade, os cabos de entrada (captador) e saída (amplificador) devem ser blindados.

SUPER FONTE DE 0-15 V 2 A

Este projeto foi enviado pelo leitor ARISTON ZAMBONI DALAGO, de ITAJAÍ - SC, sendo de grande utilidade para a bancada de qualquer praticante de eletrônica.

Na verdade, o projeto tem mais dois autores que são VALCEMIR VENÂNCIO e HUMBERTO DE SOUZA.

Conforme podemos ver pelo circuito da figura 2, o setor de alta tensão desta fonte conta com uma tomada que permite a conexão de soldadores e instrumentos, com a indicação de funcionamento por meio de lâmpadas neon.

A lâmpada N-1 indica que o circuito está ligado na rede de 220 V e a lâmpada N-2 indica que temos tensão de 110 V na tomada X_1.

O circuito está dimensionado para a rede de 220 V mas pode ser alterado.

Veja que o primário do transformador é usado como auto-transformador, o que limita a potência do que pode ser ligado em X_1 a algumas dezenas de watts. O transformador tem secundário de 9 + 9 V

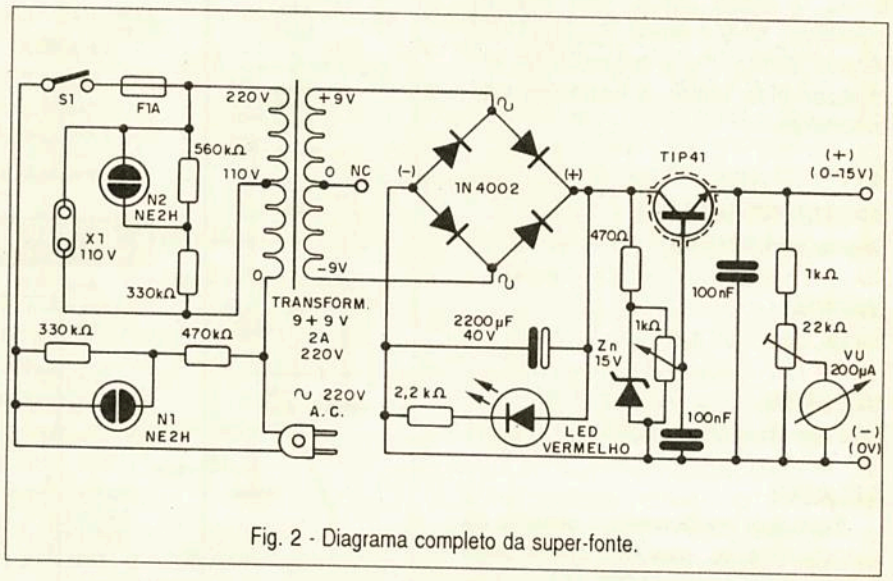


Fig. 2 - Diagrama completo da super-fonte.

com 2 A, e a regulagem é feita por um TIP41 que deve ser montado num bom radiador de calor.

A tensão máxima de saída é determinada pelo diodo zener, e para indicação da tensão de saída temos um VU-meter de 0-200 µA.

A regulagem da escala deste instrumento pode ser feita tomando-se por base um multímetro comum. Os diodos admitem equivalentes e se o transformador tiver maior corrente de secundário, devem ser usados os 1N45402 ou equivalentes.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 28
Regular	marque 29
Fraco	marque 30

PRATICA DE SERVICE

FRANCISCO A. B. COSTA

1

APARELHO/modelo:
PABX MAX/188

MARCA:
Monytel

DEFEITO:
Inoperante

RELATO:

Ao retirar a tampa do PABX, percebi que o LED da placa conversora CVR correspondente à tensão errada (LED vermelho) estava aceso. Desliguei todos os cartões do equipamento, deixando somente a placa CVR instalada. Com o multímetro, tentei fazer o ajuste das tensões de +5 V, +12 V e -12 V nesta placa, mas não foi posssível, pois o diodo D_{30} (1N4148) estava aberto. Fiz a substituição, e o equipamento voltou a funcionar normalmente.

2

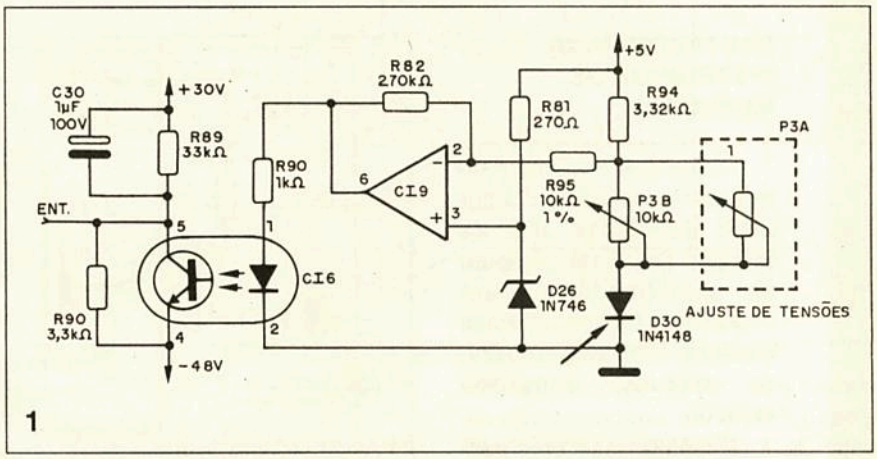
APARELHO/modelo:
Impressora / XT180

MARCA:
Rima

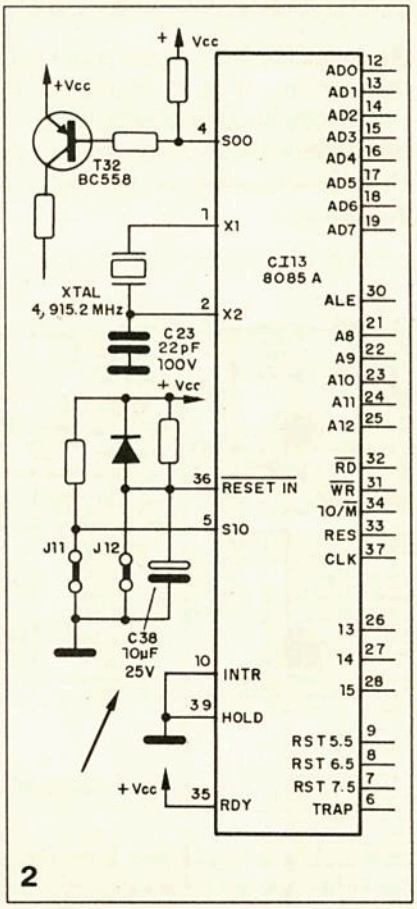
DEFEITO:
Não sai do modo remoto

RELATO:

Comecei verificando o circuito de processamento, que tem como base o microprocessador 8085 (CI_{13}). Medindo os pinos de *clock*, *address* e controles, pude constatar que só havia sinal de *clock* nos pinos 1, 2 e 37 (saída de *clock* do 8085). Passei, então, a verificar o circuito de *reset in* (pino 37) que estava sempre em nível lógico zero. Com o multímetro, pude constatar que o capacitor eletrolítico de 10 µF (C_{38}) estava em curto. Fiz a substituição deste componente e tudo voltou a funcionar.



1



2

3

APARELHO/modelo:
Impressora / XT300

MARCA:
Rima

DEFEITO:
Papel não sobe nem desce

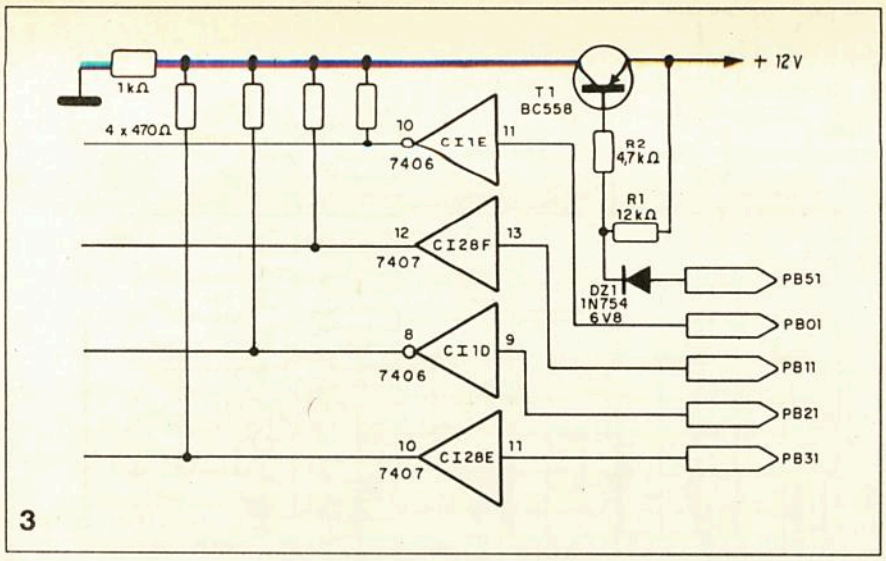
RELATO:

Quando a impressora escrevia, o motor não puxava o papel para a próxima linha e, assim, a cabeça de impressão escrevia em cima da linha anterior.

Este motor é um motor de passo comum. Verificando o mecanismo de tracionamento do papel, constatei que o papel ficava livre para subir e descer. Passei, então, para o circuito eletrônico que tem como etapa de saída, para tracionar o motor do papel, 4 transistores: T_{13}, T_{14}, T_{15} e T_{16} (BUZ 73A). Verifiquei os conectores CN8A e CN8, os quais interligam o motor ao circuito eletrônico, e encontrei a tensão correta (45 Vc.c.) nos pinos 4 e 5.

O CI_1 (7406-inversores *OPEN-COLLECTOR*) junto com o CI_{28} (7407-*buffers OPEN-COLLECTOR*), são controlados pelo IC_9 (8155-controlador programável) e os resistores R_{40}, R_{41}, R_{42} e R_{43} (470Ω) são resistores de *pull-up*. Quando o controlador (CI_9) aciona os integrados CI_1 e CI_{28} (*OPEN-COLLECTOR*) o nível (baixo ou alto) só é estabelecido devido aos resistores de *pull-up*.

Com o osciloscópio, medi o sinal nos pinos 8, 9, 10 e 11 do CI_1 (7406) e os pinos 10, 11, 12 e 13 do CI_{28} (7407). Desta forma, percebi que o sinal presente nas entradas não era



3

correto nas saídas (sempre nível lógico 0). Havia um sinal quadrado na base de T_1 (BC558), mas este não liberava a tensão presente no emissor para o coletor, alimentando assim os resistores de *pull-up*.

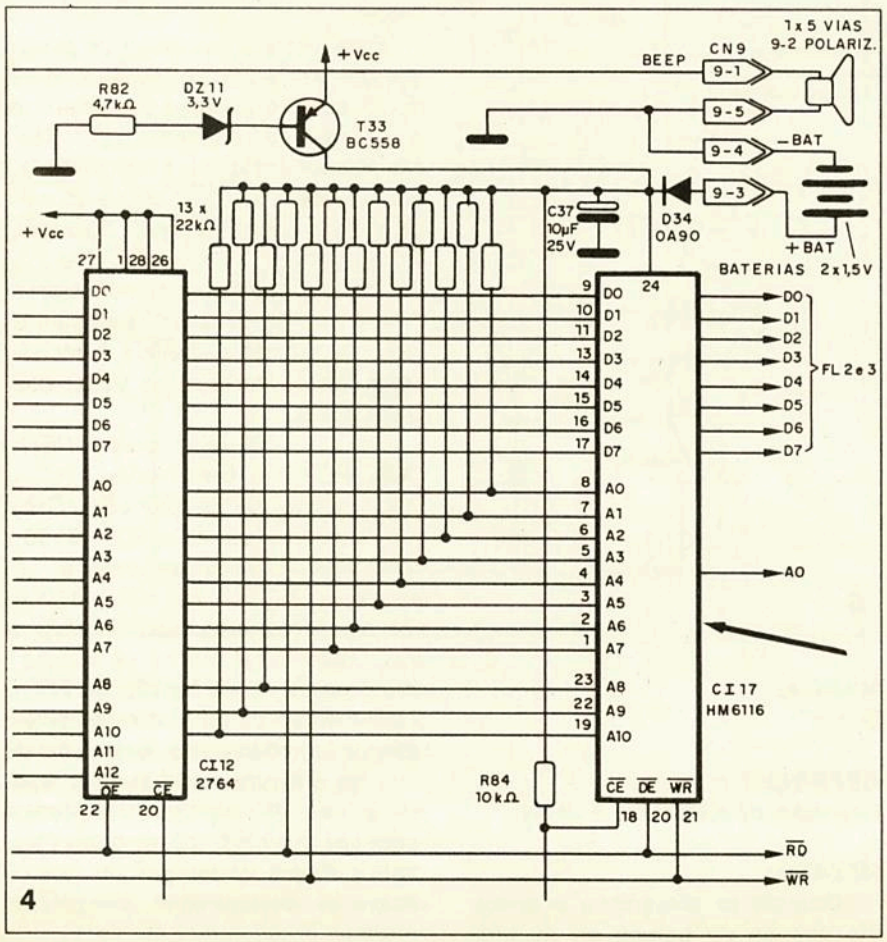
Com o multímetro na escala R x 1, constatei que estes resistores estavam abertos. Fiz a substituição e a impressora voltou a funcionar normalmente.

4

APARELHO/modelo:
Impressora / XT180

MARCA:
Rima

DEFEITO:
Inoperante (apenas um *bip* no alto-falante)



4

RELATO:

Ao ligar a impressora, ouvia-se apenas um *bip* no alto-falante. Com o osciloscópio e o diagrama esquemático na bancada, comecei medindo os sinais de *adress* e dados, constatando que o barramento de dados e endereços estavam com problema. Retirei os componentes dos soquetes para uma melhor análise. À medida que ia desconectando os circuitos integrados, ia medindo o barramento, quando então retirei a memória RAM 6116 (CI_{17}) e constatei que os sinais voltaram ao normal. Recoloquei os outros CIs no lugar e troquei a memória. Liguei a impressora e tudo funcionou normalmente.

5

APARELHO/modelo:
Impressora / XT180

MARCA:
Rima

DEFEITO:
Teclado não funciona

RELATO:

Comecei verificando o próprio teclado (de membrana), mas tudo parecia normal, também porque a impressora tinha pouco tempo de uso. Então, passei para o circuito eletrônico relacionado ao teclado.

Chegando no CI_{15} (8155), medi os pinos básicos de sinais (*clock, address* e outros). Já as portas PB_2 e PB_3 (pinos 31 e 32), mesmo pressionando o teclado, não saíam do nível lógico 1.

Fiz a troca do CI_{15}, e tudo voltou a funcionar normalmente.

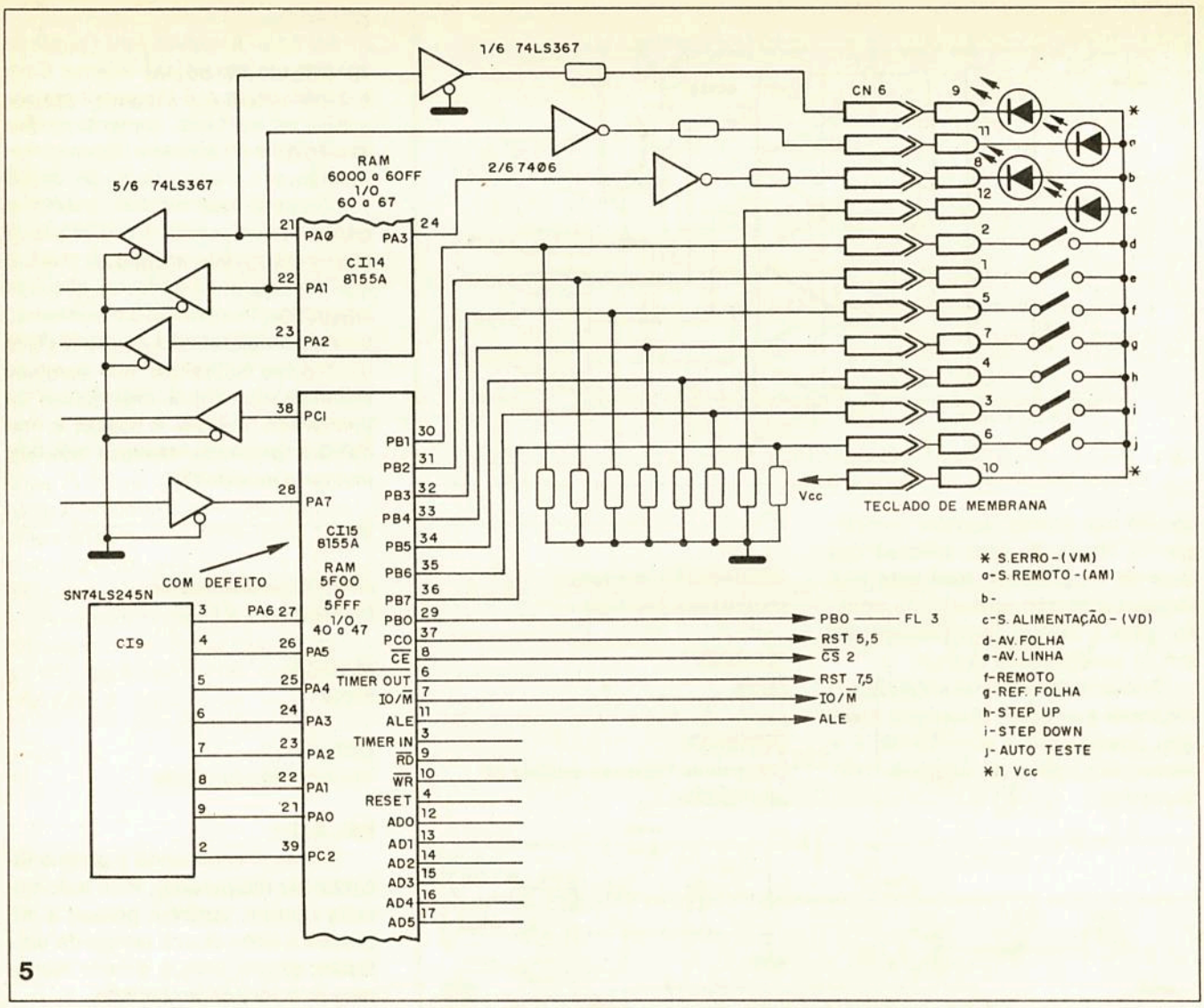
LUCIANO BORGES MULLER

6

APARELHO/modelo:
Rádio-relógio/RC 1061

MARCA:
Toshiba

DEFEITO:
Apenas o relógio digital funcionava



5

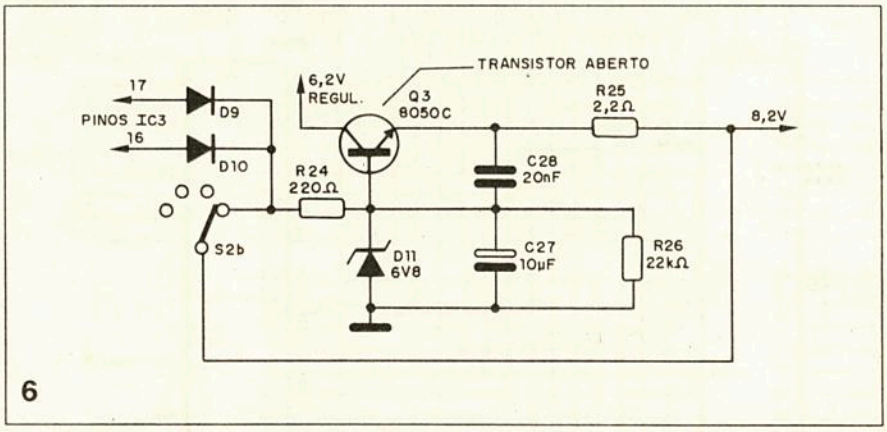
RELATO:

Verificando o aparelho, notei que o alarme e o rádio não funcionavam.

Analisando o diagrama elétrico, desconfiei de imediato de Q_3 e seus componentes anexos, pois este transistor é responsável pela tensão regulada (6,2 V) que alimenta o circuito do rádio e amplificador de áudio.

Medindo as tensões no circuito, constatei que realmente não havia a a tensão especificada e o causador do defeito era mesmo Q_3, o qual apresentava todas as junções abertas.

O transistor original era um 8050C, mas coloquei um BC337 no seu lugar que funcionou satisfatoriamente.



6

7

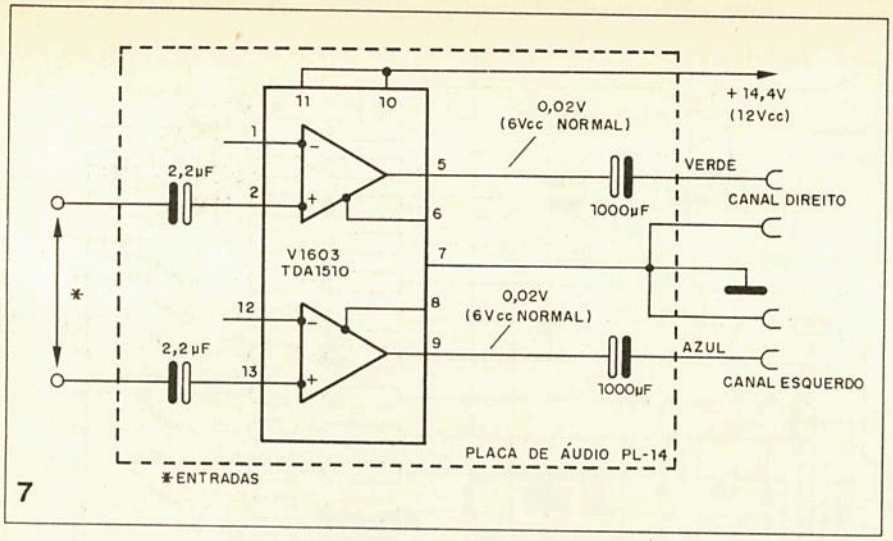
APARELHO/modelo:
Autorádio/ Los Angeles I (*Auto-Eject*)

MARCA:
Bosch

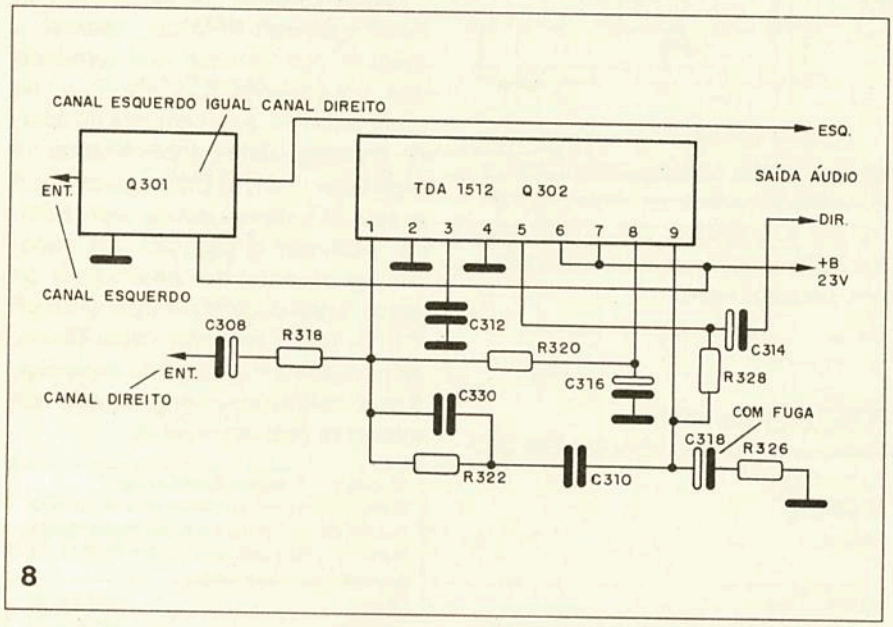
DEFEITO:
Sem som na saída dos 2 canais

RELATO:

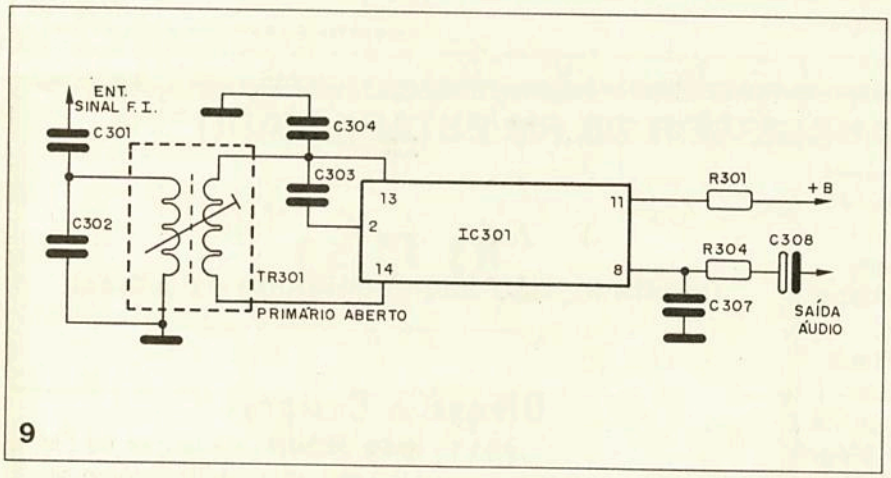
Quando se alimentava o aparelho através da bateria ou de uma fonte de 12 V, na função de FM, o LED indicador de FM estéreo sinalizava o funcionamento do estágio de RF. No entanto, nenhum sinal aparecia nos alto-falantes. Verifiquei a situação dos mesmos, os quais estavam normais. Prosseguindo com o aparelho devidamente alimentado, medi as tensões nos diversos pinos



7



8



9

do integrado TDA-1510/L (V-1603), localizado na placa PL-14. Nos pinos 5 e 9 deste CI, a tensão deveria ser aproximadamente a metade da tensão da fonte. Entretanto, esta tensão estava próxima de 0 V. Observei também que o CI, mesmo após ficar ligado por alguns minutos, não apresentava nenhum aquecimento. Então, retirei o CI da placa PL-14 e, após sua substituição, o sinal foi amplificado normalmente nos dois canais.

8

APARELHO/modelo:
Equipamento de som 3 em 1 / SM-200

MARCA:
Toshiba

DEFEITO:
Canal direto com distorção

RELATO:

De imediato verifiquei o estado das caixas acústicas, que estavam perfeitas. Com o injetor de sinais, constatei que o defeito estava na etapa final de áudio. Medi as tensões nos terminais de Q_{302}, as quais estavam normais. Para conferir, resolvi trocar Q_{301} por Q_{302} e a pane continuou no mesmo canal, levando-me a crer que havia algum componente adjacente ao CI com problema. Após vários testes, encontrei o capacitor C_{318} (22 uF/ 25 V) com fuga. Com a substituição do mesmo, o aparelho funcionou perfeitamente.

9

APARELHO/modelo:
TV a cores / B814-TV389

MARCA:
Philco

DEFEITO:
Sem som

RELATO:

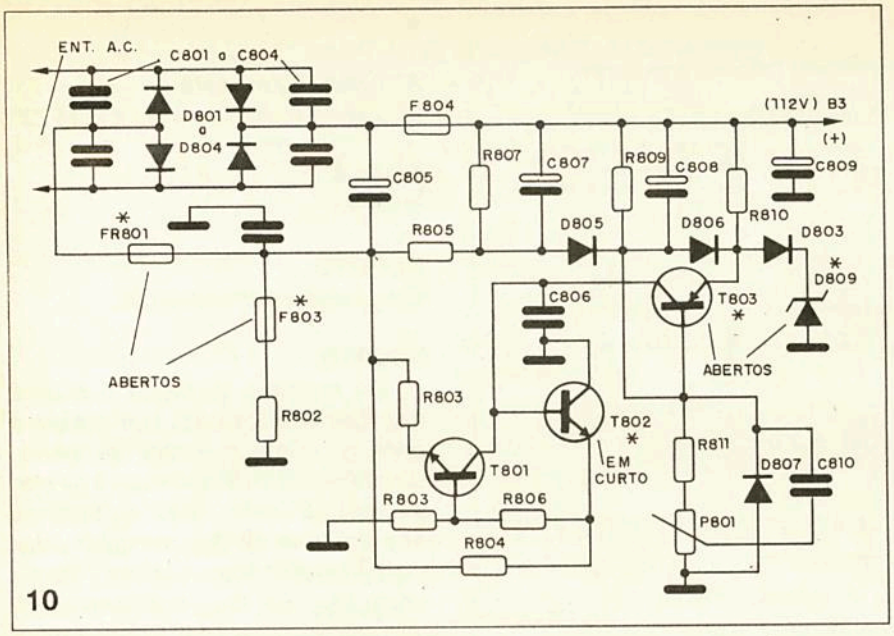
Ao ligar o televisor e atuando no potenciômetro de volume, percebia-se um pequeno ruído no alto-falante, mas não o som da emissora sintonizada.

Com o injetor de sinais, constatei que o amplificador de áudio estava normal.

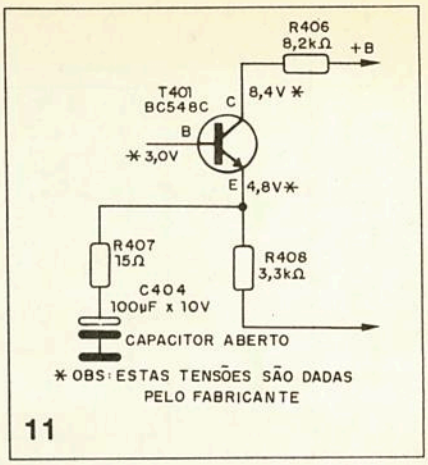
Verificando ainda mais o circuito, notei que o sinal estava passando por IC_{301} (F.I. de som), mas não quando aplicado antes da bobina TR_{301}.

Ao medí-la, com o aparelho desligado, comprovei que o seu enrolamento primário estava aberto.

Com a substituição da referida bobina, o aparelho funcionou normalmente.



10



11

10

APARELHO/modelo:
TV a cores / B832M-TV389

MARCA:
Philco

DEFEITO
Completamente inoperante

RELATO:

Ao abrir o aparelho, verifiquei inicialmente a situação dos fusíveis e encontrei FR_{801} e F_{803} abertos. Continuei revisando os demais componentes da fonte, encontrando T_{802} em curto e T_{803} e D_{809} abertos.

Revisei também os componentes do circuito de saída horizontal e todos estavam aparentemente normais. Com a substituição dos componentes citados acima, o televisor funcionou perfeitamente.

11

APARELHO/modelo:
Rádio-receptor de cabeceira/RC-300

MARCA:
Frahm

DEFEITO:
Som distorcido e com baixa amplificação

RELATO:

Após verificar que as tensões da fonte estavam corretas, realizei a medida das tensões nos terminais dos transistores T_{404} até T_{405}, as quais estavam praticamente de acordo com os valores especificados no esquema elétrico. Em seguida, com o aparelho desligado da rede elétrica, verifiquei a situação dos capacitores situados no amplificador de áudio, onde encontrei o C_{404} (100 μF x 10 V) totalmente sem capacitância. Após a substituição deste capacitor, o som voltou a ser reproduzido normalmente pelo alto-falante.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 31
Regular	marque 32
Fraco	marque 33

VENTURA TRANSMISSOR DE FM ESTABILIZADO

Entre todos os transmissores de FM, publicados, esta nova versão se sobressai pelas características de estabilidade e facilidade de ajuste. Operando em uma freqüência entre 80 MHz à 120 MHz (FM), com uma alimentação de 3 V, você irá se divertir a valer como nas histórias do Beto, Cleto e professor Ventura.

R$ 11,50
(montado, não acompanhando as pilhas)

Disque e Compre
(011) 942 8055

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

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone (011) 942-8055.

LIVRO É CULTURA

Compre pelo Correio

DISQUE E COMPRE

Veja as instruções na solicitação de compra da última página

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

	R$
AUTOCAD - Engº.Alexandre LC.Cenasi - **332** págs. Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad á um sofware que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis. Um sotware gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.....	28,60
AMPLIFICADOR OPERACIONAL - Engº. Roberto A. Lando e Engº. Sergio Rios Alves - **272** págs. Ideal e Real em componentes discretos. Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinaiss, Amplificadores Áudio Modulador Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.....	21,90
APROFUNDANDO-SE NO MSX - Piazzi Maldonato, Oliveira - **160** pág. Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, como redefinir acaracteres, 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 disasembler.....	16,60
COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, IV, VI - Newton C. Braga Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. **(Cada)**.....	14,00
CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - LW. Turmer - **462** págs. O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, ass 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.....	24,00
COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL II - Renato da Silva Oliveira. Programas com rotinas Basic e Liguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perpectiva, para o uso de impressora e gravador cassete, capítulo especial mostrando o jogo *ISCAI JEGUE*, paródia bem humorada do *SKY JAGAR!* - **144** págs.....	11,90
DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO - Gino Del Monaco - Vitório Re - **516** págs. Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplo aplicativos, inúmeras tabelas, normas INI, CEI,UNEL, ISO e suas correlações com a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, de Engenharia e Tecnologia Superior.....	17,20
DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/ Português - Giacomo Gardini - Noberto de Paula Lima - **484** págs. Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.....	25,20
ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Francisco G. Capuano e Ivan V. Ideota - **352** págs. Iniciação a Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores, Subtratores e outros.....	27,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL - (Servomecânico) - Giafranco Figini - **208** págs. A teoria da regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmentee em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectiivos modelos físicos.....	11,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - **338** págs. Este livro vem completar, com circuitots 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 - (Circuitos e Tecnologias) - Sergio Garue - **304** págs. Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.....	14,80
ELETROTÉCNICA - Aux. técnico para projetos e manutenção elétrica - Ivano J.Cunha - 192 pags. Corrente alternada, Eletromagnetismo, Motores elétricos, Dispositivos eletrônicos, Eixos (Feed Drives), Máquinas Equipadas com CNC, Fluxogramas para funcionamento elétrico de maquina CNC,Fórmulas.	19,80
ENERGIA SOLAR - Utilização e empregos práticos - Emilio Cometa 136 pags. 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.	15,50
GUIA DO PROGRAMADOR - Jammes Shen - **172** págs. 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*.....	7,92
LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marin - **304** págs. Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos no campo da eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.....	24,90
LINGUAGEM C - Teoria e Programas - Thelmo João Martins Mesquita - **136** págs. O livro e 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.....	14,30
LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE - Don Inman - **300** págs. A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem Basic, na programação em liguagem de máquina. São usados sons, gráficos e cores tornando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada.	11,00
MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA - L.W.Turner - **416** págs. Obra indispensável para o estudante de eletrônica, Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera, a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.....	19,00
MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Francisco Ruiz Vassalo - **224** págs. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltímetros, medidas de resistências. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como instrumentos usados como voltímetross, 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.....	9,50
MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE / SOFTWARE - Antônio Augusto de Souza Brito - **242** págs. Este livro foi escrito para o técnico, engenheiro, profissional de informática e hobista interessados em espionar os recursos do PC, colocando o microcomputador não como uma caixa preta que executa programas, porém como um poderoso instrumento interfaceando com o mundo real.....	24,80
MS-DOS AVANÇADO - Carlos S. H. Gunther Hubschi Jr. - **276** págs. De forma geral este livro, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizem o sistema operacional MS-DOS, principalmente aqueles que utilizem no nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir deficiência desse material técnico em nosso idioma.....	22,50
MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA- Victor F.veley - John J.Dulin - 502 pags. Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. A matemática é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se às deficiências neste tratamento. Eis aqui uma obra indispensável para uma formação sólida no tratamento matemático.	36,00
PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES - Raimundo Cuocolo - **196** págs. Hardware de um micro compatível com o IBM-PC - Firmware (pequenos programas aplicativos) - Software básico e aplicativo - Noções sobre interfaces e barramentos - Conceitos de codificação e gravação - Discos flexíveis e seus controladores no PC - Discos Winchester e seus controladores.....	22,50
PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX - Figueiredo, Maldonado e Rosetto - **160** págs. Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que oferece. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados, truques e macetes sobre como usar linguagem de máquina do Z-80 são ensinados. Obra indispenável para o programados do MSX.....	11,90
PROGRAMA PARA O SEU MSX (e para você também) - Nilson Maretello & Cia. - **124** págs. Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pesar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "*SOFTER*" de seus cerébros.....	11,90
TELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM / FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - **420** págs. Modulação em Amplitude de freqüência - Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM, Formulário de Trigonometria, Filtross, Osciladores Programação de Ondas, Linhas de Transmissão, Ántenas, Distribuição do Espectro de freqüência.....	27,50
TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS-Engº Antonio M.V.Cipelli Waldir J.Sandrini-408 pags. Diodos, Transistores de junção FET, MOS, UJT, LDR, NTC , PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores de relaxação e outras.	27,50
TRANSCODER - Eng. David M. Risnik - **88** págs. Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte prática e outra teoria, próprias para construir o seu "TRANSCODER", ou dar manutenção em aparelhos similares. Video cassete, microcomputador e videogame do sistema NTSC, necessitam de uma conversão para operarem com receptores de TV PAL-M...	10,00
100 DICAS PARA MSX - Renato da Silva Oliveira - **192** págs. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macete 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.....	16,70

Vídeo Aula

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

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

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

Apresentamos a você a mais moderna vídeoteca didática para seu aperfeiçoamento profissional.

BRINDES

NA COMPRA DE 2 VIDEO AULAS GANHE TAMBÉM 2 BRINDES : FITA AULA Reengenharia da manutenção (como o técnico deve adaptar-se aos novos tempos). **KIT PARA SOLDAR E DISSOLDAR DISPOSITIVOS SMD** contendo: solda, fluxo de soldagem e material (em barra) para dissoldagem.

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)
- Diagnósticos de defeitos de som e CDP (Cód. 34)
- Diagnósticos de defeitos de televisão (Cód. 35)
- Diagnósticos de defeitos de vídeo (parte eletrônica) (Cód. 36)
- Diagnósticos de defeitos de vídeo (parte mecânica) (Cód. 37)
- Diagnósticos de defeitos de fax (Cód. 38)
- Diagnósticos de defeitos de monitor de vídeo (Cód. 39)
- Diagnósticos de defeitos de micro XT/AT/286 (Cód. 40)
- Diagnósticos de defeitos de drives =FLOPPY E HARD
- Diagnósticos de defeitos de CD-ROM e VÍDEO LASER
- Entenda o TV Estéreo/SAP/On Screen
- Áudio e análise de circuitos
- Memórias e microprocessadores
- Micros 486 e Pentiun
- TV por Satélite
- Como dar manutenção FAX Toshiba
- Home Theater - Áudio/Vídeo
- Instalação e reparação de CDP de auto
- Reparação do Telefone Celular
- Diagnósticos em TV com recursos digitais
- Recepção, atendimento e vendas em oficinas
- Órgão Eletrônico - Teoria e Reparação
- Câmera 8mm e VHS-C
- Diagnósticos de defeitos de impressoras
- Medições de componentes eletrônicos
- Uso do osciloscópio em reparação de TV/VCR
- Diagnósticos de defeitos em rádio AM/FM
- Diagnósticos de defeitos em Tape Decks
- Uso correto de instrumentação
- Retrabalho em dispositivo SMD
- Eletrônica Industrial - Semicondutores de potência
- Diagnósticos de defeitos em fonte chaveada
- Diagnósticos de defeitos em telefone celular
- Entendendo os Amplificadores Operacionais
- Simbologia elétrico/eletrônica
- Reparação de Toca-discos
- Diagnósticos de defeito em modem
- Diagnóstico de defeitos nos micro apple

R$ 35,90 cada Vídeo aula
(Preço válido até 30/01/95 **)**

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

Disque e Compre
(011) 942-8055.

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

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

AJUSTANDO RECEPTORES DE RÁDIO

Newton C. Braga

Saber como ajustar um receptor de AM ou FM é fundamental para todo o técnico reparador. Os mais experientes realizam esta operação de modo automático, muitas vezes já tendo esquecido o porquê de cada operação. Os iniciantes, por outro lado, encontram bastante dificuldade em saber porque cada *trimmer* e cada bobina deve ser ajustado de determinada forma, e qual freqüência usar no gerador. Para os que sabem fazer mas já esqueceram o porquê e desejam reciclar seus conhecimentos, e para os que não sabem e desejam aprender, veja neste artigo como ajustar rádios de AM e FM.

Os receptores de AM e de FM possuem uma série de circuitos que devem operar em freqüências determinadas. Estes circuitos tanto podem ter suas freqüências de operação determinadas pela estação que são captadas, como por ajustes fixos, conforme aprendemos na teoria dos receptores super-heteródinos.

Assim, conforme mostra o diagrama de blocos da figura 1, que vale tanto para receptores de AM como de FM, temos dois tipos de circuitos sintonizados num receptor:

O primeiro tipo é ajustado pelo variável de sintonia e sua freqüência de operação depende da estação sintonizada.

Neste primeiro tipo enquadram-se o circuito sintonizado do amplificador de RF, o circuito de sintonia do misturador e o circuito de sintonia do oscilador local. Todos estes circuitos possuem suas freqüências determinadas pelo ajuste do variável de sintonia. Isso significa que suas freqüências dependem da estação que está sendo sintonizada.

O segundo tipo é o formado pelas etapas amplificadoras de FI (freqüência intermediária) e sua freqüência é fixa. Isso significa que, uma vez ajustado, estes circuitos passarão a operar sempre na mesma freqüência, qualquer que seja a estação sintonizada.

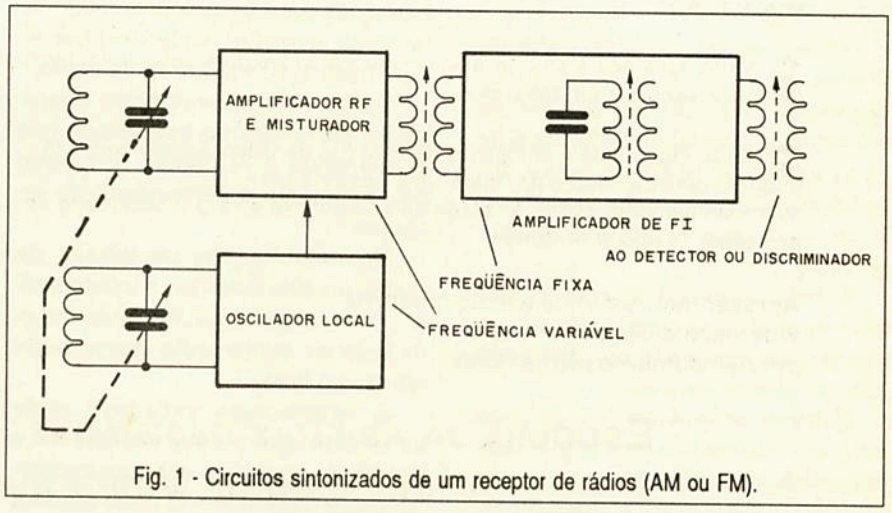


Fig. 1 - Circuitos sintonizados de um receptor de rádios (AM ou FM).

No entanto, para que um receptor opere com máxima sensibilidade e seletividade, todos os circuitos indicados devem estar devidamente ajustados.

Assim, os circuitos de sintonia de entrada devem estar sintonizados na freqüência da estação, enquanto que o circuito sintonizado do oscilador local deve estar numa freqüência acima dela e cuja diferença seja exatamente a freqüência de FI.

Na prática é muito difícil fazer com que, ao se ajustar o variável, todos os circuitos mudem suas freqüências na forma desejada com exatidão total. A tolerância dos componentes, a própria temperatura ambiente e os ajustes, levam a um problema que é o "erro de rastreio". Assim, se conseguimos com que as freqüências estejam corretas numa extremidade da faixa, pode ser que na outra não esteja, e com isso o ganho do receptor não será uniforme, conforme mostra a figura 2.

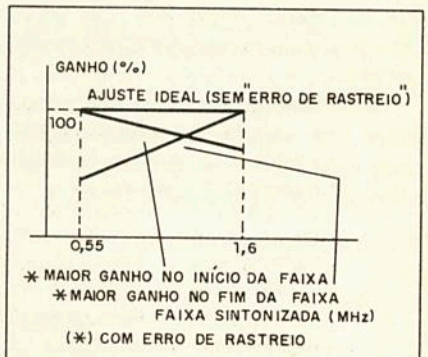


Fig. 2 - O erro de rastro afeta a uniformidade do ganho na faixa sintonizada.

Um receptor pode então apresentar problemas de ter maior sensibilidade em uma extremidade da faixa do que na outra.

Uma maneira de se poder levar os circuitos ressonantes os mais próximos possíveis do comportamento ideal, no que se refere ao ajuste, consiste em tornar ajustáveis tanto as bobinas como os capacitores de cada circuito ressonante, conforme mostra a figura 3.

Combinando os dois ajustes em cada circuito, a varredura da faixa pelo variável pode ser feita de tal forma que as freqüências se mantenham o mais próximo possível do ideal.

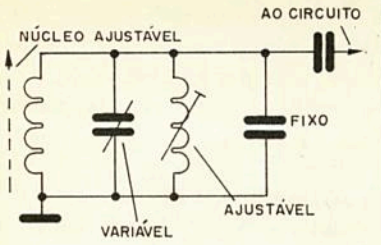


Fig. 3 - Ajustes de um circuito ressonante.

Assim, nestes circuitos, cabe ao técnico encontrar a combinação de ajustes de cada circuito ressonante (capacitor e bobina) de tal forma que:

a) a faixa de freqüências dos circuitos corresponda ao funcionamento de cada etapa (oscilador local e sintonia).

b) haja o mínimo de erro de rastreio de modo que a sensibilidade do receptor se mantenha constante em toda a faixa sintonizada.

Existem procedimentos próprios para que este ajuste seja feito e dele falaremos mais adiante.

Para o caso dos circuitos de FI, que têm uma freqüência fixa, também devemos fazer observações importantes.

Normalmente os receptores possuem três etapas de amplificação, cada qual tendo um circuito sintonizado, conforme mostra a figura 4.

As três etapas devem estar ajustadas para a mesma freqüência, a qual corresponde justamente à freqüência de FI.

O ajuste destas etapas é menos crítico em relação dos ajustes dos circuitos de RF. Temos, então, apenas que ajustar os núcleos das bobinas dos transformadores que formam com capacitores fixos o circuito ressonante.

Se as bobinas dos circuitos forem ajustadas para freqüências muito diferentes, evidentemente nenhum sinal passa e o receptor nada capta.

Se as bobinas estiverem rigorosamente na mesma freqüência, que corresponde a FI, temos o máximo de rendimento e seletividade do receptor.

No entanto, nos receptores de ondas médias e curtas, o ajuste muito crítico, com a freqüência de todas as bobinas exatamente iguais, pode não ser o ideal.

A amplificação excessiva pode fazer com que o sinal realimente o circuito e, com isso, ocorram instabilidades e oscilações. O rádio tenderá a "apitar" no processo de sintonia, e encontrar o ponto de sintonia ideal de uma estação se torna difícil. Trata-se do que chamamos de uma sintonia "super aguda".

A retirada de uma das bobinas de FI levemente da sintonia leva o receptor a um funcionamento menos instável neste caso.

Um problema que pode ocorrer principalmente quando o ajuste das etapas de FI é feita "de ouvido", é o erro de rastreio devido a freqüência indevida do primeiro transformador de FI.

O que ocorre pode ser melhor entendido a partir do diagrama de blocos da figura 5.

Os componentes do circuito sintonizado de entrada e do oscilador local são calculados de tal modo que na faixa de freqüências coberta pelo receptor, o batimento entre a freqüência do oscilador e do sinal da estação recebida resulte sempre na freqüência intermediária, na qual deve ser sintonizado o primeiro transformador de FI.

Se o transformador de FI não for ajustado exatamente para esta freqüência, mas para uma outra próxima e todos os demais das etapas de FI para a mesma freqüência (por exemplo 500 kHz, num receptor de AM, em lugar de 455 kHz), ocorre um problema interessante.

O rastreio do receptor muda, se bem que ele funcione. Como o oscilador local foi ajustado para ficar 500 kHz acima da freqüência normal, o sinal de uma estação num extremo da faixa pode ser captado, mas quando deslocamos a sintonia

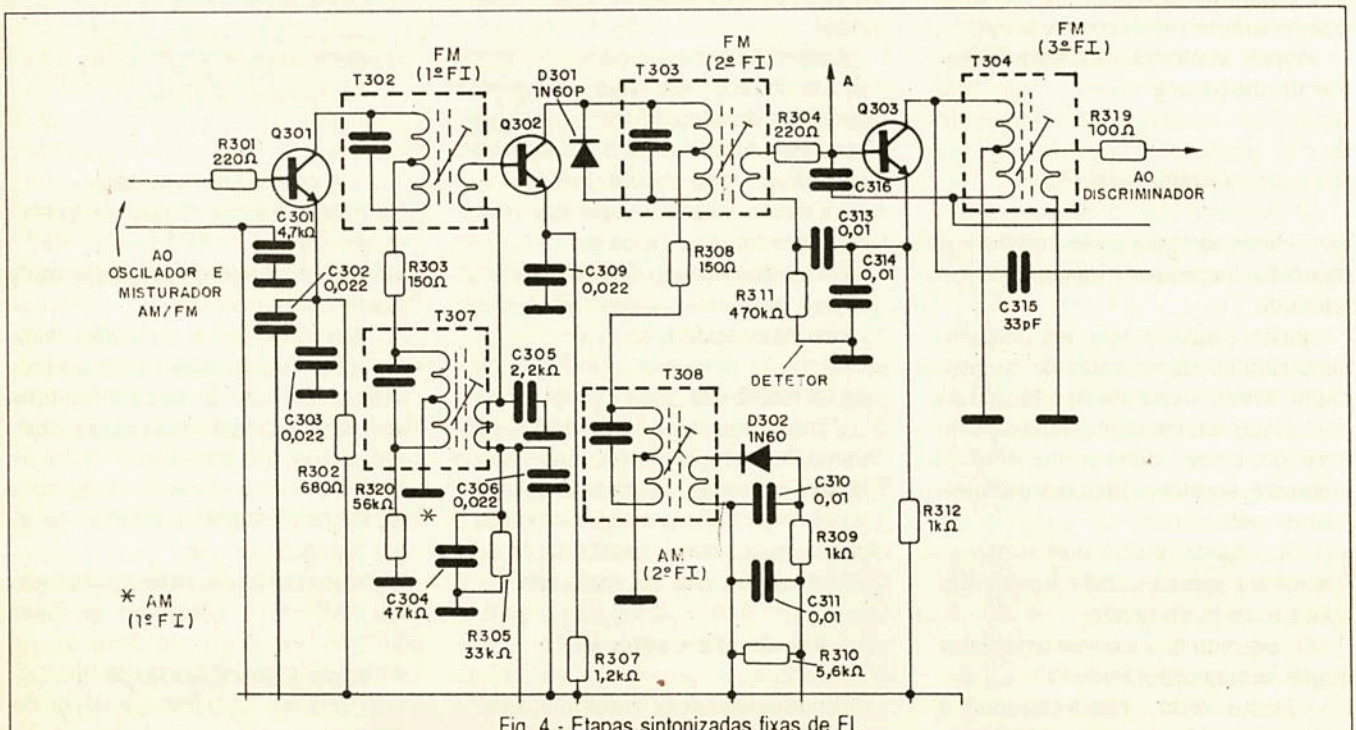


Fig. 4 - Etapas sintonizadas fixas de FI.

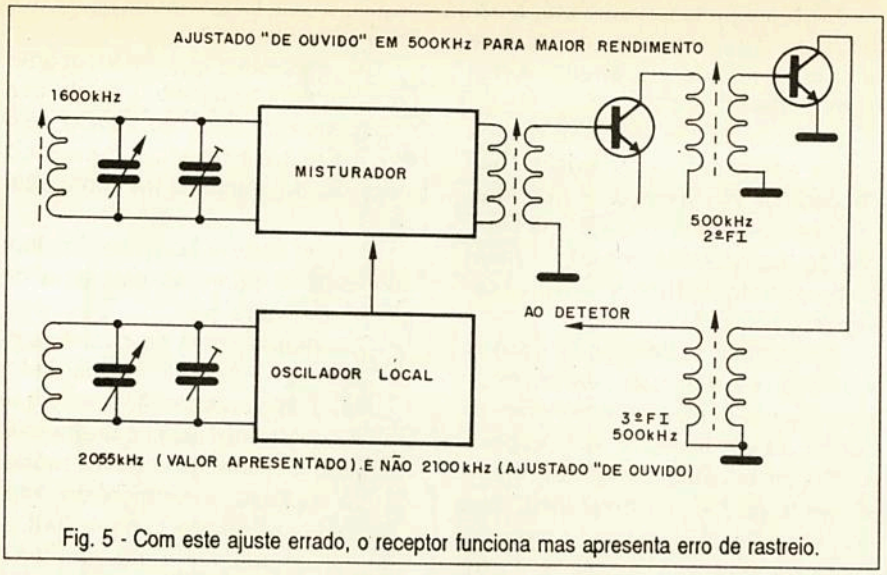


Fig. 5 - Com este ajuste errado, o receptor funciona mas apresenta erro de rastreio.

para o outro extremo, pela diferença de valores, os circuitos do oscilador e de antena não a acompanham.

O resultado é que no outro extremo, a diferença de freqüências não será mais 500 kHz e com isso o rendimento cai. Não conseguimos ajustar mais o receptor de modo que ele tenha rendimento nos dois extremos da faixa porque a FI está em freqüência errada!

Por este motivo é muito importante que o técnico disponha de geradores com boa precisão para os ajustes. É possível ajustar com o sinal de uma estação ou mesmo um injetor, mas será muito difícil garantir que a FI está na freqüência certa, e isso pode comprometer o desempenho do receptor em relação à sensibilidade em toda a faixa.

COMO AJUSTAR

Para os ajustes é utilizado um gerador de sinais modulado em um tom de 1 kHz ou 400 kHz, como o da figura 6, que pode ser acoplado indutivamente ao receptor ou ligado à sua antena, se ela for acessível.

Os ajustes sempre são feitos mais de uma vez, pois como eles são interdependentes um pode influenciar no outro.

À medida que o melhor nível de sinal for sendo obtido na saída, a intensidade do sinal do gerador deve ser reduzida gradualmente, de modo que não sature o circuito.

Desta forma, operando com um sinal mais fraco é mais fácil perceber

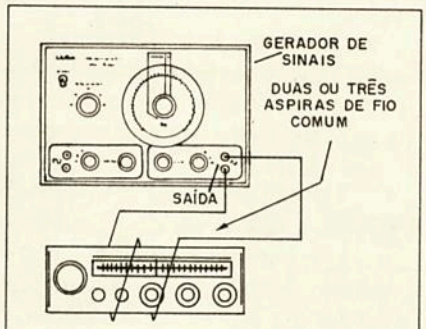


Fig. 6 - Aplicação indutiva de sinais a um receptor.

as variações que ocorrem no ajuste.

Também é importante notar que o osciloscópio também é uma ferramenta importante nos ajustes, pois ligado à saída do detetor e do discriminador, ele não só permite visualizar a intensidade do sinal como também verificar sua forma de onda, e até fazer o ajuste de simetria.

Temos então os seguintes procedimentos típicos, lembrando que os ajustes devem ser feitos com uma chave não magnética apropriada (plástico ou madeira).

a) RÁDIOS AM (520 - 1650 kHz)

Tomamos como exemplo o receptor RP-5140 da Sanyo que tem o diagrama mostrado na figura 7.

A disposição dos componentes a serem ajustados na placa de circuito impresso é mostrada na figura 8.

Ajuste das etapas de FI

Colocar o gerador de sinais em 455 kHz modulado em tom e aplicar o sinal ao receptor. Fechar o capacitor variável de sintonia (520 kHz)

Ajustar os transformadores de FI para o máximo rendimento.

No receptor tomado como exemplo estes são os transformadores T_{306}, T_{307} e T_{308}.

Ajuste do Oscilador

Colocar o gerador de sinais em 520 kHz modulado em tom e aplicar o sinal ao receptor

Fechar totalmente o variável de sintonia (coloque-o em 520 kHz)

Ajustar a bobina osciladora de AM para obter o máximo rendimento na captação do sinal.

No circuito tomado como exemplo, essa bobina é a L_{108}.

Colocar agora o gerador de sinais em 1650 kHz modulado em tom e aplicar o sinal ao receptor.

Abrir totalmente o variável de sintonia, colocando-o em 1650 kHz.

Ajustar o *trimmer* do oscilador junto ao variável para obter o máximo de rendimento. No receptor indicado, este *trimmer* é o $VCT\text{-}_2$. Em outros receptores, o leitor facilmente identifica este componente pois, atuando sobre ele, o receptor "muda de estação", o que não ocorre ao se mexer no outro *trimmer*.

Ajuste do circuito de sintonia

Colocar o gerador de sinais em 600 kHz com modulação em tom e aplicar o sinal ao receptor.

Colocar o variável de sintonia do receptor em 600 kHz.

Ajustar a bobina de antena, deslocando-a sobre o núcleo de ferrite, de modo a obter maior rendimento. Fixar a bobina com um pouco de cera de vela derretida. Colocar o gerador de sinais em 1 400 kHz modulado em tom e aplicar o sinal ao receptor. Sintonizar o receptor em 1 400 kHz.

Ajustar o *trimmer* de sintonia no capacitor variável de modo a obter o maior rendimento. No receptor tomado como exemplo, este *trimmer* é indicado por $VCT\text{-}_1$.

b) RÁDIOS DE FM

Tomamos como exemplo o mesmo receptor que usamos para a faixa de AM.

Ajuste das Etapas de FI

Colocar o gerador de sinais em 10,7 MHz modulado em tom. Aplicar

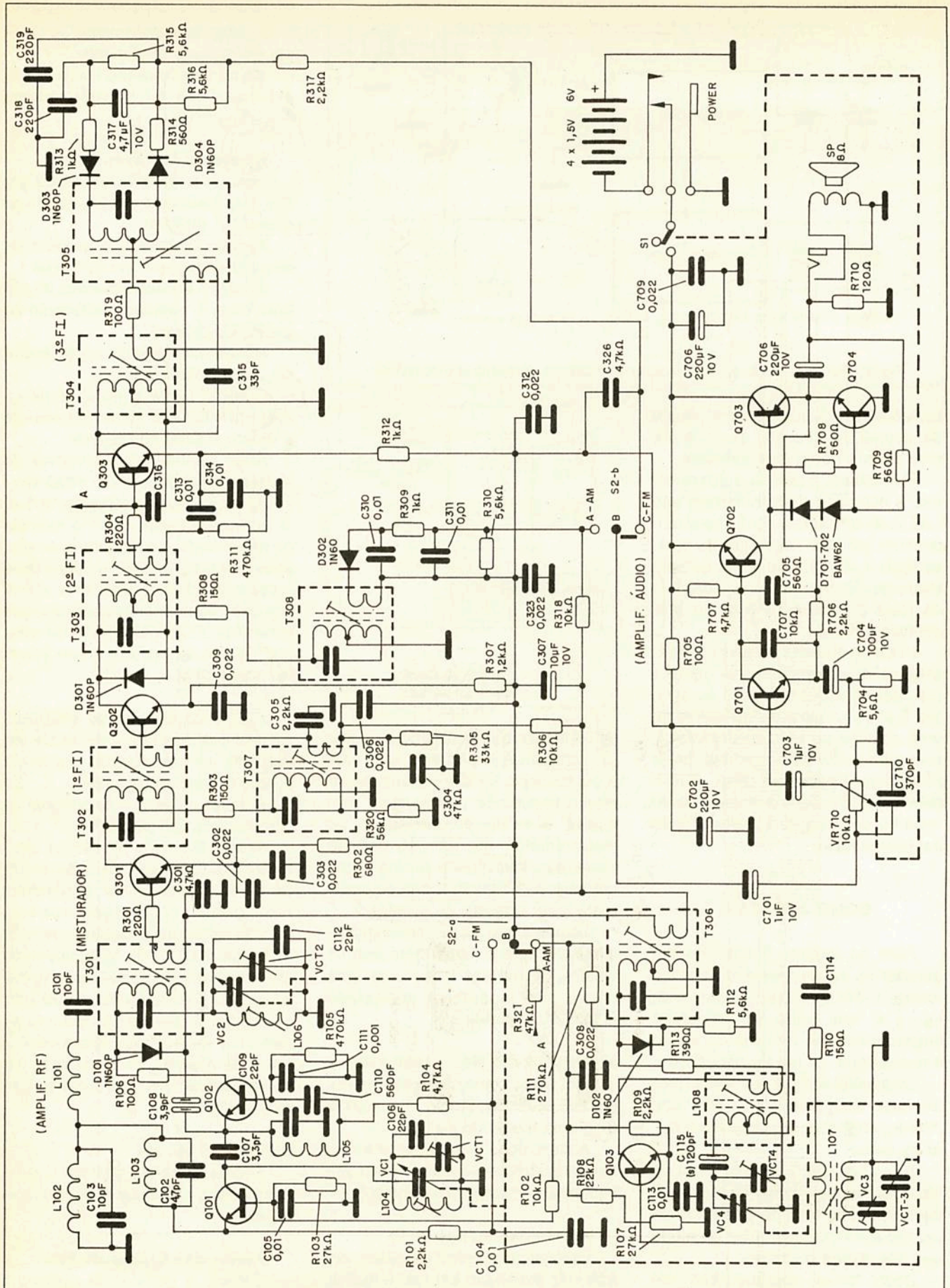


Fig. 7 - Receptor RP-5140 da Sanyo.

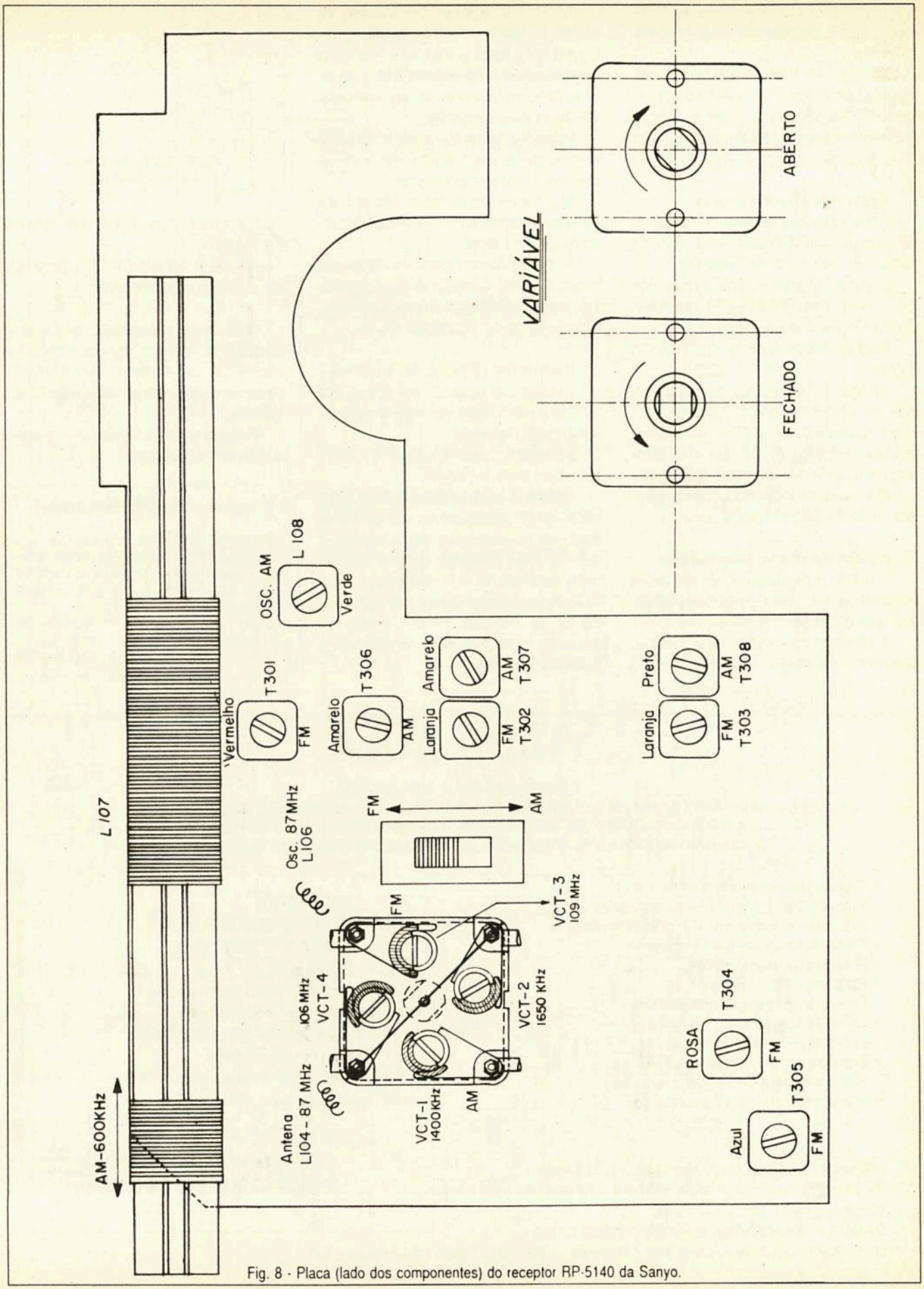


Fig. 8 - Placa (lado dos componentes) do receptor RP-5140 da Sanyo.

o sinal ao receptor. Fechar a sintonia do receptor, colocando o variável em 87 MHz.

Ajustar os transformadores das etapas de FI para o máximo rendimento. No receptor tomado como exemplo, esses transformadores são T_{301}, T_{302}, T_{303}, T_{304} e T_{305}.

Ajuste do discriminador

Para este ajuste será conveniente usar um osciloscópio mas, na sua falta, um "bom ouvido" resolve.

Colocar o gerador de sinais em 10,7 MHz com modulação em tom. Aplicar o sinal ao receptor.

Fechar totalmente o variável de sintonia.

Ajustar o núcleo do transformador do discriminador para obter um sinal simétrico de áudio, conforme mostra a figura 9. De ouvido, isso significa obter um tom sem distorção.

No receptor tomado como exemplo, este transformador é T_{305}.

Ajuste da Etapa Osciladora

Colocar o gerador de sinais inicialmente em 87 MHz com modulação em tom e aplicar o sinal ao receptor.

A sintonia do receptor deve estar totalmente fechada.

Ajustar a bobina osciladora de modo a obter máximo rendimento. Como esta bobina não tem núcleo e geralmente é auto-sustentada, o ajuste é feito separando-se ou apertando-se as suas espiras.

Passe o gerador para 109 MHz mantendo a modulação em tom, e aplique o sinal ao receptor.

A sintonia deve estar agora toda aberta, ou seja, com o receptor sintonizando 109 MHz.

Ajuste o *trimmer* do oscilador de modo a obter o máximo rendimento. No receptor tomado como exemplo, o *trimmer* ter a indicação $VCT\text{-}_3$

Ajuste do circuito de sintonia

Coloque o gerador de sinais em 87 MHz modulado em tom e aplique o sinal ao receptor.

Sintonize o receptor em 87 MHz (variável todo fechado).

Ajuste a bobina de sintonia para obter maior rendimento. No receptor dado como exemplo, essa bobina é a L_{104}. Esta também é uma bobina auto-sustentada sem núcleo e o ajuste é feito separando-se ou apertando-se as espiras. Passe agora o gerador para 109 MHz e aplique o sinal ao receptor.



Fig. 9 - Ajuste de simetria do discriminador. (T305)

Sintonize o receptor na mesma freqüência.

Ajuste o *trimmer* $VCT\text{-}_4$ para obter o máximo rendimento.

Obs: nos receptores em que a freqüência com o variável todo fechado for 88 MHz e não 87 MHz, deve ser esta a freqüência usada nos ajustes.

Refaça todos os ajustes até obter o melhor rendimento.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 34
Regular	marque 35
Fraco	marque 36

VIDEO AULA

CONTINUE SUA COLEÇÃO

Apresentamos as novidades do prof.Sergio R. Antunes. Cada vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento.

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

BRINDES
NA COMPRA DE 2 VIDEO AULAS
GANHE TAMBÉM 2 BRINDES:
FITA AULA
Reengenharia da manutenção (como o técnico deve adaptar-se aos novos tempos).
KIT PARA SOLDAR E DISSOLDAR DISPOSITIVO SMD
contendo: solda, fluxo de soldagem e material (em barra) para dissoldagem

cada Vídeo aula R$ 35,90
(Preço válido até 28/01/95)

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

Disque e Compre (011) 942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

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

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA! DISQUE E COMPRE

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

VALIDADE: 30/01/95

CÓDIGO / TÍTULO **R$**

070 - NISSEI - Esquemas elétricos.....1,60
073 - Evadin - Esquemas elétricos 2,66
097 - SANYO - Manual de serviço TVC CTP6305N.....1,60
099 - SANYO - Manual de serviço TVC CTP6703.....1,60
101 - SANYO - Manual de serviço TVC CTP6708.....1,60
105 - National Manual de serviço TVC TC 142M.....1,60
107 - National - TC 207/208/261 2,40
111 - Philips - TVC/P&B - Esq. elét.....3,07
112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5.....1,87
116 - SANYO Manual de serviço Rádio e Auto-rádios.....1,60
118 - Philips - Aparelhos de som Vol1..... 2,50
135 - Sharp - Áudio & Vídeo Diagramas Esquemáticos Vol. 1.....3,20
137 - NATIONAL Manual de serviço TVC TC 142M.....1,60
141 - Delta - Esquema elétrico Vol. 3.....1,60
146 -Tecnologia Digital-Circ-Básicos..... 6,90
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv..... 2,30
217 - Gradiente Vol. 4 4,01
229 - SANYO - Manual de serviço de videocassete VHR 1600 MB..... 1,60
230 - CCE - Videocassete VCR 9800..... 2,94

R$

231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT-Compatível com IBM PC XT 4,81
234/1 - Mitsubishi - Diagrama Esquemático Áudio.....2,14
234/2 - Mitsubishi - Diagrama esquemático - Áudio.....2,80
237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassete VHR 1100MB 3,60
238 - National - Aparelhos de som 3,20
245 - CCE - Videocassete VCP 9X 5.....1,87
247 - CCE - Esquemas elétricos informatica 1,60
250 - Evadin - Esquemas elétricos de Videocassete HS 338-M.....1,60
252 - Mitsubishi - Manual serviço (ingles) Vídeo Scan System VS 403R.....1,60
253 - Evadin Manual de serviço TC 3701(37* -TV) 3,00
258 - Frahm - Áudio.....4,80
259 - Semp Toshiba - Áudio 4,09
260 - Mitsubishi Manual Serviço (ingles) TC 3762.....1,60
266 - Evadin - Manual serviço de Vídeo Cassete HS 338-M..... 1,60
267 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 3 Nacionais..... 4,30

R$

268 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 4 Nacionais 4,50
269 - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão..... 4,54
277 - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 3,95
278 - Panasonic (National)-Câmera NV- M7PX / AC Adaptor..... 6,00
282 - Glossário de videocassete.... 2,67
283 - National - Forno microondas NE7770B /7775 /5206/ 7660B. 3,00
285 - Giannini-Esquemas elét. Vol. 1.....4,09
286 - Giannini-Esquemas elét. Vol. 2..... 5,55
287 - Giannini-Esquemas elét. Vol. 3..... 3,95
297 - Panasonic (National) Videocassete NV - 1 P6BR..... 2,87
301 - Telefunken - Esq. elét. - Áudio..... 3,80
302 - Tojo-Manual de serviço TA-707.....1,60
303 - Tojo-Manual de serviço TA-808.....1,60
309 - Toshiba - Esquemas elét. Videocassete - M-513OB..... 2,80
319 - Receiverse sistemas de som..... 2,80
337 - Sanyo - Esquema eletrico - TV em cores..... 3,70

E MAIS...

49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD (111 págs.).....R$ 23,60
57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (EM INGLÊS - 148 págs.)..... R$ 27,90
58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (EM INGLÊS - 209 págs)..... R$ 25,20
59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450 (EM INGLÊS - 369 págs.)..... R$ 30,60
60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (EM INGLÊS - 149 págs)..... R$ 30,60
61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210 (124 págs.)..... R$ 30,60
62 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F115 (EM INGLÊS - 80 págs.)..... R$ 25,20
63 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F120 (EM INGLÊS - 130 págs.)..... R$ 30,60
64 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F50/F90 (EM INGLÊS - 150 págs.)..... R$ 30,00
65 - MANUAL DE SERVI'ÇO FAX PANAFAX UF-150 (EM INGLÊS com 270 págs.)..... R$ 30,60
66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400 (60 págs.).. R$ 20,40
67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HI-FI NV70 (EM INGLÊS - 145 págs.)..... R$ 30,60
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230 (99 págs.)..... R$ 23,60
97/A - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD..... R$ 20,50
98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD..... R$ 20,00
99/A - ESQUEMÁRIOS: EQUALIZADORES E REVERBERADORES KENWOOD..... R$ 16,80
100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD.. R$ 16,80
101/A - ESQUEMÁRIOS: AMPLIFICADORES DE ÁUDIO KENWOOD..... R$ 20,00
102 - ESQUEMÁRIOS: RECEIVERS KENWOOD..... R$ 20,00
103 - SERVICE MANUAL: AMPLIIFICADOR DIGITAL KENWOOD (EM INGLÊS)..... R$ 19,00
104 - SERVICE MANUAL: AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (EM INGLÊS)..... R$ 23,00
109 - ESQUEMÁRIOS KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER..... R$ 20,00

ESQUEMÁRIOS **PHILCO** ORIGINAIS

PVC 4.000 A 5.500.....R$ 6,47
PVC 1.000 A 4.800 .....R$ 5,87
PVC 6.400.....R$ 3,50
Áudio e Rádio-relógio - 5/1988 (64 págs.).....R$ 8,00

COMPARE NOSSOS PREÇOS

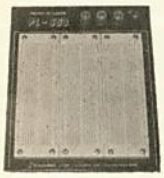
DISQUE E COMPRE

(011) 942 8055

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

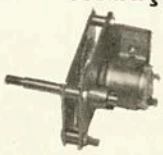
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP 03087-020 - São Paulo - SP

Matriz de Contatos



PRONT-O-LABOR
a ferramenta indispensável para protótipos.
PL-551M : 2 barramentos 550 pontos
R$ 29,00
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
R$ 30,50
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
R$ 50,00
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1650 pontos.
R$ 72,50

Mini Caixa de Redução



Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
R$ 21,60

Microtransmissores de FM



SCORPION
Esgotado
FALCON
CONDOR
R$ 20,00

Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)
R$ 5,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3
(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)
R$ 4,30

Placa PSB-1
(47 x 145 mm. - Fenolite)
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
R$ 5,00



Laboratórios para Circuito Impresso



CONJUNTO JME

Contém: furadeiria Superdrill, percloreto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame para corrosão.

CONJUNTO CK-10

Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.
R$ 31,40

Placas Virgens para Circuito Impresso

5 x 8 cm - **R$ 1,00**
5 x 10 cm - **R$ 1,26**
8 x 12 cm - **R$ 1,70**
10 x 15 cm - **R$ 2,10**



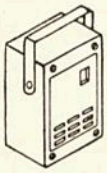
Injetor de Sinais - R$ 10,70

Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüêncimetro etc.
Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias.
R$ 23,00

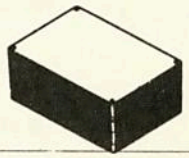
Caixas Plásticas



(Com alça e alojamento para pilhas)

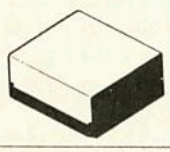
PB 117 - 123 x 85 x 62 mm.
R$ 4,70
PB 118 - 147 x 97 x 65 mm.
R$ 4,80
PB119 - 190 x 110 x 65 mm.

Com tampa plástica



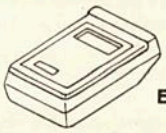
PB 112 123 x 85 x 52 mm.
PB 114 - 147 x 97 x 55 mm.
R$ 2,60

Com Tampa "U"

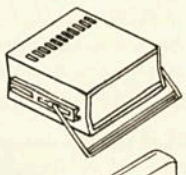


PB201 - 85 x 70 x 40 mm.
ESGOTADO
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.
PB203 - 97 x 85 x 42 mm.
ESGOTADO

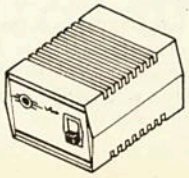
Para controle



CP 012
130 x 70 x 30 mm.
ESGOTADO

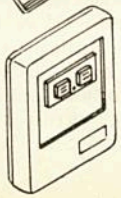


Com painel e alça
PB 207 - 130 x 140 x 50 mm.
ESGOTADO
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm.
ESGOTADO



Para fonte de alimentação

CF 125 - 125 x 80 x 60 mm.
ESGOTADO



Para controle remoto

CR 095 x 60 x 22 mm.
ESGOTADO

Relés para diversos fins

Micro-relés
• Montagem direta em circuito impresso.
• Dimensões padronizadas "dual in line"
• 2 contatos reversíveis para 2 A, versão standart.
MCH2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω
R$ 14,30
MCH2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω
R$ 14,30

Relé Miniatura MSO
• 2 ou 4 contatos reversíveis.
• Bobinas para CC ou CA.
• Montagens em soquete ou circuito impresso.
MSO2RA3 - 110 VCA - 10 mA - 3 800 Ω
R$ 29,00
MSO2RA4 - 220 VCA - 8 mA - 12000 Ω
R$ 32,60

Relé Miniatura G
• 1 contato reversível.
• 10 A resistivos.
G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω
R$ 4,30
G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω
ESGOTADO

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
R$ 10,90
RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA
R$ 10,90

Micro relé reed MD
• 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.
• Montagem direta em circuito impresso.
• Hermeticamente fechado e dimenssões reduzidas.
• Alta velocidade de comutação e consumo extrenamente baixo.
MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω
R$ 9,80
MD1NAC2 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω
R$ 9,80

Relé Miniatura de Potência L
• 1 contato reversível para 15 A resist.
• Montagem direta em circuito impresso.
L1RC1 - 6VCC - 120 mA - 50 Ω
L1RC2 - 12 VCC - 120 mA - 150 W
ESGOTADO

Ampola Reed
• 1 contato N.A. para 1 A resist.
• Terminais dourados.
• Compr. do vidro 15 mm. compr. total 50mm
ESGOTADO

COMPARE NOSSOS PREÇOS

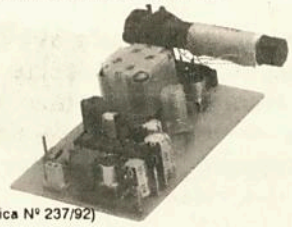
DISQUE E COMPRE

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

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

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

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



(Artigo publicado na RevistaSaber Eletrônica Nº 237/92)

Até 30/01/95- **R$ 21,40**

TESTADOR DE FLYBACK

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



ESGOTADO

MICROFONE SEM FIO DE FM

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

Até 30/01/95- **R$ 12,00**

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

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



Até 30/01/95 - **R$ 93,70**

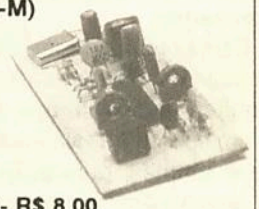
GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

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

Até 30/01/95- **R$ 63,50**

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

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



Até 30/01/95- **R$ 8,00**

TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

AUTORES: Frank, Brent Gale, Ron Long.
FORMATO - 21,0 X 27,5 CM.
Nº DE PÁGINAS - 352.
Nº ILUSTRAÇÕES - 267 (fotos, tabelas, gráficos, etc).
CONTEÚDO - Este livro traz todas as informações necessárias para o projeto e instalação de sistemas domésticos de recepção de TV via satélite (São dadas muitas informações a respeito do BRASILSAT). Também são fornecidas muitas dicas relacionadas com a manutenção dos referidos sistemas.
No final existe um glossário técnico, com cerca de duzentos 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 antennas de grande porte; Considerações sobre projetos de sistemas.

R$ 24,00



TESTES DINÂMICOS DE COMPONENTES

Existem alguns procedimentos simples de bancada que facilmente podem revelar o estado de componentes no próprio circuito, sem a necessidade deles serem retirados. Estes procedimentos fazem com que o técnico ganhe tempo além de evitar riscos, pois em muitos casos a retirada de um componente pode colocar em perigo a sua integridade, principalmente nos aparelhos ultra-miniaturizados ou de disposição mecânica problemática.

Newton C. Braga

Diante de um equipamento que não funciona, um dos primeiros impulsos dos técnicos menos experientes é retirar do circuito os componentes "suspeitos" para testes ou mesmo substituição. Mesmo nos casos em que os testes no circuito possam levar a interpretações mais complicadas, o técnico habilidoso, com um certo conhecimento do funcionamento do circuito, pode chegar a conclusões certas.

Estes procedimentos de testes no circuito são muito interessantes, pois permitem ganhar tempo além de evitar um tipo de trabalho que nem sempre é simples, principalmente quando envolvem muitos pontos de soldagem em local de difícil acesso.

Os procedimentos que analisaremos são interessantes não só pelas conclusões a que levam como também porque em muitos casos eles eliminam até a necessidade de se dispôr de um instrumento de prova, o que pode acontecer numa situação de emergência. Damos a seguir alguns procedimentos simples que podem ser de grande utilidade para os técnicos, principalmente os menos experientes.

a) Capacitores

Se um aparelho que tenha etapas amplificadoras de áudio tais como rádios, amplificadores, gravadores, etc. apresentar distorções ou baixo rendimento, ou ainda a interrupção do sinal numa determinada etapa, isso pode ser devido à presença de um capacitor aberto ou ainda com capacitância alterada (reduzida).

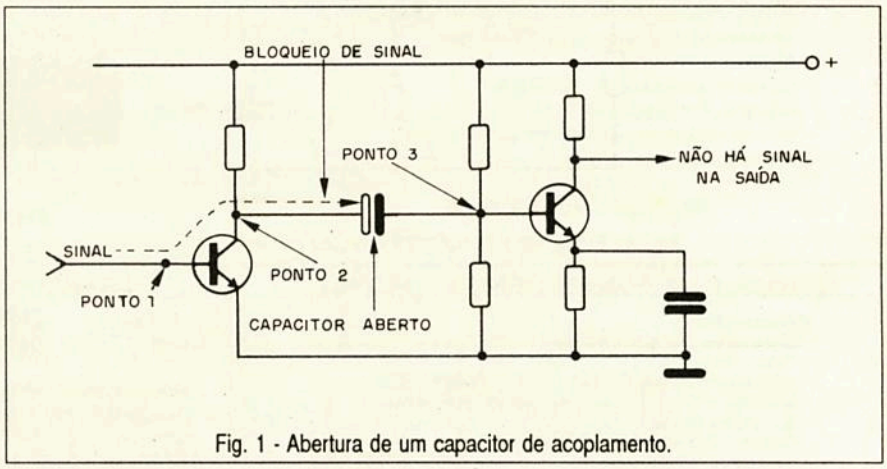


Fig. 1 - Abertura de um capacitor de acoplamento.

Na figura 1 temos um exemplo de circuito bastante comum, onde um capacitor de acoplamento impede a passagem do sinal de uma etapa para outra. O resultado é um baixo rendimento ou ainda distorção ou mesmo ausência de funcionamento.

Num caso como este, em que injetando um sinal na base do transistor (ponto 1) temos a reprodução clara do sinal, mas injetando no ponto 2 não temos nada, podemos suspeitar de imediato do capacitor.

Antes de retirá-lo do circuito, podemos simplesmente ligar outro de valor igual ao original em paralelo para uma verificação imediata, conforme mostra a figura 2.

Se o sinal passar normalmente, com a volta momentânea do aparelho ao funcionamento normal, estará comprovado que o defeito está num capacitor alterado ou aberto.

Se a volta for acompanhada de distorção, a presença do capacitor original ainda no circuito pode nos levar à suspeita de que ele está com fugas. Se não houver diferença alguma no comportamento do circuito com a ligação do capacitor externo, isso pode nos levar a suspeita de que existem problemas de polarização do transistor ou mesmo de seu estado. Pode também haver um problema de curto no capacitor.

Isso será constatado com a medida de tensões antes e depois do capacitor (pontos 2 e 3).

Se estiverem iguais, alterando a polarização do transistor, então provavelmente o capacitor está em curto, ou com forte fuga. Um ganho anormalmente baixo, ou ainda distorções,

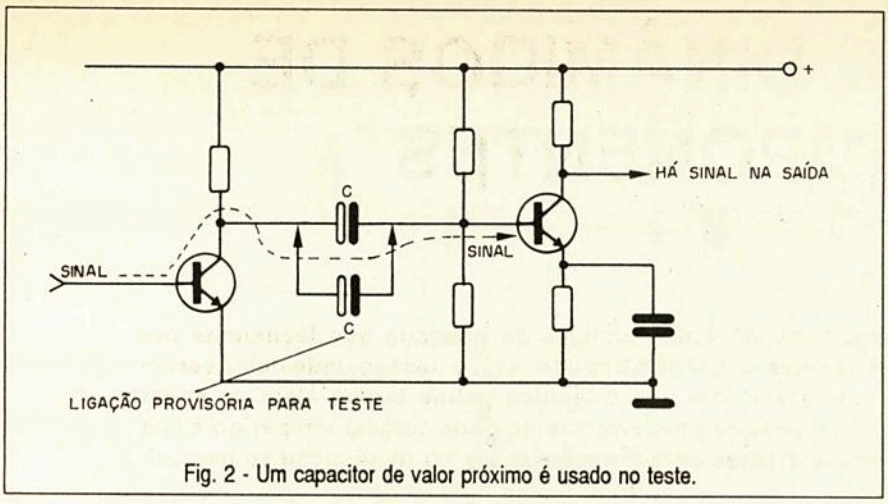


Fig. 2 - Um capacitor de valor próximo é usado no teste.

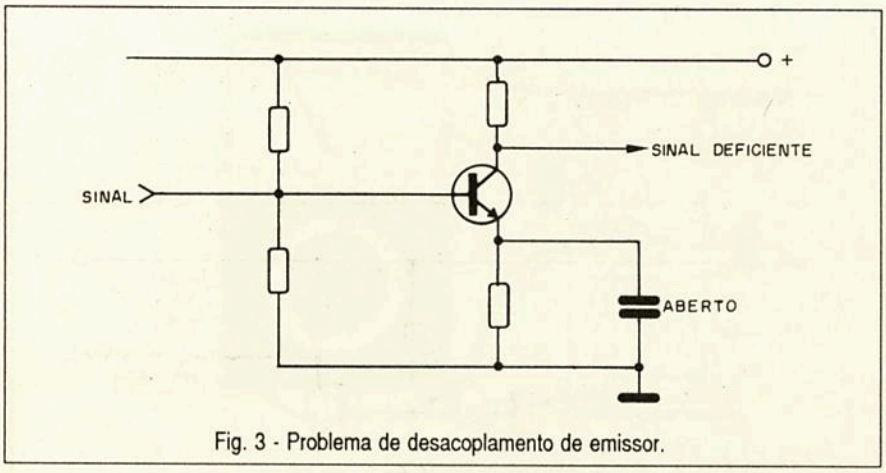


Fig. 3 - Problema de desacoplamento de emissor.

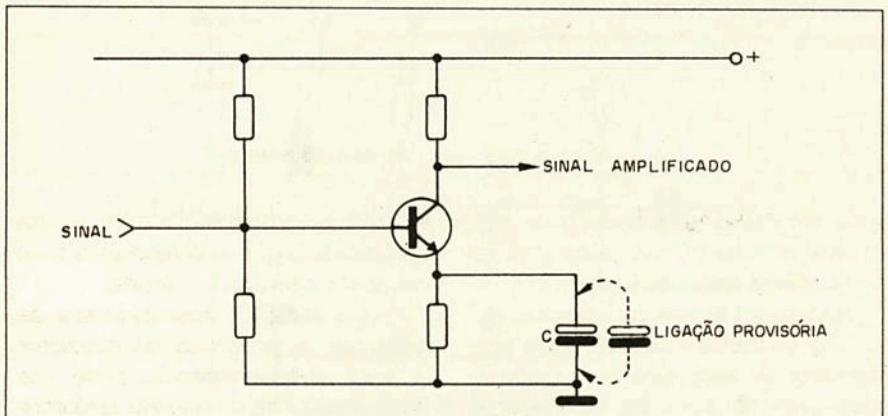


Fig. 4 - Ligação de outro capacitor para verificação do estado de C.

pode ocorrer se um capacitor de desacoplamento de emissor no transistor estiver aberto ou com a capacitância reduzida, conforme mostra a figura 3.

A ligação em paralelo com o capacitor suspeito de outro com o mesmo valor ou valor próximo pode facilmente revelar se o problema está neste componente, conforme indica a figura 4. Se o sinal voltar ao normal com a ligação do capacitor externo, isso indica que realmente o problema está no capacitor.

Veja que é importante que neste caso o técnico tenha em mãos alguns capacitores de valores comuns para fazer este tipo de teste.

b) Transistores

Em funcionamento normal, um transistor apresenta tensões em seus terminais muito bem definidas. A tensão de coletor deve ser um pouco inferior à tensão de alimentação, se a carga tiver uma resistência razoável, isso para os transistores NPN, conforme mostra a figura 5.

A tensão de coletor na condição de repouso (ausência de sinal) depende de sua modalidade de operação e é determinada pelos resistores de polarização de base R_1 e R_2.

Se um transistor estiver com problemas numa etapa deste tipo, se os resistores estiverem alterados, ou ainda se o capacitor que faz o acoplamento do sinal à base do transistor estiver com fugas elevadas ou em curto, a tensão do coletor do transistor será sensivelmente alterada.

Para o caso de R_1 aberto, por exemplo, a tensão de coletor do transistor tende a subir; enquanto que para R_2 aberto, ou ainda o capacitor com fugas ou em curto, a tensão tende a cair.

Da mesma forma, se o transistor estiver em curto, ou com fugas elevadas entre coletor e emissor, a tensão do coletor tende a diminuir.

Para R_1 aberto ou o transistor aberto (sem corrente entre o coletor e o emissor) a tensão de coletor tende a subir para muito além do valor normal e até atingir o próprio valor da tensão de alimentação.

Para uma constatação dinâmica interessante sem a necessidade de tirar o transistor do circuito, temos um procedimento simples.

Ligamos o multímetro na escala de tensões apropriada e o conectamos ao coletor do transistor de modo a medir a tensão neste elemento, conforme mostra a figura 6.

Com uma chave de fendas ou mesmo um pedacinho de fio, colocamos momentaneamente em curto o emissor e a base. Se a tensão indicada pelo multímetro subir, o transistor está bom e provavelmente as alterações ocorridas em relação à tensão no circuito são devidas a outros componentes, como por exemplo os resistores de polarização e os capacitores. Se não houver alteração alguma na tensão, então o mais provável é que o problema esteja no próprio transistor que pode ser retirado do circuito para uma avaliação melhor. Para transistores PNP, o procedimento é o mesmo, mas a polaridade das tensões encontradas é outra, conforme mostra a figura 7.

Se a resistência de coletor do transistor for suficientemente grande, podemos tentar uma verificação colocando por um instante o coletor e a base em curto, com um resistor de 1 kΩ aproximadamente, mas isso só é válido se houver um resistor limitador no emissor do transistor, conforme mostra a figura 8.

Nestas condições, se o transistor estiver bom, deve haver a condução plena (saturação) com uma forte queda na tensão indicada pelo multímetro. Uma tensão anormalmente baixa no coletor de um transistor tanto pode significar um transistor em curto como um resistor de coletor aberto, ou ainda o circuito de carga do coletor interrompido. Esta última condição ocorre para o caso de termos como carga de coletor um transformador ou uma bobina.

Neste caso, se tivermos um transformador com as características do original, podemos fazer um teste mesmo fora do circuito.

Para uma etapa de saída de áudio de um pequeno gravador ou rádio, será interessante dispôr na oficina de uma caixinha acústica, já com o transformador e cabos que permitam fazer esta conexão, para a prova com rapidez, conforme mostra a figura 9.

É claro que estes testes só devem ser feitos em circuitos de baixas potências, onde a introdução de um componente externo de prova não venha causar uma sobrecarga para o transistor. Uma etapa impulsora ou de saída de áudio de um radinho alimentado por duas ou quatro pilhas são exemplos de circuitos em que este procedimento é válido.

Para o caso do resistor, a ligação de outro de mesmo valor momentaneamente em paralelo pode indicar se a origem do problema é no resistor original (que pode estar alterado ou totalmente aberto) ou no transistor.

c) SCRs

Fontes chaveadas de muitos equipamentos usam SCRs e estes podem ser testados no próprio circuito de uma maneira simples, desde que tenhamos um circuito típico conforme o mostrado na figura 10.

No circuito indicado, basta desligar por um momento a comporta do SCR do emissor do transistor e ligá-la por um momento ao positivo da ali-

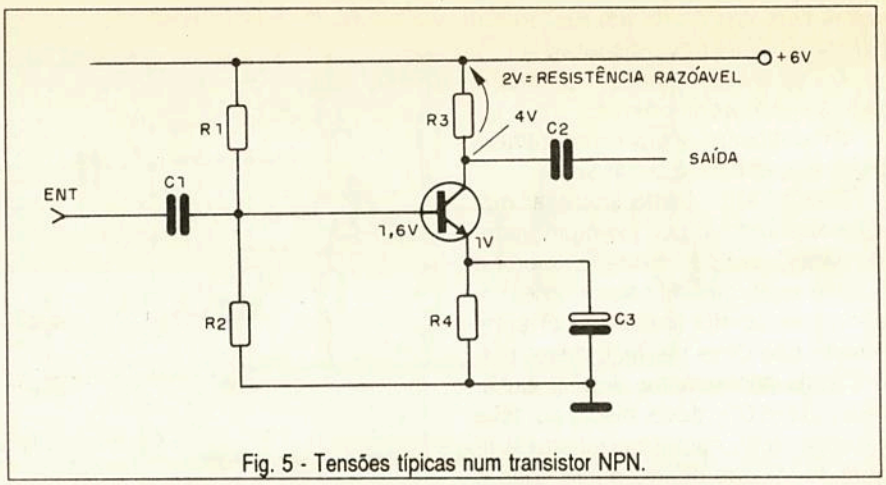


Fig. 5 - Tensões típicas num transistor NPN.

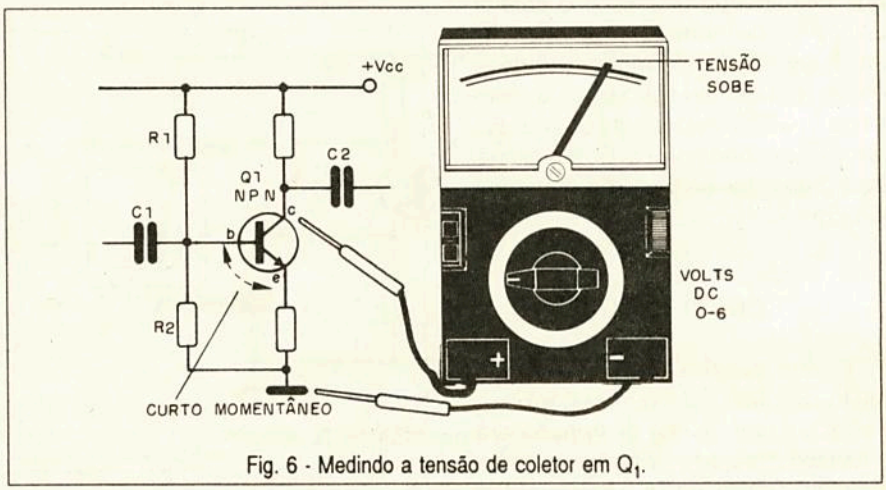


Fig. 6 - Medindo a tensão de coletor em Q_1.

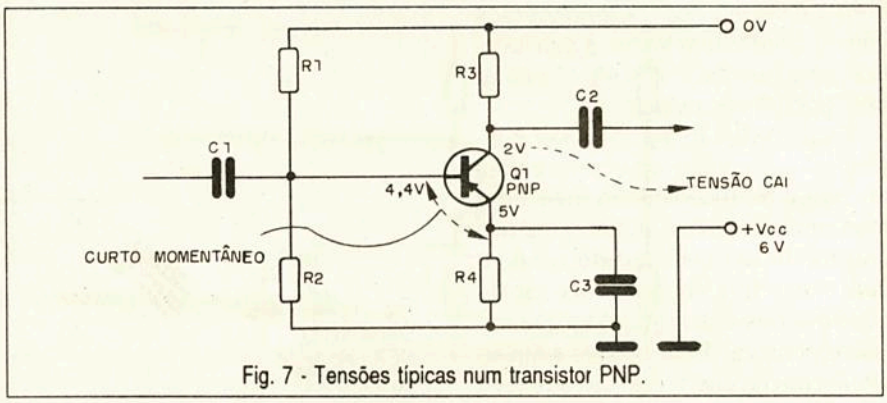


Fig. 7 - Tensões típicas num transistor PNP.

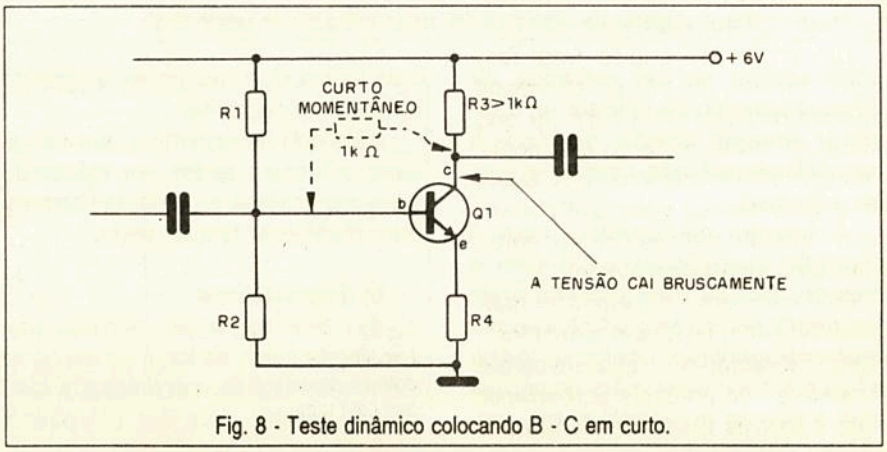


Fig. 8 - Teste dinâmico colocando B - C em curto.

mentação através de um resistor de 10 kΩ. O SCR deve disparar.

Se isso não ocorrer, o problema estará neste componente.

Se o disparo ocorrer normalmente, o suspeito será o transistor.

Desta forma, basta interligar momentaneamente, por exemplo usando uma chave de fendas, o coletor e a base (veja que o resistor de emissor e o de coletor limitam a corrente: o teste não deve ser feito desta maneira se tais resistores não existirem!). O SCR deve disparar. Isso deve ser feito conforme mostra a figura 11. O que ocorre neste caso é que interligando a base e o coletor do transistor temos sua polarização até a saturação, de modo que deve haver uma tensão suficiente na comporta do SCR para produzir seu disparo. Caso ainda não ocorra o disparo, o transistor certamente está com defeito.

CONCLUSÃO

O que descrevemos são testes muito simples, mas que podem significar um bom ganho de tempo para o técnico reparador. Encontrando de imediato um ou mais componentes com problema, os procedimentos convencionais que levam a sua localização e que às vezes são demorados, podem ser evitados.

Estes testes não podem ser considerados "acadêmicos" no sentido de usar um procedimento mais rigoroso, mas nos dias atuais o técnico precisa ter um certo "sexto sentido" que o ajude a chegar mais rápido nas soluções dos problemas quando isso é possível. Estes testes simples é que constituem a "prática" que leva uns técnicos a realizar mais facilmente o trabalho do que outros.

Um pouco de prática fará com que o técnico identifique os casos em que isso pode ser feito, já que não é em todos os casos que podemos aplicar procedimentos, os quais em alguns casos podem até por em risco a integridade dos componentes se indevidamente escolhidos.

Evidentemente, devemos ter muito cuidado com os casos "proibidos", como por exemplo os que envolvem transistores de potência ou corrente muito altas, as quais circulando pe-

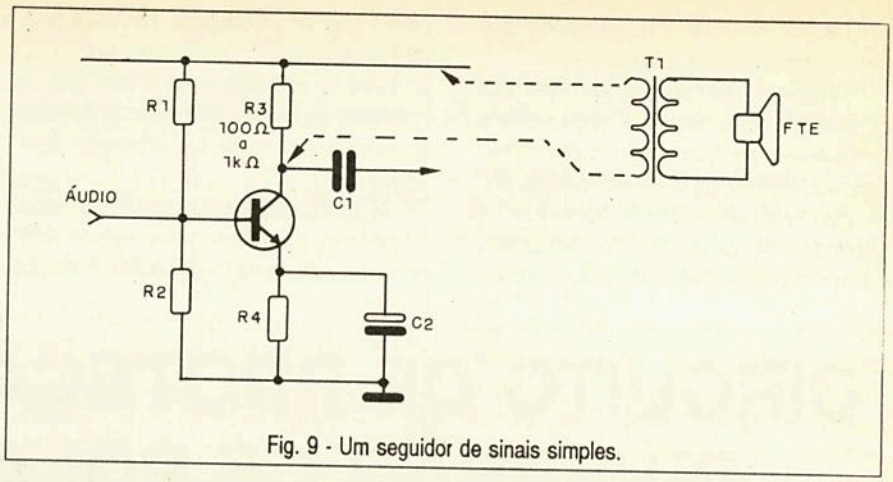


Fig. 9 - Um seguidor de sinais simples.

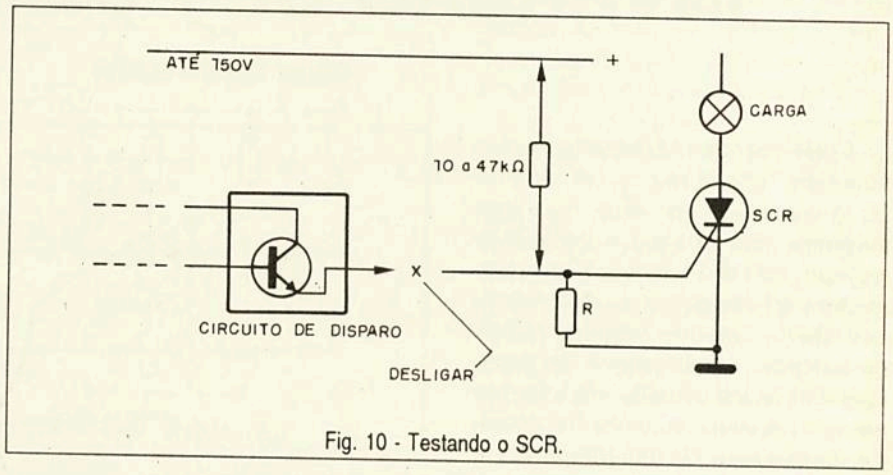


Fig. 10 - Testando o SCR.

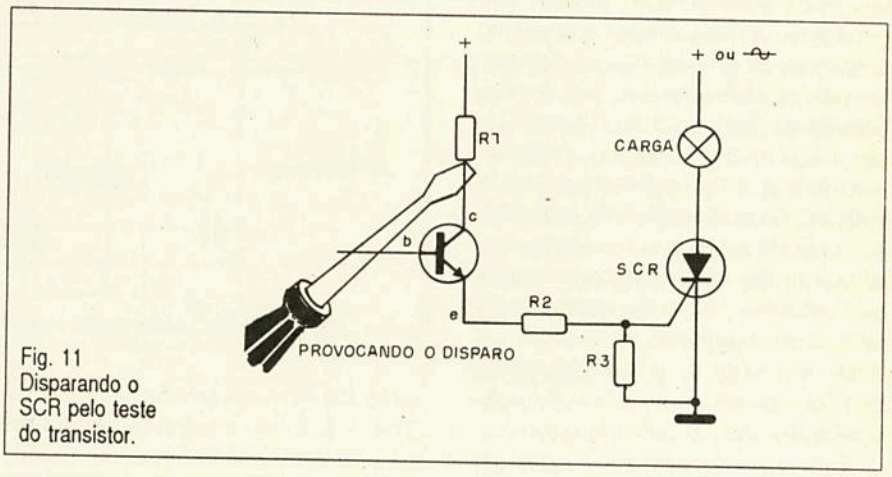


Fig. 11
Disparando o SCR pelo teste do transistor.

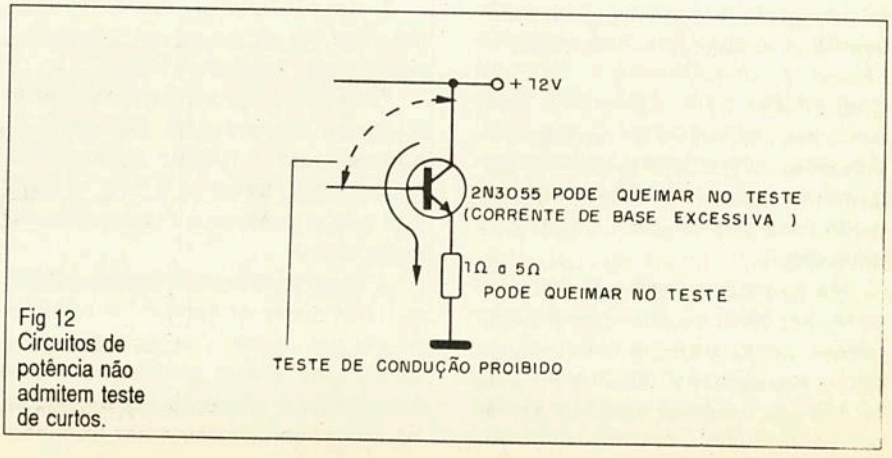


Fig 12
Circuitos de potência não admitem teste de curtos.

las bases desses componentes podem causar sua queima.

Também devem ser levados em conta os casos em que não existam limitadores de corrente no circuito e que um teste como os indicados poderiam facilmente fazer com que as correntes máximas suportadas pelos componentes fossem superadas, como no caso da figura 12. Veja que, neste exemplo, colocando em curto a base e o coletor do transistor, a corrente de base seria suficientemente alta para causar a queima do transistor.

Habilidade, capacidade de reconhecer os pontos em que testes deste tipo podem ser aplicados é o que se exige do técnico que deseja chegar mais fácil a um componente defeituoso.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 37
Regular	marque 38
Fraco	marque 39

CIRCUITO DE PROTEÇÃO CONTRA INVERSÃO DE POLARIDADE

Gilnei Castro Muller

Certa vez um cliente adquiriu um toca-fitas "importado" e ele mesmo fez a instalação no carro. Para sua surpresa, não chegou a ouvir som nenhum nos alto-falantes. Ouviu somente um forte estouro que o deixou assustado. Quando retirei a tampa do aparelho, constatei que um capacitor eletrolítico (filtro de entrada) havia se desintegrado. Além do capacitor, queimaram os integrados IC_1 e IC_2. Após a substituição destes componentes, consegui fazer o aparelho entrar novamente em funcionamento, porém constatei as deficiências citadas na página 63 da Revista Saber Eletrônica nº 255/94, especialmente no que diz respeito à potência indicada na embalagem do aparelho. A inexperiência e a curiosidade deste cliente lhe custaram caro; assim, para se evitar outros desfechos como este, é aconselhável se instalar um diodo em série com a alimentação, que funcionará como uma proteção contra inversão de polaridade.

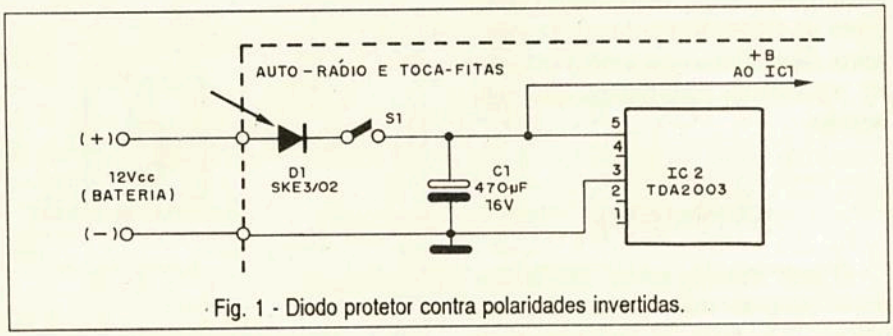


Fig. 1 - Diodo protetor contra polaridades invertidas.

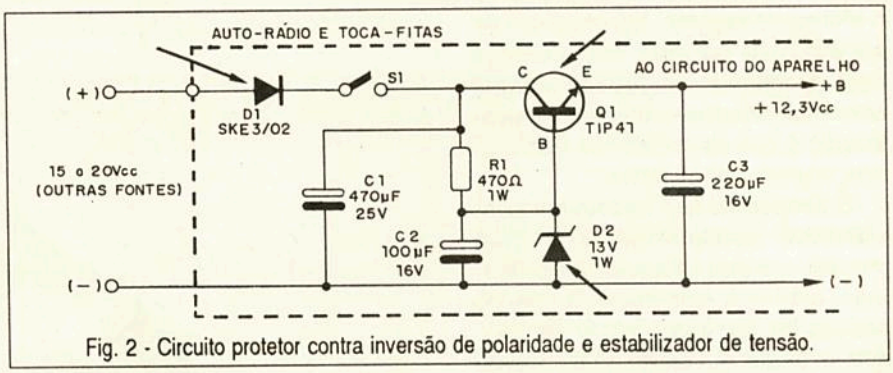


Fig. 2 - Circuito protetor contra inversão de polaridade e estabilizador de tensão.

Em caso de erro na ligação de alimentação, o máximo que pode ocorrer é o não funcionamento do circuito e, principalmente, nenhum componente será danificado. Este diodo fica instalado dentro do próprio aparelho, conforme mostrado no diagrama da figura 1. Podemos usar um diodo para 3 A do tipo SKE 3/02 ou equivalente.

Na figura 2 é mostrado outro circuito que além de proteção para inversão, ainda funciona como regulador e estabilizador de tensão para 12,3 Vc.c., (quando então o cliente deseja alimentar o aparelho com uma fonte que forneça tensões entre 15 e 20 Vc.c.). Este circuito também pode ser adaptado no interior do aparelho.

Nota: O diodo D_1 em ambos os circuitos de proteção se comporta como uma chave eletrônica.

Quando ligado corretamente à fonte de alimentação, ele conduz normalmente e produz uma queda de aproximadamente 0,6 V, a qual não chega a afetar o funcionamento do aparelho.

E quando a fonte é ligada invertida, por qualquer motivo, o referido diodo não conduz e se comporta como uma chave aberta, pois sua resistência é altíssima; assim, todos os componentes ativos do aparelho ficam protegidos e livres da alta corrente reversa que os danificaria irremediavelmente.

Os componentes usados na montagem do circuito da figura 2 são comuns e também podem ser adaptados no interior do aparelho com um pouco de paciência e habilidade.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 40
Regular	marque 41
Fraco	marque 42

CONSTRUA UM APAGADOR DE EPROM

Newton C. Braga

As memórias EPROM (*Erasable-Programmable Read-Only Memory*) são utilizadas em muitos equipamentos digitais e ligados à informática tais como controles industriais, automatismos, jogos, etc, onde se deseja a realização de certas operações segundo um programa. No entanto, para re-programar uma memória deste tipo é necessário submetê-la, por certo tempo, à radiação ultravioleta. Esse procedimento é feito num aparelho denominado "Apagador de EPROM", de construcão simples, o qual descrevemos neste artigo.

As memórias EPROM possuem uma "janela" de quartzo através da qual radiacão ultravioleta pode ser focalizada no *chip* de silício, de modo a apagar seu conteúdo.

Na figura 1 temos uma dessas memórias, a famosa 2716, que é utilizada numa infinidade de projetos, quer seja pela sua qualidade, como por seu custo acessível.

As memórias EPROM que podem ser apagadas por radiação ultravioleta também são denominadas UVPROMs. As memórias podem ser apagadas algumas vezes antes de perderem suas propriedades, mas isso já é o suficiente para que possamos usá-las em muitas aplicações interessantes. Para sua programação, são aplicados pulsos de determinadas intensidades e duração que os usuários deste tipo de dispositivo conhecem.

Para o apagamento do conteúdo de uma EPROM, não é qualquer tipo de lâmpada de ultravioleta que pode ser usada, e sua aplicação exije alguns procedimentos determinados pelo fabricante do componente.

Assim, deve ser usado um tubo fluorescente que emita radiação de determinado comprimento de onda e a incidência sobre a pastilha de silício da memória deve ocorrer por tempo determinado, normalmente em torno de 15 minutos.

O que descrevemos neste artigo é um dispositivo que utiliza uma lâmpada fluorescente UV especial para o apagamento de EPROMs e que é controlado por um *timer* que a mantém acesa pelo tempo necessário ao



Fig. 1 - Aspecto de uma EPROM.

apagamento.Como a radiação ultravioleta é extremamente perigosa para os olhos, precauções especiais no projeto são tomadas no sentido de se evitar que o usuário venha recebê-la por uso indevido do aparelho.

O projeto é bastante flexível, tanto quanto ao uso da lâmpada (que pode ter diversos tamanhos) como em relação à temporização que pode ser alterada, e ao número de EPROMs que podem ser apagadas simultaneamente.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/220 Vc.a.
- Potência da lâmpada: 4 a 10 W
- Temporização: 15 minutos (tip)
- Tensão do setor de temporização: 6 a 8 V

COMO FUNCIONA

A base do projeto do temporizador do apagador de EPROMs é um circuito integrado conectado na conhecida configuração monoestável.

Na saída do circuito integrado (pino 3) temos um transistor que controla um relé. Este relé vai estar energizado durante o intervalo de tempo em que a saída do circuito integrado permanecer no nível alto. Nestas condições, o relé estará com seus contatos NA fechados e a lâmpada fluorescente ultravioleta (UV) recebe sua alimentação normal.

O tempo que a saída do 555 permanece alta depende do resistor R_3 e do capacitor C_3 ligados aos pinos 6 e 7.

A constante de tempo obtida com os valores indicados está em torno de 15 minutos, mas como existe o problema da tolerância dos componentes e também de eventuais fugas, pode ser necessário mudar seus valores.

O disparo do circuito é feito aterrando-se por um instante, via S_2, o pino 2, que é mantido no nível alto pelo resistor R_2.

No momento em que este interruptor (S_2) é pressionado, a saída do 555 vai ao nível alto, o relé atraca e a lâmpada fluorescente acende. Ao mesmo tempo, o LED vermelho recebe a alimentação, acendendo de modo a indicar o início da temporização.

O interruptor S_1 tem por finalidade interromper o processo de temporização, levando ao nível baixo o terminal de controle (pino 4) do 555. Para este interruptor temos ainda a possibilidade de usar um *reed-switch* que será colocado na tampa da caixa do apagador, de modo que ele seja ativado quando ela for aberta,

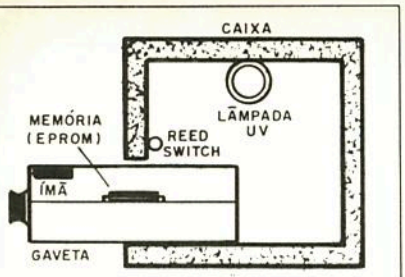


Fig. 2 - Um *reed-switch* pode ser ligado em paralelo com S_1 para maior segurança.

ou na gaveta, para que ocorra o mesmo quando ela for puxada. Um ímã será o sensor para esta operação, conforme sugere a figura 2.

O circuito de alimentação da lâmpada ultravioleta fluorescente é convencional.

Temos um *starter* que provoca a ionização do gás no momento em que ela é acesa e o reator comum que é ligado em série com a alimentação.

O setor de temporização é alimentado por uma fonte que usa um transformador de pequena potência e que, depois de retificação e filtragem, fornece uma tensão entre 6 e 8 V para o circuito, já que este não é crítico, não havendo, pois, necessidade de estabilização.

MONTAGEM

Começamos por dar aos leitores o diagrama completo do apagador de EPROMs na figura 3.

A placa de circuito impresso para esta montagem não é crítica, dada a baixa potência do circuito, e tem seu aspecto mostrado na figura 4.

A lâmpada ultravioleta pode ser de qualquer tipo fluorescente com potência entre 4 e 15 W. O importante no projeto é apenas que o reator usado seja compatível com a potência da lâmpada, devendo por isso ser adquirido em conjunto, para maior segurança.

Existem suportes que permitem fixar a lâmpada diretamente na caixa. Para maior facilidade de trabalho, a caixa pode ser feita de madeira compensada ou de outro tipo com a forma e dimensões mostradas na figura 5.

O reator, transformador, *starter*, e suporte de fusível serão parafusados na própria caixa. O circuito de temporização será fixado por meio de separadores e ele deve ser posicionado de modo a não receber radiação ultravioleta, para maior segurança.

Os controles ficarão no painel e podem consistir em componentes comuns: para S_3 temos um interruptor simples (que é opcional), e para S_1 e S_2 temos interruptores de pressão do tipo normalmente aberto (NA).

Os LEDs também devem ficar em local visível do painel, devendo ser instalados em suportes apropriados.

O acabamento da caixa depende do gosto de cada montador, podendo ser feito com verniz transparente depois da colocação de decalques, com a identificação das funções das chaves e dos LEDs:

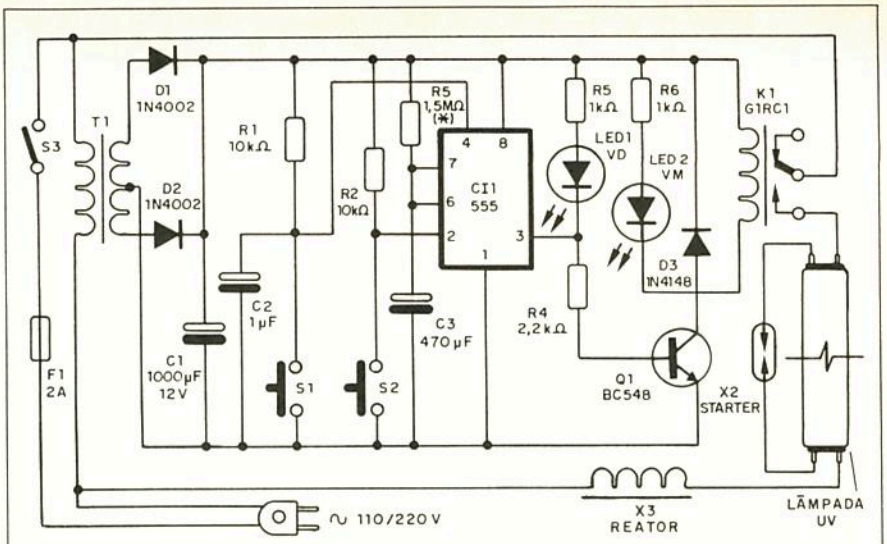


Fig. 3 - Diagrama completo do apagador de EPROMs.

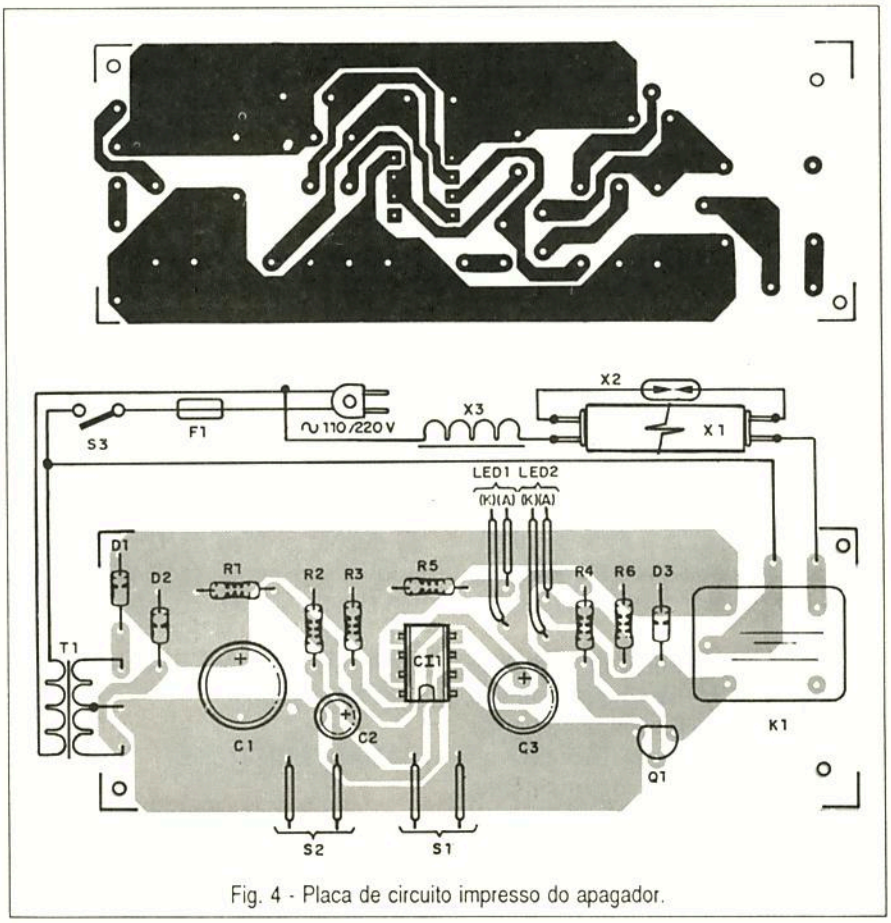


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do apagador.

A EPROM 2716

Uma das EPROMs mais conhecidas é a 2716, que possui capacidade para para armazenar 2048 palavras de 8 *bits*. Esta memória possui entradas e saídas compatíveis com a tecnologia TTL, o que a torna muito acessível ao uso, fazendo parte de muitos projetos de amadores, estudantes e mesmo para pequenos automatismos industriais. Na figura A temos a pinagem desta memória.

IDENTIFICAÇÃO DOS PINOS

A_1-A_{10} - Endereços
Q_1-Q_8 - Saídas de dados
S/(PGM) - Seleção do *Chip* (Programa)
VBB - Alimentação de -5 V
VCC (PE) - Alimentação de +5 V (Habilitação do programa)
Vdd - Alimentação de +12 V
VSS - 0 V - Terra

A operação desta memória é estática, o que significa que ela não precisa nem de *clock* nem de circuito de *refresh*.

APAGAMENTO

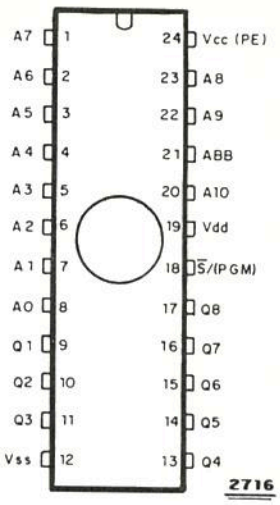
O apagamento da 2716 é feito com sua exposição à radiação ultravioleta de alta intensidade, no comprimento de onda de 2537 angstrons. A intensidade recomendada para se obter o apagamento é de 12 mW por centímetro quadrado, quando então o tempo de exposição é da ordem de 21 minutos. A lâmpada é posicionada de tal modo a ficar aproximadamente a 2,5 cm acima do *chip*.

Com maiores intensidades de luz, a lâmpada pode ficar mais longe e o tempo de apagamento pode ser maior, como no projeto que descrevemos. Após o apagamento, todos os *bits* vão para o nível alto.

PROGRAMAÇÃO

O primeiro passo na programação é levar o Vcc(PE) aos 12 V ou 0 V de modo a desabilitar as saídas convertendo-as em entradas. Este pino deve ser mantido no nível alto durante o intervalo em que ocorrer a seqüência de programação. O primeiro *byte* a ser programado (normalmente endereçado ao primeiro endereço ou 0) é aplicado às entradas de Q_1 a Q_8. Em seguida, um pulso de programação de +28 V deve ser aplicado ao pino de programa. Este pulso deve ter duração de 0,1 a 1,0 ms e em seguida o pino deve ser trazido de volta aos 0 V. Depois de pelo menos 1 ms que isso ocorrer, o endereço pode ser mudado para o seguinte e o processo repetido para levar os dados à próxima locação. A seqüência deve prosseguir até que todos os dados sejam enviados a memória e depois repetida pelo menos 100 vezes para fixar o programa na EPROM.

O número de vezes que o ciclo de programação é repetido é dado pelo tempo total de aplicação do pulso que deve ser de 100 ms. Assim, se cada pulso durar 1 ms, o número mínimo será 100. Se os pulsos forem mais curtos, precisaremos de uma quantidade maior. Para terminar a programação, logo que



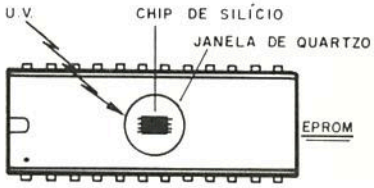


Figura A

tivermos o último pulso encerrado com a volta do pino aos 0 V, a entrada VCC (PE) pode ser trazidas aos +/-5 V, o que levará o dispositivo ao modo de leitura.

Os dados nas entradas já devem ter sido removidos neste momento, já que estes pinos se tornam agora saídas de dados, o que causaria um conflito de níveis lógicos caso eles fossem mantidos.

Os dados obtidos nas saídas de Q_1 a Q_8 só se tornam válidos após 10 μs da habilitação do pino do programa.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado - *timer*
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D_1, D_2 - 1N4002 - diodos retificadores de silício
D_3 - 1N4148 - diodo de uso geral
LED_1 - LED verde comum
LED_2 - LED vermelho comum

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2 - 10 kΩ
R_3 - 1,5 MΩ
R_4 - 2,2 kΩ
R_5, R_6 - 1 kΩ

Capacitores:
C_1 - 1 000 μF/12 V - eletrolítico
C_2 - 1 μF/12 V - eletrolítico
C_3 - 470 μF/12 V - eletrolítico

Diversos:
F_1 - 2 A - fusíveis
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V x 300 mA ou mais
S_1, S_2 - Interruptores de pressão
S_3 - Interruptor simples
K_1 - G1RC1 - Relé de 6 V - Metaltex ou equivalente
X_1 - lâmpada ultravioleta de 4 a 12 W
X_2 - *Starter* para lâmpada fluorescente
X_3 - Reator para lâmpada fluorescente

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de força, suporte de fusível, fios, solda, soquete para a lâmpada fluorescente, etc.

LED vermelho: em operação
LED verde: fim da temporização
S_1: Interrupção
S_2: Início
S_3: Liga/desliga

Para os componentes da parte eletrônica, não temos nada de crítico. O relé pode ser substituído por equivalente de 6 V com as devidas alterações na placa, se necessário.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 12 V ou maiores e os resistores são todos de 1/8 W.

A tensão do primário do transformador depende da rede de energia e o secundário de 6+6 V pode ter correntes entre 250 e 500 mA, sem problemas.

Lembramos também que todo o cuidado com os isolamentos dos fios deve ser tomado no setor de alta tensão, por estar diretamente conectado à rede de energia.

PROVA E USO

Inicialmente é preciso saber se o relé está fechando seus contactos quando S_2 for acionada. Isso pode ser verificado sem a lâmpada ultravioleta instalada.

O estalo do relé mostra o seu acionamento.

Depois, pode-se verificar o funcionamento do sistema de acendimento da lâmpada com a colocação provisória de uma lâmpada fluorescente comum no soquete, e o seu acionamento.

Se tudo correr bem, meça o tempo de acionamento e faça alterações no valor de R_3 e/ou C_3 se julgar necessário.

Coloque a fluorescente ultravioleta no soquete e o aparelho estará pronto para ser usado.

Para apagar uma ou mais memórias, retire a proteção da janela de quartzo e posicione-as na caixa ou gaveta de modo a poderem receber a radiacão UV.

Feche a caixa ou gaveta e pressione S_2 depois de ligar S_3. O LED verde apaga e temos o acendimento do LED vermelho.

Quando o LED vermelho apagar, a memória estará pronta para ser utilizada.

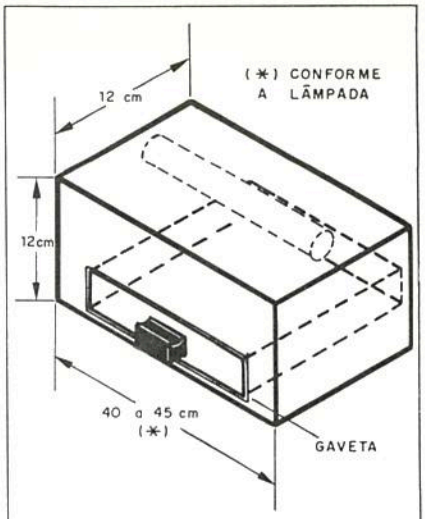
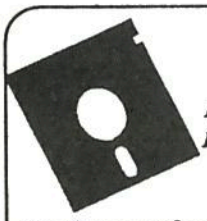


Fig. 5 - O formato sugerido para a caixa pode ser alterado tanto em função do material disponível como do próprio tamanho da lâmpada.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 43
Regular	marque 44
Fraco	marque 45



Tenha softwares para circuitos impressos por R$ 17,50

Pacote com três softwares:
. PC SCHEMATIC
. SMART CAD
. EDRAW

Agora você poderá desenhar suas placas de circuito impresso no computador usando a alta tecnologia CAD, por um custo realmente baixo.

Estes softwares rodam em plataforma mínima de um PC-XT 4 MHz, 1 drive de 360K com memória de 512Kb e monitor CGA monocromático. Equipamentos superiores proporcionarão melhor desempenho. Os programas são gráficos, coloridos, e imprimem em impressora matricial ou laser. Faça agora mesmo o seu pedido por carta enviando cheque nominal à PROELCO COMERCIAL; por telefone com depósito em conta corrente ou usando cartão de crédito.

Grátis: Catálogo com mais de 50 softwares dirigidos a eletrônica!

PROELCO COMERCIAL
Caixa Postal 14589 - São Paulo - SP
Cep: 03698-970
Fone: (011)958-8627

Anote no Cartão Consulta nº 01700

ATENÇÃO TÉCNICOS DE RÁDIO, TV E VÍDEO, INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELETRÔNICA
O MAIOR DISTRIBUIDOR DO NORDESTE

MULTÍMETROS, CAPACÍMETROS GERADORES DE BARRAS, FREQÜENCÍMETROS, TESTE DE TUBOS DE IMAGEM, TESTE DE CABEÇA DE VÍDEO, TESTE DE FLY-BACK, ALICATES AMPERÍMETROS, ETC.

SUPER PROMOÇÃO DE MULTÍMETROS

Multímetro Digital 3 3/4 Dig. Barra Gráfica, Freqüencímetro até 1 MHz, Capacímetro 40 mF., Resist. 40 Mg. 20 Amp. AC/DC 1 000 V/DC, 750 V/AC, Beep, Autorange.
DAWER mod. DM-3340.....R$ 146,00
Multímetro Analógico, 20 Mg. com Beep, Sensibilidade: 30 K/V 10 Amp. AC/DC 1 000 V/DC, 750 V/AC .
DAWER mod. MA-30 K.....R$ 42,90
Multímetro Digital 3 1/2 Dig. 20 Mg. Teste HFE, 1 000 V/DC 750 V/AC, 10 Amp. DC
DAWER mod. DM-1010 .....R$ 39,00

TODOS OS APARELHOS DA PROMOÇÃO POSSUEM GARANTIA DE 1 ANO E MANUAL EM PORTUGUÊS
Preços válidos até 30-12-94
ou enquanto durar o estoque.

CARDOZO E PAULA LTDA.
Av. Cel. Estevam, 1388
Alecrim - Natal - RN
CEP. 59035-000 Tel.: (084) 223-5702
ATENDEMOS TODO O BRASIL

ANOTE CARTÃO CONSULTA Nº 01332

PEÇA fácil

Hobistas, radioamadores, PX e técnicos.

- *Compre seus componentes e equipamentos pelo Correio em qualquer lugar do Brasil.*
- *Completa linha de transistores e válvulas de RF.*
- *Kits para montagens.*
- *Distribuimos núcleos toroidais Amidon®.*

Envie nome e endereço e receba nosso catálogo com mais de 50 páginas GRÁTIS !!!

Hübsch
ELETRÔNICA
Caixa Postal, 440
13300-970 Itu, SP
TEL./FAX: (011) 783-1394

Anote no Cartão Consulta nº 01715

FONTES DE ALIMENTAÇÃO DO PC

Newton C. Braga

Os computadores possuem fontes de alimentação com características especiais. O consumo elevado destes equipamentos não deixa margem a desperdícios de energia principalmente se levarmos em conta que esta energia se converte em calor. O calor é o maior inimigo dos componentes eletrônicos, como os encontrados nos computadores. Desta forma, as fontes de alimentação dos PCs apresentam configurações que o técnico deve conhecer, e condições de trabalho que precisam ser respeitadas por qualquer um que manuseie ou repare este tipo de equipamento. Mesmo aqueles que só operam um computador, devem conhecer esta parte importante de seu equipamento.

A rede de energia fornece tensões alternadas de 110 V ou 220 V, enquanto que os circuitos eletrônicos de um computador do tipo PC precisa de tensões contínuas de 5 e 12 V.

Estas tensões são obtidas por meio de circuitos denominados fontes de alimentação e sua configuração na sua parte básica não é muito diferente das fontes que encontramos em qualquer outro aparelho ligado à rede de energia, tais como rádios, amplificadores, aparelhos de som, videocassetes, etc.

Conforme mostra a figura 1, temos um transformador que abaixa a tensão da rede de energia para um valor que se aproxime mais do que desejamos na saída e, ao mesmo tempo isola o aparelho dessa rede, tornando-o seguro, à prova de choques.

Logo após o transformador, temos um par de diodos ou uma ponte que retifica a tensão de modo que ela passa a ser contínua. Essa tensão carrega um capacitor, cuja finalidade é fazer a filtragem, obtendo-se assim uma tensão contínua que pode ser considerada pura o suficiente para alimentar os circuitos eletrônicos.

No entanto, esta tensão não é estabilizada e seu valor tende a oscilar, conforme os circuitos alimentados exijam mais ou menos energia.

Num computador, as oscilações são inadmissíveis, pois os circuitos são projetados para funcionar dentro de uma faixa muito estreita de tensões. Se houver variações, tanto podem ocorrer erros no tratamento das informações processadas como até danos aos componentes.

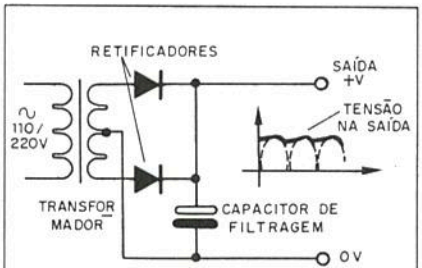


Fig. 1 - Fonte básica sem regulagem.

É preciso então agregar ao circuito um regulador de tensão.

Nos aparelhos comuns, o tipo mais usado de regulador é o analógico, em que temos um componente amplificador, como por exemplo um transistor, que funciona como um "freio" para a corrente que circula na carga, conforme mostra a figura 2.

Quando a carga, ou seja, o circuito alimentado exige mais corrente e por isso a tensão tende a cair, ele "libera" mais energia de modo a manter a tensão. É como um veículo carregado que, repentinamente, encontra uma subida e deve manter a velocidade com a mesma aceleração, o motorista que mantinha esta velocidade pisando levemente no freio, solta o suficiente para ele compensar uma necessidade de mais força.

Este tipo de regulador, entretanto, tem uma séria desvantagem, como no caso da manutenção da velocidade do veículo pelo "pé no freio".

A energia que está sendo gasta para "segurar" o veículo converte-se em calor. Assim, a diferença entre a tensão que está "querendo passar" e a que obtemos na saída, multiplicada pela corrente, converte-se em calor, conforme mostra a figura 3.

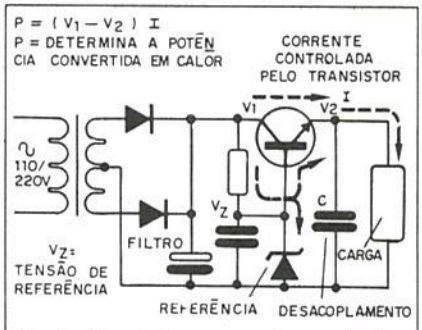


Fig. 2 - Uma fonte com regulagem simples, com transistor em série com a carga.

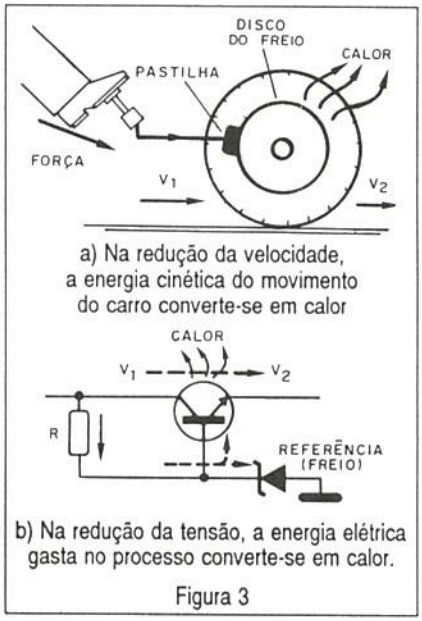


Figura 3

Num aparelho de pequeno consumo como por exemplo um amplificador, um videocassete, esta energia que é convertida em calor e portanto perdida não é muito grande, sendo tolerada.

No entanto, num computador não. Um computador comum pode exigir correntes tão elevadas como 20 A em sua saída, o que com 5 V representam 100 W. Se a fonte entregar 10 V ao regulador, teremos uma queda de tensão de 5 V nesse dispositivo, o que, com 20 A, representa 100 W de calor e de desperdício.

O problema maior não é somente desperdiçar 50 % da energia nessa fonte, mas sim o calor em que ela se converte e que deve ser eliminado sem qualquer obstáculo.

Se tentarmos trabalhar com diferenças de tensões pequenas entre a entrada e a saída do regulador, podemos reduzir este problema, mas o circuito fica instável, no sentido de que sua faixa de atuação se reduz.

Como resolver o problema para o caso dos computadores?

A idéia de se utilizar fontes comutadas ou chaveadas é a mais aceita, e não só nos computadores, mas em todos os aparelhos eletrônicos de certo consumo, onde se deseja aliar economia de energia à eficiência.

O princípio de funcionamento de uma fonte chaveada não é difícil de ser entendido:

A conversão de energia em calor num dispositivo só ocorre quando ele oferece certa resistência à passagem da corrente. É o que acontece numa resistência de chuveiro que, oferecendo oposição à passagem da corrente, se aquece e com isso aquece a água.

No caso do freio de um carro, o atrito que ocorre e a conseqüente força que transfere da pastilha de freio ao disco geram calor.

Se o freio for solto ou simplesmente travado, não há calor gerado, pois não temos o movimento com oposição. Da mesma forma, um dispositivo eletrônico que impeça totalmente a circulação da corrente ou que a deixe passar sem oposição não gera calor.

Uma chave que pode ser aberta ou fechada faz justamente isso, conforme mostra a figura 4.

A chave aberta não deixa passar a corrente e não há energia dissipada; a chave fechada não oferece oposição à corrente (a tensão entre seus extremos é nula) e portanto não há energia dissipada. A idéia da fonte chaveada, conforme o nome sugere é usar uma chave que fique abrindo e fechando de modo a deixar passar para o circuito alimentado somente o que ele precisa: nem mais, nem menos, conforme mostra a figura 5.

Se o circuito alimentado precisa de uma pequena quantidade de energia, ou seja, uma corrente muito baixa, a chave abre e fecha, mas fica mais tempo aberta do que fechada, ou seja, tem um "ciclo ativo" menor.

Se a carga exige mais energia, a chave fica fechada por mais tempo, para manter uma corrente maior.

Veja que ao fechar, a chave aplica no circuito a tensão máxima, o que não é muito interessante. No entanto, se ligarmos na saída desta chave um circuito apropriado, ele pode "amortecer" as variações do "liga e desliga", de modo que na média tenhamos sempre a tensão desejada. Veja então que se aplicarmos pulsos de 10 V com um tempo de fechamento igual ao de abertura, ou seja, um ciclo ativo de 50 %, isso equivale a uma saída de 5 V (na "média").

As fontes chaveadas fazem justamente isso, com a diferença que a "chave" usada é de estado sólido, ou seja, um transistor bipolar comum ou um transistor de efeito de campo de potência, conforme mostra a figura 6.

Estas chaves podem então abrir e fechar numa velocidade muito alta, entre 10 000 e 500 000 vezes por segundo (o valor típico é 50 000), controladas por um circuito especial que "sente" quando a carga precisa de mais ou menos corrente, e portanto a tensão precisa ser compensada.

O rendimento teórico de uma fonte deste tipo seria 100 %, sem a produção alguma de calor devido a perdas, se os dispositivos usados como chave fossem infinitamente rápidos, mas isso não ocorre na prática.

Um transistor demora um certo tempo para abrir e para fechar um circuito, ou seja, para comutar, pois devem ser vencidas capacitâncias entre seus eletrodos e os próprios portadores de carga demoram um certo tempo para atravessar as junções.

Assim, em lugar de uma forma de onda perfeitamente retangular na saída, temos algo diferente, conforme mostra a figura 7.

A subida e descida da corrente no circuito no momento que ele liga

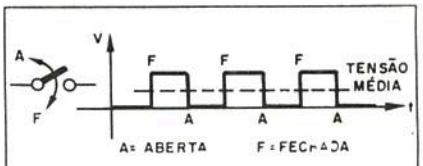


Fig. 4 - Abrindo e fechando uma chave, podemos controlar um fluxo de corrente por uma carga

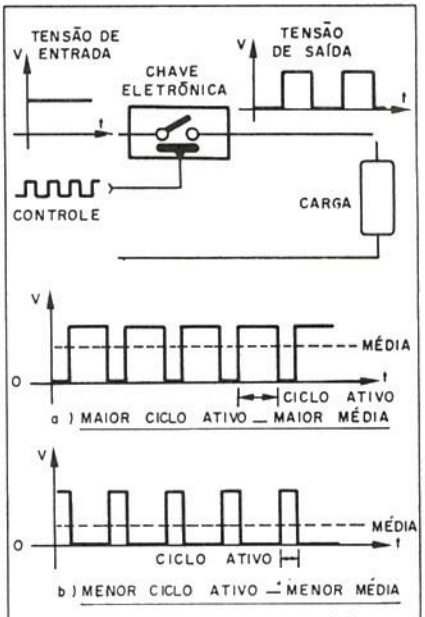


Fig. 5 - O valor da tensão média obtida depende do ciclo ativo.

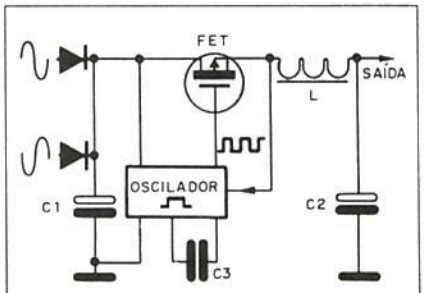


Fig. 6 - Princípio de funcionamento de uma fonte chaveada: um FET comutador ou transistor comum de potência.

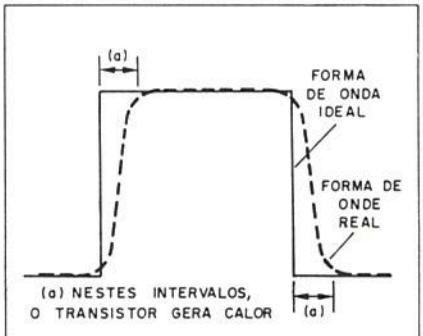


Fig. 7 - O tempo de subida/descida da tensão não é zero, e isso faz com que o circuito gere calor.

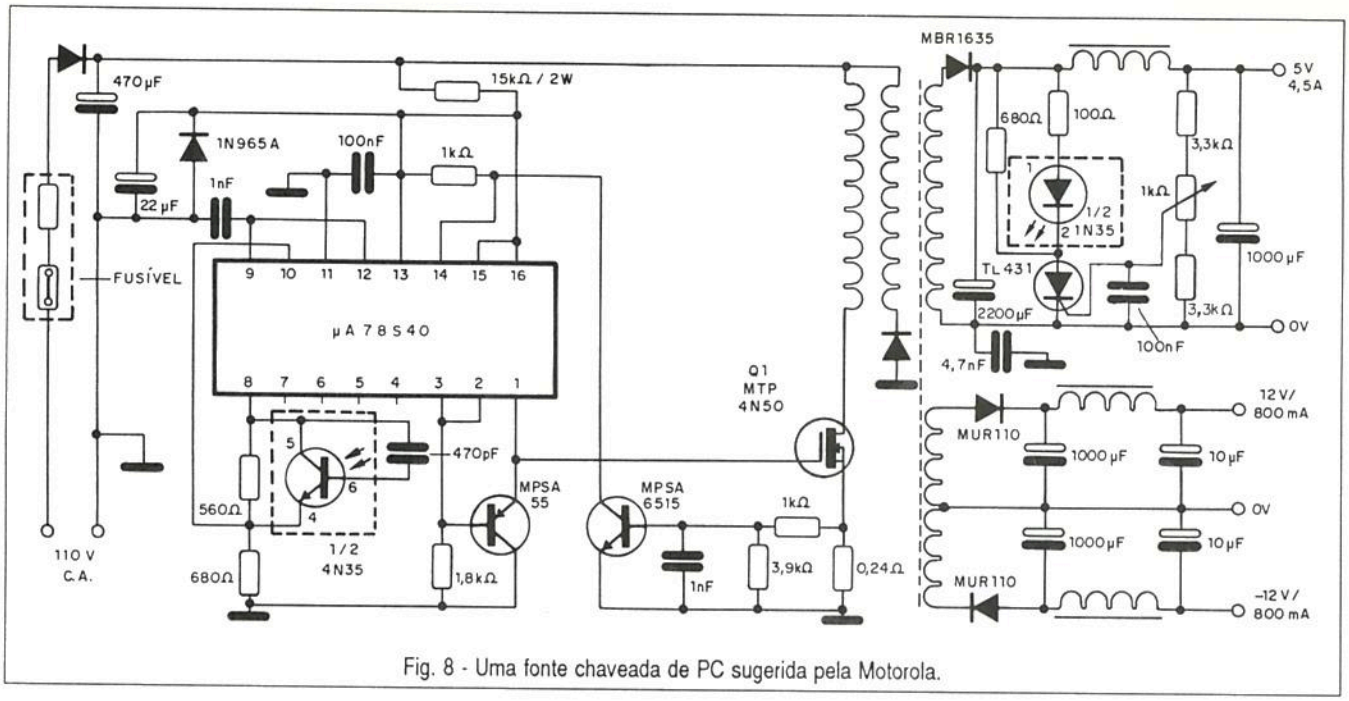


Fig. 8 - Uma fonte chaveada de PC sugerida pela Motorola.

ou desliga, implica num intervalo de tempo em que o dispositivo apresenta uma certa resistência e portanto dissipa calor.

Evidentemente, o calor gerado nestas condições é bem menor do que o equivalente de uma fonte analógica, o que recompensa plenamente o uso destas configurações, e elas são justamente as encontradas em muitos tipos de aparelhos, principalmente nos computadores.

Para "amortecer" as variações da corrente, existem diversas possibilidades, sendo as mais comuns as que fazem uso de capacitores e indutores.

Eles funcionam como espécies de "molas", amortecendo os "soquinhos" de corrente que o elemento comutador produz, de modo a se ter uma saída contínua suavizada com a tensão desejada na saída.

Na figura 8 temos um circuito típico de uma fonte chaveada do tipo que descrevemos.

O transistor Q_1 é quem faz o chaveamento e que, portanto, responde pelo "serviço pesado" desta fonte de alimentação. Normalmente, nos computadores e mesmo em outros tipos de aparelhos de maior consumo, é este o componente que mais sofre panes, justamente por trabalhar numa condição limite.

O circuito integrado contém um oscilador cujo ciclo ativo é determinado pelo sinal de realimentação, ou seja, o sinal que vem da saída e que, portanto, traz a informação se o circuito alimentado precisa ou não de um ciclo ativo maior para compensar seu consumo.

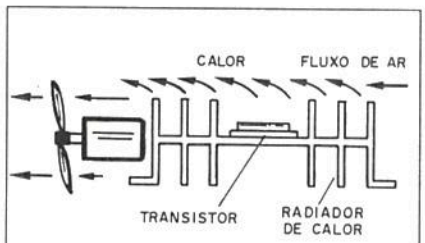


Fig. 9 - A refrigeração de uma fonte (e de todo PC) deve ser forçada.

CUIDADOS COM AS FONTES DO PC

Uma fonte de um PC opera com tensões de 5 e 12 V que são obtidas por configurações como as que vimos.

As correntes são muito elevadas, ultrapassando os 20 A em alguns casos. Isso significa que mesmo tendo a operação chaveada, uma boa quantidade de calor é gerada e este calor precisa ser eliminado.

Os componentes que geram mais calor são montados em bons radiadores de calor, mas mesmo assim, a sua ação de maneira expontânea, eliminando o calor por irradiação e convecção, não é suficiente para se obter a refrigeração necessária, conforme mostra a figura 9.

Estas fontes são dotadas de um sistema de refrigeração forçada, ou seja, um pequeno ventilador que aspira o ar quente do interior da fonte, e conseqüentemente do computador, jogando-o para o exterior.

Este ventilador é extremamente importante na sua fonte pois, se ele parar, a fonte aquece até ultrapassar os limites tolerados pelos componentes e a queima é inevitável. Se você notar que seu computador não faz o barulho característico do motor da fonte ao funcionar, desligue-o imediatamente e verifique o que está acontecendo.

O dimensionamento de uma fonte para um PC é muito importante, pois se o circuito alimentado exigir uma corrente maior do que aquela que a fonte fornece, a sobrecarga e queima são inevitáveis.

É fácil saber quanto a fonte deve fornecer ao circuito e quanto ela pode fornecer, pois estas grandezas num caso são indicadas e em outros podem ser avaliadas.

Um computador precisa de tensões de 5 e 12 V com polaridade positiva e negativa, sob correntes que superam 20 A em alguns casos. A potência elétrica exigida pode então superar os 300 W, o que evidentemente deve ser fornecido pela fonte.

Quando alimentamos um dispositivo como um aquecedor ou uma lâmpada, este dispositivo apresenta características puramente resistivas, ou

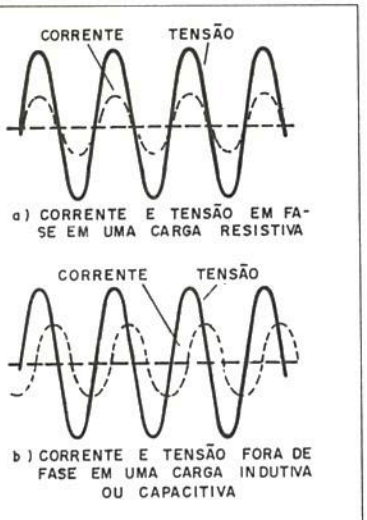


Fig. 10 - Numa carga indutiva/capacitiva o produto tensão x corrente médios, não é a potência consumida em watts

seja, a corrente é causada pela tensão e a acompanha em cada instante. Assim, a corrente está em fase com a tensão conforme mostra a figura 10, e a potência máxima ocorre quando a tensão é máxima, pois o produto dessas duas grandezas atinge o maior valor. No entanto, os computadores possuem fontes que apresentam características que não são resistivas. Na realidade, a presença do transformador na fonte faz com que esta seja algo indutivo.

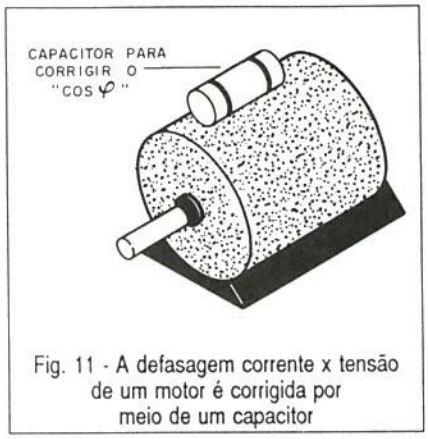


Fig. 11 - A defasagem corrente x tensão de um motor é corrigida por meio de um capacitor

Isso significa que em cada instante existe uma defasagem entre a corrente e a tensão aplicada, conforme mostra a figura 10.

Esta defasagem será tanto maior quanto mais "indutivo" for o dispositivo.

É interessante observar que se a defasagem for de 90 graus para uma indutância pura, não teremos corrente com a tensão máxima e vice-versa. Como os medidores de energia das empresas fornecedoras operam em função da corrente e da tensão, um dispositivo totalmente indutivo "não gasta energia", ou melhor, não a tem registrada.

Para que os motores, que são fortemente indutivos, não venham a causar prejuízos às empresas fornecedoras consumindo energia sem que ela seja registrada, devem ser empregados capacitores, que compensam a indutância apresentada de modo que eles tendam a ser "menos indutivos" (figura 11).

A corrente máxima num dispositivo com as características indicadas não acontece quando a tensão é máxima e vice-versa. Isso significa então que a potência máxima não é dada pelo produto da tensão máxima pela corrente máxima.

Em outras palavras, os watts exigidos não correspondem ao produto dos volts máximos pelos ampères máximos.

Assim, em lugar de especificar a potência de uma fonte de um computador em termos de watts, é muito mais correto dar a indicação da sua potência em termos de Volts x Ampères ou VA.

O consumo típico de um computador com uma RAM de 4 Mbytes e uma unidade de disco rígido além de dois *drivers* para disquetes, é da ordem de 150 W.

Se o computador tiver placas de expansão, e de interfaceamento externo, o consumo vai aumentando. Assim, sempre que acrescentar alguma placa a um computador é importante verificar se o acréscimo de consumo

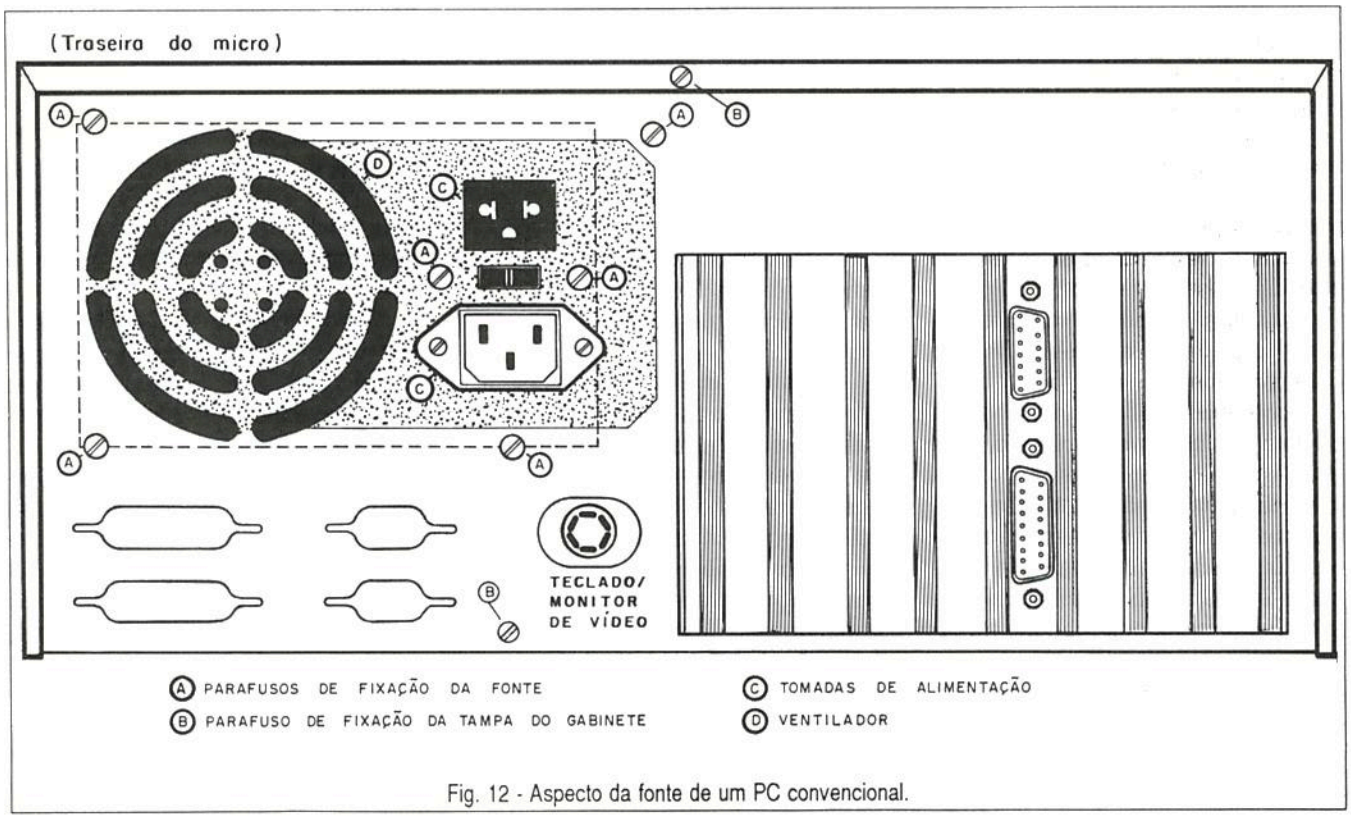


Fig. 12 - Aspecto da fonte de um PC convencional.

de energia representado por esta placa pode ser suportado pela fonte.

Evidentemente, quando em funcionamento, um computador consome menos que o máximo que sua fonte pode dar, por medida de segurança.

Assim, levando em conta o fator de potência (VA versus W) e também uma certa tolerância quanto ao consumo, uma fonte que dê pelo menos o dobro dos watts que você precisa é o que se pode esperar para um computador livre de problemas neste setor.

As fontes dos PCs são padronizadas quanto às dimensões físicas. Na figura 12 temos o aspecto típico de uma fonte medindo 11 x 13 x 21 cm.

Observe que a fonte é fixada por apenas 6 parafusos e que existem mais 2 que servem para fixar a tampa do gabinete.

Nesta fonte, encontramos os conectores para a alimentação da própria fonte, e também para ligação de periféricos como o monitor de vídeo.

SISTEMA DE PROTEÇÃO

Um ponto crítico de qualquer equipamento eletrônico sensível alimentado a partir da rede de energia é que ela não nos fornece eletricidade de uma maneira que possa ser considerada tão pura como esperamos.

A tensão alternada da rede deve ser suavemente ondulada, segundo uma senóide que tenha um valor médio de 110 V ou 220 V (na realidade 117 V, se bem que estejamos acostumados a falar em 110 V).

No entanto, a comutação de cargas indutivas, como motores, nas vizinhanças, descargas atmosféricas e outros fenômenos geram transientes, ou seja, surtos de tensão de curta duração que no entanto podem alcançar milhares de volts.

Se estes surtos alcançarem os componentes mais sensíveis de seu computador, era uma vez!

Além disso, a própria tensão da rede de energia varia sensivelmente conforme a hora do dia, e mesmo o ponto da instalação elétrica de sua casa em que você a mede e até mesmo a posição de sua casa numa rua, conforme mostra a figura 13.

A manutenção da tensão é importante em muitos casos, se bem

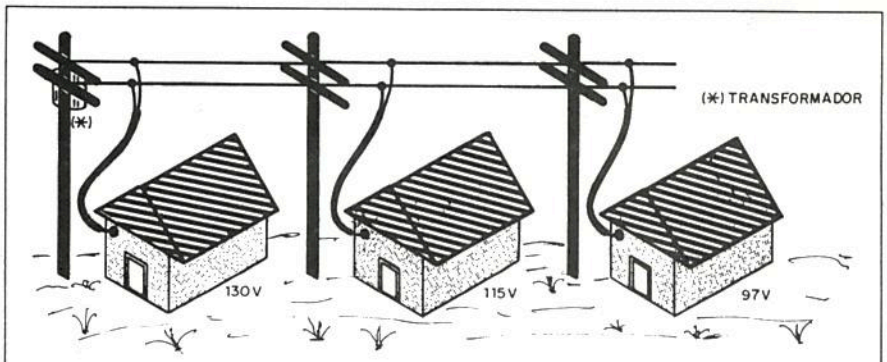


Fig. 13 - A tensão na rede varia conforme a posição considerada.

que as fontes de muitos computadores sejam dotadas de recursos que as ajustem a uma ampla gama de tensões de entrada.

Assim, é comum termos computadores que automaticamente comutam seus circuitos quando são ligados em 110 V ou 220 V, não havendo necessidade daquela tão temida chavinha que, se esquecida na posição errada, significava uma catástrofe!

E, mesmo selecionados para uma das duas tensões, o computador ainda assim funcionará bem com tensões de entrada variando entre 90 e 140 V, sem problemas.

O mais perigoso para a integridade do computador são os transientes.

O modo mais comum de se fazer a proteção de um computador é por meio de protetores com base em varistores de Óxido de Zinco.

Estes componentes, que têm o aspecto mostrado na figura 14, possuem uma característica elétrica importante. As pequenas partículas de Óxido de Zinco que formam o componente estão num contato crítico umas com as outras. Isso faz com que a corrente não possa passar pelo componente até que uma determinada tensão seja alcançada.

Assim, abaixo dessa tensão, o componente é um isolante, mas quando esta tensão, denominada "tensão de sujeição", é alcançada, ele tornar-se condutor.

Ligando em paralelo este componente com a rede de energia, como ocorre num protetor comum, como o da figura 15, ele será isolante até o instante em que um transiente de alta tensão o alcançar.

Neste momento ele conduz, curto-circuitando o cabo de entrada e assim evitando que a alta tensão



Fig. 14 - Varistor usado na proteção contra transientes.

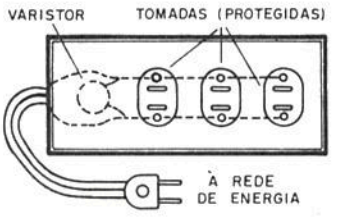


Fig. 15 - Um protetor contra transientes.

desse transiente chegue ao circuito sensível.

A energia que corresponde à condução de uma forte corrente pela fração de segundo que ocorre o transiente é absorvida pelo varistor e transformada em calor.

Um varistor tem a capacidade de absorver muitos pulsos de transientes, mas tem uma vida limitada. Além disso, os varistores têm um limite para a energia que pode absorver o que significa que, diante de um transiente muito forte, ele pode ser destruído.

Para a rede de 110 V, varistores de 200 V são os mais comuns; já que na rede de 110 V (117 V), os picos de tensão (que são normais) chegam a mais de 150 V.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 46
Regular	marque 47
Fraco	marque 48

ANTENAS PARABÓLICAS COMPARTILHADAS

Newton C. Braga

A idéia de se ligar mais de um receptor a uma mesma antena parabólica pode ser muito interessante em pequenas comunidades, prédios ou mesmo numa residência que possua dois ou mais televisores de uso independente. Como fazer isso é mais fácil do que se pensa, principalmente com a disponibilidade de componentes próprios. Neste artigo focalizamos o problema e damos as soluções.

Na figura 1 temos a estrutura básica de um sistema de recepção de TV comum via satélite.

Conforme podemos ver, os sinais colhidos pelo refletor parabólico são refletidos para o alimentador, onde excitam o sistema de recepção que consiste no LNB.

No LNB depois da amplificação inicial na freqüência original, os sinais são convertidos para uma freqüência menor, na faixa de 940 a 1440 MHz e daí levados ao receptor.

No receptor é feita nova conversão que abaixa o sinal para 70 MHz e, depois da amplificação, é feita a extração do componente de vídeo e áudio. O sinal de vídeo e áudio do canal sintonizado pode ser aplicado diretamente às entradas correspondentes do televisor. No entanto, também pode-se dispôr deste sinal num canal livre (2 ou 3) após passar por um circuito modulador.

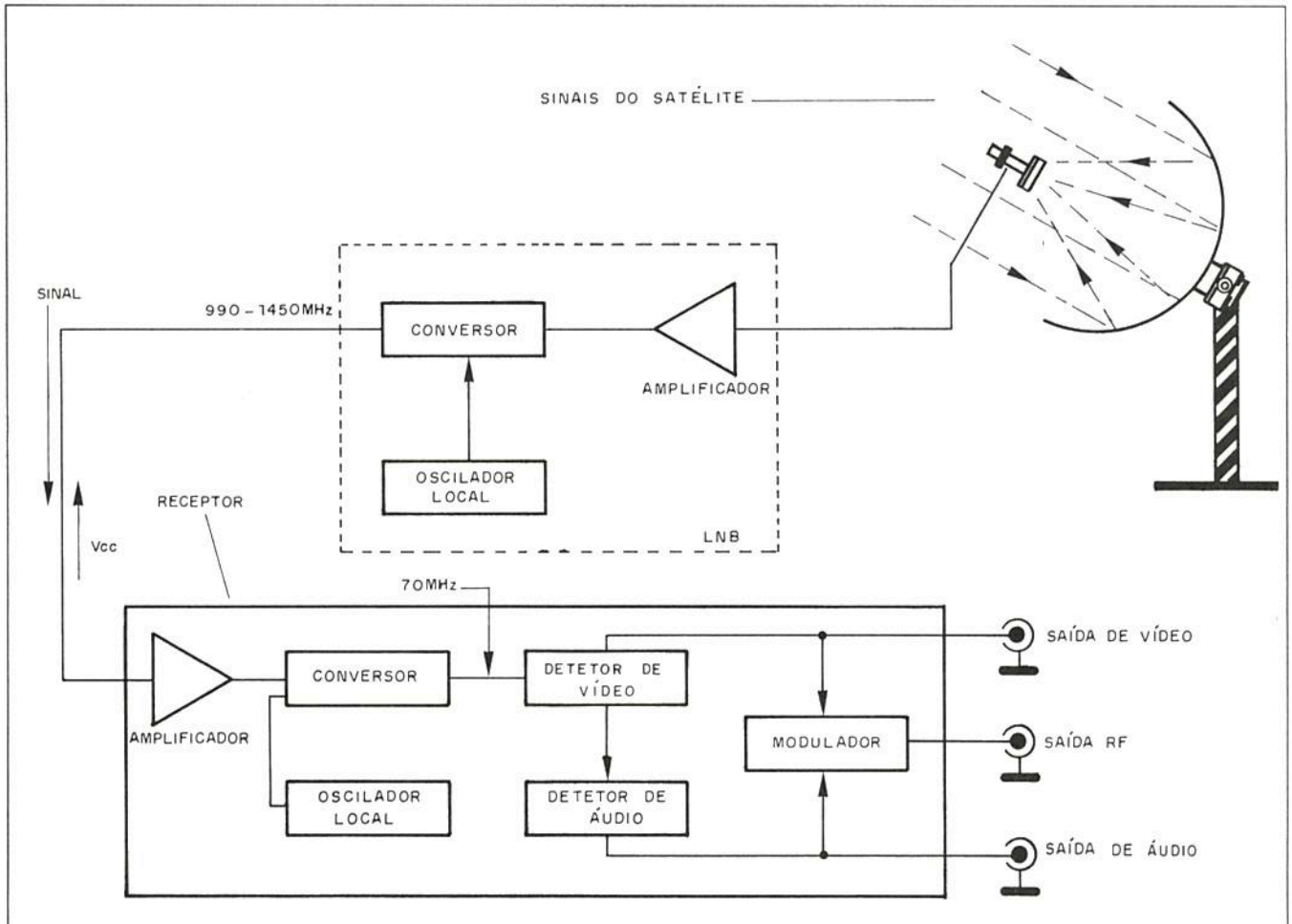


Fig. 1 - Diagrama em blocos de um sistema de TV via satélite.

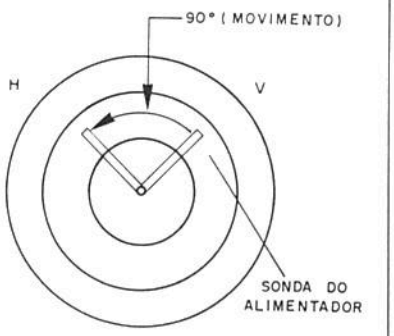


Fig. 2 - O movimento da sonda por um servo determina a polarização do sinal recebido.

Nos sistemas mais antigos, utilizava-se um conversor descendente logo após a saída do LNB de modo que a transmissão do sinal da antena ao receptor fosse feita numa freqüência mais baixa (70 MHz). No entanto, em tal caso, era preciso comandar à distância o oscilador deste conversor, de modo a levá-lo ao canal que se deseja ver, o que significava na utilização de cabos especiais.

Assim, a transmissão de sinais em freqüências mais baixas, mas com cabos múltiplos, foi substituída pela transmissão de sinais em freqüências mais altas, mas com menor número de condutores.

Um problema que ocorre num sistema simples quando desejamos compartilhar o mesmo sistema de antena entre diversos receptores, é que o alimentador trabalha com um polarizador que é controlado à distância (no receptor) e que determina se os sinais recebidos serão polarizados verticalmente (V) ou horizontalmente (H), conforme mostra a figura 2.

Assim, um sistema primitivo de compartilhamento só permitia que os dois receptores recebessem ao mesmo tempo sinais com a mesma polarização e que seria determinada por um receptor mestre conforme mostra a figura 3.

O sistema foi aperfeiçoado com a utilização de alimentadores duplos, ou seja, com a possibilidade de receber sinais com as duas polarizações e com o desenvolvimento de chaves coaxiais capazes de fazer a comutação destes sinais conforme a necessidade dos receptores. As primeiras chaves utilizavam relés na comuta-

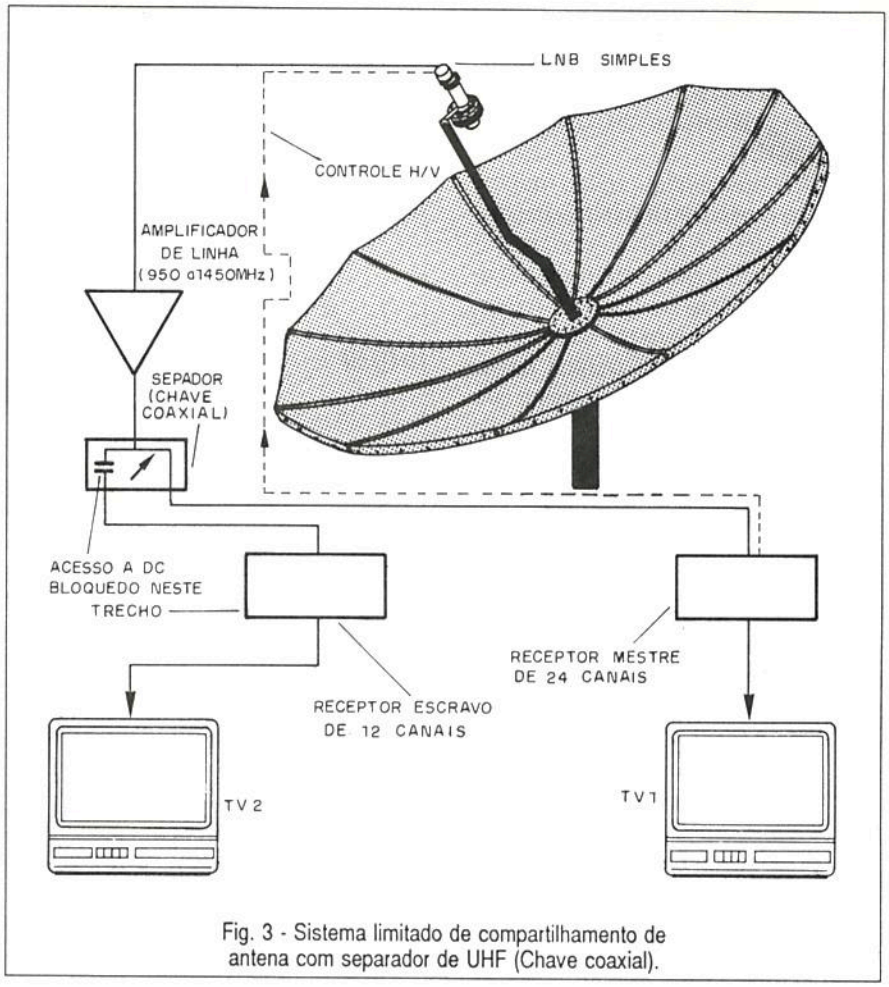


Fig. 3 - Sistema limitado de compartilhamento de antena com separador de UHF (Chave coaxial).

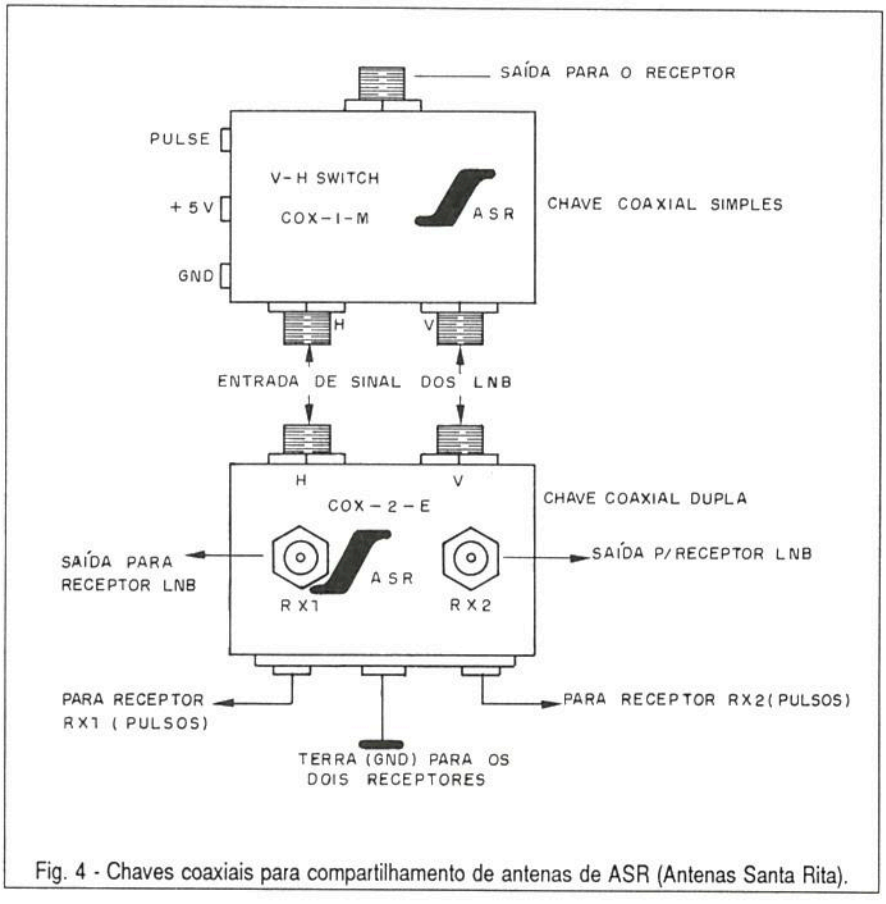


Fig. 4 - Chaves coaxiais para compartilhamento de antenas de ASR (Antenas Santa Rita).

ção, mas o sistema foi aperfeiçoado e hoje já se dispõe desses elementos, de fabricação nacional que empregam na comutação dispositivos de estado sólido.

Assim, nas configurações modernas, com o uso de Chaves Coaxiais, é possível ter a comutação independente de sinais que sejam polarizados verticalmente ou horizontalmente e com isso empregar-se dois receptores ou mais em pontos separados, cada qual tendo acesso aos dois tipos de sinais.

A ASR (Antenas Santa Rita) possui em sua linha de produtos dois tipos de chaves coaxiais, que permitem o compartilhamento de antenas parabólicas.

Na figura 4 temos dois tipos de chaves coaxiais que podem ser utilizadas no compartilhamento de antenas parabólicas.

O tipo COX-1-M é indicado para pontos de recepção ímpares, enquanto que a COX-2-E é indicada para pontos de recepção pares.

O princípio de funcionamento destas chaves é fácil de ser entendido: em cada uma das entradas destas chaves temos disponíveis os sinais H ou V dos LNBs duplos junto às antenas parabólicas.

Conforme o comando (*pulse*) vindo de cada um dos receptores, o comutador interno correspondente faz a ligação da saída para este receptor no sinal de polarização escolhida, e de forma independente. O dispositivo deve ser alimentado com 5 V, tensão normalmente disponível nos cabos que alimentam os LNBs.

Na figura 5 temos um sistema que permite que dois vizinhos compartilhem da mesma antena parabólica, devendo apenas cada um ter seu próprio receptor.

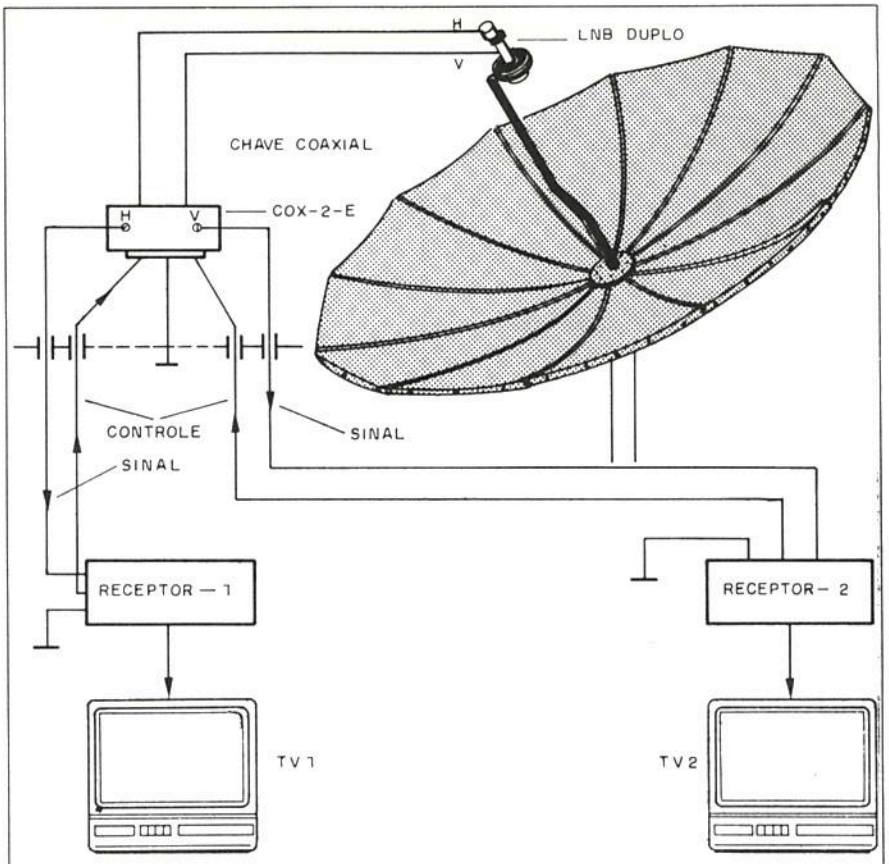


Fig. 5 - Compartilhamento completo usando chave coaxial dupla.

Entretanto, deve-se considerar que a utilização de um LNB duplo somada ao preço de uma chave coaxial não está muito longe de um "novo prato" com um LNB simples, o que quer dizer que este sistema só se torna interessante se as chaves coaxiais utilizadas forem de mais de duas saídas, ou seja, se o compartilhamento for de mais de dois receptores. É claro que numa residência única ou ainda num local com problemas de espaço, a utilização do compartilhamento com apenas dois receptores pode ser uma solução interessante.

Bibliografia

* Informativo Técnico ASR - Nº3 - Julho 94
* Antena Parabólica ao alcance doméstico - Geraldo Loures dos Santos Paiva
* TV Doméstica Via Satélite Instalação e Localização de Falhas - Frank Baylin

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 49
Regular	marque 50
Fraco	marque 51

COMPONENTES PHILCO *ESTOQUES LIMITADOS*

YOKE B269 ..... R$ 5,26
YOKE - PB 12A1 / 12A ..... R$ 2,63
SELETOR - PB 12A1 / A2 / A4 / 17A1 / A2 / 20A .... R$30,14
SELETOR - PC 1406 / 16 / 25 / K606 / 2008 ..... R$29,92
SELETOR - PC 1405 / 15 / 1605 / 13 / 15 / 2007 ..... R$26,65
FLY BACK PB 17A2/20A2 ..... R$29,70

CIRCUITOS INTEGRADOS

M54548L - PVC 3000/4800 ..... R$ 1,67
HD43019B - PC 1406 / 16 / 1606 / 16 ..... R$ 2,22
HD 50125 - PAVN 2050 ..... R$ 3,93
M50124 / 015P - PC 2008 / 16-U / 2018 / PAVM 2050 ..... R$15,04
STK4141 II - PSR53 / 60161 ..... R$14,45
TBA 120U - CPH02 / PAVM 2050 ..... R$ 0,66
STK5451 - PVC 4000 / 4800 ..... R$ 2,80
M50757 - 6955P - PVC 4000 / 4800 ..... R$ 3,42
HD388201L38 - PVC 4000 / 4800 ..... R$ 3,10
Fita padrão p/ teste de aparelhos de videocassetes ..... R$40,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.
Maiores informações pelo telefone Disque e Compre **(011) 942-8055**
Saber Publicidade e Promoções Ltda. R. Jacinto José de Araújo, 309 Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

CIRCULADORES E ISOLADORES

Eng. Marcello Praça Gomes da Silva

CIRCULADORES

Um circulador é um dispositivo de três portas ou hexapólo (tendo por conseguinte 6 pólos ou 6 terminais) e cuja função é prover a circulação em um único sentido da energia de RF (rádio-freqüência) em um circuito. A figura 1 mostra o símbolo que é utilizado para representá-lo. O sentido exibido pela seta é o de circulação (da porta 1 para a porta 2, desta para a porta 3 e, finalmente, 3 para 1).

Um circulador ideal de três portas é um dispositivo linear, não dissipativo e não armazenador de energia, e é matematicamente definido por três equações lineares, a saber:

$$V_1 = Z_0 \times (I_2 - I_3)$$
$$V_2 = Z_0 \times (I_3 - I_1)$$
$$V_3 = Z_0 \times (I_1 - I_2)$$

onde Z_0 é uma constante real denominada resistência (impedância) de referência ou impedância característica e as tensões e correntes são aquelas definidas na figura 1.

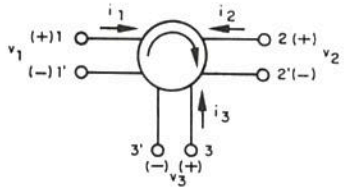


Fig. 1 - Simbologia

Observe que a corrente I_1 entra pelo terminal 1 e sai pelo terminal 1' (caracterizando a porta 1-1'). A corrente I_2 entra pelo terminal 2 e sai por 2' (caracterizando a porta 2-2'). A corrente I_3 entra pelo terminal 3 e sai por 3' (caracterizando a porta 3-3'). Note também as polaridades das tensões V_1, V_2 e V_3. Assim, V_1 é positiva em 1 e negativa em 1', V_2 é positiva em 2 e negativa em 2' e V_3 é positiva em 3 e negativa em 3'.As equações precedentes podem ser facilmente dispostas na forma de uma equação matricial do tipo

$$[V_n] = [Z_0] \times [I_n] \text{ onde:}$$

$$[Vn] = \begin{bmatrix} V1 \\ V2 \\ V3 \end{bmatrix} \qquad [In] = \begin{bmatrix} I1 \\ I2 \\ I3 \end{bmatrix}$$

$$[Zo] = \begin{bmatrix} 0 & Z0 & -Z0 \\ -Z0 & 0 & Z0 \\ Z0 & -Z0 & 0 \end{bmatrix}$$

e n = 1, 2 ou 3.

As matrizes $[V_n]$ e $[I_n]$ são do tipo 3 x 1 (tendo portanto 3 x 1 = 3 elementos), ou seja, possuem 3 linhas e 1 coluna.

Já a matriz $[Z_0]$ é do tipo 3 x 3 (matriz quadrada de 3 linhas por 3 colunas, tendo portanto 3 x 3 = 9 elementos).

Fazendo agora a somatória das potências instantâneas (P = V x I) em cada uma das portas, temos:

$$P(t) = P_1(t) + P_2(t) + P_3(t) = V_1 \times I_1 + V_2 \times I_2 + V_3 \times I_3$$

onde é fácil mostrar que é válida a condição não-energética pois P(t) = 0. Note que $P_1(t)$ é a potência instantânea na porta 1 (igual ao produto da tensão e da corrente instantânea naquela porta). Da mesma forma definimos $P_2(t)$ e $P_3(t)$.

A propriedade de circulação (que é na verdade uma redistribuição de energia) pode ser mostrada por tranformações algébricas das equações precedentes e através da aplicação da Teorema de Tellegen (oriundo da Teoria dos Circuitos Elétricos).

Apresentamos na figura 2 um gerador de RF com impedância de saída Zg que é conectado à porta 1-1'

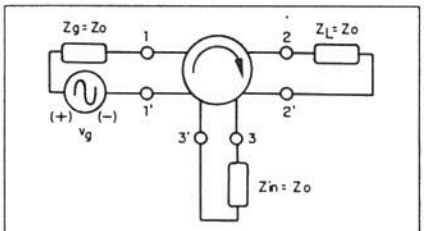


Fig. 2 - Propriedade de Circulação

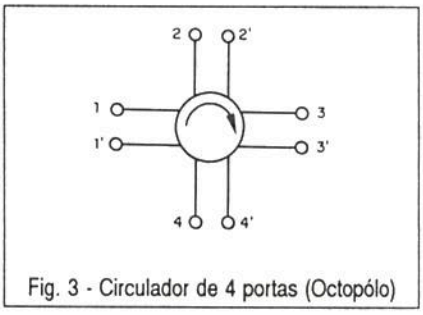


Fig. 3 - Circulador de 4 portas (Octopólo)

de um circulador. Na porta 2-2', Z_L representa a associação de uma linha de transmissão (LT) e antena, e na porta 3-3', Z_{in} representa a impedância de entrada do primeiro estágio de um rádio-receptor. Todas as portas estão casadas ($Z_g = Z_{in} = Z_L = Z_0$).

A energia de RF disponível em 1-1' (metade da fornecida por Vg) é circulada até 2-2' (sem perdas internas) e dissipada integralmente em Z_L. Já a energia captada pela antena, (em uma outra freqüência) após passar pela LT, estará disponível em 2-2' e será circulada até 3-3' (sem perdas internas).

Observe portanto, que a presença do circulador permitiu que se realizasse transmissão (TX) e recepção (RX) simultaneamente com a presença de uma única antena (contanto obviamente que a antena responda a ambas as freqüências do sistema, TX e RX).

Não há reflexões nas portas pois todas estão perfeitamente casadas (isto é, uma situação hipotética idealizada, pois não é possível haver um casamento cem por cento perfeito em qualquer conexão). Genericamente podemos definir um circulador de portas (1-1', 2-2'...,n-n') que transfira totalmente a energia de RF de uma porta k para a adjacente k + 1 (no sentido de circulação).

Um exemplo seria quando n = 4 (figura 3). Nesse caso existem 4 portas (1-1', 2-2', 3-3', 4-4') e por conseguinte 4 x 2 = 8 pólos, (ou 8 terminais) daí a denominação dada de octopólo.

Se n = 3 teremos o circulador de 3 portas que é o bloco básico (ou célula máter) Comercialmente podemos encontrar unidades com 3, 4, 5, 6 ou mais portas para uso em várias bandas de freqüência.

ISOLADORES

Quando a porta 3 é terminada por sua impedância característica Z_0 (através de uma carga ou terminação apropriada) o dispositivo resultante recebe o nome de isolador, conforme mostra a figura 4. Como Z_0 é parte integrante (interna) do mesmo, temos que o isolador é um quadripólo (rede de duas portas, 4 pólos ou terminais).

Outra maneira de se obter um isolador, é por intermédio da inserção de um bastonete de ferrite ao longo do eixo de um guia de ondas retangular entre os pólos de um ímã (isolador para guia de ondas). Damos o nome de ferrite à um grupo de materiais cerâmicos feitos a partir de óxido férrico com outros óxidos (principalmente níquel, Ni; manganês, Mn; cobalto, Co; zinco, Zn) comprimidos e pulverizados.

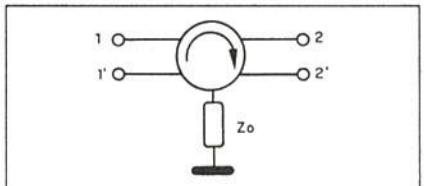


Fig. 4 - Isolador

O isolador ideal atua como componente unidirecional. A energia de RF que incide na porta 1 será transmitida diretamente para a porta 2 sem perdas internas. Se houver energia incidindo na porta 2, esta será circulada até Z_0 (porta 3 interna) dissipando-se e, desta forma, não aparecerá em 1.

Portanto o elemento isola entrada à saída. Podemos então fazer uma analogia entre o isolador e o diodo ideal.

Para o bom funcionamento do isolador, é necessário que a terminação da terceira porta produza uma VSWR (ver a especificação 4) a mais baixa possível (idealmente igual a 1). Quanto maior for esta VSWR tanto pior será a isolação existente (ver a especificação 2).

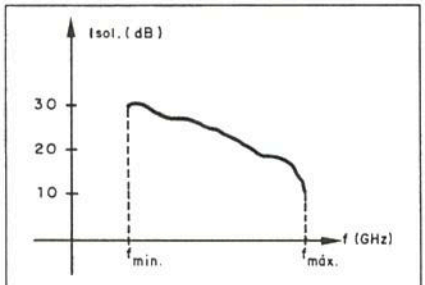


Fig. 5 - Isolação versus Freqüência

ESPECIFICAÇÕES

1- LARGURA DE BANDA OU DE FAIXA (BW)

São as freqüência contidas entre os limites especificados: inferior (f_{min}) e superior ($f_{máx}$). Expressada em megahertz (MHz) ou gigahertz (GHz), também é conhecida apenas por freqüência. Encontram-se comercialmente disponíveis unidades destinadas a serem usadas em freqüências até 100 GHz (dentro da faixa das ondas milimétricas que vai de 30 até 300 GHz). No extremo oposto, fabricam-se unidades para uso nas faixas de UHF (*Ultra High Frequency* ou Freqüência Ultra Alta) e VHF (*Very High Frequency* ou Freqüência Muito Alta) a partir de 30 MHz.

O leitor deve ter em mente que 1 GHz = 1000 MHz = 1 000 000 kHz e que as faixas ditas VHF e UHF cobrem o espectro de 30 MHz a 300 MHz e de 300 MHz a 3000 MHz (ou 3 GHz), respectivamente.

2- ISOLAÇÃO OU ISOLAÇÃO REVERSA (Isol)

É a atenuação sofrida pelo sinal no sentido reverso de circulação (em decibéis, dB). Normalmente é especificada como sendo a mínima isolação presente na BW e um valor típico se encontra na faixa de 20 a 30 dB. Também é possível apresentar uma curva de isolação versus a freqüência como a mostrada na figura 5 (observe que este parâmetro depende da freqüência de operação).

3- PERDA DE INSERÇÃO (IL - *Insertion Loss*)

É a atenuação sofrida pelo sinal no sentido direto de circulação (em dB). Normalmente é especificada como sendo a máxima IL presente na BW e um valor tipicamente encontrado é 1,5 dB (máx). Unidades de alto desempenho apresentam valores de IL iguais ou inferiores à 0,1 dB.

Alguns fabricantes a denominam simplesmente "perda" (do inglês *loss*) ou "perda direta" (do inglês *forward loss*).

A figura 6 mostra uma curva de IL versus freqüência, que é avaliada em uma temperatura conhecida (dentro da faixa de temperatura de operação, vide item 7) assim como a da figura 5.

4 - VSWR ou RVOE (Relação de Voltagem de Onda Estacionária)

Dada normalmente como a máxima VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*) presente na BW (por exemplo, 1,25 : 1). Alguns fabricantes fornecem a perda de retorno (RL, do inglês *Return Loss*), em dB, ao invés da VSWR, sendo que ambas são usadas como uma medida do descasamento de impedância nas portas do circulador. Unidades de alto desempenho chegam a ter uma VSWR máxima de 1,05 : 1 sobre larguras de faixas estreitas.

Quanto mais próxima de 1 for a VSWR de uma conexão tanto melhor a mesma estará casada (VSWR=1 indicaria, se fosse possível, o casamento perfeito).

A VSWR varia com a freqüência de excitação ao longo de BW (devido a este fato é possível que algumas vezes encontremos um gráfico da VSWR versus a freqüência juntamente com os outros dados da unidade).

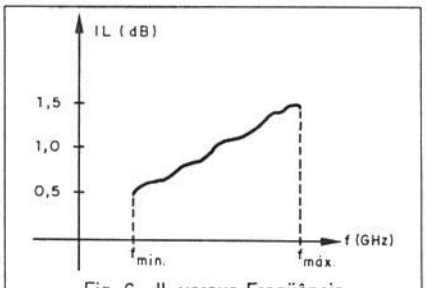


Fig. 6 - IL versus Freqüência

5- POTÊNCIA DIRETA (P_{fwd} - *FORWARD POWER*)

É a potência de entrada média (P_{avg}) ou de pico (P_{pk}). Expressas em watts (W), quilowatts (kW), dBmW (decibéis em relação ao miliwatt) ou dBW (decibéis em relação ao watt).

A potência média dos circuladores geralmente é maior do que a dos isoladores de mesma categoria, em razão desses últimos possuírem uma

terminação interna com limitação de potência.

Na literatura técnica em inglês, esta especificação costuma ser conhecida como "*power handling*" que se traduzida soaria como "manuseio de potência".

É interessante saber que existem circuladores capazes de suportar potências de pico tão altas quanto 20 megawatts (vinte milhões de watts) e potências médias de dezenas de quilowatts.

6 - IMPEDÂNCIA CARACTERÍSTICA (Z_O)

Nos dispositivos coaxiais (aqueles que devem ser usados com conectores coaxiais) é típico o valor 50 Ω.

7 - FAIXA DE TEMPERATURA DE OPERAÇÃO (DT)

São fornecidas a mínima (T_{min}) e a máxima ($T_{máx}$) temperatura de operação. A faixa útil ($DT=T_{máx} - T_{min}$) é aquela onde o dispositivo opera dentro das suas especificações de projeto. É medida em graus Celsius (°C) ou graus Fahrenheit (°F) sendo que estes últimos são usados em países de língua inglesa.

Para convertermos °C em °F (ou vice-versa) fazemos uso da equação a seguir:

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

onde C representa a temperatura em graus Celsius e F em graus Fahrenheit.

Se quisermos transformar 122 °F em graus Celsius, por exemplo, faremos:

$$\frac{C}{5} = \frac{122 - 32}{9} = 90 / 9 = 10$$

logo, C=50°C.

Podemos encontrar dispositivos operantes na faixa de temperatura MIL-Spec (*Military Specifications*, para uso militar), ou seja, de -54 °C (-65,2 °F) até 85 °C (185 °F).

8- FAIXA DE TEMPERATURA DE NÃO-OPERAÇÃO OU DE ARMAZENAMENTO

É definida como o intervalo entre a máxima e a mínima temperatura que o dispositivo, sob regime de não-operação, poderá vir a ser submetido sem que haja alterações em suas especificações de projeto.

Geralmente temos que:

T_{min} [não op.] < $T_{min.}$ [op.] e

$T_{máx}$ [não op.] > $T_{máx.}$ [op.]

9 - DIMENSÕES FÍSICAS

Normalmente expressas em milímetros (mm), centímetros (cm) ou polegadas (in), se constituem em três medidas principais: L(comprimento), W (largura) e T (espessura). Essas siglas são oriundas do inglês "*length*" (comprimento), "*width*"(largura) e "*thickness*" (espessura).

As relações entre essas unidades são dadas por : 1 in = 2,54 cm = 25,4 mm. Um circulador com L = 7 in, W = 6,5 in e T = 1,3 in terá suas dimensões em centímetros dadas por:

$$L = 7 \text{ in} \times \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 17,78 \text{ cm}$$

$$W = 6,5 \text{ in} \times \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 16,51 \text{ cm}$$

$$T = 1,3 \text{ in} \times \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 3,302 \text{ cm}$$

Muitas vezes o fabricante inclui desenhos dimensionais onde são mostradas as vistas frontal, lateral, e/ou superior da unidade com suas respectivas tolerâncias.

10- MASSA

Chamada erroneamente de peso (já que o peso é uma força) a massa é, em geral, expressa em libra-massa (lbm), onças (oz) ou gramas (g). As relações entre essas unidades são dadas por: 1 lbm = 453,6 g = 16 oz.

Um circulador de potência cuja massa seja 5 lbm terá então:

$$5 \text{ lbm} \times \frac{16 \text{ oz}}{1 \text{ lbm}} = 80 \text{ oz (oitenta onça)}$$

$$5 \text{ lbm} \times \frac{453,6 \text{ g}}{1 \text{ lbm}} = 2268 \text{ g}$$

Nesse caso específico, será mais adequado exprimirmos a massa em quilogramas ao invés de gramas e, portanto:

$$2268 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 2,268 \text{ kg}$$

Usamos a letra "m" para diferenciar a libra-massa de libra-força (lbf), que na maioria das referências técnicas usa-se apenas "lb" ao invés de "lbm". Tanto a libra-massa quanto a onça são comuns em publicações técnicas de língua inglesa, daí a importância de seu conhecimento pelos leitores.

CLASSIFICAÇÃO:

1.BW

- *Narrowband* ou faixa estreita
- *Broadband*, *Wideband* ou faixa larga (podendo ser multi-oitavas, ou seja, englobar um intervalo de freqüência superior à 1 oitava).

Uma oitava é o intervalo contido entre uma freqüência qualquer f e o dobro de f (2f).

Quando tivermos duas freqüências quaisquer f_1 e f_2 onde f_2 é maior do que f_1 (medidas na mesma unidade, por exemplo, ambas em hertz ou ambas em quilohertz) poderemos calcular quantas oitavas existem no intervalo citado, fazendo:

$$Oct = \log_2 (f_2 / f_1)$$

onde Oct é o número de oitavas do intervalo e $\log_2$ é o logaritmo de base 2 (base binária).

Se a sua calculadora não possuir $\log_2$ mas tão somente logaritmos decimais (também conhecidos como logaritmos de *Briggs* ou vulgares) podemos atuar com uma mudança de base de forma que:

$$Oct = 3,322 \times \log_{10} (f_2 / f_1)$$

onde $\log_{10}$ é o logaritmo de base 10 e 3,322 é uma constante numérica que é oriunda da mudança de base dos logaritmos. Exemplificando temos que se f_1 = 300 Hz e f_2 = 3400 Hz (faixa efetivamente ocupada pela voz em um canal multiplex típico que vai de 0 a 4 kHz) temos que o número de oitavas é:

$$Oct = \log_2 (3400 / 300) = 3,322 \times \log_{10} (3400 / 300) = 3,5$$

Portanto existem cerca de 3,5 oitavas para essa faixa (um número elevado). A faixa de áudio (que se estende aproximadamente desde 16 Hz até 20 kHz) é verdadeiramente enorme em termos de oitavas. Observe:

BW (áudio) = $\log_2$ (20000 / 16) = 3,322 x $\log_{10}$ (20000/16)

BW (áudio) = 10,3 oitavas

Assim é fácil perceber quão complexo é, por exemplo, o projeto de um amplificador de áudio que deve responder ao longo de toda a BW de forma exemplar.

2.SENTIDO DE CIRCULAÇÃO

- Direito (R): segundo o sentido horário (anti-trigonométrico) com a porta 1-1' à esquerda do observador. É o tipo mais usado na prática (circulação *standard*).
- Esquerdo (L): segundo o sentido anti-horário (trigonométrico) com a porta 1-1' à esquerda do observador (circulação reversa).

3.CONEXÕES

- Coaxial: normalmente conector tipo SMA (*Sub Miniature* A) ou N (*NAVY*), macho ou fêmea.
- De Guia: próprio para uso com guias de onda (sendo, portanto, terminado segundo a *flange* adequada, como por exemplo UG-599/U, UG-595/U, UG-51/U, UG-39/U, etc.).

4.PARÂMETROS

- Concentrados: usados nas freqüências mais baixas (inferiores a 1 gigahertz).
- Distribuídos: usados acima de 1 gigahertz.

5.POTÊNCIA

- *High-Power* ou Alta-Potência,
- *Medium-Power* ou Média-Potência,
- *Low-Power* ou Baixa-Potência.

TIPOS

1.JUNÇÃO Y

Constituem-se na maioria dos circuladores existentes e subdividem-se de acordo com a terminação das portas nas categorias "Guias de Ondas", "Coaxial" e "*Drop-in*" (*stripline* e *microstrip*).

2.DESLOCAMENTO DE FASE DIFERENCIAL (*DIFFERENTIAL PHASE-SHIFT*)

Usado quando estão envolvidas elevadas potências (médias e/ou de pico). Subdividem-se nos tipos "Guia de Ondas Retangulares", "Guia de Onda *Ridge*" e "Chaveamento".

CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS

- Grande BW de operação;
- Elevada isolação;
- Baixa perda de inserção;
- Baixa VSWR (na entrada e na saída);
- Baixo nível de produtos de intermodulação (IM), o que é mais facilmente alcançado nas unidades do tipo "deslocamento de fase diferencial";
- Capacidade de causar pouca interferência eletromagnética (EMI - *ElectroMagnetic Interference*) em circuitos externos;
- Ampla faixa de temperatura de operação e não-operação;
- Construção robusta, tamanho compacto e peso reduzido (vantagens mecânicas).

APLICAÇÕES

- *Duplexers* (figura 7).
- Isolação de geradores de microondas para efeito de estabilização de freqüência (*magnetrons* e *klystrons*). Se não houvesse o isolador, haveria uma instabilidade na freqüência gerada em razão da radiação refletida.
- Redução de VSWRs elevadas.
- Elementos de acoplamento em amplificadores à reflexão (do tipo amplificadores paramétricos e à diodo túnel). O diodo túnel é um componente de dois terminais ou dois pólos (bipolo) usado em amplificadores TDA (do inglês *Tunnel Diode Amplifiers*), osciladores TDO (do inglês *Tunnel Diode Osciliators*) e portas lógicas (Lógica à Diodo Túnel ou

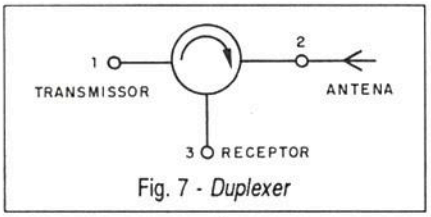


Fig. 7 - *Duplexer*

TDL, do inglês *Tunnel Diode Logic*) que deve seu nome ao fato de atuar segundo o efeito de "tunelamento" (o pleno entendimento desse efeito requer conhecimentos de Física Quântica).

- Seleção de sinais de diferentes freqüências, juntamente com filtros passa-faixa (circuito de ramificação, derivação ou *branching*). Este arranjo pode ser visto em estações de microondas terrestres (em repetidoras e terminais) e está situado entre o equipamento rádio (analógico ou digital) e os guias de onda.

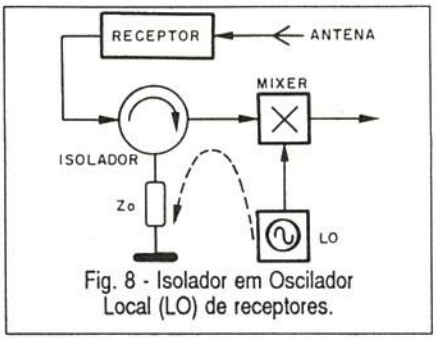


Fig. 8 - Isolador em Oscilador Local (LO) de receptores.

- Redução da radiação de osciladores locais em receptores. Esta aplicação é mostrada na figura 8. O oscilador local (LO,do inglês *Local Oscillator*) é responsável por excitar o *mixer* (misturador). Se não houvesse o isolador entre o *mixer* e o receptor, poderíamos ter parte da energia oscilante do LO incidindo sobre o receptor. Todavia, a presença do isolador faz com que esta radiação seja dissipada sobre sua resistência interna Z_o, enquanto que o sinal oriundo do receptor é transmitido até a entrada 1 do *mixer* quase sem perdas.
- Monitoração da potência refletida por um DUT (*Device Under Test* ou Dispositivo Sob Teste) quando na realização de uma experiência.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

Para o leitor se aprofundar no assunto seria desejável consultar as seguintes referências:

Catálogos, *databooks e datasheets* de fabricantes; Collin, Robert E. Foundations for Microwave Engineering. McGraw-Hill, 1966; Conrado, Luiz Fernando M. Apostila de Dispositivos de Microondas I, PUC RJ - CETUC; Laverghetta, Thomas S. Practical Microwaves. Howard W. Sams & Co; Liao, Samuel Y. Microwave Devices and Circuits. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, Inc., 1980; Rodrigue, G.P. Circulators from 1 to 100 GHz. State of the Art Reference, Microwave Journal, 1989.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 52
Regular	marque 53
Fraco	marque 54

REPARAÇÃO

A seção "Reparação Saber Eletrônica" apresentada em forma de fichas, teve início na Revista nº 185. Os autores dos "defeitos e soluções" aqui publicados são devidamente remunerados. Os técnicos reparadores interessados em colaborar devem fazê-lo exclusivamente por cartas.

Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV 12 P&B - Mod. 381	

DEFEITO: Completamente inoperante
RELATO: Ao ligar o aparelho e perceber que o mesmo estava totalmente inoperante, alimentei o circuito com um conversor de 12 V (bateria) de modo a verificar se a origem do problema não estaria na fonte. No entanto, o televisor não funcionou. Passei então a testes em outras etapas, chegando ao diodo amortecedor de saída horizontal D_{405} - E013 que, retirado do circuito, mostrou-se em curto. Fiz a substituição por um SKE4F1/08 e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

PERY J. DOS SANTOS
Morro Redondo - RS

551/264

Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV P&B Mod. L6	

DEFEITO: O televisor aquecia e queimava o fusistor R_{179}.
RELATO: Ao ligar o televisor, a imagem era normal e o som também, mas depois de 1 minuto aproximadamente, ele aquecia e queimava o fusistor R_{179} de 47 Ω, abrindo o diodo D_{389} conectado ao pino 9 do *fly-back*. Suspeitei dos transistores de saída de som, mas ao testá-los, notei que estavam bons. Mesmo assim resolvi trocá-los, e o aparelho voltou ao normal, mostrando que eles entravam em curto apenas durante o funcionamento.

PEDRO TAVARES DE ALMEIDA
Carpina - PE

552/264

Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV 378	

DEFEITO: Inoperante
RELATO: Medi inicialmente o cabo de força, constatando que estava perfeito, porém, a chave liga-desliga, acoplada ao potenciômetro do circuito, embora fizesse o "clic" característico, não ligava o televisor. Como no potenciômetro não havia valor ôhmico, recorri ao esquema e constatei que era de 100 kΩ. Mas para minha surpresa, ao substituir o potenciômetro, o volume só atuava no fim do curso. Medi o valor do potenciômetro com defeito e o valor encontrado foi de 47 kΩ. Como não possuía um deste valor com chave, usei um de 47 kΩ simples e tudo funcionou normalmente. Note que no esquema o valor do potenciômetro é de 100 kΩ (errado), mas no circuito é de 47 kΩ (certo).

EDSON MACIEL SANTOS
Campo Grande - MS

553/264

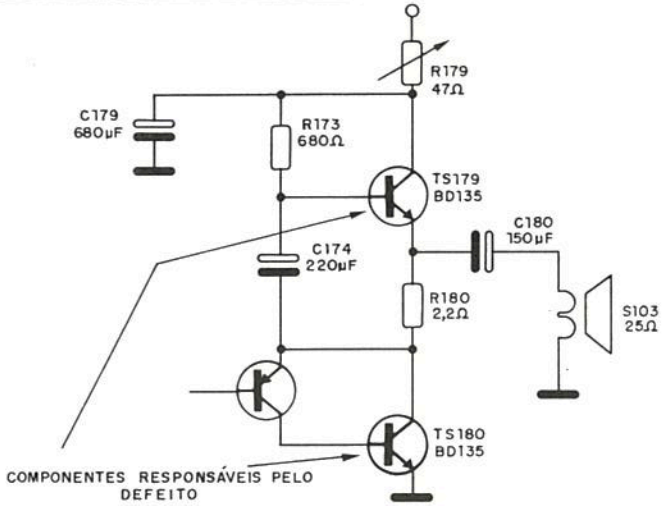
Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TV 444 BT	

DEFEITO: Sem som e sem imagem.
RELATO: Inicialmente medi as tensões da saída horizontal, não encontrei tensão alguma. Então parti para a fonte de baixa tensão, mais precisamente para o fusível Fu_{801}. Este fusível estava aberto. Testei a ponte retificadora e encontrei o diodo D_{808} em curto. Verifiquei R_{805} (fusistor) mas ele estava bom. Após a troca dos dois componentes avaliados, isolei a fonte desligando R_{805} para um teste inicial, constatando que a mesma estava boa. Com a reimplantação do fusistor R_{805}, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

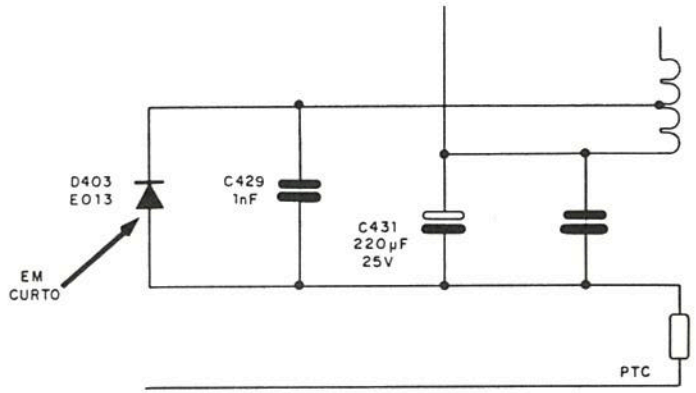
ALFREDO DE SOUZA PAULO
Rio de Janeiro - RJ

554/264

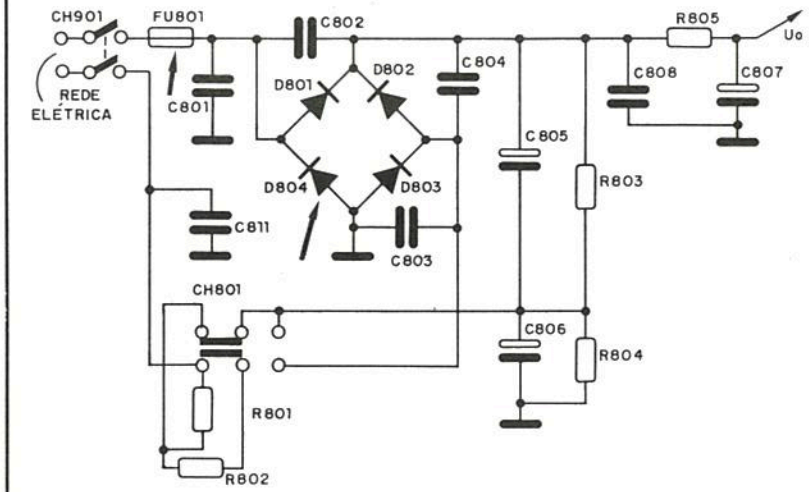
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV P&B Mod. L6	



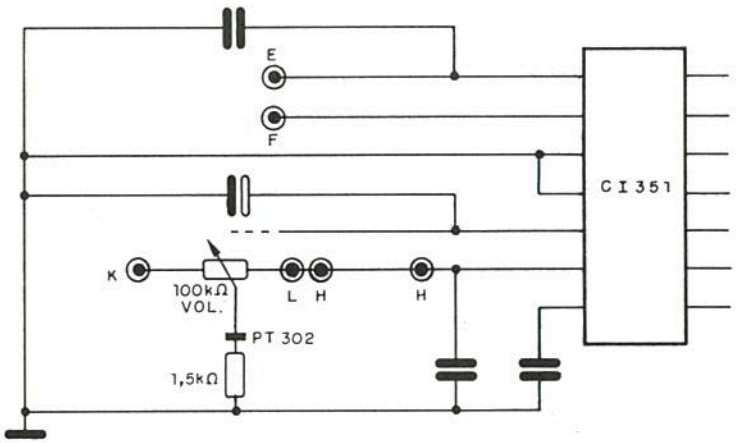
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV 12 P&B - Mod. 381	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TV 444 BT	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV 378	



GUIA DE COMPRAS

Rio de Janeiro

CAPITAL

CASA DE SOM LEVY
R.Silva Gomes,8 e 10 Cascadura - CEP 21350
Fone:(021)269-7148 Rio de Janeiro

ELETRONIC DO BRASIL COM.E IND.
R.do Rosário,15 - CEP 20041
Fone:(081)221-6800 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA A.PINTO
R.República do Líbano,62 - CEP 20061
Fone:(021)224-0496 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA ARGON
R.Ana Barbosa,12 - CEP 20731
Fone:(021)249-8543 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA BICÃO LTDA
Travessa da Amizade,15-B - Vila da Penha
Fone:(021)391-9285 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA BUENOS AIRES
R.Luiz de Camões,110 - CEP 20060
Fone:(021)224-2405 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA CORONEL
R.André Pinto,12 - CEP 21031
Fone:(021)260-7350 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA FROTA
R.República do Líbano,18 A - CEP 20061
Fone:(021)224-0283 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA FROTA
R.República do Líbano,13 - CEP 20061
Fone:(021)232-3683 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA HENRIQUE
R.Visconde de Rio Branco,18 - CEP 20060
Fone:(021)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

LABTRON LABORATÓRIO ELETRÔNICO LTDA.
R. Barão de Mesquita, 891 - loja 59
CEP: 20540-002 Rio de Janeiro

LOJAS NOCAR RÁDIO E ELETRICIDADE
R.da Carioca,24 - CEP 20050
Fone:(021)242-1733 Rio de Janeiro

MARTINHO TV SOM
R.Silva Gomes,14 - Cascadura - CEP 21350 Fone:(021)269-3997
Rio de Janeiro

NF ANTUNES ELETRÔNICA
Estrada do Cacuia,12 B - CEP 21921
Fone:(021)396-7820 Rio de Janeiro

PALÁCIO DA FERRAMENTA MÁQUINAS
R.Buenos Aires,243 - CEP 20061
Fone:(021)224-5463 Rio de Janeiro

RADIAÇÃO ELETRÔNICA
Estrada dos Bandeirantes,144-B - CEP 22710
Fone:(021)342-0214 Rio de Janeiro

RÁDIO INTERPLANETÁRIO
R.Silva Gomes,36-fundos - CEP 21350-080
Fone:(021)592-2648 Rio de Janeiro

RÁDIO TRANSCONTINENTAL
R.Constança Barbosa,125 - CEP 20731
Fone:(021)269-7197 Rio de Janeiro

REI DAS VÁLVULAS
R.da Constituição,59 - CEP 20060
Fone:(021)224-1226 Rio de Janeiro

RIO CENTRO ELETRÔNICO
R.República do Líbano,29 - CEP 20061
Fone:(021)232-2553 Rio de Janeiro

ROYAL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.República do Líbano,22 A - CEP 20061
Fone:(021)242-8561 Rio de Janeiro

TRANSIPEL ELETRÔNICA LTDA
R.Regente Feijó,37 - CEP 20060-060
Fone:(021)227-6726 Rio de Janeiro

TRIDUVAR MÁQUINAS E FERRAMENTAS
R.República do Líbano,10 - CEP 20061
Fone:(021) 221-4825 Rio de Janeiro

TV RÁDIO PEÇAS
R.Ana Barbosa,34 A e B - CEP 20731
Fone:(021)593-4296 Rio de Janeiro

SÃO PAULO

CAPITAL

ARPEL ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,270
CEP 01207 - Fone:(011)223-5866
São Paulo

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av.Lins de Vasconcelos,755
CEP 01537 - Fone:(011)278-1155
R.Loefgreen,1260/64 - CEP 04040
Fone:(011)572-6767 São Paulo

BUTANTÃ COM.E ELETRÔNICA
Rua Butantã,121 - CEP 05424-140
Fone:(011)210-3900/210-8319 São Paulo

CAPITAL DAS ANTENAS
R.Sta.Ifigênia,607 - CEP 01207
Fone:(011)220-7500/222-5392 São Paulo

CASA DOS TOCA-DISCOS "CATODI" LTDA
R.Aurora,241 - CEP 01209
Fone:(011)221-3537 São Paulo

CASA RÁDIO FORTALEZA
Av.Rio Branco218 - CEP 01206
Fone:(011)223-6117 e 221-2658 São Paulo

CASA SÃO PEDRO
R.Mal.Tito,1200 - S.Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone:(011)297-5648
São Paulo

CEAMAR - COM.ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,568 - CEP 01207
Fone:(011)223-7577 e 221-1464 São Paulo

CENTRO ELETRÔNICO
R.Sta.Ifigênia,424
CEP 01207 - Fone:(011)221-2933
São Paulo

CGR Rádio Shop
Rádio VHF para aviação
Fone: (011) 283-0553 São Paulo

CHIPS ELETRÔNICA
R.dos Timbiras,248 - CEP 01208-010
Fone:(011)222-7011 São Paulo

CINEL COMERCIAL ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,403 CEP 01207
Fone:(011)223-4411 São Paulo

CITRAN ELETRÔNICA
R.Assunga,535 CEP 04131
Fone:(011)272-1833 São Paulo

CITRONIC
R.Aurora,277 3º e 4º and. CEP 01209
Fone:(011)222-4766 São Paulo

COMERCIAL NAKAHARA
R.Timbiras,174 - CEP 01208
Fone:(011)222-2283 São Paulo

CONCEPAL
R.Vitória,302/304 - CEP 01210
Fone:(011)222-7322 São Paulo

COMPON.ELETRÔNICOS CASTRO LTDA
R.Timbiras,301 - CEP 01208
Fone:(011)220-8122 São Paulo

DISC COMERCIAL ELETRÔNICA
R.Vitória,128 - CEP 01210
Fone:(011)223-6903 São Paulo

DURATEL TELECOMUNICAÇÕES
R.dos Andradas,473 - CEP 01208
Fone:(011)223-8300 São Paulo

E.B.NEWPAN ELETRÔNICA LTDA
R.dos Timbiras,107 - CEP 01208
Fone:(011)220-7695/6450 São Paulo

ELETRÔNICA BRAIDO LTDA
R.Domingos de Morais,3045 - V.Mariana
CEP. 04035 - Fone:(011)579-1484/581.9683
São Paulo

ELETRÔNICA BRASIVOX LTDA
R.Vitória,140/142 - CEP 01210-000
Fone:(011)221-2513/221-3867 São Paulo

ELETRÔNICA BRESSAN COMPON.LTDA
Av.Mal.Tito,1174 - S.Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone:(011)297-1785
São Paulo

ELETRÔNICA GALUCCI
R.Sta.Ifigênia,501 - CEP -01207
Fone:(011)223-3711 São Paulo

ELECTRON NEWS -COMP.ELETRÔNICOS
R.Sta.Ifigênia,349 - CEP 01207-001
Fone:(011)221-1335 São Paulo

ELETRÔNICA CATODI
R.Sta.Ifigênia,398 - CEP 01207 -
Fone:(011)221-4198 São Paulo

ELETRÔNICA CATV
R.Sta.Ifigênia,44 - CEP 01207-000
Fone:(011)229-5877 São Paulo

ELETRÔNICA CENTENÁRIO
R.dos Timbiras,228/232 - CEP 01208
Fone:(011)232-6110/222-4639 São Paulo

ELETRÔNICA EZAKI
R.Baltazar Carrasco,128 - CEP 05426-060
Fone:(011)815-7699 São Paulo

ELETRÔNICA FORNEL
R.Sta.Ifigênia,304
CEP 01207 - Fone:(011)222-9177
São Paulo

ELETRÔNICA MARCON
R.Serra do Jaire,1572/74 - CEP 03175
Fone:(011)292-4492 São Paulo

ELETRÔNICA MAX VÍDEO
Av.Jabaquara,312 - V.Mariana - CEP 04046
Fone:(011)577-9689 São Paulo

ELETRÔNICA N.SRA. DA PENHA
R.Cel.Rodovalho, 317 - Penha -
CEP 03632-000 Fone:(011)217-7223
São Paulo

ELETRÔNICA RUDI
R.Sta.Ifigênia,379 - CEP 01207-001
Fone:(011)221-1387 São Paulo

ELETRÔNICA SANTANA
R.Voluntários da Pátria,1495
CEP 02011-200
Fone:(011)298-7066 São Paulo

ELETRÔNICA SERVI-SON
R.Timbiras,272 - CEP 01208
Fone:(011)221-7317 e 222-3010 São Paulo

ELETRÔNICA STONE
R.dos Timbiras,159 - CEP 01208-001
Fone:(011)220-5487 São Paulo

ELETRÔNICA TAGATA
R.Camargo,457 - Butantã - CEP 05510
Fone:(011)212-2295 São Paulo

ELETRÔNICA VETERANA LTDA
R.Aurora,161 - CEP 01209-001
Fone:(011)221-4292/222-3082 São Paulo

ELETRONIL COMPONENTES ELETR.
R.dos Gusmões,344 - CEP 01212-000
Fone:(011)220-0494 São Paulo

ELETROPAN COMP.ELETRÔNICOS
R.Antônio de Barros,322 - Tatuapé
CEP 03098 - Fone:(011)941-9733
São Paulo

ELETRORÁDIO GLOBO
R.Sta.Ifigênia,660 - CEP 01207-000
Fone:(011)220-2895 São Paulo

ELETRONSISTEM IND. ELET. ELETRÔNICA LTDA.
Rua Piatã, Vl.Izolina Mazzei
Cep. 02080-010 Fone/Fax:(011)950-4797
São Paulo

ELETROTÉCNICA SOTTO MAYOR
R.Sta.Ifigênia,502 - CEP 01209
Fone:(011)222-6788 São Paulo

ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA
Av.Celso Garcia,4219 - CEP 03063
Fone:(011)294-5824 São Paulo

ELETRÔNICA TORRES LTDA
R.dos Gusmões,399 - CEP 01212
Fone:(011)222-2655 São Paulo

EMARK ELETRÔNICA
R.Gal.Osório,185 - CEP 01213
Fone:(011)221-4779 e 223-1153
São Paulo

ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA
R.dos Timbiras,295/4º - CEP 01208
Fone:(011)222-4544 e 222-6748
São Paulo

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES
R.Sta.Ifigênia,211 - CEP 01207
Fone:(011)223-9188 São Paulo

GRANEL DIST.PROD.ELETRÔNICOS
R.Sta.Ifigênia,261 - CEP 01207
São Paulo

G.S.R. ELETRÔNICA
R.Antônio de Barros,235 - Tatuapé
CEP 03098 - Fone:(011)942-8555
São Paulo

H.MINO IMP.EXP.LTDA
R.Aurora,268 - CEP 01209-000
Fone:(011)221-8847/223-2772 São Paulo

INTERMATIC ELETRÔNICA
R.dos Gusmões,351 - CEP 01212
Fone:(011)222-7300 São Paulo

LED TRON COM.COMP.APAR.ELE.LTDA
R.dos Gusmões,353 - s/17.
CEP 01212 - Fone:(011)223-1905
São Paulo

MATOS TELECOMUNICAÇÕES LTDA
R.Vitória,184 - CEP 01210
Fone:(011)222-9951 e 223-2181
São Paulo

MAQLIDER COM.E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
R.dos Timbiras,168/172 - CEP 01208
Telefax:(011)221-0044 São Paulo

METRÓ COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.Voluntários da Pátria,1374
CEP 02010 - Fone:(011)290-3088
São Paulo

MICROTOOLS COM.DE PROD.ELET.LTDA.
Av.N.Sra.do Sabará,1346 - sala 01
CEP 04686-001 - Fone:(011)524-0429
São Paulo

MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA
Av.Ipiranga,1084 - Fone:227-4088
R.Sta.Ifigênia,399 - CEP 01207
Fone:(011) 220-7377 São Paulo

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

GUIA DE COMPRAS

HEADLINE COM. DE PROD. ELETRÔN. LTDA.
Av. Prestes Maia, 241 - Cj. 2.818
Centro - São Paulo - SP
CEP 01031-001 Fax.: 228-7347
Fone:(011)228 0719/228 5203
Cabeçotes de vídeo de todas as marcas

NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R.Luís Góes,793 - Vila Mariana
CEP 04043 - Fone:(011)579-8115 São Paulo

OPTEK ELETRÔNICA LTDA
R.dos Timbirás,256 - CEP 01208-010
Fone:(011)222-2511 São Paulo

O MUNDO DAS ANTENAS LTDA
R.Sta.Ifigênia,226
Fone:(011)223-3079/223-9906 São Paulo

PANATRONIC COM.PROD.ELETRÔNICOS
R.Frei Caneca,63 - CEP 01307-001
Fone:(011)256-3466 São Paulo

POLICOMP COMERCIAL ELETRÔN.LTDA
R.Santa Ifigênia,527
R.dos Gusmões,387 - CEP 01212
Fones:(011)221-1419/221-1485 São Paulo

SEMICONDUTORES, KITS, LIVROS E REVISTAS.
RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUIZ
R.Padre João,270-A - CEP 03637
Fone:(011)296-7018 São Paulo

RÁDIO IMPORTADORA WEBSTER LTDA
R.Sta.Ifigênia,339 - CEP 01207
Fone:(011)221-2118/211-1124
R.Sta.Ifigênia,414 - CEP 01207
Fone:(011)221-1487 São Paulo

RÁDIO KIT SON
R.Sta.Ifigênia,386 - CEP 01207
Fone:(011)222-0099 São Paulo

ROBINSON'S MAGAZINE
R.Sta.Ifigênia,269 - CEP 01207
Fone:(011)222-2055 São Paulo

SANTIL ELETRO SANTA IFIGÊNIA
R.Gal.Osório,230 - CEP 01213
Fone:(011)223-2111 São Paulo
R.Sta.Ifigênia,602 - CEP 01207
Fone:(011)221-0579 São Paulo

SHELDON CROSS
R.Sta.Ifigênia,498/1º - CEP 01207
Fone:(011)223-4192 São Paulo

SOKIT
R.Vitória, 345 - CEP 01210-000
Fone:(011)221-4287 São Paulo

SPECTROL COM. COMP.ELETRON.LTDA
R.Vitória,186 - CEP 01210-000
Fone:(011)220-6779/221-3718 São Paulo

SPICH ELETRÔNICA LTDA
R.Timbiras,101 - CEP 01208 - Sta.Ifigênia
Fone:(011)221-7189/221-2813 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R.Des.Bandeira de Mello,181 -CEP 04743
Fone:(011)247-2866 São Paulo

STILL COMPON.ELETRÔNICOS LTDA
R.dos Gusmões,414 - CEP 01212-000
Fone:(011)223-8999 São Paulo

LUPER ELETRÔNICA
R.dos Gusmões,353,S/12 - CEP 01212
Fone:(011)221-8906 São Paulo

TELEIMPORT ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,402 - CEP 01207
Fone:(011)222-2122 São Paulo

TRASCOM DIST.COMP.ELETRON.LTDA
R.Sta.Ifigênia,300 - CEP 01207
Fone:(011)221-1872/220-1061 São Paulo

TORRES RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.
Av. Ipiranga, 1208 - 3.º And.Cj.33 -
Cep:01040-903 -
Fone:(011) 229 3243 - 229 3803
Fax : (011) 223 9486 São Paulo

SULLATEKINIKA COMERCIAL INFORMÁTICA LTDA
COMP. ELETRÔNICOS EM GERAL
fornecemos qualquer quantidade para todo o país
Rua: Rego Freitas, 148 -1º andar sala 11
CEP.: 01220-010 FAX.: (011) 222-1335
Fone:(011) 222-1335/7697/3296/5692

TRANSFORMADORES LIDER
R.dos Andradas,486/492 - CEP 01208
Fone:(011)222-3795 São Paulo

TRANCHAN IND. E COM.
R.Sta.Ifigênia,280 - CEP 01207-000
Fone:(011)220-5922/5183
R.Sta.Ifigênia,507/519 -Fone:(011)222-5711
R.Sta.Ifigênia,556 - Fone:(011)220-2785
R.dos Gusmões,235-Fone:(011)221-7855
R.Sta.Ifigênia,459
Fone:(011)221-3928/223-2038 São Paulo

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA
R.dos Timbiras,215/217 - CEP 01208
Fone:(011)2211355 São Paulo

UNITROTEC COMERCIAL ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,312 - CEP 01207
Fone:(011)223-1899 São Paulo

UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,185/193 - CEP 01207
Fone:(011)227-5666 São Paulo

UNIVERSOM TÉCNICA E COMERCIO DE SOM
R.Gal.Osório,245 - CEP 01213
Fone:(011)223-8847 São Paulo

VALVOLÂNDIA
Rua Aurora,275 - CEP 01209
Fone:(011)224-0066 São Paulo

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.Sta.Ifigênia,595 - CEP 01207-001
Fone:(011)222-7366 São Paulo

WALDESA COM.IMPORT.E REPRES.
R.Florêncio de Abreu,407 - CEP 01029
Fone:(011)229-8644 São Paulo

ZAMIR RÁDIO E TV
R.Sta.Ifigênia,473 - CEP 01207 -
Fone:(011)221-3613 São Paulo

ZAPI COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA
Av.Sapopemba,1353 - CEP 03345
Fone:(011)965-0274 São Paulo

OUTRAS CIDADES

CORROUL ELETRÔNICA IND. E COM LTDA.
R.Bom Jesus de Pirapora,1868
Fone:(011)437-5100 Jundiaí

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 Birigui

ELETRÔNICA JAMAS
Av.Floriano Peixoto,662
CEP 18600 - Fone:(0142)22-1081 Botucatú

ANTENAS CENTER COM.INSTALAÇÕES
R.Visconde do Rio Branco,364 - CEP 13013
Fone:(0192)32-1833 Campinas

FEKITEL CENTRO ELETRÔNICA 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/vídeo game - Agulhas e etc.

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

ELSON - COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av.Miguel Variez,18-Centro-CEP 11660-650
Fone:(0124)22-2552 Caraguatatuba

ELETRÔNICA CERDEÑA
R.Olinto Salvetti,76 - Vila Roseli
CEP: 13990 Espírito Santo do Pinhal

VIPER ELETRÔNICA
R.Rio de Janeiro,969 - CEP 15600
Fone:(0174)42-5377 Fernandópolis

ELETRÔNICA DE OURO
R.Couto Magalhães,1799
CEP: 14400 - (016)722-8293 Franca

MAGLIO G.BORGES
R.General Telles,1365
CEP 14400 - Fone:(016)722-6205 Franca

CENTRO-SUL REPRES.COM.IMP.EXP.
R.Paraúna,132/40
CEP 07190 - Fone:(011)209-7244 Guarulhos

MICRO COMPON.ELETRÔNICOS LTDA
Av.Tiradentes,140 - CEP 07000
Fone:(011)208-4423 Guarulhos

CODAEL COM.DE ARTIGOS ELETRÔN.
R.Vigário J.J.Rodrigues,134
CEP 13200 - Fone:(011)731-5544 Jundiaí

AURELUCE DE ALMEIDA GALLO
R.Barão do Rio Branco,361
CEP 13200 - Fone:(011)437-1447 Jundiaí

TV TÉCNICA LUIZ CARLOS
R.Alferes Franco,587
CEP 13480 - Fone:(0194)41-6673 Limeira

ELETRÔNICA RICARDISOM
R.Carlos Gomes,11
CEP 16400 - Fone:(0145)22-2034 Lins

SASAKI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av.Barão de Mauá,413/315
CEP 09310 - Fone:(011)416-3077 Mauá

ELETRÔNICA RADAR
R.15 de Novembro,1213
CEP 17500 - Fone:(0144)33-3700 Marília

ELETRÔNICA BANON LTDA
Av.Jabaquara,302/306 - CEP 04046
Fone:(011)276-4876 Mirandópolis

KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.Dona Primitiva Vianco,345
CEP 06010 - Fone:(011)701-1289 Osasco

NOVA ELETRÔNICA
R.Dona Primitiva Vianco,189
CEP 06010 - Fone:(011)701-6711 Osasco

CASA RADAR
R.Benjamin Constant,1054 - CEP 13400
Fone:(0194)33-8525 Piracicaba

ELETRÔNICA PALMAR
Av.Armando Sales Oliveira,2022
CEP 13400 - Fone:(0194)22-7325 Piracicaba

FENIX COM.DE MAT.ELETRÔN.
R.Benjamin Constant,1017 - CEP 13400
Fone:(0194)22-7078 Piracicaba

PIRALARMES SEGURANÇA ELETRÔNICA
R.do Rosário,685 - CEP 13400
Fone:(0194)33-7542/22-4939 Piracicaba

ELETRÔNICA MARBASSI
R.João Procópio Sobrinho,191 - CEP 13660
Fone:(0195)81-3414 Sorocaba

ELETRÔNICA ELETROLAR RENÊ
R.Barão do Rio Branco,132/138 CEP 19010
Fone:(0182)33-4304 Presidente Prudente

PRUDENTÉCNICA ELETRÔNICA
R.Ten.Nicolau Maffei,141 - CEP 19010
Fone:(0182)33-3264 Presidente Prudente

REFRISOM ELETRÔNICA
R.Major Felício Tarabay,1263 - CEP 19010
Fone:(0182)22-2343 Presidente Prudente

CENTRO ELETRÔNICO EDSON
R.José Bonifácio,399 - CEP 19020
Fone:(016)634-0040 Ribeirão Preto

FRANCISCO ALOI
R.José Bonifácio,485 - CEP 14010
Fone:(016)625-4206 Ribeirão Preto

HENCK & FAGGION
R.Saldanha Marinho,109 - CEP 14010
Fone:(016)634-0151 Ribeirão Preto

POLASTRINI E PEREIRA LTDA
R.José Bonifácio,338/344 -
CEP 14010
Fone:(016)634-1663 Ribeirão Preto

ELETRÔNICA SISTEMA DE SALTO LTDA
R.Itapiru,352 - CEP 13320
Fone:(011)483-4861 Salto

F.J.S ELETROELETRÔNICA
R.Marechal Rondon,51 - Estação
CEP 13320
Fone:(011)483-6802 Salto

INCOR COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.Siqueira Campos,743/751 -
CEP 09020
Fone:(011)449-2411 Santo André

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
R.Cel.Alfredo Flaquer,148/150 - CEP 09020
Fone:(011)414-6155 Santo André

JE RÁDIOS COMÉRCIO E INDÚSTRIA
R.João Pessoa,230 - CEP 11013
Fone:(0132)34-4336 Santos

VALÉRIO E PEGO
R.Martins Afonso,3 - CEP 11010
Fone:(0132)22-1311 Santos

ADONAI SANTOS
Av.Rangel Pestana,44 - CEP 11013
Fone:(0132)32-7021 Santos

LUIZ LOBO DA SILVA
Av.Sen.Feijó,377 - CEP 11015
Fone:(0132)323-4271 Santos

VILA MATHIAS COMP. ELETRÔN. LTDA.
R. Comendador Martins,36 -CEP 11015-530
Fone:(0132)34-6288 Santos

ELETROTEL COMPON.ELETRÔN.
R.José Pelosini,40 - CEP 09720-040
Fone:(011) 458-9699 S.Bernardo do Campo

ELETRÔNICA PINHE
R.Gen.Osório,235 - CEP 13560
Fone:(0162)72-7207 São Carlos

ELETRÔNICA B.B.
R.Prof.Hugo Darmento,91 - CEP 13870
Fone:(0196)22-2169 S.João da Boa Vista

ELETRO AQUILA
R.Rubião Júnior,351 - CEP 12210-180
Fone:(0123)21-3794 S.José dos Campos

TARZAN COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.Rubião Júnior,313 - CEP 12210
Fone:(0123)21-2866/22-3266 S.J.Campos

DIGISON ELETRÔNICA
Rua Saldanha Marinho, 2462
CEP 15010-600 - Fone:(0172)33-6625 São J. do Rio Preto

IRMÃOS NECCHI
R.Gal.Glicério,3027 - CEP 15015
Fone:(0172)33-0011 São J. do Rio Preto

TORRES RÁDIO E TV
R.7 de Setembro,99/103 - CEP 18035
Fone:(0152)32-0349 Sorocaba

MARQUES & PROENÇA
R.Padre Luiz,277 - CEP 18035
Fone:(0152)33-6850 Sorocaba

SHOCK ELETRÔNICA
R.Padre Luiz,278 - CEP 18035
Fone:(0152)32-9258 Sorocaba

WALTEC II ELETRÔNICA
R.Cel.Nogueira Padilha,825 - CEP 18052
Fone:(0152)32-4276 Sorocaba

SERVYTEL ELETRÔNICA
Largo Taboão da Serra,89 - CEP 06754
Fone:(011)491-6316 Taboão da Serra

SKYNA COM.DE COMP.ELETRON.LTDA
Av.Jacarandá,290 - CEP 06774-010
Fone:(011)491-7634 Taboão da Serra

ELETRON SOM ELETRÔNICA
R.XI de Agosto,524 -
CEP 18270-000 Fone:(0152)51-6612 Tatuí

ELETRÔNICA TATUÍ LTDA - ME
R. XV de Novembro,608 - CEP. 18270-000
Telefax: (0152) 51-7536 Tatuí

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

UTILIZE NOSSO CARTÃO CONSULTA

REVISTA SABER ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

264

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

O que você achou deste artigo? Marque aqui sua avaliação de cada artigo

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	

Nome

Endereço

CEP | CX.P.

Nº DE EMPREGADOS
- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

Estado | Cidade

Profissão | É assinante da Revista?

Empresa que trabalha

Cargo | Depto. | FAX

Principal produto fabricado pela empresa | DDD | Tel.

COMO USAR O CARTÃO CONSULTA

Todos os anúncios têm um código SE, e deverá ser utilizado para consulta.
Anote no cartão retirado os números referentes aos produtos que lhe interessam, indicando com um "X" o tipo de atendimento desejado.

EXEMPLO

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço
01003		X	X
01025	X		
01042			X

REVISTA SABER ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

264

ANOTE CÓDIGO S E | Solicitação (Representante, Catálogo, Preço)

ANOTE CÓDIGO S E | Solicitação (Representante, Catálogo, Preço)

O que você achou deste artigo? Marque aqui sua avaliação de cada artigo

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
61 62 63 64 65 66 67 68 69 70
71 72 73 74 75 76 77 78 79 80
81 82 83 84 85 86 87 88 89 90
91 92 93 94 95 96 97 98 99

Nome

Endereço

CEP | CX.P.

Nº DE EMPREGADOS
- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

Estado | Cidade

Profissão

Empresa que trabalha

Cargo | Depto.

Principal produto fabricado pela empresa | DDD | Tel.

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

EDITORA SABER LTDA.

05999 - SÃO PAULO - SP

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

EDITORA SABER LTDA.

05999 - SÃO PAULO - SP

ATUALIZE SEUS DADOS

Nome:.....
.....
.....
.....
End.:.....
.....
.....
.....
Cidade:.....
.....
.....
Estado:.....
CEP.....
Data Nasc.:.....
R.G.:.....

Assinatura

Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR
Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar.
Pedidos com urgência **Disque e Compre** pelo telefone **(011) 942 - 8055**

VALOR A SER PAGO
Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, constante na mesma, achando assim o valor a pagar.

COMO PAGAR - escolha uma opção:

· **Cheque** = Envie um cheque nominal à **Saber Publicidade e Promoções Ltda** no valor total do pedido. Caso você não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.

· **Vale Postal** = Dirija-se a uma agência do correio e nos envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da **Saber Publicidade e Promoções Ltda,** pagável na **agência Belenzinho - SP.**
(não aceitamos vales pagáveis em outra agência)

· **Depósito Bancário** = Ligue para **(011) 942 8055** e peça informações.
(não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)

OBS: Os produtos que fugirem das regras acima terão instruções no próprio anúncio.
(não atendemos por reembolso postal)

Pedido mínimo R$ 20,00

Válido até 30/01/95

QUANT	PRODUTOS	Valor R$
	Postagem e Manuseio	3,00
	Valor total do pedido	

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Nº _____ Fone p/ contato _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Assinale a sua opção:

☐ Estou enviando o cheque ☐ Estou enviando um vale postal ☐ Estou efetuando um depósito bancário

Data____/_____/1994

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

A SOLUÇÃO DEFINITIVA EM ANTENAS COLETIVAS



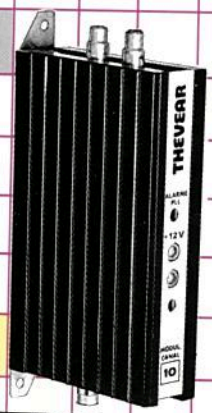
Série Amazonas

UM PRODUTO DE PRIMEIRO MUNDO

★★★★★ QUE NÃO É IMPORTADO ★★★★★



RECEP. / SAT.



MODULADOR



AMPLIFICADOR



CONVERSOR

**** SISTEMA MODULAR EXPANSÍVEL E COMPACTO PARA ANTENAS COLETIVAS***
**** OPERAÇÃO COM CANAIS ADJACENTES * ÓTIMA RELAÇÃO CUSTO/DESEMPENHO***
**** TECNOLOGIA DO FUTURO APLICADA NO PRESENTE.***

THEVEAR

UMA MARCA QUE SE IMPÕE PELA SUA SERIEDADE

Av. Thevear, 92 - Bairro Cuiabá km 36 Rod. Santa Isabel - Itaquaquecetuba - SP - CEP 08597-660
Cx.P. 1004 - Fone: PABX (011) 775-1955 - Telex (011) 32672 THEV BR - Fax: (011) 775-0435

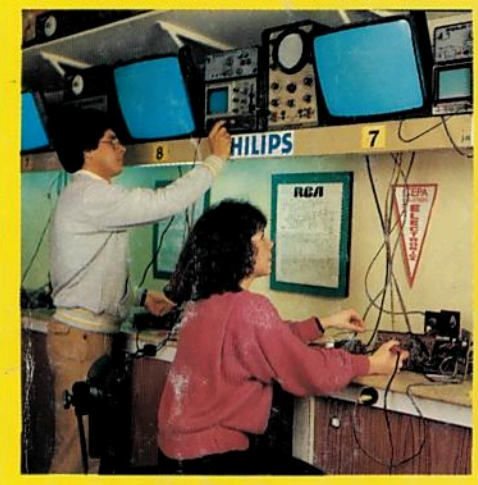
Anote no Cartão Consulta nº 01394

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA,** pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total **SUCESSO** na **ELETRO-ELETRÔNICA.**
Todo Tecnólogo do **INC** tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua **OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA,** ou sua **FÁBRICA DE PLACAS DE C.I.,** ou sua **MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS,** até sua **CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA,** etc. As chances de ter sua própria Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.
Nos Treinamentos como nos **SEMINÁRIOS do O.P.A.I.** você conhecerá os Alunos Formados no **INC e CEPA International,** seus depoimentos e testemunhos de grande **SUCESSO.**
Essa mesma chance você tem hoje.
CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.







• **PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:**
Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos **SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES** ganhando a grande oportunidade de fazer **TREINAMENTOS no CEPA** International, e em importantes **EMPRESAS E INDUSTRIAIS** no Brasil.

• FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS

• ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:
Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) **REMESSAS EXTRAS** exclusivas, com entregas de **KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS** como seu 1º Multímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa **MEGABRÁS,** mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: **"ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA"** mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC CÓDIGO
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER
(Preencher em Letra de Forma) SE-264

Nome:_____
Endereço:_____
Bairro:_____
CEP:_____ Cidade:_____
Estado:_____ Idade:_____ Telefone:_____

LIGUE AGORA
(011)
223-4755
OU VISITE-NOS DAS 9 ÀS 17 HS.
AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12,45 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO
Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01059-970 - SÃO PAULO
Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados