SABER

ELETRÔNICA

AGORA R$3,80
ANO 30 Nº 263
DEZEMBRO/1994
~~R$ 4,00~~

CRISTAIS
O RITMO DA ELETRÔNICA

ICM 7217 /ICM 7227 CMOS
Controladores UP/DOWN para driver

Fontes para
CD player



Pesquisadores de
minérios raros

1406 / Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém: R$ 4,95

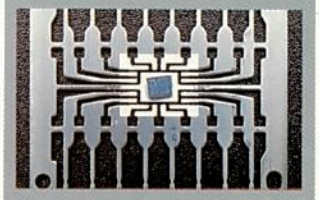


Existe Vida Inteligente !

Em todo momento o homem utiliza a sua inteligência para atender ao próprio homem.



A SID Microeletrônica tem um compromisso com a qualidade de seus produtos, com a evolução das soluções tecnológicas e principalmente de assegurar o melhor relacionamento entre o cliente e o nosso pessoal.



Para isso a SID formou o grupo de atendimento inteligente; com profissionais diferenciados, treinados que estarão sempre na linha de frente, orientando, sugerindo e dando suporte técnico caso a caso.



Fale com a gente.

SID
MICROELETRÔNICA

Atendimento Inteligente

Av. Engº Luis Carlos Berrini, 1253
10º andar - CEP. 04571-010
São Paulo - SP - Brasil
Fone: (011) 536-9700
FAX: (011) 240-4193

DISTRIBUIDORES

- **Citran** Eletrônica Ltda. (011) 272 1833
- **Citronic** S/A (011) 222 4766
- **LF** Industria e Com. de Componentes Eletr. Ltda. (011) 229 9644
- **Mundison** Coml. Eletrônica Ltda. (011) 227 4088
- **Panamericana** Coml. Importadora Ltda. (011) 222 3211
- **Telerádio** Eletrônica Ltda. (011) 574 0788
- **Datasul** Componentes Eletrônicos Ltda. (051) 222 6700
- **Dynamic** Coml. Imp. Exp. e Representações Ltda. (051) 342 2377

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$ 265,00**
PRC 20 D..... **R$ 280,00**

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$ 255,00

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$ 260,00

GERADOR DE BARRAS GB-52



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.
R$ 320,00

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$ 330,00**
GF39D - Digital..... **R$ 410,00**

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$ 280,00

ANALISADOR DE VIDEOCASSETE/TV AVC-64



Possui sete instrumentos em um: freqüêncímetro 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$ 570,00

FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.
FD30 - 1Hz/250 MHz..... **R$ 350,00**
FD31P - 1Hz/550MHz..... **R$ 400,00**
FD32- 1Hz/1.2GHz..... **R$ 450,00**

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$ 185,00

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$ 245,00**

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$ 240,00**

FONTE DE TENSÃO



Fonte variável de 0 a 30 V .Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.
FR34 - Digital..... **R$ 210,00**
FR35 - Analógica.... **R$ 200,00**

MULTÍMETRO DIGITAL MD42



tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, odos. Ajuste de zero externo para medir m alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
190,00

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$ 225,00

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$ 230,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF.
R$ 255,00

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

LIGUE JÁ (011) 942 8055 Preços Válidos até DEZ/94.

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.

Terminadas as eleições, conhecido o resultado, chegou finalmente, o momento de a Nação arregaçar as mangas e começar a pensar - e trabalhar - seriamente pelo bem comum. Oxalá os homens elevados pelo voto a posições de responsabilidade nos governos - e Governo também são a Câmara dos Deputados, o Senado e as Assembléias Legislativas Estaduais - tenham maior consciência de seus deveres principais. Entre estes, estão a defesa do interesse do povo desta nação - e não a promoção dos próprios. Lugar de Depetado Federal é em Brasilia, no Congresso e não junto às "bases" (seja lá o que for isso). O país está cansado de trabalhar sozinho. É hora dos "pais da pátria" fazerem jús a seus "minguados" salários.

* * * *

O que faz o relógio eletrônico manter a hora exata?

Como o computador consegue sincronizar o enorme fluxo de informações que processa?

Qual o segredo dos transmissores das estações de rádio, que sempre trabalham exatamente na mesma freqüência?

Todos eles possuem um componente em comum, o cristal de quartzo, responsável por essa precisão. Mas, como funciona? Como consegue essa elevada precisão? De que modos é aplicado?

Esse é o assunto principal do nosso artigo de fundo "Cristais - o ritmo da eletrônica" de Newton C. Braga, onde também são abordados os circuitos osciladores controlados por cristal, e como sempre, muitos outros assuntos de seu interesse.

* * * *

Terminamos mais este ano, cheio de incertezas e, ao mesmo tempo esperanças de um futuro melhor. Aos nossos leitores, colaboradores e anunciantes desejamos que 1995, aponte o rumo certo para que - finalmente - possamos respirar normalmente, sem temor de choques e surpresas desagradáveis. Que 1995 traga surpresas - mas somente agradáveis. Traga FELICIDADE, PAZ, COMPREENSÃO, não somente ao nosso povo, mas a todos os povos do Planeta Terra.

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

Cristais - O ritmo da eletrônica..... 4
Minúsculos cristais de quartzo vibram com precisão em vários equipamentos eletrônicos garantindo que seus circuitos funcionem de maneira ordenada e sincronizada. A importância destes cristais e seu funcionamento será tema central deste artigo de interesse geral.



MONTAGENS

Pesquisadores de minérios raros..... 17

Controle de potência digital.....65

DIVERSOS

Fontes para CD player..... 14

Osciladores controlados por cristal..... 22

Atenuadores variáveis..... 61

ICM 7217 / ICM 7227 CMOS controladores UP/DOWN de 4 dígitos para driver..... 72

Redes elétricas em escada..... 78

SABER PROJETOS

Desarme magnético de alarme..... 33

Booster com divisor ativo..... 35

Voltímetro com FET..... 38

Projetos dos leitores..... 41

SEÇÕES

Novidades da eletrônica..... 28

Notícias & Lançamentos 30

Seção do Leitor..... 32

Reparação Saber Eletrônica (fichas de nºs 547 a 550)..... 81

Guia de Compras..... 83

SABER SERVICE

Prática de "Service"..... 43

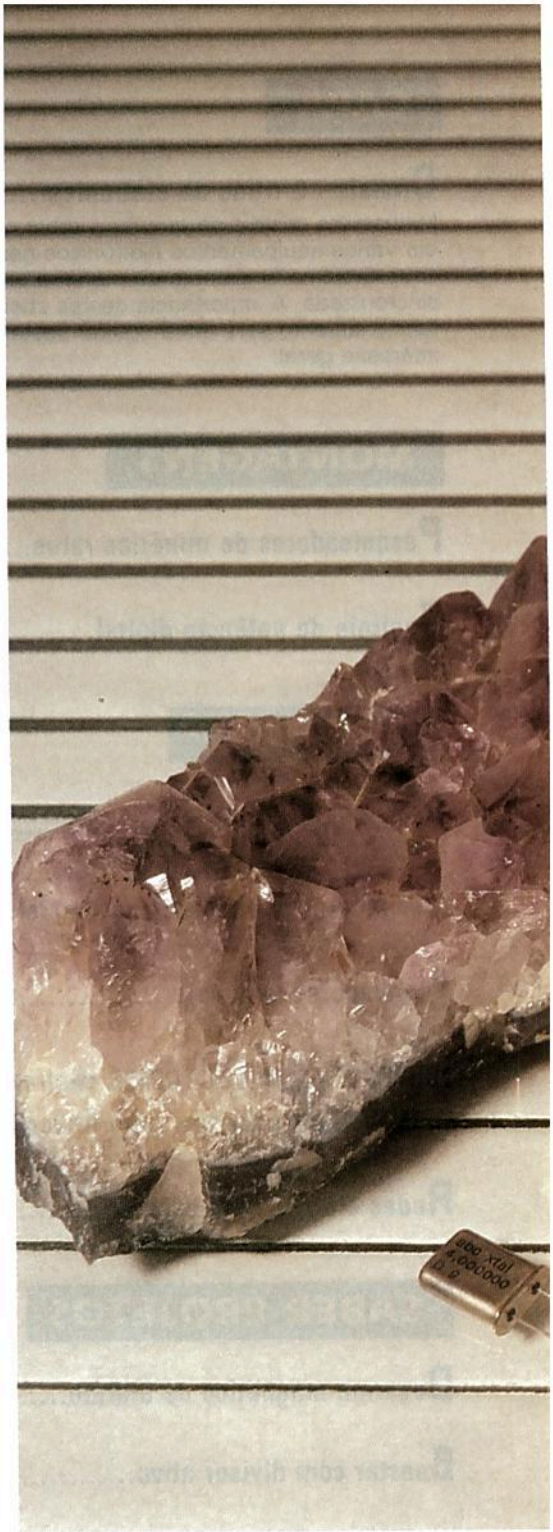
Os simetrizadores para recuperação de TV... 50

Provador universal de componentes..... 54

Efeito pé de vento..... 58

SABER ELETRÔNICA
Nº 263 - DEZEMBRO/1994

CRISTAIS O RITMO DA ELETRÔNICA



Dentro de muitos equipamentos eletrônicos, bate um "coração invisível" que determina com ritmo preciso o seu funcionamento. Nos relógios, cronômetros, computadores e muitos outros equipamentos, minúsculos cristais de quartzo vibram com precisão, garantindo que seus circuitos funcionem de maneira totalmente ordenada e sincronizada. É difícil prever o que seria da eletrônica em nossos dias sem a presença desses elementos. A importância dos cristais de quartzo e seu funcionamento será o tema central deste artigo de interesse geral.

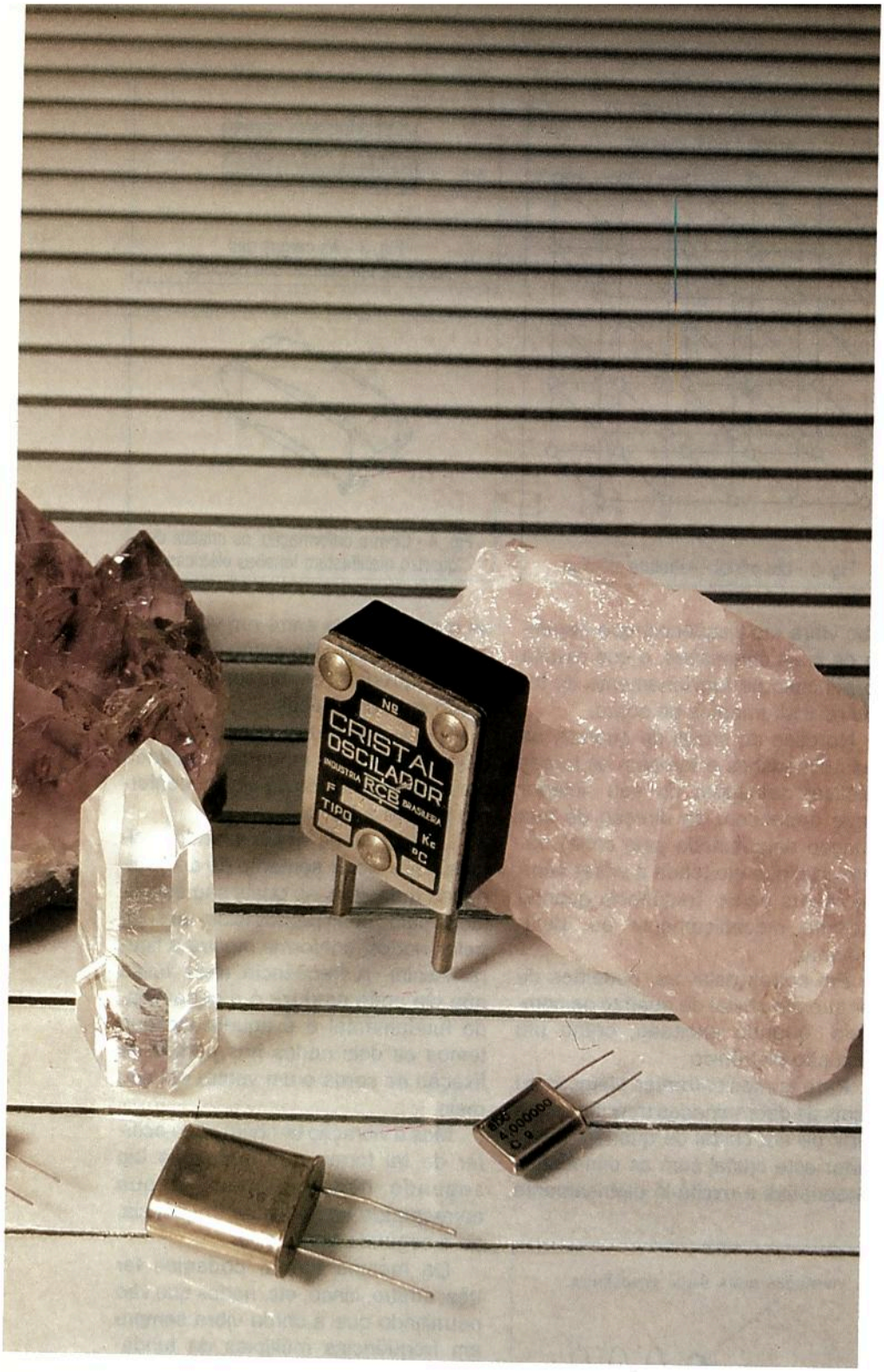
Newton C. Braga

O que faz com que um relógio eletrônico mantenha seu ritmo exato independentemente das variações de temperatura ambiente, das diversas situações em que ele deve funcionar e até do próprio estado de sua bateria? O que faz com que todas as operações de um computador sejam totalmente sincronizadas numa velocidade enorme, com um mínimo de variações?

O que faz com que os transmissores das estações de rádio e de Telecomunicações mantenham suas freqüências com grande precisão, não interferindo uma nas outras e permitindo que você as sintonize sempre no mesmo ponto do mostrador de seu rádio, ou sempre que tocar a mesma tecla de seu televisor?

Se o leitor respondeu que é o cristal de quartzo, acertou, mas acreditamos que na maioria dos casos, essa resposta deve estar acompanhada de uma grande interrogação: mas como um cristal de quartzo pode fazer isso?

A maioria dos equipamentos eletrônicos que exige alguma espécie de sincronismo preciso, ou seja, um "relógio interno", para funcionar, aproveita as propriedades dos cristais de quartzo, que então podem ser encontrados na forma de componentes ele-



trônicos, como mostra a figura 1.

Evidentemente, o que temos nesta figura é o invólucro com os terminais de ligação, já que é no interior dele que temos o cristal.

Como funciona a pequena peça de cristal transparente que é colocada nestes invólucros é algo que pode maravilhar tanto pela sua simplicidade como pelo seu significado. Mais uma vez, a natureza se manifesta em simples propriedades que podem ser sofisticadas a ponto de significar todo o sincronismo das operações que seu PC realiza.

O CRISTAL DE QUARTZO

Os cristais são estruturas em que os átomos se dispõem de uma forma ordenada que se repete em toda a sua extensão. Assim, forma-se uma espécie de rede de átomos com uma disposição totalmente ordenada, conforme mostra a figura 2.

Os átomos de um cristal não precisam ser necessariamente todos do mesmo elemento. Um cristal pode ser formado por átomos de dois tipos, como por exemplo, de um metal como o silício, o alumínio, etc. e o oxigênio. Muitos cristais de grande efeito decorativo e também muito valiosos, como o rubi, a turmalina, etc são estruturas formadas por átomos de dois tipos.

A maioria dos cristais apresentam uma estrutura perfeitamente simétrica, o que significa que as forças de natureza elétrica manifestadas pelos átomos no seu interior são balançeadas, e nada de anormal ocorre ou é notado em termos de seu comportamento.

No entanto, pela disposição dos átomos formando o cristal, pode ocorrer que haja uma assimetria em relação às forças elétricas manifestadas pelos átomos. O resultado é a manifestação de forças de natureza elétrica em determinadas condições.

Assim, existem os casos em que essa assimetria se manifesta de tal maneira que nas faces do cristal predominem cargas de determinadas polaridades, ou seja, o material permanece constantemente carregado com cargas estáticas, conforme mostra a figura 3.

Um material deste tipo é denominado pizoelétrico, ou seja, trata-se de um eletreto. As cargas que este material manifesta são intrínsecas, bem diferente das cargas que um corpo acumula quando, por exemplo, o atritamos com outro.

Mas o caso que nos interessa é um pouco diferente: existem cristais que em condições normais não manifestam qualquer desequilíbrio interior. No entanto, quando estes cristais sofrem algum tipo de deformação homogênea, como por exemplo uma compressão, extensão ou torção, aparecem cargas elétricas localizadas, ou seja, eles se tornam polarizados (figura 4).

Qualquer cristal que não possua um centro de simetria, apresenta esta propriedade, que é a de ser piezoelétrico.

A intensidade com que o efeito se manifesta depende da direção do deslocamento que os átomos sofrem com

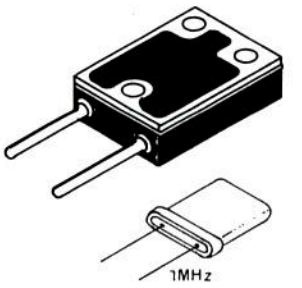


Fig. 1 - Cristais de quartzo em invólucros comuns.

a deformação, em relação às suas posições originais de equilíbrio.

O efeito contrário também ocorre: se aplicarmos nas faces de um cristal deste tipo uma tensão elétrica, ele se deforma.

Um material que pode manifestar esta propriedade é o quartzo, isso quando seus cristais são cortados de determinada maneira que é mostrada na figura 7.

Desta forma, o corte de um cristal de quartzo comum, que é uma forma de óxido de silício, em qualquer das maneiras mostradas na figura, resulta em cristais piezoelétricos.

RESSONÂNCIA

Os cristais piezoelétricos de quartzo, em conseqüência do fato de apresentarem uma polarização elétrica em suas faces devido a deformações, têm outras propriedades importantes conseqüentes.

Uma dessas propriedades é a ressonância.

Qualquer corpo possui uma frequência natural de vibração. Quando batemos numa lâmina de metal presa numa morsa, conforme mostra a figura 5, esta lâmina tende a vibrar numa única frequência que depende de seu formato, tamanho e material de que é feito.

As vibrações mecânicas fazem com que as forças elásticas entrem em ação, determinando o modo como essas vibrações se realimentam e portanto a freqüência natural com que o corpo tende a oscilar.

Este é o princípio de funcionamento do diapasão que produz sempre a mesma nota musical quando excitado mecanicamente, ou das teclas de um xilofone. Até o ar no interior de um

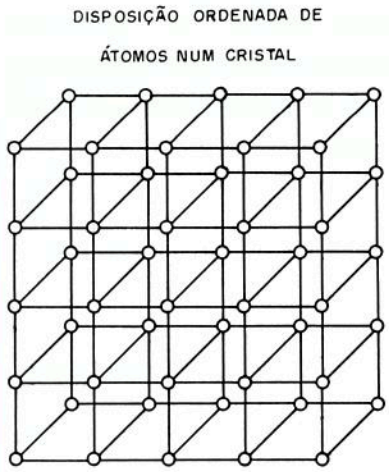


Fig. 2 - Um cristal - estrutura atômica.

tubo vibra em freqüência que depende de suas dimensões, o que resulta no princípio de funcionamento de todos os instrumentos de sopro.

No caso do cristal de quartzo, as suas dimensões e também as forças elásticas que agem no seu interior (que dependem da direção de sua atuação determinada pelo corte), fazem com que ele tenda a vibrar sempre numa única freqüência quando excitado mecanicamente ou eletricamente.

Em outras palavras, podemos dizer que um cristal de quartzo se comporta, quando excitado, como um diapasão eletrônico.

Para termos correntes elétricas ou sinais de determinadas frequências, a partir de um cristal de quartzo, basta cortar este cristal com as dimensões apropriadas e excitá-lo eletricamente

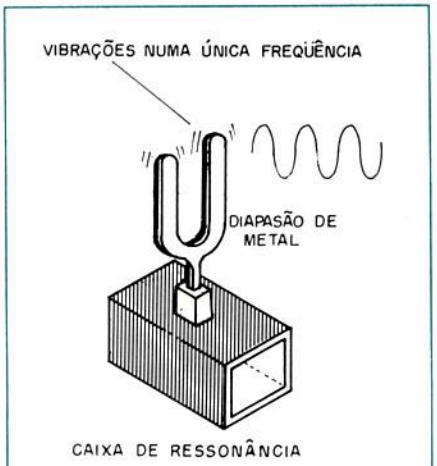


Fig. 5 - Uma lâmina de metal em forquilha (diapasão) vibra numa única freqüência.



Fig. 3 - As cargas das faces de um eletreto são naturais.

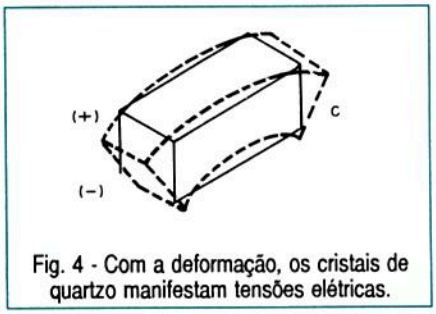


Fig. 4 - Com a deformação, os cristais de quartzo manifestam tensões elétricas.

de modo que ele entre em vibração.

As vibrações vão então ocorrer na sua freqüência de ressonância, ou então em harmônicas.

O que ocorre em relação às harmônicas pode ser entendido tomando por base uma corda de violão, conforme mostra a figura 6.

Uma corda de violão quando excitada pode vibrar somente de determinadas maneiras, as quais são estipuladas pelos seus pontos fixos, ou seja, pelos nodos, conforme mostra a figura. Assim, a freqüência mais baixa que ela pode produzir é a denominada fundamental e é aquela em que temos os dois nodos nos pontos de fixação da corda e um ventre em seu meio.

Mas a vibração também pode ocorrer de tal forma que tenhamos um segundo nodo no meio, o que corresponde ao dobro da freqüência, ou à segunda harmônica.

Da mesma forma, podemos ter três, quatro, cinco, etc. nodos que vão permitindo que a corda vibre sempre em freqüências múltiplas da fundamental. O mesmo ocorre com um cristal, pois ele pode ser forçado a operar em modos de vibração que venham a produzir freqüências harmônicas da

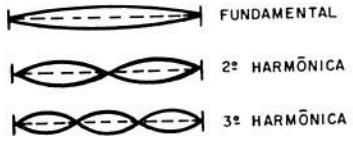


Fig. 6 - Modos de vibração de uma corda presa pelas extremidades.

denominada fundamental.

Esta possibilidade é interessante se considerarmos que, quanto maior for a frequência que um cristal deve produzir, menor devem ser suas dimensões, o que nos leva a um ponto em que o componente se torna muito delicado.

Podemos então usar os cristais desta forma, para produzir sinais que tenham frequências muito mais elevadas que a fundamental e que de outra forma exigiriam componentes extremamente finos e delicados.

OS CORTES

Ao explicarmos inicialmente que o modo como um cristal é cortado influi na maneira como ele pode vibrar e também a intensidade com que o efeito piezoelétrico se manifesta, demos apenas três orientações possíveis.

Na prática, a eletrônica pode aproveitar muito mais orientações e assim existem muitos tipos de cortes, os quais resultam em cristais com aplicações específicas.

Na figura 7 são mostrados todos os tipos de corte de cristal com as suas denominações.

Estes cortes vão determinar não só o modo segundo o qual o cristal vibra quando excitado, na sua aplicação principal, como também a faixa de freqüências e o uso a que se destina.

Temos então os seguintes cortes principais:

a) Duplex 5 X - Designação J.

Neste corte o cristal vibra no sentido de seu comprimento e pode operar em freqüências entre 0,8 e 10 kHz. Trata-se pois de um corte para baixas freqüências, obtendo-se um coeficiente nulo de temperatura na temperatura ambiente.

b) XY

Neste corte, o cristal pode vibrar tanto no sentido de comprimento como na largura, numa faixa de freqüências entre 3 e 50 kHz. Também temos neste caso um corte destinado a operação em baixas freqüências.

c) NT - designação N.

Os cristais com este corte vibram no sentido de seu comprimento em freqüências entre 4 e 150 kHz, sendo indicados para aplicações em osciladores de baixas freqüências e filtros. Uma estabilidade de freqüências de 0,0025 % pode ser obtida na temperatura ambiente sem a necessidade de controles de temperatura.

d) +5 X - designação H.

O cristal neste corte vibra no sentido de flexionar, numa faixa de freqüências de 5 a 140 kHz. As variações relativamente grandes da freqüência deste cristal com a temperatura limitam suas aplicações a filtros em ambientes com temperaturas controladas. Dentre as dificuldades que podem ser citadas para este cristal, está a dificuldade na sua fabricação, que deve ser uma barra fina e longa, fixada em suporte especial.

e) BT - designação B.

Nesta modalidade de corte o cristal vibra no sentido de sua espessura e em uma faixa de freqüências compreendida entre 1 e 75 kHz. Dentre as dificuldades apresentadas por este tipo de cristal, está a dificuldade para sua fabricação.

f) -18 -1/2 X - designação F.

Neste corte o cristal vibra no sentido de seu comprimento, numa faixa de frequências que pode ficar entre 50 e 250 kHz. Este tipo de cristal é utilizado em filtros e pode ser encontrado em aplicações multi-eletrodos.

g) +5 X - designação E.

Os cristais que apresentam este corte vibram no sentido de seu comprimento, numa faixa de freqüências de 50 a 250 kHz, sendo usados em aplicações como filtros de baixa freqüência, graças a seu baixo coeficiente de temperatura que lhe dá uma boa estabilidade.

h) DT - designação D

Este tipo de cristal tem suas oscilações rente às faces e pode operar em freqüências na faixa de 80 a 500 kHz. Este tipo de cristal é usado como calibrador e base de tempo em freqüencímetros, além de transmissores de FM e TV. No entanto, ele não pode operar satisfatoriamente acima de 500 kHz.

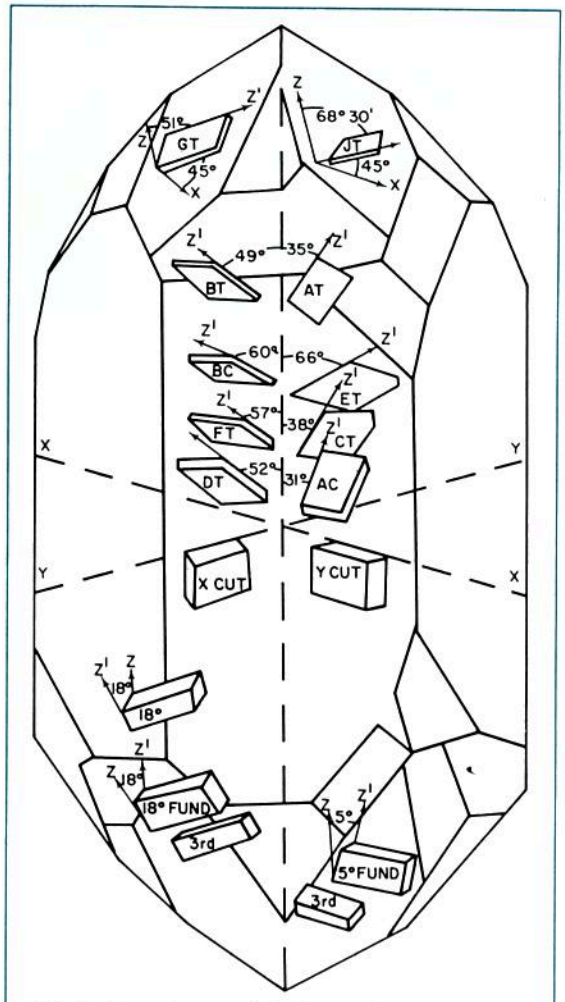


Fig. 7 - Os cortes possíveis de um cristal de quartzo.

i) MT - designação M

As vibrações neste tipo de cristal ocorrem ao longo de sua extensão, numa faixa de frequências de 50 a 250 kHz. Seu baixo coeficiente de temperatura torna-o ideal para controle de osciladores e filtros. No entanto, trata-se de um tipo de cristal pouco usado, porque existem unidades mais compactas que o substituem.

j) GT - designação G.

Neste cristal as vibrações ocorrem no sentido de sua extensão, numa faixa de freqüências entre 85 e 400 kHz. É o tipo de corte que apresenta a maior estabilidade, não

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-263

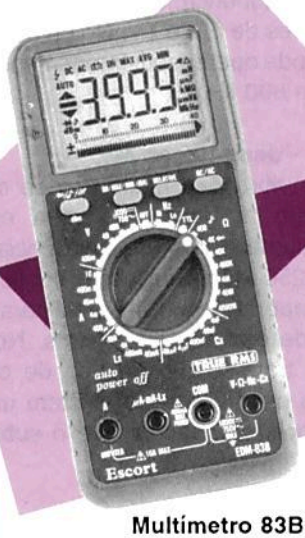
☐ Com kit- 9 mensalidades de R$ 22,13
☐ Sem kit- 9 mensalidades de R$ 14,82

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

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

Anote no Cartão Consulta nº 01502

As novas atrações internacionais em cartaz na Sistronics.



Multímetro 83B

A Sistronics está comercializando, **com exclusividade no Brasil,** os Multímetros e a Ponte RLC da **Escort.** A **Ponte RLC** ELC 131 D, digital e portátil, reúne todos os recursos de suas similares de bancada, com as seguintes vantagens: 2 freqüências de teste, modo de tolerância ("go no go"), precisão básica de 0,7%, medidas D e Q para capacitores e indutores e baixo custo. Já os **Multímetros,** automáticos ou manuais, destacam-se pela robustez, precisão e avançada tecnologia.

Para maiores informações, entre em contato com a Sistronics. E saiba porque a linha Escort dá um show.



Multímetro EDM 169

Anote no Cartão Consulta nº 01114

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

Sistronics
INSTRUMENTAÇÃO E SISTEMAS LTDA.

LIGUE sistronics (011) 247-5588

PRESENÇA

Faça seu futuro render 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.

54 ANOS DE PIONEIRISMO NO ENSINO A DISTÂNCIA 1939 - 1993

ENSINO PROFISSIONALIZANTE

- 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

ESCOLA DA MULHER

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.)

ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS

- 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

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

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

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

CURSO DE ELETRÔNICA
RÁDIO E TELEVISÃO



UMA CARREIRA DE FUTURO!

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

Você gostaria de conhecer Eletrônica a ponto de tornar-se um profissional competente e capaz de montar seu próprio negócio? O Instituto Monitor emprega métodos próprios de ensino aliando teoria e prática. Isto proporciona aos seus alunos um aprendizado eficiente que os habilita a enfrentar os desafios do dia-a-dia do profissional em Eletrônica.

Através das lições simples, acessíveis e bem ilustradas, o aluno aprende progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando os estudos, **opcionalmente**, você poderá realizar interessantes montagens práticas, com esquemas bastante claros e pormenorizados, que resultarão num moderno radiorreceptor, que será inteiramente seu, no final dos estudos.

A Eletrônica é o futuro. Garanta o seu, mandando sua matrícula e dando início aos estudos ainda hoje.

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 - 263

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

uma parte por milhão, numa faixa de 100 °C. É utilizado em padrões de freqüência nos quais a estabilidade sem o controle de temperatura é essencial.

A desvantagem está no seu preço, já que é o mais caro de todos os tipos, devido ao grande trabalho que existe em se encontrar a direção exata de seu corte.

k) CT - designação C.

As vibrações neste cristal ocorrem rente a superfície de suas faces, numa faixa de freqüências de 300 kHz a 1,1 MHz. Trata-se de um cristal com coeficiente de temperatura nulo nas baixas freqüências.

É utilizado em filtros e osciladores que não necessitam do controle de temperatura de funcionamento. No entanto, como desvantagem, este cristal é difícil de ser fabricado em frequências muito baixas, devido às suas dimensões.

l) X

Neste corte, o cristal vibra ao longo de sua extensão, podendo fazer isso numa faixa de frequências que vai de 350 kHz a 20 MHz. Trata-se de um tipo de cristal mecanicamente estável e de baixo custo. No entanto, além do coeficiente de temperatura (algo elevado), ele tem tendências a mudar seu modo de oscilação.

m) SL

As vibrações deste cristal ocorrem rente à face, mas acopladas por flexão, isso numa faixa de freqüências entre 300 e 800 kHz. As características elétricas deste cristal são similares às do corte DT, no entanto, ele é maior, possui melhor Q e uniformidade de características acima de 300 kHz. Estas características tornam-no ideal para o uso em filtros.

n) Y - designação Y

Este cristal vibra com ondas superficiais acopladas por flexão numa faixa de freqüências que vai de 500 kHz a 20 MHz. Este tipo de cristal é o mais ativo.

o) AT - designação A

Este tipo de corte faz com que o cristal vibre no sentido de sua espessura, numa faixa de freqüências entre 550 kHz e 20 MHz para o modo fundamental e de 10 MHz a 60 MHz nos modos em terceiros sobretons.

As características excelentes de temperatura e freqüência fazem deste tipo de corte o escolhido para os casos em que a freqüência não deve se alterar com as variações de reatância do oscilador. Estas características tornam este tipo de cristal bastante usado no controle de osciladores de altas freqüências.

Dentre as desvantagens apresentadas, podemos citar a dificuldade de fabricação.

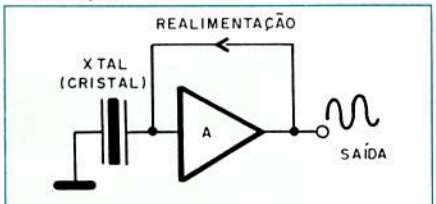


Fig. 8 - Um oscilador é um amplificador com realimentação positiva.

OS OSCILADORES

Um cristal sozinho não pode entrar em vibração espontaneamente. A excitação que coloca um cristal em oscilação e depois mantém esta oscilação é obtida por meio de um circuito especial. Este circuito, conforme sugere a figura 8, nada mais é do que um amplificador, e ao conjunto assim obtido denominamos "oscilador".

Desta forma, os circuitos que produzem sinais com certas frequências e são controlados por meio de cristais de quartzo, são denominados osciladores controlados por cristal ou simplesmente osciladores a cristal.

Para que tenhamos um oscilador a cristal é preciso que o circuito usado na excitação tenha um certo ganho, ou seja, que o sinal obtido na sua saída seja maior do que o que se necessita para excitar o cristal.

Se isso não ocorrer, o sinal de saída, que serve para excitar de novo o cristal, iria ficando cada vez mais fraco e o que teríamos seria a produção de uma oscilação amortecida, conforme mostra a figura 9.

Com um ganho maior que um, "sobra" sempre um pouco do sinal necessário à realimentação que mantém as oscilações e que pode ser usado no circuito externo.

Existem centenas de aplicações eletrônicas em que os cristais controlam a freqüência de osciladores, cujos sinais, que são correntes de determinadas frequências são os responsáveis pelos seus ritmos de funcionamento.

APLICAÇÕES PARA OS CRISTAIS

Algumas aplicações dos cristais se destacam, por isso será interessante que os leitores as conheçam.

a) Relógios

O ritmo de um relógio mecânico é dado pelo balanço de um mecanismo controlado por uma mola. A tensão desta mola determina o ritmo das oscilações.

Os relógios modernos são eletrônicos e seu ritmo é dado por um cristal. Mesmo que exista um micro-motor acionando os ponteiros, conforme mostra a figura 10, seu ritmo e a precisão do relógio dependem do cristal.

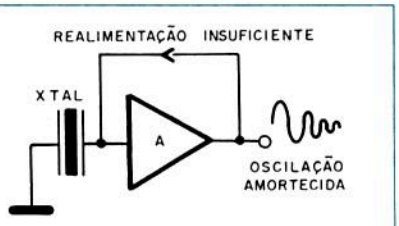


Fig. 9 - Uma realimentação insuficiente impede a manutenção das oscilações.

Evidentemente, o cristal de um relógio não tem a freqüência mínima que estamos acostumados a visualizar, que é a de 1 Hz, ou um impulso por segundo. Seria muito difícil fabricar um cristal com esta freqüência.

Assim, os relógios usam cristais de freqüências mais altas, e estas freqüências são divididas por circuitos apropriados de modo a se obter o ritmo que seria ideal para o andamento do relógio.

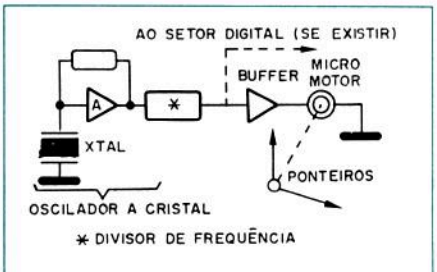


Fig. 10 - Diagrama em blocos de um relógio a quartzo.

A precisão obtida num sistema deste tipo é excelente, com pequenas variações que normalmente ocorrem em vista das diferentes temperaturas que o relógio encontra nos ambientes em que trabalha.

O anúncio de que um relógio é de quartzo refere-se justamente à presença deste elemento no circuito, determinando assim seu ritmo preciso de funcionamento.

Devido ao espaço limitado que existe num relógio de pulso, evidentemente os cristais usados devem ter dimensões muito pequenas, o que implica também que eles não conseguem oscilar em freqüências muito baixas. Assim, os minúsculos cristais dos relógios produzem oscilações de vários megahertz, para a posterior divisão pelos circuitos de que já falamos.

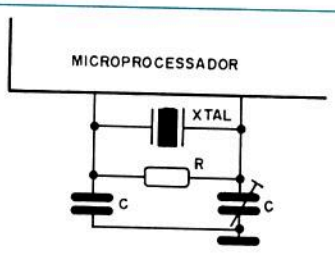


Figura 11 - Ligação de um cristal ao "chip" de um microprocessador, determinando a freqüência de seu *clock*.

b) Computadores

Os computadores do tipo PC e mesmo outros, possuem circuitos que operam segundo o que se denomina de lógica sincronizada.

Todos os circuitos devem operar sincronizados por um determinado sinal único, denominado "*clock*" que determina quando cada um deve realizar uma determinada operação ou está pronto para emitir o resultado de uma operação ou ainda receber.

Se isso não fosse feito, uma determinada etapa de um computador poderia estar já somando o valor de um dado a outro armazenado numa célula, antes mesmo que o outro tivesse chegado, dando como resultado um valor completamente errado.

Todos os circuitos de um computador são sincronizados por um oscilador único que determina seu ritmo de andamento.

Assim, quando dizemos que um computador "roda" a 40 MHz e portanto é muito mais rápido que outro que só "roda" a 20 MHz, estamos nos referindo à freqüência do *clock*, e que justamente é determinado por um oscilador controlado por cristal, conforme mostra a figura 11.

A velocidade de um computador não pode ser alterada simplesmente pela troca do cristal de seu *clock*. A escolha de um determinado valor de freqüência para um cristal de um computador depende da capacidade de seus circuitos de operarem com tal freqüência.

Se um computador que usar componentes projetados para operar com freqüência máxima de 20 MHz receber um sinal de *clock* de 40 MHz, ele não vai conseguir operar satisfatoriamente.

Um dos problemas que ocorre numa operação em velocidade maior é que há uma dissipação de calor maior. Este fato justifica a existência de uma chave "turbo" em muitos computadores que lhe dotam de duas velocidades: uma é a freqüência original do *clock* dada pelo cristal, e outra dada por um divisor por 2 que permite a operação na metade da velocidade.

Em condições limites, num ambiente quente ou quando o computador tiver que funcionar por horas seguidas, se não estivermos com um programa que necessite de alta velocidade, será interessante aliviar os circuitos de um aquecimento maior com a operação em menor velocidade.

Podemos de uma forma geral dizer que o oscilador de *clock* de um computador funciona como um "maestro" que determina seu ritmo de funcionamento, de modo que tudo esteja em harmonia. A quebra da harmonia pode significar erros graves e a própria inoperância do aparelho.

c) Existem instrumentos de medida em que sua precisão depende fundamentalmente da precisão com que se pode estabelecer um intervalo de tempo de referência.

Este é o caso de freqüencímetros, em que a medida de uma freqüência é feita contando-se o número de ciclos num intervalo de tempo conhecido, conforme mostra a figura 12.

Por exemplo, num freqüencímetro comum, podemos fixar em 1/10 de segundo o intervalo de contagem dos pulsos ou "amostragem". Assim, se nesse intervalo, para um sinal de freqüência a ser medida, forem contados 5000 ciclos, então a freqüência deste sinal, projetada no mostrador, será de 50 kHz.

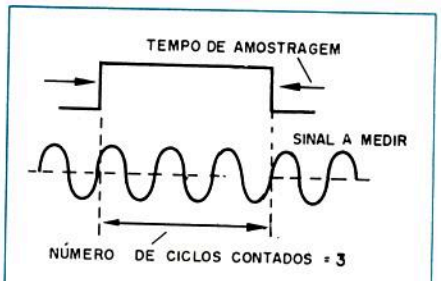


Fig. 12 - Amostragem num freqüencímetro.

Os próprios circuitos internos fazem a multiplicação de um valor ou a colocação do ponto decimal, desprezando os dígitos menos significativos, quando necessário.

d) Outras aplicações

Telefones sem fio, *walk - talkies*, televisores em cores, são alguns outros exemplos de aparelhos em que encontramos os cristais exercendo função decisiva, relacionada com o controle de freqüência.

Nos telefones sem fio, os cristais determinam a frequência de operação das estações, garantindo assim uma estabilidade que de outra forma não poderia ser obtida. Se o ajuste da freqüência fosse feito por circuitos sintonizados comuns (LC), a possibilidade de "escape" do sinal seria muito maior, resultando na necessidade constante de reajuste do aparelho, com a conseqüente perda da confiabilidade.

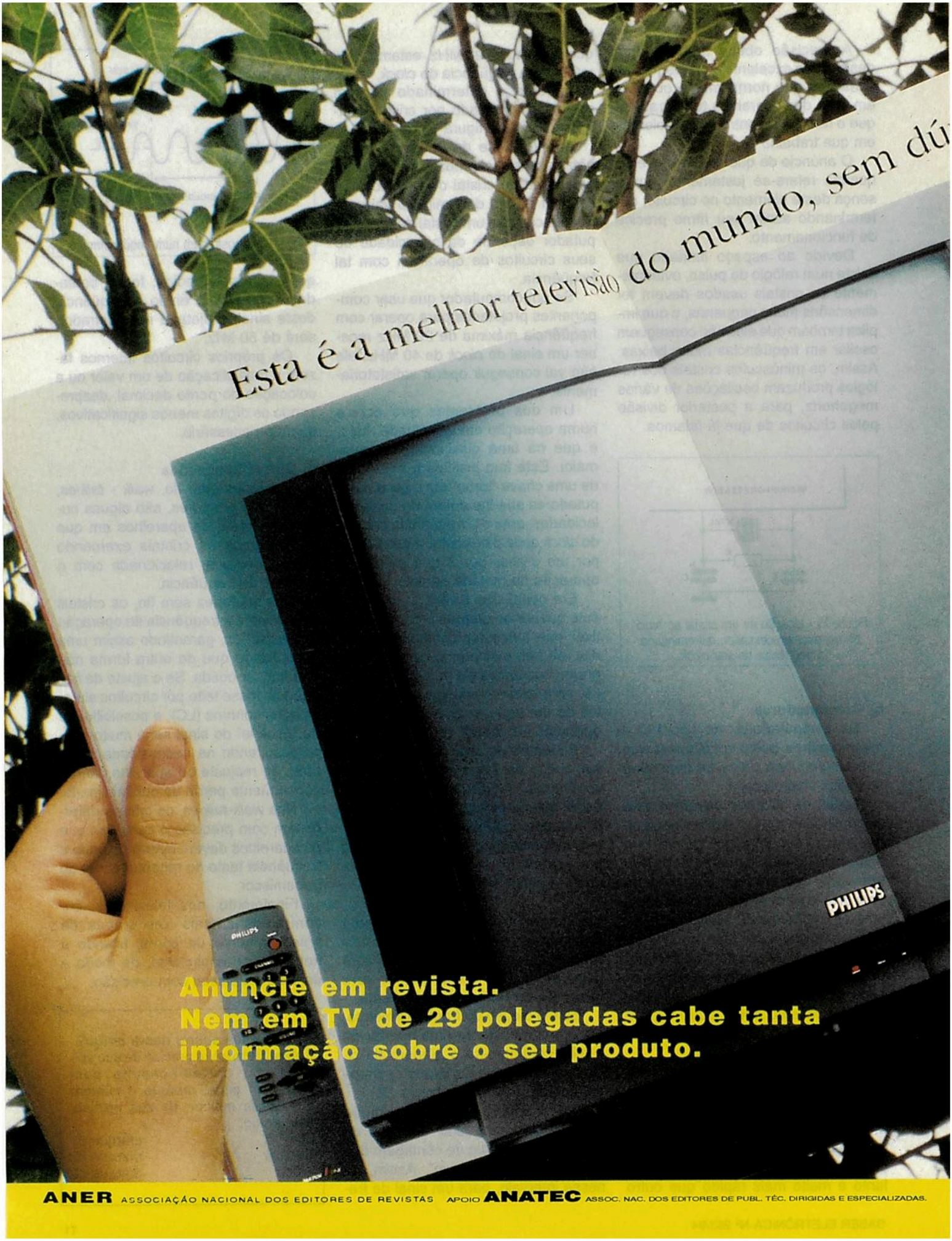
Nos *walk-talkies*, os cristais determinam com precisão o canal em que os aparelhos devem operar, fixando a freqüência tanto do receptor como do transmissor.

Finalmente, nos televisores, encontramos cristais nas etapas de processamento de cores, fixando a freqüência dos circuitos, de modo a detectar este sinal com precisão.

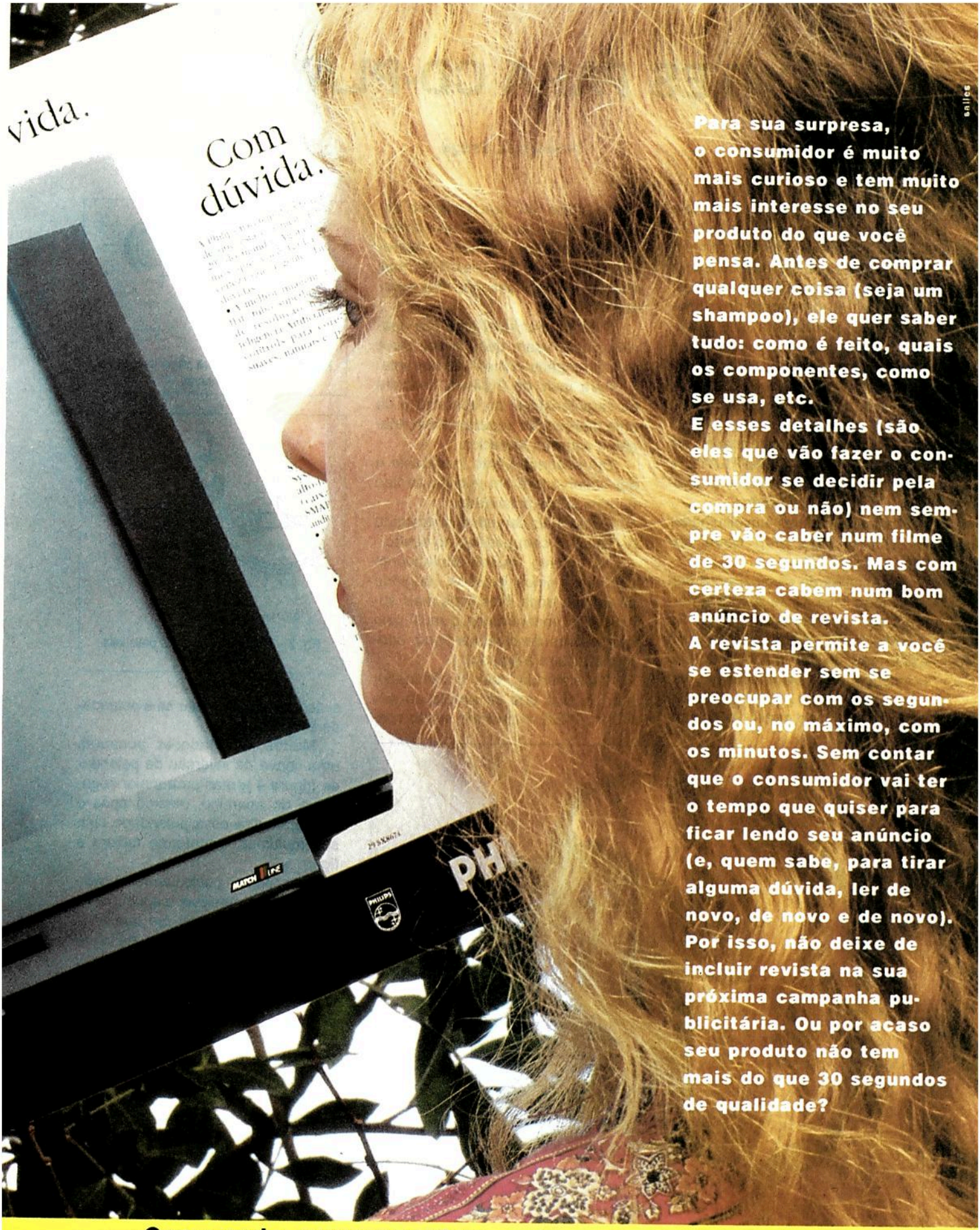
O que você achou deste artigo?

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



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



Para sua surpresa, o consumidor é muito mais curioso e tem muito mais interesse no seu produto do que você pensa. Antes de comprar qualquer coisa (seja um shampoo), ele quer saber tudo: como é feito, quais os componentes, como se usa, etc.

E esses detalhes (são eles que vão fazer o consumidor se decidir pela compra ou não) nem sempre vão caber num filme de 30 segundos. Mas com certeza cabem num bom anúncio de revista.

A revista permite a você se estender sem se preocupar com os segundos ou, no máximo, com os minutos. Sem contar que o consumidor vai ter o tempo que quiser para ficar lendo seu anúncio (e, quem sabe, para tirar alguma dúvida, ler de novo, de novo e de novo).

Por isso, não deixe de incluir revista na sua próxima campanha publicitária. Ou por acaso seu produto não tem mais do que 30 segundos de qualidade?

Quem pode comprar revista pode comprar seu produto.

FONTES PARA CD-PLAYERS

Newton C. Braga

Os pequenos CD-PLAYERs alimentados por pilhas, para escuta individual em fones de ouvido, têm um sério problema: o elevado consumo que esgota rapidamente essas pilhas.

Assim, a utilização de eliminadores de pilhas para tais aparelhos quando em uso doméstico, é quase uma necessidade, a não ser que o proprietário não se importe com o aumento de despesa conseqüente.

Além do usuário ter certo cuidado na escolha do eliminador quando ele não acompanhar o CD-PLAYER, existem ainda alguns outros problemas a serem considerados.

Na figura 1, temos um eliminador de pilhas, cujo *plug* deve ser conectado ao CD.

Na escolha do eliminador, o cuidado mais importante é com a corrente que eles podem fornecer. Os CD-PLAYERs pequenos chegam a exigir mais de 500 mA quando são acionados, e um eliminador que esteja próximo disso pode não "ter força" para acionar o motor. Já constatamos casos, em que é preciso dar um "empurrão" no disco, fechar a tampa rapidamente e acionar o aparelho, para se ter o funcionamento, pois sozinho ele não consegue "dar a partida".

O eliminador ideal para tais aparelhos que usam duas pilhas deve ter pelo menos 800 mA de corrente.

Para mais de 2 pilhas, consulte as características do aparelho e dê uma margem de segurança em relação à corrente fornecida.

Um segundo ponto importante a ser observado é em relação ao tipo de pino e sua polaridade.

O tipo mais comum é o mostrado na figura 2, com positivo no centro.

No entanto, muitos eliminadores vêm com pinos grossos, exigindo assim sua troca. Nos tipos mais sofisticados encontramos o multi-pino com saídas de diversos tipos, conforme mostra a figura 3.

Constatando que o eliminador tem o pino que se acopla ao seu CD-PLAYER, o próximo passo consiste em se determinar se a polaridade está correta.

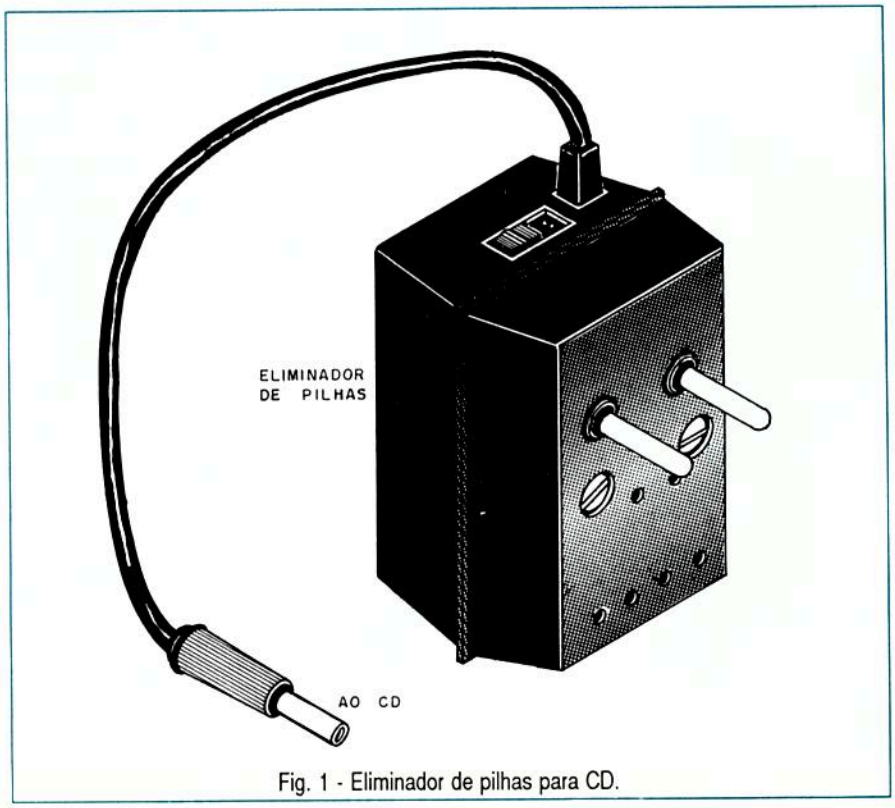


Fig. 1 - Eliminador de pilhas para CD.

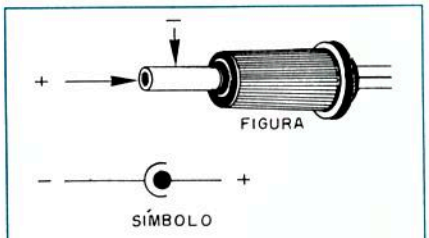


Fig. 2 - Polaridade para *plugs* usados na alimentação

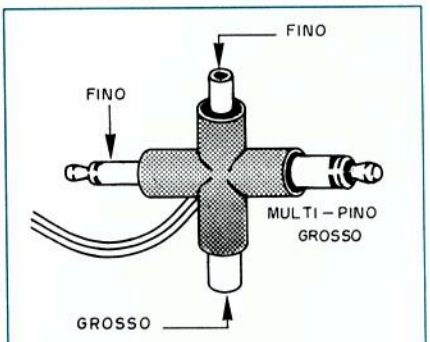


Fig. 3 - *Plug* multi-pino para possíveis adaptações.

Muitos eliminadores possuem uma chave de inversão de polaridade (figura 4), mas para maior segurança do aparelho, mesmo após o ajuste, confira essa polaridade com seu multímetro, conforme mostra a figura 5.

Colocando a ponta vermelha onde se espera ser positivo, a agulha deve ter a deflexão normal. Se não for a polaridade esperada, a agulha tende a deflexionar "ao contrário".

Não se impressione, ao fazer este teste com a tensão encontrada na saída.

Para uma saída de 3 V, em aberto, ou seja, quando o CD-PLAYER não está funcionando, podemos encontrar tensões maiores, que automaticamente cairão quando o aparelho for ligado.

Num eliminador de 3 V será normal encontrarmos tensões entre 4 e 5 V nestas condições, isso porque as fontes usadas não são reguladas, constando simplesmente de

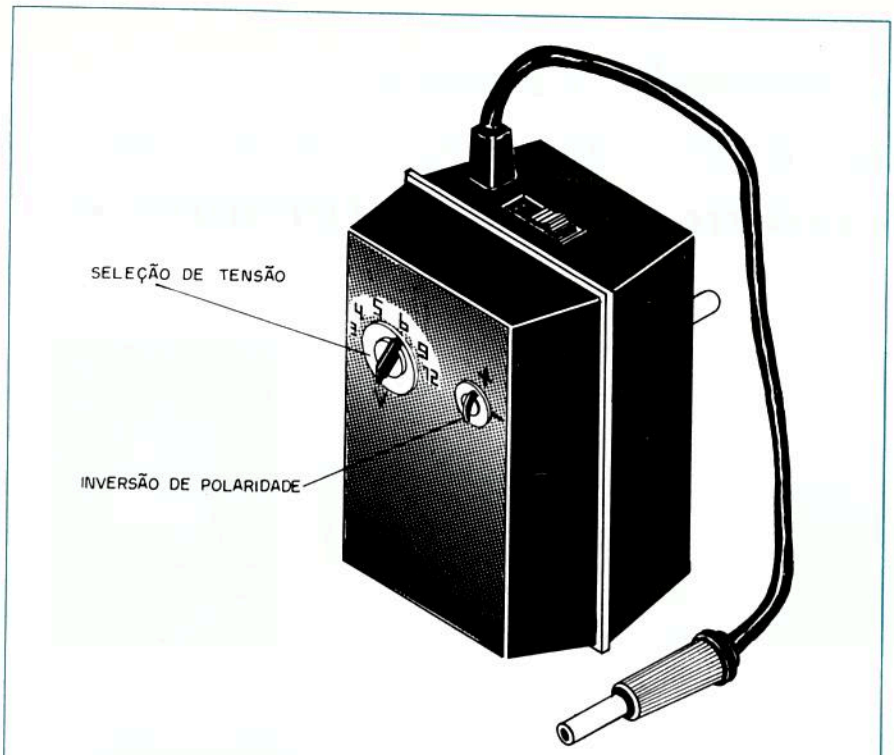


Fig. 4 - Chaves de inversão de polaridade e de seleção de tensão de um eliminador de pilhas.

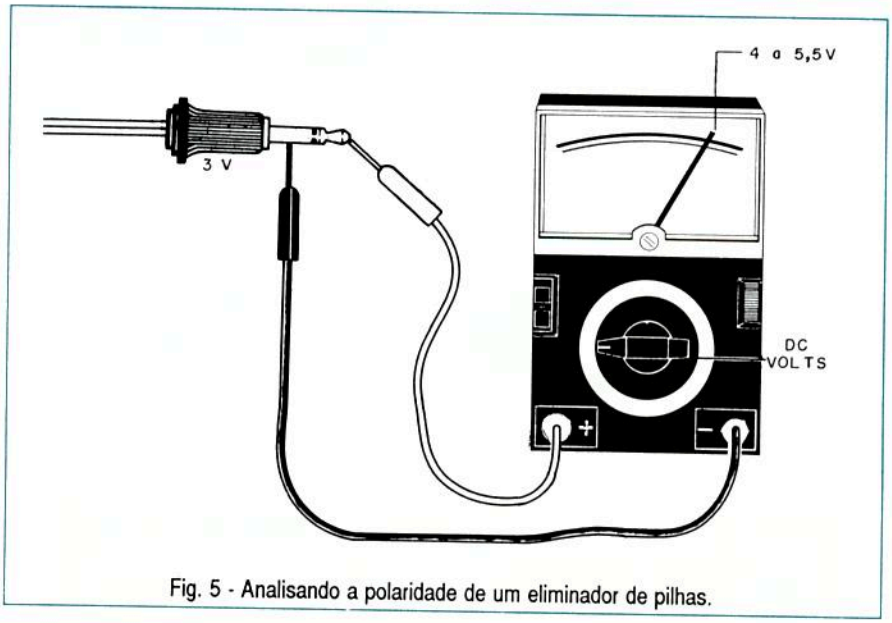


Fig. 5 - Analisando a polaridade de um eliminador de pilhas.

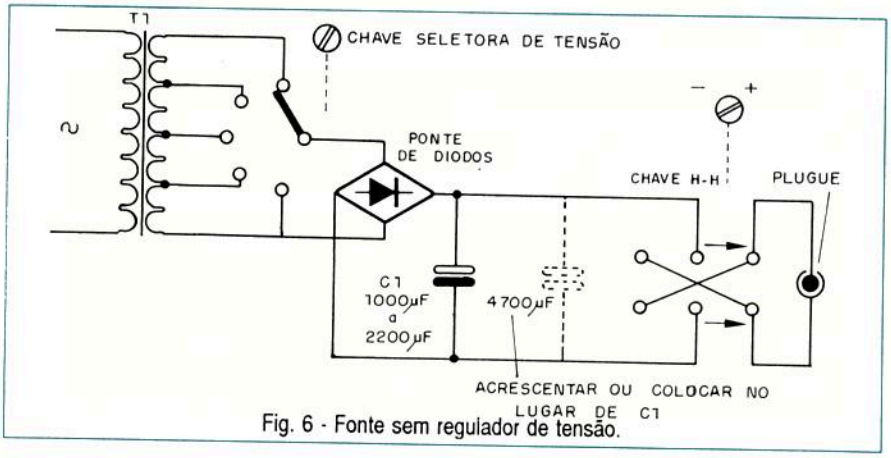


Fig. 6 - Fonte sem regulador de tensão.

diodos e de um capacitor que se carrega com a tensão de pico do secundário do transformador, conforme mostra a figura 6.

Obtido o positivo e negativo na posição certa e constatado que o ajuste de tensão está correto, já podemos experimentar o CD-PLAYER.

Mas não pense que tudo já está em ordem!

A potência elevada de saída dos amplificadores somada ao consumo elevado do circuito laser, faz com que a resistência interna da fonte seja um fator importante no desempenho do aparelho.

Se a fonte estiver no seu limite, com filtragem e desacoplamento deficientes, o que também ocorre quando as pilhas estão fracas, isso significa uma resistência interna elevada e o resultado reflete-se no som.

Se, ao aumentar o volume, for constatada uma distorção nos sons mais fortes que parecem "arranhar", isso pode ser devido a problemas de desacoplamento e filtragem na fonte.

Normalmente, os capacitores usados nestas fontes, por falta de espaço, não são suficientemente grandes para se obter o desacoplamento e filtragem no nível ideal.

Ligando em paralelo com a saída da fonte um segundo capacitor de alto valor, para "ajudar", podemos eliminar este problema de distorção, conforme mostra a própria figura 6.

Usando uma fonte de 3 V x 850 mA em um Cassio PZ-1000, o autor teve problemas de distorção, até o momento em que acrescentou em paralelo com a saída de sua fonte um capacitor de 2 200 µF x 6 V.

Valores até maiores podem ser experimentados, se bem que o problema seja encontrar a maneira de "colocar" o capacitor na caixa.

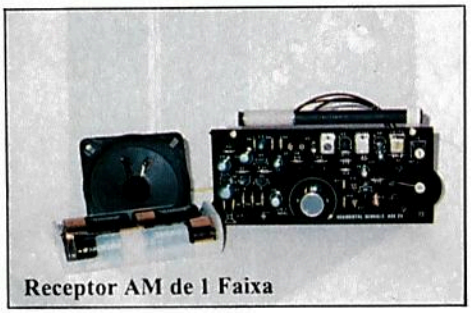
O que você achou deste artigo?

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

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


Porteiro Eletrônico


Receptor AM de 1 Faixa

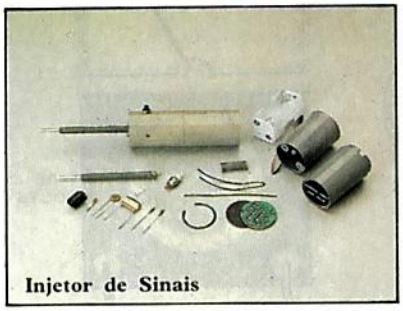

Comprovador de Transistores


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

cursos técnicos especializados

1947

- 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 - 263

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

_____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Anote no Cartão Consulta nº 01501

PESQUISADOR DE MINÉRIOS RAROS

Minérios raros como os que contém urânio, estrôncio e algumas formas de cristais de grande valor como as pedras preciosas podem revelar sua presença com facilidade submetidos à luz ultravioleta por meio de uma fluorescência intensa. Os sais de estrôncio, por exemplo, brilham com uma cor esverdeada quando submetidos a este tipo de radiação. Usando um inversor para acionar uma lâmpada fluorescente ultravioleta, o leitor pode ter uma importante ajuda na pesquisa de minérios raros e quem sabe descobrir pedras preciosas ou sua mina de urânio com muito mais facilidade do que a simples garimpagem visual.

Newton C. Braga

A fluorescência é um fenômeno manifestado por muitos minerais quando submetidos a uma radiação de menor comprimento de onda do que a luz visível, como por exemplo a radiação ou luz ultravioleta.

Usando então uma lâmpada que produz este tipo de radiação, é possível descobrir minerais raros e pedras preciosas pela sua fluorescência que os faz destacar com facilidade.

Mas não é apenas essa a utilidade do aparelho que descrevemos: algumas tintas usadas em tecidos e em papel também apresentam o fenômeno da fluorescência, o que permite a realização de algumas experiências interessantes e até mesmo a identificação do dinheiro falso ou documentos alterados. Em determinadas cédulas de dinheiro é possível tornar fluorescente a chamada "marca d'agua" que permite diferenciar o dinheiro verdadeiro do falso.

Muitos tipos de pedras preciosas e materiais usados na confecção de enfeites também tornam-se fluorescentes sob a ação da radiação ultravioleta.

Será muito interessante observar as diversas cores obtidas com a iluminação desses objetos, e os joalheiros podem até usá-los como referência para a identificação de pedras falsas.

Para os que gostam de fotografia, a obtenção de fotos sob iluminação ultravioleta pode resultar em efeitos muito interessantes.

Finalmente, trocando a lâmpada fluorescente (UV) por uma lâmpada fluorescente comum, ele pode ser usado com dispositivo de iluminação de emergência e até como sinalizador, já que no projeto temos um circuito intermitente que faz a lâmpada piscar ritmicamente.

O aparelho é relativamente simples de montar e operar, já que usa componentes que são facilmente encontrados no nosso mercado.

O único componente mais crítico é a lâmpada ultravioleta, do tipo usado como "luz negra" em bailes.

Características:
Tensão de alimentação: 9 a 12 Vd.c.
Corrente exigida: 200 a 600 mA
Potência da lâmpada: 2 a 10 W

COMO FUNCIONA

a) Radiação ou luz ultravioleta

Para entender bem o funcionamento do nosso aparelho será interessante começar por estudar o que é o fenômeno da fluorescência, que serve de base para o projeto.

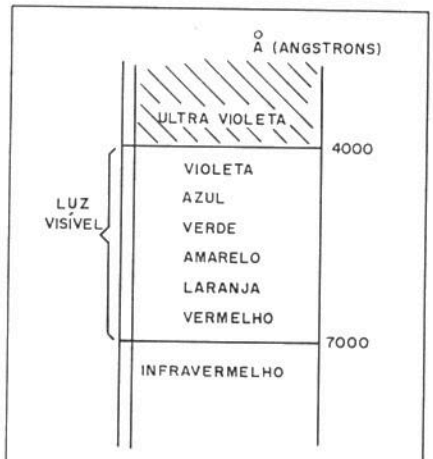


Fig. 1 - Espectro com a faixa ultravioleta.

Na figura 1 temos a representação de um espectro em que localizamos a radiação visível e a radiação ultravioleta em função do comprimento de onda em *Angstrons*.

Conforme podemos ver, os raios ultravioleta consistem em ondas eletromagnéticas de curtíssimo comprimento, e portanto de freqüência muito mais elevada do que a luz violeta. Não podemos ver esta radiação, mas são muitos os fenômenos que ela pode provocar.

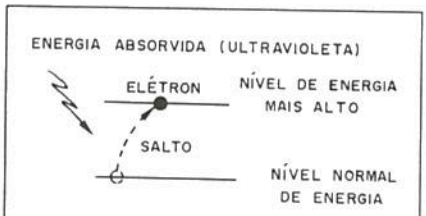


Fig. 2 - Ao absorver energia, o *elétron* muda de nível.

Um desses fenômenos é a fluorescência.

Quando os átomos de um material absorvem radiação ultravioleta, seus *elétrons* podem saltar para níveis superiores de energia, conforme mostra a figura 2.

O salto vai depender justamente da quantidade da energia absorvida e que é determinado pela freqüência desta radiação, ou seja, pelo valor quântico desta energia. Assim, para radiação de menor comprimento de onda, cujos "quanta" de energia são maiores, os saltos são igualmente maiores.

Com a absorção da energia, os átomos do material são levados a um estado de excitação instável.

Isso significa que os átomos dos

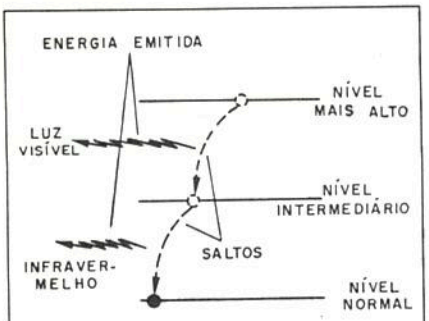


Fig. 3 - Ao voltar ao nível normal de energia, há a emissão de radiação.

materiais em que isso ocorre não podem reter a energia absorvida por muito tempo e os *elétrons* tendem a voltar aos níveis originais estáveis de energia.

Quando isso ocorre, num tempo muito curto após a absorção, a trajetória do *elétron* de volta para o nível original não é a mesma da ida para o níveis mais altos. Esta volta pode ocorrer em etapas.

Assim, se nessa volta o *elétron* saltar para duas órbitas ou níveis inferiores de energia, ele emitirá radiação duas vezes, que corresponde a energia absorvida, mas em "pacotes" de freqüências menores, conforme mostra a figura 3.

Pode ocorrer, por exemplo, que num dos saltos a emissão de energia caia na faixa do infravermelho que é invisível, mas também pode ocorrer que ela caia na faixa do espectro visível.

Nestas condições, com a re-emissão da radiação na faixa visível, o objeto passa a "brilhar" como se a emissão de luz fosse própria, pois não podemos ver a emissão ultravioleta causadora do fenômeno.

Esse fenômeno de retorno do *elétron* ao nível original de energia ocorre num intervalo extremamente curto de tempo, o que quer dizer que, se uma substância apresenta átomos com esta propriedade e for exposta a radiação ultravioleta (invisível) ela absorverá e ao mesmo tempo devolverá energia com uma emissão contínua de luz visível.

Na figura 4 mostramos o que ocorre: um pedaço de minério com essas propriedades praticamente "acenderá" no escuro quando iluminado por uma fonte de luz ultravioleta.

Para que o leitor tenha uma idéia dos tempos envolvidos, o intervalo entre a absorção e a re-emissão de energia é menor que 10^{-4} segundos.

Existem substâncias que absorvem a energia mas a devolvem lentamente, ficando assim "acesas" por muito tempo depois que a energia excitante desaparece. Essas substâncias apresentam uma propriedade de diferente, denominada fosflorescência.

O material usado nos interruptores residenciais de parede é um exemplo de substância fosforescente, pois permanecem "brilhando" por muito tempo depois que deixam de receber a luz ambiente. Repare como sua luminosidade "decai" a medida que o tempo passa e ele devolve a energia absorvida.

No nosso caso, sabemos que existem muitos minérios raros que apresentam a propriedade de absorver a energia ultravioleta e devolvê-la em parte na forma de luz visível, tornando-se assim luminosos.

Dentre este minérios destacamos os sais de estrôncio, alguns sais de urânio, determinadas pedras preciosas que contenham as chamadas "terras raras" e mesmo o cálcio que faz parte de nossos dentes, ossos e alguns objetos de uso comum.

É por este motivo que nos bailes em que temos a chamada "luz negra" que nada mais é do que uma fluorescente de ultravioleta, os dentes, tecidos, além de unhas e botões, podem brilhar intensamente com a re-emissão da radiação absorvida.

b) Nosso projeto

Lâmpadas fluorescentes de luz negra de pequena potência podem ser encontradas em casas especialidades com certa facilidade.

Lâmpadas de 2 a 10 W podem ser usadas em nosso projeto, destacando-se nestas a coloração escura (violeta) do vidro, já que ela é recoberta por uma substância que só deixa passar a radiação que nos interessa.

Não devemos confundir estas lâmpadas com as fluorescentes ultravioleta de vidro transparente, que são usadas nos apagadores de memórias EPROM e que tem potência muito maior. Estas lâmpadas não devem ser usadas de modo algum no nosso projeto, porque a intensidade de ultravioleta produzida é perigosa para nossa visão. Nunca deveremos olhar para estas lâmpadas diretamente quando acesas.

Para as lâmpadas de coloração escura, o nível de radiação é baixo e não há perigo algum em sua utilização no nosso projeto.

Temos então um circuito inversor que, a partir das portas NAND de um

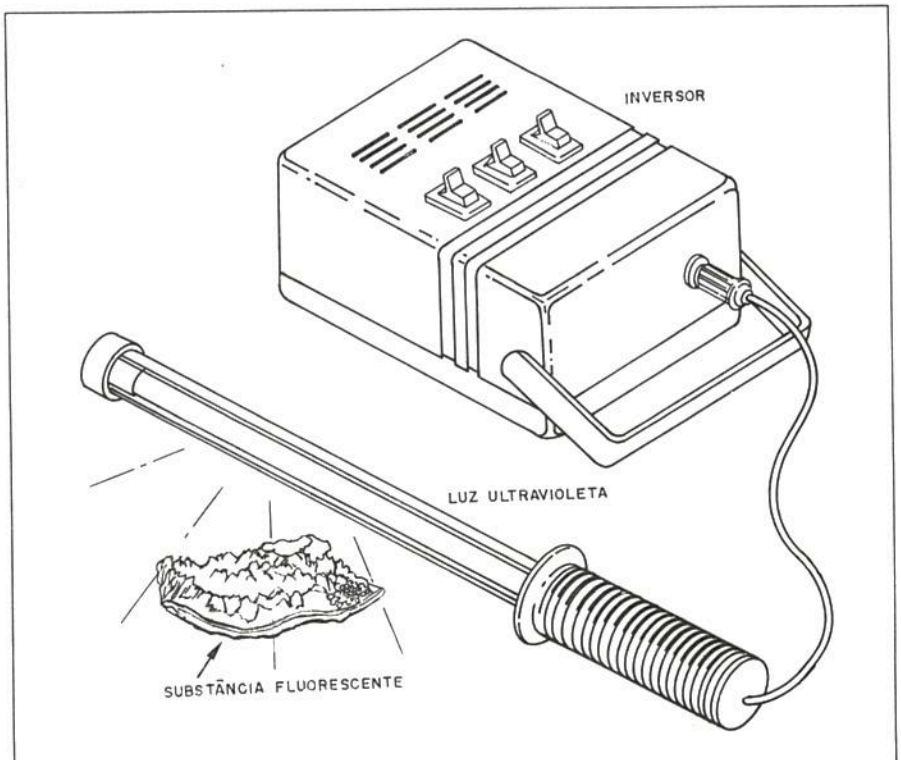


Fig. 4 - Determinadas substâncias brilham sob luz ultravioleta.

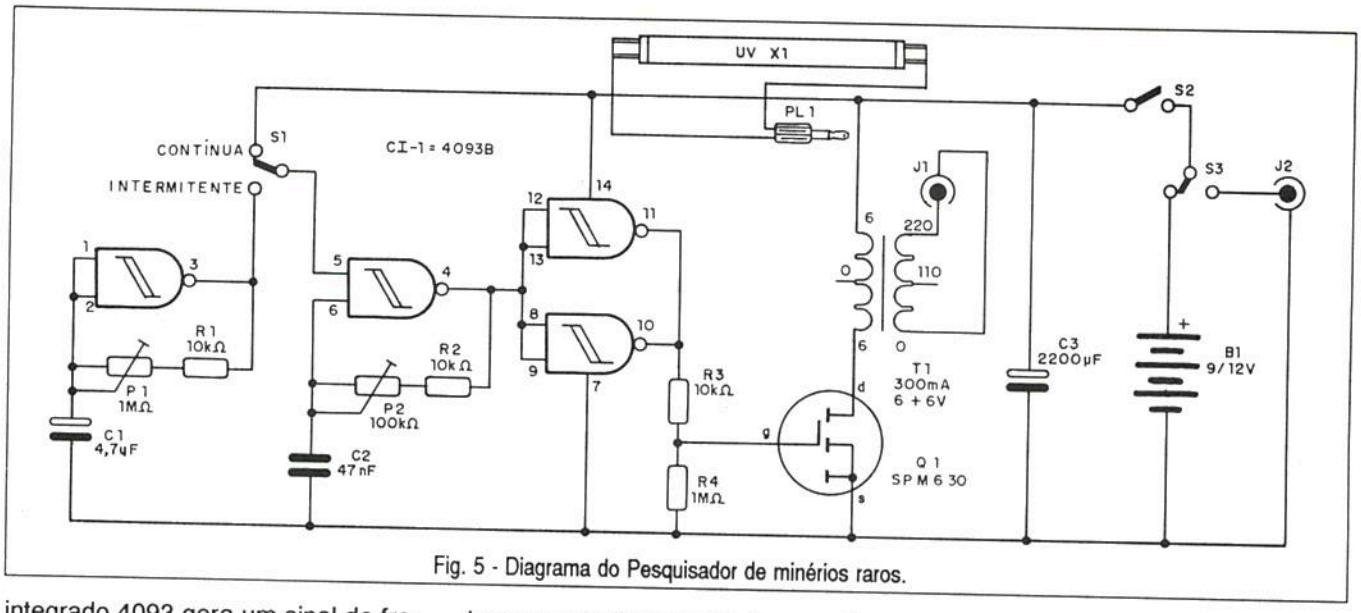


Fig. 5 - Diagrama do Pesquisador de minérios raros.

integrado 4093 gera um sinal de freqüência que pode ser ajustado basicamente no *trimpot* P_2

Esse trimpot permite a realização de um ajuste que leve ao maior rendimento com as características do transformador usado, já que estas variam bastante de tipo para tipo.

O sinal deste circuito é aplicado à comporta de um FET de potência que tem como carga de dreno (d) o enrolamento de baixa tensão de um transformador comum, cujo primário é de 220 V

Obtemos então no enrolamento de 220 V uma alta tensão, que pela forma de onda, chega a ser bem maior que os 220 V, e que excita facilmente a lâmpada fluorescente, acendendo-a.

Com a chave S_1 colocada de modo a ligar o pino 5 do CI_1 ao pino 3 do mesmo, entra em ação o oscilador que tem por base C_1, P_1 e R_1 além de uma das portas do circuito integrado 4093. Este é um oscilador lento que ativará em intervalos regulares o oscilador principal, de modo que a lâmpada fluorescente passe a piscar.

Podemos então trocar a lâmpada ultravioleta por uma lâmpada fluorescente comum e assim obter um sinalizador.

No jaque J_2 podemos tanto ligar uma bateria externa como um conversor de 12 V com pelo menos 1 A e assim economizar as pilhas internas.

Uma opção a ser estudada é o uso do acendedor de cigarros do carro como fonte e energia, e um cabo longo para alimentação do aparelho num raio maior de ação.

MONTAGEM

Começamos por mostrar o diagrama completo do Pesquisador de Minérios Raros na figura 5.

A montagem dos componentes com base numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 6.

O circuito integrado pode ser instalado num soquete DIL para maior segurança e facilidade de substituição. O FET de potência pode ser o SPM630, SP620, IRF630 ou IRF620.

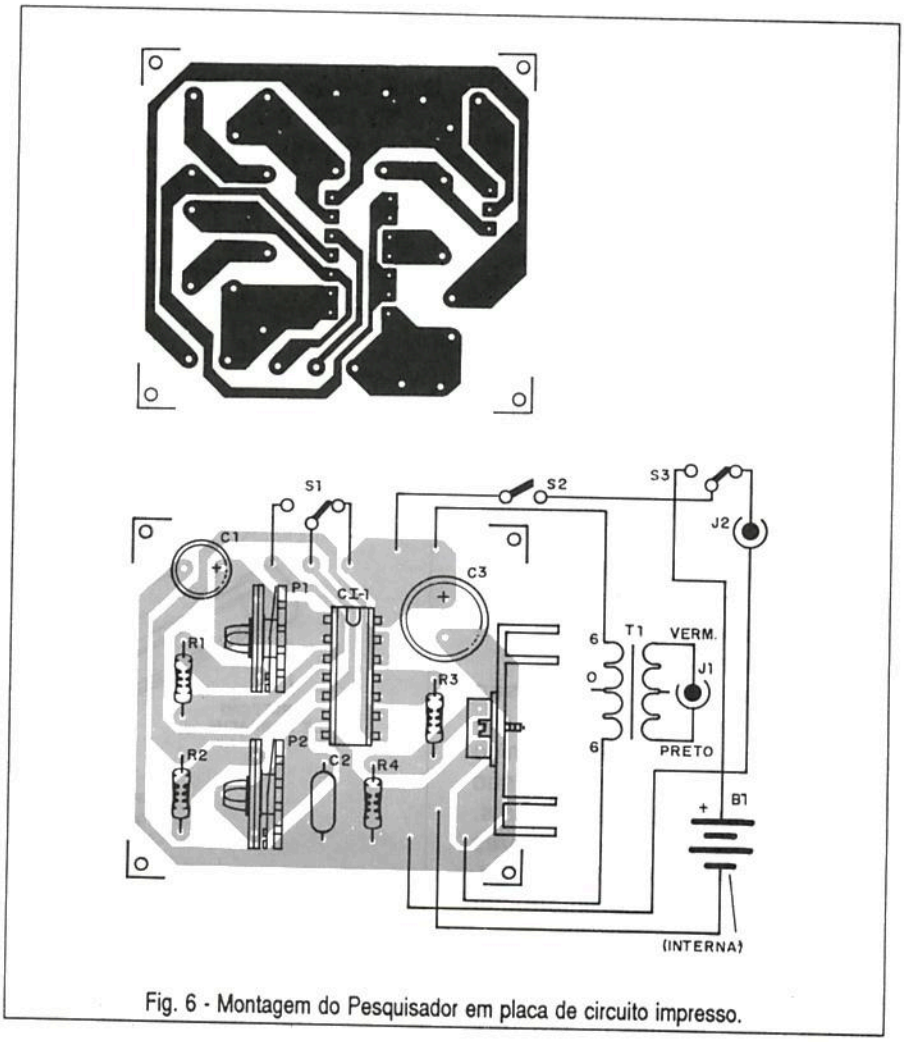


Fig. 6 - Montagem do Pesquisador em placa de circuito impresso.

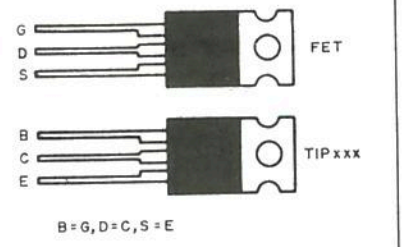


Fig. 7 - Utilização dos Darlingtons de potência em lugar do FET.

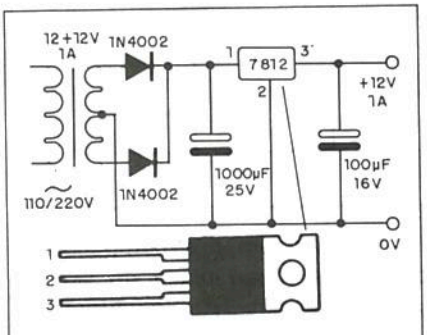


Fig. 8 - Fonte para o pesquisador.

Na verdade, qualquer FET de potência com 200 V de tensão máxima dreno/fonte e corrente a partir de 3 A pode ser empregado neste projeto. Um pequeno radiador deve ser fixado neste componente dado o calor desenvolvido em funcionamento.

No caso de haver dificuldade na obtenção do transistor original ou seus equivalentes, o projeto pode ser montado com um Darlington de potência bipolar, se bem que o rendimento seja um pouco menor.

Neste caso, podem ser usados os seguintes transistores Darlingtons: TIP111, TIP112, TIP110, TIP120, TIP121, TIP122, TIP130, TIP131 e TIP132. Na figura 7 mostramos a maneira de se fazer a alteração no circuito para se utilizar um destes transistores.

O transformador T_1 tem enrolamento primário de 110 / 220 V ou somente 220 V e secundário de 6 + 6 V com corrente de 300 mA a 500 mA.

Os capacitores C_1 e C_3 são eletrolíticos para 16 V ou mais, enquanto que C_2 pode ser cerâmico ou de poliéster. Os resistores são de 1/8 W e os *trimpots* são comuns.

Para S_1 e S_3 temos chaves deslizantes de 1 pólo x 2 posições, enquanto que S_2 é um interruptor simples.

A alimentação pode ser feita de diversas formas: podem ser usadas 6 ou 8 pilhas médias ou grandes, preferivelmente alcalinas ou ainda recarregáveis de Nicad. Também pode ser usada uma bateria maior de 12 V do tipo de moto, o que dará maior autonomia ao aparelho.

Em J_2 pode ser ligado um eliminador de pilhas de 9 a 12 V com pelo menos 1 A ou então a fonte de alimentação cujo diagrama é mostrado na figura 8.

Esta fonte pode até ser embutida na própria caixa que aloja o aparelho, com uma tomada para cabo de alimentação, caso em que será facilitado o uso em bancada do Pesquisador.

O circuito integrado da fonte deve ser dotado de um radiador de calor e o transformador tem primário conforme a rede de energia (110 V ou 220 V) e secundário de 12 + 12 V com 1 A de corrente.

A lâmpada fluorescente será instalada num conjunto de fácil manuseio que é mostrado na figura 9.

Num tubo de PVC de 2,5 cm de diâmetro fazemos um corte lateral onde encaixamos a lâmpada. Protegemos a parte superior do tubo com uma borracha e internamente revestimos o tubo com espuma.

Do lado que vamos segurar o tubo colocamos um cabo de borracha que pode ser do tipo encontrado no guidão de bicicletas e que, portanto, pode ser encontrado em casas especializadas com certa facilidade. A conexão da lâmpada ao circuito é feita por meio de um fio de pelo menos 2 metros de comprimento com um *plug* P_2 na extremidade.

O fio deve ser flexível e bem isolado, dada a alta tensão com que trabalha, a qual pode causar choques desagradáveis.

Uma segunda lâmpada fluorescente comum de 3 a 10 W pode ser montada num suporte diferente, quando o aparelho for usado como inversor ou sinalizador, conforme mostra a figura 10.

Finalmente devemos preparar um cabo com adaptador para tomada do cinzeiro de carro, de onde podem ser obtidos 12 V para alimentação do circuito.

PROVA E USO

Alimente o inversor e ligue em J_1 a lâmpada fluorescente ultravioleta ou mesmo uma lâmpada fluorescente comum.

Coloque S_1 na função contínua (para o positivo da alimentação) e ajuste P_2 para que a lâmpada acenda com o máximo brilho.

No caso da lâmpada ultravioleta, faça o ajuste em local levemente obscurecido, escolhendo algum objeto (folha de papel cartão, por exemplo, que tem uma boa

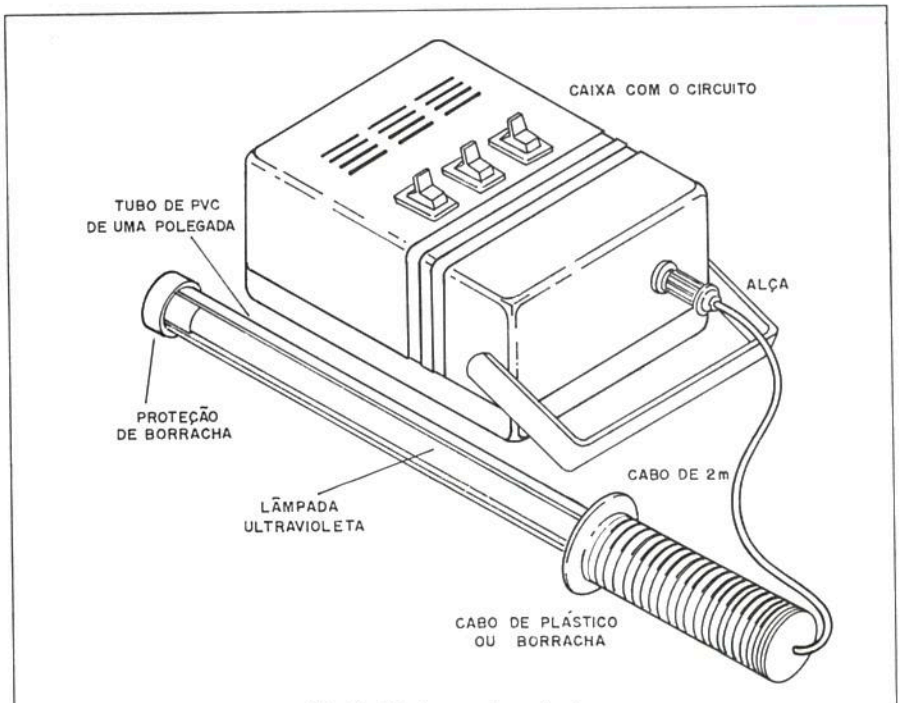


Fig. 9 - Montagem do conjunto.

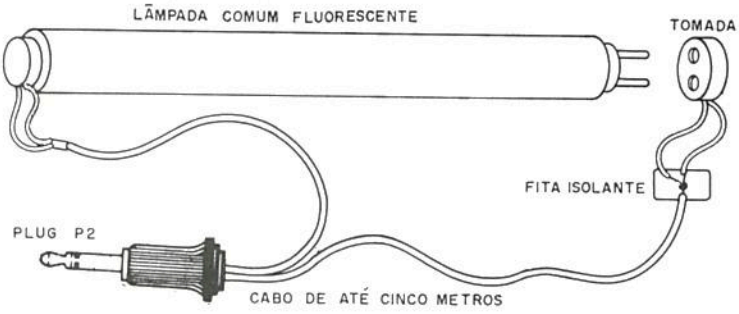


Fig. 10 - Alimentando uma fluorescente comum.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q_1 - SPM630 ou IRF630 - FET de potência - ver texto para equivalentes inclusive bipolares.
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1, R_2, R_3, - 10 kΩ
R_4 - 1 MΩ
P_1 - 1MΩ - *trimpot*
P_2 - 100 kΩ - *trimpot*
Capacitores:
C_1 - 4,7 μF x 16 V - eletrolítico
C_2 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
C_3 - 2 200 μF x 16 V - eletrolítico
Diversos:
S_1, S_3 - Chaves de 1 pólo x 2 posições (deslizantes)
S_2 - Interruptor simples
J_1, J_2 - Jaques do tipo P_2
T_1 - Transformador com primário de 220 V ou 110 / 220 V e secundário de 6 + 6 V ou 9 + 9 V com corrente de 300 a 500 mA
PL_1 - Plugue P_2
X_1 - Lâmpada fluorescente ultravioleta (luz negra) de 3 a 10 W
B_1 - 9 a 12 V - Pilhas, bateria ou fonte de alimentação - ver texto
Placa de circuito impresso, radiador de calor para Q_1, soquete para o circuito integrado, suporte de pilhas, caixa para montagem, tubo de PVC, cabo, espuma, fios, material para a fonte de alimentação (opcional), etc.

fluorescência) de modo a poder avaliar o instante em que ocorre o máximo rendimento. Passe S_1 para a posição intermitente e ajuste P_2 para que as piscadas ocorram na freqüência que julgar conveniente para a aplicação que tem em mente. Para utilizar o aparelho é só iluminar os objetos pesquisados com a luz ultravioleta. Pegue objetos diversos como areia, objetos de decoração, substâncias químicas, pedras, papel cartão, e verifique a fluorescência obtida em cada caso. Para alimentar por fonte externa, mude de posição S_3 e conecte a fonte em J_2 observando a polaridade previamente.

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

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS.

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)

R$ 16,10
VÁLIDO ATÉ
28/12/94

Disque e Compre
(011) 942 8055

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 LEYSSÉL
14 ANOS OFERECENDO QUALIDADE - PREÇO EFICIÊNCIA

PACOTE ELETRÔNICO 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

OSCILADORES CONTROLADOS POR CRISTAL

Uma infinidade de equipamentos modernos tem seu ritmo de funcionamento controlado por pequenos cristais de quartzo. Como esses cristais funcionam bem e a importância que eles têm na vida moderna, foi justamente o alvo de outro artigo desta mesma edição. Para o profissional da eletrônica, entretanto, é muito importante ter exemplos de circuitos que gerem sinais de freqüências fixas, determinadas por cristais de quartzo. Estes circuitos podem ser a base de muitos projetos que vão desde transmissores ou geradores de sinais de altas freqüências, até instrumentos de precisão como freqüencímetros, cronômetros, e mesmo computadores. Damos a seguir uma boa quantidade de circuitos básicos de osciladores que podem ser usados em qualquer freqüência dentro dos limites indicados em cada caso.

Newton C. Braga

Um oscilador é simplesmente um amplificador em que parte do sinal de saída é aplicado à entrada de modo a produzir um efeito de realimentação.

Nos osciladores com cristais, o cristal de quartzo influi na velocidade com que a realimentação ocorre, determinando assim a sua freqüência de operação, conforme indicado na figura 1.

Em princípio, os osciladores com cristal possuem uma única freqüência de operação, que depende justamente das características deste elemento e que não podem ser alteradas. No entanto, como o acoplamento do cristal ao circuito é capacitivo, uma capacitância externa pode alterar levemente a freqüência natural de suas oscilações e isso pode ser aproveitado em algumas configurações.

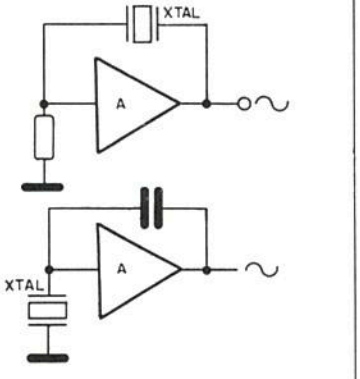


Fig. 1 - Modos de realimentação controladas pelo cristal.

Assim, existem circuitos cuja freqüência é determinada pelo cristal, mas que pode ser levemente alterada por meio de um *trimmer* ligado em série com este elemento.

Por outro lado, a potência que podemos obter de um oscilador a cristal é limitada pela energia de RF que é aplicada a este elemento na manutenção das oscilações. Uma potência elevada causa seu aquecimento e se ele superar um certo valor, pode ocorrer a perda das suas características piezoelétricas com uma incapacidade de oscilar.

Observamos também que o sinal obtido por muitos osciladores com cristais não é absolutamente puro e que harmônicas podem estar presentes. Nos casos em que elas são interessantes, por exemplo num dobrador, sua eliminação não é necessária, mas existem os casos em que devem ser utilizados filtros com esta finalidade.

Os osciladores com cristais têm diversas modalidades de operação conforme a freqüência de oscilação.

Temos então os osciladores que operam na freqüência fundamental do cristal, os que operam em harmônicas do cristal e finalmente os circuitos de sobretom, que são os que operam em harmônicas ímpares, ou seja, um multíplo par da freqüência fundamental.

Diversos são os motivos pelos quais um oscilador com cristal pode não funcionar. Um deles é a realimentação insuficiente de sinal.

Um segundo motivo, igualmente importante é a carga excessiva do circuito de saída, quer seja por problemas de casamento de impedância, quer seja por exigência das etapas seguintes de oscilação.

Também é causa de anormalidade de funcionamento num oscilador com cristal a produção de oscilações parasitas, principalmente na faixa de VHF e que podem causar interferências principalmente em televisores,

quando estes cristais são empregados em transmissores. Filtros especiais para sua eliminação devem ser usados quando isso ocorrer.

O elemento ativo de um oscilador a cristal pode ser uma válvula, um transistor bipolar, um transistor de efeito de campo ou ainda um amplificador contido num circuito integrado.

O importante para que as oscilações possam ser mantidas é que o circuito tenha ganho, de modo que parte do sinal possa ser reaplicado na entrada e sobre alguma coisa para ser usada no circuito externo, conforme sugere a figura 2.

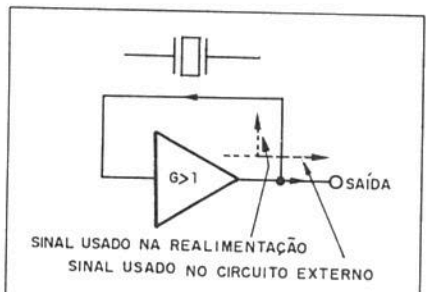


Fig. 2 - Um oscilador é uma etapa amplificadora, com ganho maior que 1, que se realimenta.

OS CIRCUITOS

Começamos por dar alguns circuitos mais simples com transistores, recomendados para uso em pequenos transmissores ou instrumentos de prova, por gerarem sinais quase que senoidais (as pequenas diferenças são devidas à presença de harmônicas e eventualmente oscilações parasitas).

a) Circuitos de Freqüência Fixa

O primeiro circuito é o mostrado na figura 3 e faz uso de um transistor 2N2222 ou equivalente. Este circuito pode operar em freqüências na faixa de 500 kHz até algumas dezenas de megahertz.

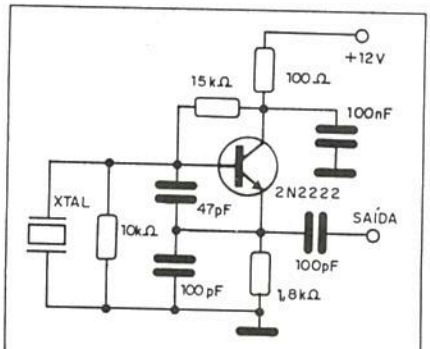


Fig. 3 - Oscilador Colpitts de 500 kHz a 20 MHz ou mais.

Trata-se de um oscilador Colpitts em que a realimentação é feita por derivação capacitiva, com o sinal retirado do emissor do transistor e reaplicado à base. A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 12 V e a potência de saída é da ordem de alguns miliwatts. Neste circuito, o cristal opera em sua freqüência fundamental.

O segundo circuito é um oscilador do tipo Pierce e também opera na freqüência fundamental do cristal. Este circuito emprega um transistor de efeito de campo de junção como o BF245 e pode gerar sinais na faixa de algumas centenas de quilohertz até algumas dezenas de megahertz.

Na figura 4 mostramos o circuito que é alimentado com uma tensão de 12 V.

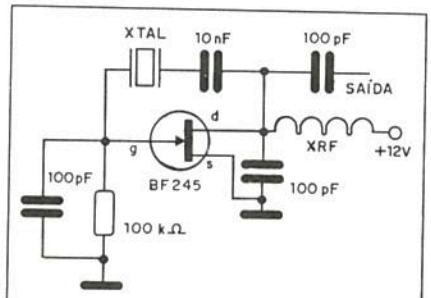


Fig. 4 - Oscilador Pierce com FET de junção.

O importante neste circuito é que o choque XRF tenha uma reatância elevada na freqüência de operação.

Para operar numa harmônica da freqüência do cristal, sintonizada num trimmer no circuito ressonante de coletor do transistor, temos o circuito da figura 5.

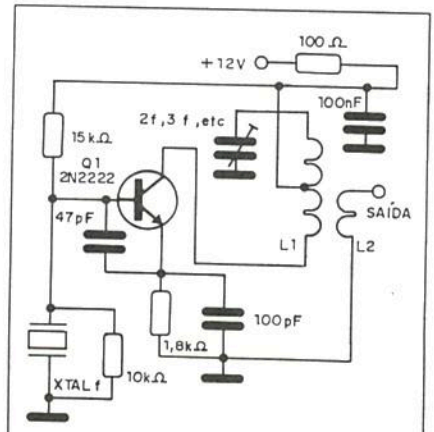


Fig. 5 - Oscilador harmônico com cristal.

O transistor utilizado é o 2N2222 ou equivalente, que possa oscilar na freqüência desejada. A alimentação deste circuito também é feita com uma tensão de 12 V.

Alertamos que nestes circuitos osciladores de freqüências elevadas, deve-se dar preferência ao uso de capacitores cerâmicos e até mesmo de mica nas funções mais críticas.

O circuito da figura 6 opera em um sobretom da freqüência do cristal, ou seja, na freqüência fundamental ou ainda em harmônicas que correspondam a múltiplos ímpares da freqüência fundamental, como 3f, 5f, 7f, etc.

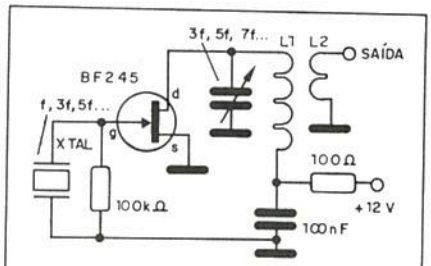


Fig. 6 - Oscilador para harmônicas ímpares (sobretom).

Observe que o circuito LC no *dreno* do transistor de efeito de campo deve ser sintonizado na freqüência em que desejamos as oscilações.

O transistor de efeito de campo pode ser de qualquer tipo que oscile na faixa de freqüências desejadas. Este circuito opera em freqüências de algumas centenas de megahertz.

O circuito da figura 7 opera em freqüências de 4 a 20 MHz e utiliza também um FET de junção comum como o BF244 ou BF245.

A freqüência de operação é a fundamental, e o choque de RF deve ter

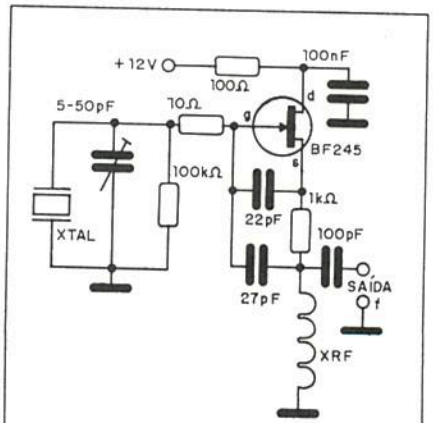


Fig. 7 - Oscilador de 4 a 20 MHz com J-FET.

uma reatância elevada na freqüência de operação do circuito. Para a faixa indicada, choques de 100 μF a 1 mH podem ser usados.

A faixa de tensões de alimentação deste circuito pode variar entre 5 e 15 V, quando então teremos um consumo típico de corrente da ordem de 6 mA.

Na figura 8 temos um oscilador com um único transistor que pode gerar sinais na faixa de 7 a 100 MHz, com o emprego de um cristal que oscile em sobretom.

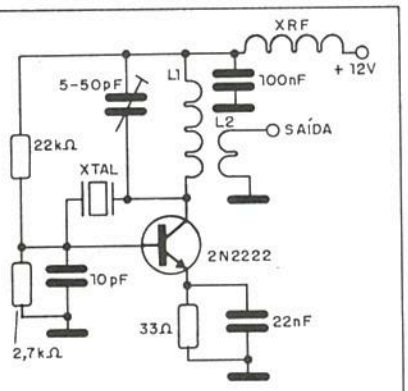


Fig. 8 - Oscilador por sobretom de 7 a 100 MHz.

O transistor usado é o 2N2222 ou qualquer equivalente que oscile na freqüência desejada.

O choque de RF(XRF) deve ter uma reatância elevada na freqüência de operação, podendo ser usados tipos de 200 a 500 μH tipicamente.

L_1 e L_2 dependem da freqüência de oscilação conforme a tabela 1.

A bobina L_2 é enrolada sobre L_1 e consiste em 32 ou 33 espiras do mesmo fio. A corrente ideal de funcionamento deste circuito está em torno de 12 mA.

O próximo circuito a ser sugerido é mostrado na figura 9 e pode operar de 4 a 100 MHz, com base em um

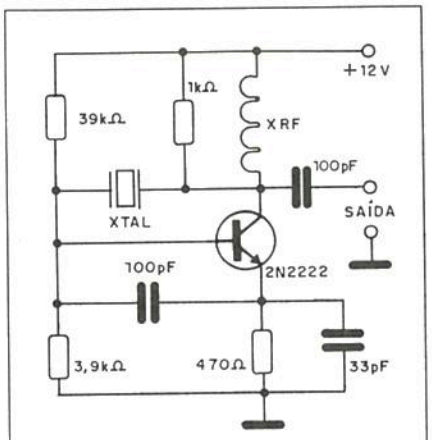


Fig. 9 - Oscilador na freqüência fundamental de 4 a 100 MHz.

transistor 2N2222 ou equivalente.

A tensão de alimentação recomendada para este circuito é de 12 V e como a potência do sinal gerado é baixa, para pequenos transmissores devem ser usadas pelo menos duas etapas de amplificação antes da modulação.

O capacitor entre o emissor e o terra do circuito deve ter seu valor obtido experimentalmente na faixa de 22 a 100 pF, conforme as características do cristal e do choque de RF usado. Este choque deve ter valores entre 100 μH e 1 mH conforme a freqüência do circuito.

b) Osciladores ajustáveis com cristal

O circuito da figura 10 apresenta uma característica que pode ser importante em muitos projetos, que é a de poder alterar sua freqüência numa certa faixa.

Entretanto, a faixa em torno da freqüência do cristal que se pode ajustar com estes circuitos é pequena.

O transistor usado, mais uma vez é o 2N2222 e a tensão de alimentação é de 12 V.

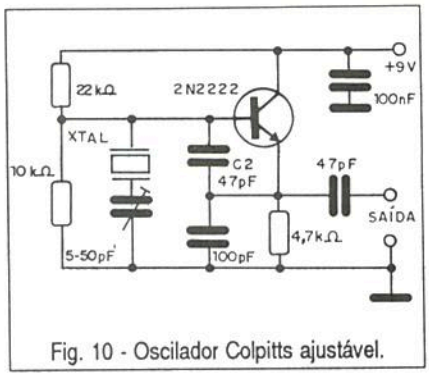


Fig. 10 - Oscilador Colpitts ajustável.

Este oscilador é do tipo Colpitts e o ajuste de freqüência é feito no *trimmer* em série com o cristal. A faixa de freqüências vai de 500 kHz a 20 MHz. Para freqüências abaixo de 4 MHz o capacitor C_2 deve ter seu valor aumentado.

Uma outra configuração de oscilador que pode ser ajustado levemente por meio de um capacitor

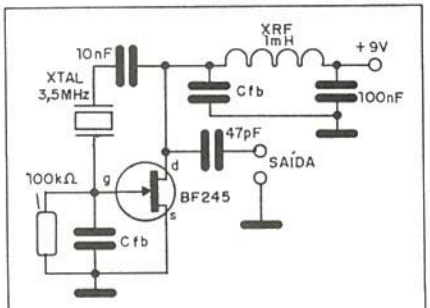


Fig. 11 - Oscilador Pierre ajustado por Cfb.

(Cfb), que pode estar em torno de 100 pF para freqüências entre 3,5 e 20 MHz, é mostrada na figura 11.

Trata-se de um oscilador Pierce com um transistor de efeito de campo de junção como o BF245 ou qualquer equivalente que opere na freqüência desejada.

A alimentação do circuito é feita com 12 V e o consumo é da ordem de alguns miliampères.

Para uma oscilação numa freqüência harmônica daquela do cristal usado, com a possibilidade de variações numa faixa estreita, temos o interessante circuito da figura 12 com base num transistor de efeito de campo de junção.

Este circuito também deve operar satisfatoriamente com cristais na faixa de 3,5 a 20 MHz, e o capacitor C_2 deve fazer juntamente com L_1 a sintonia na freqüência da harmônica que se desejar na saída.

TABELA 1

Freqüência	Diâmetro das Bobinas	Espiras /fio	C_4
7 - 9 MHz	9 mm c/ núcleo	30 / 0,18 mm	220 pF
10 - 15 MHz	9 mm c/ núcleo	25 / 0,20 mm	150 pF
16 - 24 MHz	9 mm c/ núcleo	15 / 0,20 mm	100 pF
25 - 30 MHz	5 mm c/ núcleo	12 / 0,30 mm	68 pF
31 - 50 MHz	5 mm c/ núcleo	7 / 0,40 mm	47 pF
51 - 70 MHz	5 mm s/ núcleo	6 / 0,40 mm	27 pF
71 - 100 MHz	5 mm s/ núcleo	4 / 0,40 mm	22 pF

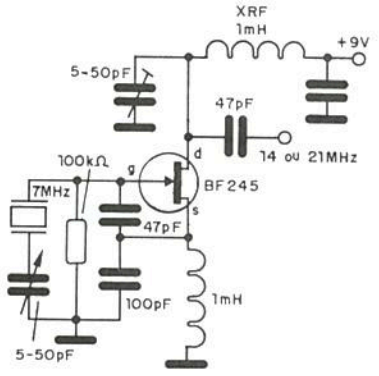


Fig. 12 - Oscilador harmônico ajustável.

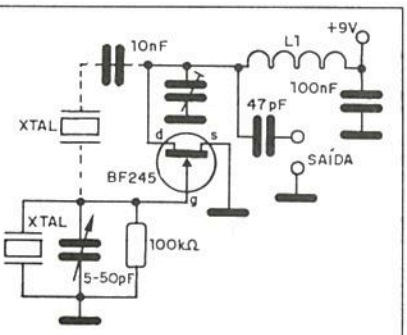


Fig. 13 - Oscilador para o terceiro sobretom até 50 MHz.

O circuito deve ser alimentado com 9 V de uma tensão estabilizada e os capacitores de 25 e 100 pF do divisor capacitivo de realimentação eventualmente devem ser alterados conforme a freqüência específica de operação, principalmente no caso de freqüências mais baixas, quando valores maiores devem ser usados no sentido de manter o nível dessa realimentação.

Ainda para um oscilador que pode ter sua freqüência ajustada numa faixa estreita de valores, temos o circuito com transistor de efeito de campo da figura 13.

Este circuito opera no terceiro sobretom do cristal, em freqüências de até 50 MHz.

Veja que existem duas possibilidades de se fazer a conexão do cristal no sentido de manter a freqüência de oscilação nos valores desejados.

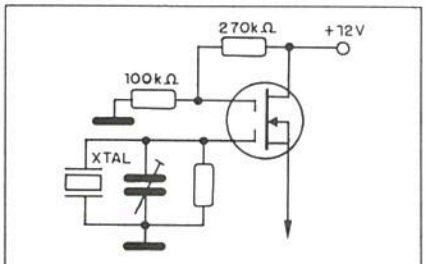


Fig. 14 - Adaptações para usar MOSFET de duas comportas.

Uma possibilida de interessante que deve ser considerada em todos os osciladores que vimos com FETs de junção (J-FET), é que podemos ter configurações absolutamente equivalentes com MOSFETs de dupla comporta, bastando polarizar a segunda comporta (não usada) com uma tensão positiva de 2 a 3 V, o que pode ser conseguido facilmente com um divisor resistivo.

Conforme mostra a figura 14, basta ter um resistor de 270 kΩ ao positivo de 12 V e um resistor de 100 kΩ ao terra para obtermos facilmente esta polarização.

Em princípio, qualquer MOSFET de dupla comporta pode ser usado em todos os circuitos vistos.

c) VXO

VXO é a sigla de *Variable-frequency Crystal* Oscillator e usada para designar circuitos osciladores que usam cristais, mas que podem ter suas freqüências variadas na faixa de alguns quilohertz até algumas dezenas de quilohertz.

São os cristais com corte AT que proporcionam as variações maiores de freqüência neste tipo de circuito, mas para se obter os melhores efeitos é preciso reduzir a capacitância residual do circuito o máximo possível.

Isso significa que devem ser empregadas chaves comutadoras de baixa capacitância, capacitores variáveis com capacitâncias mínimas bem baixas, e tipos especiais de soquetes para os próprios cristais que devem ficar bem distanciados de qualquer parte metálica do aparelho, que possa representar a armadura de um capacitor.

Para um cristal de 3,5 MHz, por exemplo, pode-se deslocar a freqüência de 3 kHz, enquanto que para um cristal de 7 MHz esse valor pode chegar a 10 kHz.

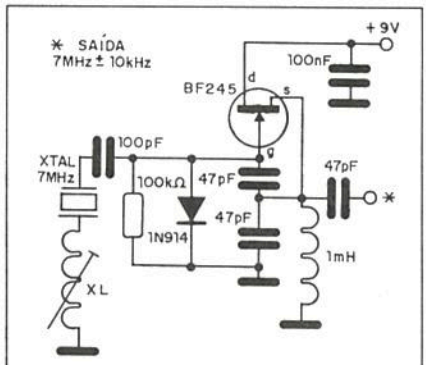


Fig. 15 - Exemplo de VXO.

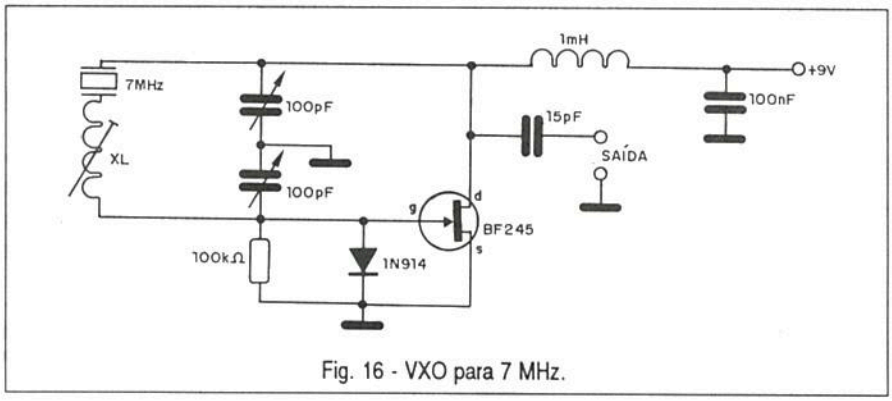


Fig. 16 - VXO para 7 MHz.

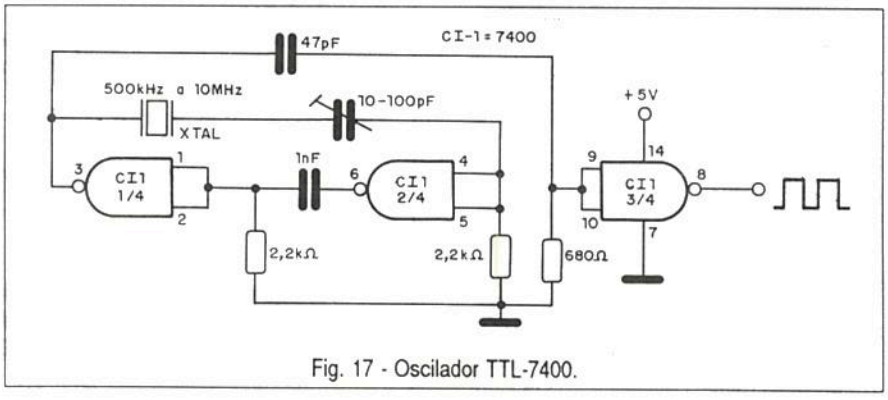


Fig. 17 - Oscilador TTL-7400.

Evidentemente, nestas condições, as características de estabilidade dadas pelo cristal são perdidas. Na figura 15 temos um primeiro circuito de VXO empregando um FET de junção. Este circuito pode fornecer uma variação de 5 kHz numa freqüência de 7 MHz.

Este circuito deve ser alimentado por uma tensão estabilizada de 9 V e a sintonia é feita pelo indutor variável XL.

Um segundo circuito de VXO de maior faixa de variação é mostrado na figura 16.

Neste circuito temos uma faixa de variações de 15 kHz na freqüência de 7 MHz.

Para isso, XL deve ter sua reatância fixada de tal forma a se obter o máximo de deslocamento de freqüência quando C_1 for sintonizado na faixa de operação do circuito.

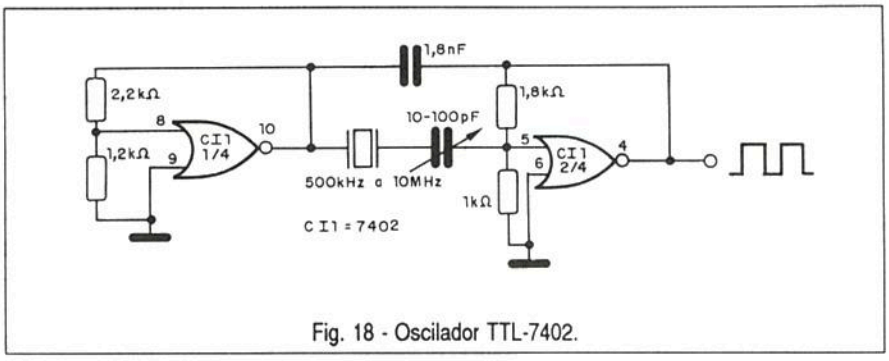


Fig. 18 - Oscilador TTL-7402.

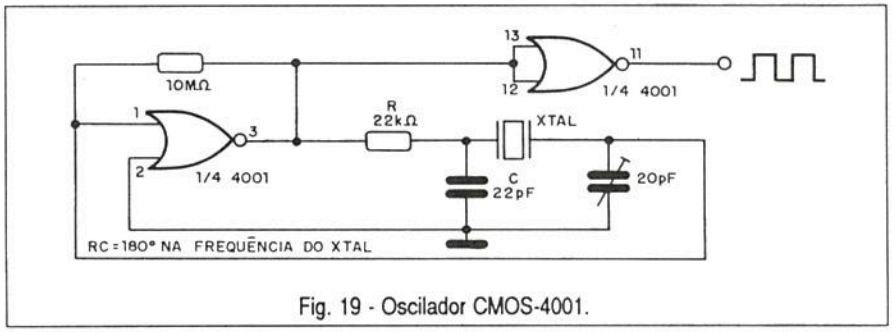


Fig. 19 - Oscilador CMOS-4001.

d) Osciladores para Circuitos Lógicos Digitais

O ritmo de funcionamento de muitos circuitos digitais como relógios, *timers*, freqüencímetros, etc., é determinado por osciladores controlados por cristais.

Damos a seguir alguns circuitos interessantes para servir de *clocks* para equipamentos digitais.

O primeiro deles é mostrado na figura 17 e tem por base o conhecido 7400, sendo indicado para aplicações TTL com cristais de 500 kHz a 10 MHz.

Evidentemente, este circuito gera um sinal retangular e o ponto exato de funcionamento é ajustado no *trimmer* CV, de modo que se obtenha um desvio de fase de 180 graus necessário a manutenção das oscilações. O circuito seguinte, mostrado na figura 18, usa um integrado 7402 que consiste em quatro portas NOU de duas entradas e pode operar com cristais de 500 kHz a 10 MHz.

Evidentemente, trata-se também de circuito TTL com um sinal retangular de saída e o ponto de funcionamento ajustado no trimmer.

Com a utilização de circuitos integrados H (High Power) como o 74H00 ou 74H02, estes circuitos podem alcançar freqüências de 40 MHz. Com freqüências abaixo de 500 kHz, o circuito pode oscilar, mas será instável.

Os valores dos resistores que polarizam as entradas das portas nos dois circuitos podem ser modificados, caso for notada uma dificuldade na oscilação. Completamos a série de circuitos com uma configuração para integrados CMOS, no caso o 4001, mostrado na figura 19.

Neste circuito, os valores de R e de C dependem da freqüência do cristal.

Eles devem ser escolhidos de tal modo que sua constante de tempo proporcione uma defasagem de 180 graus no sinal da freqüência de oscilação.

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 10
Regular	marque 11
Fraco	marque 12

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

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 28/12/94
R$ 12,00

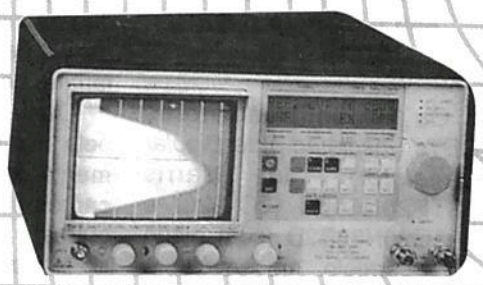
(Não atendemos por Reembolso Postal)

Como comprar:
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.

PROMAX = THEVEAR INSTRUMENTOS



MEDIDOR DE CAMPO - MC. 477



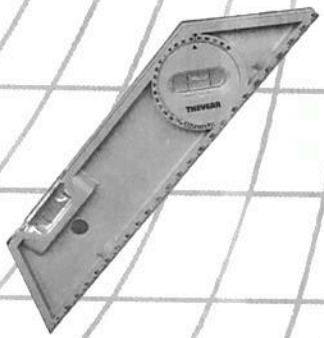
MEDIDOR DE CAMPO - MC. 944



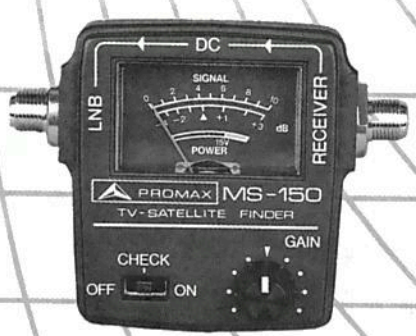
MEDIDOR DE CAMPO - MC. 160



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 Consulte nº 01361

NOVIDADES DA ELETRÔNICA

A HARRIS APRESENTA NOVOS IGBTs DE POTÊNCIA ULTRA RÁPIDOS CAPAZES DE COMUTAR CARGAS DE 600 V SOB 40 A DE CORRENTE.

Os Novos transistores IGBTs (*Insulated-gate Bipolar Transistor*) da Harris HGTP20N60B3 (TO-220) e HGTG20N60B3D (com diodo anti - paralelo em invólucro TO-247) possuem um tempo de comutação típico de 140 ns e são indicados na comutação de correntes intensas em fontes de alimentação, controle AC e DC de motores e solenóides.

Estes transistores possuem as menores perdas em V_{CE} (SAT) e $E_{on} + E_{off}$, o que os torna ideais para comutar cargas de até 20 A com alimentação de 500 V em freqüências entre 50 e 60 kHz.

As especificações básicas destes componentes são a corrente contínua máxima de 40 A em 25 graus de temperatura e 20 A em 110 graus, com uma tensão de ruptura coletor-emissor de 600 V.

Os dois novos transistores da Harris são idênticos em desempenho exceto pelo invólucro e diodo interno. A utilização do diodo interno é importante nas comutações de alta velocidade pois ajuda a evitar os problemas que as indutâncias parasitas dos terminais de um diodo externo apresentariam, se usado.

Dentre as aplicações sugeridas pela Harris, temos as fontes de alimentação comutadas, controles de cargas indutivas tipo PWM, além de outras.

Na foto 1 temos as características excepcionais destes transistores plotadas, além da aparência dos dois tipos de invólucros disponíveis.

GUIA DE SELEÇÃO DE PRODUTOS LÓGICOS CMOS 1994 - HARRIS

A Harris Semiconductor anunciou em agosto seu novo *data book* "CMOS Logic Product Selection Guide 1994" que contém informações sobre todos os componentes da linha CMOS 54/74 com especificações comerciais e militares.

O Guia pode ser obtido via Fax: 407-724-3937.

No guia encontramos uma seção de informações gerais que descreve a nomenclatura usada para cada família, com possibilidade de se fazer a consulta direta ao fabricante por meio de um sistema denominado *AnswerFax*, e com isso obter informações mais detalhadas sobre cada componente assim como *data sheets* de maneira totalmente automática.

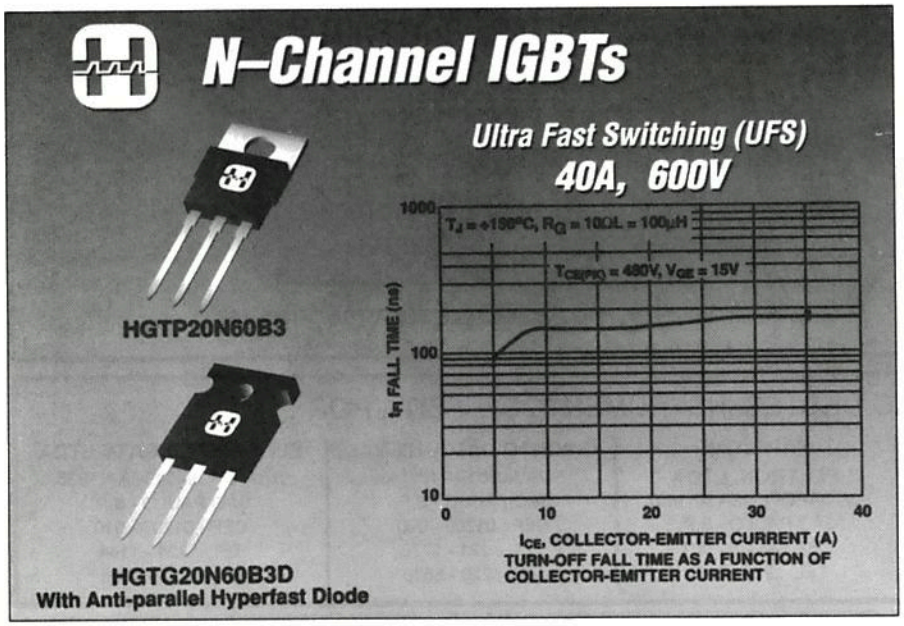


FOTO 1 - Características dos transistores IGBTs.

SISTEMA INDIVIDUALIZADO AUMENTA SEGURANÇA E CONTROLA VAGAS DE GARAGEM - MIX-PREDIAL

A Mix-Predial Sistemas Inteligentes apresentou recentemente um sistema inteligente de segurança para edifícios e residências que opera com programa eletrônico dotado de código individualizado para cada vaga de uma garagem.

Operando com o mesmo princípio dos cartões de crédito, ele possibilita o cancelamento e substituição do controle remoto que for perdido pelo usuário e impede que estranhos entrem num condomínio usando o aparelho extraviado.

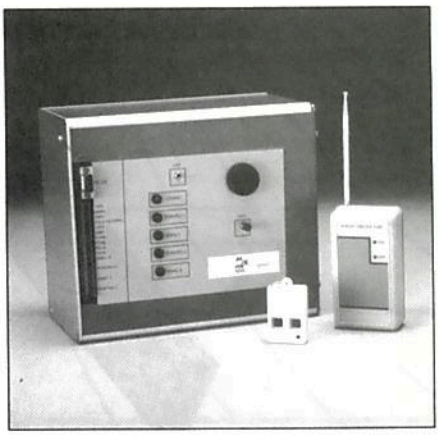


FOTO 2 - Novo sistema de segurança para edifícios e residências da MIX-PREDIAL.

"Num sistema comum existem tantas cópias do segredo quantos sejam os usuários e estas cópias podem ser multiplicadas indiscriminadamente", segundo explica o diretor da Ômega Administração que implantou o sistema em vários edifícios de São Paulo.

Com o novo sistema, também só é permitida a entrada de um veículo por vaga na garagem, impedindo assim

que o motorista saia e volte com um segundo carro para estacionar.

O aparelho pode operar tanto na rede de 110 V como 220 V em freqüências de 50 ou 60 Hz.

DESCASCADOR DE FIOS PARA SERVIÇO PESADO - EUBANKS

A Eubanks Engineering apresentou recentemente o seu Descascador de Fios 2900-I indicado basicamente para descascar cabos de bateria, cabos coaxiais de grosso calibre e cabos de alimentação para altas potências. O Modelo 2900-IV (foto 3) pode cortar e descascar fios em calibres entre 2 e 10 AWG e é equipado com um kit opcional para trabalhar com cabos mais finos.

Neste aparelhos as lâminas que fazem o corte são feitas de aço especial tratado à quente podendo eliminar a isolação em distâncias de 1/8 a 3/8 de polegadas a partir de um extremo ou dos dois extremos de fios e cabos.

A Eurobanks Engineering Co fica na 950 E. Royal Oak Drive, Monrovia, CA 91016 - USA.

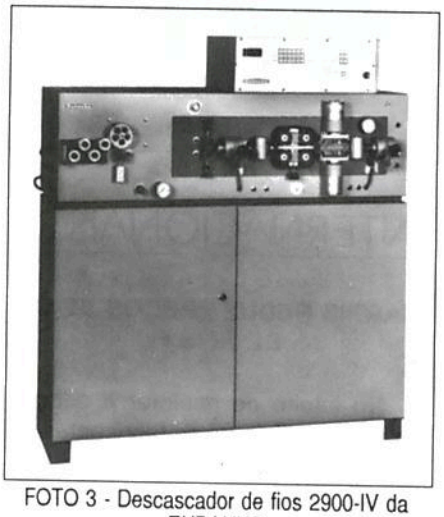


FOTO 3 - Descascador de fios 2900-IV da EUBANKS

CHAVE DE BLOQUEIO REVERSO PARA FONTES DE COMPUTADORES PORTÁTEIS - SILICONIX

A Siliconix apresentou recentemente uma chave de bloqueio reverso para substituir dois MOSFETs que são normalmente usados na configurações alimentadas por baterias em computadores portáteis.

A chave, designada como Si9718CY é a solução integrada para os sistemas que fazem a comutação de um conjunto de baterias para outro antes que as células sejam completamente descarregadas.

O dispositivo também é ideal para o desenvolvimento de fontes auxiliares como as obtidas a partir de acendedores de cigarros de automóveis.

O componente de bloqueio reverso do Si9718CY elimina o diodo parasita comum aos dispositivos MOSFETs, reduzindo o número de componentes e a resistência no estado de plena condução.

Especificado para apresentar uma resistência de apenas 80 mΩ com corrente de 3,5 A, o Si9718CY também inclui circuito de habilitação e "*charge pump*".

O Si9718CY foi otimizado para aplicações de 8 a 10 células que operem na faixa de 6 a 18 V.Na foto temos o modo básico de usar este componente.O circuito equivalente interno, em blocos, deste componente é mostrado na figura 1.

O Si9718CY é apresentado em invólucro SO-16 de 16 pinos.

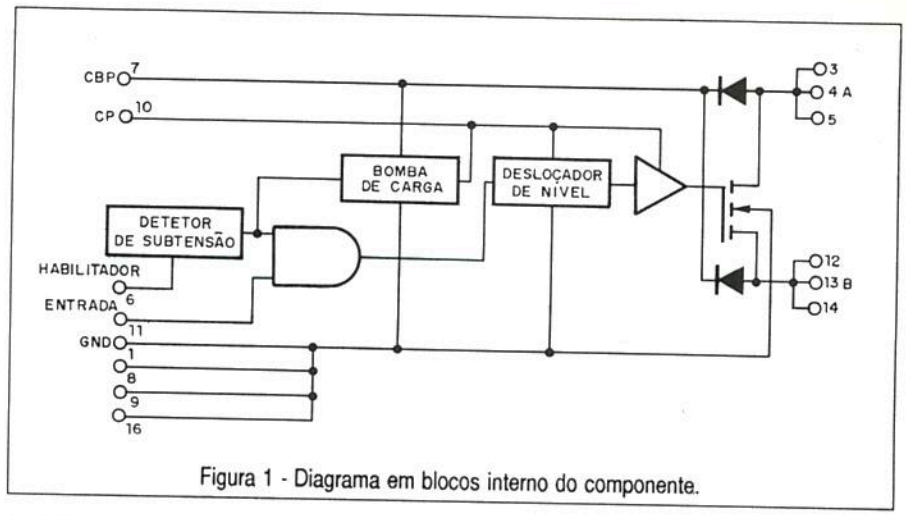


Figura 1 - Diagrama em blocos interno do componente.

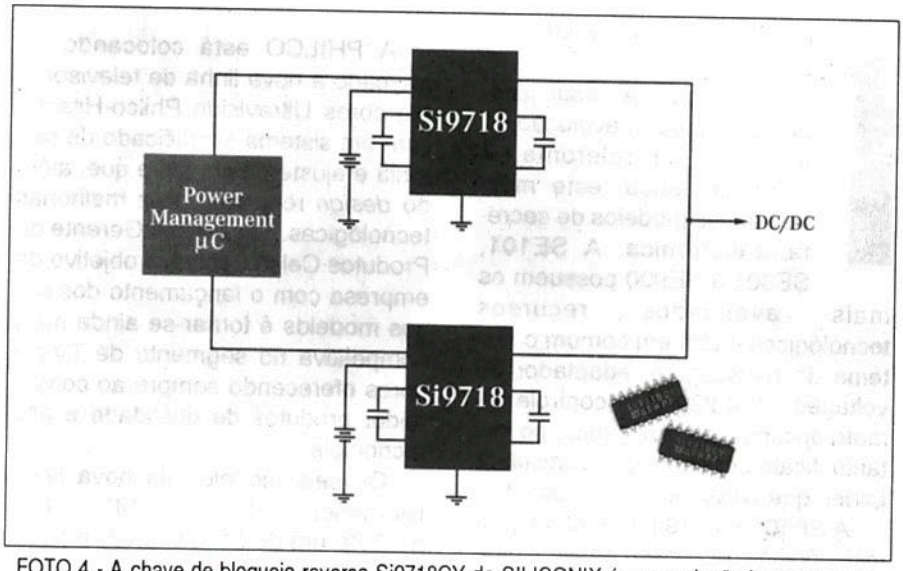


FOTO 4 - A chave de bloqueio reverso Si9718CY da SILICONIX é uma solução integrada para comutação de baterias.

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

NOTÍCIAS E LANÇAMENTOS

NACIONAIS

SECRETÁRIA ELETRÔNICA, CÚMPLICE DA VIDA MODERNA

Pessoas que ficam muito fora de casa e necessitam estar sempre informadas sobre seus assuntos pessoais e profissionais, não podem abrir mão de uma secretária-eletrônica.

Atendendo a essas pessoas e à própria evolução do mercado de telefonia, a GENTEK lança, este mês, três novos modelos de secretária-eletrônica. A SE101, SE301 e SE900 possuem os mais avançados recursos tecnológicos e têm em comum o sistema de rediscagem, adaptador de voltagem (110/220 V) e controle remoto opcional. As novidades, no entanto, ficam por conta das particularidades que cada modelo apresenta.

A SE101 tem 13 memórias e permite códigos de acesso de até 5 dígitos. A SE900 possui 10 códigos de acesso selecionáveis e apresenta, ainda, um *chip* onde o anúncio é gravado, não utilizando espaço da fita de mensagens. Já a SE301 conta com 13 memórias, "espera musical" e discagem no gancho. Os dois últimos modelos podem ser usados em mesa ou instalados na parede.

LIVRO INÉDITO DE ACÚSTICA

TEATROS E AUDITÓRIOS - ACÚSTICA E ARQUITETURA é o novo livro do professor e arquiteto Alberto Azevedo, editado pela H. SHELDON. É uma obra inédita no Brasil, que aborda de forma didática os conceitos básicos da Acústica; os critérios de qualidade acústica; as normas técnicas nacionais e internacionais; exemplos práticos e os erros acústicos clássicos.

Amplamente ilustrado, com plantas dos principais teatros e auditórios (brasileiros, europeus, asiáticos e americanos), o livro também traz tabelas de coeficientes acústicos de todos os materiais. É uma leitura indispensável a todos os profissionais que lidam diretamentte com a acústica. Um livro de consulta permanente. Nas livrarias especializadas.

LINHA DE TVs ULTRAVISION DA PHILCO

A PHILCO está colocando no mercado a nova linha de televisores em cores Ultravision Philco-Hitachi, com um sistema simplificado de sintonia e ajuste de canais e que, além do *design* renovado, traz melhorias tecnológicas. Segundo o Gerente de Produtos Celso Lentini, o objetivo da empresa com o lançamento dos novos modelos é tornar-se ainda mais competitiva no segmento de TVs a cores oferecendo sempre ao consumidor produtos de qualidade e alta tecnologia.

Os seis modelos da nova linha Ultravision - dois de 14" , três de 20"e um de 21" - tiveram a porta do compartimento de ajustes eliminada. Isso porque agora são necessárias apenas cinco teclas para atender todas as necessidades do consumidor ao sintonizar e ajustar os canais de seu televisor e controlar volume, cor, brilho e contraste.

Além disso, foram introduzidas modificações no *design* do gabinete, que passa a ter cor cinza stratus e um novo grafismo para o logotipo Ultravision, agora na cor vinho. Com o objetivo de oferecer mais facilidades para o consumidor, a Philco também desenvolveu uma nova concepção para o manual de instruções, dando ênfase às ilustrações.

SHARP INGRESSA NO MERCADO DE MONITORES

A SHARP lançou em setembro uma completa linha de monitores de vídeo, com cinescópios de 14 a 17 polegadas, concebidos com moderna tecnologia para atender às mais diferentes aplicações. Os novos monitores marcam o ingresso da Sharp no segmento de microinformática, onde a empresa deve atuar, ainda, com impressoras de alto desempenho.

De diferentes tamanhos e resoluções, os monitores Sharp têm tela anti-reflexível, nas versões color e monocromática, compatíveis com rede de alimentação de 110 e 220 V. Os modelos mais sofisticados, de 15 e 17 polegadas, oferecem também controles multiprocessados para assegurar imagens mais firmes e livres de cintilação.



INTERNACIONAIS

HARRIS REDUZ PREÇOS DE CIs DE RF e FI

No intuito de acelerar a adoção de CIs de silício pelos fabricantes de sistemas de RF, a HARRIS Semiconductor reduziu os preços de sua linha de CIs de RF e FI para transmissores e receptores. Trata-se de uma linha desenvolvida recentemente graças à introdução de tecnologias bipolares de alta freqüência para silício. Esses CIs oferecem agora uma alternativa viável para o uso de transistores discretos em muitas aplicações, como subsistemas de RF, por exemplo, amplificadores e misturadores de baixo ruído. Entre as aplicações desses componentes, o fabricante cita: telefones sem fio e computadores móveis.

VITRINE

DA REVISTA PARA A PLACA EM 40 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 nº 01500





3 FAIXAS
115 A 174 MHZ
+ 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

FAÇA VOCÊ MESMO SEU CIRCUITO IMPRESSO

CONVENCIONAL OU COM FURO METALIZADO

* PARA PROTOTIPOS OU QUANTIDADES
* ALTA DENSIDADE
* ACABAMENTO INDUSTRIAL
* INDEPENDÊNCIA DE FORNECEDORES
* BAIXO CUSTO

MAIORES INFORMAÇÕES
DISCOVERY
Telefone: (011) 220 4550

Anote no Cartão Consulta nº 01330

GRÁTIS

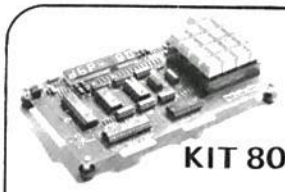
Catálago de Esquemas e de Manuais de Serviço

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



KIT Z-80

KIT 8088

CHAME A DIGIPLAN

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

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

Anote no Cartão Consulta nº 01200

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

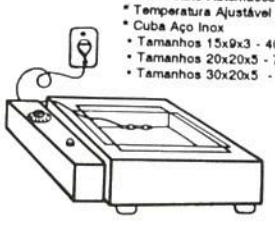
Anote no Cartão Consulta nº 01328

CADINHO ELÉTRICO ORIONTEC

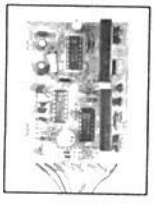
Indispensável para indústrias eletro-eletrônicas

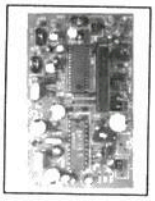
Ideal p/soldagem e desoldagem de componentes eletrônicos

* Termostato Automático
* Temperatura Ajustável
* Cuba Aço Inox
* Tamanhos 15x9x3 - 400 wats/220
* Tamanhos 20x20x5 - 700 wats/220
* Tamanhos 30x20x5 - 1050 wats/220



TRANSCODERS





- Interno para vídeo
  • NTX - 4,7 e 4,8
  Para todos os tipos de vídeo cassete
- 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-discos e vídeo-games de NTSC para PAL-M

Rua Jurupari, 84 - Jabaquara - CEP: 04348-070 Telefone: (011) 585 9671

Anote no Cartão Consulta nº 01327



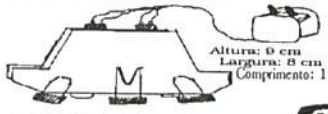
Na compra de um kit você recebe um diskete com sons e imagens contendo instruções sobre robotica (só p/ IBM PC)

kits para Robotica

O primeiro já vem com 6 pernas, 2 motores

Manual, e peças (novos kits-braço mecanico) (engrenagens-e caixa dupla de comando)

ENVIAMOS PARA VOCÊ, POR APENAS R$45,00 MAIS FRETE.



PEDIDOS PELO (011)543-26-32 SP/SP

Anote no Cartão Consulta nº 01625

SEÇÃO DO LEITOR

COLABORAÇÕES

Diversos leitores nos escrevem perguntando como devem proceder no sentido de enviar artigos para publicação nesta revista.

A Revista Saber Eletrônica é totalmente aberta a qualquer tipo de colaboração.

Basta enviar os artigos para apreciação de nossa equipe técnica.

Se estes artigos forem aprovados, serão publicados em nossa revista e o autor recebe o pagamento de direitos autorais segundo a tabela vigente.

Apenas exigimos que os textos sejam claros e dentro do estilo que caracteriza esta revista, que as ilustrações sejam suficientemente claras para que nossos desenhistas possam refazê-las dentro de nossos padrões e, se o projeto for prático, que seja acompanhado do desenho da placa de circuito impresso correspondente.

Para os projetos práticos também é importante que sejam usados componentes que possam ser obtidos em nosso mercado.

IONIZADORES

Uma alternativa para se trocar o *fly-back* comum por um transformador com primário de 220 V no artigo publicado na revista 262 (pg. 17), nos dois ionizadores, consiste em se empregar um multiplicador de tensão, que é mostrado na figura 1 .

Neste circuito os diodos são 1N4007 ou equivalentes e os capacitores devem ser de poliéster metalizado com pelo menos 400 V de tensão de trabalho.

Todos os demais componentes se mantêm.

Esta alternativa também é interessante para os que não encontraram os capacitores de 5 kV e não desejam fabricá-los.

LUZ ESTROBOSCÓPICA PARA SINALIZAÇÃO

No artigo da revista anterior (262, pg 71), alguns leitores encontraram dificuldade com o disparo da lâmpada de xenônio dada a diversidade de características dos tipos existentes no mercado.

Uma possibilidade a ser considerada é a posição dos eletrodos, marcada com um ponto na figura 6.

Como em algumas lâmpadas não existe esta marcação, antes de tentar alterar T_1, como é recomendado no texto, tente inverter as ligações da própria lâmpada.

CURSO DE REPARAÇÃO PARA INICIANTES

A Editora Saber, que edita esta revista, lançou recentemente no mercado dois livros: Curso Prático de Eletrônica e Curso de Reparação para Iniciantes. Estes cursos são ideais para leitores que desejam reciclar seus conhecimentos ou ainda que desejam uma iniciação suave na eletrônica.

Está em preparo um novo curso que deve sair em breve que é o de Fundamentos de TV e Vídeo para Iniciantes.

Este curso tratará dos fundamentos do funcionamento e reparação de televisores e aparelhos de vídeo em geral.

Com relação ao Curso de Reparação, alguns leitores nos escreveram dizendo que na parte em que ensinamos usar o multímetro, o assunto não teve a devida profundidade.

O que ocorre é que a obra é de iniciação e já temos em preparo uma nova edição do livro Tudo Sobre Multímetros, que conforme o nome sugere é totalmente dedicado àquele instrumento.

BARULHO DE VIZINHOS

O leitor Luis Carlos Fernandes de Manaus - AM possui vizinhos que costumam ouvir os seus aparelhos de som com elevado volume (quem não tem este problema ?!) e nos pede algum aparelho que possa controlar o volume, à distância.

Evidentemente a Lei impede que geremos interferência (por exemplo, na faixa de FM, no caso de alguém que nos afete com o som em volume elevado), mas a Lei esquece que o som que penetra na nossa casa gerado por tais aparelhos também é uma forma de interferência e até mais grave: uma invasão de nossa privacidade.

Não conhecemos algum tipo de aparelho que possa "anular" os efeitos de um equipamento de som, mas fica a sugestão de que algum leitor imaginoso possa encontrar uma solução e nos enviar.

Para o leitor que não consegue ouvir seus programas de TV pelo volume elevado do som do vizinho, por que não usar fones?

ERRATA

Na edição nº 261, da revista Saber Eletrônica, o artigo "Bloqueadores de Chamadas Telefônicas" saiu sem o nome do autor. O autor deste artigo é Fabio Mazzon Sacheto.

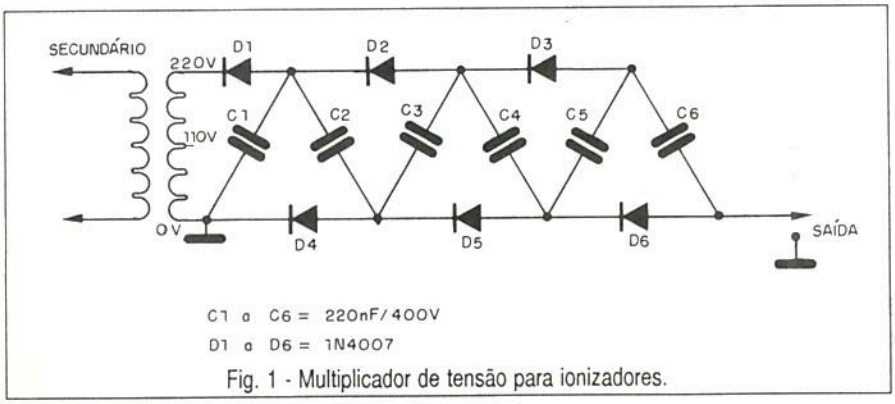


Fig. 1 - Multiplicador de tensão para ionizadores.

SABER PROJETOS

DESARME MAGNÉTICO DE ALARMES

Newton C. Braga

Nos projetos de alarmes de diversos tipos, um dos problemas que ocorrem é a obtenção de um circuito para o desarme através de um pequeno ímã, de modo a dar tempo ao proprietário para entrar e desativar o circuito. O circuito que propomos neste artigo não só pode ser usado com esta finalidade como também para acender a luz de uma varanda ou ainda ativar um sistema interno de aviso . O circuito usa relé, o que permite sua utilização com qualquer alarme ou aplicativo, independentemente da tensão de alimentação.

Muitos leitores montam ou instalam seus próprios sistemas de alarmes com maior ou menor grau de sofisticação. Em muitos destes casos, entretanto não existe um sistema de desarme pelo lado de fora ou ainda um sistema de ativação, o que exige que, uma vez entrando no local o usuário deve correr para desligá-lo e depois, ao fechar a porta ligá-lo novamente.

O mesmo ocorre em relação a alguns tipos mais simples de alarmes de carro que, por este motivo, disparam com freqüência, produzindo barulho bastante desagradável sem necessidade. Na verdade, os disparos de alarmes de carros são tão freqüentes que, hoje em dia, uma buzina tocando de forma intermitente, não atrai mais a atenção de ninguém.

O circuito que propomos serve para desarmar alarmes ou ativar qualquer tipo de dispositivo por um intervalo de tempo determinado, a partir do campo magnético de um pequeno ímã. Este ímã pode ser carregado num chaveiro ou em outro objeto, com facilidade.

A alimentação pode ser feita com tensões de 6 ou 12 V, bastando apenas observar a tensão do relé. Os intervalos de tempo de desarme podem ser programados para valores entre alguns segundos e vários minutos em função dos valores de um resistor e de um capacitor.

O sensor é um *reed-switch* comum e para o disparo deste sensor, temos a aproximação de um pequeno ímã permanente que pode ser obtido de pequenos motores ou de um alto-falante.

Características:

- Tensão de alimentação: 6 ou 12 V
- Corrente em repouso: 5 mA
- Corrente máxima (ativado) : 50 mA (12 V) ou 100 mA (6 V)
- Faixa de temporização: 2 segundos a mais de 10 minutos

Como funciona

A base deste projeto é o conhecido circuito integrado 555, que opera na configuração de monoestável, ou seja, em que a saída permanece no nível alto por um tempo determinado. Para disparar o 555 nesta configuração, seu pino 2 deve ser momentaneamente aterrado; então a saída passará a apresentar uma tensão da mesma ordem que a tensão de alimentação.

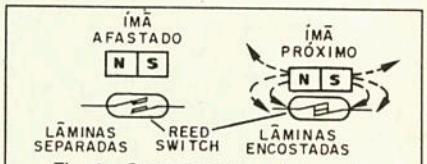


Fig. 1 - Operação de um interruptor magnético (*reed-switch*)

O tempo em que a saída fica ativada depende de R_2 e C_1. Depois do tempo determinado por estes componentes, a tensão na saída (pino 3) volta a zero.

O tempo em que a saída fica ativada pode ser calculado pela fórmula:

$$t = 1{,}11 \times R_2 \times C_1$$

Com as faixas de valores indicadas no projeto podemos ter tempos que vão de alguns segundos a mais de 10 minutos.

Com a saída do integrado no nível alto (com tensão), o transistor Q_1 é polarizado até a saturação. Com isso, o relé ligado no seu coletor tem sua bobina energizada e fecha seus

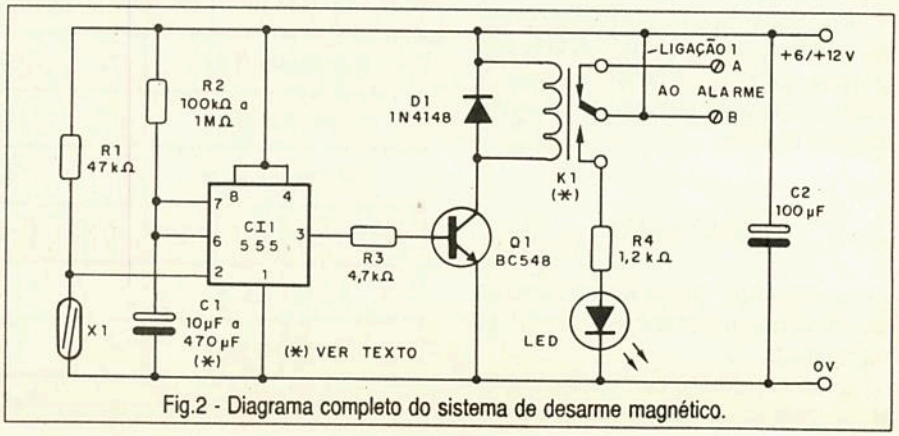


Fig.2 - Diagrama completo do sistema de desarme magnético.

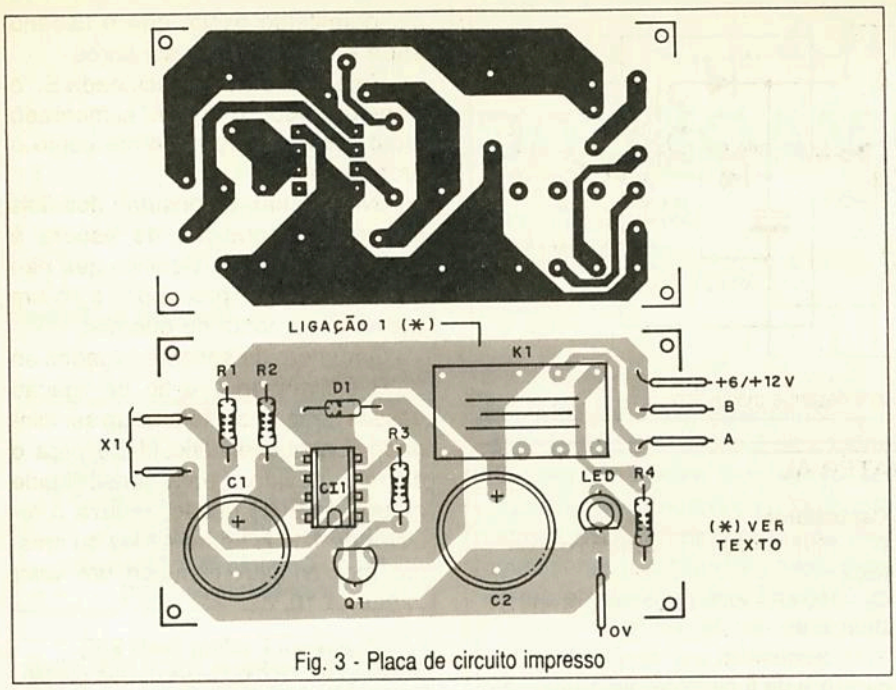


Fig. 3 - Placa de circuito impresso

contatos ativando ou desativando uma carga externa.

Para a configuração mostrada, o acionamento do relé provoca o acendimento de um LED indicador. Se o circuito externo trabalhar com tensão diferente da usada na alimentação do desarme, a ligação A deve ser desfeita e o LED indicador deve ser retirado, ou conectado em série com um resistor cujo valor vai depender das características do circuito externo controlado.

Para ativar o circuito usamos um *reed-switch* que, como os leitores sabem, consiste num interruptor de lâminas que fecha seus contatos pela ação de um campo magnético. O *reed-switch* X_1 é ligado entre o pino 2 do circuito integrado e o terra.

Quando um imã permanente é aproximado deste componente, suas lâminas se tocam, fechando o contato elétrico, conforme mostra a figura 1.

O resistor R_1 tem por função manter a entrada do circuito integrado positiva (pino 2), quando X_1 estiver aberto, pois sem isso pode ocorrer o disparo errático.

MONTAGEM

O diagrama completo do sistema de desarme magnético é mostrado na figura 2.

Evidentemente, como este circuito se destina a operar com outros, estes podem ser incluídos em sua placa, mas para uma montagem independente damos a sugestão de disposição de componentes numa placa separada na figura 3.

Neste circuito, a fonte e a carga controlada, assim como X_1 são externos.

Os resistores são de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho um pouco maior do que a usada na alimentação.

O LED (opcional) pode ser vermelho comum e o relé admite diversas opções como o MCHRC1 ou MCHRC2 para 6 e 12 V respectivamente, como ainda os tipos econômicos G1RC1 e G1RC2 para 6 e 12 V, mas com correntes mais elevadas de contatos, se bem que eles não sejam duplos.

O *reed-switch* X_1 pode ser qualquer um NA (normalmente aberto) de uso geral. O diodo D_1 admite equivalentes.

PROVA E USO

Ligue a alimentação e aproxime de X_1 um imã. O relé deve fechar seus contatos por um tempo determinado por R_2 e C_1. Alguns tempos com os valores de R_2 e C_1 correspondentes são dados na tabela 1.

Os tempos são aproximados, já que temos de levar em consideração as tolerâncias principalmente dos capacitores usados.

Não recomendamos o uso de resistores maiores que 1 MΩ e capacitores maiores que 1 000 µF, pois as fugas deste último componente podem causar instabilidades de funcionamento.

UM CIRCUITO APLICATIVO

Na figura 4 temos um circuito de alarme residencial em que o sistema de desarme magnético é empregado.

Os sensores X_a, X_b e X_c são *reed-switches* que devem permanecer fechados quando os ímãs ficam próximos.

Estes ímãs estarão presos em portas e janelas de tal forma que, quando ocorrer seu afastamento, são abertos os contatos desses *reed-switches* e com isso o SCR dispara.

O disparo do SCR alimenta a cigarra ou sirene e para desativar o sistema deve-se desligar S_1.

Com a aproximação de um imã em X_1 do desarme magnético (a esquerda do diagrama), o relé que controla a cigarra é desativado e também o circuito de alarme, pelo tempo programado.

Isso significa que, se os *reeds* do alarme forem ativados, nada aconte-

Tempo (s)	R2 Ω	C1 µF
2 segundos	100 kΩ	10 µF
20 segundos	100 kΩ	100 µF
1minuto e meio	470 kΩ	100 µF
5 minutos	470 kΩ	470 µF
15 minutos	1 MΩ	1 000 µF

Tabela 1

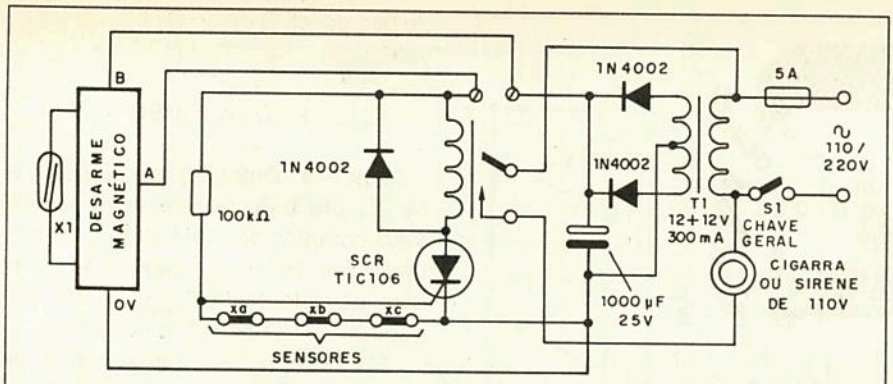


Fig. 4 - Um alarme completo com desarme magnético

ce, permitindo assim que o usuário entre e rearme estes sensores.

Veja que, uma vez acionada S_1, o transformador mantém alimentado tanto o circuito de desarme como o próprio alarme.

No entanto, o consumo dos dois setores na condição de espera é muito baixo, o que significa que não precisamos nos preocupar com um aumento na conta de energia.

O número de sensores ligados ao SCR é ilimitado e o fio de ligação desses sensores não precisa ser blindado. Se houver dificuldade para o disparo, devido a uma sensibilidade menor do SCR usado, reduza o resistor de 100 kΩ para 47 kΩ ou mesmo menos, porém nunca um valor inferior a 10 kΩ.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado
Q_1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
LED - LED vermelho comum
D_1 - 1N4148 ou equivalente - diodo de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 47 kΩ
R_2 - 100 kΩ a 1 MΩ - ver tabela 1
R_3 - 4,7 kΩ
R_4 - 1,2 kΩ

Capacitores:
C_1 - 10µF a 470 µF - eletrolítico - ver texto
C_2 - 100 µF - eletrolítico - ver texto

Diversos:
X_1 - *Reed-switch*
K_1 - Relé de 6 ou 12 V - ver texto
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fonte de alimentação, soquete para o integrado, fios, solda, 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 13
Regular	marque 14
Fraco	marque 15

BOOSTER COM DIVISOR ATIVO PARA O CARRO

Newton C. Braga

Dois destes amplificadores podem significar um considerável aumento para a potência do som de seu carro. Mas, a vantagem principal deste projeto está na separação direta dos sinais para graves/médios num canal e agudos no outro, com maior rendimento, sem a necessidade de divisores passivos. A potência total é de 160 W PMPO e a qualidade de som excelente. O circuito é sugerido pelo próprio fabricante do circuito integrado.

Descrevemos a montagem de um amplificador de reforço (*booster*) para o som do carro, com uma potência de 20 W RMS, o que significa 80 W PMPO, capaz de excitar em separado alto-falantes de agudos (*tweeters*) e de graves/médios, já que ele inclui o divisor de freqüências.

Uma vantagem interessante a ser considerada neste circuito é que podemos montar diversos módulos e assim ter o reforço desejado em cada ponto de reprodução.

A base do projeto é o circuito integrado TDA2005-S da SID/Philips, que contém dois amplificadores completos num invólucro Multiwatt de 11 pinos para fixação direta em radiador de calor.

Os poucos elementos externos necessários à montagem facilitam bastante o projeto, principalmente da placa de circuito impresso.

Na verdade, como a excitação deste circuito pode ser feita a partir do som original do carro, sua potência se soma a do *Booster* acrescentando-se então os alto-falantes desejados.

Características:
- Tensão de alimentação: 14,4 V (ou bateria de 12 V)
- Potência de saída: 80 W PMPO ou 20 W RMS
- Freqüência de separação dos canais: 2 kHz
- Corrente de pico de saída: 3,5 A
- Corrente quiescente típica: 75 mA
- Impedância mínima de carga: 1,6 Ω
- Distorção harmônica total típica: 0,3 %

- Tensão de saturação de entrada: 300 mV
- Impedância de entrada (do integrado): 200 kΩ (tip)
- Faixa de freqüências de saída: 50 Hz a 15 000 Hz
- Ganho de tensão sem realimentação: 90 dB (tip)

COMO FUNCIONA

O circuito integrado TDA2005S da SID-Philips contém dois amplificadores de potência separados, cada qual capaz de fornecer uma potência de saída de 10 W RMS com poucos elementos externos. Para separar os sinais em duas faixas de freqüências, logo na entrada, usamos um filtro passa-baixas na entrada do primeiro amplificador, de modo a deixar entrar apenas os sinais correspondentes aos graves e médios abaixo dos 2 kHz. Na entrada do segundo amplificador, ligamos um filtro passa-altas que deixa passar os sinais correspondentes aos agudos, acima de 2 kHz.

Esta segunda entrada possui um controle de agudos que, no entanto, pode ser eliminado, bastando substituir o potenciômetro por um resistor fixo de mesmo valor.

A rede divisora de tensão, formada pelos resistores R_3 e R_4 num canal, e por R_5 e R_6 no outro canal, determina o ganho de cada um dos amplificadores. Os componentes C_7 e R_7 / C_8 e R_8 tem por finalidade manter a impedância de saída constante compensando os efeitos da indutância da bobina móvel do altofalante.

MONTAGEM

A figura 1 nos mostra o diagrama completo de um dos canais do *Booster* Ativo. Para uma versão estéreo devem ser montados dois circuitos iguais a este, um para cada canal.

Os componentes principais são montados numa placa de circuito impresso com a disposição mostrada na figura 2.

Dada a potência desenvolvida no circuito integrado, ele deve ser dotado de um bom radiador de calor. Existem duas opções para isso: uma delas é o uso de radiador convencio-

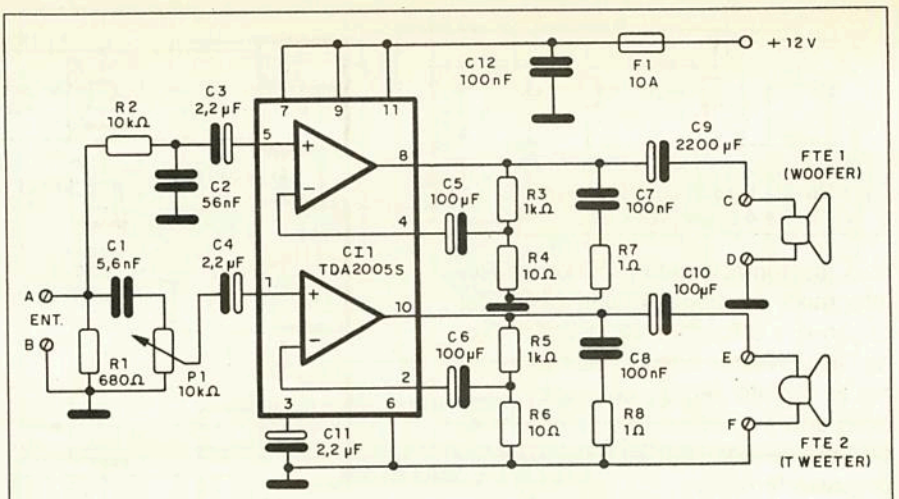


Fig. 1 - Diagrama completo do *Booster* com Divisor Ativo.

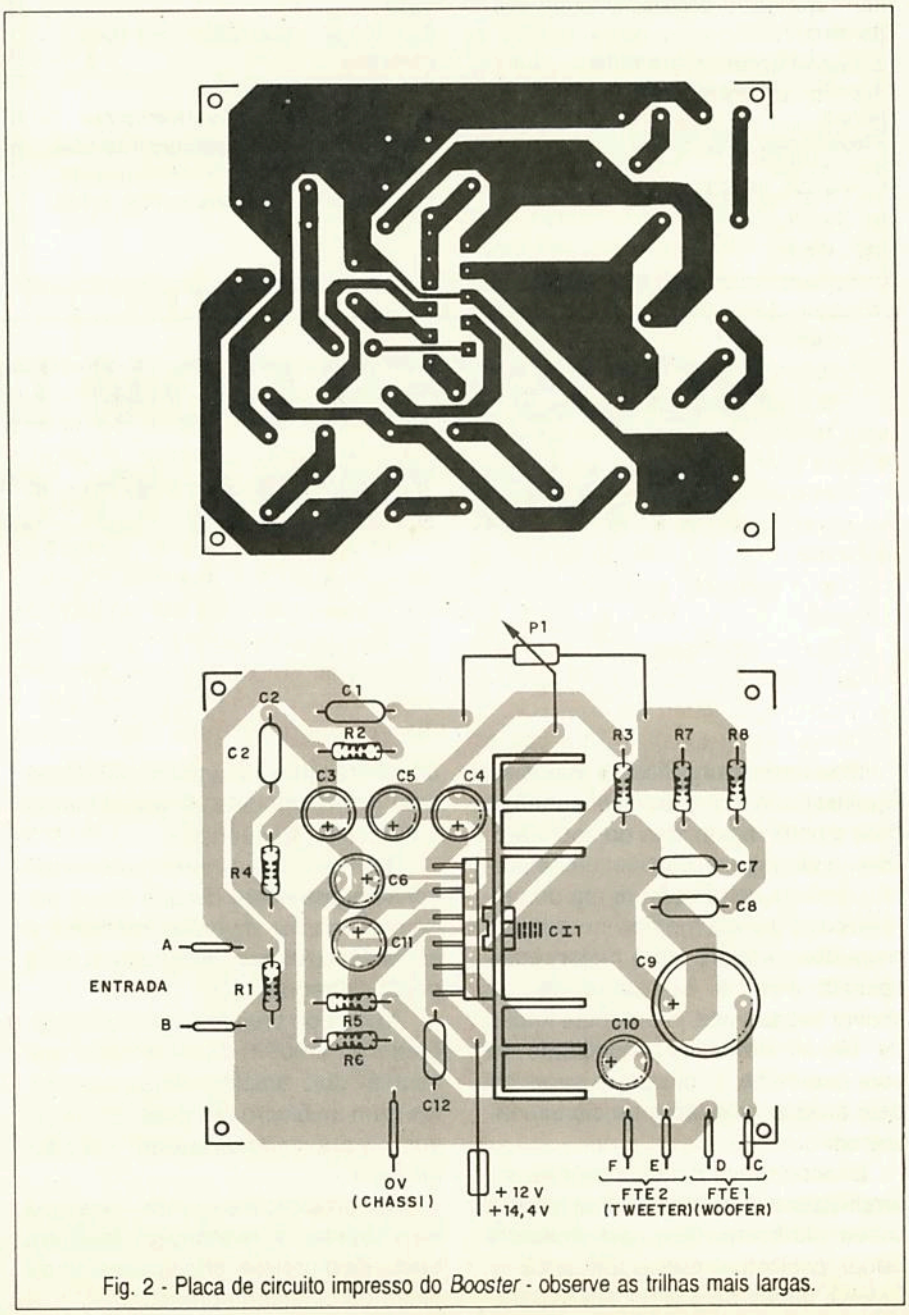


Fig. 2 - Placa de circuito impresso do *Booster* - observe as trilhas mais largas.

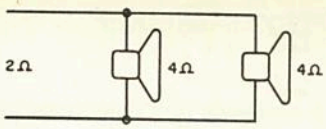


Fig. 3 - Ligação de 2 alto-falantes de 4 Ω para obter 2 Ω.

nais, sustentado pelo próprio circuito integrado, enquanto que a segunda opção é a utilização de radiador fixo na caixa. Nestes dois casos, não deve haver contato elétrico entre o circuito integrado e o radiador de calor, o que se garante com um isolador untado de pasta térmica.

O potenciômetro P_1 é linear de 10 kΩ e eventualmente pode incluir o interruptor que controla a alimentação do circuito. Observe que na placa de circuito impresso, as trilhas que conduzem as correntes mais intensas devem ser mais largas.

O resistor de 680 Ω na entrada, serve de carga para o amplificador excitador, caso os alto-falantes originais do som do carro forem retirados. Eventualmente, este resistor deve ser reduzido de modo a ser obtido o ponto ideal de funcionamento sem distorções.

Para valores menores que 100 Ω, este resistor deve ser de fio com pelo menos 5 W de dissipação.

Um fusível em série com o positivo da alimentação é importante para proteger o circuito elétrico do carro e o próprio aparelho em caso de curto-circuito.

Os alto-falantes usados são de dois tipos e com tamanho e potência de acordo com a saída do amplificador. Escolha bem os locais em que os alto-falantes vão ficar, e certifique-se de que os tipos escolhidos cabem, já que no carro existem sempre problemas de espaço.

O *tweeter* pode ser do tipo piezoelétrico e o reprodutor de graves e médios (*extended range*) deve ser pesado e de boa qualidade, para não haver perdas nos graves.

Se os alto-falantes forem de 4 Ω, podemos obter uma impedância menor e portanto mais potência, ligando-os em paralelo. Desta forma, teremos dois alto-falantes por canal e sua localização deve ser estudada de modo a se obter uma boa distribuição do sinal, conforme mostra a figura 3.

Na mesma caixa podem ser montados dois amplificadores que terão alimentação em comum, mas entradas separadas.

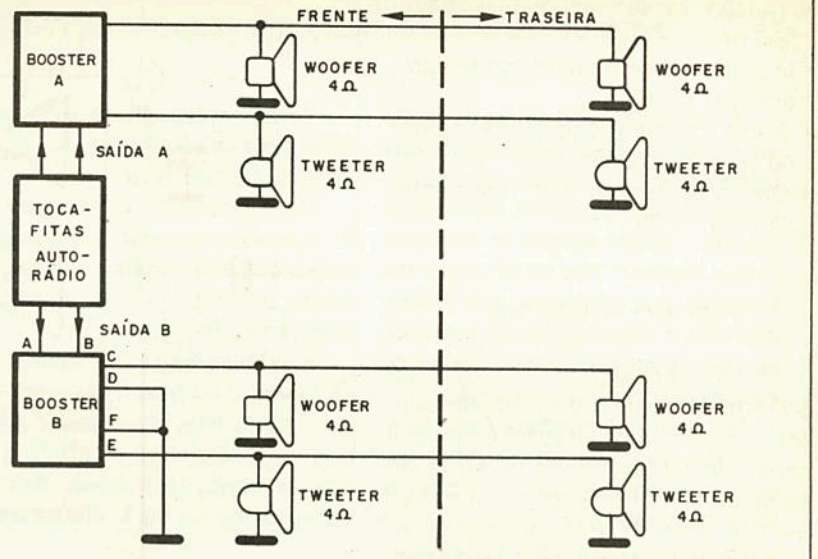


Fig. 4 - Instalação no carro.

PROVA E USO

Na figura 4 temos o modo de se fazer a instalação de dois *Booster* num sistema de som de carro, de modo a se obter maior potência e também melhor distribuição entre graves, médios e agudos.

O volume de som é ajustado no próprio rádio ou toca-fitas do carro. Se houver tendência a um volume excessivo no alto-falante original e menor nos alto-falantes do *Booster*, será interessante desligar o original e manter somente o *Booster*. Caso contrário, ou seja, volume excessivo no *Booster*, liga-se em série com a sua entrada, um *trimpot* de 10 kΩ onde será feito o ajuste do equilíbrio de excitação.

Comprovado o funcionamento do aparelho numa prova inicial, faça a instalação definitiva no carro, usando fios polarizados e bem isolados para os alto-falantes. Pode ser acrescentado um LED indicador de alimentação para que o aparelho não seja esquecido ligado.

Uma outra possibilidade a ser estudada é a de aproveitar o positivo da alimentação diretamente do potenciômetro ou chave que liga e desliga o aparelho de som original do carro e acoplá-lo ao *Booster*. Desta forma, quando um for ligado o outro também será. Neste caso, pode ser mantido um interruptor no *Booster* para que sua ação seja eliminada quando o leitor quiser.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - TDA 2005-S - circuito integrado

Resistores: (1/8 W, 5 %)
R_1 - 680 Ω
R_2 - 10 kΩ
R_3, R_5 - 1 kΩ
R_4, R_6 - 10 Ω
R_7, R_8 - 1 Ω
P_1 - 10 kΩ - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 5,6 nF - poliéster
C_2 - 56 nF - poliéster
C_3, C_4, C_{11} - 2,2 µF x 16 V - eletrolíticos
C_5, C_6 - 100 µF x 16 V - eletrolíticos
C_7, C_8, C_{12} - 100 nF - poliéster
C_9 - 2 200 µF x 16 V - eletrolítico
C_{10} - 100 µF x 16 V - eletrolítico

Diversos:
F_1 - 10 A - fusível
FET_1 - 2 Ω ou 4 Ω - alto-falante de graves e médios
FET_2 - 2 Ω ou 4 Ω - *tweeter*
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o circuito integrado, caixa para montagem (de metal), suporte de fusível, botão para potenciômetro, fios, solda, etc.

PORQUE USAR ALTO-FALANTES SEPARADOS PARA GRAVES/MÉDIOS E AGUDOS.

A separação dos sinais de áudio em duas ou três faixas para sua reprodução é algo que todos os leitores conhecem, porém, talvez muitos não saibam porque se faz isso. O que ocorre é que os alto-falantes comuns, por melhores que sejam, não têm a capacidade de reproduzir com igual rendimento todas as freqüências na faixa de áudio.

Se bem que existam bons alto-falantes, capazes de ter uma resposta satisfatória em boa parte da faixa, mas eles não são perfeitos, e um desempenho melhor de um equipamento de som pode ser conseguido se os sinais forem divididos em faixas e reproduzidos por alto-falantes com características diferentes, conforme sugere a figura A.

Desta forma, os fabricantes podem concentrar seus esforços no sentido de produzir alto-falantes com uma resposta melhor numa faixa mais estreita, o que é mais fácil de ser conseguido.

Temos então alto-falantes específicos para determinadas faixas, como sugere a figura B.

Com estes alto-falantes, no entanto, é preciso garantir que somente os sinais que eles devem reproduzir cheguem até eles, o que significa que devemos usar filtros.

Existem então categorias de filtros: os ativos e os passivos.

Os passivos são colocados depois dos amplificadores, de modo a deixar passar apenas os sinais nas faixas desejadas para cada alto-falante.

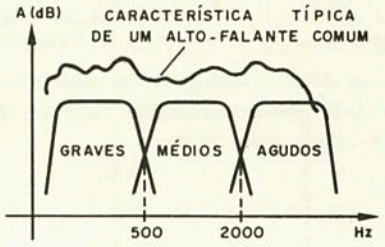


Fig. A - Resposta em freqüência de alto-falantes.

Já os ativos são colocados junto ao amplificador, de modo que o amplificador opere somente com os sinais que o alto-falante ligado em sua saída deve operar. Neste caso, precisamos de um amplificador para cada alto-falante usado.

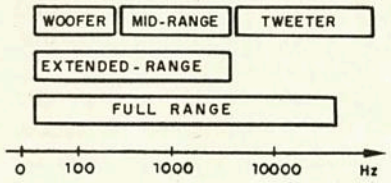


Fig. B - Faixa de freqüências de trabalho de cada tipo de alto-falante.

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 16
Regular	marque 17
Fraco	marque 18

VOLTÍMETRO COM FET

Newton C. Braga

O sensível voltímetro que descrevemos tem características não encontradas nos multímetros analógicos e portanto pode servir tanto de base para um projeto de expansão de escalas ou aumento de sensibilidade em outros voltímetros, como numa montagem independente com finalidade didática. Também deve ser considerado um aparelho de utilidade para os que não possuam um voltímetro que alcance os 500 V ou que tenha um fundo de escala menor, de apenas 500 mV.

Os multímetros analógicos comuns possuem escalas de tensões contínuas razoáveis, mas sua sensibilidade normalmente é baixa, que pode ser inferior aos 10 KΩ por Volt, o que impede seu uso em muitos casos.

Isso significa que para os que não possuem um multímetro de maior sensibilidade, ou mesmo do tipo eletrônico digital, as medidas que envolvam baixas tensões, sem que o instrumento afete os resultados, não são acessíveis.

Nosso voltímetro com transistor de efeito de campo (FET), cujo fundo de escala é de 500 mV, possui uma sensibilidade que equivale a uma resistência de 11 MΩ, o que nos leva a algo em torno dos 22 MΩ por Volt na escala mais baixa, o que o torna excelente para aplicações em circuitos mais sensíveis, como por exemplo os de baixas correntes e altas resistências.

Com estas características o voltímetro praticamente não influi no circuito medido, o que não ocorre

quando usamos um multímetro analógico comum.

O aparelho na sua versão básica tem 4 escalas, com fundos de 500 mV, 5 V, 50 V e 500 V e é alimentado por uma bateria comum de 9 V, apresentando um consumo extremamente baixo, o que garante uma excelente durabilidade para esta fonte de energia.

Para colocar em funcionamento o multímetro, são necessários apenas dois ajustes: um permanente e outro que deve ser feito sempre que o instrumento for utilizado.

A precisão obtida vai depender muito dos componentes utilizados, especificamente dos resistores de R_1 a R_4. Com resistores comuns de 2% a 5% esta precisão será obtida, que está próximo do que se consegue com multímetros comuns e corresponde ao exigido para um diagnóstico em equipamentos comerciais.

Características:

- Tensão de alimentação: 9 V (bateria)
- Escalas: 4 (500 mV, 5 V, 50 V, 500 V)
- Consumo: 1 mA ou menos
- Resistência de entrada: 11 MΩ

COMO FUNCIONA

Os transistores de efeito de campo de junção possuem um trecho linear na sua curva característica, no qual a corrente que circula entre o dreno (d) e a fonte (s) é diretamente proporcional à tensão aplicada na sua entrada (g) (figura 1).

Operando neste trecho, podemos facilmente usar este componente para medir tensões, aplicando-as à entrada e convertendo-as em corrente proporcionais que podem ser usadas para excitar um microamperímetro ligado no circuito de dreno do transistor de efeito de campo.

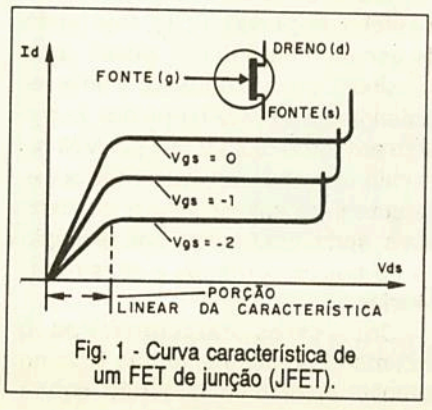


Fig. 1 - Curva característica de um FET de junção (JFET).

As tensões mais baixas (até 500 mV) podem ser aplicadas diretamente na comporta do transistor de efeito de campo. No entanto, para as tensões maiores, temos que usar um divisor de tensão formado por resistores. Com a escala apropriada dos resistores, podemos medir tensões de 500 V ou mais.

O instrumento indicador é um microamperímetro de 0 - 100 μA ou o mais próximo disso. A montagem não é crítica pois o importante é o ajuste de P_1, que leva o indicador ao fim da escala com a tensão prevista.

O instrumento terá então uma escala com 10 divisões, conforme mostra a figura 2, fazendo-se na leitura as devidas multiplicações, conforme a posição da chave seletora de entrada. Assim, se for lida uma indicação "2" na escala de 0 a 50 V, isso significa uma tensão de 10 V (0,2 x 50 = 10 V). O potenciômetro P_2 tem por finalidade equilibrar o circuito, levando o instrumento a indicar zero na ausência de tensão de entrada.

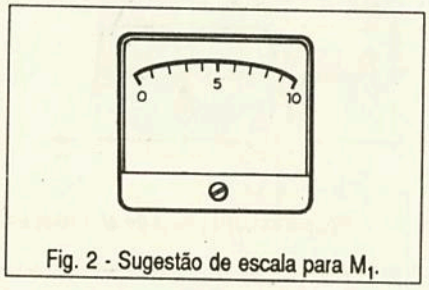


Fig. 2 - Sugestão de escala para M_1.

MONTAGEM

O diagrama completo do voltímetro é mostrado na figura 3.

A montagem em uma pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

Para uma montagem didática, entretanto, nada impede que seja usada uma matriz de contatos.

Os resistores são todos de 1/8 W com 2% ou 5% de tolerância. Lembramos que nem sempre resistores com os valores indicados e a baixa tolerância exigida podem ser encontrados facilmente.

Uma possibilidade a ser considerada na montagem é selecionar num lote de resistores de mesmo valor um que esteja o mais próximo do previsto, usando um multímetro de maior precisão.

O transistor de efeito de campo pode ser o BF245 ou qualquer equivalente de junção de canal N. Para S_1 temos duas possibilidades numa montagem: usar uma chave seletora de 1 pólo x 4 posição (rotativa) ou então fazer a comutação das escalas por meio de bornes nos quais as pontas de prova serão encaixadas, conforme mostra a figura 5.

P_1 é um *trimpot* comum. enquanto que P_2 é um potenciômetro. Para a ligação da bateria será preciso usar um conector. Uma pequena caixa plástica pode alojar todos componentes com facilidade.

O instrumento indicador (M_1) é um microamperímetro de bobina móvel com fundo de escala de 100 μA ou 200 μA.

Os instrumentos do tipo encontrado em VUs - *meters* de aparelhos de som, que são de menor custo, podem servir para uma montagem menos sofisticada.

Para completar a montagem, o leitor vai precisar ainda de pontas de prova e plugs de conexão ao aparelho.

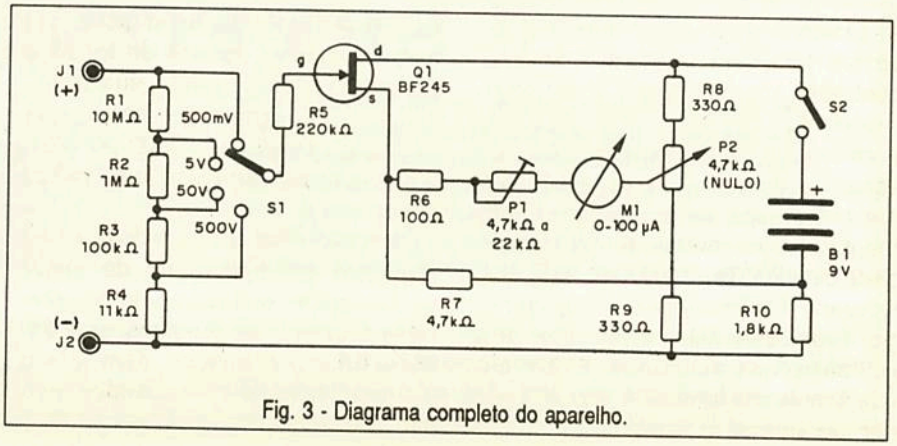


Fig. 3 - Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - BF245 ou equivalente - FET de junção canal N.

Resistores: (1/8 W - ver texto)
R_1 - 10 MΩ
R_2 - 1 MΩ
R_3 - 100 kΩ
R_4 - 11 KΩ (10 kΩ em série com 1 kΩ)
R_5 - 220 kΩ
R_6 - 100 Ω
R_7 - 4,7 kΩ
R_8 e R_9 - 330 Ω
R_{10} - 1,8 kΩ
P_1 - 4,7 kΩ (*trimpot*)
P_2 - 4,7 kΩ (potenciômetro)

Diversos:
S_1-Chave de 1 pólo x 4 posições- ver texto
S_2 - Interruptor simples
M_1 - 0-100 μA - microamperímetro de bobina móvel
B_1 - 9 V - bateria
J_1 - borne vermelho
J_2 - borne preto

Placa de circuito impresso, caixa, conector de bateria, pontas de prova, botões para a chave e potenciômetro, fios, solda, etc.

PROVA E USO

Colocado a bateria no circuito, ajuste inicialmente P_2 para que o instrumento indicador indique zero. Escolha uma escala e aplique na entrada a tensão máxima correspondente, a partir de uma fonte precisa. Uma maneira de fazer este ajuste é com um regulador de 5 V como indica a figura 6. Colocando as pontas de prova na saída do regulador, na escala de 0-5 V, ajuste P_1 para ter máxima indicação do instrumento, ou seja, seu fundo de escala. Com este procedimento as demais escalas estarão automaticamente ajustadas e o aparelho estará pronto para uso. Sempre que for usar o voltímetro tenha os seguintes cuidados:

a) Ajuste o nulo (P_2) antes de cada medida.

b) Observe a polaridade das pontas de prova.

c) Comece sempre pela escala de maior fundo se não souber a ordem de grandeza da tensão a ser medida.

Uma tensão excessiva na entrada, com a escolha de uma escala imprópria pode causar a queima do transistor de efeito de campo que é muito delicado.

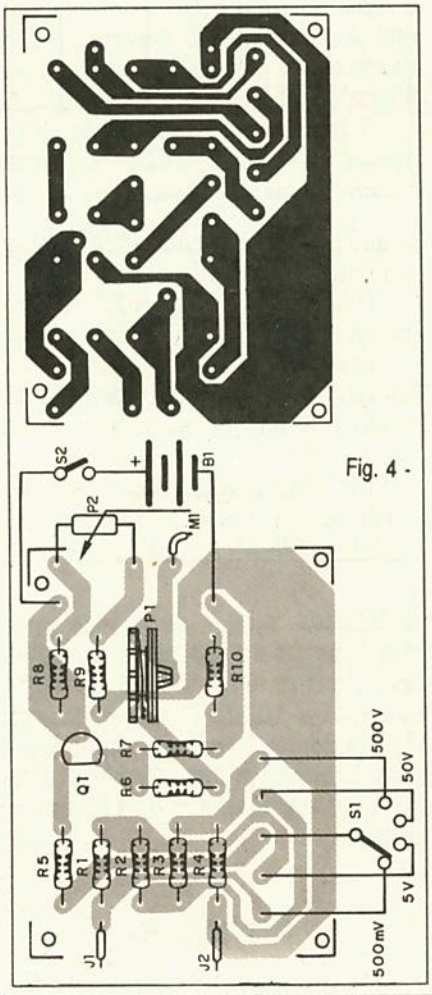


Fig. 4 -

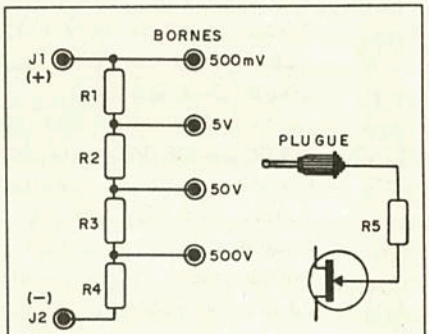


Fig. 5 - Seleção por plug.

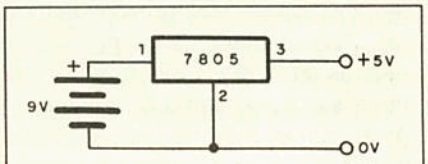


Fig. 6 - Circuito de ajuste fornecendo 5 V.

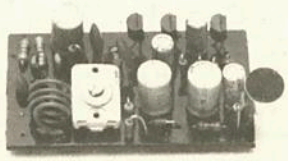
O que você achou deste artigo?

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

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.



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.

Até 28/12/94 - R$ 37,00

Não atendemos por Reembolso Postal

PROJETOS DOS LEITORES

ESTROBOSCÓPICA DE ALTA INTENSIDADE

O circuito apresentado na figura 1 foi enviado pelo leitor Francisco Lopes Castelo Branco de Fortaleza - CE e funciona na rede de 220 V.

Para operar na rede de 110 V será necessário modificar o setor de retificação, substituindo-o por um dobrador de tensão.

T_1 é enrolado numa forma de bobina de convergência de um velho televisor Telefunken. Desenrole a bobina original e enrole o primário com 10 espiras de fio 20, começando no terminal 3 da figura 2.

Termine este enrolamento no terminal 2. Esse enrolamento deve ser feito no sentido horário. Para o secundário, enrole 160 espiras de fio fino (32 ou 34), o qual pode ser aproveitado da bobina original, começando no pino 2 e terminando no pino 1, mas em sentido oposto ao do enrolamento primário.

O resistor R_1 deve ser de fio de 20 W e a lâmpada de xênonio de *flash* comum ou luz estroboscópica. O capacitor eletrolítico C_1 deve ter uma tensão de trabalho de 400 V ou mais. C_2 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 200 V e os demais resistores são de 1/8 W. O SCR e o TIC106-D não precisam de radiador de calor.

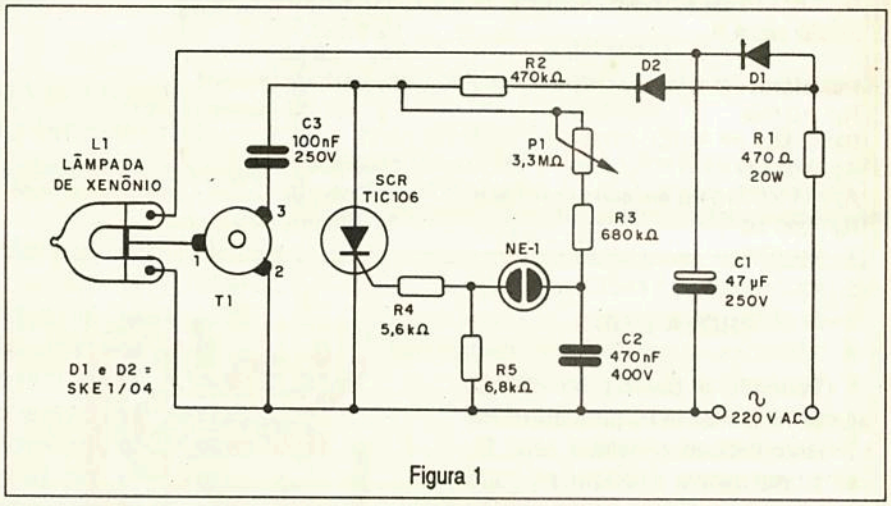


Figura 1

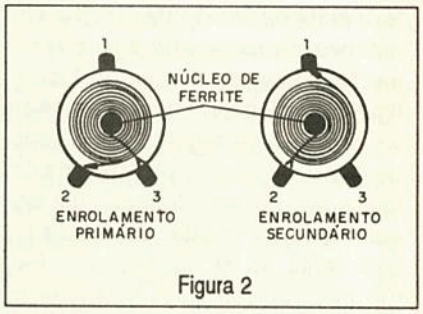


Figura 2

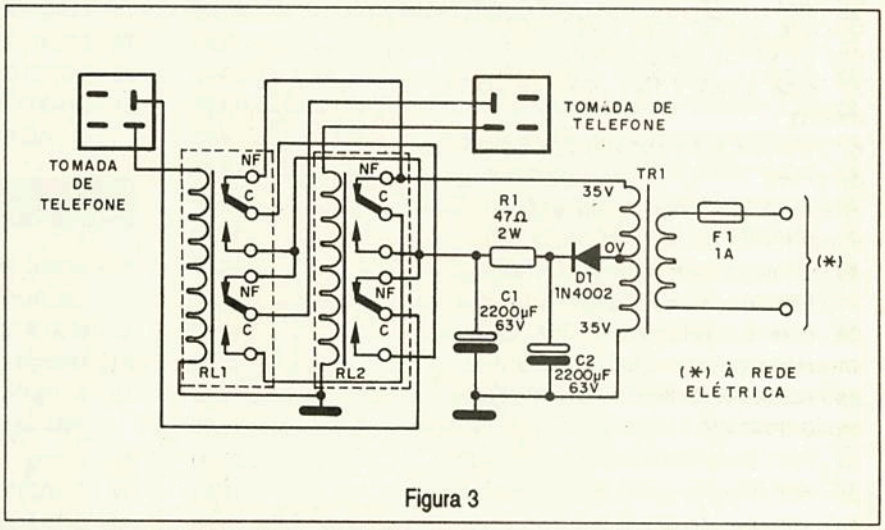


Figura 3

INTERCOMUNICADOR USANDO TELEFONES COMUNS

Quem nos envia o projeto mostrado na figura 3 é o leitor Francisco A. B. Costa de São Paulo - SP e seu ponto de maior atração está no fato de usar telefones comuns, que muitos podem não estar usando em suas casas.

Trata-se de um intercomunicador que pode ser usado para falar entre duas casas ou entre uma casa e um galpão distante numa fazenda, por exemplo. O importante deste projeto é que podem ser usados fios comuns na interligação dos aparelhos.

Para chamar o aparelho remoto, basta tirar o fone do gancho.

Não é preciso fazer qualquer alteração no projeto tanto para se usar aparelhos antigos mecânicos como modernos.

Os relés são do tipo AZ820-20-24DE de 24 V mas podem ser usados equivalentes desde que tenham contatos duplos reversíveis. O transformador tem secundário de 35 + 35 V com corrente de 500 mA.

Se a distância entre os aparelhos for maior que 1 km, deve ser usado um fio de boa qualidade.

O resistor R_1 é de fio com pelo menos 2 W de dissipação e o diodo admite equivalente.

A tensão de trabalho mínima dos eletrolíticos é de 63 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 22
Regular	marque 23
Fraco	marque 24

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

DISQUE E COMPRE
(011) 942-8055

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/12/94. (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

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

PRATICA DE SERVICE

FRANCISCO BARBOSA / JOANA D'ARC MORAIS

1

APARELHO/Modelo:
Impressora Rima / mod. XT 250

MARCA:
Rima

DEFEITO:
Não funciona.

RELATO:

Como nada funcionava, apenas um barulho nos motores de papel e cabeça, com o esquema elétrico fui medir a fonte de alimentação e encontrei a derivação de 5V com 10V. Como quem faz a regulagem é o 7805 (REG_1),fiz sua troca, mas o defeito continuou. Medi o T_4 (TIP32) que estava em perfeitas condições. Com o multímetro, passei a medir os componentes passivos, encontrando R_{15} de 6,8 Ω totalmente aberto. Fiz a troca e a fonte voltou a funcionar normalmente.

FRANCISCO ALDEVAN BARBOSA COSTA

2

APARELHO / modelo:
Impressora Rima / mod. XT 250

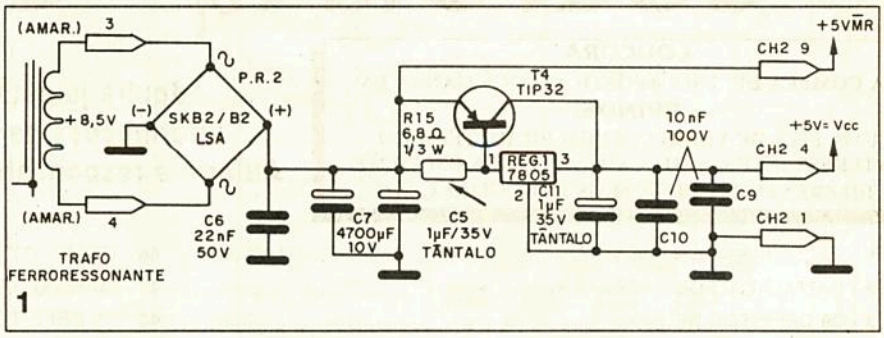
MARCA:
Rima

DEFEITO:
Papel não avança

RELATO:

Comecei verificando a mecânica do papel, mas tudo estava normal. Passei então a verificar o circuito eletrônico, medindo as formas de onda com o osciloscópio no CI_{18} - 8155, o qual não apresentou problemas. Mas o sinal quadrado que estava presente na entrada do CI_{27} (7406, pino 11) não saía no pino 10.

Como este CI é *open-colector*, passei a medir os componentes associados: rp_{10}, R_{81} e T_{10}, porém tudo estava funcionando perfeitamente. Chegando a DZ_2 (1N784-6V8), encontrei-o aberto; com sua troca, a impressora funcionou normalmente.



1

3

APARELHO/modelo:
Impressora Rima / mod. XT 180

MARCA:
Rima

DEFEITO:
Não comunica pela saída serial

RELATO:

Comecei verificando as tensões na porta serial, mas tudo parecia normal.

Com o diagrama esquemático na bancada passei a medir o circuito de comunicação serial CI_2 - 1488, CI_4 - 1489 e CI_{11} - 4040, que fazem a seleção de *Band-rate* de 1200, 2400, 4800, 9600 bps, porém tudo estava em ótimas condições.

Restando apenas o CI_{16} - 8251, que fica em soquete, resolvi trocá-lo e o aparelho ficou bom.

4

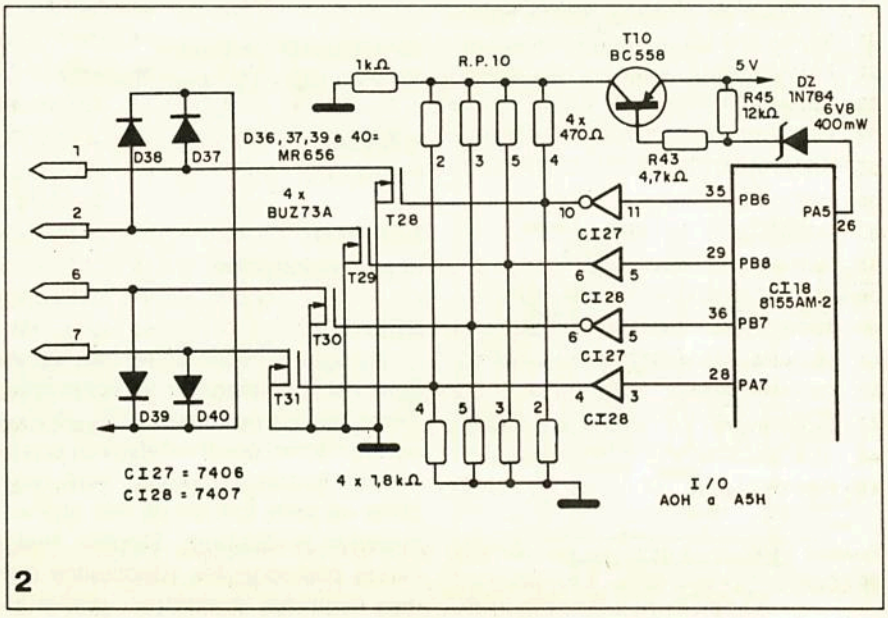
APARELHO/modelo:
Rádio Gravador motoradio / mod.RGP - M21

MARCA:
Motoradio

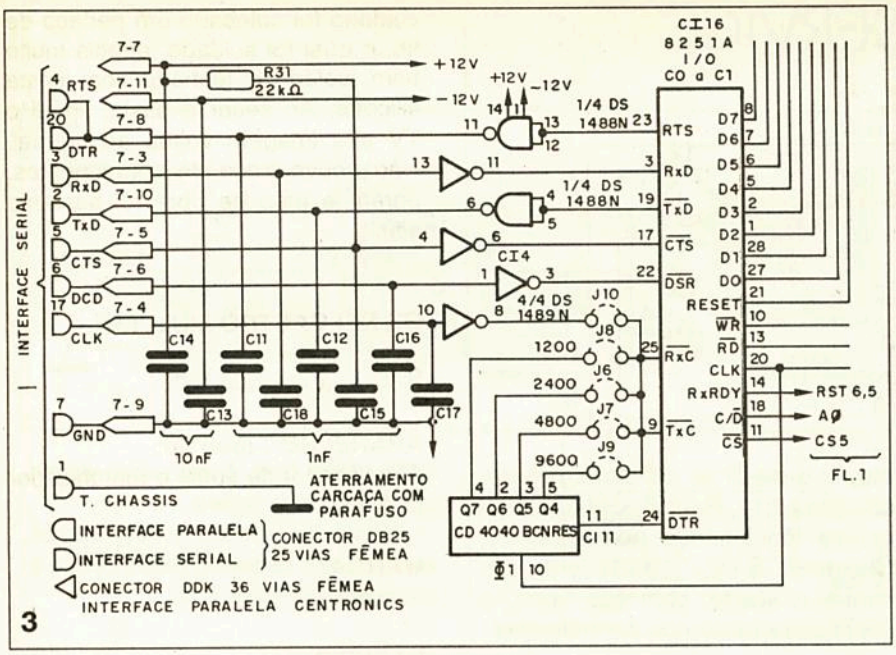
DEFEITO:
FM mudo

RELATO:

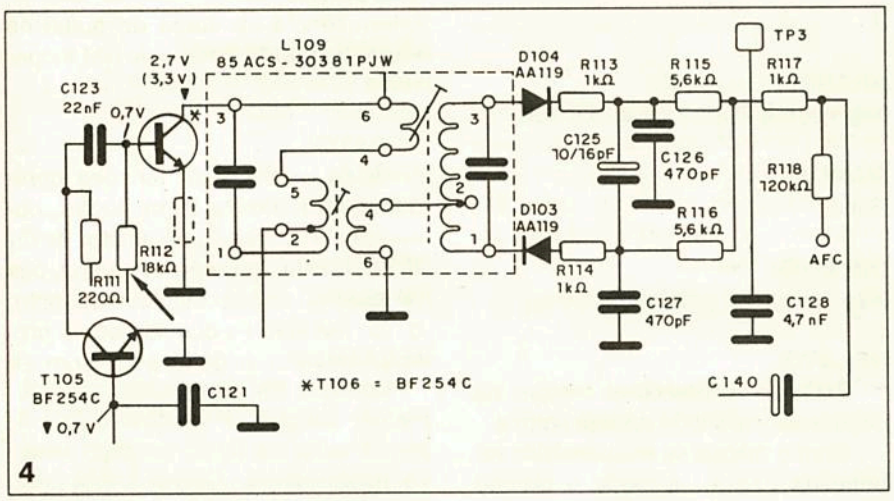
Como o AM funcionava normalmente, cheguei a conclusão que o amplificador de áudio também estava funcionando. Como o FM não apresentava nenhum ruído, resolvi verificar a FI, com o multímetro. Quando cheguei a T_{106} (BF254), per-



2



3



4

cebi o defeito: seu coletor deveria apresentar 3,3 V, mas apresentava 5,4 V.

O transistor estava bom, no entanto o resistor de polarização de base R_{112} de 18 KΩ estava aberto. Trocando-o, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

PERY J. DOS SANTOS

5

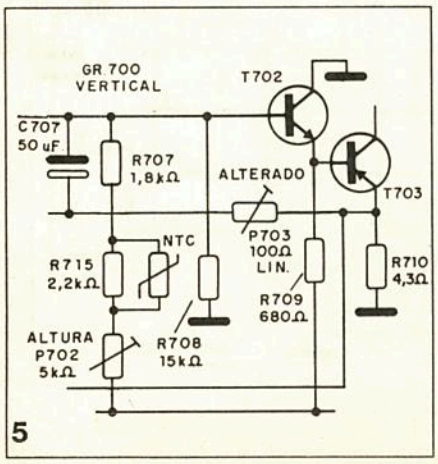
APARELHO / modelo:
TV PHILCO - 12 / mod. TV 370

MARCA:
PHILCO

DEFEITO:
Imagem alongada

RELATO:

Ao ligar o TV verifiquei que a imagem estava alongada verticalmente. Tentei ajustar os controles P_{702} e P_{703} porém não foi possível eliminar o problema. Aparecia também uma faixa preta na parte inferior da tela que aumentava e diminuía. Depois, testei vários componentes associados aos dois controles já citados, porém todos estavam bons. Então, resolvi retirar o P_{703} - 100 Ω e medindo-o, constatei que o mesmo estava com defeito. Fiz a substituição do P_{703} por um novo de igual valor e o TV voltou a funcionar normalmente, sendo necessário apenas um pequeno ajuste em P_{702} e P_{703}.



5

6

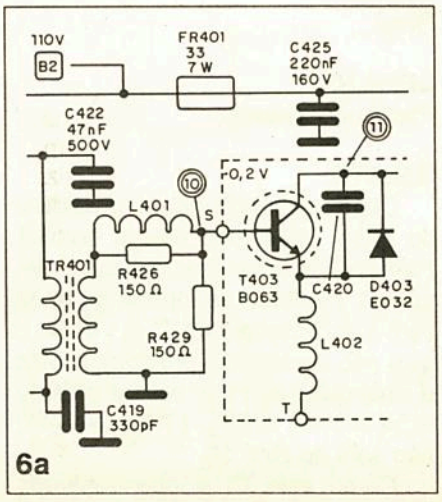
APARELHO/modelo:
TV PHILCO 17 PB / mod. 396-1

MARCA:
PHILCO

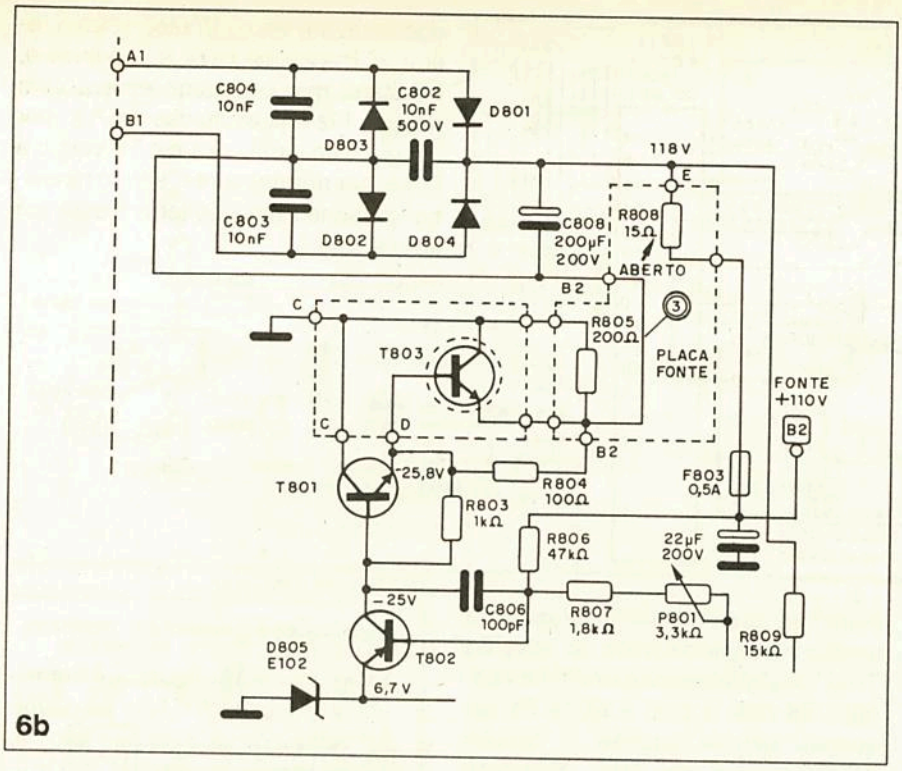
DEFEITO: Inoperante

RELATO:

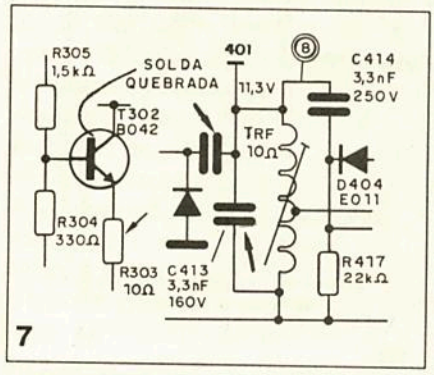
Ao ligar o TV verifiquei que o mesmo estava inoperante. Apenas ouvia-se um pequeno ruído no alto-falante. Como não havia alta tensão, ou seja, M.A.T., a primeira coisa que fiz foi procurar o defeito no setor horizontal. Chegando ao T_{403} (saída horizontal) e D_{403} (amortecedor paralelo de saída horizontal), suspeitei que ali havia defeito. Retirei do circuito os dois componentes e, ao testá-los, constatei que o D_{403} estava aberto e o T_{403} com fuga em todos os sentidos. Fiz a substituição de ambos mas o TV não funcionou. Verifiquei a voltagem da fonte de alimentação, a qual não estava normal. Com o TV ainda ligado, toquei com o dedo no R_{808} e verifiquei que o mesmo estava frio; desliguei uma das pontas e ao testá-lo, constatei que estava aberto. Fiz a substituição do R_{808} (15 Ω x 5 W) e o TV funcionou normalmente.



6a



6b



7

7

APARELHO / modelo:
TV PHILCO - 12 / mod. 381

MARCA:
PHILCO

DEFEITO:
Imagem entortando

RELATO:

Ao ligar o TV verifiquei que havia som e imagem, porém a imagem às vezes entortava no sentido horizontal e aparecia uma pequena ondulação de baixo para cima. Fazendo um exame visual no setor horizontal, verifiquei que o C_{411} e C_{413} estavam com a aparência bastante suspeita. Resolvi fazer a substituição dos dois capacitores e depois passei a fazer um exame na placa da fonte. Chegando ao T_{302} verifiquei que um de seus terminais estava solto na solda, sendo este o defeito responsável pela pequena ondulação na imagem. Limpei bem o terminal e fiz uma boa soldagem. Ao ligar o TV, tudo funcionou normalmente.

8

APARELHO / modelo:
TV PHILCO PB - 17 / mod. 396

MARCA:
PHILCO

DEFEITO:
Imagem escura e intermitente

RELATO:

Ao ligar o TV verifiquei que a imagem estava escura, fraca, trêmula e intermitente. Apenas ouvia-se um pequeno ruído, como de um cabo de vela de carro quando desconecta-se da vela, representando defeito no *Fly-back*. Retirei a chupeta do tubo e com uma chave de fenda testei a faísca, a qual era muito fraquinha. O *Fly-back* esquentava um pouco na parte de baixo, acontecendo o mesmo com o diodo de alta tensão embutido. Não havendo outra solução, resolvi fazer o que eu chamo de "cirurgia no *Fly-back*". Foi feito um corte na parte de baixo na saída do diodo (quase um centímetro) e com muito cuidado foi colocado um pedaço de fio, o qual foi soldado, depois muito bem isolado e fechado com pasta silicone. Ao secar a pasta, liguei o TV e a imagem voltou ao normal. Não houve troca de componentes, porém a mão de obra foi bastante difícil.

GILNEI CASTRO MÜLLER

9

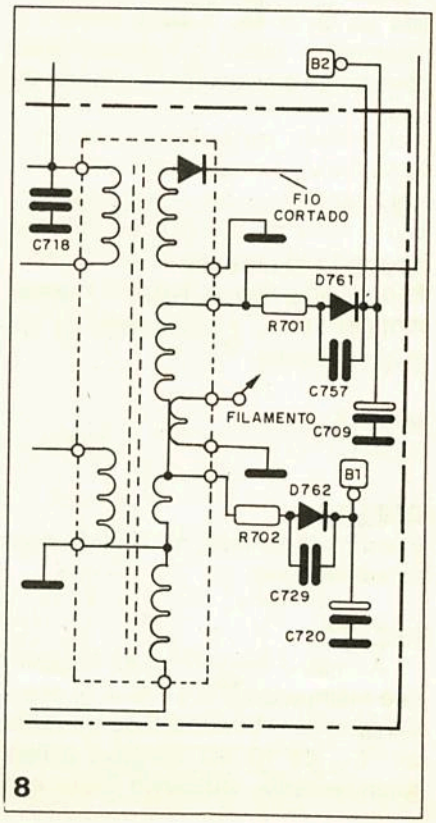
APARELHO / modelo:
Amplificador de áudio e Sintonizador / SX-650

MARCA:
Pionner

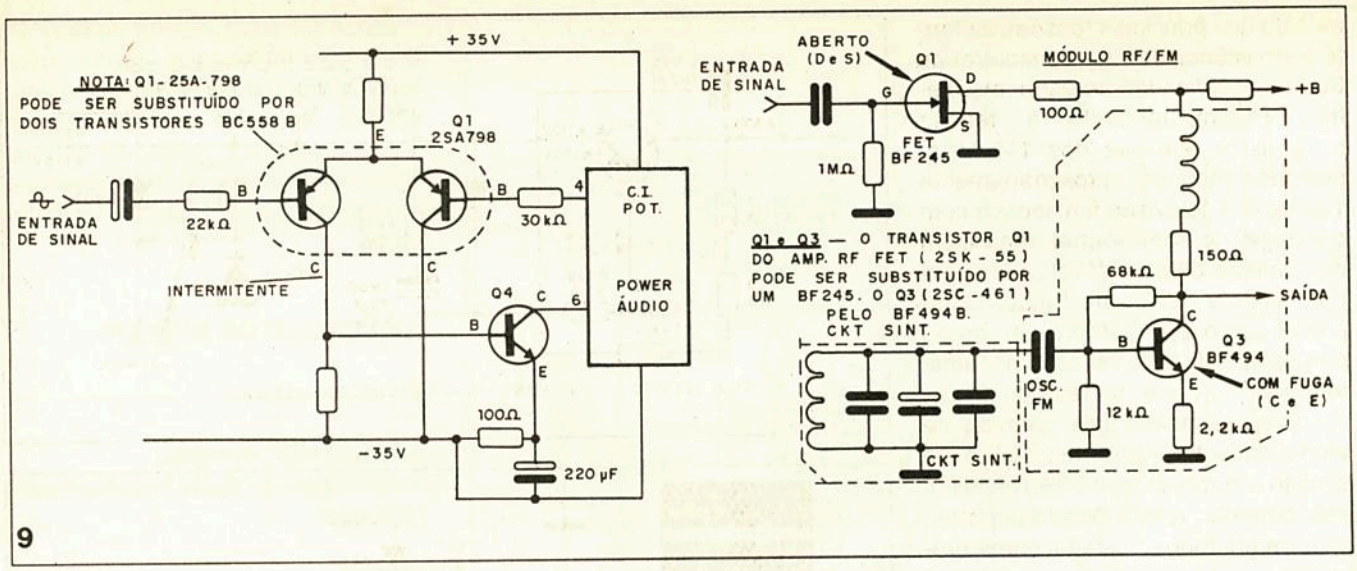
DEFEITO:
Intermitência na saída de áudio no canal esquerdo e faixa de FM inoperante

RELATO:

Após verificar as tensões geradas pela fonte de alimentação, observei que a tensão no coletor de Q_1 (2SA - 798) apresentava variações bruscas que não provinham da fonte, o que me levou a concluir que o próprio transistor poderia estar com al-



8



9

guma intermitência. Prosseguindo, retirei Q_1 do circuito e ao medir a continuidade de seus terminais, encontrei o terminal do coletor solto, e ao movimentá-lo, de acordo com a posição, apresentava a resistência normal. Substituí Q_1 por dois transistores BC-558B que funcionaram com ótimo desempenho no circuito. Na parte de sintonia de RF, como estava funcionando a faixa de AM, passei a dedicar toda atenção à parte de FM, onde encontrei o transistor Q_1 aberto entre *dreno* (D) e *source* (S) e o transistor Q_3 - 2SC461 com fuga entre o emissor e o coletor. Com a substituição de Q_1 e Q_3, a faixa passou a funcionar e assim o aparelho ficou novamente em condições normais de uso.

10

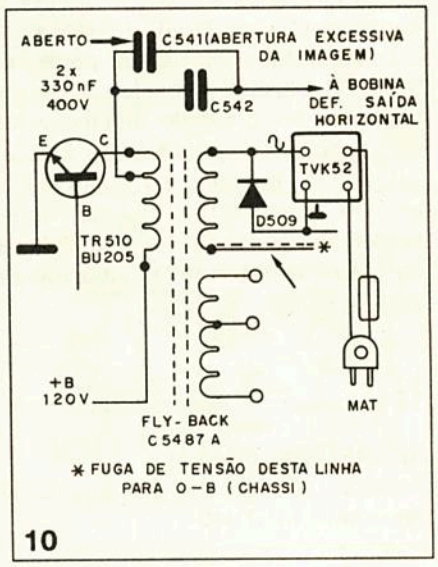
APARELHO/modelo:
Televisor à cores SEMP / MAX-COLOR 14" SL (com seletor de canais valvulado)

MARCA:
SEMP

DEFEITO:
Imagem expandida no sentido horizontal (largura).

RELATO:

Ao ligar o aparelho pude observar que a lâmpada NEON (NE-400) acendia com muita luminosidade e o resistor R_{114} de 10 KΩ chegava a ficar incandescente, indicando desta maneira um aumento muito grande da tensão na linha de limite do feixe do TRC. Desliguei imediatamente o aparelho da rede e com a ajuda do esquema elétrico analisei o circuito de polarização do TRC . Somente para teste, liguei u m resistor de 15 KΩ - 5 W em paralelo com a lâmpada NEON (NE - 400), aterrando para fins de alta tensão, as grades correspondentes aos pinos 3, 7 e 12 que estão ligados conjuntamente no mesmo ponto da lâmpada NEON. Prosseguindo, liguei novamente o aparelho e observei que a lâmpada NEON nem se iluminou, porém na placa do circuito impresso próximo ao *Fly-Back*, onde a mesma já estava carbonizada, chegou a aparecer uma incandescência. Após desligar o televisor, prossegui com uma cuidadosa limpeza do local carbonizado, isolando-o depois com pasta de silicone. Voltei a ligar o aparelho para novo teste, que para surpresa minha funcionou, mas com a imagem muito expandida no sentido horizontal apenas. A saída de som era normal. Depois de desligar o televisor verifiquei a situação de todos os capacitores próximos ao T.S.H., onde encontrei os capacitores C_{541} e C_{542} que, de acordo com o esquema, são de valores idênticos e responsáveis pela deflexão horizontal e conseqüentemente pela largura da tela. Estes capacitores não estavam com valores iguais, além de externamente o C_{541} estar deformado e até mais escuro. Ao retirá-lo do circuito, constatei que estava completamente aberto ou sem capacitância. Após realizar a substituição deste capacitor, a imagem voltou a apresentar o tamanho normal na tela do TRC.



10

11

APARELHO/modelo:
Televisor a cores 20" / mod.PC-2005

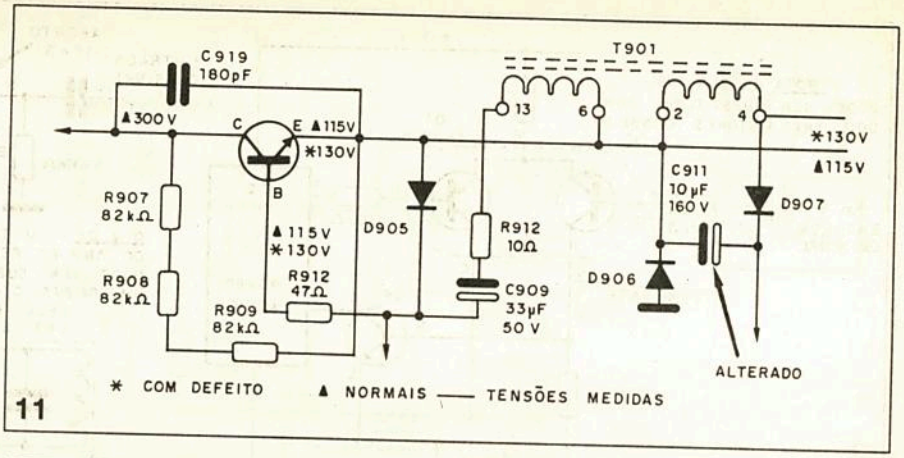
MARCA:
PHILCO HITACHI chassis CPH-02

DEFEITO:
Imagem com retraços ao fundo e forte zumbido eletro-mecânico

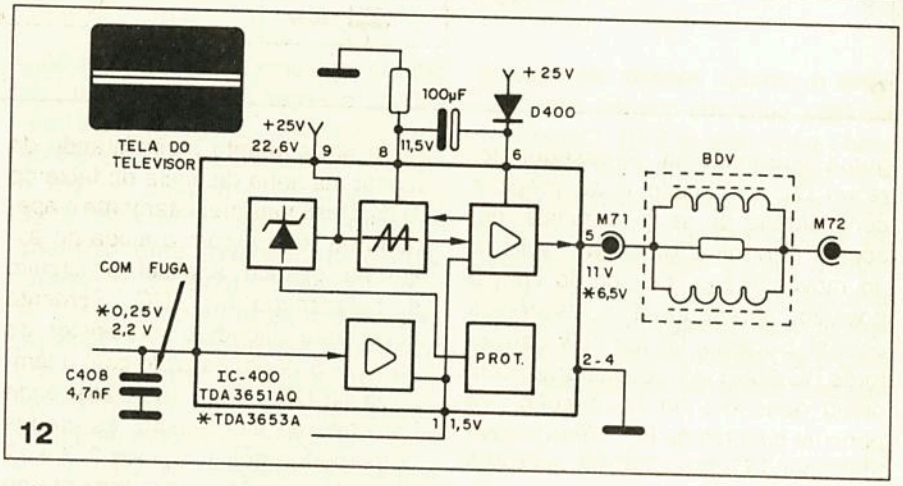
RELATO:

Ao ligar o televisor, ouvia-se um forte zumbido como se existisse um escape de alta tensão ou o oscilador de 15.750 Hz estivesse operando fora de sua freqüência. Realizando a

medida das principais tensões da fonte e no coletor de Q_{901}, encontrei os 300 Vc.c. indicados no esquema elétrico. Porém, medindo a tensão no emissor, em vez dos 115 Vc.c. previstos encontrei aproximadamente 130 Vc.c. A televisão funcionava com o estágio de som normal, mas além do zumbido desagradável ,a imagem apresentava barras de fundo. Comprovei que o zumbido era gerado ou produzido pela forte vibração do transformador T_{901} que foi retirado do circuito, aplicando-se uma camada de verniz isolante. Após recolocá-lo no circuito o zumbido teve o seu nível um pouco menor, mas o defeito persistia. Verificando todos os capacitores próximos e ligados a T_{901}, encontrei o capacitor C_{911} de 10 µF x 160 V com o aspecto estranho na sua parte externa. Realizei a substituição deste capacitor por outro do mesmo valor de capacitância e tensão de 250 V. Ao ligar novamente o televisor o zumbido foi eliminado, a imagem apresentou-se normal na tela, e também a tensão no emissor de Q_{901} ajustou-se para 115 Vc.c. .



11



12

12

APARELHO / modelo:
Televisor à cores / Chassis CTO Trendset / 14CT6401

MARCA:
PHILIPS

DEFEITO:
Sem deflexão vertical

RELATO:

Ao ligar o televisor, constatei inicialmente a falta de deflexão vertical e que apenas uma reduzida faixa de 1 cm de altura apareceria no centro da tela do tubo de imagem. Prosseguindo os testes com o aparelho alimentado através da rede, realizei a medida das tensões nos terminais do circuito integrado IC_{400} (TDA-3651), responsável pela amplificação de saída vertical, onde em dois pinos, encontrei as tensões completamente fora dos valores indicados no esquema elétrico. No pino 3 (entrada), em vez de 2,2 V encontrei apenas 0,25 V, e no pino 5 (saída) em vez dos 11 V apenas 6,5 V. Desta forma, resolvi substituir o IC_{400} que em nada alterou as características do defeito. Já com o aparelho desligado da rede de alimentação, realizei teste de continuidade em todos os componentes situados ao redor do IC_{400}.

O primeiro capacitor que retirei do circuito, C_{408} de 4n7, apresentava uma acentuada fuga e assim desviava praticamente todo o sinal proveniente do oscilador vertical para o chassis. Após a substituição do capacitor C_{408}, o circuito passou a funcionar normalmente, com a tela do TRC completando o quadro e formando a imagem normal.

NOTA: O capacitor C_{408} se transformou em um resistor variável, que ao receber o pulso de 60 Hz do oscilador vertical, se portava praticamente como um curto-circuito para o sinal, desviando-o para o chassis, chegando a reduzir a tens ão de 2,2 Vc.c. do pino 3 do CI para apenas, 0,25 Vc.c. Foi difícil a localização deste defeito no C_{408}, tendo em vista que a fuga era instável e as vezes não se percebia com o capacitor no circuito.

Somente após a retirada do referido capacitor do local e com o multímetro na escala de R x 10 K pude ter plena certeza da fuga.

JOSÉ ADELMO COSTA

13

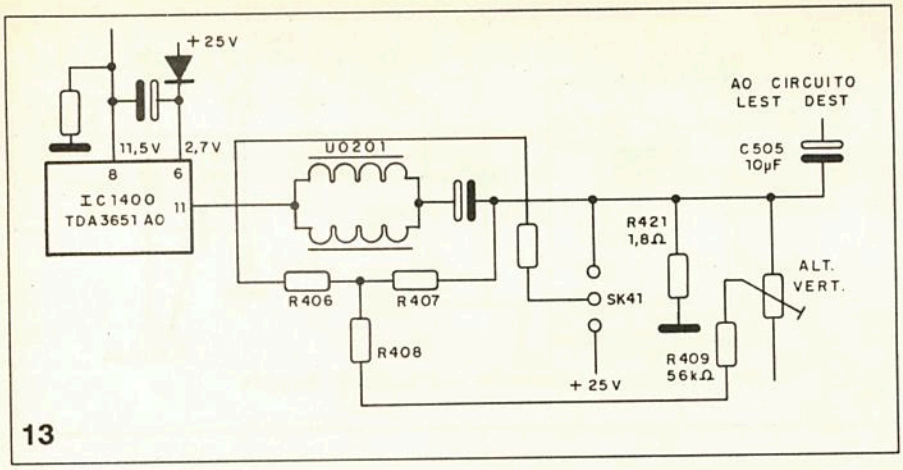
APARELHO / modelo:
Televisor Philips Trendset / mod. R 14 CT 3005

MARCA:
PHILIPS

DEFEITO:
Deficiência de altura

RELATO:

Primeiramente medi as tensões nos pinos do CI $_{400}$ (TDA 3651) e todas estavam de acordo com o especificado no esquema. Movimentei a chave SK_{41} e a mudança era quase imperceptível. Verifiquei as condições do capacitor C_{421} de 2200µF x 63 V e o mesmo estava bom. Passei a verificar as condições dos resistores que influem neste tipo de defeito, sendo que o principal suspeito passou a ser o resistor de 1,8 Ω (R_{421}). Para uma boa medida de resistência é necessário



13

retirar o referido resistor do circuito. Isto feito, constatei que ele estava alterado para mais (2,5 Ω). Como este é um resistor que influi consideravelmente na amplitude da deflexão vertical, é importantíssimo que o mesmo tenha o valor o mais exato possível, para que se tenha o ajuste da altura vertical ideal. Conclusão: após a substituição do referido resistor, o televisor passou a funcionar perfeitamente.

14

APARELHO/modelo:
Televisor Sharp color / mod. 1602

MARCA:
SHARP

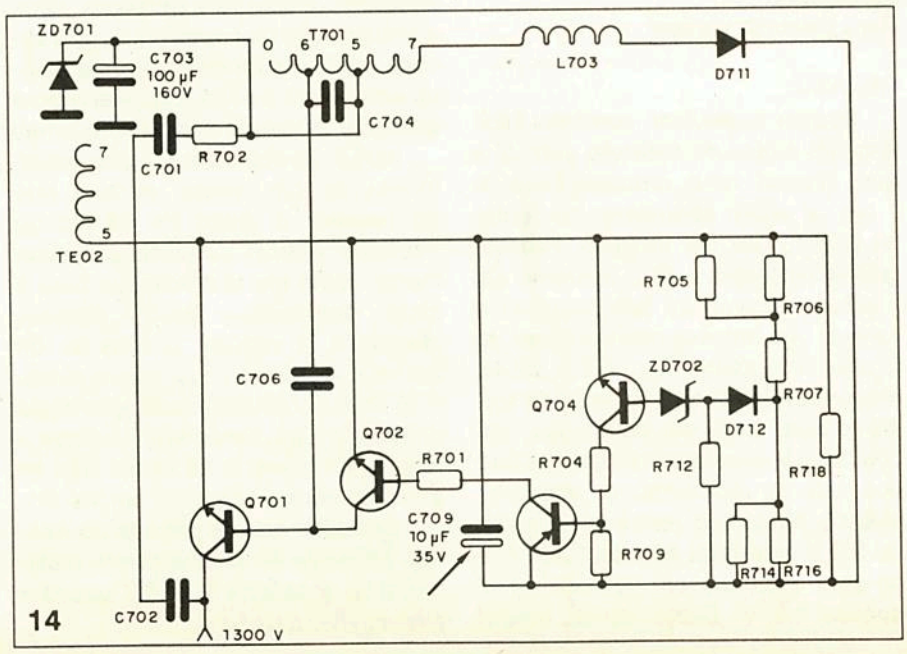
DEFEITO:
Sem som e sem imagem.

RELATO:

Na primeira verificação constatei que o diodo zener para 120 V estava em curto. Atentamente verifiquei a fonte e a etapa horizontal. Ao substituí-lo, o aparelho passou a funcionar perfeitamente durante 4 horas, para tornar a queimar. Após a queima, notei que a tensão sem o diodo zener estava acima dos 120 V. Através do *trimpot*, regulei para 119,8 V e substituí novamente o diodo zener para após 3 horas de funcionamento entrar novamente em curto. Analisando melhor a fonte de alimentação, concluí que, em dado momento, o regulador estivesse provavelmente recebendo uma informação de base completamente diferente, ocorrendo uma maior condução e conseqüentemente a queima do diodo. Assim, eram suspeitos: o próprio regulador, os excitadores Q_{702} e Q_{703}, o zener Zd_{702}, bem como os capacitores C_{701}, C_{706} e C_{719}. Os transistores apresentaram-se normais diante da medida ôhmica, porém o capacitor C_{709} de 10 nf x 35 V de tântalo apresentava uma pequena fuga. Conseqüentemente, o mesmo deixava fluir parte de uma tensão de 110 V existente no pino 5 do *Fly-Back*, proporcionando com isto uma desestabilização na condução de Q_{703}. Por sua vez, causava uma diminuição na condução de Q_{701} e de Q_{702}, aumentando a tensão no coletor deste último.

Com o aumento da mesma, a tensão de base de Q_{701} subiu, aumentando a condução de Q_{701} e ocasionando com isto a queima do zener Zd_{701}, pois o mesmo tem uma isolação de até 130 V.

Conclusão: após a substituição do referido capacitor, o aparelho passou a funcionar perfeitamente.



14

15

APARELHO/modelo:
Televisor P&B / mod. 2001 - Valvulado

MARCA:
Colorado

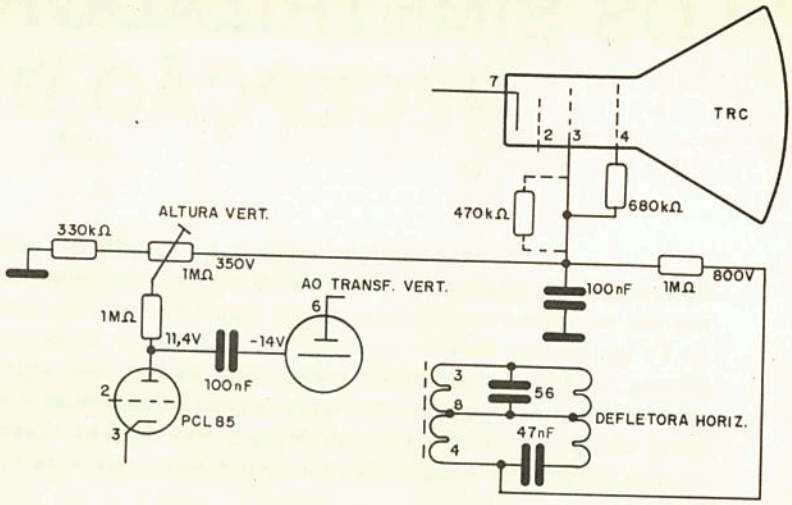
DEFEITO:
Falta de altura

RELATO:

Substituí primeiramente a válvula PCL85, sem resultado algum. Logo a seguir, medi as tensões nos pinos 6 e 7 que estavam um pouco acima dos 190 V, e o pino 9 estava com tensão bem abaixo dos -14 V. No pino 1 que deveria haver -11,4 V, praticamente não havia tensão, que deveria vir através do resistor de 1 MΩ e do *trimpot* de altura. Verifiquei que, em lugar de 350 V, só havia, junto ao *trimpot* de altura vertical, tensão que vinha do pino 4 do *fly-back* através do resistor de 1MΩ. Esta tensão antes do resistor era de aproximadamente 800 V, porém após o resistor ela caía para 50 V, denunciando a existência de uma sobrecarga. Primeiro achei que pudesse ser o capacitor de 100 nF. Cheguei a desconectar o *trimpot* para verificar, mas a sobrecarga continuava. Resolvi então desligar o pino 3 do TRC e a sobrecarga sumiu. Analisando o TRC, achei o pino 3 em curto com o pino 6. Tentei elimi-

nar o curto com "batidinhas" e com uma injeção de 900 V, mas não houve resultado. Resolvi então fazer uma modificação, colocando um resistor de 470 kΩ entre o pino 3 e os 350 V.

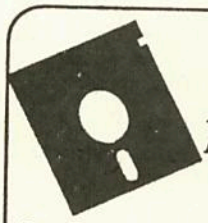
O televisor voltou a funcionar relativamente bem, evitando a troca do TRC, o que não compensaria, dada a antiguidade do aparelho.



15

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



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 nº01700

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

COLABORE CONOSCO

Escreva-nos, dizendo o que você gostaria de ver em nossas páginas.
Você estará colaborando conosco para que possamos atendê-lo ainda melhor.

OS SIMETRIZADORES PARA RECEPÇÃO DE TV

A preocupação com a qualidade de uma recepção de TV por meios convencionais ainda está presente na maioria das pessoas, principalmente naquelas que moram em locais de difícil recepção e que não podem contar com a ajuda de um sistema de TV via satélite (antena parabólica). No entanto, a disponibilidade de dezenas de dispositivos simples, e de baixo custo, que podem ser agregados a qualquer sistema de antenas comuns, permite que uma recepção satisfatória seja conseguida, sempre que o sinal chegar ao local sem problemas. Um desses dispositivos é o simetrizador, que muitos antenistas e técnicos não conhecem e que será analisado neste artigo.

Newton C. Braga

O tipo mais conhecido de cabo de conexão da antena à entrada do televisor é a linha paralela de 300 Ω, que também é conhecida como linha balanceada.

Este nome é dado pelo fato de que não há uma polaridade para a condução dos sinais, pois os dois lados ou pólos do fio são ligados aos elementos do dipolo que forma a antena, que têm as mesmas características, conforme mostra a figura 1.

Por outro lado, a impedância de 300 Ω, que é confundida por muitos técnicos como a resistência que o fio apresenta, indica apenas a maneira como se comporta o sistema na transferência do sinal.

Assim, independentemente do comprimento do fio paralelo de 300 Ω, ele terá uma "entrada" que representa uma impedância de 300 Ω e uma "saída" de igual impedância.

Como a antena tem esta impedância e a entrada do televisor também, temos um casamento de impedâncias perfeito e o sinal pode passar da antena ao televisor sem sofrer perdas ou reflexões que causam fantasmas, conforme mostra a figura 2.

No entanto, as linhas paralelas de 300 Ω não são muito boas para se transferir o sinal de uma antena a um televisor em locais sujeitos a interferências e ruídos, ou ainda quando a distância entre os dois é grande.

Esta linha, por ter os dois condutores praticamente expostos e "vivos", ou seja, conduzem sinais, pode funcionar como uma antena, captando ruídos e interferências, conforme mostra a figura 3.

Nas instalações modernas de TV entretanto, a ligação da antena ao televisor não mais é feita com cabo paralelo de 300 Ω, salvo os casos menos compromissados com a qualidade de recepção ,quer seja pela pequena distância da antena ou pela intensidade do sinal.

Muito melhor que este tipo de cabo é o cabo coaxial de 75 Ω.

Entretanto, este cabo não é balanceado, ou seja, não tem os dois condutores equivalentes em polaridade.

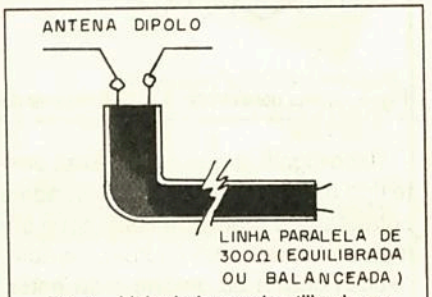


Fig. 1 - Linha balanceada utilizada em antenas cujo dipolo possui elementos de características iguais.

Um deles é o condutor do sinal (mais interno) e o outro funciona como blindagem, conforme mostra a figura 4.

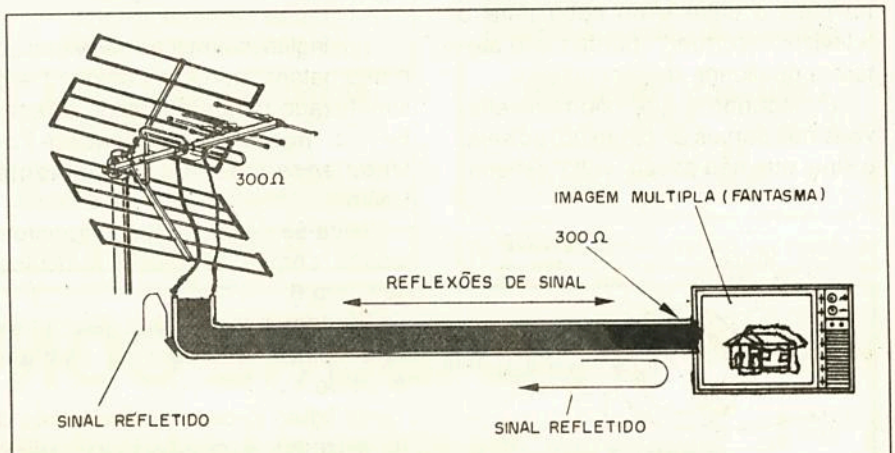


Fig. 2 - Fantasmas na imagem do televisor devido ao "mau" casamento de impedância.

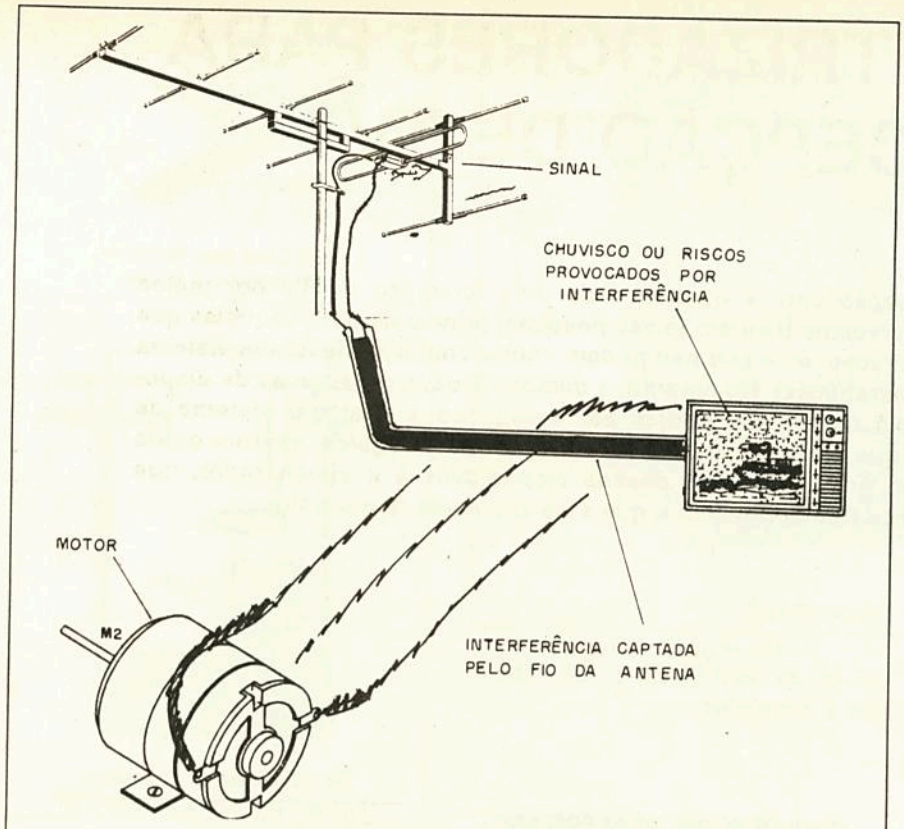


Fig. 3 - Linha paralela de 300 Ω funcionando como antena captadora de ruídos e interfêrencias.



Fig. 4 - Cabo coaxial de 75 Ω.

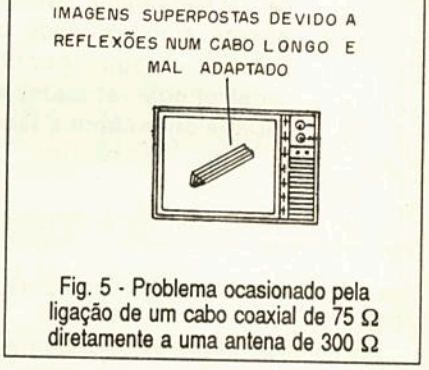


Fig. 5 - Problema ocasionado pela ligação de um cabo coaxial de 75 Ω diretamente a uma antena de 300 Ω

Isso significa que na conexão deste tipo de cabo deve ser observada a polaridade e mais que isso, deve ser feito um casamento de suas características com a da antena e da entrada do televisor, se quisermos ter uma correta transferência de sinais.

Se ligarmos um cabo coaxial de 75 Ω diretamente numa antena de 300 Ω, ou na entrada de um televisor de 300 Ω, teremos dois problemas graves a considerar:

O primeiro é que não teremos a total transferência de sinais da antena para o cabo e do cabo para o televisor, ocorrendo perdas que afetam a qualidade da recepção.

O segundo é que ocorrem reflexões nos pontos de conexão, ou seja, o sinal que não passa "volta" refletindo-se várias vezes no cabo, causando o aparecimento de "fantasmas" que são imagens superpostas ou sombras, conforme mostra a figura 5.

Para fazer o casamento de impedâncias e também transformar uma saída/entrada não balanceada em balanceada e vice-versa são usados dispositivos denominados Simetrizadores.

O SIMETRIZADOR

Em inglês, balanceado é *balanced* e não-balanceado é *unbalanced*, e o simetrizado também passou a receber o nome de *Balanced-To-Unbalanced* ou abreviadamente Balun.

Trata-se de um pequeno transformador, com a aparência mostrada na figura 6.

Existem basicamente dois tipos de Simetrizadores para uso com antenas de TV.

Na figura 7, por exemplo temos o simetrizador para sinais de VHF e UHF da Thevear Codigo 809-2-E indicado para uso interno, ou seja, para acoplar um cabo de 75 Ω à entrada de 300 Ω de um televisor.

Evidentemente, este simetrizador é usado nos televisores que não possuam entradas de 75 Ω.

Este tipo de entrada já é comum na maioria dos televisores modernos.

Na figura 8 temos um simetrizador para uso externo, ou seja, para ser ligado próximo da antena, quando o cabo de conexão à antena (que deve ser o mais curto possível) for do tipo paralelo de 300 Ω.

Este simetrizador, modelo 809-1E, também da Thevear, tem uma construção com características que permitam trabalhar nas condições climáticas adversas que reinam junto à uma antena externa.

É interessante observar que muitos *Boosters*, que são ligados junto às antenas com a finalidade de amplificar seus sinais, já possuem um balun interno que permite a conexão

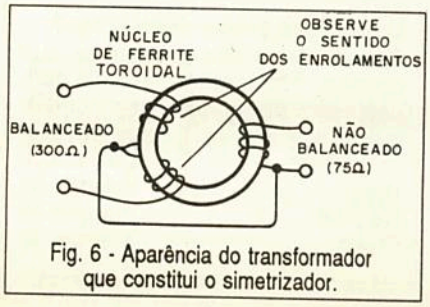


Fig. 6 - Aparência do transformador que constitui o simetrizador.

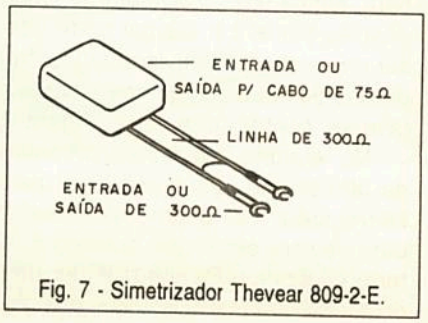


Fig. 7 - Simetrizador Thevear 809-2-E.

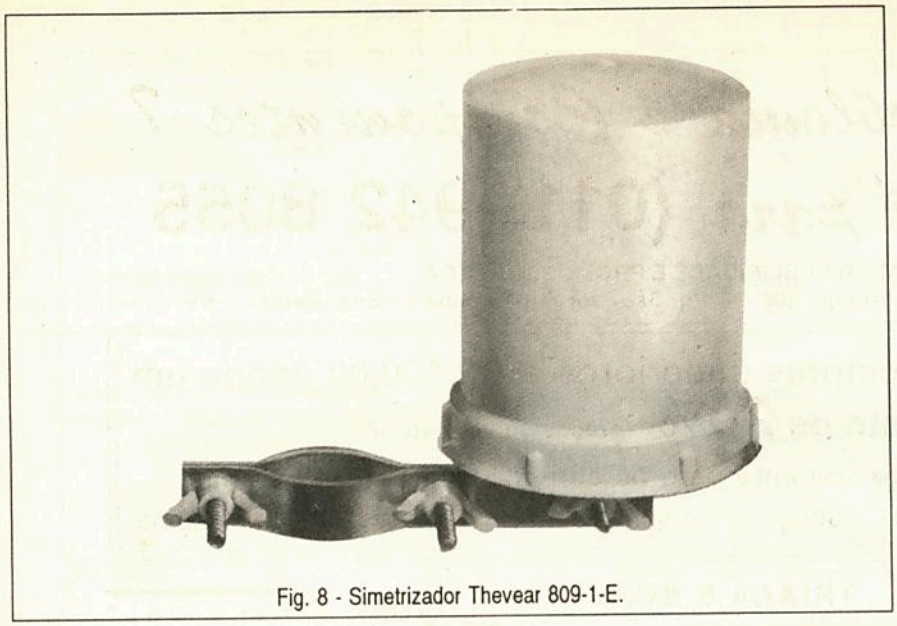


Fig. 8 - Simetrizador Thevear 809-1-E.

tanto de antenas de 300 Ω como de 75 Ω.

Na escolha de um simetrizador é muito importante observar suas características.

Além das impedâncias de 300 e 75 Ω que são obrigatórias, também devemos verificar se este dispositivo não atenua muito o sinal na sua passagem.

A finalidade do simetrizador é apenas modificar as características do sinal que passa, sem entretanto reduzir sua intensidade.

Na prática sempre ocorre uma pequena perda, e o melhor simetrizador é o que apresenta menores perdas.

Os dois tipos indicados da Thevear tem perdas menores que 0,5 dB na faixa de 20 a 900 MHz, o que é excelente.

CAIXAS PARA SIMETRIZAR

Um outro tipo de dispositivo com a mesma função e que é utilizado junto a uma antena é a caixa para simetrizar.

Na figura 9 temos uma caixa para ser usada na própria antena.

A finalidade desta caixa é permitir a conexão de uma antena de 300 Ω de impedância a uma linha de 75 Ω, o que é muito comum em sistemas de antenas coletivas.

Estes dispositivos são fixados na própria gôndola da antena de modo a ficarem os mais próximos possíveis dos elementos ativos da antena, evitando-se assim uma conexão com cabo de 300 Ω até a antena.

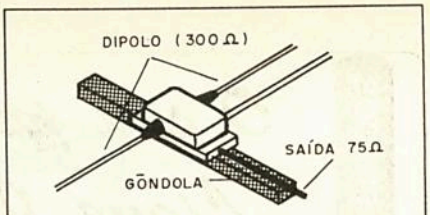


Fig. 9 Caixa para simetrizar utilizada junto à antena.

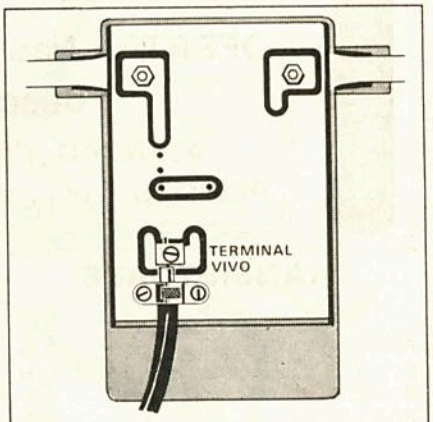


Fig. 10 - Caixa para simetrizar Thevear 814-2 para antena de UHF.

A Thevear possui 3 modelos de caixas para simetrizar.

A primeira, Codigo 814-E é a que mostramos na figura 9 e é utilizada com antenas de VHF.

A segunda, mostrada na figura 10 (código 814-2), é empregada em antenas de UHF modelos 418C, 419C e 420C.

Finalmente, temos o modelo 814-5E que inclui um misturador que combina os sinais captados por uma antena de UHF com os sinais captados por uma antena de VHF, jogando-os numa saída única de 75 Ω. Este modelo é mostrado na figura 11.

Nos três modelos, as atenuações que ocorrem pela passagem do sinal são inferiores a 0,2 dB.

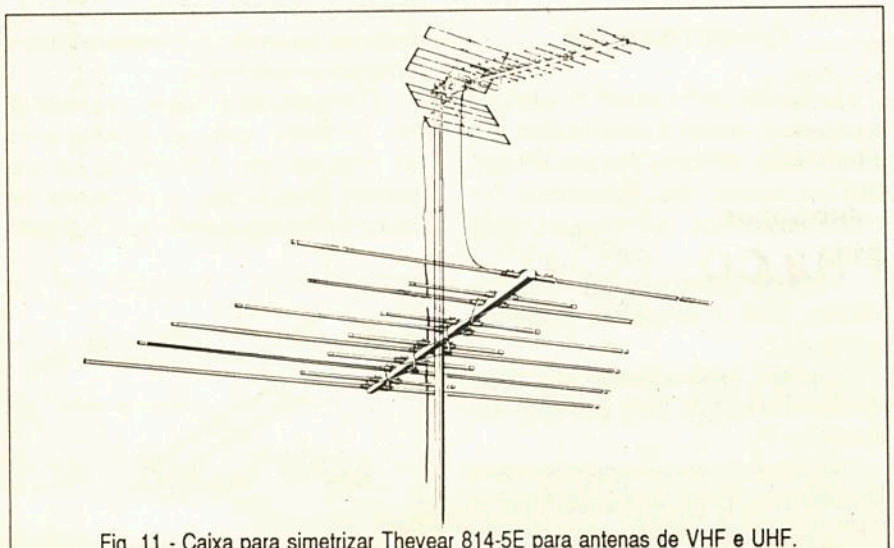


Fig. 11 - Caixa para simetrizar Thevear 814-5E para antenas de VHF e UHF.

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

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 30/12)

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

PRODUTOS PHILCO — Peças originais

	R$
Fly Back PB17A2/20A2	
Yoke B269	
Yoke PC1601/02/03/05/13	
Yoke PC1425/25U/26U/27U/28U	
Potenciômetro 2K2	
Potenciômetro 100K	
Potenciômetro 10K	
Yoke PB17A2/20A2	

	R$
Fly Back color PAVM2160/PC2136	
Fly Back color PC2035/36	
Fly Back color PC1435/36	
Fly Back color PC1416/27/28/2018/25/26/28/PAVM2052	
Fly Back color PC1405/6/1606/2004/13/PAVM2050/40	
Fly Back P&B PB17A2	
Fly Back P&B PB12A6	

Fita padrão para teste de aparelhos de video cassete

PROVADOR UNIVERSAL DE COMPONENTES

Os profissionais da eletrônica podem ter seu trabalho facilitado se possuirem provadores específicos para determinados tipos de componentes. O multímetro e alguns outros instrumentos são de grande ajuda na prova de certos semicondutores, mas em muitos casos, os resultados apresentados podem não ser conclusivos. O provador que descrevemos, por outro lado, nos testes que realiza fornece resultados mais seguros que podem significar a diferença entre uma localização rápida de um problema e muitas horas de dor de cabeça.

Newton C. Braga

O provador que descrevemos neste artigo tem um circuito bastante simples e pode até aproveitar alguns componentes de sucata. No entanto, a utilidade que ele apresenta na bancada do técnico só pode ser avaliada depois que sua ajuda for solicitada.

Por este motivo, para os nossos leitores ligados ao *service* e mesmo os que realizam montagens freqüentes, a inclusão deste provador no seu conjunto de instrumentos é algo que deve ser avaliado.

O provador é do tipo SIM ou NÃO, o que significa que ele não fornece informações sobre as características dos componentes provados, mas sim se eles estão ou não em condições de serem usados num aparelho eletrônico.

Alimentado pela rede de energia, ele pode ser facilmente colocado em qualquer canto da bancada, ou mesmo embutido num painel, juntamente com outros equipamentos de grande utilidade, tais como o injetor de sinais, a fonte de alimentação e a lâmpada série.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110 /220 Vc.a.
- Consumo: 2 a 5 W (depende do transformador usado)
- Número de indicadores: 4 LEDs
- Semicondutores provados :
  - transistores NPN / PNP
  - diodos de silício e germânio,
  - SCRs e TRIACs
  - LEDs, etc.
- Componentes passivos provados:
  - Resistores
  - Capacitores
  - Lâmpadas
  - Transformadores
  - Chaves
  - Fusíveis
  - Alto-falantes, etc.

COMO FUNCIONA

O provador tem em sua entrada um transformador que além de servir de elemento de isolamento, reduz a tensão da rede para 6 V, tensão mais compatível com as provas que devem ser realizadas.

Esta baixa tensão de 6 V é usada de 3 formas diferentes, comforme a posição de uma chave seletora de 1 pólo x 3 posições.

Na posição D (de diodo) temos a conexão no circuito de dois LEDs ligados em oposição, e a aplicação entre as garras G_1 e G_3 de uma tensão alternada cujo valor é justamente 6 V rms do secundário do transformador. Os resistores em série com estas garras servem de limitadores de corrente.

Evidentemente, quando algum dispositivo for ligado nestas garras devemos considerar a queda de tensão da ordem de 1,6 V que ocorre nos LEDs.

Assim, nesta função temos a possibilidade de provar componentes bipolares que serão ligados entre as garras G_1 e G_3. A verificação feita será a de continuidade.

No caso de diodos, que é o componente principal que pode ser testado nesta função, quando o ligamos entre as garras G_1 e G_3 ele permitirá a circulação de corrente apenas num semiciclo da tensão alternada disponível, o que quer dizer que apenas um dos LEDs ficará polarizado no sentido direto e com isso acenderá.

Qual dos LEDs irá acender (LED_1 ou LED_2) depende apenas da posição em que o diodo em prova for conectado às garras. Podemos até usar este comportamento para identificar a polaridade do diodo, ou seja, qual terminal corresponde ao seu anodo e ao seu catodo: por exemplo se o anodo estiver em G_1 e o catodo em G_3, acende o LED_1. Se o diodo for invertido, acende o LED_2.

Se os dois LEDs acenderem nesta prova é sinal que o diodo se encontra em curto, e se nenhum dos LEDs acender é sinal de que o diodo se encontra aberto.

Podemos aproveitar G_1 e G_3 para outros tipos de provas de continuidade e verificação de junções de dispositivos semicondutores. Assim, componentes cujas resistências devam estar entre 0 e 10 kΩ podem ser testados com a simples ligação entre as pontas de prova. Observamos que a corrente de prova neste caso será da ordem de 10 mA.

Se os dois LEDs acenderem na prova, teremos continuidade nos dois sentidos, e se um LED acender, teremos uma junção semicondutora. Se nenhum LED acender não há continuidade, ou seja, teremos um circuito aberto.

Fugas que representem resistências na faixa de 30 kΩ a 100 kΩ podem ser detectadas por um leve brilho dos LEDs.

Para provar transistores passamos a chave S_2 para a posicão NPN ou PNP conforme o tipo de transistor testado.

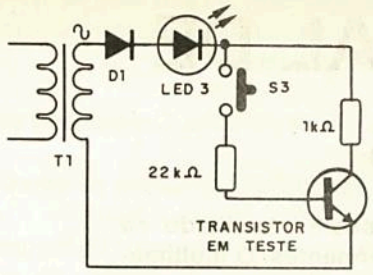


Fig. 1 - Configuração para prova de transistores NPN.

G_1 deve ser ligada ao coletor do transistor, G_2 à base e G_3 ao emissor. O diodo D_1 retifica a corrente do secundário do transformador de modo que o transistor seja polarizado corretamente nesta prova.

O LED_3 vai servir como indicador de estado para o transistor em prova, conforme mostra a figura 1.

Inicialmente, ligando o aparelho, o LED_3 não deve acender, pois a base do transistor estará aberta e portanto ele estará no corte. Não haverá corrente de coletor para circular através do LED indicador.

Se o LED acender nesta prova, indicando uma forte corrente entre emissor e coletor do transistor, é porque ele se encontra em curto.

A prova é completada pressionando-se S_3. Com isso, a base é polarizada e o transistor deve ser levado à saturação fazendo com que o LED_3 acenda. Se isso ocorrer normalmente, o transistor pode ser considerado bom. No entanto, se o LED não acender, estaremos diante de um transistor aberto.

Se com o interruptor S_3 sem pressionar (aberto) o LED_3 acender, mas com brilho muito reduzido, apenas observado com muita atenção, estaremos diante de um transistor com fuga entre coletor e emissor.

Para a prova de transistores PNP o procedimento é o mesmo, devendo apenas ser alterada a posição de S_2 para este tipo de componente.

No caso dos SCRs (como os da série TIC106 que são os mais comuns) ligamos o anodo a G_1, catodo a G_3 e a comporta em G_2. Para a polarização correta, a chave S_2 deve estar na posição correspondente aos transistores NPN e o LED indicador de bom estado será o LED_3.

Inicialmente, nada deve acontecer com o LED_3 que permanecerá apagado. Se acender, teremos um SCR em curto, cuja utilização já deve ser descartada. Apertando então S_3, deve ocorrer o disparo do SCR com o acendimento do LED_3. Se nada acontecer é porque o SCR se encontra aberto. Tão logo S_3 seja solto, o LED_3 apaga, pois a alimentação do circuito é feita com contínua pulsante.

Para a prova de outros semicondutores basta lembrar que as junções se comportam como diodo e que pode ser verificada, de acordo com a condução, se a polarização é direta ou inversa.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do Provador Universal de Componentes.Como são usados poucos componentes, será dispensado o uso de placa de circuito impresso. Uma simples ponte de terminais serve para sustentar os componentes menores, como mostra a figura 3, já que os maiores serão fixados na própria caixa.

O transformador usado tem secundário único de 6 V com corrente a partir de 100 mA. No entanto, podem ser aproveitados transformadores com tensões entre 5 e 9 V, sem problemas e se o secundário for duplo, basta usar metade, conforme sugere a figura 4.

Os diodos D_1 e D_2 admitem equivalentes como o 1N4148 ou mesmo 1N4004. Os LEDs podem ser vermelhos ou de qualquer outra cor e os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância.

Para a conexão dos componentes em prova sugerimos a utlizacão de fios com garras de cores diferentes, de modo a facilitar sua identificacão.

O aparelho pode ser embutido no painel da bancada ou ainda montado numa pequena caixa plástica conforme mostra a figura 5.

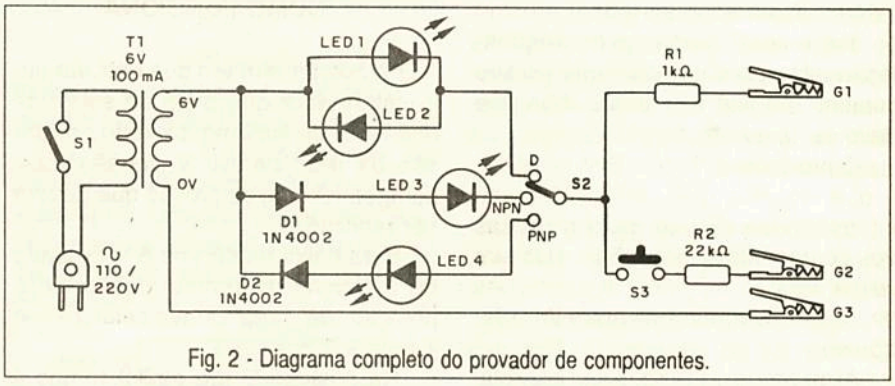


Fig. 2 - Diagrama completo do provador de componentes.

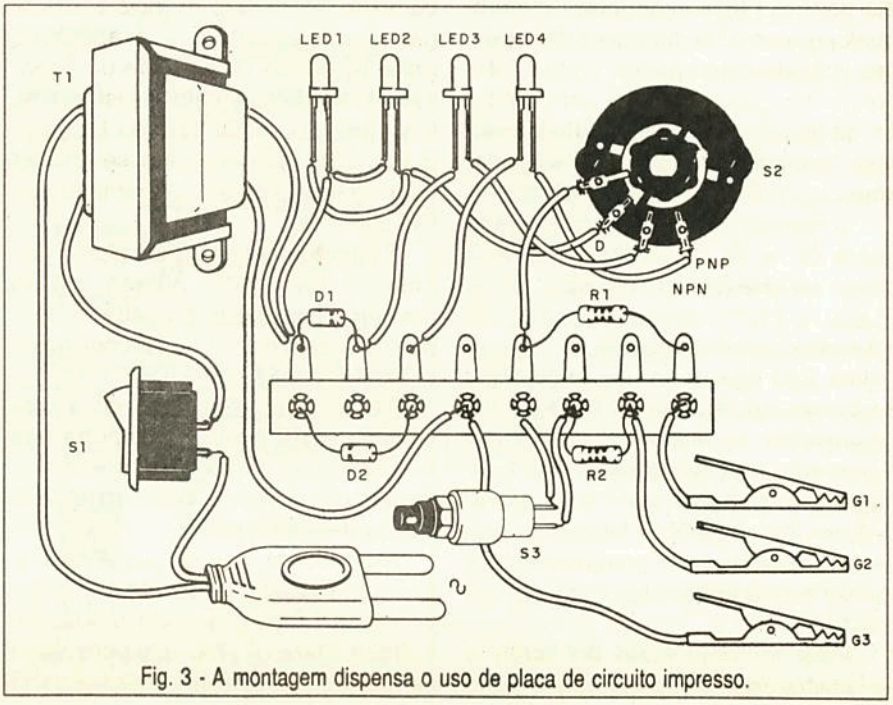


Fig. 3 - A montagem dispensa o uso de placa de circuito impresso.

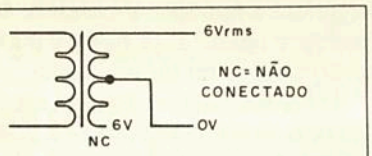


Fig. 4 - Usando um transformador de 6 + 6 V.

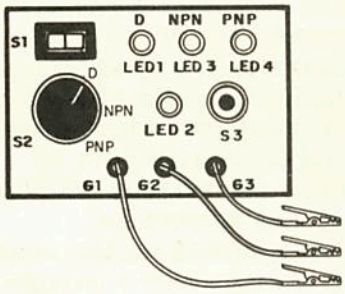


Fig. 5 - Sugestão de caixa para montagem.

PROVA E USO

Para verificar se o aparelho está funcionando, encoste G_1 em G_2 e coloque S_2 em todas as posições. Os LEDs devem acender todos.

Para usar, podemos resumir as operações para os principais componentes, a partir das explicacões dadas na parte de funcionamento, da seguinte forma:

a) Diodos de uso geral e retificadores (1N4002, 1N4004, 1N4148, 1N34, etc):

Ligar o componente entre G_1 e G_2. Colocar S_2 na posição D. Um dos LEDs (LED_1 ou LED_2) deve acender. Se os dois LEDs acenderem o diodo está em curto. Se nenhum LED acender o diodo está aberto.

b) Prova de Continuidade (lâmpadas, bobinas, alto-falantes, fusíveis, interruptores, fios, conectores, etc)

O componente em prova é ligado entre G_1 e G_3. A chave S_2 deverá estar na posição D. Os dois LEDs (LED_1 e LED_2) devem acender. Se permanecerem apagados, o componente está aberto ou tem resistência muito elevada (acima de 100 KΩ). Se acenderem normalmente, o componente tem resistência baixa ou continuidade (abaixo de 2 kΩ tipicamente). Se o brilho for abaixo do normal, a resistência do componente em prova estará entre 3 kΩ e 20 kΩ tipicamente.

Para ter uma idéia do valor, o montador pode comparar com o brilho obtido quando resistores de valores conhecidos são ligados em G_1 e G_3.

c) LEDs (de qualquer cor)

Ligue o anodo do LED em G_1 e o catodo em G_3 (o catodo normalmente é o terminal mais curto ou que tem um achatamento do invólucro plástico - chanfro).

O LED em teste deve acender normalmente.

d) Transistores NPN

Ligue o transistor em prova da maneira mostrada na figura 6.

A chave S_2 deve estar na posição NPN. Inicialmente o LED_3 deve permanecer apagado. Se acender com brilho normal, o transistor estará em curto. Se acender com brilho muito fraco então estará com fugas.

Em seguida, aperte S_3. O LED_3 deve acender. Se isso ocorrer normalmente, o transistor estará bom. Se o LED não acender é porque o transistor se encontra aberto (queimado).

e) Transistores PNP

Conecte o transistor ao aparelho em prova através das garras conforme mostra a figura 7.

Coloque S_2 na posicão PNP. O LED_4 deve permanecer apagado. Se já acender é sinal que o transistor está em curto e portanto não deve ser usado. Em seguida, aperte S_3. O LED_4 deve acender. Se isso não ocorrer é porque o transistor se encontra aberto.

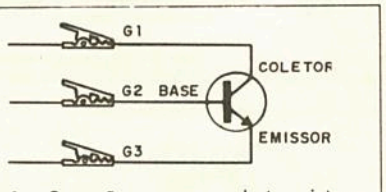


Fig. 6 - Conexão para prova de transistores NPN

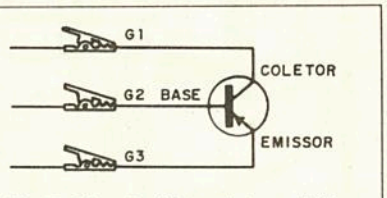


Fig. 7 - Ligação de transistores PNP.

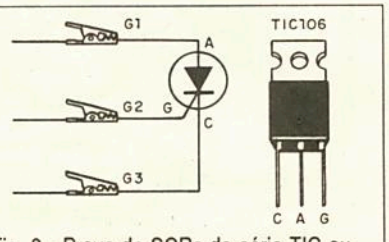


Fig. 8 - Prova de SCRs da série TIC ou MCR 106.

f) SCRs (Diodos Controlados de Silício)

Ligue o SCR em prova ao aparelho, conforme mostra a figura 8.

Só devem ser provados SCRs que exijam correntes de disparo de no máximo uns 20 mA, já que SCRs que exigem correntes maiores não podem ser disparados por este circuito a não ser que R_2 seja bem reduzido.

Verifique antes o funcionamento do provador com um SCR bom, e se não houver disparo, reduza R_2 para 10 k Ω.

Coloque a chave S_2 na posicão NPN. O LED_3 não deve acender. Se isso ocorrer é porque o SCR se encontra em curto. Em seguida, pressione S_3. O LED_3 deve acender. Se isso não ocorrer é porque o SCR está aberto ou sem sensibilidade para o disparo.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
LED_1 a LED_4 - LEDs comuns
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 1 kΩ
R_2 - 22 kΩ
Diversos:
T_1 - Transformador com primário conforme a rede de energia e secundário de 6 V com 100 mA ou mais de corrente - ver texto
S_1 - Interruptor simples
S_2 - Chave rotativa de 1 pólo x 3 posicões
S_3 - Interruptor de pressão NA
G_1, G_2, G_3 - Garras jacaré de cores diferentes
Ponte de terminais, cabo de forca, caixa para montagem, suporte de LEDs (opcionais), botão plástico para a chave rotativa, fios, solda, 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 34
Regular	marque 35
Fraco	marque 36

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, cientísta, 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, Antenas, 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

EFEITO PÉ-DE-VENTO
(ERRO DE BASE DE TEMPO)

Emanoel F. Pedrosa

Como já é de amplo conhecimento técnico, o efeito pé-de-vento caracteriza-se na tela do televisor por um tombamento à esquerda ou à direita na região superior da imagem, conforme mostra a figura 1. Tratamos aqui apenas dos casos nos quais este efeito se manifesta ao utilizarmos um videocassete no televisor. Em outras palavras, o televisor, quando utilizado separadamente do videocassete, não apresenta este problema, no entanto, ao reproduzirmos uma fita de um videocassete neste televisor, ocorre o pé-de-vento.

Em tal situação, podemos concluir que está ocorrendo uma incompatibilidade entre o CAF (ou AFC) do televisor e a base de tempo dos sinais de sincronismo gravados na fita cassete.

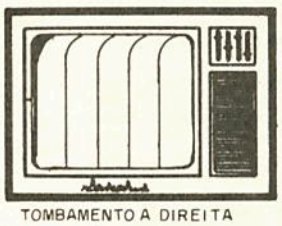


Fig. 1 - Efeito pé-de-vento na tela do televisor.

O efeito pé-de-vento poderá ocorrer nas seguintes condições:

1) Tensionamento incorreto da fita: a distância entre as trilhas gravadas na fita, aumenta microscopicamente quando a tensão mecânica da fita está acima da recomendada pelo fabricante, e esta mesma distância diminui quando a tensão mecânica da fita está abaixo do recomendável. O resultado desse afastamento ou a aproximação das trilhas, afeta o sincronismo horizontal.

Este efeito torna-se mais agudo no momento do chaveamento das cabeças, ou seja, durante o retorno vertical, e seus efeitos se mantém por algumas linhas após o início da varredura no topo da tela.

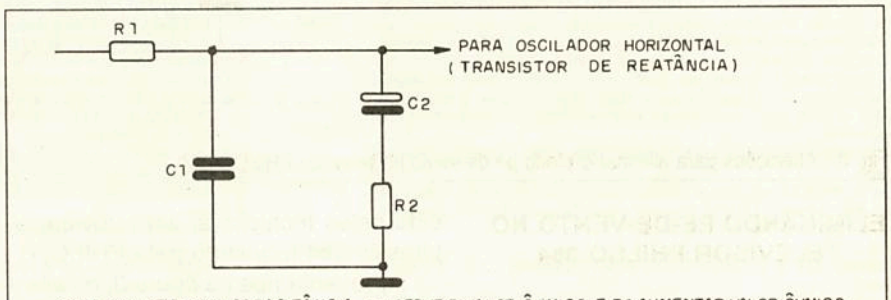


Fig. 2 - Alterações para eliminar o problema de recuperação lenta do CAF do televisor

2) Recuperação lenta do CAF do televisor: os televisores antigos (fabricados até a década de 70), apresentavam uma recuperação muito lenta em relação aos erros de sincronismo.

Isto tornava estes aparelhos propensos a apresentarem o efeito pé-de-vento, mesmo estando o videocassete corretamente ajustado.

Neste caso, a forma de eliminarmos este problema será reduzirmos a constante de tempo do circuito integrado do CAF existente nestes televisores.

Tais alterações só devem ser feitas mediante obediência às instruções do fabricante; no entanto, de um modo geral, estas alterações podem ser observadas na figura 2.

É importante sabermos que não é necessário alterar todos estes valores. Após cada componente substituído, devemos verificar na reprodução da fita se o efeito pé-de-vento foi eliminado.

CONCLUSÕES

Antes de efetuarmos quaisquer ajustes ou alterações, devemos determinar se o pé-de-vento está sendo causado por um desajuste no videocassete ou incompatibilidade no CAF do televisor.

Para isto, devemos ligar o videocassete suspeito em outro televisor, e o televisor suspeito em outro videocassete.

Ao concluirmos que o problema está no videocassete, devemos ajustar a haste de tensão, e se o defeito persistir, devemos fazer uma inspeção geral no mecanismo.

Por outro lado, se o problema estiver no tempo de recuperação do CAF do televisor, devemos obter informações sobre as possíveis alterações junto ao fabricante.

Para finalizar, é importante que o técnico tenha em mente a diferença entre o EFEITO PÉ-DE-VENTO (estudado neste artigo) e o ERRO DIÉDRICO relacionado ao desalinhamento das cabeças; no ERRO DIÉDRICO, a imagem é tombada para os dois lados formando um "V" no topo da tela, e no EFEITO PÉ-DE-VENTO, a imagem é tombada apenas em uma direção.

Substituir:
C_{403} de 470pF para 2,2 nF
C_{404} de 470 pF para 1 nF
R_{406} de 470 KΩ para 22 kΩ ou 47KΩ
R_{407} de 220 kΩ para 22kΩ ou 47 kΩ
R_{417} de 1 kΩ para 2,2 kΩ

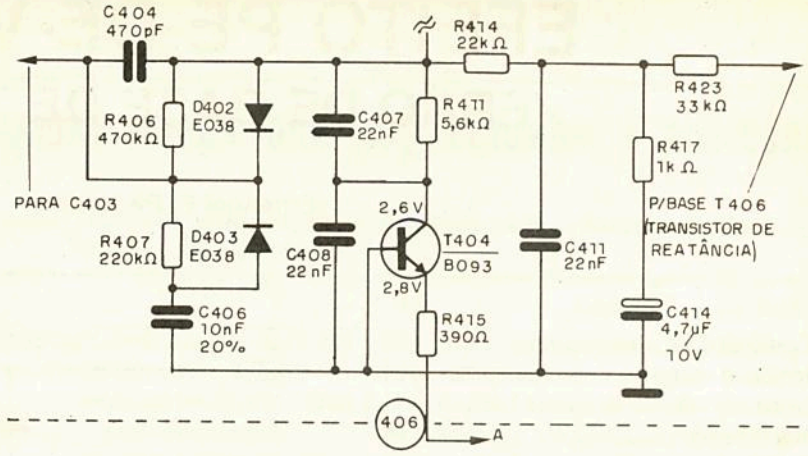


Fig. 3 - Alterações para eliminar o efeito pé-de-vento no televisor PHILCO 384

ELIMINANDO PÉ-DE-VENTO NO TELEVISOR PHILCO 384

Como dissemos anteriormente, os televisores antigos apresentavam uma recuperação muito lenta no CAF projetado para estes aparelhos.

Destes televisores, o mais conhecido pelos técnicos é, sem dúvida, o chassis 384 fabricado pela PHILCO.

Apresentamos na figura 3, as alterações que podem ser efetuadas no CAF na ocorrência do PÉ-DE-VENTO, quando relacionado ao uso de videocassetes.

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

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

cada Vídeo aula R$ 35,90
(Preço válido até 28/12/94)

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

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

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.

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 / 12 / 94

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

ATENUADORES VARIÁVEIS

Eng. Marcello Praça Gomes da Silva

CONCEITOS

Um atenuador, ATT, é um dispositivo linear, passivo e bidirecional, que diminui o nível de um sinal presente à sua entrada a uma determinada quantidade pré-definida.

É um quadripolo (rede elétrica de duas portas ou quatro pólos) tendo portanto quatro terminais, sendo dois de entrada, 1 e 1', e dois de saída, 2 e 2'.

O quadripolo também é conhecido por TPN (iniciais do inglês *Two-Port Network*) ou 4P. Quando podemos obter diversos valores de atenuação com o mesmo ATT ele é dito variável e seu símbolo é mostrado na figura 1.

À semelhança da classificação que fazemos com potenciômetros e *trimpots* definimos um atenuador ajustável , cuja simbologia está na figura 2.

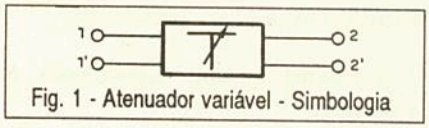


Fig. 1 - Atenuador variável - Simbologia

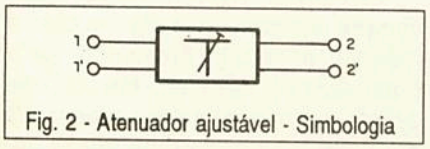


Fig. 2 - Atenuador ajustável - Simbologia

Um ATT ideal não introduz desvio de fase entre os sinais de entrada e de saída (defasagem nula) e possui atenuação independente da freqüência (resposta plana) dentro da largura de banda de interesse.

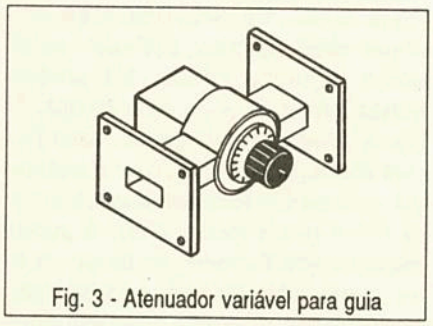
Uma característica desejável para o ATT variável é poder alterar o valor de atenuação sem modificar as suas impedâncias: imagem de entrada (Z_{ii}) e saída (Z_{io}).

Desta forma seria possível passar, por exemplo, de 110 para 20 dB de atenuação sem que houvesse descasamento de impedância nas portas de entrada (*input*) e saída (*output*).

TIPOS

Existem dois tipos básicos de atenuadores variáveis, a saber:

(1) Por Passos (*Stepped*): Constituem-se em um arranjo mecânico de atenuadores fixos e chaves (conhecido como *turret*) os quais proporcionam valores discretos de atenuação.


Fig. 3 - Atenuador variável para guia

(2) Contínuo: Subdividem-se em diferentes categorias, tais como: a pistão, de parede dissipativa (*lossy wall*), seção T, acoplador variável, cartão , etc. Teoricamente podem assumir qualquer valor no intervalo contínuo entre o mínimo e o máximo.

No que diz respeito aos conectores podemos classificá-los em "coaxiais" e "para guias de onda", sendo que estes últimos possuem um tipo de *flange* adequada para a conexão (por exemplo, UG-39/U, UG-51/U, UG-53/U, UG-595/U-599/U, etc). A figura 3 mostra o esboço de um atenuador para guia de onda com uma *flange* retangular.

ESPECIFICAÇÕES

1- LARGURA DE FAIXA OU DE BANDA (BW)

Corresponde ao intervalo de freqüência (f_{max} - f_{min}) em que o dispositivo mantém as especificações de projeto do fabricante para operação normal (por exemplo, DC à 12,4 GHz). É expressa normalmente em gigahertz (GHz) sendo que algumas vezes é denominada somente de "freqüência".

Para freqüências menores (até o HF, *High Frequency* ou Freqüência Alta) comumente expressamos a BW em megahertz (MHz), por exemplo, DC à 50 MHz. Lembramos ao leitor que 1 GHz = 1000 MHz = 1 000 000 kHz.

Algumas faixas usualmente presentes nos catálogos são:

DC	a	1 GHz
2	a	4 GHz
4	a	8 GHz
DC	a	12,4 GHz
DC	a	18 GHz
12,4	a	18 GHz

2. FAIXA DE ATENUAÇÃO (ΔA)

Corresponde ao intervalo situado entre a menor e a maior atenuação possível ($A_{máx}$ - A_{min}). Geralmente A_{min} é nulo de forma que ΔA será então igual à A_{max}. Quando o atenuador for do tipo "*stepped*" será incluída uma informação correspondente ao valor (ou valores) do passo. Por exemplo, ΔA de 0 a 45 dB em passos de 1, 2, 5 e 10 dB.

Algumas vezes é possível encontrarmos uma curva onde temos o comportamento da atenuação (em dB) versus freqüência ao longo da BW.

Também existem gráficos onde aparecem duas curvas (atenuação máxima e mínima) ao longo da BW.

3. TOLERÂNCIA

Quando se referir ao tipo "*stepped*", a tolerância dirá respeito ao intervalo onde o valor real do passo está situado. Assim se tivermos um passo de 5,0 dB (nominal) com tolerância de ± 0,5 dB então o passo real estará situado entre 4,5 (5,0 - 0,5) dB e 5,5 (5,0 + 0,5) dB.

A tolerância varia com a freqüência, assim, para freqüências mais altas dentro da BW teremos tolerâncias maiores (conseqüentemente piores). Normalmente o fabricante divide a

BW em sub-faixas e indica para cada uma delas qual a tolerância máxima existente.

4. IMPEDÂNCIA NOMINAL (Z_o)

É a impedância característica nominal das portas de entrada e saída. Os valores típicos para atenuadores coaxiais são 50 e 75Ω. Também podem ser projetadas unidades para 150, 300 e 600Ω.

5. ATENUAÇÃO RESIDUAL(A_{res})

Tendo *setado* zero dB de atenuação, ainda haverá alguma perda de sinal entre a entrada e a saída da unidade. Este valor chama-se atenuação residual e é causada por pequenos descasamentos nas portas e conexões internas, perdas por Efeito Joule nos condutores, etc.

Alguns autores a denominam "Perda por Inserção Residual" (simbolizada por RIL, do inglês *Residual Insertion Loss*). Um valor típico seria 1,0 dB (máximo). A atenuação residual varia com a freqüência e por isso é que alguns fabricantes dividem a BW em sub-faixas e indicam para cada uma delas qual a atenuação residual máxima existente.

6. VSWR ou RVOE (RELAÇÃO DE VOLTAGEM DE ONDA ESTACIONÁRIA)

A VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*) é uma medida de quão bem o atenuador está casado com as impedâncias características dos circuitos externos (de entrada e saída) ao longo de toda a BW e ao longo de toda a faixa de atenuação. Quanto maior for a VSWR tanto pior será o casamento de impedâncias naquela *interface* (VSWR = 1 indica um casamento perfeito o qual, obviamente, não pode ser obtido na prática). Como a VSWR varia com a freqüência, os fabricantes costumam subdividir a BW em sub-faixas e apresentar a VSWR máxima para cada sub-faixa. Por exemplo, um atenuador variável que responda de DC até 2 GHz onde a divisão de sua faixa de freqüência encontra-se na tabela 1.Outras vezes mostra-se somente a VSWR máxima em toda a BW, como por exemplo 1,3 : 1 (máx.)

Também é possível apresentar a perda de retorno (RL, do inglês *Return Loss*) ao invés da VSWR. A perda de retorno é uma grandeza que indica quantos decibéis o sinal refletido está abaixo do sinal incidente em uma determinada *interface* S. Assim se o sinal refletido for igual ao incidente (reflexão total) teremos RL = 0 dB. Se não houvesse nenhum sinal refletido (reflexão nula) então RL seria infinita. Na prática nunca temos RL = 0 ou RL infinita. A figura 4 mostra um gráfico onde RL (em dB) está em função da freqüência (em GHz). Existem duas curvas (a típica e a especificada). A curva especificada fornece (ao longo de f) os piores valores que poderão ser encontrados para RL. Normalmente os valores típicos são melhores (conforme está mostrado). Observe que à medida em que aumenta a freqüência temos uma piora em RL (valores menores) pois é mais difícil se obter bons casamentos de impedância em freqüências mais altas. Neste exemplo a unidade tem BW indo desde DC até 40 GHz (unidade faixa larga, *broadband* ou *wideband*). Além dos limites da BW não costuma haver qualquer especificação.

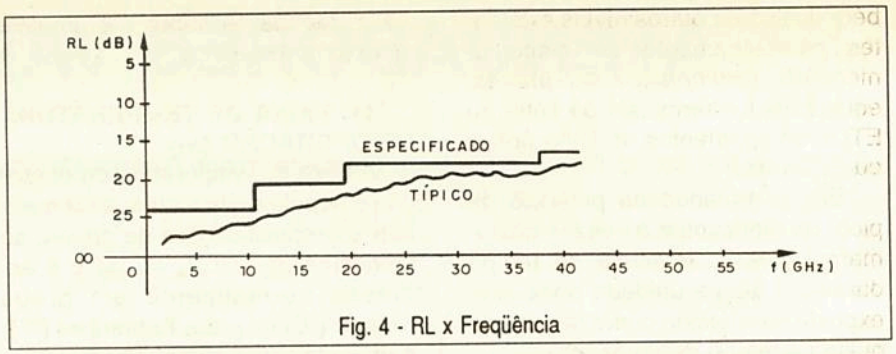


Fig. 4 - RL x Freqüência

7. POTÊNCIA DE ENTRADA (P_{in})

A potência é especificada como média (P_{avg}) ou de pico (P_{pk}) e expressa normalmente em watts (W) ou quilowatts (kW). Lembramos ao leitor que 1 kW = 1000 W. Algumas vezes também podemos encontrar a potência de entrada expressa em dB_m (decibéis em relação ao miliwatt).

O dB_m é uma unidade absoluta para a medida de potência e é definido pela seguinte expressão:

$$P\ (dB_m) = 10 \times \log_{10} (Pot / 1\ mW)$$

onde $\log_{10}$ é o logaritmo de base dez (decimal, vulgar ou de Briggs). Um miliwatt (1 mW) é a potência de referência ou potência de base. Assim, caso a potência que desejemos expressar em dB_m seja 1 mW teremos:

$$P(dB_m) = 10 \times \log_{10} (1\ mW / 1mW) = 10 \times \log_{10} 1 = zero$$

Portanto 1 mW equivale à zero dB_m.

Se Pot = 1 watt (= 1000 mW) teremos:

$$P\ (dB_m) = 10 \times \log_{10} (1000\ mW / 1\ mW) = 10 \times \log_{10} 1000 = 30$$

Portanto 1 watt equivalente à + 30 dB_m.

Conforme visto devemos usar sempre a mesma unidade (no caso o miliwatt) para o logaritmando. Se a potência a ser calculada em dB_m não estiver em miliwatts será necessária convertê-la inicialmente antes de aplicá-la na fórmula correspondente. Isto é o que foi feito no exemplo anterior.

Nas calculadoras científicas a função LOG (na base 10) costuma estar sempre presente de forma que não é necessário nenhum procedimento complicado para se poder avaliá-la.

O dB_m é muito utilizado para expressar as potências de saída dos amplificadores usados nos sistemas rádio de microondas terrestres e tam-

Tabela 1

Faixa de Freqüência (GHz)	VSWR Máxima
DC à 1	1,25 : 1
1 à 2	1,50 : 1

bém quaisquer outros níveis existentes nos equipamentos de Telecomunicações (*multiplexes* ou *muxes*, equipamentos terminais de linha ou ETLs, equipamentos de linha óptica ou ELOs, etc).

Em se tratando da potência de pico, os fabricantes às vezes costumam indicar o intervalo de tempo durante o qual a unidade pode ficar exposta (conhecido como largura de pulso ou tempo de duração).

É interessante saber que o mercado fabrica unidades de alta potência capazes de suportar potências de pico de 5000 watts e potências médias de 10 watts.

8. DESVIO DE FASE (Ph Sh)

Também conhecido como "*phase shift*", é definido como a relação que existe entre a fase do sinal de saída e a fase do sinal de entrada.

É expressa geralmente em graus relativos sendo que o valor ideal deveria ser igual à zero (desvio de fase nulo, pois os elementos puramente resistivos não deveriam introduzir nenhuma defasagem).

O desvio de fase é uma função da freqüência e, devido a este fato, é que podemos encontrar a BW dividida em sub-faixas e sendo indicado o desvio de fase máximo para cada uma das sub-faixas.

9. CONECTORES COAXIAIS

Os conectores usados nas portas de entrada e saída costumam ser dos tipos SMA (*Sub-Miniature* A), BNC (*Bayonet Navy Connector*), N (*Navy*), APC-7 (*Amphenol Precision Connector* 7 mm), TNC (*Threaded Navy Connector*) e SMC (*Sub-Miniature* C), sendo normalmente fêmeas.

Atenuadores programáveis possuem também os chamados conectores DC através dos quais chegam os sinais de controle com a programação que setará o valor desejado de atenuação.

10.VIDA DO CONECTOR

Número de vezes que um atenuadores pode ser conectado e desconectado antes que comece a apresentar degradação da performance em função de haver desgaste mecânico.

É medida em ciclos e é um item crítico em laboratórios.

11. FAIXA DE TEMPERATURA DE OPERAÇÃO (Δ_T)

A faixa de temperatura de operação é aquela onde o atenuador mantém as especificações de projeto do fabricante ($\Delta_T = T_{máx} - T_{min}$) e é expressa normalmente em graus Celsius (°C) ou graus Fahrenheit (°F). A unidade grau Fahrenheit é freqüente na literatura técnica dos países de língua inglesa sendo facilmente convertida em graus Celsius (antigamente chamado graus centígrados) através da seguinte equação:

$$C / 5 = (F - 32) / 9$$

onde C representa a temperatura em graus Celsius e F representa a temperatura em graus Fahrenheit. Esta equação relaciona as duas escalas termométricas (escalas de medida de temperatura) mais comuns no uso do dia-a-dia. Como exemplo o leitor pode aplicar a equação precedente para mostrar que 20 °C equivalem a 68 °F e vice-versa.

Uma possível dupla de valores para $T_{máx}$ e T_{min} é $T_{máx}$ = + 70 °C e T_{min} = 0 °C que corresponderia à uma Faixa de Temperatura de Operação de 70 °C (+ 70 °C - 0 °C).

12. FAIXA DE TEMPERATURA DE NÃO-OPERAÇÃO OU DE ARMAZENAMENTO

Defini-se como sendo as temperaturas máxima e mínima que um atenuador em regime de não-operação poderá ser submetido, sem que venha a sofrer alterações em suas especificações de projeto.

Geralmente temos que:

$$T_{min}\ [\text{não op}] < T_{min}\ [\text{op}] \text{ e}$$
$$T_{máx}\ [\text{não op}] > T_{max}\ [\text{op}]$$

Considerando o exemplo da especificação anterior podemos considerar T_{min} [não op] = - 40°C e $T_{máx}$ [não op] = +85°C. Dessa forma teríamos T_{min} [não op] < T_{min} [op] e $T_{máx}$ [não op] > $T_{máx}$ [op].

13.DIMENSÕES E MASSA

As dimensões costumam ser dadas em milímetros (mm), centímetros (cm) ou polegadas (in), onde 1 in = 2,54 cm = 25,4 mm. São acompanhadas de desenhos dimensionais mostrando as vistas lateral, frontal e/ou traseira com suas respectivas tolerâncias.

A massa (que muitos confundem erradamente com o peso) é normalmente dadas em gramas (g), onças (oz) ou libras-massa (lbm) sendo que temos:

1 lbm = 453,6 g = 16 oz.

Por falta de conhecimento técnico, a maioria das especificações dão a massa do produto como se fosse o seu peso. Na verdade o peso é uma força (grandeza vetorial, portanto com módulo, direção e sentido) e deve ser dado em unidades de força (newton, quilograma-força, dina, libra-força, etc) enquanto que a massa é uma grandeza escalar que deve ser expressa em unidades de massa (quilograma, grama, miligrama, onça, libra-massa, etc).

14. ROTAÇÃO

Para os atenuadores rotativos (*rotary*) esta especificação diz respeito ao sentido de rotação (para o aumento de atenuação) que pode ser horário (CW, do inglês *Clockwise*) ou anti-horário (CCW, do inglês *Counter Clockwise*). O sentido padrão (*standard*) costume ser o CW.

Também o "ângulo de rotação" (ângulo necessário para se passar de um valor qualquer para o valor imediatamente posterior), normalmente em graus, é fornecido.

Um valor possível de ser encontrado para o "ângulo de rotação" é 30 graus.

15. MONOTONICIDADE

Propriedade que assegura que não haverá a mesma atenuação em duas posições diferentes de um atenuador variável. Esta é uma propriedade fundamental que todo atenuador deve respeitar.

16.TEMPO DE ATRASO (T_d)

É o intervalo de tempo que decorre desde a aplicação dos sinais de controle na entrada até que o

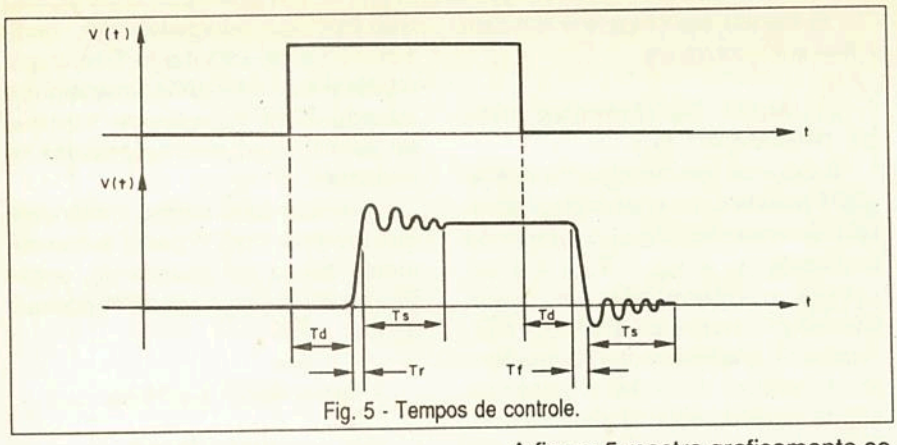


Fig. 5 - Tempos de controle.

atenuador comece a variar a sua saída. Também é conhecido como "*delay time*" ou simplesmente "*delay*".

17. TEMPO DE SUBIDA E DESCIDA (T_r e T_f)

O tempo de subida ("*rise time*") é o intervalo de tempo entre o início da mudança do valor apresentado pela saída e a chegada à uma margem de ±Y dB (ou ± Y%) do valor final teórico. É definido quando a atenuação passa de um valor inicial A para um valor final B (onde B é maior do que A).

O tempo de descida ("*fall time*" ou "*decay time*") é análogo ao de subida só que é definido para uma mudança de um valor inicial B para um valor final A (onde A é menor do que B).

18. TEMPO DE SETAMENTO OU ESTABELECIMENTO (T_s)

O tempo de setamento ("*settling time*") é o intervalo de tempo que decorre desde o final do tempo de subida (ou do tempo de descida) até um valor de ±W dB (ou ±W%) do valor final teórico.

Se somarmos os tempos T_d, T_r (ou T_f a depender do caso) e T_s teremos o tempo total que um atenuador variável leva para alcançar o valor final requerido (dentro de uma margem de ±W dB ou ±W% do valor final teórico).

Este é o parâmetro que os fabricantes costumam fornecer sob o título de "rapidez" ("*speed*") ou "tempo de resposta" ("*response time*"). Este tempo total dá a velocidade de comutação e deverá ser o menor possível para que a velocidade seja a maior possível.

A figura 5 mostra graficamente os três tempos em questão. O pulso retangular é o sinal de controle (que deve estar ativo para que a atenuação desejada seja mantida em um determinado nível).

19. *LATCHING*

Propriedade de atenuadores eletromecânicos de reterem o último valor setado mesmo na ausência de sinais de controle.

20. ESTABILIDADE

A estabilidade quanto à umidade, à temperatura e à potência de RF na entrada são parâmetros que especificam o quanto haverá de mudança na atenuação setada em função, respectivamente, de alterações na umidade, na temperatura ambiente e na potência de RF incidente na entrada. Normalmente é expressa em decibéis por um intervalo unitário das respectivas grandezas.

21. *LEAKAGE* (ESPACAPAMENTO ou VAZAMENTO)

É uma medida do potencial apresentado por um atenuador em causar interferência eletromagnética (EMI, do inglês *ElectroMagnetic Interference*) em circuitos eletrônicos externos. Quanto menor o escapamento tanto maior será a qualidade do atenuador.

APLICAÇÕES

-Redução e ajuste do nível (potência) de sinais;
-Casamento de impedâncias entre uma fonte e uma carga (para isso é necessário que o atenuador seja assimétrico);
-Medidor da potência de RF (nesse caso o atenuador é usado para dar proteção ao sensor de potência ou "*power sensor*");
-Geração de sinais senoidais em osciladores locais (alguns projetos de circuitos oscilantes precisam gerar senóides com amplitudes elevadas e os atenuadores são usados para adequar os níveis para os próximos estágios).

CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS

- Adequada largura de banda e faixa de atenuação;
- Baixa atenuação residual;
- Baixa VSWR (na entrada e na saída);
- Pequeno "*leakage*";
- Grande faixa de temperatura de operação e não-operação;
- Grande rapidez (velocidade de comutação elevada);
- Tolerâncias as menores possíveis;
- Suportabilidade de altas potências de entrada (média e de pico);
- Durabilidade dos conectores;
- Tamanho compacto, peso reduzido e robustez (vantagens de caráter mecânico).

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

O leitor interessado em aumentar seus conhecimentos sobre o assunto em questão deverá consultar as seguintes referências:

*Catálogos, *data-sheets* e *application notes* de fabricantes.

Laverghetta, Thomas S. Practical Microwaves. Howard W. Samss & Co.

*Pines, José e Barradas, Ovídio César Machado. Sistemas Multiplex Volume 1 Terceira Edição. Rio de Janeiro, * Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., EMBRATEL, 1983.

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

CONTROLE DE POTÊNCIA DIGITAL

Descrevemos um circuito que pode controlar cargas de alta potência como motores, aquecedores, sistemas de iluminação, a partir de sinais digitais provenientes de um oscilador. A potência aplicada no circuito de carga vai depender do ciclo ativo deste oscilador. Controlando o oscilador por sinais de um transdutor, temos um eficiente automatismo para sistemas industriais.

Newton C. Braga

A idéia envolvida neste projeto é bastante interessante, podendo ser aproveitada em diversos tipos de controles industriais e mesmo em automatismos para uso doméstico.

Pelo ciclo ativo de um oscilador é possível controlar uma carga de alta potência ligada à rede de energia. Como o controle se faz por meio de um acoplador óptico, o oscilador pode ser baseado em tecnologia digital (TTL ou CMOS) o que significa uma ampliação muito grande de suas possíveis aplicações.

Dentre as aplicações que podemos sugerir para este aparelho, citamos as seguintes:

a) Controle de temperatura de um elemento de aquecimento numa estufa. Neste caso, basta ter um oscilador cujo ciclo ativo dependa da temperatura do ambiente, captada por meio de um sensor. No decorrer do artigo daremos sugestões de como obter isso.

b) Controle de velocidade de um motor, quando a velocidade deste motor pode ser sentida por meio de um transdutor de qualquer tipo (*hall*, por exemplo) que controla o ciclo ativo de um oscilador.

c) Controle de iluminação ambiente, aumentando a intensidade da luz fornecida por lâmpadas à medida que o sol for se pondo, o que pode ser sentido por um LDR no controle do ciclo ativo de um oscilador.

d) Controle digital a partir de um programa de computador. O nível de excitacão do acoplador usado neste circuito pode ser determinado diretamente por um programa de computador, o que permite usá-lo em automatismos industriais mais complexos.

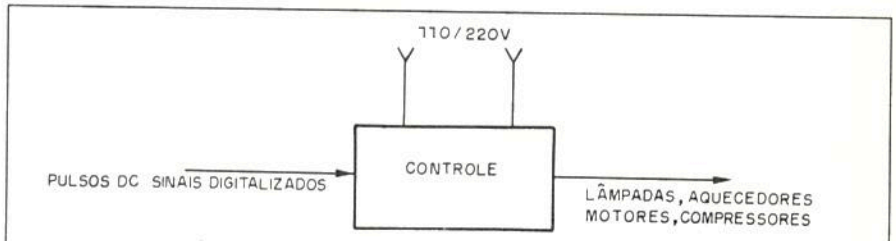


Fig. 1 - O controle de potência pode controlar cargas de vários ampères a partir de sinais de vários tipos de transdutores

É claro que, além destas aplicações, indicadas no diagrama de blocos da figura 1, podemos ter muitas outras que só dependem da imaginação dos projetistas.

O circuito opera tanto na rede de 110 V como em 220 V e a corrente máxima na carga vai depender do TRIAC utilizado.

Todos os componentes empregados no projeto são comuns no nosso mercado. O único componente incomum é o transformador de pulsos para disparo do TRIAC, que pode ser enrolado pelo montador.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/220 Vc.a.
- Corrente máxima: 8 A (com o TIC226B ou D)
- Faixa de controle de potência: 5 a 95% (aprox.)
- Corrente de controle: 20 mA (tip)
- Tensão mínima de controle: 3 V

COMO FUNCIONA

Os controles de potência com dispositivos semicondutores como os TRIACs e SCRs se baseiam em sua maioria no disparo e condução em determinados pontos dos semiciclos da tensão da rede de energia, conforme mostra a figura 2.

Retardando por meio de uma rede RC o instante em que estes dispositivos são disparados através dos semiciclos da tensão da rede de energia, podemos dosar a potência que vai ser aplicada à carga.

Com o disparo no início de um semiciclo, o dispositivo semicondutor conduz quase todo o semiciclo, e assim a potência aplicada à carga se aproxima de 100%. Por outro lado, se o disparo for

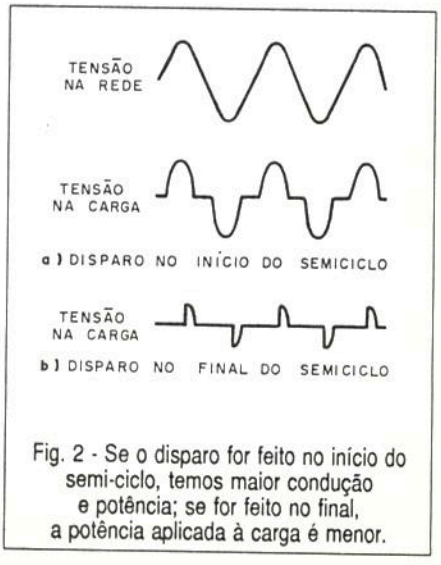


Fig. 2 - Se o disparo for feito no início do semi-ciclo, temos maior condução e potência; se for feito no final, a potência aplicada à carga é menor.

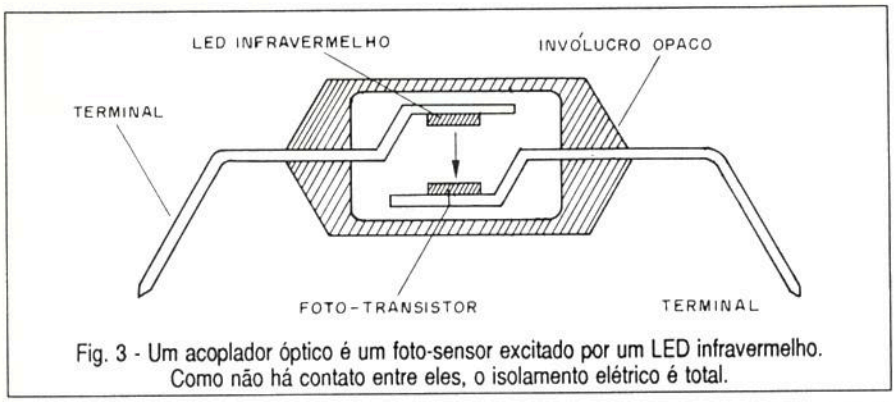


Fig. 3 - Um acoplador óptico é um foto-sensor excitado por um LED infravermelho. Como não há contato entre eles, o isolamento elétrico é total.

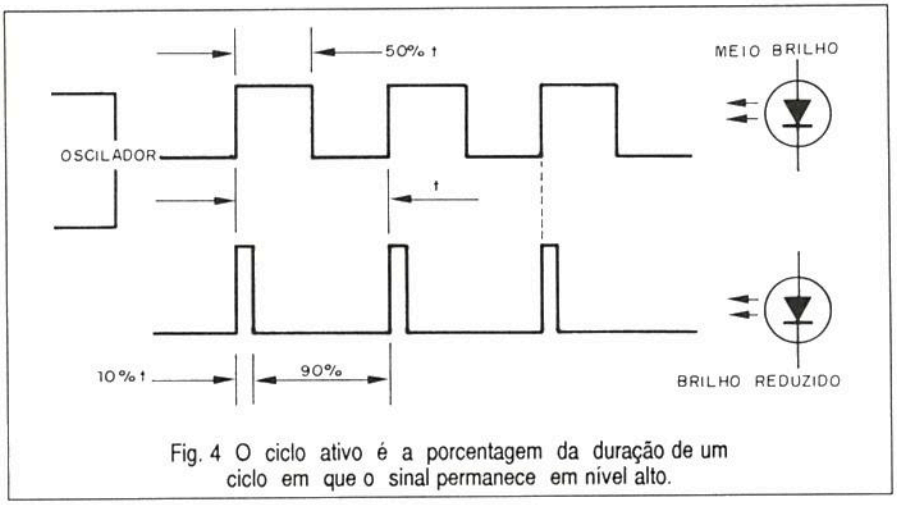


Fig. 4 O ciclo ativo é a porcentagem da duração de um ciclo em que o sinal permanece em nível alto.

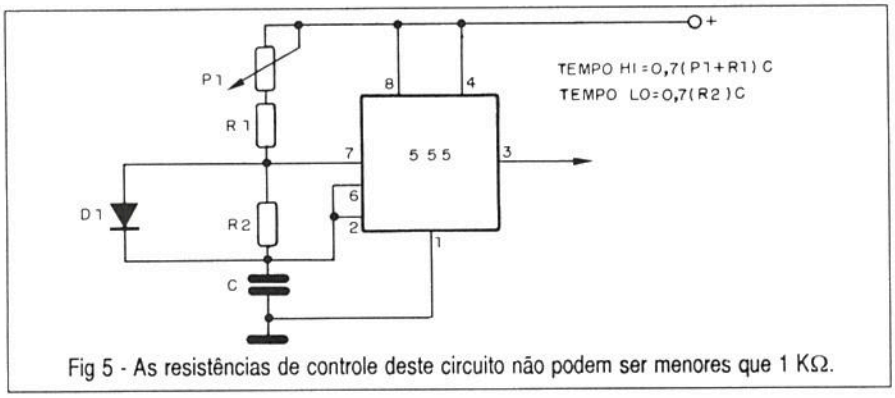


Fig 5 - As resistências de controle deste circuito não podem ser menores que 1 KΩ.

feito no final do semiciclo, a potência aplicada será muito menor.Normalmente mantém-se C do circuito de retardo fixo e varia-se R para que possamos ter um controle do instante do disparo e, portanto, da potência aplicada à carga.

No nosso caso, o que vamos fazer é variar R através do ciclo ativo de um oscilador ou ainda pela corrente que circula num LED.

Desta forma, temos um transistor unijuncão (Q_1) que vai gerar o pulso de disparo do SCR pela descarga do capacitor C_1.

Assim, quando o semiciclo a ser controlado tem sua tensão em subida, o capacitor C_1 se carrega via R_2 e pela resistência apresentada por um foto-transistor existente num acoplador óptico (CI-1).

Conforme mostra a figura 3, este acoplador óptico contém um foto-transistor e um LED infravermelho no mesmo invólucro, dispostos de tal maneira a se defrontarem. Desta forma, a luz do LED pode controlar a resistência apresentada pelo foto-transistor.

Isso significa que o tempo de carga de C_1 e portanto o retardo do disparo de Q_1 e do TRIAC num semiciclo, dependem do grau de iluminação do foto-transistor existente no acoplador óptico.

Ora, como este grau de iluminação depende do brilho do LED, o qual é controlado por um circuito externo, o circuito externo é que vai comandar este diparo.

Se o LED estiver com um brilho elevado, a resistência do foto-transistor será baixa e o disparo pode ocorrer logo no início do semiciclo. A potência aplicada à carga será máxima.

O brilho do LED pode ser controlado de diversas formas.Uma delas consiste na sua alimentação por um oscilador cujo ciclo ativo pode ser controlado como mostra a figura 4.

Alterando então a largura do pulso, podemos fazer com que o brilho do LED aumente ou diminua. Para um pulso mais estreito, temos menor potência aplicada ao LED e portanto seu brilho é menor. Para um pulso mais largo, temos maior potência e com isso maior brilho para o LED.

Na figura 5 mostramos um circuito simples em que se pode modificar o ciclo ativo de um oscilador 555 que alimenta o LED.

Na figura 6 temos um exemplo de circuito em que o ciclo ativo de um oscilador e portanto o brilho do LED ligado em sua saída, depende da resistência de um transdutor (que pode ser um LDR ou um NTC com resistência na faixa de 10 000 a 100 000 Ω).

Uma outra forma de controlar o brilho do LED é a direta, bastando utilizar um potenciômetro ou ainda um controle transistorizado, conforme mostra a figura 7.

É importante observar que o LED precisa de uma faixa de correntes de operação muito baixa e que tensões a partir de 3 V podem ser usadas. Isso significa compatibilidade com a saída de circuitos de baixas potências.

A alimentacão para o setor de disparo do TRIAC é feita por um redutor de tensão com base num divisor formado por R_3 e R_4.

MONTAGEM

Na figura 8 temos o diagrama completo do aparelho.Na figura 9 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

O TRIAC usado pode ser o TIC226 sufixo B para a rede de 110 V e sufixo D para a rede de 220 V, o qual pode controlar correntes de até 8 A. Este componente precisa ser montado em radiador de calor e os fios de conexão aos seus terminais MT_1 e MT_2 devem ser grossos,

compatíveis com a potência da carga controlada.

O transistor unijuncão não admite equivalentes, mas para o acoplador óptico podemos ter equivalentes desde que tenha foto-transistor como sensor.

O resistor R_3 deve ser de fio com pelo menos 10 W de dissipação e C_1 tanto pode ser de poliéster como cerâmico. Na verdade, C_1 e R_2 podem necessitar de pequenas alterações de modo a se obter a faixa desejada de potências de controle.

Tensão de Controle	R
3 V	100 Ω
5 V	330 Ω
6 V	470 Ω
9 V	680 Ω
12 V	1 kΩ
15 V	1,2 kΩ

O resistor R depende da tensão do circuito de controle.

A seguinte tabela pode servir como referência, com pequenas alteracões em função do ciclo ativo do circuito ou com a finalidade de compensar as tolerâncias dos componentes.

O fusível de entrada depende da corrente da carga.

Para cargas indutivas pode ser necessário ligar entre MT_1 e MT_2 do TRIAC um resistor de 330 Ω em série com um capacitor de 100 nF x 400 V no sentido de amortecer pulsos de comutação que podem gerar transientes.

O transformador de pulsos T_1 é do tipo 1:1 para disparo de TRIACs (Thornton ou equivalente) podendo ser enrolado pelo montador em caso de dificuldades de obtenção.

Num bastão de ferrite de 0,5 a 0,8 cm de diâmetro e 5 cm de comprimento, enrole duas bobinas de 150 voltas de fio 28 para obter os dois enrolamentos deste transformador.

Observe que é preciso seguir a posicão do início dos enrolamentos na conexão, marcadas pelos pontos no símbolo.

Se ele for invertido, o TRIAC não dispara.

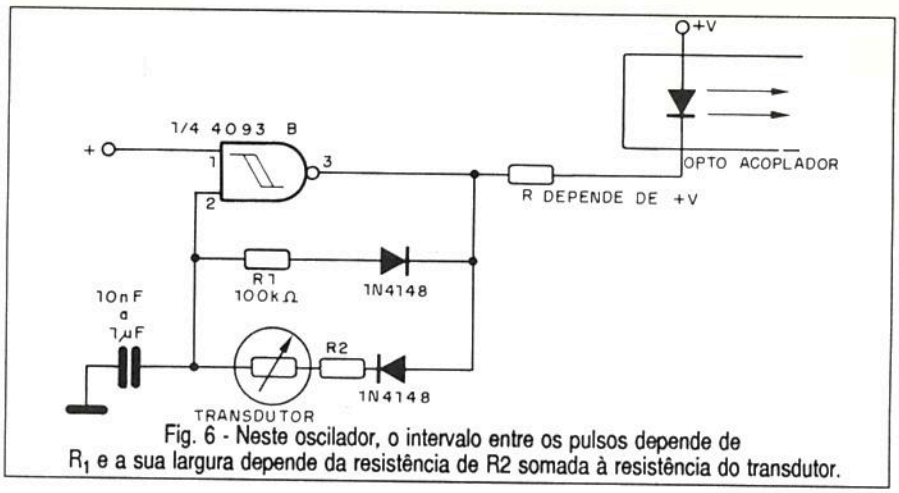


Fig. 6 - Neste oscilador, o intervalo entre os pulsos depende de R_1 e a sua largura depende da resistência de R2 somada à resistência do transdutor.

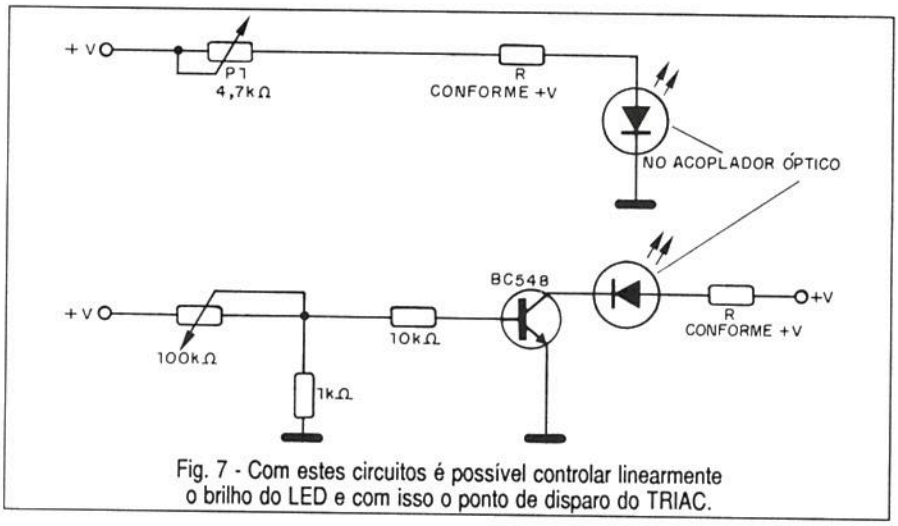


Fig. 7 - Com estes circuitos é possível controlar linearmente o brilho do LED e com isso o ponto de disparo do TRIAC.

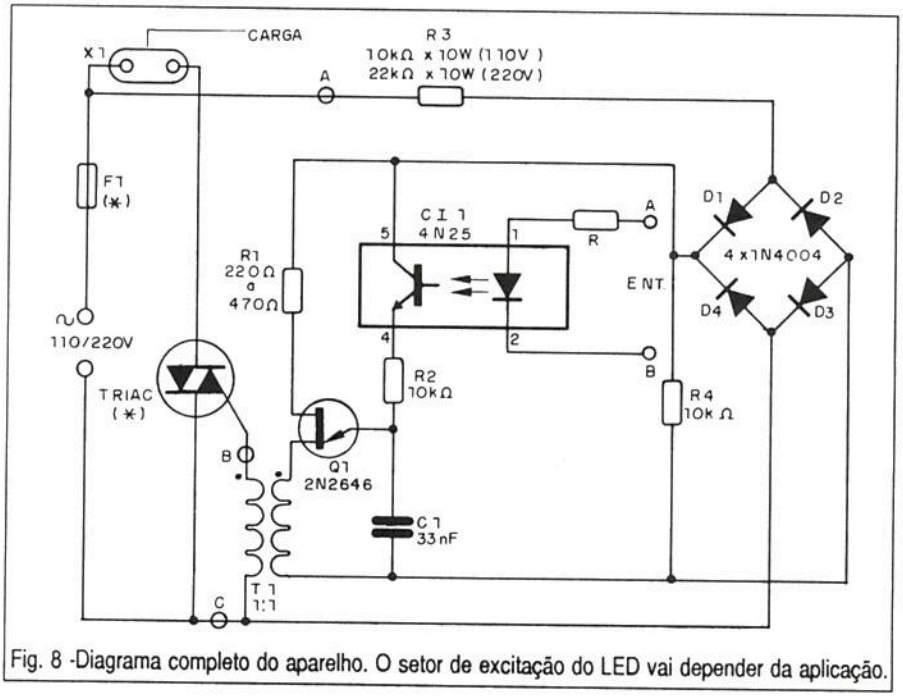


Fig. 8 -Diagrama completo do aparelho. O setor de excitação do LED vai depender da aplicação.

PROVA E USO

A prova pode ser feita com a ligacão de uma lâmpada em X_1 e com a aplicação de uma tensão variável de 2 a 5 V entre A e B e utilizando para R um resistor de 330 Ω.

Nesta variação devemos ter o brilho da lâmpada variando de zero ao máximo.

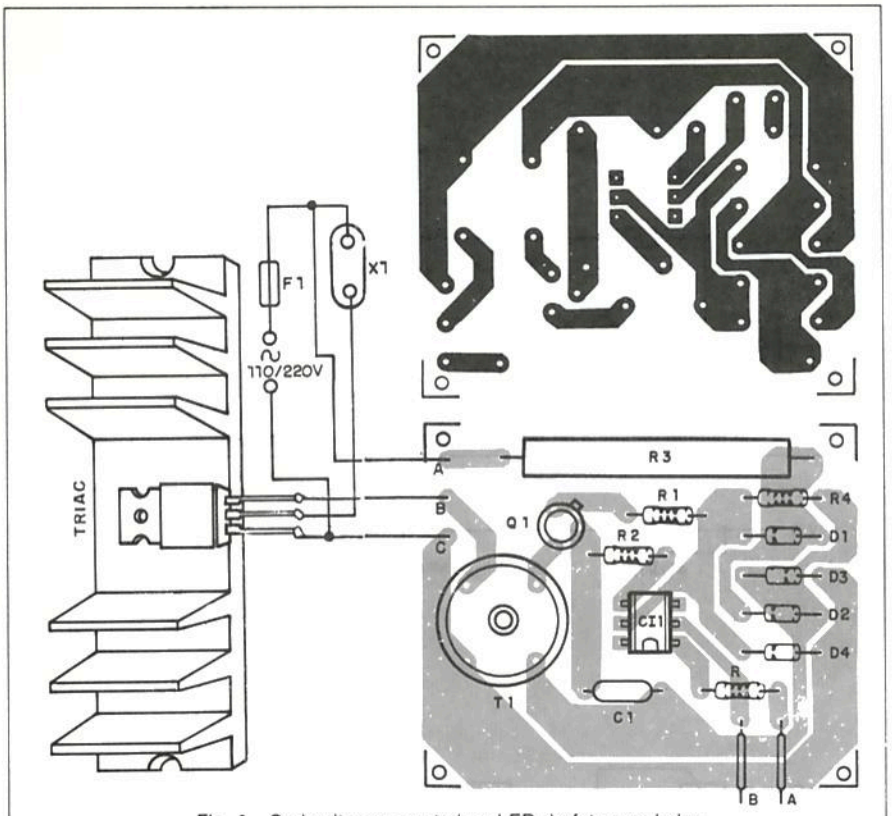


Fig. 9 - O circuito que controla o LED do foto-acoplador pode ser incluído na mesma placa para maior facilidade do projeto.

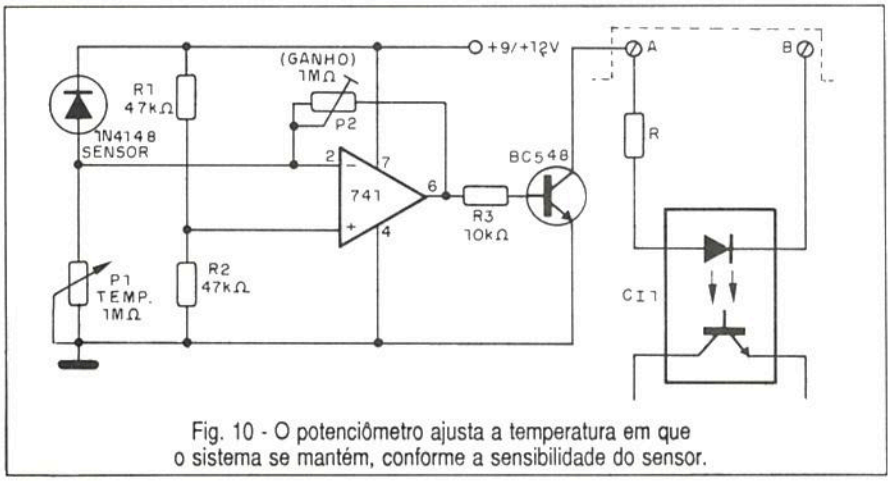


Fig. 10 - O potenciômetro ajusta a temperatura em que o sistema se mantém, conforme a sensibilidade do sensor.

Se a faixa de variação for diferente, altere R_2 e C_1.

Observe que o LED do foto-acoplador começa a conduzir com aproximadamente 1,6 V, o que significa que na faixa de tensões contínuas aplicadas de 0 a 1,6 V o circuito "não responde" ao comando, por isso o processo de controle por ciclo ativo, onde a tensão se mantém constante, permite que se obtenha uma faixa de variação mais linear.

Na figura 10, temos um interessante circuito para ser usado como termostato, onde o sensor é um diodo comum.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - 4N25 - acoplador óptico ou equivalente

TRIAC - TIC226B ou D - Triac de 8 A para 200 ou 400 V

Q_1 - 2N2646 - transistor unijuncão

D_1 a D_4 - 1N4004 - diodos de silício

Resistores:

R - 100 a 1 200 Ω x 1/8 W - ver texto

R_1 - 10 kΩ x 10 W (110 V) ou 22 kΩ x 10 W (220 V) - fio

R_2 - 10 kΩ x 1/8 W

R_3 - 220 a 470 Ω x 1/8 W

R_4 - 10 kΩ x 1/2 W

Capacitores:

C_1-33 nF x 100 V- poliéster ou cerâmico

Diversos:

T_1 - Transformador de pulsos 1:1 - ver texto

F_1 - Fusível de 10 A - ver texto

X_1 - Tomada de força

Placa de circuito impresso, radiador de calor para o TRIAC, caixa para montagem, cabo de forca, soquete para o acoplador óptico, fios, solda, etc.

Uma vez comprovado o funcionamento e determinada a faixa de tensões de controle ou ciclo ativo para a potência na saída, é só usar o aparelho.

Veja que existe um isolamento total da entrada de controle em relação à rede, que torna o aparelho bastante seguro, mas no setor de alta potência temos a conexão à rede de energia.

O montador deve portanto tomar o máximo de cuidado com os isolamentos deste setor.

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

COLABORE, ENVIANDO SEU PROJETO PARA EDITORA SABER

Rua Jacinto José de Araújo, 315 - CEP.: 03087-020 - Tatuapé - São Paulo - SP

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 28/10/94)

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

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 Araujo, 309 - Tatuapé - CEP 03087-020 - São Paulo - SP. **(011) 942 8055**

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"

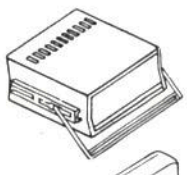


PB201 - 85 x 70 x 40 mm.
ESGOTADO
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.
PB203 - 97 x 85 x 42 mm.
ESGOTADO

Para controle

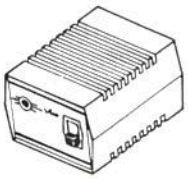


CP 012 130 x 70 x
ESGOTADO

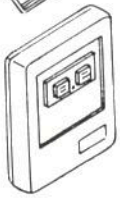


Com painel e alça
PB 207 - 130 x 140 x 50 mm.
ESGOTADO
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm.
ESGOTADO

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 extremamente 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

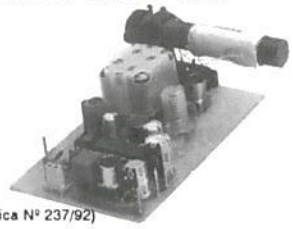
COMPARE NOSSOS PREÇOS

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 30/12/94 - **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 30/12/94 - **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 30/12/94 - **R$ 93,70**

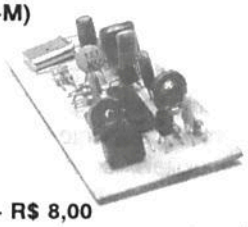
GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

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 30/12/94 - **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 30/12/94 - **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

ICM7217/ ICM7227 CMOS CONTADORES UP/DOWN DE 4 DÍGITOS COM DRIVER

Quantos projetos podem exigir um *display* de 4 dígitos acoplados a um contador *up/down* ? Apenas como uma pequena parcela destes projetos, podemos citar relógios, cronômetros, contadores de eventos, dispositivos de monitoria de controle, etc. Evidentemente, o projeto de um contador de 4 dígitos feito da maneira tradicional envolve muitos circuitos integrados numa disposição trabalhosa e ocupando um bom espaço do equipamento se não for encontrada uma solução mais interessante. Esta solução existe e está nos dois circuitos integrados da Intersil que focalizamos neste artigo. Estes integrados contém em seu interior o contador completo de 4 dígitos além de recursos que permitem programar a contagem até o valor desejado com pouquíssimos componentes externos.

Newton C. Braga

Os circuitos integrados ICM7217 e ICM7227 da Intersil contém um contador completo de 4 décadas num invólucro DIL de 28 pinos, com a capacidade de excitar de forma multiplexada 4 *displays* de anodo comum ou catodo comum.

As saídas e entradas são compatíveis com tecnologia TTL permitindo seu interfaceamento com outros dispositivos digitais, sendo disponíveis saídas para portas BCD I/O,CARRY/ $\overline{\text{BORROW}}$, $\overline{\text{EQUAL}}$ e $\overline{\text{ZERO}}$.

A dissipação em repouso deste dispositivo CMOS é de apenas 5 mW e todos os terminais são protegidos contra descargas eletrostáticas.Na figura 1 temos as duas disposições disponíveis para estas duas séries de circuitos integrados.

O sufixo e o tipo determinam o modo de contagem que pode ser até 9999 ou 5959 (para aplicações na medida de tempos), conforme a seguinte tabela:

ICM7217AIPI - 9999 - Catodo comum
ICM7217CIPI -5959 - Catodo comum
ICM7227AIPI - 9999 - Anodo comum
ICM7227CIPI - 5959 - Anodo comum

A programação de contagem pode ser feita por chaves *trumbwheel* ou mesmo *jumpers*.

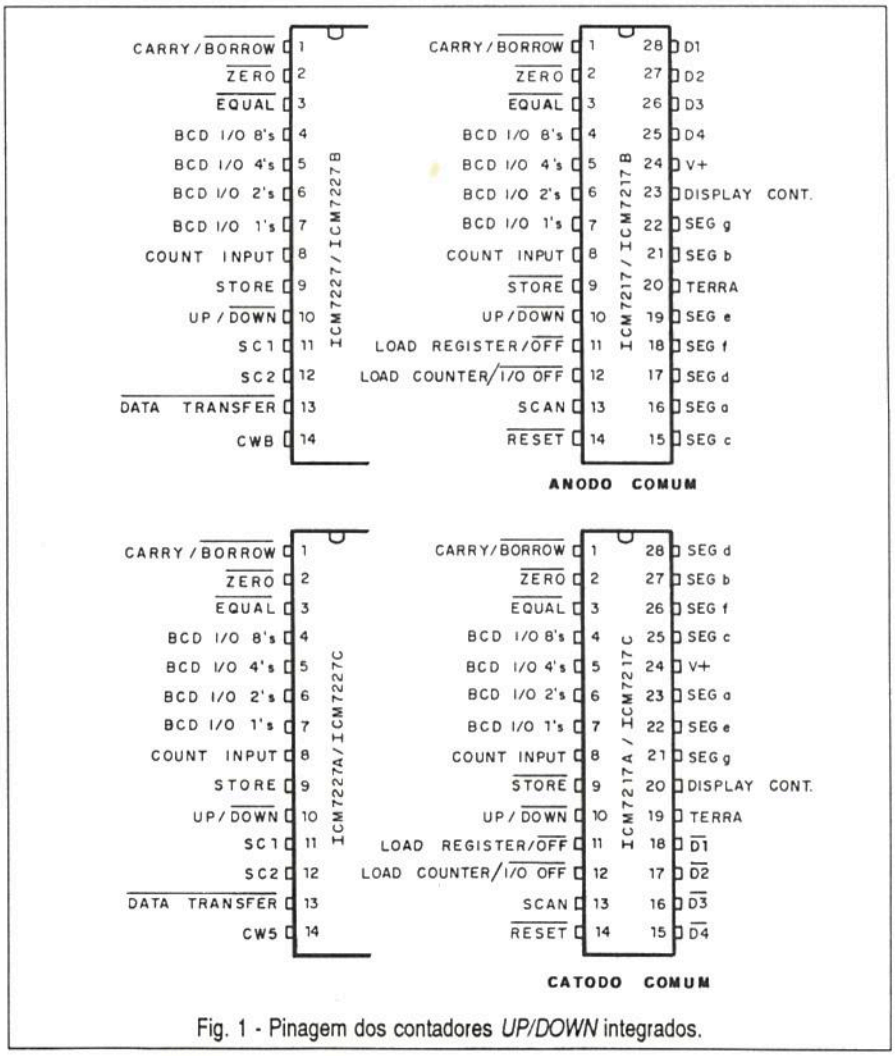


Fig. 1 - Pinagem dos contadores *UP/DOWN* integrados.

Como são usados 4 dígitos multiplexados, o ciclo ativo de excitação de cada um é de 25%.

A freqüência de multiplexação do sinal é controlada por um simples capacitador externo.

Os zeros à esquerda podem ser apagados e os dados que são colocados no *display* passam por *latches*, o que significa que a mudança do valor projetado só ocorre a partir de comando externo.

As saídas *CARRY/BORROW* (vai um) permite o cascateamento de diversos contadores, e a saída ZERO permite o acionamento de dispositivos externos quando a contagem chega a este valor.

O dispositivo possui ainda um registrador interno onde podemos programar valores de contagem.

Quando a contagem chega a este valor, a saída EQUAL, é ativada, possibilitando assim o acionamento de dispositivos externos.

Esta função é fundamental em aplicações como *timers*, despertadores, contadores programados, etc.

A freqüência de entrada máxima garantida é de 2 MHz, mas o dispositivo pode chegar até a 5 MHz.

Para a saída EQUAL, a freqüência típica máxima é de 750 KHz.

Na figura 2 temos um diagrama em blocos do circuito integrado ICM7217.

Na figura 3 temos o diagrama em blocos do ICM7227.

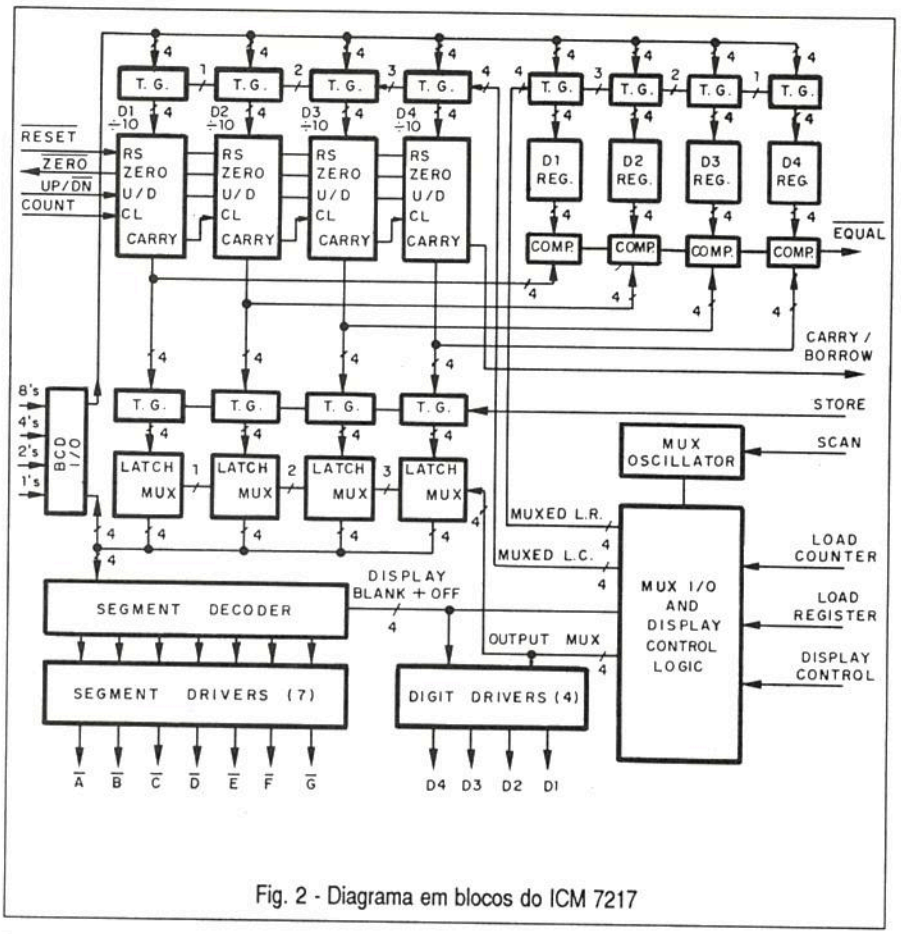


Fig. 2 - Diagrama em blocos do ICM 7217

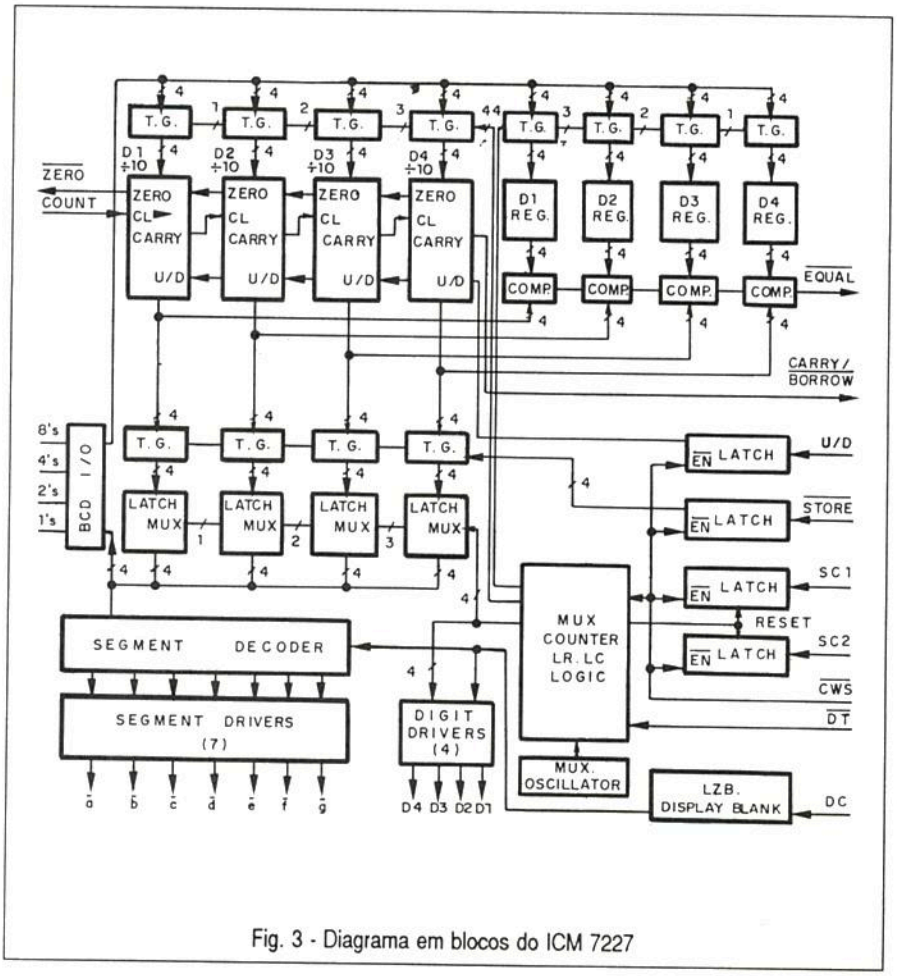


Fig. 3 - Diagrama em blocos do ICM 7227

OPERAÇÃO DAS SAÍDAS

a) CARRY / BORROW

Nestas saídas temos um pulso positivo de aproximadamente 500 ms quando o contador atinge 0000 ou 9999.

b) EQUAL

Esta saída no nível alto, vai ao nível baixo quando o valor contido no registrador se iguala ao da contagem.

c) ZERO

Esta saída vai ao nível baixo quando o conteúdo do contador for 0000.

Todas estas saídas podem excitar diretamente cargas TTL com uma corrente de 2 mA com 4 V.

CONTROLES

A) Oscilador do Multiplexador

Sem componentes externos, o oscilador do multiplexador opera em 2,5 kHz, mas com capacitadores externos temos a diminuição desta freqüência. Assim, com 20 pF a freqüência se reduz a 1,25 kHz, e com 90 pF para 600 Hz.

Levando em conta que para cada quatro ciclos deste oscilador temos um ciclos de acendimento do dígito, com 600 Hz, a freqüência de repetição da varredura será de 150 Hz.

O brilho do *display* pode ser alterado pela variação do ciclo ativo dos *displays*. Na figura 4 temos circuitos que podem ser usados para esta finalidade.

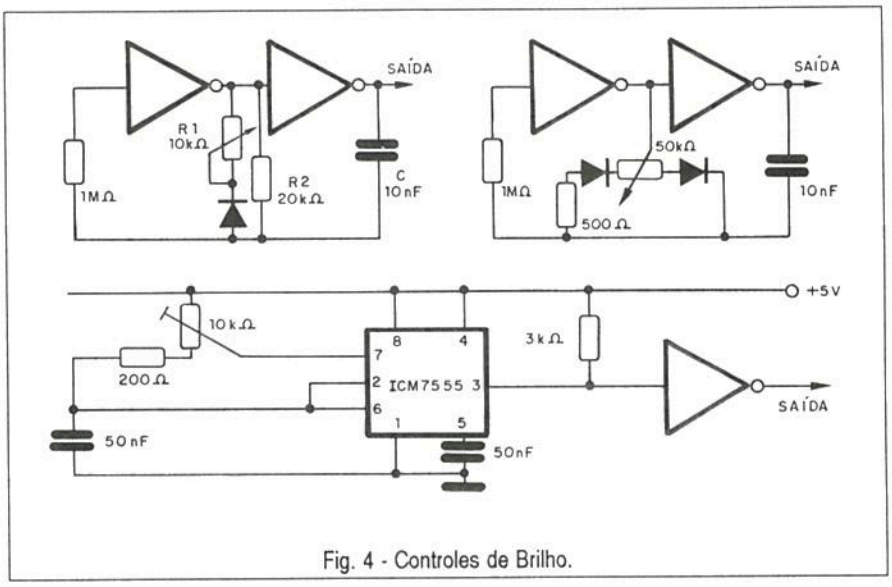


Fig. 4 - Controles de Brilho.

b) Controle de contagem

Conforme mostra a figura 5, o contador é incrementado pela subida do sinal COUNT INPUT quando a entrada UP/$\overline{\text{DOWN}}$ está no nível alto, e decrementado quando a entrada UP/$\overline{\text{DOWN}}$ está no nível baixo.

A entrada de contagem possui um *Schmitt Trigger* de modo a permitir sua operação com sinais sujeitos a ruídos.

O pino $\overline{\text{STORE}}$ controlada os *latches* internos. No nível baixo, ocorre a transferência do valor do contador para os *latches*. Levando o pino $\overline{\text{RESET}}$ ao nível baixo, o contador volta à condição 0000. As entradas $\overline{\text{STORE}}$ e $\overline{\text{RESET}}$ são dotadas de resistores de *pull-up* de 75 KΩ.

c) Pinos I/O.

Estes pinos permitem a transferência de dados para o contador e do contador.

Estas entradas permitem entrar com dados no registrador do contador via *thumbwheel switches*.

d) Carregando (*Loading*) o contador e o registrador

As entradas BCB I/O, LOAD COUNTER e LOAD REGISTER servem para prefixar e comparar valores. As entradas LC e LR são do tipo *tri-state*, auto-polarizadas com aproximadamente metade da tensão de alimentação na operação normal.

Com estas entradas abertas, os pinos BCD I/O fornecem uma saída BCD multiplexada do conteúdo dos *latches*, varrida do dígito mais significativo (MSD) para o menos significativo (LSD).

Quando a entrada LOAD COUNTER (pino 12) ou LOAD REGISTER (pino 11) forem levadas ao nível alto, os *drivers* desligam e os pinos BCD vão a um estado de alta impedância.

Quando LC for conectada ao positivo da alimentação, a entrada de contagem é inibida e os níveis nos pinos BCD são multiplexados ao contador.

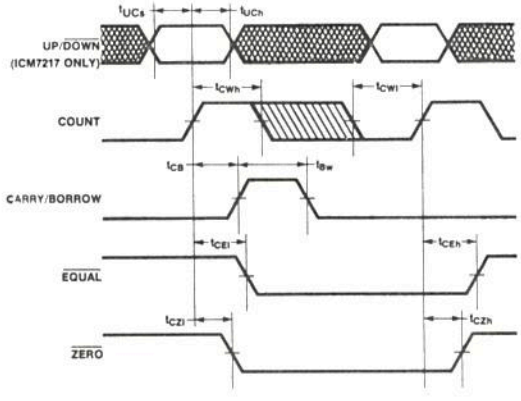
Quando LR é ligada ao positivo da alimentação, os níveis nos pinos BCD são multiplexados para o registrador, sem afetar o contador. Quando ambas são ligadas ao positivo da alimentação, a contagem é inibida e tanto o registrador como o contador são carregados.

Quando a entrada LR é aterrada, o oscilador é inibido, e os pinos BCD I/O vão a um estado de alta impedância.

Os *drivers* dos segmentos são então desligados.

e) Programação com chaves *Thumbwhell*

As chaves usadas na programação são do tipo BCD em que o 0000 corresponde a todas as chaves abertas.



SYMBOL	DESCRIPTION	MUX	TYP	MAX	UNITS
tUCs	UP/$\overline{\text{DOWN}}$ setup time (min)		300		
tUCh	UP/$\overline{\text{DOWN}}$ hold time (min)		0		
tCUh	COUNT pulse high (min)		100	250	ns
tCUl	COUNT pulse low (min)		100	250	
tCB	COUNT to CARRY/ BORROW delay		750		
tBw	CARRY/BORROW pulse width		100		
tCEl	COUNT to $\overline{\text{EQUAL}}$ delay		500		
tCZl	COUNT to $\overline{\text{ZERO}}$ delay		300		

Fig. 5 - *Timing* do controle de contagem.

Como elas são ligadas em paralelo, devem ser usados diodos de uso geral como o 1N914 para isolá-las logicamente.

f) Ponto decimal

Nas versões de anodo comum, o ponto decimal pode ser ativado conectando-se o terminal DP ao segmento correspondente do *display* via resistor de 39 Ω ao terra.

Para as versões de catodo comum, o segmento é ligado ao terminal DP via resistor de 39 Ω mas ao positivo da alimentação.

RESTRIÇÕES PARA AS SAÍDAS

a) A saída CARRY/$\overline{\text{BORROW}}$ não é válida durante as operações de carga do controlador e *reset*.

b) A saída $\overline{\text{EQUAL}}$ não é válida durante a operação de carga do contador e carga do registrador.

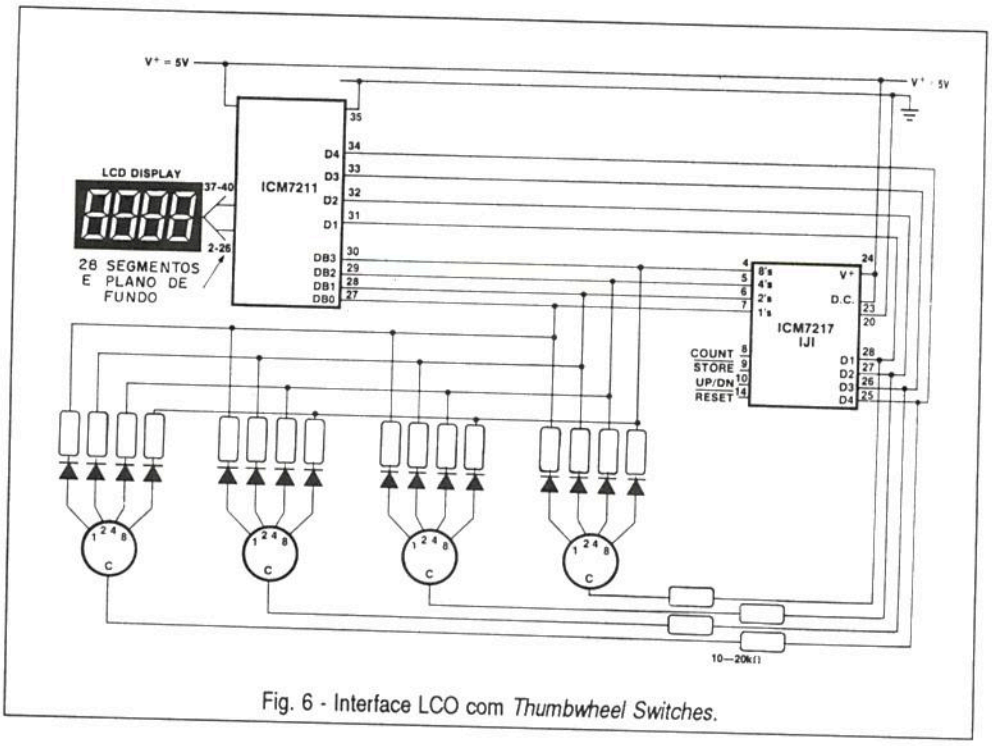


Fig. 6 - Interface LCO com *Thumbwheel Switches*.

c) A saída $\overline{\text{ZERO}}$ não é válida durante a operação de carga do contador.

d) A entrada de $\overline{\text{RESET}}$ é sensível a ruídos.

APLICAÇÕES

1. Usando *display* de Cristal Líquido

Na primeira aplicação, mostrada na figura 6 temos o uso do ICM7217 com *displays* de cristal líquido caso

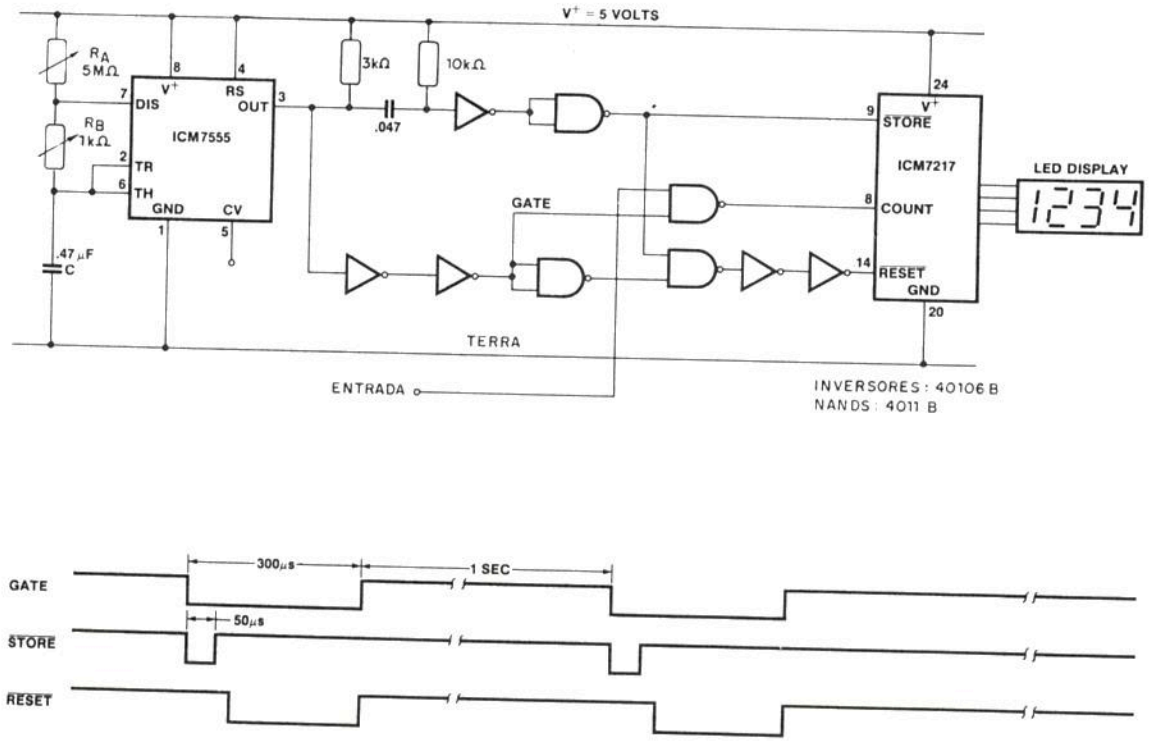


Fig. 7 - Freqüencímetro econômico.

em temos a presença do circuito integrado ICM7211 como *driver*, empregado no interfaceamento do sistema. O consumo total deste circuito é de apenas 5 mW.

Os resistores de 10 KΩ a 20 KΩ nas chaves BCD servem para isolar as chaves quando as saídas BCD estiverem em atividade.

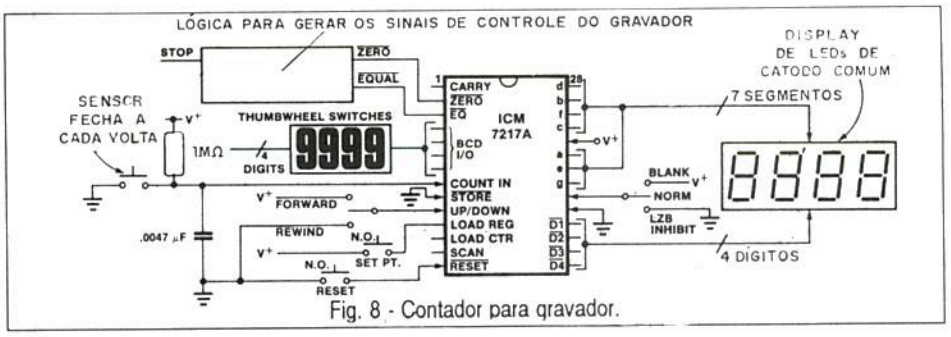


Fig. 8 - Contador para gravador.

2. Freqüencímetro /Tacômetro de Baixo Custo

Este circuito emprega um 555 CMOS (7555) para gerar o sinal de gatilhamento (STORE e RESET).

A freqüência deste gatilhamento que vai determinar o alcance do freqüencímetro / tacômetro, é dada por R_A, R_B e C no astável.

O circuito é mostrado na figura 7.

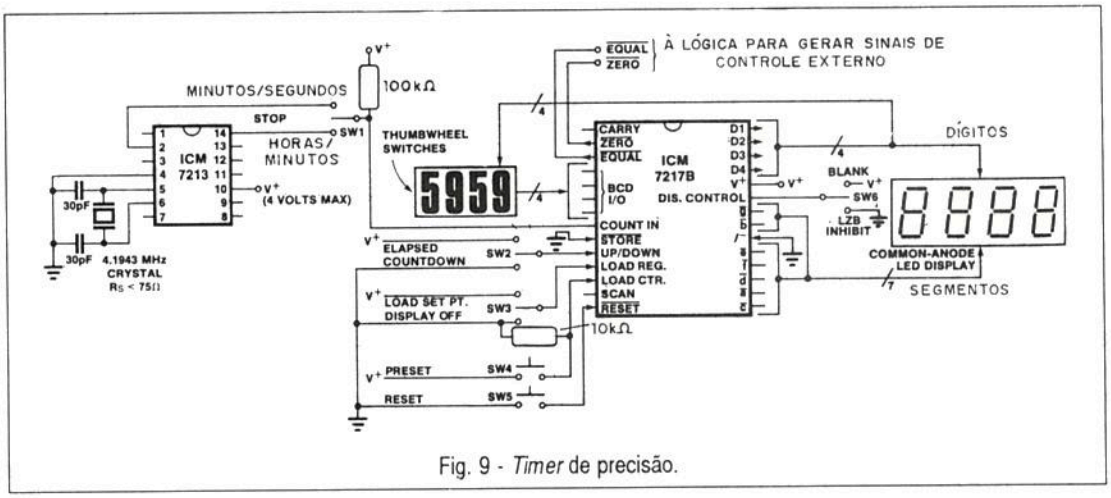


Fig. 9 - *Timer* de precisão.

A calibração é feita a partir da base de tempo, por meio de um potenciômetro de 1 MΩ para R_B e 5 MΩ para R_A.

3. Indicador/Controlador de Posição de Fita Para Gravadores

O circuito mostrado na figura 8 controla a posição da fita de um gravador, podendo pará-la na posição previamente programada nas *thumbwheel switches*. Para o controle do circuito externo que vai parar a fita ou acionar o dispositivo de procura da posição, são utlizadas as funções EQUAL e ZERO. Evidentemente, aplicações semelhantes podem ser imaginadas para o mesmo circuito, como por exemplo o controle de processos industriais com a contagem de objetos até um número previamente programado. A contagem neste circuito é feita por meio de um interruptor de lâminas. Para evitar o repique, um resistor de 1 M Ω e um capacitador de 4,7 nF são usados na entrada COUNT INPUT, resultando numa constante de tempo de 5 ms.

4. *Timer* de precisão

O circuito da figura 9 emprega uma base de tempo de 1 minuto/1 segundo a partir de um cristal de 4,1943 MHz.

Estes pulsos são aplicados no 7217, conectado como contador regressivo.

As chaves *thumbwheel* permitem fazer a programação do instante em que começa a contagem.

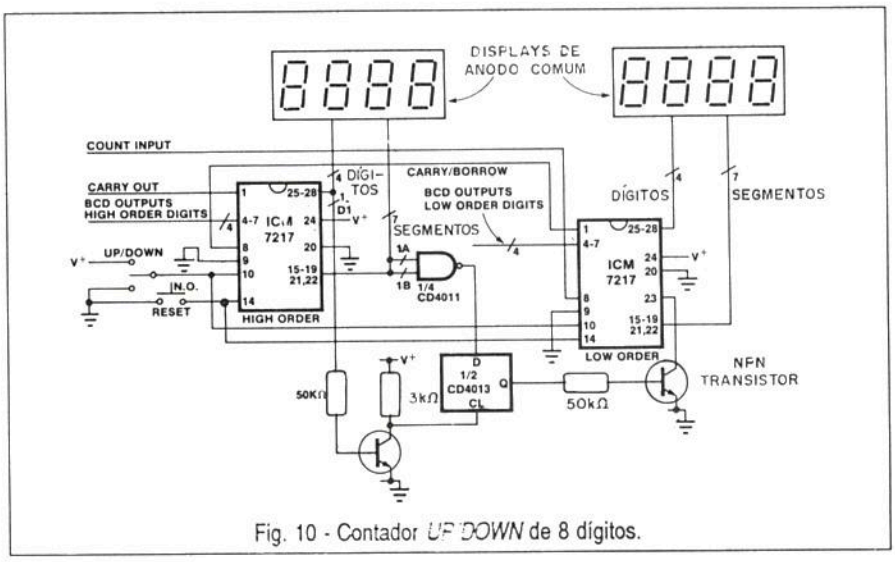


Fig. 10 - Contador *UP/DOWN* de 8 dígitos.

5. Contador de precisão de 8 digitos.

Na figura 10 mostramos como usar dois 7217 em um contador *UP/DOWN* de 8 dígitos.

Neste caso, também é possível usar chaves *thumbwheel* para programar a contagem. A ligação é feita como nos circuitos anteriores.

6. Freqüencímetro de 1 MHz de precisão

Na figura 11 mostramos um frequencímetro de até 1 MHz com 4 dígitos, cuja precisão é dada por um oscilador a cristal.

O cristal controla a freqüência de um oscilador/divisor de modo a se obter uma base de tempo de 0,1 se-

gundo. Nestas condições, o últimos dígitos do contador de 4 dígitos (LSD) corresponderá às dezenas de hertz.

O mesmo circuito pode ser usado com um cristal de 6,5536 MHz de modo a se obter uma base de tempo para a contagem de 0,01 segundo.

Para se implementar um tacômetro de 4 dígitos com a indicação de valores em RPM (rotações por minuto), a freqüência da rotação do objeto deve ser multiplicada por 60. Isso pode ser feito eletronicamente por meio de PLL ou mecanicamente, utilizando-se um disco com número de furos apropriado de modo a interromper a luz de um LED que incide num foto-sensor. Para um gatilhamento de 0,1 segundo, por exemplo, basta multiplicarmos a freqüência rotacional por 600.

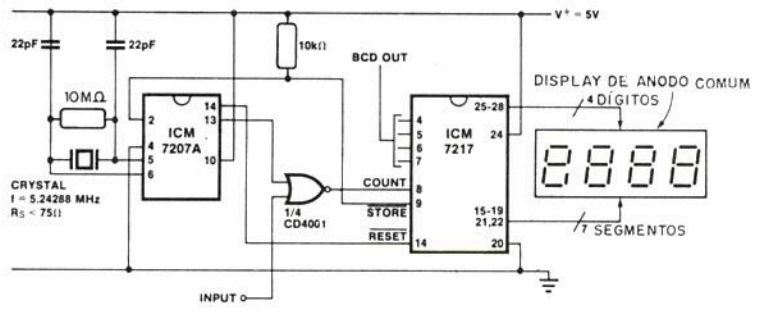


Fig. 11 - Freqüencímetro de 4 dígitos controlado por oscilador a cristal.

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

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 PARA TESTE DE APARELHOS DE VIDEO CASSETE	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.

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

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

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

REDES ELÉTRICAS EM ESCADA

Marcello Praça Gomes da Silva

CÉLULA FUNDAMENTAL ESCADA

Chamamos célula fundamental escada ao tipo mais simples de rede elétrica (doravante chamada simplesmente de rede) com o formato de uma escada. É a célula L que pode ser vista na figura 1.

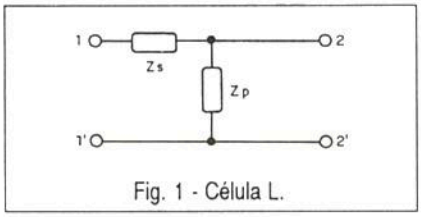


Fig. 1 - Célula L.

Esta é um quadripólo ou rede de duas portas (tendo por conseguinte quatro pólos ou quatro terminais) onde 1-1' caracteriza a porta 1 ou porta de entrada (input) e 2-2' caracteriza a porta 2 ou porta de saída (output).

A impedância Zs chama-se impedância do braço série e Zp chama-se impedância do braço paralelo (ou braço shunt).

A célula L pode atuar em inúmeras funções, dentre as quais destacamos o atenuador, casador de impedância e filtro. No caso de um atenuador teremos tanto Zs quanto Zp puramente resistivos, enquanto que no casamento de impedâncias poderemos tê-los resistivos ou reativos (ou uma mistura dos dois) a depender de quais sejam as impedâncias a serem casadas. Para atuar como filtro irão aparecer ou em Zs ou em Zp (ou em ambos) elementos reativos (indutores ou capacitores) e resistivos (resistores).

É possível encontrarmos filtros passa-baixa (FPB), passa-alta (FPA), passa-faixa (FPF) e corta-faixa ou rejeita-banda (FCF ou FRB) na topologia L (também conhecida como seção L ou semi-seção).

REDES ESCADA

Se conectarmos os terminais 2-2' de uma célula L aos terminais 1-1' de uma outra célula L e assim sucessivamente, iremos obter uma rede L em cascata (figura 2). Este formato é conhecido na Análise de Circuitos Elétricos como "rede em escada" ou ainda "*ladder*".

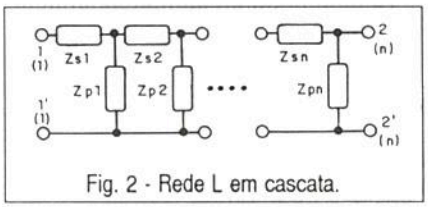


Fig. 2 - Rede L em cascata.

Observe atentamente a simbologia adotada:

- Zs_1, Zs_2, ..., Zs_n: impedâncias série da primeira, segunda, ..., enésima célula L (célula de número n);
- Zp_1, Zp_2, ..., Zp_n: impedâncias shunt da primeira, segunda, ..., enésima célula L;
- $1_{(1)}$ e $1'_{(1)}$: Terminais 1 e 1' da primeira célula;
- $2_{(n)}$ e $2'_{(n)}$: Terminais 2 e 2' da enésima célula.

Neste caso o número "n" pode ser qualquer número maior ou igual a dois (n >=2) e representa o número total de células L que integram o *ladder*.

É interessante notar que os terminais escritos com um apóstrofo (ou terminais linha) estão no mesmo potencial elétrico (chamado potencial de referência). Na grande maioria dos casos o potencial de referência é o potencial do terra (e assim a rede *ladder* é uma rede dita desbalanceada ou desequilibrada).

Os *ladders* são muito utilizados em circuitos eletrônicos de rádio e televisão onde este formato de seção tem a vantagem de que nenhum elemento (em série ou em paralelo) está mais do que um nodo (nó) afastado do terra (existe portanto um efeito mínimo das chamadas capacitâncias parasitas ou *strays*).

As capacitâncias parasitas (ou *stray capacitances*) surgem entre nós de potenciais genéricos e nós com potencial do terra (tanto em trilhas de circuito impresso quanto em fios condutores).

Se o leitor se reportar à figura 2 irá perceber que os "terminais linha" caracterizam o nó do terra, enquanto que os terminais que não levam apóstrofo caracterizam os nós de potenciais genéricos.

LADDERS RESISTIVOS

Se todas as impedâncias Zs e Zp de uma escada forem resistivas então estaremos frente a um *ladder* resistivo. A figura 3 mostra um *ladder* de 3 seções L resistivas onde os resistores série são Rs_1, Rs_2 e Rs_3 e os shunt são Rp_1, Rp_2 e Rp_3. Este circuito pode ter duas funções principais, a saber:

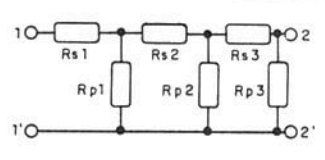


Fig. 3 - *Ladder* resistivo de três seções.

[1] Atenuador Fixo ou Variável: Se todos os resistores forem fixos (mas não necessariamente de mesmo valor) o sinal de saída estará atenuado em relação ao de entrada de acordo com a quantidade pré-determinada (especificada pelo projeto). Caso um resistor (ou mais) seja variável, então a atenuação irá variar também e estaremos diante de um atenuador variável.

[2] Casador ou Adaptador de impedâncias: Devidamente projetado, podemos usar este circuito para casar duas impedâncias puramente resistivas (digamos 50Ω a 75Ω). Este processo é conhecido como casamento ou adaptação de impedâncias ("*impedance matching*" em língua inglesa). Como o circuito é puramente resistivo, não haveria condição de casar impedâncias cuja parte reativa não fosse nula. Para que a adaptação fosse possível, seria necessário que a impedância imagem de entrada da rede fosse igual à impedância da fonte (Zg) e que a impedância imagem de saída da rede fosse igual à impedância de carga ou de terminação (ZL). Na nomenclatura usada em Eletrônica a letra L costuma significar "carga" pois em inglês carga se escreve "*Load*".

RESISTÊNCIA DE ENTRADA

Um interessante problema envolvendo *ladders* ocorre quando queremos calcular qual a impedância (ou resistência) de entrada Z_{in}. Existem dois casos possíveis: o *ladder* está terminado ou está em aberto. No primeiro caso temos uma resistência de carga RL (finita) e no segundo caso é como se fosse infinita (circuito aberto). Uma situação particular ocorre quando RL = zero (terminação na forma de um curto-circuito).

Esta análise será feita considerando-se o *ladder* e a resistência de carga (ou de terminação) como sendo ambos resistivos.

A resistência de entrada (R_{in}) ou impedância de entrada (Z_{in}) como é mais conhecida (lembre-se de que toda resistência é também uma impedância), é calculada através da aplicação sucessiva de resistências em série e em paralelo. Da Teoria dos Circuitos Elétricos Resistivos sabemos que a associação de resistências dispostas em série fornece uma resistência equivalente (ou total) que é dada por:

$$Reqv\ série = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots \quad (1)$$

e da mesma forma a associação de resistências dispostas em paralelo fornece uma resistência equivalente (ou total) que é dada por:

$$Reqv\ paralelo = \frac{1}{1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \ldots} \quad (2)$$

No caso desse exemplo haverá um máximo de dois resistores em série e dois em paralelo por vez, então podemos escrever:

$$Reqv\ série = R_1 + R_2 \quad (3)$$

$$Reqv\ paralelo = \frac{1}{1/R_1 + 1/R_2} \quad (4)$$

A figura 4 mostra o circuito em questão. Observe que o resistor Rp_3 ficou em paralelo com o resistor de terminação R.

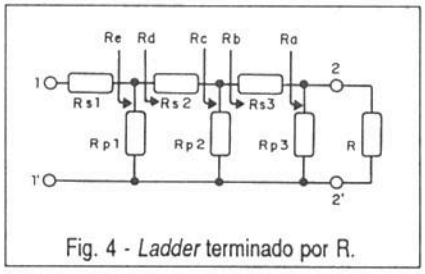


Fig. 4 - *Ladder* terminado por R.

Se fizéssemos nossos cálculos literalmente (usando os literais Rs_1 até Rs_3, Rp_1 até Rp_3 e R) e obtivéssemos uma fórmula final para R_{in}, o leitor poderia achar complicada a equação resultante. Assim é preferível fazer os cálculos numéricamente (dando valores para as incógnitas) e ilustrar o método usado. Para simplificarmos os cálculos vamos supor que todos os resistores tenham o valor 1 Ω. Assim:

$$Rs_1 = Rs_2 = Rs_3 = Rp_1 = Rp_2 = Rp_3 = R = 1\Omega$$

Inicialmente calculamos Ra dado pela associação em paralelo de Rp3 e R. De acordo com a equação de número 4 temos que:

$$Ra = \frac{1}{1/Rp_3 + 1/R} = \frac{1}{1+1} = 1/2\ \Omega$$

Mas Ra está em série com Rs_3 e de acordo com a equação de número 3 temos que:

$$Rb = Ra + Rs_3 = 1/2 + 1 = 3/2\ \Omega$$

Prosseguindo com associações série e paralelo temos que:

$$Rc = Rp_2 // Rb = \frac{1}{1+1/(3/2)} = 3/5\ \Omega$$

$$Rd = Rs_2 + Rc = 1 + 3/5 = 8/5\ \Omega$$

$$Re = Rp_1 // Rd = \frac{1}{1+1/(8/5)} = 8/13\ \Omega$$

Finalmente,

$$R_{in} = Rs_1 + Re = 1 + 8/13 = 21/13\ \Omega$$

Observe que o último cálculo para um *ladder* é sempre dado por uma associação série quando a terminação for feita na porta 2-2' (e o primeiro cálculo, nesse caso, sempre será dado por uma associação em paralelo).

Quando o *ladder* for terminado na sua porta 1-1' (e calcularmos qual a resistência vista a partir da porta 2-2') iremos ter o oposto do que foi dito no parágrafo anterior. Este é, entretanto, um caso menos comum (ainda que possa ocorrer na prática).

Há um segundo método de cálculo e que faz uso do Princípio da Linearidade (este é pois um circuito linear). Nesse caso é arbitrada uma tensão elétrica sobre a resistência de terminação. Calcula-se então uma corrente arbitrária de carga. A partir daí e através do cálculo sucessivo de correntes e tensões, chega-se finalmente à uma tensão e corrente no acesso em questão (onde se deseja calcular R_{in}). Portanto R_{in} será dado pela razão U_{in} / I_{in} (onde U_{in} é a tensão de entrada e I_{in} é a corrente de entrada).

O valor dado inicialmente para a tensão de carga não tem importância (deve-se todavia escolher um valor que seja cômodo para os cálculos) pois por conta do Princípio da Linearidade iremos ter a garantia de que se mudarmos esta tensão de um valor qualquer para outro, iremos obter uma alteração equivalente em todas as outras tensões e correntes do circuito (contanto que este seja obviamente um circuito linear).

Observe o leitor como resolveríamos este circuito pela aplicação do Princípio da Linearidade.

Inicialmente já que Rp_3 em paralelo com R é igual à 0,5 Ω iremos escolher o valor de 0,5 V para a tensão sobre a carga. A corrente que passa pela associação em paralelo de Rp_3 com R vale portanto:

$Ip = Up_3 / Ra = (0,5\ V) / (0,5\ \Omega) = 1,0\ A$

Mas Ip também passa por Rs_3 (pois Rs_3 está em série com Ra) logo a queda de tensão sobre Rs_3 será dada por:

$Us_3 = Rs_3 \times Ip = (1,0\ \Omega) \times (1,0\ A) = 1,0\ V$

A tensão sobre Rp_2 é igual à soma das tensões sobre Rs_3 e Rp_3 (Lei das Tensões de Kirchhoff) portanto:

$Up_2 = Up_3 + Us_3 = 0,5\ V + 1,0\ V = 1,5\ V$

o que provoca uma corrente passando por Rp_2 igual à:

$Ip_2 = Up_2 / Rp_2 = 1,5\ V / 1,0\ \Omega = 1,5\ A$

A corrente que passa por Rs_2 é igual à soma das correntes que passam por Rp_2 e Rs_3 (Lei das Correntes de Kirchhoff) portanto:

$Is_2 = Ip_2 + Is_3 = Ip_2 + Ip = 1,5\ A + 1,0\ A = 2,5\ A$

Logo, a queda de tensão sobre Rs_2 é igual à:

$Us_2 = Rs_2 \times Is_2 = (1,0\ \Omega) \times (2,5\ A) = 2,5\ V$

A tensão sobre Rp_1 é igual à soma das tensões sobre Rs_2 e Rp_2 (novamente a Lei das Tensões de Kirchhoff) portanto:

$Up_1 = Us_2 + Up_2 = 2,5\ V + 1,5\ V = 4,0\ V$

A corrente que passa por Rp_1 é dada por:

$Ip_1 = Up_1 / Rp_1 = 4,0\ V / 1,0\ \Omega = 4,0\ A$

Finalmente temos que a corrente que passa por Rs_1 é dada pela soma das correntes que passam por Rp_1 e Rs_2 (novamente a Lei das Correntes de Kirchhoff), ou seja:

$Is_1 = Ip_1 + Is_2 = 4,0\ A + 2,5\ A = 6,5\ A$

o que ocasiona uma queda de tensão sobre Rs_1 de:

$Us_1 = Rs_1 \times Is_1 = (1,0\ \Omega) \times (6,5\ A) = 6,5\ V$

A tensão nos terminais 1-1' (positiva em 1 e negativa em 1') é igual à soma das tensões sobre Rs_1 e Rp_1, portanto igual à:

$U_{11'} = Us_1 + Up_1 = 6,5\ V + 4,0\ V = 10,5\ V$

Mas $U_{11'} = U_{in}$ (a tensão de entrada da rede elétrica em escada terminada pela resistência R) e a corrente Is_1 é igual à I_{in} (corrente de entrada) portanto a resistência de entrada R_{in} (dada por U_{in}/I_{in} conforme já tinha sido afirmado antes) vale:

$R_{in} = U_{in} / I_{in} = 10,5\ V / 6,5\ A = 21/13\ \Omega$

o que, obviamente, é igual ao valor calculado pelo método da associação série-paralelo.

O leitor deve perceber que a aplicação do Princípio da Linearidade envolve uma razoável quantidade de cálculos (ainda que bem simples) além de alguns conhecimentos elementares de Teoria dos Circuitos (Leis de Kirchhoff para tensões e correntes e definição de resistência elétrica).

DIMENSIONAMENTO

Dependendo da aplicação que se queira dar, podemos projetar um *ladder* para atuar com pequenos ou grandes sinais.

No segundo caso é importante que especifiquemos corretamente a potência de trabalho dos resistores constituintes de forma criteriosa com o intuito de evitarmos problemas. Imagine se inserirmos um resistor de 0,25 watt em um local onde haverá uma dissipação mínima de 5,0 watts (vinte vezes maior).

Outros itens importantes são: tolerância, caráter indutivo, ruído térmico (ou ruído Johnson), dimensões físicas, faixa de temperatura de operação, efeito pelicular ou cortical ("*skin effect*") e estabilidade da resistência quanto à variações de temperatura e umidade.

Um resistor de qualidade superior, terá em geral:

- Tolerância a Menor Possível;
- Pouco Caráter Indutivo;
- Grande Estabilidade Quanto à Temperatura e Umidade;
- Pouco nível de ruído;
- Ampla faixa de Temperatura de Operação;
- Efeito Pelicular Desprezível.

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

ANUNCIE EM NOSSA REVISTA

Ligue para: (011) 296-5333
REVISTA SABER ELETRÔNICA

E FAÇA SUA EMPRESA APARECER

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
RIMA	**Impressora XT - 250**	

DEFEITO: Ao desligar, a impressora avançava o papel.
RELATO: Com o osciloscópio passei a medir o circuito do motor do papel, mas tudo parecia normal. Quando desligava a chave geral, o motor continuava com tensão de aproximadamente 40 V por um bom tempo. Comecei então a verificar o circuito de alimentação do motor e os componentes próximos com o multímetro na escala de resistências . Quando cheguei ao resistor R_6 de 1,5 k Ω x 2 W, encontrei-o aberto. Fiz a troca e a impressora voltou a funcionar normalmente.

FRANCISCO ALDEVAN BARBOSA COSTA
São Paulo - SP

547/263

Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	**TV Chassis 443T/616T**	

DEFEITO: Inoperante.
RELATO: Inicialmente encontrei o resistor R_{08} (3,3 Ω x 8 W) aberto. Ao trocá-lo, liguei o TV e então ocorreu a queima do fusível F_{01} (1,6A). Testei os diodos retificadores e capacitores associados, os quais estavam normais. Testei também o capacitor eletrolítico C_{706}, encontrando-o em condições normais. Fui então direto ao transistor T_{704} (TIP41B), encontrando-o com fuga entre o coletor e o emissor. Troquei o transistor e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

LUIZ AUGUSTO F. SANTOS
Rio Doce - MG

548/263

Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
CIGNUS	**Mixer SAM 800**	

DEFEITO: O monitor não funciona num dos canais fono ou aux., os demais com as funções normais.
RELATO: De posse do esquema, vi que o controle de canais para o monitor depende da comutação de chaves internas de um CI 4066. Este recebe os níveis lógicos de um CI 4028, que por sua vez recebe os sinais de um 555. Como o resto das funções estavam normais, só restava desconfiar do 4028 ou da chave IC_6 do 4066. Porém, no pino 6 do 4066 havia 9,3 V ao pressionar o sensor, e caía a zero quando pressionava novamente, o que mostrava que o 4028 estava bom. Fazendo uma ponte de fio entre os pinos 8 e 9 do 4066, o aparelho funcionou perfeitamente, ficando óbvio que a chave interna do CI não estava comutando. Substituí o CI e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

EDSON MACIEL DOS SANTOS
Campo Grande - MS

549/263

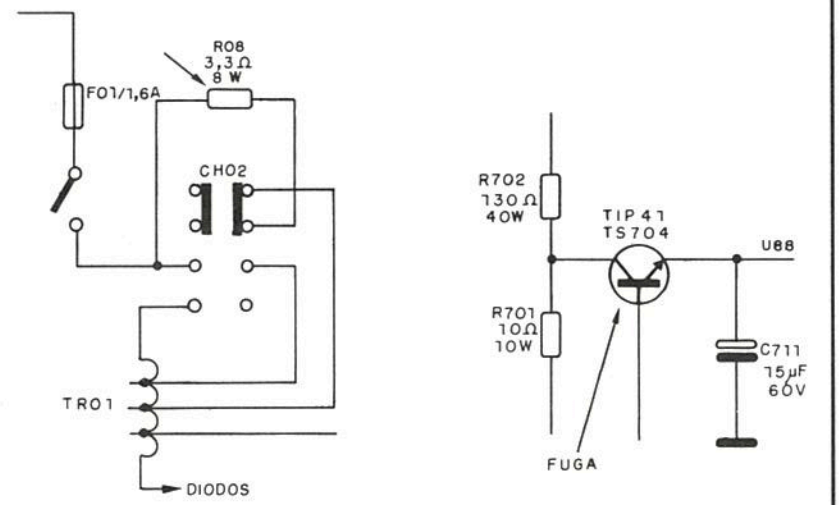
Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	**TVC Mod. 515R - Chassis 802**	

DEFEITO: Faixa escura em cada lado da tela.
RELATO: Inicialmente tentei ajustar o *trimpot* R_{561} (largura) mas ele não atuava. Retirei-o do circuito para teste, mas ele estava em perfeito estado. Em seguida, medi a tensão no emissor de T_{504} onde encontrei 0 V. Seguindo o circuito, encontrei R_{539} e L_{503} em perfeitas condições, mas ao chegar em D_{509} encontrei-o aberto. Após a substituição desse diodo, a largura pôde ser ajustada novamente e o televisor funcionou normalmente.

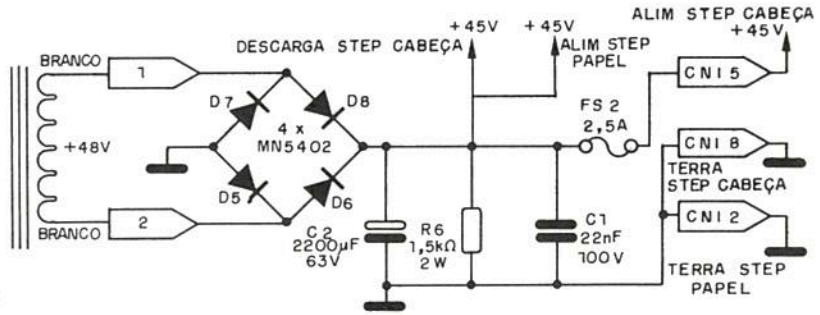
JOSÉ RODRIGUES DE FREITAS FILHO
Cariacica - ES

550/263

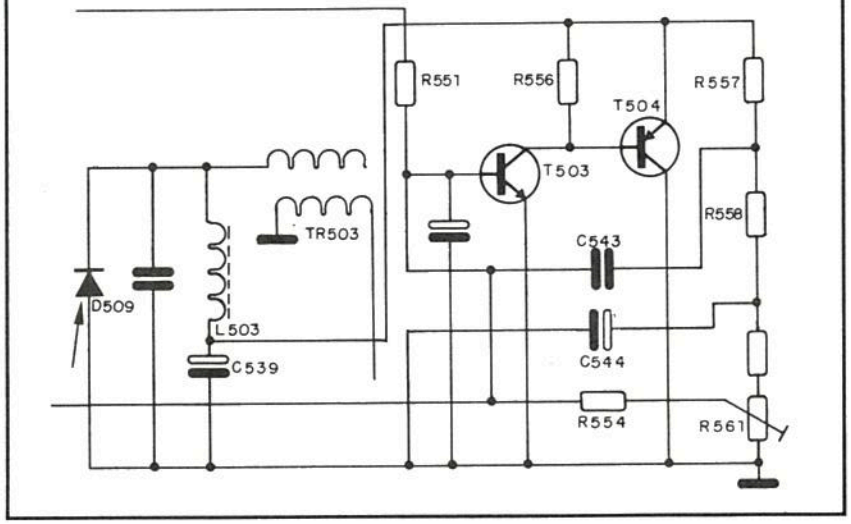
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TV Chassis 443T/616T	



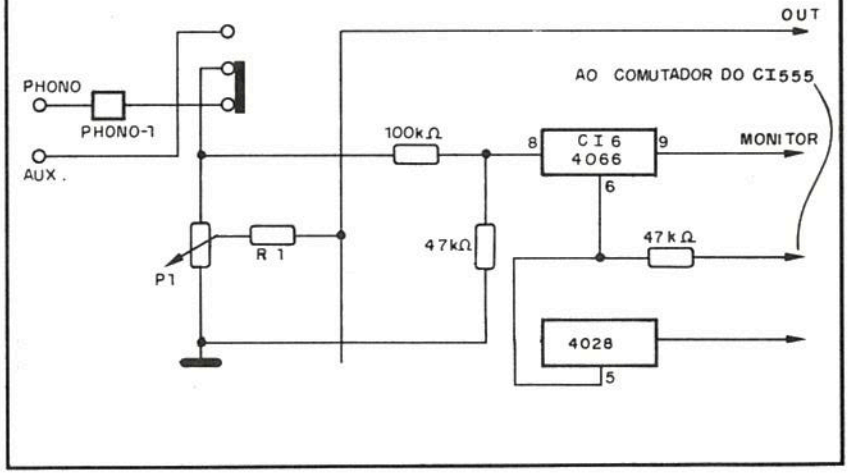
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
RIMA	Impressora XT - 250	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TVC Mod. 515R - Chassis 802	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
CIGNUS	Mixer SAM 800	



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

ELETRÔNICO 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
Fone (021) 278 0097 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

BUTANTÃ COM.E ELETRÔNICA
R.Loefgreen,1260/64 - CEP 04040
Fone:(011)572-6767 São Paulo
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: (001`) 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, 781 - Vl. Izolina Mazzei
CEP: 02080-010 - Fone/Fax: 950-4797 SP

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

SABER ELETRÔNICA COMPONENTES

R. Jacinto José de Araújo, 309
Tatuapé
CEP 03087-020
São Paulo – SP
Fone:(011) 942-8055

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

NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R.Luís Góes,793 - Vila Mariana
CEP 04043 - Fone:(011)579-8115
São Paulo

OPTEK ELETRÔNICA LTDA
R.dos Timbiras,256 - CEP 01208-010
Fone:(011)222-2511 São Paulo

O MUNDO DAS ANTENAS LTDA
R.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

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
Fone:(011)228 0719/228 5203
Fax: 228 7347
Cabeçotes de vídeo de todas as marcas

SHELDON CROSS
R.Sta.Ifigênia,498/1º
CEP 01207 -Fone:(011)223-4192 São Paulo

SOKIT
R.Vitória,345
CEP 01210 - Fone:(011)221-4287 São Paulo

SPECTROL COM. COMP.ELETRON.LTDA
R.Vitória,186 - CEP 01210-000
Fone:(011)220-6779/221-3718 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 32443 - 229 3803
Fax : (011) 223 9486 São Paulo

TRANSFORMADORES LIDER
R.dos Andradas,486/492
CEP 01208 - Fone:(011)222-3795 São Paulo

TRANCHAN IND. E COM.
R.Sta.Ifigênia,280 - CEP 01207-000
Fone:(011)220-5922/5183
R.Sta.Ifigênia,507/519 -Fone:(011)222-5711
R.Sta.Ifigênia,556 - Fone:(011)220-2785
R.dos Gusmões,235 - Fone:(011)221-7855
R.Sta.Ifigênia,459
Fone:(011)221-3928/223-2038 São Paulo

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA
R.dos Timbiras,215/217
CEP 01208 Fone:(011)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

SULLATEKINIKA COMERCIAL INFORMATICA LTDA
COMP. ELETRÔNICOS EM GERAL
fornecemos qualquer quantidade para todo o país
Rua:Rego Freitas148 1º andar sala 11
CEP: 01220-010
Fone: (011) 222-1335/7697/3296/5692
FAX:(011) 222-1335

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

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 BAURU
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

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 Varlez,18 - Centro -
CEP 11660-650
Fone:(0124)22-2552 Caraguatatuba

ELETRÔNICA CERDEÑA
R.Olinto Salvetti,76 - Vila Roseli
CEP: 13990 Espírito Santo do Pinhal

VIPER ELETRÔNICA
R.Rio de Janeiro,969 - CEP 15600
Fone:(0174)42-5377 Fernandópolis

ELETRÔNICA DE OURO
R.Couto Magalhães,1799
CEP: 14400 - (016)722-8293 Franca

MAGLIO G.BORGES
R.General Telles,1365
CEP 14400 - Fone:(016)722-6205 Franca

CENTRO-SUL REPRES.COM.IMP.EXP.
R.Paraúna,132/40
CEP 07190 - Fone:(011)209-7244 Guarulhos

MICRO COMPON.ELETRÔNICOS LTDA
Av.Tiradentes,140 - CEP 07000
Fone:(011)208-4423 Guarulhos

CODAEL COM.DE ARTIGOS ELETRÔN.
R.Vigário J.J.Rodrigues,134
CEP 13200 - Fone:(011)731-5544 Jundiaí

AURELUCE DE ALMEIDA GALLO
R.Barão do Rio Branco,361
CEP 13200 - Fone:(011)437-1447 Jundiaí

TV TÉCNICA LUIZ CARLOS
R.Alferes Franco,587
CEP 13480 - Fone:(0194)41-6673 Limeira

ELETRÔNICA RICARDISOM
R.Carlos Gomes,11
CEP 16400 - Fone:(0145)22-2034 Lins

SASAKI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av.Barão de Mauá,413/315
CEP 09310 - Fone:(011)416-3077 Mauá

ELETRÔNICA RADAR
R.15 de Novembro,1213
CEP 17500 - Fone:(0144)33-3700 Marília

ELETRÔNICA BANON LTDA
Av.Jabaquara,302/306 - CEP 04046
Fone:(011)276-4876 Mirandópolis

FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA
R.Barão de Duprat,310
Sto.Amaro - SP - CEP 04743-060
Tel:(011)246-1162
FAX:(011)521-2756
Componentes em geral - Antenas - Peças p/video game - Agulhas e etc.

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

PRUDENTECNICA 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

COMERCIANTE DE ELETRÔNICA

Rio de Janeiro e São Paulo

Queremos você aqui. Este guia de compras é um serviço que prestamos aos nossos leitores.

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

UTILIZE NOSSO CARTÃO CONSULTA

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 SE	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.

263

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

ANOTE CÓDIGO SE	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.

Estado | Cidade

Nº DE EMPREGADOS
- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

Profissão | É assinante da Revista?

Empresa que trabalha

Cargo | Depto. | FAX

Principal produto fabricado pela empresa | DDD | Tel.

REVISTA SABER ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

263

ANOTE CÓDIGO SE | Solicitação: Representante | Catálogo | Preço

ANOTE CÓDIGO SE | 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.

Estado | Cidade

Nº DE EMPREGADOS
- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

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 30/12/94

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

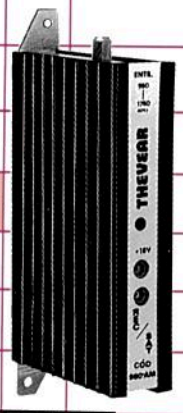
cole

A SOLUÇÃO DEFINITIVA EM ANTENAS COLETIVAS

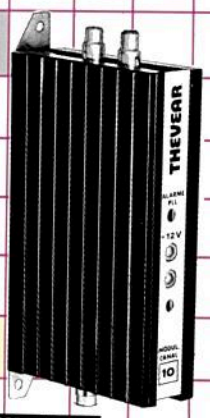


UM PRODUTO DE PRIMEIRO MUNDO

★★★★★ QUE NÃO É IMPORTADO ★★★★★



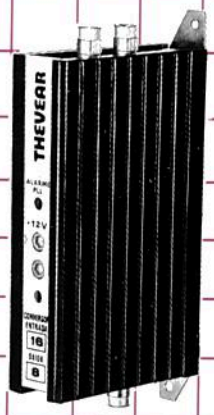
RECEP. / SAT.



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

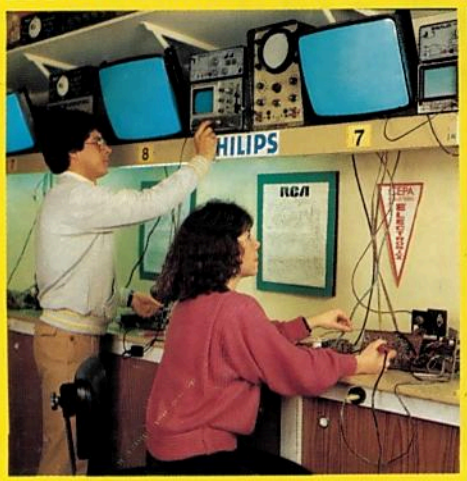
Anote no Cartão Consulta nº 01394

CAPACITE-SE E MONTE SUA PROPRIA 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 SE-263
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER
(Preencher em Letra de Forma)

Nome:_____
Endereço:_____
Bairro:_____
CEP:_____ Cidade:_____
Estado:_____ Idade:_____ Telefone:_____

Anote no Cartão Consulta nº 01223

LIGUE AGORA
(011)
223-4755
OU VISITE-NOS DAS 9 ÀS 17 HS.
AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12,45 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO
Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01059-970 - SÃO PAULO

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados