SABER
ELETRÔNICA
ANO 30 Nº 259
AGOSTO/1994
R$ 4,00



INFOVIAS
A REVOLUÇÃO NOS MEIOS DE COMUNICAÇÃO

CONHEÇA O TOP FET
O fet de potência totalmente protegido

SLIM EQUALIZER
Um equalizador gráfico de alto desempenho para o carro

FIBRAS ÓPTICAS
O fim dos condutores metálicos nas comunicações

1406 / Altamira. Boa Vista. Macapá. Manaus. Rio Branco. Santarém: R$ 5,20

SAIU NOSSO VISTO DE ENTRADA.



Acabamos de entrar para o seleto clube das empresas reconhecidas pela excelência da qualidade. Primeiro foi o Certificado Nacional do INMETRO (Normas ISO 9002), pelo terceiro ano consecutivo, e agora o Certificado Internacional do BVQI. Tudo isso garante aos nossos produtos, a partir de agora, maior espaço internacional e a entrada nos países mais exigentes. É também a prova definitiva de que a qualidade é a alma do nosso negócio. Há dez anos.

SID
MICROELETRÔNICA
10 ANOS DE QUALIDADE

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, circulo 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 c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
R$ 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 08/94

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.

Depois que o "Turbilhão collorido" desalojou a esmagadora maioria das indústrias nacionais e "nacionais"de seus seguros nichos, definidos por reservas de mercado explicitas e implicitas, restam neste país, dois tipos de executivos da área industrial: os que choram o "sucateamento da indústria nacional" e os que enfrentam com determinação e sucesso, o novo desafio de atuarem num mercado aberto.

Os primeiros, incapazes de enfrentar a concorrência do produto importado e os últimos , que através da racionalização , inovação e correta gestão de qualidade, habilitaram-se a competir em qualidade - e às vezes com vantagem - com o produto importado.

Uns, choram a retração do mercado brasileiro. Enquanto isso, outros se lançam no mercado externo. Estes, prosperam, aumentando seu nível de emprego. Buscam lá fora, o faturamento que lhes falta aqui. Ao invés de encolherem, ampliam sua produção. E adotam uma política até há alguns anos desconhecida entre nós. Destinam uma parcela da sua produção que o mercado local, por contigencias momentaneas, não conseguir absorver. Com isso, estabeleceram uma credibilidade como exportadores, que antes não existia. E prosperam.

* * *

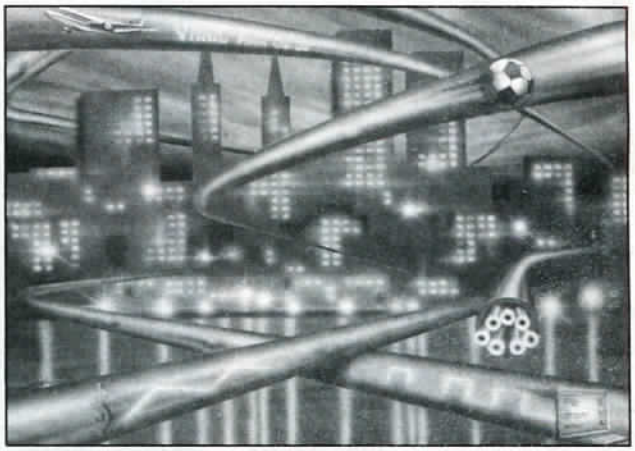
Um assunto que merece cada vez maior destaque na imprensa técnica internacionalmente é "information super highways" (super-estradas da informação), que entre nós receberam o nome de "infovias". Nosso artigo de capa dá ao leitor uma visão do que isso representa. Em seguida, abordamos um dos elementos mais importantes nas infovias sem o qual, talvez, nem fossem viáveis: a fibra óptica.

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.

SABER
ELETRÔNICA
Nº 259 - AGOSTO/1994

CAPA

04 • Infovias



SEÇÕES

30 • Notícias & Lançamentos
32 • Seção do Leitor
81 • Reparação Saber Eletrônica (fichas de nºs 531 a 534)
83 • Guia de Compras

SABER PROJETOS

33 • Monitor de Fonte TTL
34 • Multiplicador de tensão CMOS
36 • Fonte Transistorizada de 2 A 20 V x 3 A com Proteção
38 • Fonte Variável com SCR
40 • Projeto dos Leitores

DIVERSOS

10 • Fibras Ópticas
17 • µDX - Controlador Programável Pessoal Parte II
62 • Conheça o Top Fet
65 • Conheça os Amplificadores Operacionais de Corrente LM3900 - Parte III
70 • Conheça o SDW5001E - Seletor de Tensão de Rede
73 • Projetando Contadores e Divisores CMOS
77 • Darlingtons de Potência
79 • Transistores de Sucatas - Algumas Equivalências

MONTAGEM

22 • Slim Equalizer
27 • Controle de Toque com Fet de Potência

SABER SERVICE

44 • Prática de "Service"
49 • Algumas Provas Especiais com o Multímetro
52 • Service de Gravadores
55 • LA1231N - FI de FM
57 • Rádio Gravador AM/FM RX-1394 - National

INFOVIAS

A REVOLUÇÃO NOS MEIOS DE COMUNICAÇÃO



Depois da popularização do automóvel, a humanidade se vê diante da maior revolução dos meios de comunicação. A possibilidade de se ter acesso a qualquer tipo de informação, num sistema interativo, sem a necessidade de sair de casa, torna obsoleto quase todo o sistema de comunicações que temos atualmente em funcionamento e abre caminho para tecnologias nunca antes imaginadas. As vias de transporte de informações ou infovias já começam a ser implantadas em diversos locais do mundo e os resultados de sua utilização já estão chegando até nós antes mesmo que tenhamos acesso a esta tecnologia fantástica. Neste artigo explicaremos numa linguagem simples o que são as infovias e como elas podem atuar em nossa vida daqui para frente.

Newton C. Braga

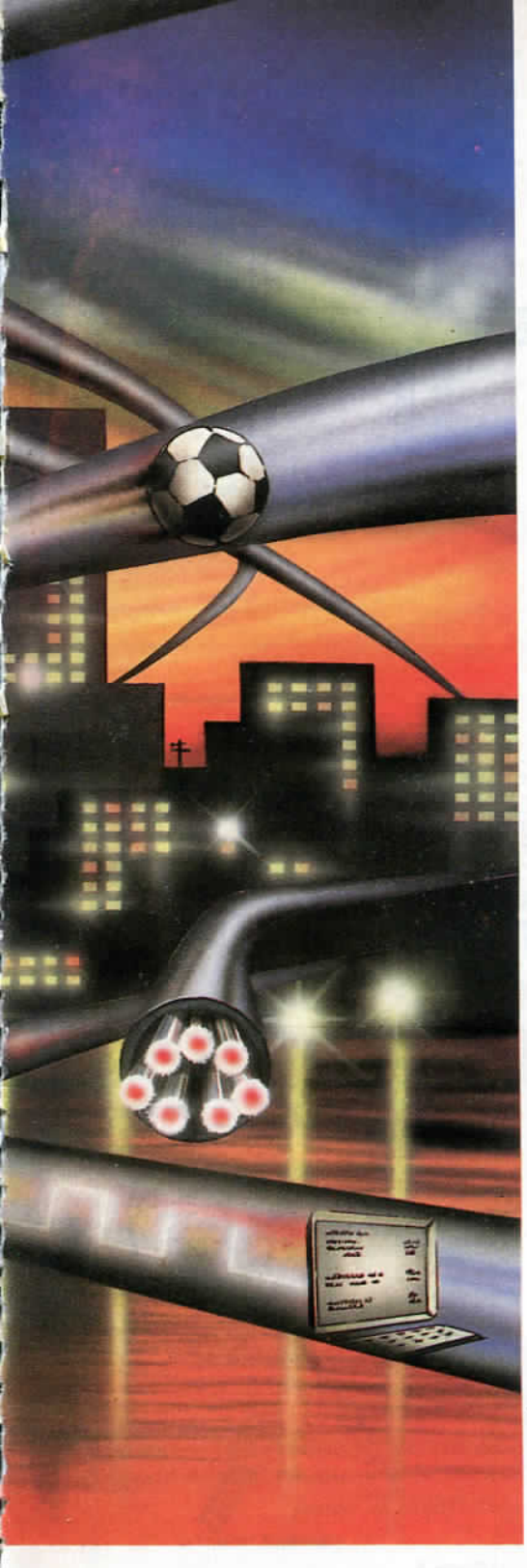
O automóvel colocou ao alcance das pessoas a possibilidade de se ir a qualquer lugar e assim acessar qualquer tipo de informação de uma maneira que antes não era possível: cinemas, museus, teatros, monumentos, lugares históricos, estádios de futebol, etc.

Até agora temos aproveitado de todo o potencial que a mobilidade quase ilimitada do automóvel nos proporciona, e isso pode ser facilmente constatado pela quantidade de veículos que existem em circulação no mundo todo.

No entanto, gradualmente os meios de comunicação e a informática vêm evoluindo e com eles, o acesso às informações passou a um nível diferente de qualidade.

No momento em que a qualidade dessa informação se equipara à qualidade obtida pela própria presença da pessoa no local em que elas se originam, uma mudança de hábitos ou uma revolução na sua utilização pode ocorrer, é justamente o que estamos presenciando.

Se podemos consultar de nossa casa, a partir de um terminal de com-



putador, uma biblioteca, não será preciso se locomover até a biblioteca para consultar um livro. Se podemos conversar com uma pessoa, vendo essa pessoa, não precisamos ir até onde ela se encontra para manter um diálogo proveitoso, por exemplo, como o exigido para uma negociação. Se podemos disputar uma partida de xadrez ou outro jogo com alguém, usando o computador, não precisamos ir até a casa dessa pessoa com esta finalidade. Enfim, para efeito de troca de informações a necessidade da locomoção está sendo abolida.

Mas, para que tudo isso ocorra, é evidente que, deve entrar em jogo uma tecnologia um pouco diferente da que até hoje encontramos para suprir alguns segmentos desse transporte de informações.

Assim, a TV a cabo sozinha não satisfaz a necessidade de um sistema interativo, por exemplo, da mesma forma que a simples conexão de um computador a um modem, ou ainda de um telefone comum, não nos traz a informação desejada num nível satisfatório de qualidade.

Para que tenhamos uma possibilidade de acessar a todos os tipos de informação disponíveis por meios eletrônicos, o sistema utilizado deve ser muito mais amplo.

Basicamente, esse sistema pode ser descrito como uma enorme quantidade de pontos que podem tanto receber como fornecer informações (ou os dois, pois o sistema é interativo) e uma rede de cabos que possa transportar essas informações, as chamadas infovias, figura 1.

Entretanto, para que tudo isso seja possível, as redes de que dispomos atualmente, com cabos comuns e equipamentos comuns não servem. Devem ser criados novos equipamentos.

ACESSO A TUDO

Um computador ligado a uma câmara de vídeo, a um televisor, um CD-ROM, um telefone e impressora, além de uma interface apropriada vão consistir no equipamento básico que o usuário das infovias precisa ter.

Com esse equipamento ele acessa a diversos tipos de serviços que estarão disponíveis, sem que ele precise sair de sua casa. Mas, que tipos de serviços podem ser acessados por este equipamento?

Uma primeira possibilidade é o acesso a uma video-locadora, obtendo-se a relação dos filmes disponíveis e até um "trailer" que ajude na escolha. Uma vez escolhido o filme, o usuário pode solicitá-lo pela própria infovia, figura 2.

O filme é então "compactado" por uma técnica digital especial, já utilizada, que reduz a faixa passante necessária a emissão de imagens, e enviado ao computador que o registra em sua memória.

Na forma compactada ele precisará de menos espaço que na forma normal facilitando assim seu armazenamento na memória. Ao mesmo tempo, o usuário que possui um "cartão de crédito eletrônico" para os serviços da infovia, tem o valor do aluguel debitado.

Do computador, o filme pode então ser transferido para o televisor ou projetor de vídeo, com excelente qualidade.

Uma segunda possibilidade deve-se principalmente a interatividade do sistema: desejando ver uma partida de futebol, por este sistema, o usuário não só acessa o canal que transmite a partida desejada, mas o faz de modo a poder escolher por meio de seu controle remoto, a câmara a ser utilizada em cada lance, ou seja, os ângulos que deseja focalizar o jogo. Assim, ele pode ter uma capacidade de escolha do que quer ver como se estivesse no estádio, não ficando limitado a câmara única que focaliza aquilo que a produção do programa determina, ilustração da figura 3.

Indo além, o usuário pode conectar seu sistema não só com fontes específicas de informações, mas com outros usuários. Assim, podemos jogar partidas de video-games com outras pessoas, bastando fazer uma interconexão dos sistemas. Como os resultados das partidas podem ser controlados ou armazenados numa central, verdadeiros campeonatos podem ser organizados sem que os participantes saiam de casa.

O próprio sistema educacional deve aproveitar os recursos do sistema, incorporando-os aos de multimidia que já estão em plena difusão. Os alunos não precisarão mais ir a escola, e novamente, como o sistema é interativo, os professores poderão ter um controle sobre cada terminal, inclusive respondendo a perguntas específicas.

Junto com o que citamos, como exemplo, temos os acessos aos bancos, aeroportos, compras sem sair de casa, consultas médicas à distância, participação em congressos, etc.

A TECNOLOGIA

É claro que uma boa parte dos equipamentos eletrônicos de que dispomos em nossas casas atualmente e também da própria rede de cabos que transmite informações, não se presta a essa nova modalidade de uso.

Os equipamentos usados para processar os sinais devem ter uma capacidade diferenciada de trabalho. Atualmente, diversas empresas como a Philips, a Silicon Graphics, GTE, etc já estão produzindo equipamentos específicos para os primeiros sistemas de infovias que estão em operação nos Estados Unidos.

Um primeiro sistema é o Time Warner, em operação em Orlando na Flórida e que inclui um serviço de TV com 500 canais! Para operar neste sistema, computadores com a capacidade de armazenar filmes digitalmente já estão disponíveis e novas versões dos 386 e 486 estão sendo criadas para esta finalidade.

Os próprios monitores de video devem ter características diferentes, já que eles devem em determinados momentos substituir os televisores comuns, com a exigência de qualidade e tamanho de imagens maiores.

Mas, o problema maior está nos meios através dos quais as informações são transportadas.

A fibra óptica facilitou bastante a elaboração dos sistemas, mas não se pode dizer que as fibras ópticas são as infovias.

As fibras ópticas fazem parte do sistema de transmissão de informações, graças às suas excepecionais características de operação com sinais de altas freqüências além de outras.

Uma única fibra óptica além de uma capacidade maior de envio de informações, não sofre interferências eletromagnéticas que no caso de imagens poderá prejudicar sensivelmente sua qualidade, também apresentam uma característica de atenuação muito menor, isso sem se falar no custo, que tende também a ser menor que o dos cabos coaxiais.

No entanto, nos sistemas já existentes o cabo coaxial continua como elemento final de ligação do sistema com o cliente.

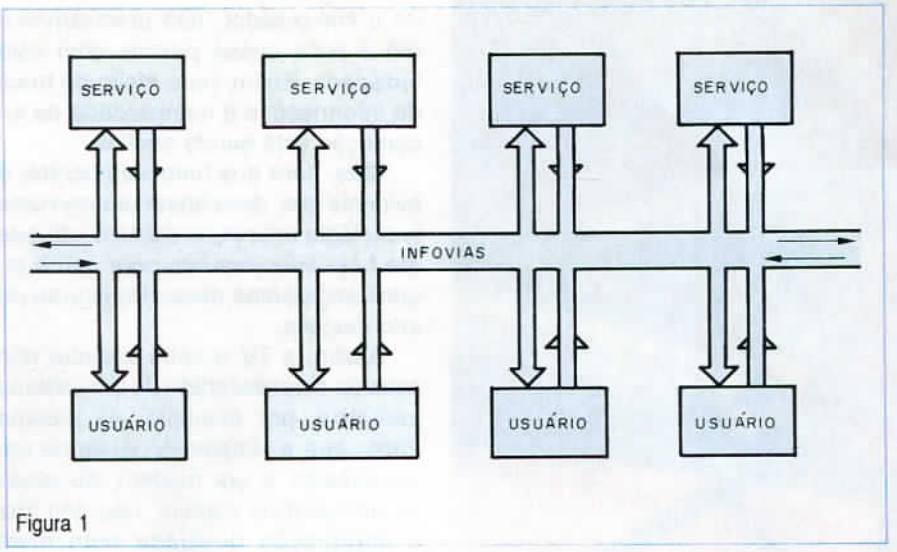


Figura 1

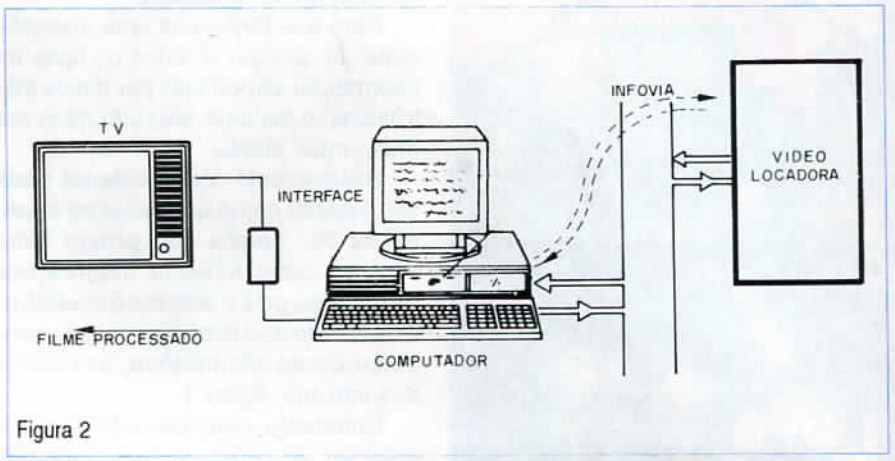


Figura 2

Na verdade, mais de 90% dos lares americanos já possuem terminais de cabos coaxiais na ligação do sistema de TV por cabo, e seria extremamente dispendioso fazer a troca total deles por cabos com fibras ópticas para operar com o novo sistema.

Mais de 80% da infraestrutura de uma estação de TV por cabos está compreendida no uso de cabos coaxiais!

Assim, esses cabos ainda devem ser usados, e as fibras ópticas levarão as informaçõoes apenas no percurso maior de distribuição.

É por este motivo que técnicas especiais de compressão digital de imagens já tem sido experimentadas com sucesso, com a finalidade de aproveitar melhor as características dos cabos coaxiais comuns, já que podem ser usadas freqüências menores e portanto menos sujeitas a deformações na transmissão.

Um dos processos de compressão digital de dados já utilizado no

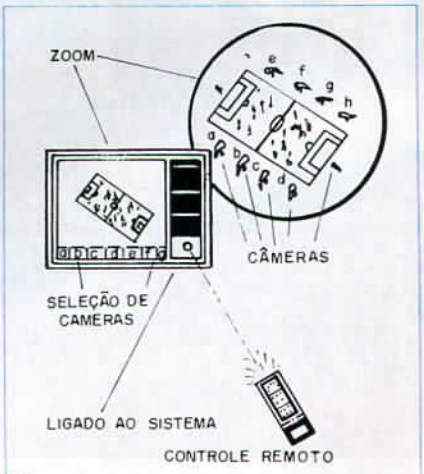


Figura 3

trecho final da transmissão, quando ela passa da fibra óptica para o cabo coaxial é o ATM (Asynchonous Transfer Mode) conforme a figura 4. O que este sistema faz é basicamente "pegar" os dados que são transmitidos rapidamente pelas fibras ópticas e armazená-los em circuito apropriado, próximo da casa do usuário, ou seja, numa "sub-estação" de distri-

buição, transferindo-os depois numa velocidade mais lenta, através dos cabos coaxiais comuns. Uma outra tecnologia que está sendo implantada é a ADSL (Asymetric Digital Subscriber Line) que permite que as empresas telefônicas enviem imagens de vídeo através de fios comuns telefônicos, e conjuntamente, as conversas. Novamente, a maior parte do percurso do sinal será feito através de fibras ópticas, ficando o trecho final a cargo de fios comuns, que desta forma não precisariam ser substituídos.

Com o estudo de uma tecnolgia denominada ISDN (Integrated Services Digital Network) as empresas de telefonia esperam transmitir com mais facilidade tanto a voz como textos.

Existe até uma expectativa de que, com a adoção destas tecnologias novas, os custos do telefone celular, com sua integração ao sistema, possam ser sensivelmente reduzidos.

CONCLUSÃO

O mundo moderno exige uma troca cada vez mais rápida e eficiente da informação.

Thomas Jefferson dizia que a informação é a moeda da democracia, o que significa que dispor da agilidade na troca de moeda significa também poder, e nenhum país deve sequer pensar em ficar fora das inovações que as infovias vão trazer ao nosso modo de vida, à nossa economia e a nossa própria liberdade. Esperamos que as autoridades de nosso país, capazes de interferir na futura adoção desses sistemas estejam suficientemente bem informadas, para que leis que atrasem nosso desenvolvimento, mais uma vez, não sejam criadas, e acabe nos deixando de fora das inovações que possam melhorar nossa qualidade de vida, e que nos integrem de uma forma total ao que existe de mais moderno e útil atualmente. ■

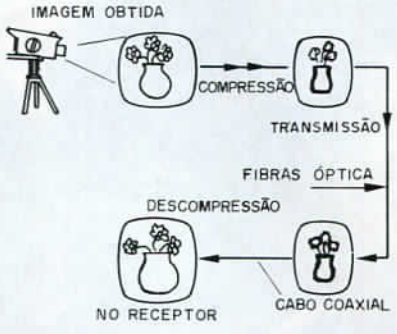


Figura 4

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

QUEREMOS A SUA OPINIÃO

Ao final de cada artigo estamos inserindo um quadro para você, leitor, possa dar a sua nota para a matéria publicada. Essa nota será dada no cupom-resposta constante no final da revista. Baseado na sua avaliação, nossos colaboradores saberão melhor que os leitores consideram importante na revista.

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 28/08/94
R$ 12,00

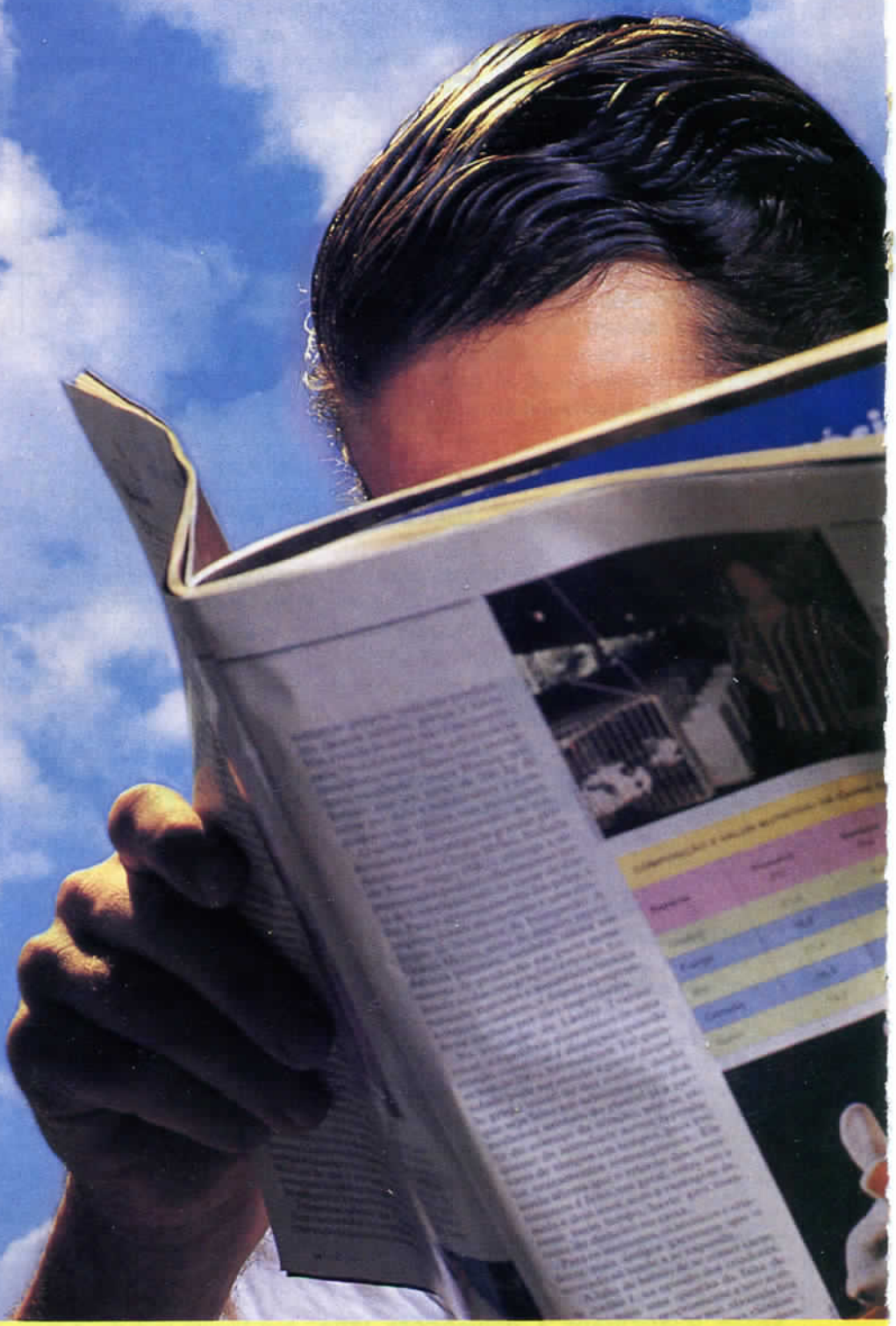


(Não atendemos por Reembolso Postal)

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 Araujo, 309 Tatuapé - São Paulo - SP.

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

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



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



Quem pode comprar revista, pode comprar seu produto.

FIBRAS ÓPTICAS

Newton C. Braga

Ao contrário do que muitos afirmam, as fibras ópticas não são as infovias, e nem sequer são o elemento sem o qual as infovias não seriam possíveis. A verdade é que as fibras ópticas ocupam um lugar de destaque na transmissão das informações, mas o sistema todo não se baseia totalmente nelas. A importância das fibras ópticas, como substituto para os condutores metálicos tradicionais na transmissão de sinais, não pode ser desprezada e por isso dedicamos o espaço seguinte para explicar como elas funcionam. Evidentemente, o enfoque principal será dado em função de sua aplicação nas infovias, assunto do artigo anterior.

A idéia de se poder curvar um raio de luz ou de "canalizá-lo" de modo a poder ser levado a qualquer parte, por muito tempo pareceu ser apenas um sonho.

As leis físicas que afirmam que a luz se propaga em linha reta pareciam ditar uma condição que, por nenhum tipo de artifício, poderia ser contornada.

No entanto, as leis físicas não são obstáculos para se obter o que se deseja em termos tecnológicos, muito pelo contrário, são as ferramentas que nos permitem fazer isso, e o caso das fibras ópticas é um excelente exemplo.

Uma segunda lei, afirma que quando um raio de luz passa de um meio de uma certa densidade para outro meio de densidade diferente, ele sofre uma mudança de direção de propagação, ou seja, "curva-se" conforme mostra a figura 1.

Essa lei, chamada Lei de Snell, afirma que este "encurvamento" da trajetória do raio de luz está ligado a natureza dos meios, ou seja, de uma propriedade que denominamos "índice de refração", e é constante. O nome se deve ao seu descobridor, Willebrord Snell em 1621.

Assim, no caso da figura 1, o meio (A) tem um índice de refração menor que o meio (B). O raio de luz que vem de cima, curva-se para baixo, de modo que o seno do ângulo de incidência α seja menor que o seno do ângulo de refração β.

De uma forma matemática a lei pode ser enunciada como:

$$\text{sen } \alpha / \text{seno } \beta = \text{constante} = n_2/n_1$$

Onde n_1 e n_2 são os coeficientes de refração dos meios considerados.

É fácil perceber que, se a fonte de luz estiver no meio (B) e que se ela for se movendo no sentido indicado na figura 2, a medida que ela for se aproximando da superfície de separação desses meios, o raio que emerge no meio (A) vai se tornando cada vez mais "rasante". Chega um momento então, em que esse raio se torna paralelo a essa superfície e que portanto ele não pode passar para o meio A.

O ângulo em (B) em que isso ocorre é denominado "ângulo crítico".

Qualquer raio que incida nessa superfície de separação entre os dois meios segundo um ângulo que ultrapasse o ângulo crítico ficará aprisionado, pois vai ser refletido pela superfície de separação.

Se considerarmos um cilindro de um material que tenha um índice de refração maior que o do meio exterior (como o ar que é próximo de um), fazendo incidir luz na sua extremidade, conforme mostra a figura 3, temos as seguintes possibilidades:

Os raios de luz que penetrarem neste material segundo a trajetória (A) encontrarão a superfície externa do cilindro que o separa do meio exterior segundo um ângulo menor que o crítico, e por isso escaparão, se perdendo.

No entanto, os raios que penetrarem segundo um ângulo maior que o crítico, (B) serão refletidos sucessivamente pela superfície de separação e podem ser transmitidos a longas distâncias, mesmo que esse cilindro seja curvado. Bastará que a incidência desse raio na superfície de separação se mantenha com um ângulo maior que o crítico.

É claro que essa exigência de que esse ângulo se mantenha dentro de

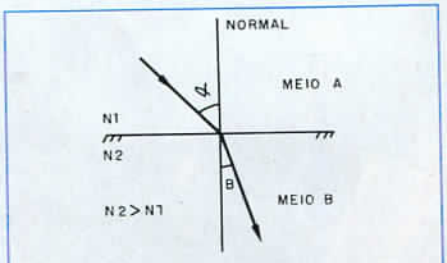


Fig. 1 - Refração de um raio de luz ao passar do meio A para o meio B.

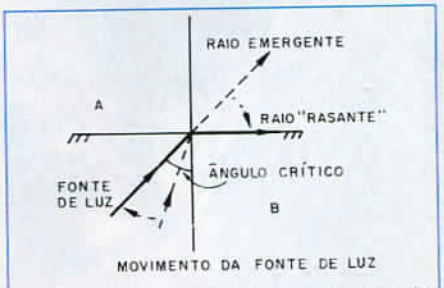


Fig. 2 - Ao ser atingido o ângulo crítico o raio não "sai" mais para o meio B.

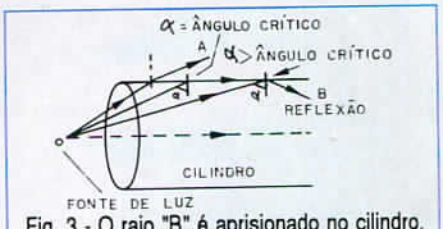


Fig. 3 - O raio "B" é aprisionado no cilindro.

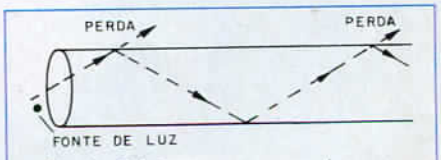


Fig. 4 - Existem pequenas perdas nas reflexões sucessivas.

uma faixa de valores impede que esse cilindro possa fazer curvas acentuadas, mas isso não impede sua utilização prática.

No entanto, com esta técnica, utilizando-se um material homogêneo e isotrópico, existem ainda algumas dificuldades a serem vencidas.

Uma delas é a pequena quantidade de luz que ainda "escapa" na superfície de separação entre os dois meios em cada reflexão, conforme mostra a figura 4.

Uma evolução interessante para o processo de transmitir a luz por um material como o indicado, consiste em obter um cilindro que não seja homogêneo.

Se não tivermos uma superfície de separação definida entre dois meios, mas uma transição gradativa, como por exemplo a que ocorre com a atmosfera da terra à medida que se torna menos densa, os raios de luz sofrem um encurvamento, conforme mostra a figura 5.

Desta forma, se fabricarmos uma fibra que tenha o cerne com um coeficiente de refração maior, e com coeficientes gradualmente menores para o material envolvente que então formariam capas, o comportamento do raio de luz neste material será muito interessante.

Conforme mostra a figura 6, dependendo do ângulo que o ráio de luz penetra neste material, ele pode se propagar segundo uma trajetória sinuosa, sendo sempre desviado de volta para o cerne quando tender a escapar. Técnicas especiais permitem fabricar fibras ópticas com materiais que apresentem estas propriedades. E como as perdas em tais materiais são muito pequenas, isso permite transmitir a luz a grandes distâncias sem atenuação.

Desta forma, uma fibra óptica nada mais é do que um "condutor" para a radiação luminosa, incluindo a parte do espectro infravermelho. Essas fibras normalmente tem a constituição mostrada na figura 7.

O importante é que tais fibras possuem características de flexibilidade resistência à tração e tensão que nada deixama dever aos condutores metélicos comuns podendo pois substituí-los em muitas aplicações, menos (ainda) na transmissão de energia em alta potência.

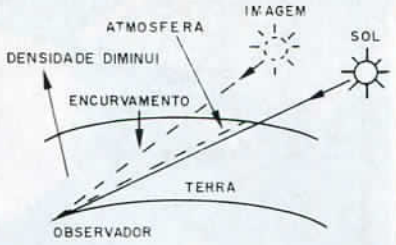


Fig. 5 - Ao por do sol, ele parece "mais alto" do que realmente está, devido o encurvamento dos raios.

TRANSMITINDO SINAIS PELAS FIBRAS ÓPTICAS

Já sabemos como é possível transmitir a luz por meio de um material que, pelas suas propriedades pode fazer curvas e apresentar perdas muito pequenas. Mas, luz não é eletricidade e para nós interessa a transmissão de sinais elétricos.

O fato é que, a luz consiste em ondas eletromagnéticas, da mesma natureza que as ondas de rádio e que por isso pode ser modulada, como um sinal de rádio, transmitindo assim a informação desejada. No entanto, as freqüências das radiações portadoras usadas em fibras ópticas vão de 10^{13} Hz à 10^{14} Hz o que é muito mais que a faixa de 10^{6} Hz à 10^{8} Hz que corresponde à faixa das ondas eletromagnéticas usadas em telecomunicações.

Isso resulta numa largura de faixa pelo menos 1 milhão de vezes maior!

Para usarmos uma fibra óptica da mesma maneira que usamos um cabo de sinal, temos basicamente que proceder da maneira indicada na figura 8, que consiste num *link* óptico básico.

Usamos o sinal (por exemplo um sinal de vídeo, um som, o sinal codificado da saída de um computador) para modular um feixe de luz que então é aplicado à fibra óptica.

Na outra extremidade da fibra usamos um sensor foto-elétrico que possa responder à modulação do sinal, e recuperar com isso o sinal elétrico original.

O sinal elétrico poderá ser usado na outra extremidade, da maneira convencional. Mas, qual a vantagem de tudo isso?

Diversas são as vantagens que podem ser consideradas:

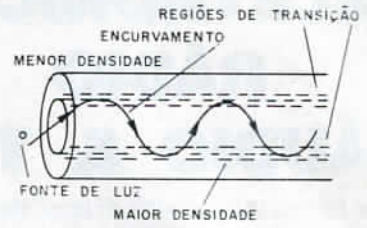


Fig. 6 - Os raios de luz são encurvados na região de transição nos índices de refração do material.

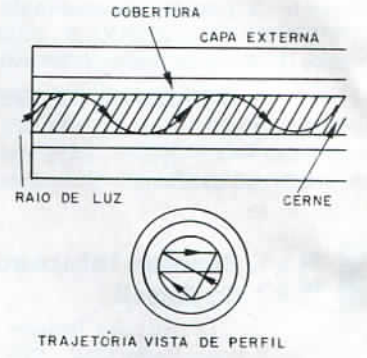


Fig. 7 - Estrutura de uma fibra óptica.

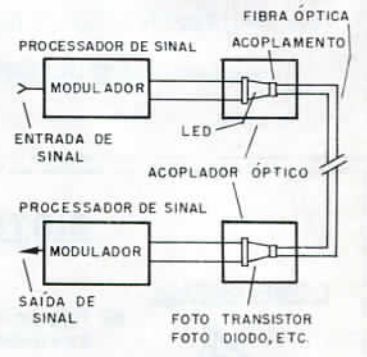


Fig. 8 - Link com fibra óptica.

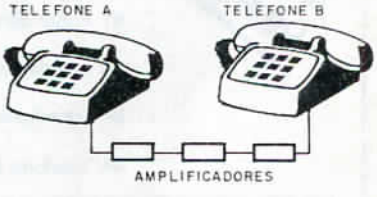


Fig. 9 - As perdas na linha exigem o emprego de amplificadores a cada determinada distância.

a) A primeira é que as perdas ao se transmitir um sinal por meio de uma fibra óptica são muito menores do que quando o fazemos por fios comuns.

Numa linha telefônica, por exemplo, a cada derterminada distância que o sinal percorre é preciso inter-

ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV



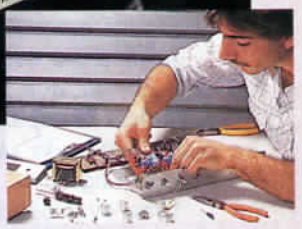
As Escolas Internacionais do Brasil oferecem, com absoluta exclusividade, um sistema integrado de ensino independente, através do qual você se prepara profissionalmente economizando tempo e dinheiro. Seu Curso de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV é o mais completo, moderno e atualizado. O programa de estudos, 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.

NÃO MANDE PAGAMENTO ADIANTADO

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**

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-259

☐ 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

SISTEMA *MonoKom* DE TELEFONIA RURAL

COMPOSIÇÃO:

REVENDEDOR Solicite Crédito

02 Transceptores Monokom sintetizados para 20 canais distintos de RF, placa lógica digital, protegido contra transientes e descargas, certificado de Homologação DENTEL 39292-AHT165;

02 Antenas TSM25010 Export, soldada em tig, conector "N" com com banho de prata e ouro, alumínio reforçado;

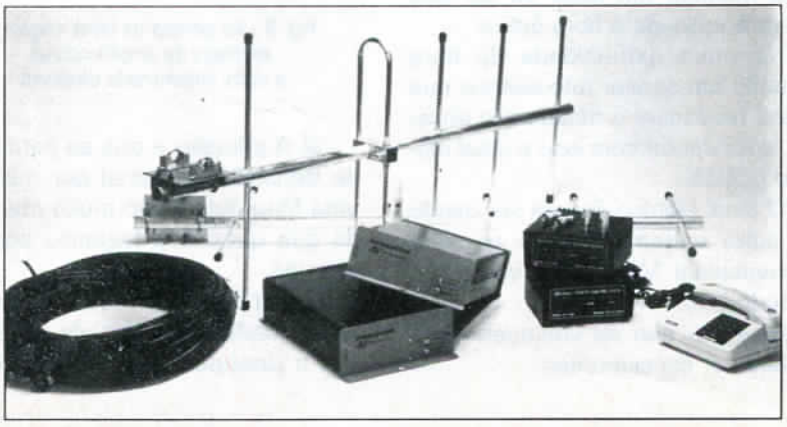
01 Fonte de alimentação estabilizada sem flutuador;

01 Fonte de alimentação estabilizada com flutuador;

50 mts de cabo coaxial RG213;

04 conectores tipo "N" macho banhados em prata e ouro;

01 Telefone Intelbras padrão EMFT.



ANTENAS TSM2510 Export

YAGI 240 - 260 MHz
5 elementos
11 dBI
50 ohms
F/B > 13 dB
SWR < 1,25 em toda a banda
US$ 70 + 10 % IPI

TSM - Telefonia Rural

RS509 - KM 9 Nº 6948

STA MARIA - RS

PABX / FAX - (055) 226.1961

Anote no Cartão Consulta nº 01505

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.

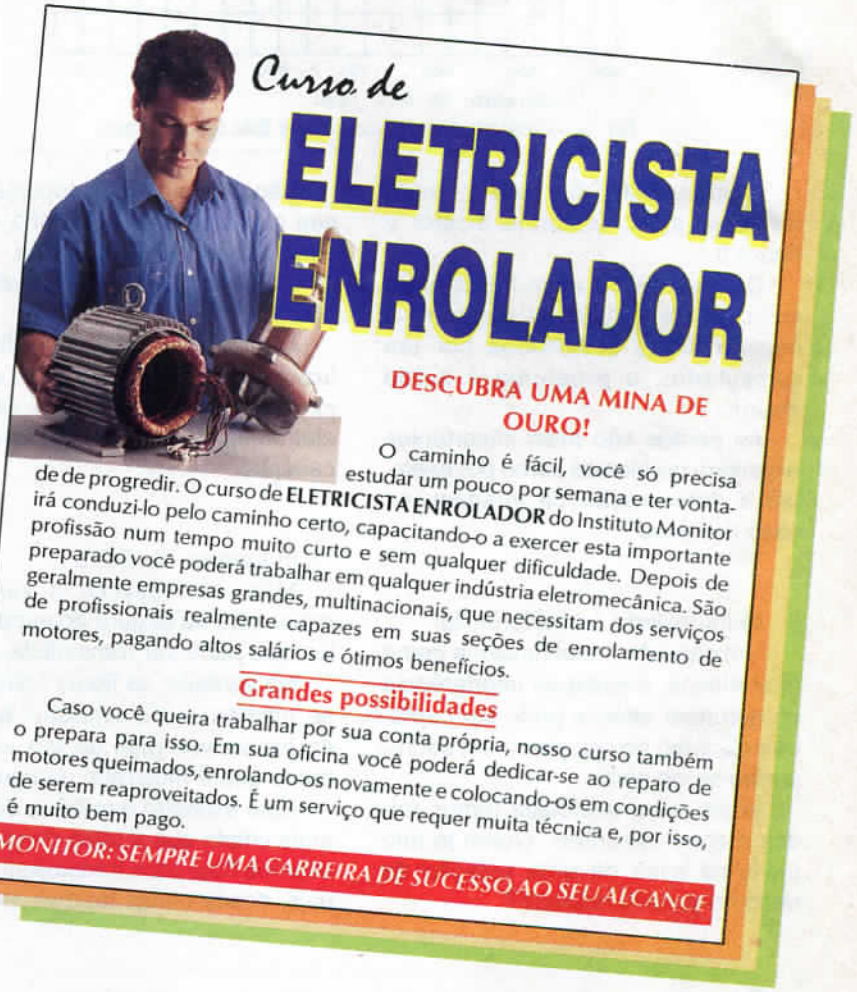
CAPACIDADE
Utiliza os recursos mais modernos da informática para dar ao aluno atendimento rápido e eficiente.

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.

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.

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-259

Farei o pagamento em 4 mensalidades fixas e iguais de R$12,91 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 à alteração.

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

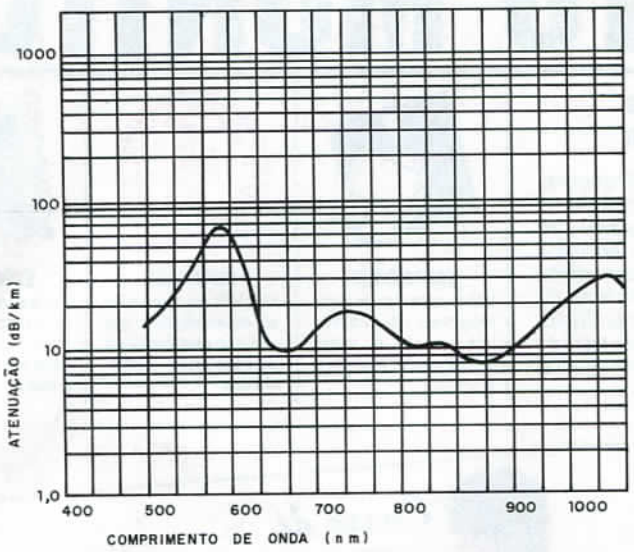


Fig. 10 - Comportamento típico de uma fibra óptica comum.

calar um amplificador para "recuperar" esse sinal, conforme mostra a figura 9.

Com sinais de altas freqüências como por exemplo as imagens e mesmo sinais codificados por um computador, o problema é ainda maior.

As perdas são mais importantes e causam problemas como por exemplo a deterioração da imagem, no caso do vídeo.

b) Imunidade á interferência.

Um cabo de metal funciona como uma antena, e qualquer interferência de natureza elétrica pode ser captada pelo cabo no seu percurso, sobrepondo-se ao sinal.

Numa linha telefônica temos ruídos e sons estranhos. Quem já não ouviu os sons de uma estação de rádio no próprio telefone?

São o resultado da captação desses sinais pela própria linha que se comporta como uma antena.

No caso da fibra óptica isso não ocorre.

O sinal que percorre a fibra é a luz e ela, como onda não sofre a interferência de quaisquer radiação eletromagnética que atravessem seu caminho.

c) Largura de Faixa

Mas, sem dúvida, a vantagem maior está na largura do espectro da luz que pode ser transmitida.

Na verdade, as fibras ópticas não se prestam à transmissão somente da luz visível, mas de um espectro maior que é mostrado na figura 10.

Este espectro é milhões de vezes mais amplo que a faixa de rádio que usamos hoje para transmissão de sinais, desde ondas médias até VHF.

Isso significa que, em teoria, cada fibra pode transmitir milhões de canais de áudio, ou milhares de canais de TV, sem problema de mistura.

É claro que o problema maior, e que ainda apresenta algumas dificuldades técnicas, é o de se fazer a sintonia do canal desejado.

Mas, baseados neste fato, podemos dizer que no futuro, num terminal de fibras ópticas doméstico, podem chegar milhares de canais de áudio e de TV, e muitas outras formas de informações que seriam "sintonizadas" com facilidade.

d) Segurança

Um ponto importante a ser considerado no uso das fibras ópticas é que o material usado não é condutor elétrico o que de imediato significa a impossibilidade da ocorrência de curto-circuitos. Da mesma forma, não existe qualquer perigo de uma fibra ficar acidentalmente submetida a potenciais perigosos.

e) Resistência

O vidro é 20 vezes mais forte que o aço e além disso é inerte ação de substâncias corrosivas, o que não acontece com os fios metálicos.

f) Custo

O vidro é feito de silício que é o material básico de que é feito nosso planeta.

Desta forma, existe uma abundância de sua matéria prima que não ocorre com os metais. Com o desenvolvimento das técnicas de fabricação o custo das fibras vai se reduzin-



Fig. 11 - Deformação de um sinal ao longo de uma fibra óptica.

do. À medida que o tempo passa, o metal tende a ficar mais caro (a não ser que novas jazidas sejam encontradas) enquanto que as fibras vão se tornando mais baratas.

OS PROBLEMAS TÉCNICOS

As fibras são hoje disponíveis com perdas muito pequenas e a capacidade de transmitir sinais numa ampla faixa do espectro visível e infravermelho. Muitas linhas telefônicas convencionais, e interligações de sistemas de computadores já estão sendo substituídas por fibras ópticas, dadas suas evidentes vantagens.

No entanto, a substituição não é tão simples, e além dos problemas que já foram vencidos existem muitos outros a serem considerados de modo a se aproveitar todo seu potencial.

Voltando à maneira básica de se transmitir sinais modulando simplesmente um feixe de luz, consideremos uma fibra conforme mostra a figura 11.

Na verdade não teremos um único feixe propagando-se por esta fibra, mas diversos que então se refletem em vários locais e de modos diferentes no percurso a ser coberto.

A trajetória do feixe de luz vai determinar o modo de operação da fibra.

Se esse percurso for pequeno nada de anormal é detectado, mas se ele for longo, a diferença entre os tempos que os diversos ráios da mesma fonte levam para percorrer a fibra começa a tornar-se importante, principalmente se a modulação for muito rápida, ou seja, se estivermos transmitindo sinais em frequência muito elevada.

Conforme mostra a figura 11, o feixe de luz de um pico de sinal, pode se atrasar e aparecer no intervalo, com uma deformação sensível, ou seja, há um "espalhamento" do sinal que leva a perdas na qualidade da informação a ser transmitida.

Deve ser considerado também que, se a luz usada não for monocromática (frequência única) as diversas freqüências se comportam de maneira diferente quanto à refração.

Normalmente este comportamento da fibra óptica é especificado em MHz/km.

Assim, uma fibra de 100 MHz/km pode transmitir sinais até 100 MHz se seu comprimento for de 1 km, mas só pode trabalhar com sinais até 50 MHz se seu comprimento for de 2 km.

As fibras em que isso ocorre são denominadas "multimodos" pois existem diversos ráios transportando a mesma informação.

Mas, por outro lado, é possível a operação mono-modo, em que temos apenas um feixe estreito, e esse espalhamento não ocorre.

Um outro problema a ser considerado é em relação às fontes de luz usadas nas transmissões. Os LEDs são dispositivos que produzem luz numa faixa estreita de freqüências, e além disso podem ser modulados por sinais de freqüências bastante elevadas.

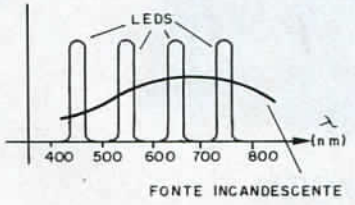


Fig. 12 - Espectro de emissão de LEDs comuns.

Por isso são ideais para a transmissão de sinais pelas fibras ópticas. Na figura 12 temos o espectro de LEDs comuns.

Mas, para o acoplamento dos LEDs às fibras são necessárias técnicas especiais. Dispositivos para esta finalidade já existem e são usados em grande quantidade nos sistemas de comunicação por fibras ópticas.

Da mesma maneira temos de pensar nos sensores, que convertem os sinais modulados em sinais elétricos.

Os foto-diodos, pela sua velocidade de resposta são os mais usados nas aplicações de altas freqüências.

Para frequências mais baixas podem ser usados foto-transistores e até foto-*triggers*, como os mostrados na figura 13.

CONCLUSÃO

Não vai demorar muito para que uma parcela significativa das comunicações que hoje utilizam cabos convencionais passe a empregar fibras ópticas.

Isso significa que o técnico de manutenção, o projetista e mesmo o instalador se vejam diante da necessidade de trabalhar com dispositivos um pouco diferentes dos atuais.

A Opto-eletrônica deverá então ocupar um lugar de destaque nas telecomunicações do futuro, com uma grande quantidade de circuitos e dispositivos que operem no interfaceamento de fibras com circuito e no processamento de sinais com características diferentes daquelas que o técnico atual está acostumado.

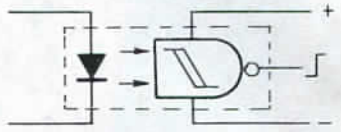


Fig. 13 - Um Foto-trigger.

Nossos leitores devem então se preparar para mais este passo na evolução das técnicas eletrônicas, não deixando de se atualizar.

As Infovias vem aí, e logo os instaladores de antenas, instaladores de linhas telefônicas e técnicos de manutenção de equipamentos eletrônicos vão começar a ouvir falar e receber em suas oficinas aparelhos que trabalhem com luz e não mais com os tradicionais sinais de rádio! ■

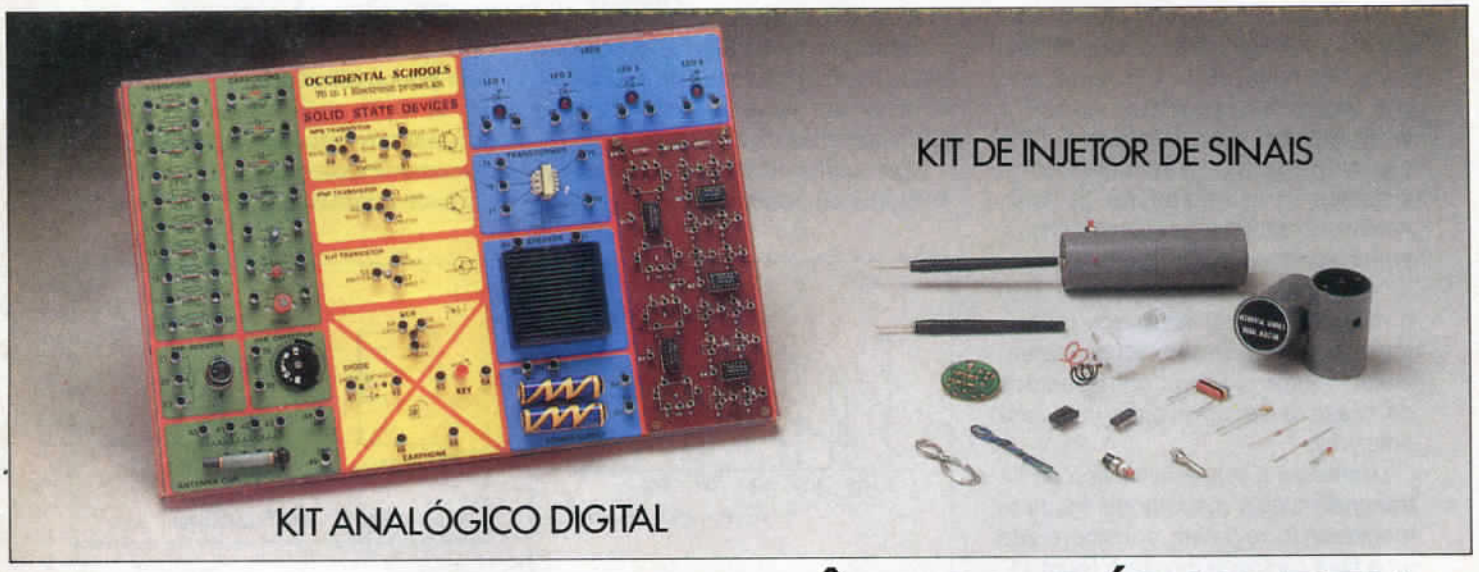
O que você achou deste artigo?

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

Eletrônica sem choques



NOVO CURSO DE ELETRÔNICA, RÁDIO E TV. SUPER PRÁTICO E INTENSIVO. FEITO PRA VOCÊ.

- Super atualizado, com a descrição dos mais recentes receptores de rádio, aparelhos de som e televisores.
- Antes mesmo da conclusão do curso você estará apto a efetuar reparos em aparelhos de rádio.
- Você receberá o kit de injetor de sinais no decorrer do curso.
- Os cálculos matemáticos estão reduzidos ao estritamente necessário.
- Apresenta métodos de análise, pesquisa de defeitos e conserto de aparelhos eletrônicos, com um mínimo de recursos e também através de instrumentos.
- Apresenta roteiros para ajustes e calibração, descrição e uso de instrumentos.
- É a sua grande chance: curso por correspondência é muito mais prático.

EM **10** MESES VOCÊ VIRA FERA.

Demais cursos à sua disposição:
- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B e Cores
- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS
cursos técnicos especializados
Av. São João, 1588, 2º s/loja - Tel.: (011) 222-0061 - CEP 01211-900 - *SP*

À
Occidental Schools
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059-970 *São Paulo SP*

SE - 259

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

Nome_____

Endereço_____

Bairro_____ CEP_____

Cidade_____ Estado_____

Anote no Cartão Consulta nº 01501

μDX - CONTROLADOR PROGRAMÁVEL PESSOAL - parte 2

Nesta edição descreveremos a programação do μDX e algumas aplicações. Na edição anterior foi explicado o esquema elétrico do controlador programável e como conectá-lo ao "mundo real".

O controlador programável μDX é programado através de um programa chamado PG (programador gráfico), que acompanha o equipamento.

Este programa roda em ambiente DOS (versão 3.0 ou mais recente) e necessita de microcomputador AT 286, 386 ou 486 (não funciona corretamente em PC-XT, devido à velocidade muito lenta destes computadores). Além disso, deve ser instalado no computador um mouse e o vídeo precisa ser VGA (monocromático ou colorido). O computador é conectado ao μDX (ou a uma rede DXNET com vários μDX) através de um cabo adequado (que também acompanha o μDX) ligado à porta paralela do PC. O programa PG é um ambiente para desenvolver aplicações para o μDX de forma gráfica e amigável. Assim, não existem linhas de programação nem instruções, mas blocos ("ícones") que são interligados, como se fossem componentes elétricos reais. Todas as operações são feitas através do mouse, com poucas intervenções do teclado.

Como Programar

Ao rodarmos o programa PG surge a tela de apresentação. Ao pressionar qualquer tecla, esta tela é substituída pela tela principal do programa:

Na tela da figura 1, notamos à direita, uma série de desenhos que representam os diferentes "componentes" que irão formar o "circuito" a ser transmitido para o μDX. A área livre à esquerda é onde o "circuito" é montado. Basta capturar com o mouse os blocos existentes e ir montando o circuito. Por exemplo, se quisermos fazer um relé temporizador que, uma vez ativado, fique ligado durante 10 segundos, veja a tela da figura 2.Note que a entrada utilizada é E_1 e a saída, S_1. Se transmitirmos este programa ao μDX, cada vez que for energizada a entrada E_1 a saída será acionada durante 10 segundos.

Foi utilizado o bloco de monoestável programado para 10 segundos. Para transmitir o programa basta conectar o μDX à porta paralela do microcomputador via cabo próprio (acompanha o μDX) e entra na janela

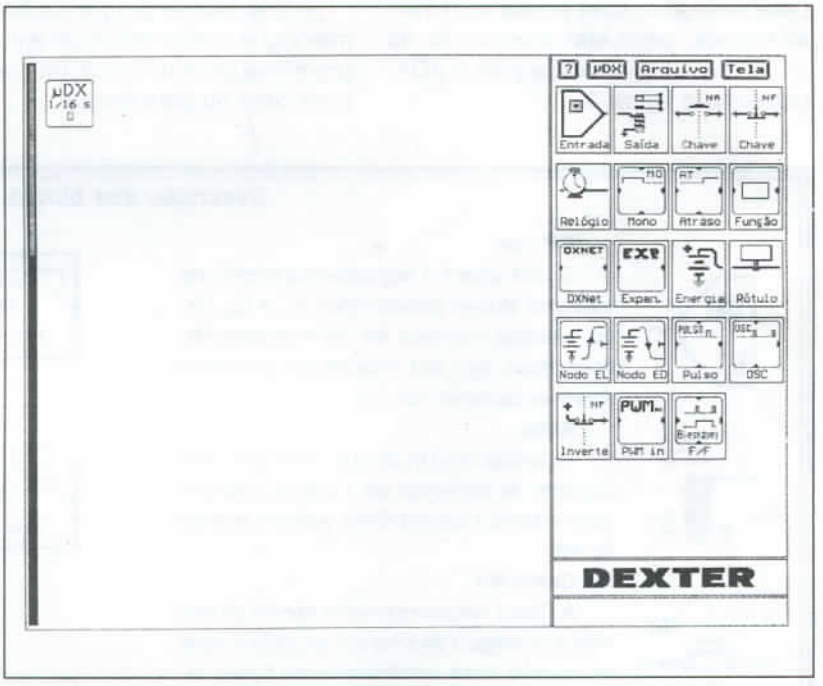


Figura 1

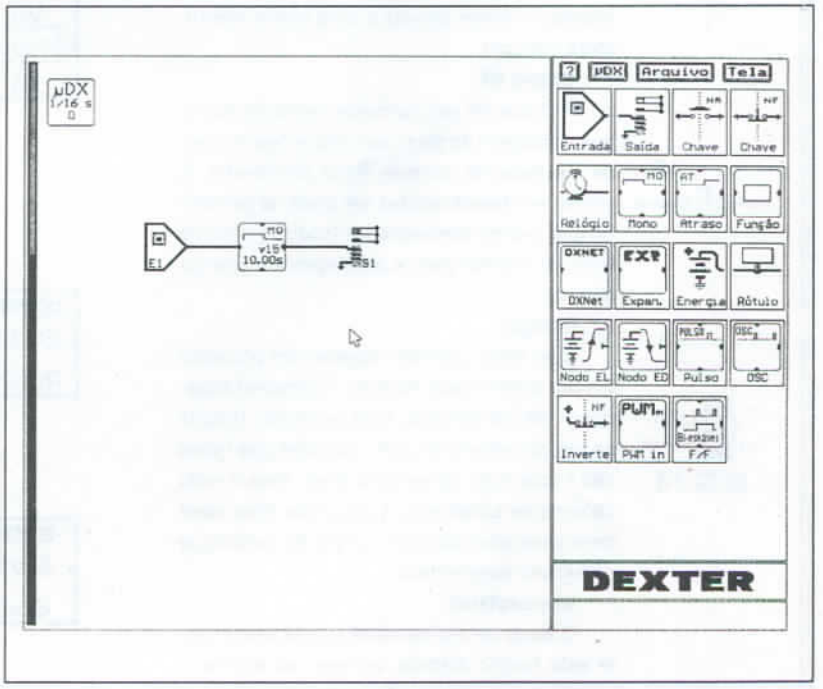


Figura 2

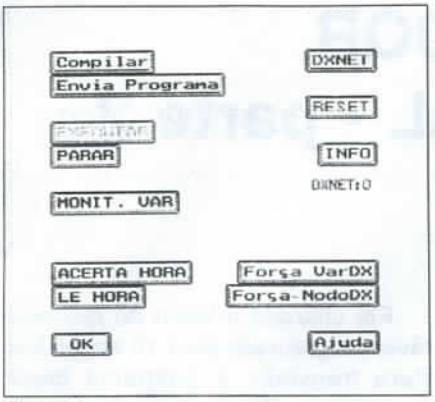


Figura 3

<μDX> existente na tela principal. Esta tecla abre uma janela com várias opções, entre elas compilação do programa e transmissão para o μDX, conforme a figura 3.

Exemplos de aplicações

Vamos tentar mostrar algumas aplicações do μDX. O objetivo aqui é dar uma idéia da facilidade de programação e suas particularidades. Uma aplicação particular possivelmente seria melhor satisfeita com um programa específico para ela, elaborado pelo usuário. Note que, devido à programação ser por blocos é muito fácil ter mais de um processo sendo controlado pelo mesmo μDX. Basta desenhar o diagrama de controle de cada processo independentemente na tela do computador.

A tela real de programação é bem maior que a área visível de tela, pois o programa permite "scroll" (mover a tela para cima ou para baixo).

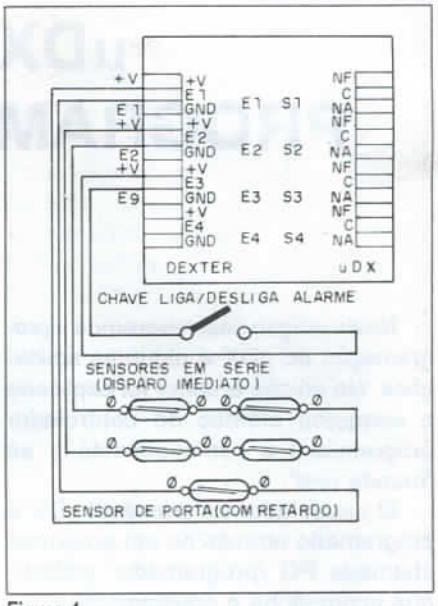


Figura 4

Descrição dos blocos



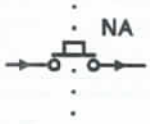
Entrada

O μDX possui 4 entradas que podem ser utilizadas através deste símbolo (E_1 a E_4). Estas entradas permitem até 48 V diretamente. Além disso, têm alta impedância, permitindo sensores de baixo "fan-out".



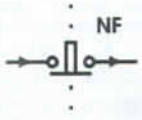
Saída

As saídas do μDX (S_1 a S_4) acionam relés, capazes de comandar até 1 000 W. Está disponível tanto o contato direto quanto o reverso do relé.



Chave NA

A Chave NA (normalmente aberta) só permite a passagem de sinal por ela caso o nodo de controle (linha pontilhada)esteja ligado, fechando a chave (similar a uma chave interruptora comum).



Chave NF

A chave NF (normalmente fechada) permite a passagem de sinal caso não esteja acionada via nodo de controle (linha pontilhada). É similar às chaves usadas em porta de geladeira, que quando pressionadas (nodo de controle ativado) interrompem a passagem de energia elétrica.

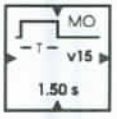


Relógio

Este bloco permite disparar um processo em um determinado horário. É possível especificar dia da semana, hora e minuto. Graças ao relógio interno do μDX, ele sabe que horas são e qual o dia da semana atual. Note o nodo de controle pontilhado, à esquerda. Este nodo deve estar ativo para que o nodo de saída ligue no horário determinado.

Monoestável

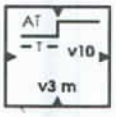
O bloco de monoestável simula exatamente esta função elétrica, ou seja, ao acionar o



nodo de entrada o nodo de saída é mantido acionado durante o tempo especificado, independente do nodo de entrada.

Assim, é possível gerar pulsos de saída desde décimos de segundos até dias.

Atrasos



O atraso liga o nodo de saída depois de transcorrido o tempo especificado.

Pode ser usado em um alarme, por exemplo, para permitir ao proprietário um tempo, após a detecção, para desligar o sistema antes de seu disparo.

Função



Este bloco manipula variáveis internas (podemos ter até 16 variáveis de 8 bits no programa). As funções permitidas são somas, subtração, mover valor, deslocamento de bit à direita ou à esquerda e operações lógicas como AND, OR e XOR. Além disso, este bloco permite testes como se a variável é maior ou menor que determinado valor, e teste de bit.

DXNET



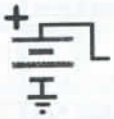
Este é o bloco que permite a intercomunicação com vários μDX utilizando-se a rede local DXNET. Com ele podemos transferir o estado de uma ligação (ativa ou desativa) ou o valor de uma variável de um μDX para qualquer outro μDX.

Com este recurso, pode-se fazer programas bastante complexos apenas distribuindo as tarefas entre os vários controladores ligados em rede.

Expansão



O bloco de expansão acessa o conector de expansão existente no μDX que, através de circuitos opcionais, permite aumentar o número de entradas e saídas de 4 de cada, para 12 de cada ou a instalação de teclado/display para entrada de dados.



Energia

Este bloco permite forçar a ativação de determinada linha. Assim, ele equivale a ligar esta linha ao positivo do circuito. Por exemplo, o bloco de relógio tem uma linha de controle que deve estar ativa para permitir seu funcionamento. Se quisermos que o relógio funcione constantemente, basta conectar a sua linha de controle um bloco de energia.



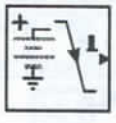
Rótulo

O rótulo permite conectar dois pontos sem a necessidade de puxar um linha de um ponto ao outro. Isto é útil em programas complexos, em que há dificuldade para efetuar todas as ligações. Funciona como um "label" em linguagens tradicionais.



Nodo EL

Este interessante bloco produz um pulso na saída sempre que o µDX é energizado pela rede elétrica (note que há necessidade das pilhas internas neste caso, já que o programa deve estar rodando mesmo com a falta de energia elétrica). Com isso, o programa pode tomar algumas providências necessárias para reiniciar o processo a partir do retorno da rede elétrica.



Nodo ED

Este bloco efetua a mesma função do bloco anterior, só que o pulso é gerado ao faltar energia elétrica. Uma aplicação seria para avisar outros µDX da rede DXNET, de que faltou energia elétrica a determinado µDX (note que o programa e a comunicação em rede não necessitam de rede elétrica para seu funcionamento, basta estarem instaladas as pilhas internas).



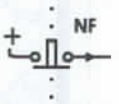
Pulso

Este bloco opera exatamente da mesma forma que o de atraso, exceto que o atraso mantém a saída ligada (após o tempo de atraso especificado) enquanto a entrada estiver ligada e o pulso produz apenas um pulso (de 1/16, 1/32 ou 1/64 de segundo, conforme o bloco µDX) na saída.



Oscilador

Este bloco produz pulsos constantemente na saída, espaçados por um intervalo de tempo programável. Permite piscar lâmpadas ou acionar de forma intermitente sirenes de alarme, por exemplo.



Inversor

A chave inversora é, na verdade, uma chave NF com entrada ligada diretamente à fonte positiva.

Assim, se o controle estiver desativado, sua saída estará ativa e vice-versa, produzindo a inversão de sinal.



PWMin

Este bloco de instrução permite que o µDX converta um sinal modulado em largura de pulso para um valor de 8 bits a ser guardado em uma variável do programa.

Este bloco possibilita a leitura de sinais analógicos, pois efetua a conversão analógico para digital (A/D de 8 bits).

Com um circuito usando o tradicional timer 555 (mostrado no artigo anterior) e poucos componentes adicionais, pode-se monitorar tensões, temperaturas, etc.



Biestável

Este é o popular "flip-flop", ou seja, a cada borda de subida do sinal de entrada, sua saída troca de estado. Com ele podemos memorizar algum estado (flag) no programa ou dividir a freqüência de saída de um oscilador.



Bloco µDX

Este bloco sempre está presente no canto superior do vídeo.

Serve para indicar qual o endereço na rede local DXNET (note que podemos ligar até 15 µDX em rede) e a duração do ciclo. O ciclo de execução pode ser programado para 1/16,1/32 ou 1/64 de segundos.

Assim, é possível com o mesmo µDX, por exemplo, controlar a irrigação de jardim, o alarme residêncial e ainda um simulador de presença, para quando o proprietário se ausenta.

Alarme

O esquema da figura 4 permite o controle de alarme. Note os sinais de entrada E_1, E_2 e E_3.

E_1 dispara o alarme com retardo de 10 segundos. Esta entrada pode ser ligada à um sensor magnético, (reed-switch) ligado na porta de entrada da residência. Assim, o proprietário tem 10 segundos para desativar o alarme após entrar em casa, antes que este dispare.

A entrada E_2 dispara o alarme imediatamente. Esta entrada pode sensoriar todas as outras aberturas (janelas, outras portas) através de sensores magnéticos colocados em série.

Caso qualquer um deles se abrir, o alarme será disparado. Por fim, E_3 ativa o alarme. Esta entrada deve ser ligada a uma chave, permitindo ligar o alarme.

A saída S_1 é usada para acionar uma buzina ou sirene de forma intermitente (0,25 s ligado e 0,25 s desligado). Uma vez disparado, o alarme "toca" durante 1 minuto e depois se rearma.

Note que foram usados apenas 8 blocos para elaborar este programa, figura 5 (entradas e saídas não são controladas como blocos).

Como o limite de blocos para o µDX série 100 é de 31, podemos tornar o alarme muito mais complexo, ou colocar outros programas para rodar simultaneamente no mesmo µDX.

Irrigação de jardim

O programa mostrado na figura 7 permite irrigar automaticamente o jardim de uma residência.

Note que a entrada 2 foi utilizada como sensor de umidade (o esquema do sensor foi publicado na edição anterior). Caso seja detectado que a grama está seca, às 18:30 todos os dias o µDX liga durante 5 segundos um alarme sonoro ligado à S_1 (avisando que o sistema de irrigação vai ser ativado e, portanto, se existirem pessoas por perto elas devem se retirar).

Após os 5 segundos, o sistema ainda aguarda 10 segundos adicionais e fecha o relé S_2. S_2 deve estar ligado a uma válvula solenóide (similar às usadas em máquinas de lavar para admissão de água) para abrir a água. Esta permanece ativa durante 10 minutos.

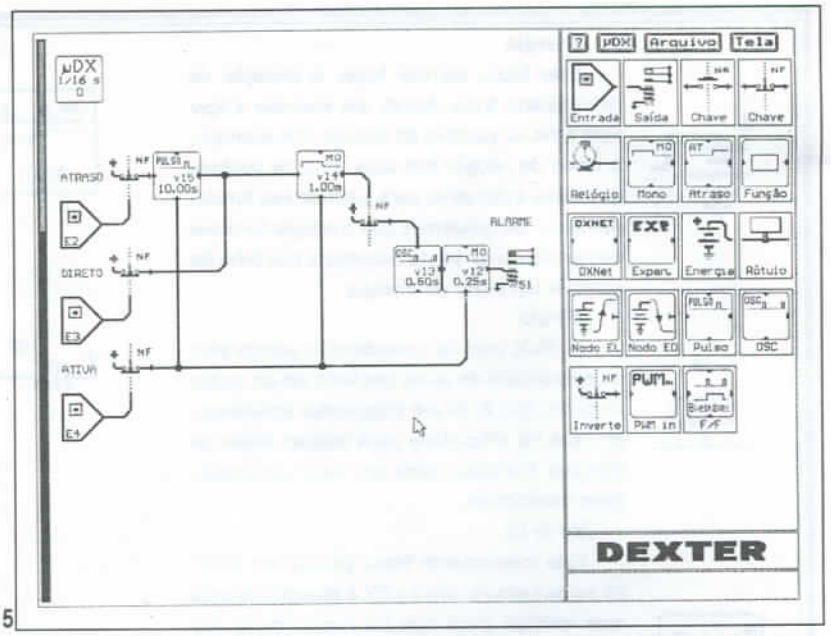


Figura 5

Controle de temperatura

O programa apresentado na figura 7, demonstra como manipular variáveis com o µDX. O programa lê o valor de temperatura (ou outra grandeza) através de modulação de largura de pulso na entrada 3, usando o circuito com o timer 555 publicado na revista anterior, e coloca o valor lido na variável v_0. Se v_0 for maior que 100 v_1 assume valor 1, fechando o relé S_1. Se v_0 for menor que 90, v_1 assume o valor 0, desligado a saída S_1. Note que se trata de um controle ON-OFF com histerese, pois se v_0>100 o relé irá ligar e só desligar se v_0<90. Portanto, temos uma histerese de 10. O valor de v_0 pode ter correspondência direta com o valor de temperatura (ou seja, v_0 = 100 significa que estamos detectando 100 graus celsius) desde que o circuito externo seja calibrado corretamente.

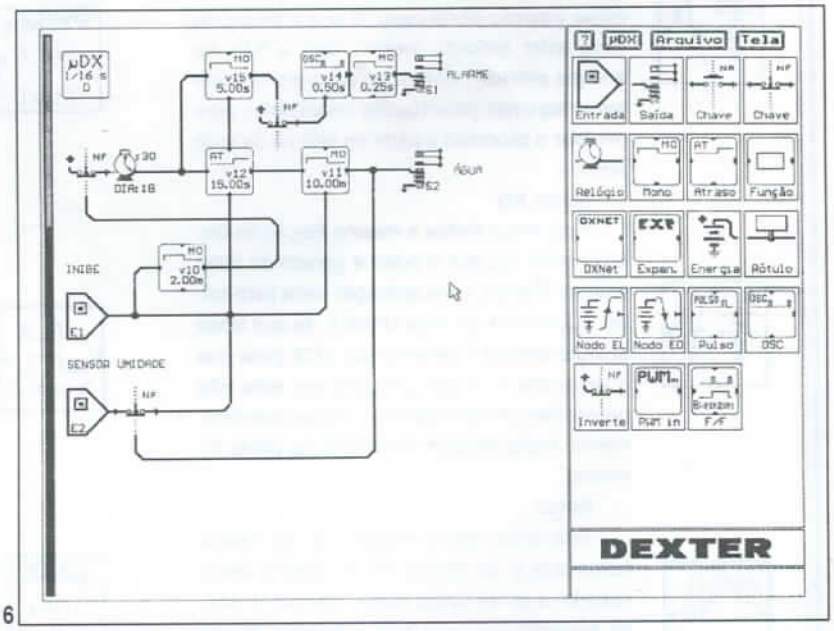


Figura 6

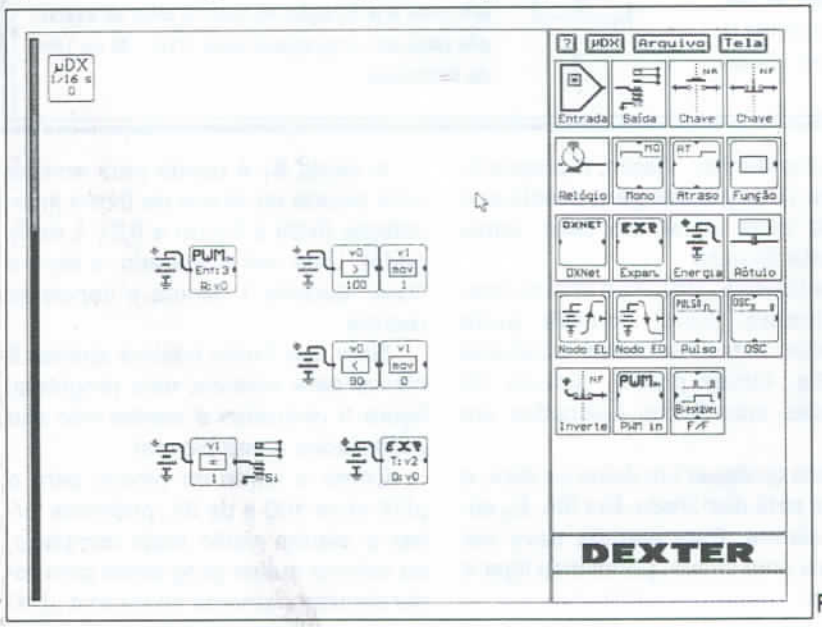


Figura 7

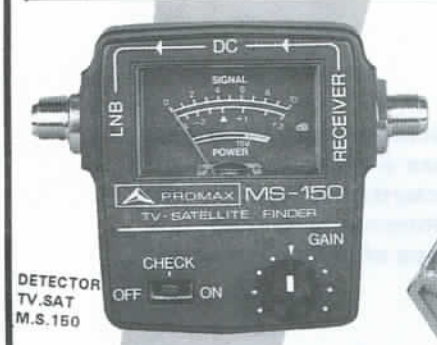
O bloco de expansão utilizado no programa permite ler o valor de v_0 em um display ligado à porta de expansão do µDX. ■

O que você achou deste artigo?

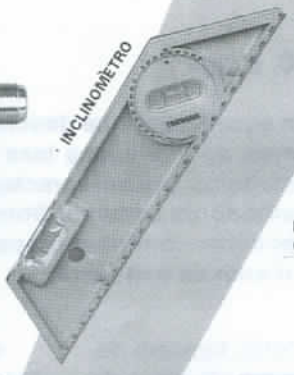
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com posta-gem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 07
Regular	marque 08
Fraco	marque 09

PROMAX = THEVEAR INSTRUMENTOS



DETECTOR TV.SAT M.S.150

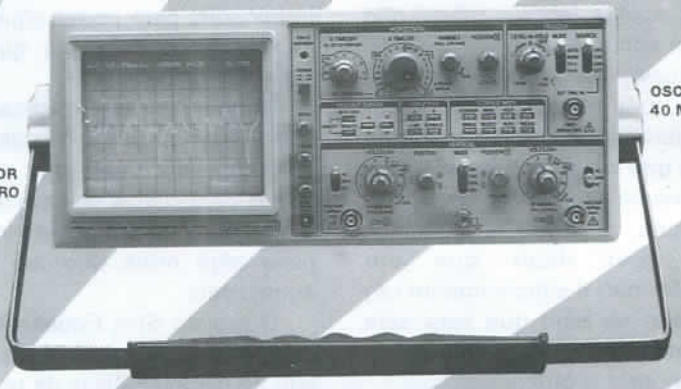




MEDIDOR DE CAMPO-MC.477



ANALISADOR DE ESPECTRO



OSCILOSCÓPIO 40 MHZ-OD.440



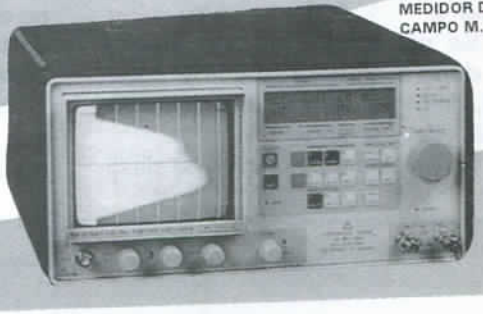
MEDIDOR DE CAMPO-MC.260



FREQUENCIMETRO FD.250



MULTIMETRO DIGITAL MD 100-C



MEDIDOR DE CAMPO M.944

A DISTRIBUIÇÃO DESTES INSTRUMENTOS É FEITA POR:

ANTENAS THEVEAR LTDA AV. THEVEAR Nº 92 ITAQUAQUECETUBA - S.P. CEP : 08597 - 660 TEL : 775 - 1955 FAX : 775 - 0435	**ELETRÔNICA WALGRAN LTDA** RUA : AURORA Nº 248 SÃO PAULO - S.P. CEP : 01207 - 001 TEL : 223 - 4655	**ZAPI COM. ELETRÔN. LTDA** AV. SAPOPEMBA Nº 1407 SÃO PAULO - S.P. CEP : 03345 - 001 TEL : 965 - 0274	**O PONTO DAS ANTENAS** RUA : AURORA Nº 148 SÃO PAULO - S.P. CEP : 01209 - 000 TEL : 221 - 7779 FAX : 220 - 8670	**ELETRÔNICA CATV LTDA** RUA : STª IFIGÊNIA Nº 335 SÃO PAULO - S.P. CEP 01207 - 010 TEL : 221 - 1144 FAX : 223 - 7075

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE EM ANTENAS THEVEAR

Anote no Cartão Consulta nº 01351

SLIM EQUALIZER

Newton C. Braga

Não é simplesmente mais um equalizador que descrevemos neste artigo. Cada aplicação exige um projeto próprio e mais do que nunca isso é válido no caso de equalizadores. Este, que levamos aos nossos leitores, possui características próprias que o diferenciam em muitos aspectos dos equalizadores comuns. Somente após a análise deste interessante projeto é que os leitores poderão confirmar o que afirmamos, e verificar que ele pode significar muito mais para o som de seu carro.

A introdução deste artigo fala de algo que muitos leitores talvez não levem em conta ao abordar um projeto de áudio, quer seja ele um amplificador, um mixer ou um equalizador. Este "algo" é a finalidade do projeto e que determina basicamente seu circuito e também seu modo de operação.

Isso quer dizer que um equalizador não é simplesmente um equalizador, se bem que esta seja uma maneira um tanto quanto estranha de abordar o problema.

Na nossa opinião, um equalizador não pode ser simplesmente um equalizador: tem que ser algo mais, tem que ser um equalizador para uma determinada aplicação, apresentando características específicas para esta aplicação.

Um equipamento desse tipo, para operar com um sistema de som doméstico não deve ter as mesmas características de um equalizador para o carro.

Se um projeto precisar atender às duas aplicações, o que é possível, ele deve ter caracteristicas ainda mais diferenciadas.

Do mesmo modo, o tipo de circuito e a montagem estão também determinados pelo poder aquisitivo do montador, ou seja, por quanto ele pretende gastar.

Reunir as características que o leitor dseja para um equalizador é, portanto, uma tarefa que exige cuidados especiais e se bem feita, certamente levará um projeto incomum, para algo mais que um simples equalizador.

O projeto Slim Equalizer (Slim = fino), que apresentamos aos leitores, tem as características de um projeto interessante e que podem ser resumidas da seguinte maneira:

a) Baixo custo, sendo acessível aos que desejam fazer uma montagem eficiente e econômica. Utilizando uma solução simplificada para permitir o uso de potenciômetros comuns, seu custo é reduzido.

b) Pode ser usado tanto em casa, no sistema de som doméstico como no carro, melhorando o desempenho de toca-fitas que tenham amplificadores externos.

c) Tamanho reduzido, facilitando sua instalação no carro ou junto a um amplificador comum.

d) Quatro frequências de equalização, atendendo à sensibilidade normal do ouvido de bom gosto do leitor.

e) Instalação fácil e montagem simples.

COMO FUNCIONA

Por que equalizar o som de um amplificador ou toca-fitas? Já tivemos a oportunidade de abordar este problema em diversas oportunidades e ele se resume no seguinte:

Cada ambiente é um ambiente, e ele "reage" aos sons de um amplificador ou qualquer sistema de modo diferentes.

Em outras palavras, o ambiente pode ser responsável pela absorção de determinadas freqüências da faixa audível de uma forma mais intensa, prejudicando assim a fidelidade de reprodução, conforme mostra a curva da figura 1.

A absorção de frequências altas pelos objetos de uma sala, ou ainda pelos materiais de forração em uma sala ou automóvel, pode fazer com que a música fique pobre em agudos. Do mesmo modo, a absorção dos sons de baixas freqüências afetará os graves que também terão sua intensidade reduzida.

A finalidade de um equalizador é justamente adaptar o som do amplificador às condições do meio ambiente. Se o ambiete absorve graves, com a ajuda do equalizador, podemos reforçá-los de modo a ha-

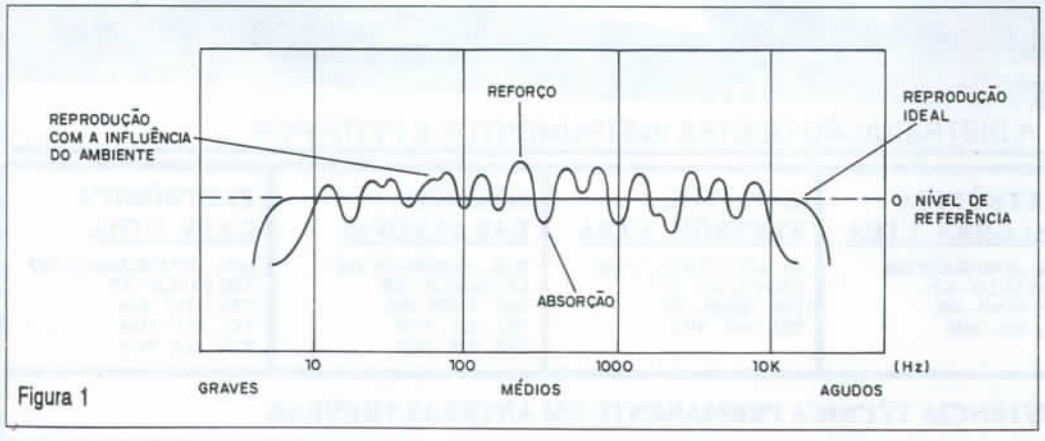


Figura 1

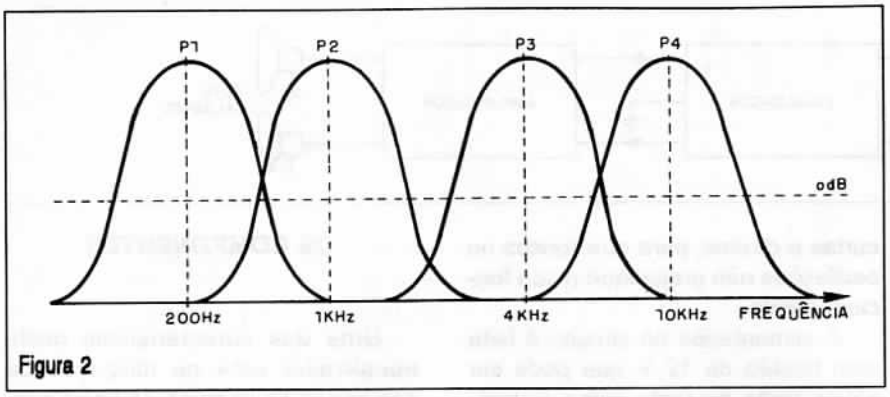


Figura 2

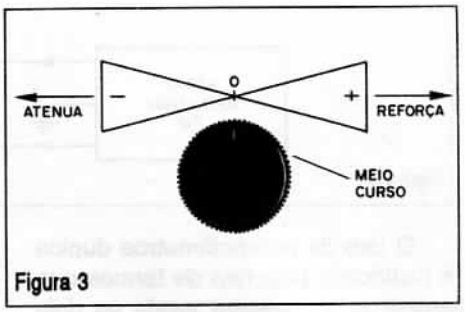


Figura 3

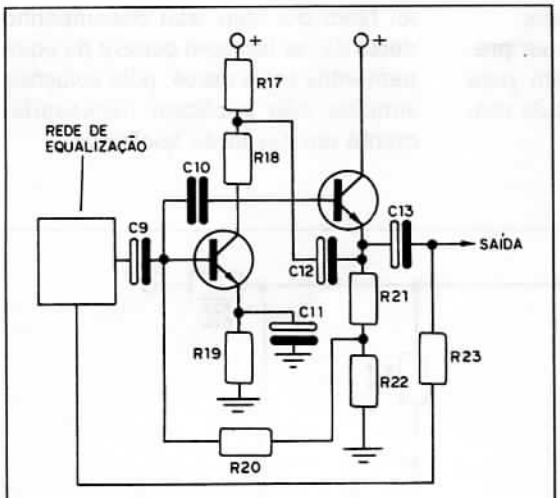


Figura 4

ver sua compensação. O equalizador deve então ser ajustado de acordo com o ambiente, tendo como referência a sensibilidade do ouvinte.

Na figura 2 mostramos um gráfico em que aparecem as 4 faixas de freqüência de atuação do equalizador.

A primeira, centralizada em 200 Hz, corresponde aos sons graves, a segunda e terceira, centralizadas em 1 kHz e 4 kHz corresponde aos médios, e finalmente a terceira, centralizada em 10 kHz, corresponde aos agudos.

O equalizador pode ser ajustado de dois modos: para reforçar determinada faixa de freqüência ou para atenuá-la, ou seja, diminuir sua intensidade.

Assim, se todos os controles do equalizador forem mantidos na posição central, não teremos nem reforço nem atenuação.

O sinal que entra, sai do mesmo modo. Esta seria a posição ideal para os controles num ambiente ideal, ou seja, que não refletisse nem absorvesse os sons de todas as frequências (figura 3).

Se os potenciômetros forem levados para a direita, teremos um reforço da faixa de freqüências correspondente.

Do mesmo modo, se os potenciômetros forem levados para a esquerda, teremos uma atenuação.

A combinação de reforços e atenuações permite obter a reprodução ideal para cada ambiente e para cada gosto.

Na figura 4 temos os circuitos usados na equalização de cada freqüência. Os valores dos capacitores determinam a freqüência central da equalização.

São usados dois transistores como elementos ativos do circuito.

O primeiro é um pré-amplificador de áudio e tem por finalidade aumentar a intensidade do sinal de modo que ele possa excitar convenientemente os circuitos de filtro dos potenciômetros de equalização.

O segundo é formado por dois transistores que formam um amplificador, onde a realimentação negativa é justamente dada pela rede de equalização.

Esta realimentação determina o ganho desta etapa em cada freqüência, obtendo-se com isso o reforço ou atenuação desejados.

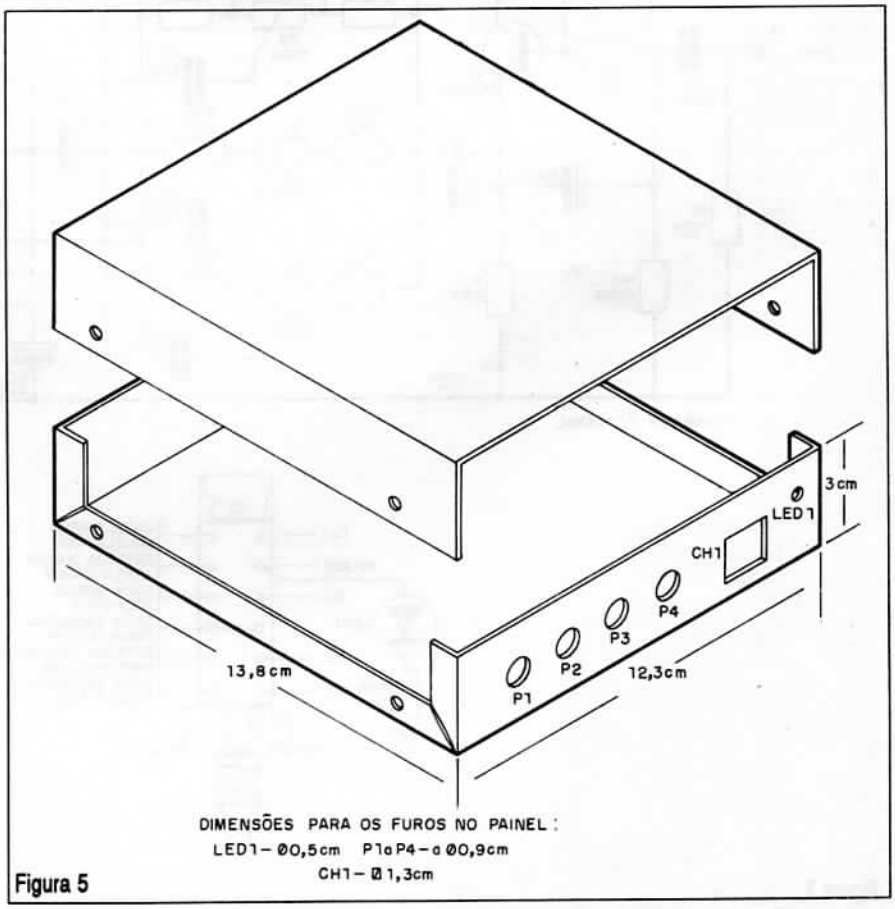


Figura 5

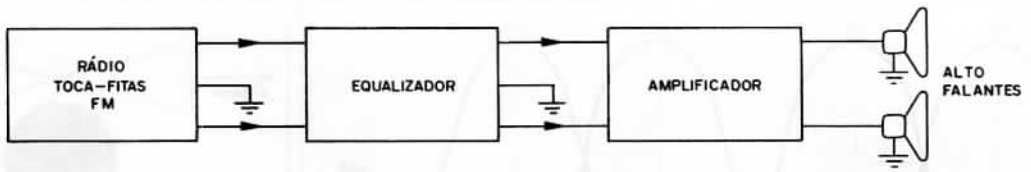


Figura 6

O uso de potenciômetros duplos é justificado pelo fato de termos que equalizar do mesmo modo os dois canais de um sistema estéreo, o que quer dizer que o circuito deve ser montado em duplicata.

A placa que damos na parte prática já prevê isso, pois já contém os componentes para a versão estéreo.

O importante neste tipo de montagem é a manutenção de ligações curtas e diretas, para que roncos ou oscilações não prejudiquem seu funcionamento.

A alimentação do circuito é feita com tensão de 12 V que pode ser obtida tanto de fonte como da própria instalação elétrica do carro.

Se for usada fonte, deve ser prevista uma excelente filtragem para que não ocorram problemas de roncos.

OS COMPONENTES

Uma das características deste equalizador está na utilização de componentes comuns de baixo custo. Nem por isso, seu desempenho deixa de ser tão bom como o de equipamentos mais caros, pois soluções simples não implicam necessariamente em perda de qualidade.

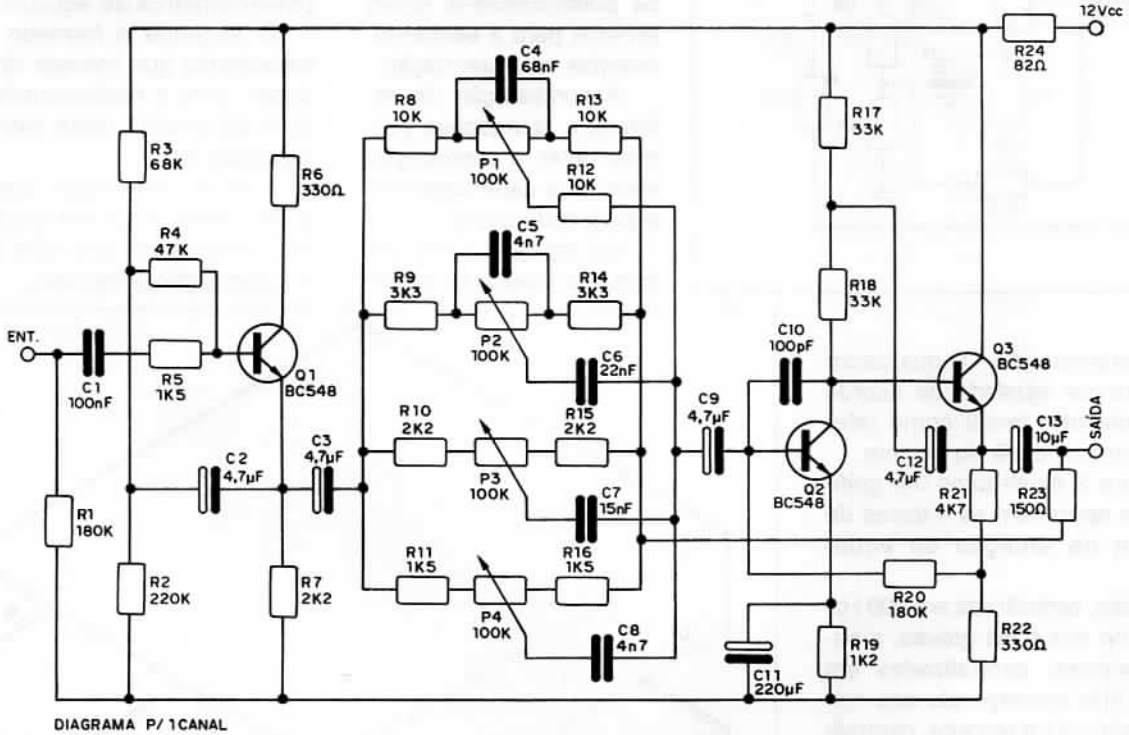


DIAGRAMA P/ 1CANAL

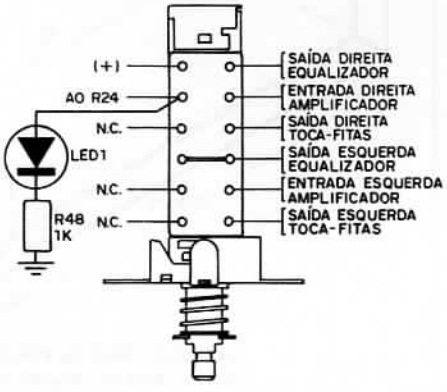
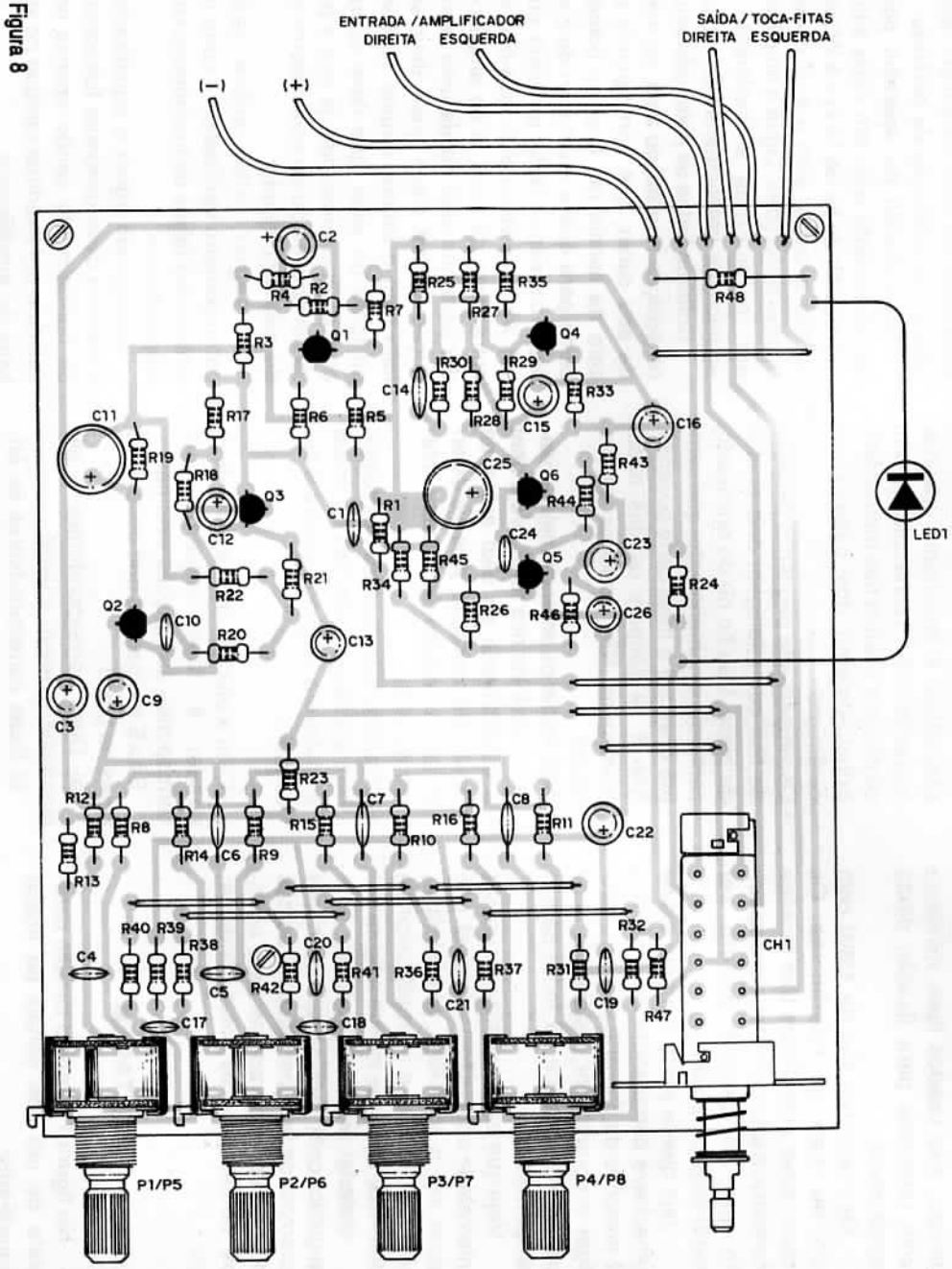
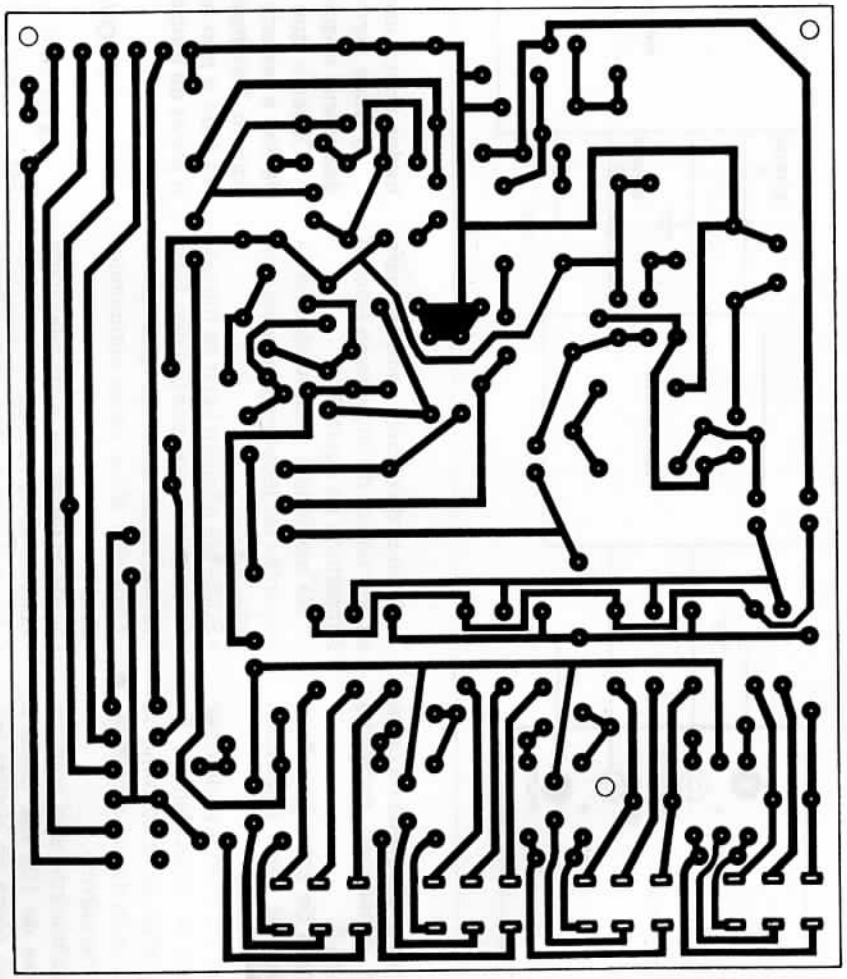


Figura 7

Figura 8


ENTRADA / AMPLIFICADOR
DIREITA ESQUERDA
SAÍDA / TOCA-FITAS
DIREITA ESQUERDA
(-)
(+)
LED1
CH1
P1/P5
P2/P6
P3/P7
P4/P8



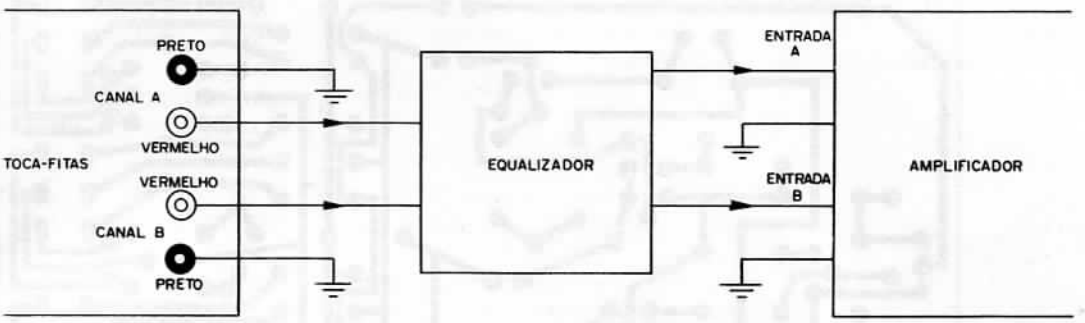


Figura 9

Outra característica está na caixa de reduzidas dimensões, conforme mostra a figura 5.

Este formato de caixa permite a instalação fácil no carro e também para o uso doméstico.

Os transistores usados podem ser do tipo BC548 ou equivalentes. Tipos de menor nível de ruído como os BC549 para o caso do pré-amplificador são recomendáveis.

Os potenciômetros são comuns duplos lineares de 100 kΩ. Dada a montagem em placa de circuito impresso, são usados tipos miniatura com terminais para fixação direta nesta placa.

Os resistores são de 1/8W com 5% ou mais de tolerâncias. Os capacitores eletrolíticos têm tensões conforme a lista de materiais, enquanto que os demais podem ser cerâmicos ou poliéster.

Veja quena placa também existe umachave comutadora de 4 pólos x 2 posições do tipo pressão para desligar o equalizador, fazendo o sinal passar diretamente da fonte para o amplificador.

Veja que esse equalizador vai ser intercalado entre a fonte de sinal, que pode ser o toca-fitas, sintonizador, rádio, CD-player e o amplificador de potência, conforme mostra a figura 6.

Material adicional pode ser conseguido com facilidade, como por exemplo os fios, parafusos e porcas de fixação, separadores para a placa, botões para os potenciômetros, etc.

MONTAGEM

Na figura 7 temos o circuito completo de um dos canais de nosso equalizador.

A placa de circuito impresso para os dois canais de um sistema estéreo é mostrada na figura 8.

Na montagem recomendamos os seguintes cuidados para que ela seja perfeita:

- Solde em primeiro lugar os transistores observando sua posição. Sejá rápido nesta operação para que o calor não afete estes componentes.
- Solde os resistores,observando com cuidado seus valores.
- Na soldagem dos capacitores eletrolíticos é importante observar sua polaridade. Tenha cuidado com os códigos usados nas marcações, principalmente dos capacitores cerâmicos.
- Os jumpers são pequenos pedaços de fios que interligam dois pontos da placa. Use fio nú ou encapado, conforme o comprimento, que sempre deve ser o mais curto possível, São 8 os jumpers usados nesta montagem. Não esqueça de nenhum!
- Para soldar os potenciômetros basta encaixá-los nos furos. Veja bem o comprimento do eixo antes de fazer esta operação, pois ele determinará a posição da placa no interior da caixa.
- Complete esta fase da montagem com a soldagem dos fios da chave comutadora, segundo mostra o desenho.

Com a placa pronta, o leitor deve passar à fase seguinte que corresponde às ligações externas.

São 6 as ligações que devem ser feitas na placa:

a) Duas correspondentes a alimentação (positivo e terra)

b) Duas correspondentes às entradas (canal esquerdo e direito)

c) Duas correspondentes às saídas (canal esquerdo e direito).

Observe que o terra correspondentes à entrada e saída de sinais é comum. Terminada a montagem, confira tudo e não tendo dúvidas passe à prova de funcionamento.

PROVA E USO

Na figura 9 temos o modo de fazer a ligação do equalizador entre uma fonte de sinal (toca-fitas, rádio, etc) e o amplificador de potência.

Dependendo do aparelho pode ser importante ligar em cada saída um resistor de fio de 10 Ω x 5 W para manter a carga, sem o qual podem ocorrer distorções. Ligue o amplificador, o toca-fitas e finalmente o equalizador pressionando a chave.

Coloque todos os potenciômetros na posição normal, ou seja, no meio de seu curso, que corresponde ao zero da escala (ao fixar os botões, cuide para que a marcação de zero fique correspondente ao meio curso). Ajuste o volume do toca-fitas ou outra fonte de sinal, e do amplificador para que seja obtida uma reprodução normal. Esse ajuste deve ser feito com o menor volume possível da fonte de sinal, que deve operar com potência reduzida, já que a potência final de áudio será determinada pelo amplificador.

A seguir, atue sobre cada potenciômetro verificando o corte ou reforço das faixas de frequências correspondentes.

Desligando agora o equalizador, o sistema deve continuar funcionando normalmente sendo apenas necessário um eventual retoque no volume do amplificador.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1, Q_2 - BC548 - transistores NPN de uso geral
LED1- Led vermelho comum
Resistores: (1/8W, 5%)
R_1, R_{20}, R_{25}, R_{26} - 180 kW
R_2, R_{27} - 220 kΩ
R_3, R_{28} - 68 kΩ
R_4, R_{29} - 47 kΩ
R_5, R_{11}, R_{16}, R_{30}, R_{31}, R_{32} - 1,5 kΩ
R_6, R_{22}, R_{33}, R_{34} - 330 Ω
R_7, R_{10}, R_{15}, R_{35}, R_{36}, R_{37} - 2,2 kΩ
R_8, R_{12}, R_{13}, R_{38} , R_{39}, R_{40} - 10 kΩ
R9, R14, R41, R42 - 3,3 kΩ
R17, R18, R43, R44 - 33 kΩ
R19, R45 - 1,2 kΩ
R21, R46 - 4,7 kΩ
R23, R47 - 150 Ω
R24 - 82 Ω
R48 - 1 kΩ
P_1 à P_4 - 100 kΩ - potenciômetros duplos para placa de circuito impresso
Capacitores:
C_1, C_{14} - 100 nF - cerâmicos ou poliéster
C_2, C_3, C_9, C_{12}, C_{15}, C_{16}, C_{22}, C_{23} - 4,7 µF x 16 V - eletrolíticos
C_4, C_{17} - 68 nF - cerâmicos ou poliéster
C_5, C_8, C_{18}, C_{19} - 4,7 nF - cerâmicos ou poliéster
C_6, C_{20} - 22 nF - cerâmicos ou poliéster
C_7, C_{21} - 15 nF - cerâmicos ou poliéster
C_{10}, C_{24} - 100 pF - cerâmicos
C_{11}, C_{25} - 220 µF x 16 V - eletrolíticos
C_{13}, C_{26} - 10 µF x 16 V - eletrolítico
Diversos:
CH_1 - Chave de 4 pólos x 2 posições com trava
Placa de circuito impresso, botões para os potenciômetros, fios blindados, fios, separadores, caixa de metal com formato e medidas indicadas, etc.

Para usar o equalizador, basta ajustar os potenciômetros de modo a haver o reforço das faixas de freqüências, que o bom ouvido de cada um deve perceber quando não estão sendo reproduzidas de forma conveniente.

Para cada tipo de música ou programa, haverá uma equalização ideal. ■

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

CONTROLE DE TOQUE COM FET DE POTÊNCIA

Newton C. Braga

Cargas resistivas de alta potência podem ser controladas por um simples toque com o circuito apresentado. O "segredo" do projeto que não usa relés, está no transistor de efeito de campo de potência. O circuito opera com tensões de 6 a 12 V.

Apresentamos um controle de toque temporizado para cargas de potência que não faz uso de relés, mas sim de um transistor de efeito de campo de potência.

A principal característica deste transistor, que o diferencia muito dos transistores comuns de potência, é que na plena condução a resistência entre seu dreno e fonte (equivalente ao coletor e emissor) é de fração de ohm, o que significa que praticamente não há queda de tensão e perdas no circuito.

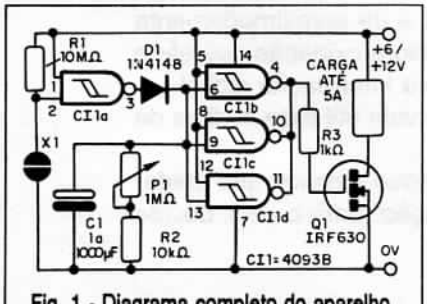


Fig. 1 - Diagrama completo do aparelho.

O nosso projeto é temporizado e a temporização pode ser ajustada por P_1 numa faixa que vai de alguns segundos a diversos minutos.

Isso significa que, ao tocarmos no sensor, a carga será ativada (ou desativada) por um tempo que depende do ajuste de P_1.

O circuito é bastante simples e na condição de espera apresenta um consumo de corrente muito baixo, da ordem de 0,5 mA o que o torna próprio para aplicações automotivas, onde ele deve permanecer constantemente ligado a uma bateria.

Características:

- Tensão de alimentação: 6 a 12 V
- Corrente máxima de carga: 5 A
- Corrente em repouso: 0,5 mA
- Temporização: 2 segundos a 20 minutos

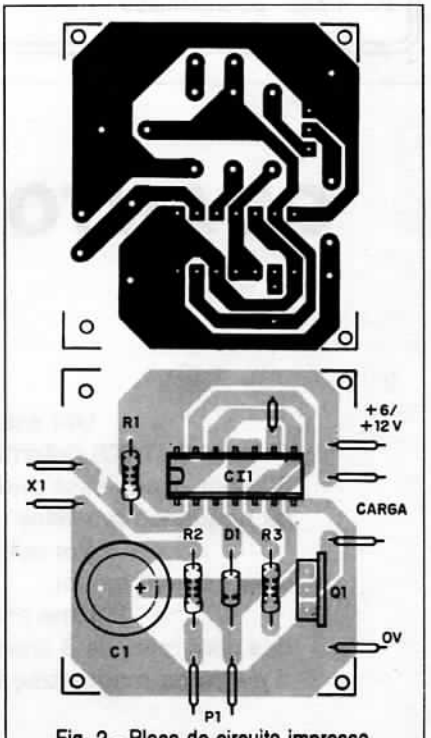


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

COMO FUNCIONA

O circuito integrado 4093B consiste em 4 portas NAND disparadoras CMOS. A primeira dessas portas é usada como sensível sensor de toque, cuja saída vai ao nível alto quando a resistência de X_1 cai, com o toque dos dedos.

Com a passagem para o nível alto, o capacitor C_1 carrega-se e descarrega-se lentamente através de P_1.

O nível alto que C_1 determina nas entradas das três portas restantes, que funcionam como inversoras, faz com que a saída vá ao nível baixo, polarizando o FET de potência no sentido de condução.

Com isso, a carga é ativada. Tão logo ocorra a descarga de C_1, ao ponto em que as portas não reconheçam mais a tensão como nível alto, ocorre a comutação e o FET de potência vai ao controle desativando a carga.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

O transistor de potência deve ser dotado de um radiador de calor, e para o circuito integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL (Dual In Line) de 14 pinos.

Os resistores podem ser de 1/8 W ou 1/4 W com 5% de tolerância e o sensor consiste em duas plaquinhas de metal separadas que devem ser tocadas simultaneamente.

O capacitor eletrolítico terá valores que dependem da temporização desejada, podendo variar entre 1 µF e 1 000 µF. Maiores valores proporcionam maiores temporizações. A fonte de alimentação deve estar apta a fornecer a corrente exigida pela carga controlada.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q_1 - IRF630, IRF640, IRF720 ou equivalente - FET de potência
D_1 - 1N4148 - diodo de silício

Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 10 MΩ - (marrom, preto, azul)
R_2 - 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)
R_3 - 1 kΩ - (marrom, preto, vermelho)
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 1 µFa 1 000 µF x 12 V ou 126 V - eletrolítico

Diversos:
X_1 - Sensor - ver texto
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiador de calor para o transistor, conector para a carga, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.

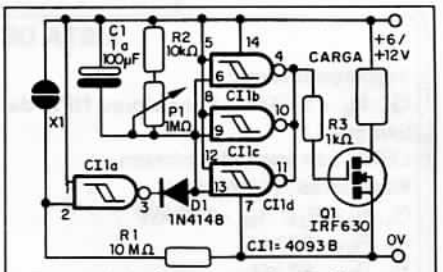


Fig. 3 - Adaptação para ativação inversa.

Se forem controladas cargas indutivas como solenóides, motores ou relés, deve ser ligado em paralelo com estes dispositivos um diodo 1N4002 ou equivalente, a título de proteção.

PROVA E USO

Para provar o aparelho podemos ligar como carga uma lâmpada de 12 V por 200 mA a 2 A, ou outro tipo de carga resistiva, dentro dos limites admitidos pelo aparelho.

Para operação inversa, podemos modificar o circuito, com a utilização do sensor e capacitor de forma mostrada na figura 3. ■

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

QUANTO TEMPO DURA UM CD?

Um estudo realizado pela *Netherlands Organization for Applied Scientific Research* (TNO) determinou que a vida útil esperada para um CD é de aproximadamente 30 anos. Após esse período, os CDs deixam de produzir som devido a oxidação que afeta os pequenos ressaltos na superfície do metal, que correspondem à informação digital.

Por outro lado a mesma organização revela que a vida útil para as fitas de vídeo é bem menor.

Uma pesquisa realizada em arquivos de fitas de vídeo, revelou que unidades com mais de 3 anos de idade já apresentava certa "descoloração" para o azul, devido a perda da magnetização.

COMPREFÁCIL - DATA BOOKS PHILIPS

LIGUE JÁ (011) 942-8055.

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL.

ENCOMENDA:
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

VIA SEDEX:
Telefone para
(011) 942-8055

DISQUE E COMPRE



ATENÇÃO:
* Estoque limitado.
* Pedido mínimo de R$ 20,00
* Preços válidos até 29/08/94 ou até terminar o estoque.
* Descontos de 12% nas compras até o dia 15/08/94

CÓDIGO	PUBLICAÇÃO	VALOR (R$)	ESTOQUE
IC 2A	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS TYPES FCB61C65 (L/LL) TO TDA 2655B	25,00	8
IC 2B	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS BIPOLAR MOS TYPES TDA 1525 TO μA 733C	25,00	5
IC 06	HIGH-SPEED CMOS 74 HC/HCT/HCU LOGIC FAMILY	25,00	10
IC 11	GENERAL - PURPOSE/LINEAR ICs-1032	25,00	10
IC 14	8048 BASED 8 - BIT MICROCONTROLLER	25,00	10
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES	23,00	17
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES SUPLEMENT TO IC 15		
SC 01	DIODES	25,00	25
SC 04	SMALL - SIGNAL TRANSISTORS	22,00	20
SC 07	SMALL - SIGNAL FIELD - EFFECT TRANSISTORS	20,00	2
SC 13	POWERMOS TRANSISTORS	20,00	14

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

NACIONAIS

SID INFORMÁTICA TEM NOVO DIRETOR-SUPERINTENDENTE

Nestor de Mattos Cunha Jr. é o novo diretor-superintendente da SID INFORMÁTICA, em substituição a Jorge Roberto do Carmo, que ocupava até então o cargo, e atualmente é superintendente da SHARP S/A Equipamentos Eletrônicos.

No período de 1984 a 86, Nestor de Mattos Cunha Jr. já atuou no grupo, como diretor-industrial da Sid Microeletrônica pela Escola Politécnica da USP, em 1971, com mestrado na instituição. De 1972 a 1975 atuou na Fundação de Desenvolvimento Tecnológico da própria Escola Politécnica.

O novo superintendente da SID possui larga experiência profissional no segmento eletrônico, em áreas de desenvolvimento e industrial. Atuou na Hewlet Packard, de 1975 a 1979, foi diretor-industrial da Scopus entre 79 e 81, diretor-superintendente da Digirede de 81 a 84, diretor da Icatel Telecomunicações de 86 a 90 e diretor de operações da Scopus/Digilab de 90 a 94.

Ele acredita que é preciso focar a atuação da empresa, em segmentos de mercado onde ela vem se destacando na liderança, há vários anos, como Automação Bancária e Automação Comercial. Ele afirmou que, somente atuando em nichos onde já desenvolvemos profundo conhecimento das necessidades dos clientes, é que teremos condições de competir.

PHILIPS INVESTE, RECEBE 'ISO 9001' E EXPORTA A PARTIR DO 'ABC'

Através da sua divisão de componentes eletrônicos - Philips Components -, o grupo Philips planeja investir nos próximos três anos US$ 10 milhões nas suas duas fábricas instaladas em Ribeirão Pires, município do ABC paulista.

Essas duas Unidades respondem pela produção de resistores, capacitores, potenciômetros e produtos magnéticos, ítens essenciais para a produção de aparelhos de áudio, vídeo, telecomunicações e informática.

Graças aos investimentos contínuos feitos pela Philips no Brasil nos últimos anos, algumas fábricas do grupo assumiram a posição de centro mundial de desenvolvimento, produção e exportação. Isso ocorreu com a fábrica de resistores - a maior do mundo dentro do grupo Philips -, cuja produção anual em Ribeirão Pires passa dos 4 bilhões de peças (cerca de 11 milhões de peças produzidas a cada dia). A receita obtida pela Philips com a produção em Ribeirão Pires chega aos US$ 45 milhões anuais, sendo que as exportações respondem por 40% desse volume.

Desde a instalação de suas fábricas no ABC, a Philips já investiu cerca de US$ 51 milhões na modernização de sua produção. Boa parte desses recursos englobaram a adequação dos processos de gestão de qualidade às normas internacionais ISO 9000. A linha de ferrites (produtos magnéticos) foi certificada com a ISO 9001 em 1991 e teve essa certificação revalidada no ano passado. Já a produção de resistores e capacitores recebeu a mesma certificação no último mês de março.

INTERNACIONAIS

PHILIPS COMPONENTS LANÇA O MAIS RÁPIDO MICROCONTROLADOR OTP DE 3 VOLTS BASEADO NA ARQUITETURA 80C51

Com a introdução do S87L51FB, a PHILIPS COMPONENTS é o primeiro fabricante mundial a oferecer um microcomputador baseado na arquitetura 80C51 que opera em até 20 MHz, versão OTP ("One Time Programmable") e com apenas 3 volts.

Este microcontrolador, que é o primeiro de uma série de dispositivos OTP de 3 volts que a PHILIPS pretende lançar, oferece um desempenho duas vezes maior que os outros também de baixa tensão, largamente utilizados em equipamentos portáteis.

Em adição ao seu alto desempenho aliado à sua baixa tensão de alimentação, o S87L51FB possui também o PCA ("Programmable Counter Array"), que pode ser programado para desempenhar uma larga variedade de distintas tarefas, incluindo medições de características de sinais digitais pulsados, tais como: fase, ciclo de trabalho, largura de pulso, geração de seqüências de pulsos de alta velocidade com precisão temporal e síntese de controladores analógicos baseados em modulações PWM ("Pulse Width Modulator") de alta resolução.

Por estas razões, o S87L51FB é largamente utilizado em servo-sistemas, tais como precisos controles de velocidade de motores.

Outras facilidades internas incluem: 16 Kbytes de memória EPROM, 256 bytes de RAM, quatro portas de I/O ("Input/Output") de 8 bits e três contadores do tipo "timer/event" de 16 bits.

A memória interna EPROM pode ser programada através de gravadores convencionais que operam com o algoritmo "5 Volts Quick-Pulse" e tanto a RAM quanto a ROM podem ser expandidas externamente ao micro-controlador para até 64 Kbytes. A sua estrutura interna de interrupções priorizadas de multi-fontes provê entradas em tempo real, enquanto a sua UART "full-duplex" aprimorada permite a comunicação em sofisticados sistemas.

Para sistemas que necessitam ainda de maior funcionabilidade, o S87L51FB pode ser expandido utilizando-se a nova tecnologia compatível TTL de 3,3 Volts.

O S87L51FB está disponível nos encapsulamentos DIL, LCC e QFP, nas versões OTP e EPROM, nas freqüências máximas de operação de 16 MHz e 20 MHz, nas faixas de temperatura de 0°C a + 70 °C e de -40°C a +85°C. ■

SABER ELETRÔNICA

LEIA E ASSINE

Telefone: (011) 296.5333

FAÇA VOCÊ MESMO SEU

CIRCUITO IMPRESSO CONVENCIONAL OU COM FURO METÁLIZADO DE PROTOTIPOS E/OU PRODUÇÃO EM QUANTIDADE COM QUALIDADE INDUSTRIAL

* * * *

MAIORES INFORMAÇÕES DISCOVERY

Telefone: (011) 220 4550

Anote no Cartão Consulta nº01330

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 nº01328

ANUNCIE EM NOSSA REVISTA

LEINAD ELETRÔNICA



DESSOLDADOR CIRC. INTEGRADO 40 PINOS



ESTAÇÃO DE SOLDA TEMP. CONTR. DIGITAL

LEINAD (011) 275-7439 - Cep. 04347-080
R. VIEIRA PORTUENSE, 474 - SÃO PAULO

Anote no Cartão Consulta nº 01630

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 nº01411

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

CADINHO ELÉTRICO ORIONTEC

Indispensável para indústrias eletro-eletrônicas

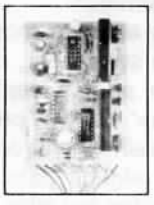
Ideal p/soldagem e dessoldagem de componentes eletrônicos

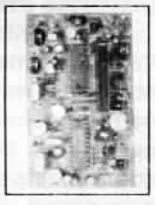
- Termostato Automático
- Temperatura Ajustável
- Cuba Aço Inox
- Tamanhos 15x9x3 - 400 wats/220
- Tamanhos 20x20x5 - 700 wats/220
- Tamanhos 30x20x5 - 1050 wats/220



Anote no Cartão Consulta nº01327

TRANSCODERS





- Interno para vídeo
  - NTX - 4,7 e 4,8

  Para todos os tipos de video 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

Anuncie

Ligue já: (011) 296 5333
Editora Saber Ltda

Seção do Leitor

CONTROLE DIGITAL ESTÉREO

O controle digital para amplificador operacional da SE 258 - pg 28 pode ser montado numa versão estéreo com a utilização do circuito integrado CA1458 em lugar de dois 741. Para o controle um único 4066 pode ser utilizado, com suas saídas ligadas em paralelo aos dois canais.

FONTE VARIÁVEL CA

No projeto da revista anterior, pg 36, o nível de ruído gerado na comutação do SCR, que pode causar interferências em televisores pode ser reduzido com a ligação de um capacitor e um resistor em série, ambos entre o anodo e catodo do SCR. O capacitor será de 100 nF x 400 V e o resistor de 100 Ω.

FREQÜÊNCIAS DOS ESPANTA RATOS

Publicamos na revista 258 dois projetos de espanta-ratos baseados na emissão de ultra-sons, evidentemente a emissão de tais sinais tem a vantagem de não ser percebida pelos humanos.

No entanto, os estudos mostram que, mesmo sem ouvir, os humanos também podem sentir certos "mal-estares" na sua presença. Os espantalhos eletrônicos vendidos em alguns países para serem colocados em silos e que se baseiam em ultra-sons, trazem advertências sobre esses efeitos colaterais.

Numa estória envolvendo dois heróis eletrônicos Beto e Cleto, na revista Eletrônica Total, Newton C. Braga conta de maneira engraçada, como um circuito deste tipo, ajustado e usado de modo indevido pode levar ao extremo de causar disenteria numa cidade inteira. Evidentemente a estória exagerada nos efeitos deste tipo de circuito, mas se o leitor quer se divertir com "heróis" eletrônicos, recomendamos que leiam a revista Eletrônica Total.

LETRAS DOS DIODOS ZENER

O leitor Nilton Luis de Figueiredo Calvett de Porto Alegre tem algumas dúvidas sobre o significado das letras dos diodos zener com nomenclaturas européias, ou seja, das séries BAV, BZX, BZY e outras.

A série BZV37, BZV60C, BZV79, BZT03 e BZW03 são de reguladores de tensão, onde o número seguido é correspondente a tensão.

A série BZT03, BZT14 e BZW03 é de diodos supressores de transientes, com tensões também indicadas após o número.

Para os diodos zener os seguintes tipos:

A série BZX79 com sufixo, indicando a tensão de trabalho é para diodos zener de 0,5 W. A série BZV60 com sufixo indicando a tensão, é para diodos zener de 0,4 W. A série BZT03 com sufixo para a tensão é para diodos zener de 3,25 W e finalmente temos a série BZW03 para diodos zener de 6 W.

STROBO FLUORESCENTE

O leitor Hortêncio Chaves da Silva de Volta Redonda - RJ nos alerta para um pequeno problema de funcionamento que ocorre na Strobo-Fluorescente da revista 257, pg 35.

Segundo o leitor, e que tem razão, nos intervalos entre os pulsos, o transistor não permanece no corte mas sim saturado, o que leva a uma corrente de consumo e no enrolamento do transformador muito alta.

Este problema pode ser facilmente corrigido, deixando-se o transistor no corte com o uso de uma etapa adicional inversora do próprio 4093, conforme mostra a figura 1.

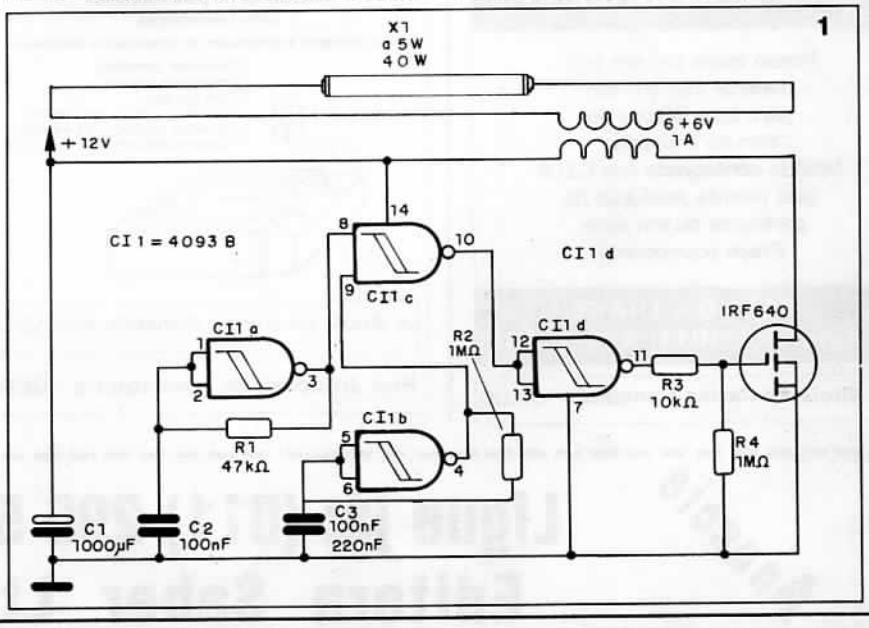
Com esta alteração o consumo do circuito cai acentuadamente e o transistor não aquece tanto.

PEQUENOS ANÚNCIOS

Nesta seção publicamos GRATUITAMENTE pequenos anúncios de leitores desde que não caracterizem atividade comercial.

Os anúncios devem ter nomes e endereços e evetualmente telefones, e não podem ter mais do que 5 linhas.

Como a revista é preparada com dois meses de antecedência este é o tempo médio que demora entre a chegada de um anúncio em nossas mãos e sua publicação. ■



SABER PROJETOS

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

MONITOR DE FONTE TTL

Newton C. Braga

O circuito que apresentamos foi sugerido pela *National Semiconductor* em seu manual de aplicações lineares e consiste num *bargraph* para monitoria da tensão de saída de uma fonte de 5 V. São usados 10 LEDs e um integrado LM3914 como base deste simples circuito indicador.

Com o indicador *bargraph* descrito, temos a monitoria de tensões na faixa de 4,51 V a 5,41 V, o que corresponde aos mais ou menos 10% de tolerância admitidos para a alimentação de um equipamento TTL.

A alimentação vem do próprio circuito TTL, e inclui-se em D_1 uma proteção contra inversão da polaridade da alimentação.

Como o consumo do aparelho é relativamente baixo ele não influi no funcionamento do equipamento TTL, mesmo quando alimentado pela mesma fonte.

Para os LEDs acesos segundo as tensões, temos a tabela abaixo:

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

O circuito integrado LM3914 consiste num *bargraph* ou indicador de ponto móvel com 10 saídas para LEDs e limitação interna de corrente. Neste projeto, a referência de tensão é dada pelo divisor ajustável, formado pelos resistores R_3, R_4, R_5 e pelos trimpots P_1 e P_2, que ajustam os limites da escala. A tensão de entrada é aplicada através de um divisor formado

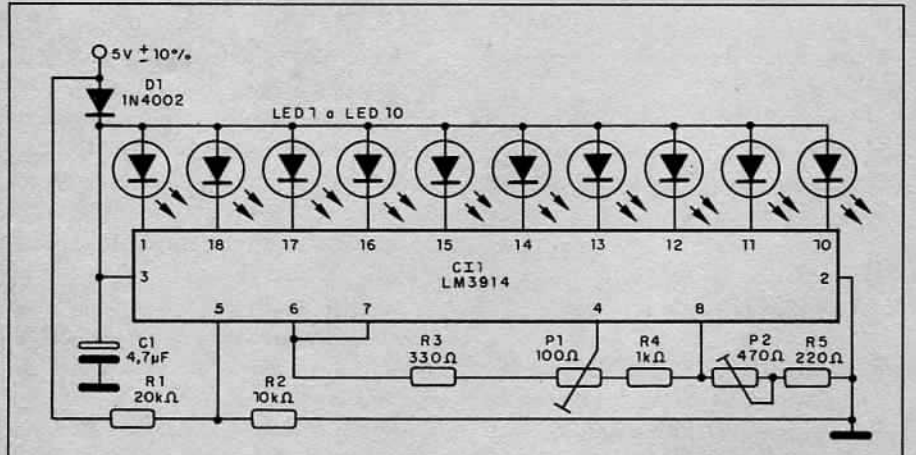


Fig. 1 - Diagrama do indicador TTL.

TABELA

Tensão de entrada (V)	LED aceso
4,51 a 4,60	1
4,61 a 4,70	2
4,71 a 4,80	3
4,81 a 4,90	4
4,91 a 5,00	5
5,01 a 5,10	6
5,11 a 5,20	7
5,21 a 5,30	8
5,31 a 5,40	9
5,41 em diante	10

por R_1 e R_2 e vem da própria alimentação. O capacitor C_1 é um filtro, e os LEDs podem ser de diversas cores. Podemos, por exemplo, deixar um LED verde para a tensão exata de 5 V (LED_5) e de outras cores para os demais. Na figura 2 temos a placa de circuito impresso para esta montagem. Para o circuito integrado pode ser usado um soquete DIL; os LEDs devem ser montados de modo a permitir seu encaixe num painel, com os terminais mais longos.

Para ajustar o aparelho, aplique 5,41 V e ajuste P_2 até que os LEDs 9 e 10 acendam com o mesmo brilho.

Depois, aplique 4,5 V na entrada e ajuste P_1 para que o LED_1 fique na iminência de acendimento.

Depois disso é só fazer a instalação definitiva do aparelho no circuito TTL a ser monitorado e usá-lo. Se houver dificuldade nos ajustes, R_3 e R_5 podem ser alterados.

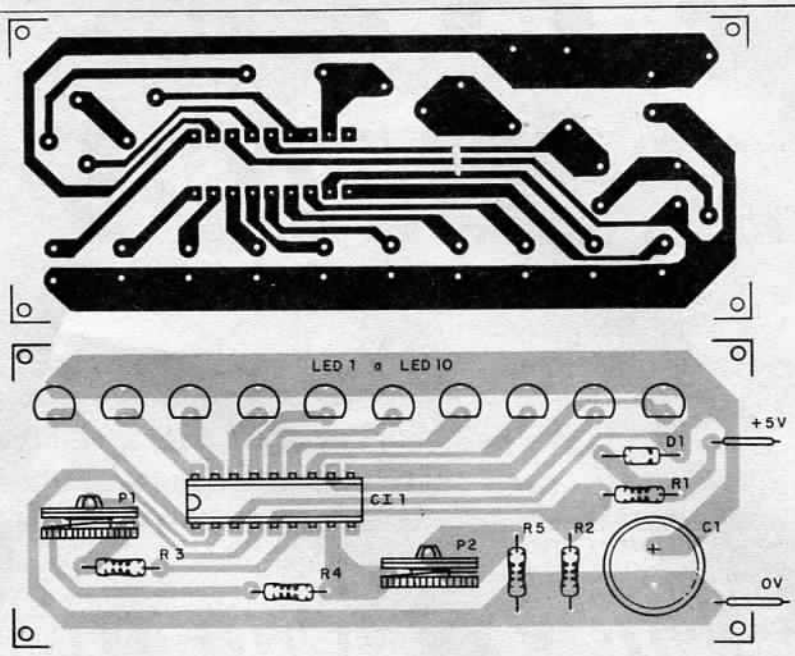


Fig. 2 - Placa do indicador TTL.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - LM3914 - circuito integrado National
LED_1 a LED_{10} - LEDs comuns -ver texto
D_1 - 1N4002 - diodo de silício

Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 20 kΩ
R_2 - 10 kΩ
R_3 - 330 Ω
R_4 - 1 kΩ
R_5 - 220 Ω
P_1 - trimpot de 100 Ω
P_2 - trimpot de 470 Ω

Diversos:
C_1 - 4,7 µF - capacitor eletrolítico de 12 V
Placa de circuito impresso, 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 19
Regular	marque 20
Fraco	marque 21

MULTIPLICADOR DE TENSÃO CMOS

Newton C. Braga

Apresentamos neste artigo um simples circuito multiplicador de tensões contínuas que opera com correntes extremamente baixas e usa circuitos integrados CMOS. Dependendo da quantidade de diodos e capacitores usados no setor multiplicador e da tensão de alimentação podemos obter saídas de mais de 150 V.

A corrente, evidentemente, será de alguns microampères.

O circuito apresentado tem por base integrados CMOS e pode ser útil na alimentação de sensores com válvulas Geiger e Câmaras de Ionização, que necessitam de tensões relativamente altas mas operam em regime de correntes extremamente baixas.

A alimentação pode ser feita com tensões entre 5 V e 15 V, e o consumo de corrente será da ordem de 10 mA para plena potência.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de entrada: 5 V a 12 V ou 15 V
- Freqüência de operação: 1 kHz (aprox.)
- Tensão de saída: 50 V a 150 V
- Corrente consumida: 10 mA (tip)
- Número de circuitos integrados: 2

Uma das quatro portas NAND disparadoras *Schmitt* de um integrado 4093 é usada como um oscilador que opera na faixa de áudio, em torno de 1 kHz. Esta freqüência é determinada basicamente por R_1 e C_2 e eventualmente pode ser alterada em função da aplicação final dada ao aparelho.

O sinal gerado por este oscilador, que é retangular, serve para excitar um *fli-flop* dos dois disponíveis num circuito integrado CMOS 4013.

Desta forma, as saídas do 4013 vão alternadamente aos níveis alto e baixo numa freqüência que é dada pela oscila-

ção do 4093. Na saída do 4013 é ligado um circuito multiplicador de tensão formado por 6 capacitores e 6 diodos. Trata-se pois de um sextuplicador de tensão. Este circuito poderá ser expandido com mais diodos e mais capacitores, se bem que, quanto maior for a quantidade maiores serão as perdas a serem consideradas.

Assim, para uma alimentação de 9 V por exemplo, teremos uma saída da ordem de 60 V ou até mesmo um pouco mais.

Este multiplicador funciona pela carga e descarga sucessiva dos capacitores que em série, têm as tensões somadas; as tensões com que se carregam são praticamente as tensões de alimentação do aparelho.

Como não é possível criar energia a partir do nada, e ainda existem perdas a serem consideradas, a corrente máxima disponível neste circuito é da ordem de microamperes, o que deve ser considerado na aplicação. Isso significa também uma elevada impedância para o circuito, que impede que multímetros comuns sejam usados na medida da tensão da saída.

Os multímetros comuns "carregam" a saída do circuito, fazendo com que a tensão indicada seja muito inferior à real, que se obtém num regime de corrente mais baixa.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho, e na figura 2 a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Os circuitos integrados devem ser montados em soquetes DIL, e os diodos podem ser equivalentes aos indicados. Os capacitores de C_3 a C_8 devem ser de poliéster, com uma tensão de trabalho de pelo menos 250 V. C_1 é um eletrolítico para 16 V, e o único resistor do projeto é de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância.

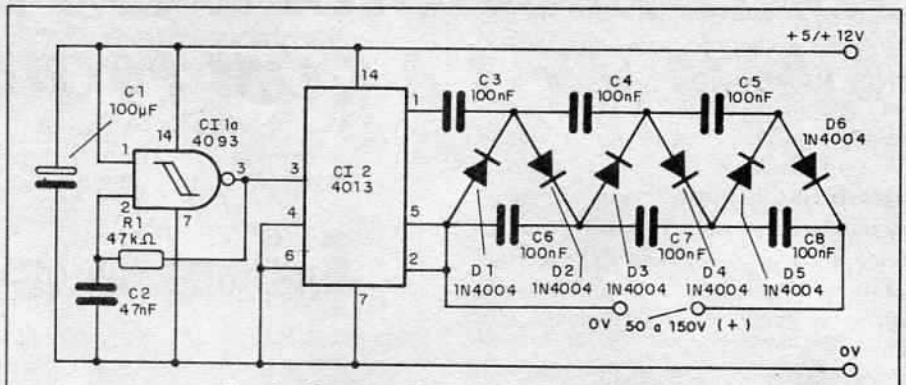


Fig. 1 - Diagrama do multiplicador de tensão.

O setor de alta tensão deve estar bem isolado dos integrados CMOS, pois pode haver a produção de faiscamentos que danificariam estes componentes.

A detecção de alta tensão na saída do circuito deve ser feita com um multímetro de pelo menos 100 kΩ e mesmo assim teremos uma indicação de tensão menor que o real.

A indicação da tensão real deve ser obtida com um multímetro com impedância de entrada acima de 20 MΩ ou então por meios indiretos, como por exemplo a eventual ionização de uma lâmpada neon.

Comprovado o funcionamento, o aparelho pode ser usado.

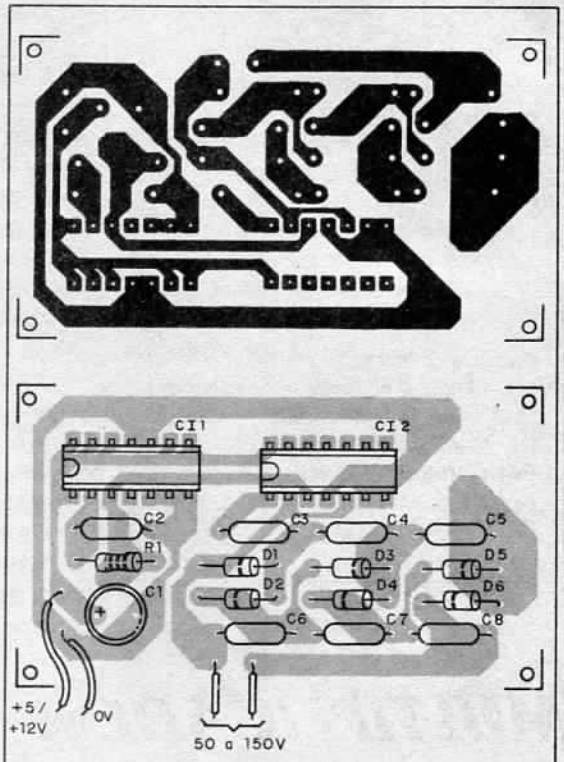


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - 4093 - circuito integrado CMOS
CI_2 - 4013 - circuito integrado CMOS
D_1 a D_8 - IN4004 ou equivalente - diodos de silício

Capacitores:

C_1 - 100 µF - eletrolítico de 16 V
C_2 - 47 nF - poliéster ou cerâmico
C_3 a C_8 - 100 nF - poliéster de 250 V

Diversos:

R_1 - resistor de 47 kΩ
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquetes para os integrados, 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 22
Regular	marque 23
Fraco	marque 24

DÊ SEU VOTO CONSCIENTE

Agora você pode expressar com maior facilidade a sua opinião sobre cada artigo publicado na sua revista. Utilize para isso o cupom-respota do final da revista, assinalando notas contidas nos quadros inseridos no final dos artigos

FONTE TRANSISTORIZADA DE 2 A 20 V x 3 A COM PROTEÇÃO

Newton C. Braga

Esta excelente fonte de alimentação para a bancada utiliza apenas transistores como elementos ativos e um SCR na proteção contra curto-circuitos, pode fornecer até 3 A de corrente. Se o leitor está procurando uma fonte boa para sua bancada, eis aqui uma excelente sugestão de projeto.

Descrevemos a montagem de uma excelente fonte de alimentação para a bancada, que se caracteriza por utilizar somente transistores e um SCR e que possui ainda proteção contra curto-circuitos.

Em caso de curto-circuito na saída, o SCR dispara, acende uma lâmpada no painel e imediatamente, de modo automático, é cortada a alimentação da carga.

Trata-se pois de fonte ideal para o experimentador, para o reparador que pode desejar alimentar aparelhos "suspeitos", ou para a escola que necessita de uma boa proteção contra os erros involuntários dos alunos.

A fonte tem ajuste por meio de um potenciômetro e o transistor Darlington de alta potência, da SID Microeletrônica, garante um excelente desempenho para o circuito.

Características

- Tensão de entrada: 110/220 Vc.a.
- Faixa de tensões de saída: 2 V a 20 V
- Corrente máxima: 3 A
- Tipo de proteção: "*crow-bar*" com SCR

Após a retificação pelos diodos e filtragem pelo eletrolítico de alto valor, a tensão contínua é entregue ao coletor de um transistor Darlington de potência, da SID Microeletrônica, que tanto pode ser o TIP140, TIP141 ou TIP142 (A diferença está na tensão máxima suportada por cada um).

A referência de tensão que determina quanto vai ser aplicado a carga, depende da condução de Q_2 que é um transistor NPN de uso geral de baixa potência. Em suma, este transistor controla a tensão de saída em função de sua condução. Essa condução é determinada tanto pelo ajuste de P_1, como pelo sensoriamento da tensão de saída feito pela rede em que está este componente.

Se a tensão de saída cair, a rede age no sentido de fazer o transistor BC547 conduzir menos e assim termos maior corrente de base no Darlington, isto leva a uma maior corrente neste componente, alimentando assim a carga com tensão maior.

O sistema de proteção se baseia na tensão de disparo de um SCR do tipo TIC106.

Um resistor, entre a comporta e o catodo do SCR, é percorrido pela corrente principal da fonte.

Assim, a queda de tensão neste resistor depende da corrente consumida pela carga.

Se a corrente subir, também sobe a tensão no resistor, até que chegamos ao ponto do disparo deste componente.

Observe que o disparo do SCR é unilateral, bastando uma pequena elevação da corrente, por uma fração de segundo para que o SCR dispare e assim permaneça. Para desligá-lo, não havendo sinal de comporta, curto-circuitamos por um momento o anodo com o catodo, através de S_2.

Com o disparo do SCR, caso a corrente suba para além do valor estabelecido segundo a tensão de disparo do SCR e a corrente da fonte, a lâmpada X_1 acende, e, ao mesmo tempo, a base do transistor de potência (Darlington) é levada à terra via diodo D_3 (1N4002).

Nestas condições, o transistor de potência é imediatamente cortado, com a tensão de saída caindo praticamente a zero.

O acendimento da lâmpada é um aviso de curto-circuito. Uma vez que o curto tenha sido removido, bastará apertar por um instante S_2, que o SCR desliga e a fonte pode ser controlada novamente por P_2.

O valor de R_x pode ser programado para correntes diferentes de 3 A.

Na saída, tanto podemos usar um multímetro comum para ajustar a tensão, como também podemos ligar um microamperímetro de 0-200 µA em série com um resistor de 10 kΩ e um trimpot de 470 kΩ de modo a termos um voltímetro. O diagrama completo da fonte de alimentação é mostrada na figura 1.

A disposição dos elementos principais numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Para o transistor de potência é preciso usar um bom radiador de calor. Os resistores são de 1/2 W com 5% ou mais de tolerância, e o eletrolítico de filtragem, de 4 700 µF, deve ter uma tensão de trabalho de 40 V ou mais.

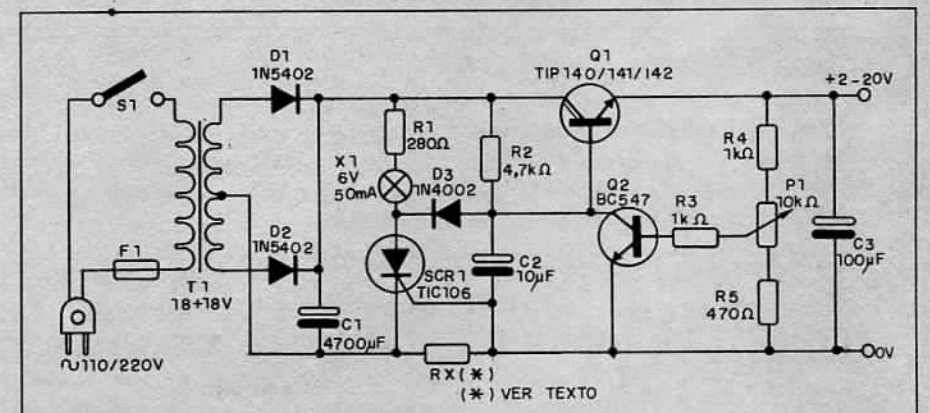


Figura 1 - Diagrama completo da fonte de 3 A.

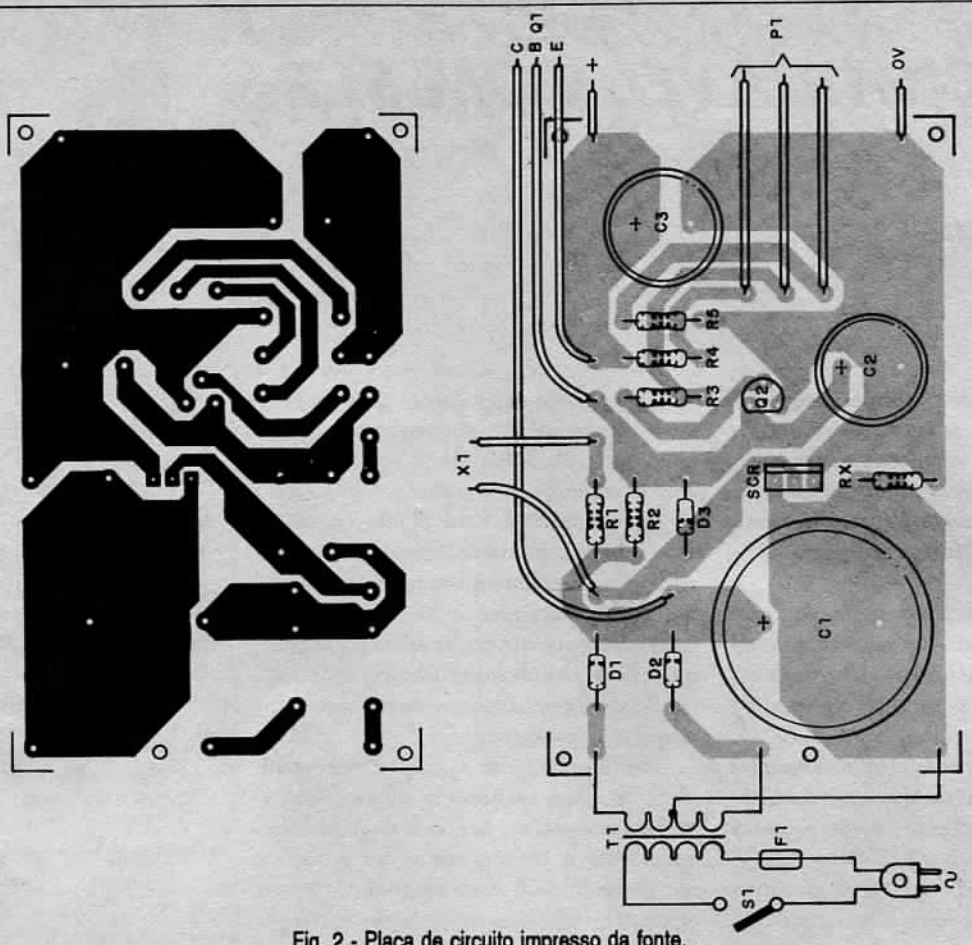


Fig. 2 - Placa de circuito impresso da fonte.

O SCR não precisa ser dotado de radiador de calor, já que a corrente conduzida por este componente será praticamente a corrente de acionamento da lâmpada.

Se for usada uma lâmpada diferente, o resistor em série deve ser alterado.

Os diodos admitem equivalentes e o potenciômetro é linear.

O resistor Rx é calculado em função da corrente de disparo e da tensão de disparo do SCR. Como a tensão pode variar entre 0,4 V e 1,0 V sendo o valor típico de 0,6 V, pode ser necessário alterar o valor deste componente na prática.

Este resistor deve ser de fio, e o valor indicado para a tensão típica de disparo (0,6 V) é de 0,2 Ω. Este valor pode ser conseguido com a ligação de 5 resistores de 1 Ω x 1 W em paralelo, já que valores inferiores a 1 Ω são difíceis de obter .

A fonte caberá facilmente numa caixa de plástico, cujas dimensões devem prever a colocação do transformador. Inicialmente ligue na saída da fonte um multímetro na escala de tensões apropriada, e ajuste P_1 para verificar a varredura de tensões. Depois, ajuste a saída da fonte para 15 V, e ligue na saída por um instante um resistor de 4,7 Ω x 5 W. Deve ocorrer o disparo do SCR com o acendimento da lâmpada. Se isso não ocorrer, tente um resistor um pouco menor. Se o disparo ocorrer com valores menores, aumente R_x. Se ocorrer também com valores maiores que 4,7 Ω, o que indica correntes inferiores a 3 A, então Rx precisará ser diminuido.

Uma vez comprovado o funcionamento, usar normalmente a fonte e quando houver curto, o que será indicado pelo acendimento da lâmpada, somente rearme a fonte depois de remover a causa do curto, apertando por um instante S_2. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

Q_1 - TIP140, TIP141 ou TIP142 - Transistor Darlington de potência SID.
Q_2 -BC547-Transistor NPN de uso geral
SCR - TIC106 - diodo controlado de silício
D_1, D_2 - 1N5402 - diodo retificadores
D_3 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício

Resistores: (1/2W, 5%)

R_1 - 280 Ω
R_2 - 4,7 kΩ
R_3 - R4 - 1 kΩ
R_5 - 470 Ω
P_1 - 10 kΩ - potenciômetro

Capacitores:

C_1 - 4 700 µF x 40 V - eletrolítico
C_2 - 10 µF x 40 V - eletrolítico
C_3 - 100 µF x 25 V - eletrolítico

Diversos:

R_x - ver texto
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 18+18 V ou 20+20 V x 3 A
F_1 - Fusível de 2 A
S_1 - Interruptor simples
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o transistor de potência, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, solda, suporte de fusível, 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 25
Regular	marque 26
Fraco	marque 27

FONTE VARIÁVEL COM SCR

Newton C. Braga

Existem muitos circuitos integrados que permitem a regulagem e variação de tensão numa fonte de corrente contínua.

No entanto, existem alternativas interessantes para a realização de fontes variáveis sem estes elementos, e uma delas usando SCR.

Se bem que o nível de regulagem não seja tão bom como a de uma fonte com integrados, esta tem outras características importantes que podem interessar ao montador.

A idéia básica deste projeto é acoplar ao enrolamento primário de um transformador de força, um controle de potência com SCR. Na nossa versão básica, este controle é de meia onda, mas daremos elementos para que esta limitação possa ser contornada.

Desta forma, alterando o ângulo de condução do SCR, podemos dosar a potência aplicada ao transformador, e com isso a tensão que obtemos no secundário do mesmo.

Assim, dependendo da carga, basta colocar em paralelo com a saída da fonte um voltímetro de corrente contínua, e ajustar o controle de potência para obter a tensão desejada na saída.

O SCR usado pode controlar correntes de até 3 A, isto significa que, para um secundário de 12 V, podem ser obtidas correntes bem maiores que 1 A.

O transformador pode então ser escolhido de acordo com o que desejamos alimentar. Pelas suas características, este circuito é bastante eficiente no controle de cargas resistivas (elementos de aquecimento e lâmpadas), ou motores de corrente contínua.

Características

- Tensão de entrada: 110/220 V
- Tensão de saída: 0 a 15 V (na versão básica)
- Corrrente máxima: 1 A (na versão básica) mas pode superar os 5 A com a troca do transformador - ver texto
- Faixa de regulagem: 0 a 50%

O ângulo de condução do SCR depende da constante RC do circuito formado por D_1, P_1, R_1 e C_1. Desta forma, se P_1 estiver na posição de menor resistência, a carga do capacitor C_1 é rápida em cada semiciclo, e a tensão de disparo da lâmpada neon é atingida no seu início.

Nestas condições, o SCR dispara no início do semiciclo positivo, conduzindo-o quase que totalmente. Temos a potência máxima aplicada ao enrolamento primário do transformador.

Por outro lado, se P_1 estiver numa posição de maior resistência, a carga de C_1 será mais lenta, e a lâmpada dispara num ângulo maior do semiciclo. A condução por parte do SCR é menor, e a potência aplicada ao enrolamento primário do transformador, também é menor.

Com a escolha apropriada de valores de C_1 e P_1, podemos controlar a potência entre 0 e aproximadamente 50% da potência máxima, já que o SCR conduz apenas nos semiciclos positivos.

Para termos 100% de condução, podemos acrescentar o circuito de uma ponte conforme mostra a figura 1.

Usando diodos como os 1N4004 para a rede 110 V e 1N4007 para rede de 220 V, a corrente de primário estará limitada em aproximadamente 2 A. Já com a utilização dos 1N5404 e 1N5407 teremos correntes maiores.

O secundário do transformador tem dois diodos retificadores, que dependem da corrente que desejamos na carga, e também da tensão máxima. O valor do capacitor de filtro também será dimensionado segundo esta aplicação.

Na figura 2 temos o diagrama completo de nossa fonte com SCR.

A disposição dos componentes com base numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

O SCR deve ser dotado de um radiador de calor. Usaremos os tipos com sufixo B se a rede for de 110 V, e sufixo D se a rede for de 220 V.

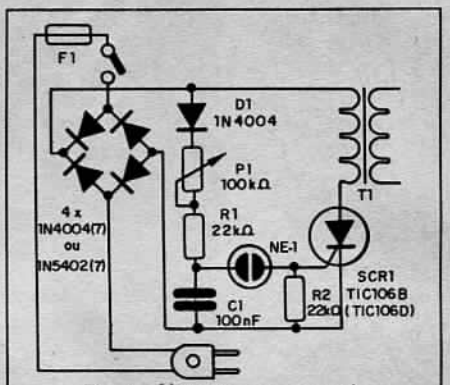


Fig. 1 - Alteração para controle de onda completa.

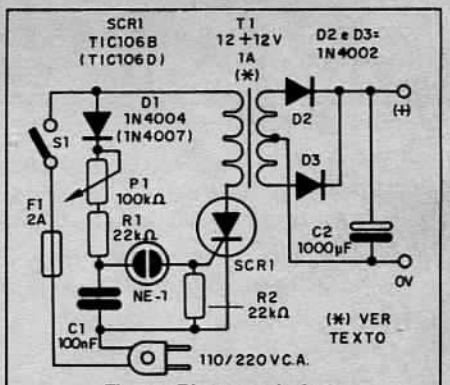


Fig. 2 - Diagrama da fonte variável com SCR.

O transformador terá secundário conforme a tensão e corrente da carga que se pretende alimentar, com um máximo da ordem de 15 V de tensão e 5 A de corrente.

Os diodos D_2 e D_3 dependem da tensão de secundário do transfomador assim como C_2. Os valores indicados no diagrama são para um transformador de 12 V x 1 A.

Os valores entre parenteses no circuito, são para uma tensão de alimentação de 220 V.

Para cargas maiores, sugerimos aumentar F_1 para até 5 A.

O conjunto deve ser instalado em caixa fechada e bem isolada, dado que será conectado diretamente na rede de energia.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
SCR1 - TIC106B ou D - diodo controlado de silício
D_1 - 1N4004 ou 1N4007 - diodo retificador de silício
D_2, D3 - 1N4002 - diodos retificadores de silício

Resistores: (1/2 W, 5%)
R_1 - 22 kΩ
R_2 - 22 kΩ
P_1 - 100 kΩ potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 100 nF x 200 V - poliéster
C_2 - 1 000 µF x 25 V - eletrolítico

Diversos:
F_1 - 2 A - fusível
T_1 - Transformador com secundário de 12 + 12 V x 1 A, e primário de acordo com a rede local - ver texto
NE1 - lâmpada neon comum
Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte de fusível, caixa para montagem, radiador de calor para o SCR, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

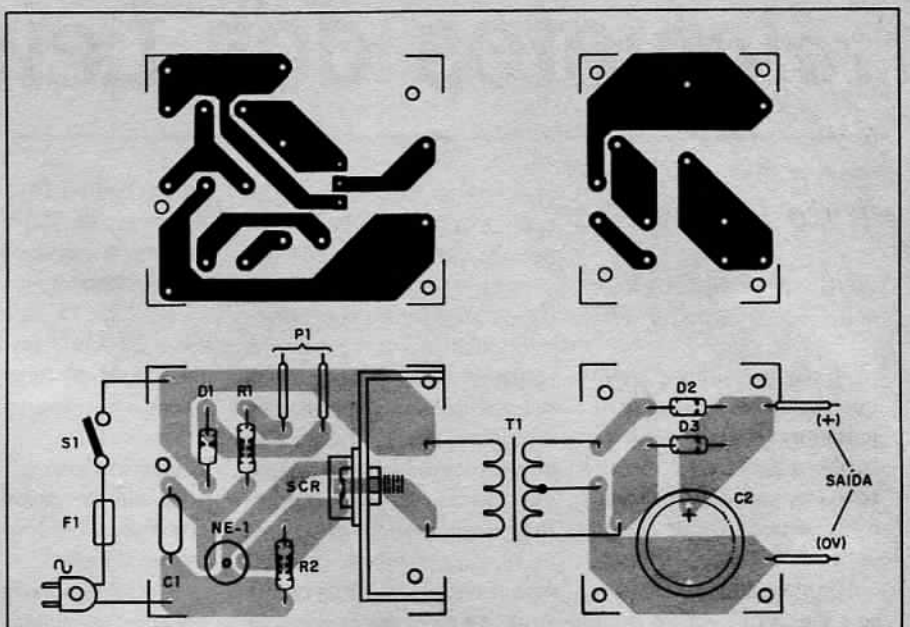


Fig. 3 Montagem da fonte.

O secundário entretanto está isolado da rede pelo transfomardor.

Para provar ligue uma carga a saída da fonte. Ela pode ser uma lâmpada de baixa tensão, ou mesmo um resistor de fio de uns 47 Ω.

Ligue em paralelo com a carga um multímetro, na escala apropriada de tensões.

Ligue a fonte e ajuste P1 observando a variação da tensão na carga.

Se não conseguir chegar ao zero, aumente o valor de C1, não chegando ao máximo esperado, diminua C1.

Se mesmo assim, não chegar à tensão esperada, então use a versão com ponte de diodos para um controle de onda completa. Comprovado o funcionamento é só usar sua fonte, lembrando que a sua regulagem é limitada, e que podem ocorrer oscilações da tensão e na saída conforme o consumo da carga.

Assim, não alimente circuitos de consumo variável, como rádios e amplificadores. ■

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

SPYFONE

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



Até 28/08/94
R$ 37,00

Não atendemos por Reembolso Postal

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Disque e Compre (011) 942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

Projetos dos Leitores

FONTE CHAVEADA DE 340 w

Rodrigo D. Feliciano
Santa Rita do Sapucaí - MG

O leitor nos envia o projeto de uma fonte chaveada de alta potência e que opera na freqüência de 50 kHz.

Esta fonte foi originalmente desenvolvida para operar com seis amplificadores de 40 W publicados na Revista Saber Eletrônica Nº236 e um cross-over estéreo, formando assim um conjunto de alta potência com amplificadores separados para graves, médios e agudos nos dois canais. O motivo da escolha de uma fonte chaveada é facilmente explicado pelo seu rendimento, que permite que seu tamanho e eficiência sejam muito melhores do que o de fontes convencionais. Conforme podemos observar, temos o uso de FETs de potência em configuração de meia ponte, de modo a se evitar o problema de saturação do núcleo do transformador e também obter uma excitação mais fácil. O rendimento dessa fonte é da ordem de 80% e algumas observações devem ser feitas em relação aos componentes usados: Os diodos são duplos e dotados de radiadores de calor (100 V x 10 A). Devem ser usados tipos com baixa tensão direta. Os MOS-FETs de potência devem ser de 450 V x 4,5 A. Características dos indu-tores e transformadores:

L_1, L_2 - 15 espiras de fio duplo 20 AWG em núcleo do tipo pote de ferrite de 26 x 16 cm.

Transformador :
primário: 38 espiras - 2 fios - 21 AWG
secundários:
1) 8 + 8 espiras - 4 fios 21 AWG
2) igual ao secundário 1
3) 3 espiras de fio 32 AWG
4) 5 ou 6 espiras de fio 28 AWG

Núcleo de ferrite : EE 42/15

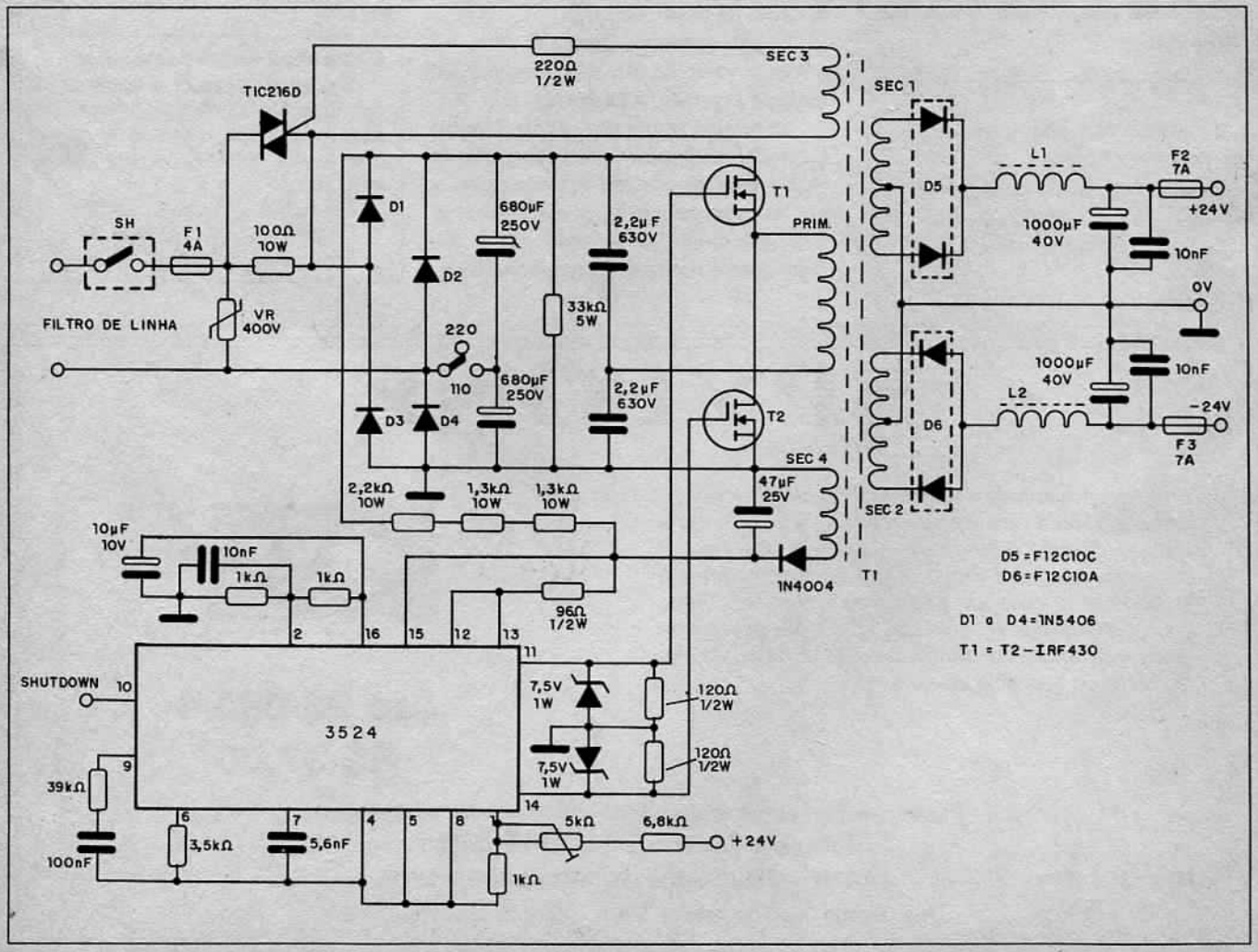
O uso de fios duplos e não fio mais grosso é o mais indicado para se evitar o efeito peculiar (skin). Para ajustar o circuito, atua-se sobre o trimpot de 5 kΩ de modo a deixá-lo no meio curso e depois liga-se a fonte.

Ajusta-se então o trimpot para ler aproximadamente 2,5 V no resistor de 1 kΩ. ■

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



TELEFONES COMO INTERFONES

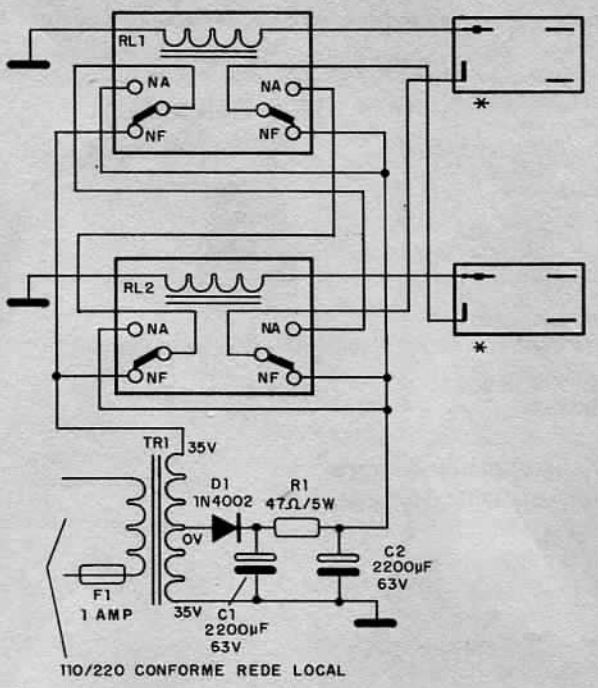
Francisco Aldevan Barbosa Costa
São Paulo - SP

O leitor nos mostra como é fácil usar dois aparelhos telefônicos comuns num sistema inter-comunicador doméstico.

Basta acrescentar dois relés e uma fonte de alimentação, para que os telefones funcionem normalmente: quando um telefone é retirado do gancho a campainha do outro toca até que ele seja atendido. Os relés são do tipo AZ 820-2C-24DE. Equivalentes com bobina de 24 V podem ser usados.

O transformador de 35 V + 35 V x 1 A tem dupla finalidade: uma parte do enrolamento fornece a tensão contínua para a alimentação do sistema e a outra metade em série, fornece os 70 V para o toque.

O autor do projeto indica o uso deste sistema em fazendas e sítios, já que a linha pode ser extendida a distâncias de até 1 km sem problemas. Além dessa distância devem ser usados fios de boa qualidade. ■



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

LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

Contém: furadeira Superdrill 12 V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

SUPER OFERTA
ESTOQUES LIMITADOS



ATÉ 28/08/94
R$ 32,00

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.

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

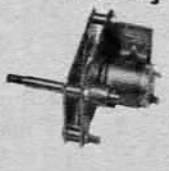
(011) 942 8055

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

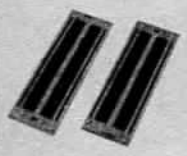


SCORPION
Esgotado
FALCON
R$ 23,30
CONDOR
R$ 20,00

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.
R$ 32,00

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)

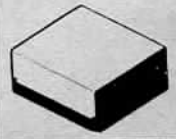
PB 117 - 123 x 85 x 62 mm.
R$ 4,70
PB 118 - 147 x 97 x 65 mm.
R$ 4,80
PB119 - 190 x 110 x 65 mm.
R$ 5,60

Com tampa plástica



PB 112 123 x 85 x 52 mm.
R$ 2,30
PB 114 - 147 x 97 x 55 mm.
R$ 2,60

Com Tampa "U"

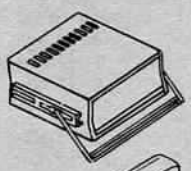


PB201 - 85 x 70 x 40 mm.
ESGOTADO
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.
R$ 1,50
PB203 - 97 x 85 x 42 mm.
ESGOTADO

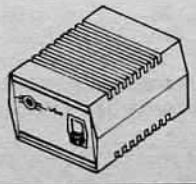
Para controle



CP 012 130 x 70 x 30 mm.
ESGOTADO

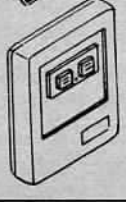


Com painel e alça
PB 207 - 130 x 140 x 50 mm.
ESGOTADO
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm.
ESGOTADO



Para fonte de alimentação

CF 125 - 125 x 80 x 60 mm.
ESGOTADO



Para controle remoto

CR 095 x 60 x 22 mm.
ESGOTADO

Relés para diversos fins

Micro-relés
- Montagem direta em circuito impresso.
- Dimensões padronizadas "dual in line"
- 2 contatos reversíveis para 2 A, versão standart.

MCH2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω
R$ 14,30
MCH2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω
R$ 14,30

Relé Miniatura MSO
- 2 ou 4 contatos reversíveis.
- Bobinas para CC ou CA.
- Montagens em soquete ou circuito impresso.

MSO2RA3 - 110 VCA - 10 mA - 3 800 Ω
R$ 29,00
MSO2RA4 - 220 VCA - 8 mA - 12000 Ω
R$ 32,60

Relé Miniatura G
- 1 contato reversível.
- 10 A resistivos.

G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω
R$ 4,30
G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω
ESGOTADO

Relés Reed RD
- Montagem em circuito impresso.
- 1,2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.
- Alta velocidade de comutação.

RD1NAC1 - 6 VCC - 300 Ω - 1 NA
R$ 10,90
RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA
R$ 10,90

Micro relé reed MD
- 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.
- Montagem direta em circuito impresso.
- Hermeticamente fechado e dimenssões reduzidas.
- Alta velocidade de comutação e consumo 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

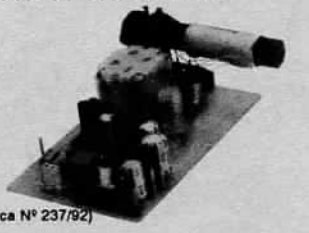
COMPARE NOSSOS PREÇOS

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 29/08/94 - R$ 21,40

TESTADOR DE FLYBACK



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

Até 29/08/94 - 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 29/08/94 - 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 29/08/94 - 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 29/08/94 - 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 29/08/94 - 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

PRÁTICA DE "SERVICE"

JOSÉ LUIZ DE MELLO do Rio de Janeiro tem uma larga experiência em reparação, principalmente em equipamentos de rádio e de som, de acordo com a qualidade de colaborações que nos envia. Se bem que temos do mesmo técnico uma boa quantidade de relatos envolvendo televisores. Fizemos uma seleção de alguns procedimentos de reparação, envolvendo os aparelhos do tipo 3 em 1, receptores, e de som em geral.

1

APARELHO/modelo:
Toca discos TO 5000 II

MARCA:
Polyvox

DEFEITO:
O prato para de girar.

RELATO:

Ao colocar o prato para girar, após uns 15 minutos de funcionamento o prato para de girar. Com o esquema do aparelho confirmei as tensões, que estavam corretas.

Resolvi fazer a troca dos ICS 101 e IC 102 (SAS560 e SN7412N). O defeito continuava, verificando o circuito com bastante atenção, suspeitei da chave óptica CO501 - MCT81. Fiz alguns testes e nada adiantou, passei a suspeitar do transistor T_{105}. O seu comando era feito pela chave óptica. Feito a troca do transistor T_{105} (BC238) o aparelho voltou ao seu funcionamento normal.

O que você achou deste artigo?

A 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 58
Regular	marque 59
fraco	marque 60

2

APARELHO/modelo:
Receiver PR 2900

MARCA:
Polyvox

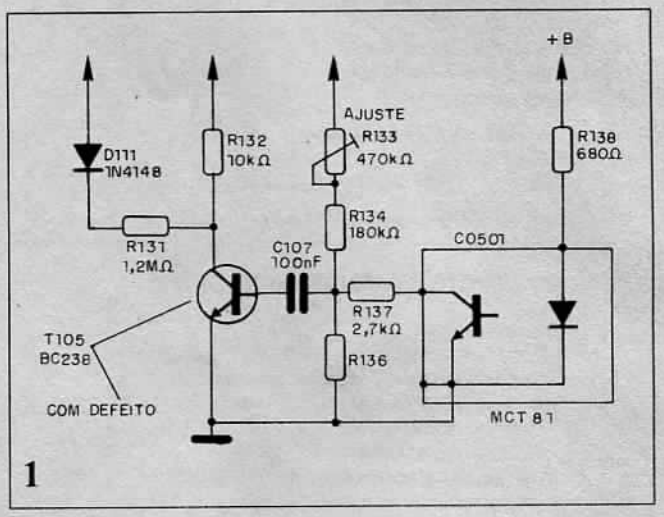
DEFEITO:

Aparelho em curto e AM com defeito

RELATO:

Antes de ligar o aparelho, encontrei o fusível de entrada da rede de 1 A queimado, indicando que havia um curto. Troquei o fusível e usando uma lâmpada de 40 W em série, encontrei os transistores de potência 023-3003 e 023-3004 do canal direito em curto. Fiz a troca dos componentes colocando os substitutos 2N6667/2N6387 (transistores Darlingtons) e o aparelho passou a funcionar em FM.

Porém em AM não funcionava, utilizando um pesquisador de sinais no estágio de RF, encontrei o sinal de AM até a base do transistor T_{705} (PE254B). Utilizando o multiteste não encontrei tensão no coletor do transistor T_{105}. No resistor R_{756} havia tensão, juntamente com o capacitor C_{749}. Desligando o aparelho fiz a leitura ohmica do enrolamento primário do transformador I_{708}, encontrei a bobina aberta, com a troca do transformador (3ª FI) o AM passou a funcionar.

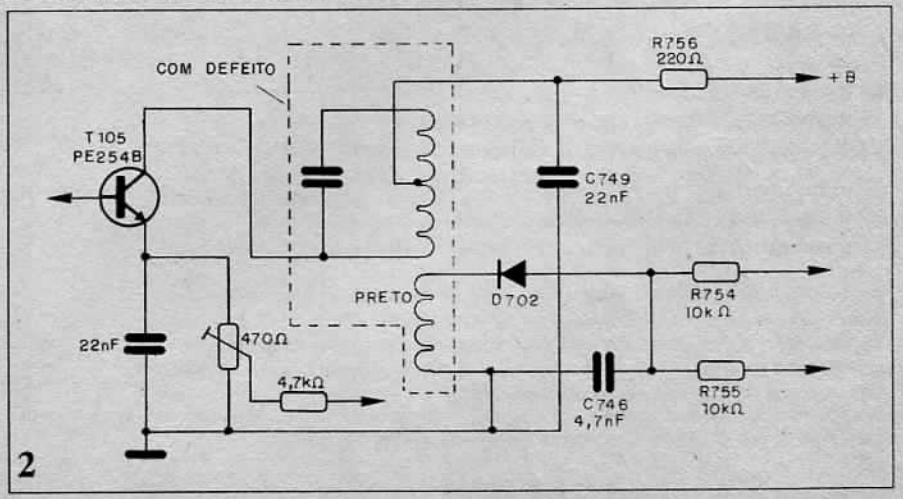


1

O que você achou deste artigo?

A 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 61
Regular	marque 62
fraco	marque 63



2

3

APARELHO/modelo:
Receiver PR-4080

MARCA:
Polyvox

DEFEITO:
Ruído ripple em AM/FM

RELATO:

Ao usar o aparelho constatei a presença de ruído, parecendo falta de filtragem na fonte. Porém o AM e FM funcionavam.

Ao colocar um outro capacitor em paralelo, nada adiantou 2500 µF x 50 V C_{901}.

Com as tensões normais, passei a etapa seguinte.

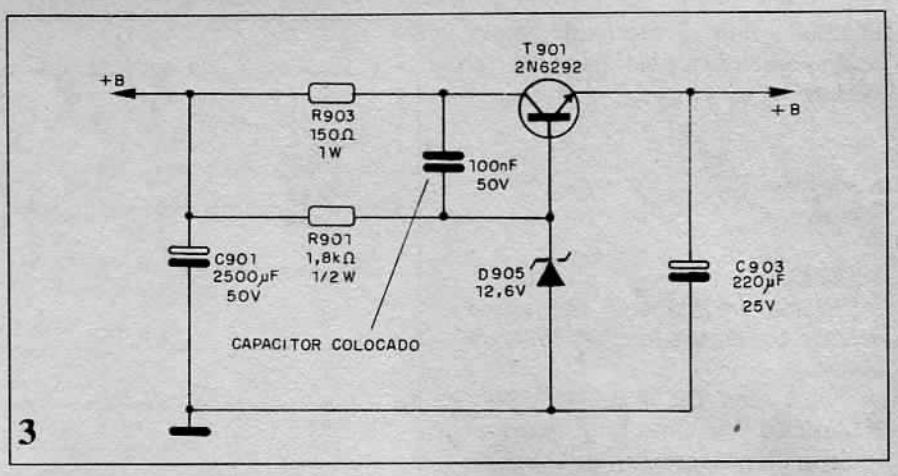
Ao colocar um capacitor de disco de cerâmica (100 nF x 50 V) entre base e coletor do transistor T_{901}, o defeito desapareceu e o aparelho voltou ao funcionamento normal.

O que você achou deste artigo?
A 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 64
Regular	marque 65
fraco	marque 66

Se bem que o técnico JORGE HENRIQUE MARQUES de Teresópolis - RJ nos tenha enviado uma enorme quantidade de colaborações, abrangendo todos os tipos de equipamentos eletrônicos que podem chegar a uma oficina, para esta edição fizemos uma seleção especial. Escolhemos apenas defeitos de aparelhos de som e receptores de rádio, já que os nossos leitores também precisam de informações neste campo.

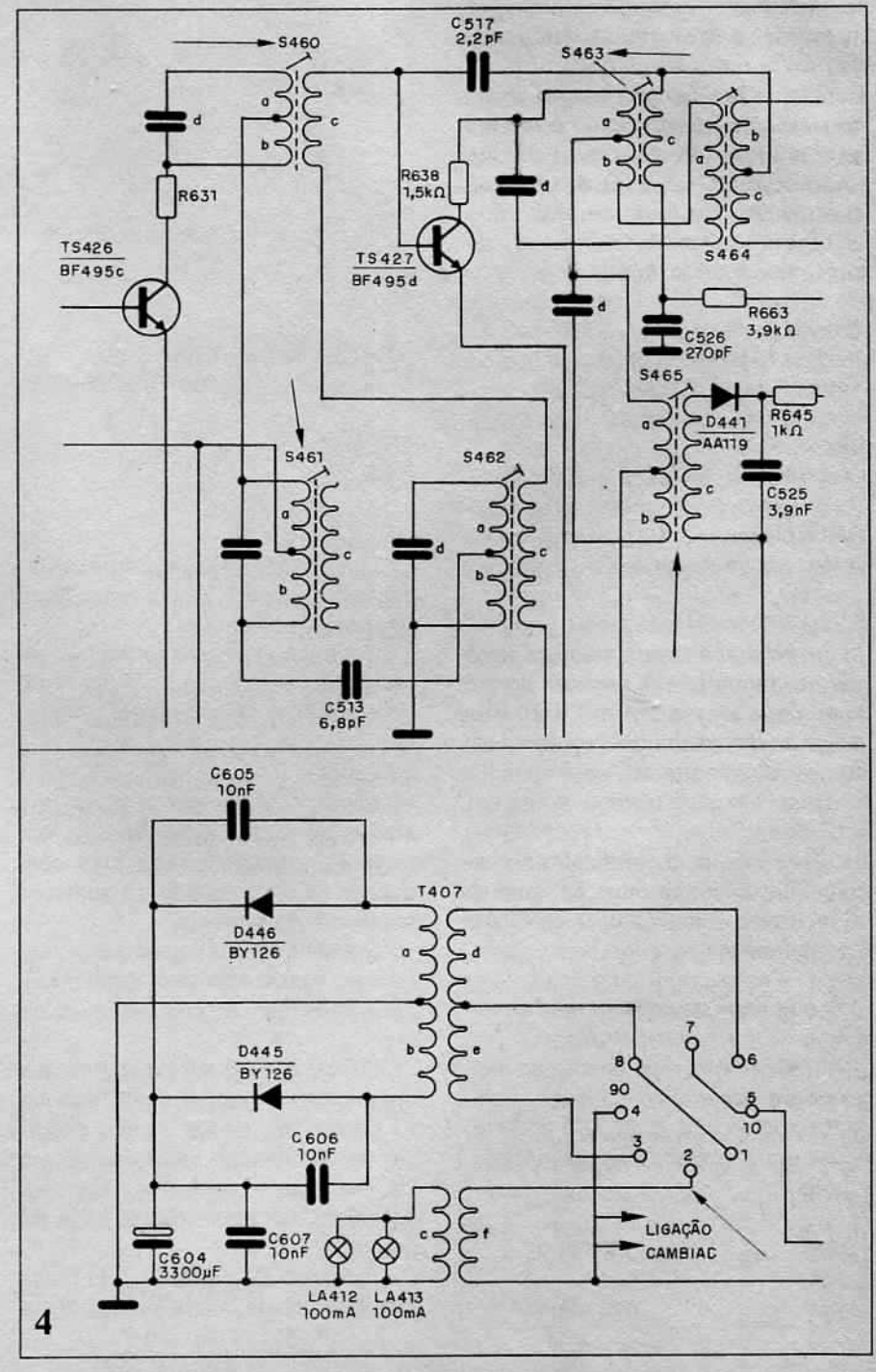
Acreditamos que relatos do técnico Jorge Henrique Marques levará aos nossos leitores uma boa quantidade de conhecimentos na área de service.



4

APARELHO/modelo:

Combinado 2 x 1 - obs. O modelo não constava no aparelho (ou estava



apagado) mas o esquema estava colado no interior do gabinete do mesmo.

MARCA:
Philips

DEFEITO:
Sitonia em FM com baixíssimo volume, as demais funções estavam normais.

RELATO:
Este defeito foi relativamente fácil de solucionar, pois as informações prestadas pelo cliente ajudaram muito.

Ele disse que certa vez, ao ligar o aparelho, percebeu que o volume estava baixo demais, tanto em AM quanto em FM e o toca-disco girava fora de rotação, lento demais.

Sendo o tipo de cliente curioso, abriu o aparelho julgando tratar-se de defeito de fácil solução e com uma chave de fenda ele confessou ter mexido "em alguns parafusinhos coloridos", logo percebi que ele havia mexido nas bobinas de FI do aparelho.

Por sorte, vendo que nada alterava o defeito para melhor, mas só piorava a situação, ele parou de mexer e as bobinas osciladoras ficaram intactas.

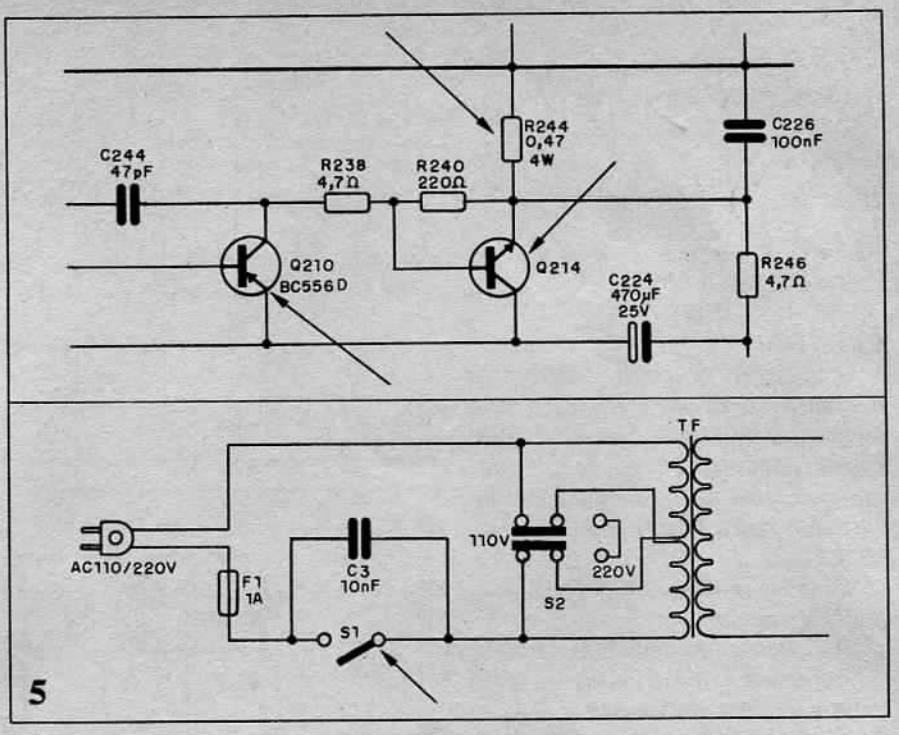
Examinando a situação, pude notar que o defeito inicial não era defeito, mas sim a chave seletora de voltagem que estava em 220 V, quando a tensão da residencia do cliente era de 127 V, coloquei a chave na voltagem correta e o volume aumentou um pouco.

Com auxílio de um Gerador de RF, fiz a calibração das bobinas de FI e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

O que você achou deste artigo?

A 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 67
Regular	marque 68
fraco	marque 69



5

APARELHO/modelo:
Conjunto 3 x 1 - Mod. SHC-8000 B

MARCA:
CCE

DEFEITO:
Uma das saídas inoperante, sintonia deficiente e com ronco tanto em AM, como em FM.

Toca disco parado (prato não girava). Na reprodução de fitas, o ronco era menor, mas também existia.

RELATO:
Iniciei examinando a parte das saídas de áudio, achando Q_{124} em curto. R_{244} estava torrado, pois, com o curto de Q_{214}, houve um aumento excessivo de corrente.

Substitui ambos os componentes, mas ao ligar o aparelho, aquela saída apresentou roncos, ao invés de som.

Passei a testar a temperatura dos componentes daquele canal, usando as pontas dos dedos e pude observar um demasiado aquecimento em Q_{212} e Q_{214}. R_{242} e R_{244} também apresentaram aquecimento além do normal.

Testando Q_{212} pois Q_{214} já havia sido substituido, nada encontrei de anormal. Testei Q_{210} que apresentava fuga, entre coletor e emissor. Substituí o mesmo e o som saiu em ambos os canais. Apesar disso o ronco continuou. Como não havia mais componentes defeituosos na saída de áudio, examinei a filtragem da fonte, testando os capacitores eletrolíticos, mas todos estavam em bom estado.

Ao aproximar-me mais do circuito, percebi um leve chiado em um ponto do aparelho.

Era a chave liga-desliga que estava bem aquecida. Substitui a chave e o ronco no som cessou.

Naturalmente os contatos internos da chave estavam gastos e produziam centelhamento, introduzindo o ruido em todas as etapas do aparelho.

O toca disco era do tipo Belf Drive, e a correia havia se soltado do prato.

O que você achou deste artigo?

A 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 70
Regular	marque 71
fraco	marque 72

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

Veja as instruções da solicitação de compra da última página

(011) 942 8055

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

CÓDIGO / TÍTULO R$

055 - CCE -Esquemas Eletricos Vol.I.....1,60
070 - NISSEI - Esquemas elétricos.....1,60
073 - Evadin - Esquemas elétricos 2,66
091 - CCE - Esquemas elétricos Vol.4 1,90
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
126 - Sonata - Esquemas elét. Vol. 1.....1,87
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
145 - Tecnologia Digital - Algebra Booleana / Sistemas Numéricos.....1,87
146 -Tecnologia Digital-Circ-Básicos..... 6,90
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv..... 2,30
217 - Gradiente Vol. 4 4,01
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard..... 1,85
222 - SANYO - Manual de serviço Video Cassete VHRi300 MB.....1,60
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
246 - CCE-Esq. Videocas. VCR 10X..... 1,60
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
272/1 - Polyvox - Esquemas elétricos.....2,40
272/2 - Polyvox - Esquemas elétricos.....2,67
274 - CCE Decks Mecanismos.....1,60
276/1 - CCE - Esquemas elétricos.....2,40
277 - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 3,95
278 - Panasonic (National)-Câmera NV- M7PX / AC Adaptor.....6,00
281 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 2 4,95
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
289 - Amelco -Esquemas elét. Vol. 2..... 3,50
296 - Panasonic (National) Videocassete NV - G46BR..... 3,25
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
304 - Sony - Manual de serviço videocassete SLV - 506R.....5,30
309 - Toshiba - Esquemas elét. Videocassete - M-513OB..... 2,80
309/1 - Toshiba - Esquemas elétricos vídeocassete.....3,50
311 - Sharp - Diagrama Esquemático de Videocassete..... 4,85
319 - Receiverse sistemas de som..... 2,80
323 - Panasonic - Troubleshooting VHS - guia de consertos.....2,20
331 - Panasonic - Videocassete NV-J31 PX/J33PPX/J32MX.....4,60
337 - Sanyo - Esquema eletrico - TV em cores..... 3,70
340 - Panasonic - Diagrama esquemático vídeo K& NV-L26BR..... 1,80

ESQUEMÁRIO PHILCO DE VÍDEO CASSETE (ORIGINAL)

PVC 4.000 A 5.500.....6,47
PVC 1.000 A 4.800.....5,87
PVC 6.400.....3,50

LIVRO É CULTURA

Compre pelo Correio

DISQUE E COMPRE

Veja as instruções na solicitação de compra da última página

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

(011) 942 8055

	R$
AUTOCAD - Engº.Alexandre LC.Cenasi - **332** págs. Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad á um sofware que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis. Um sotware gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.....	28,60
AMPLIFICADOR OPERACIONAL - Engº. Roberto A. Lando e Engº. Sergio Rios Alves - **272** págs. Ideal e Real em componentes discretos. Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinaiss, Amplificadores Áudio Modulador Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.....	21,90
APROFUNDANDO-SE NO MSX - Piazzi Maldonato, Oliveira - **160** pág. Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, como redefinir acaracteres, como usar o SOUND, como tirar cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. A arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentado e um poderoso disasembler.....	16,60
COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, IV, VI - Newton C. Braga Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. **(Cada)**.....	14,00
CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - LW. Turmer - **462** págs. O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, ass técnicas e conhecimentos mais recentes com vistas a fornecer uma valiosa obra de consulta para o engenheiro eletrônico, cientista, estudante, professor e leitor com interesse generalizado em eletrônica e suas aplicações.....	24,00
COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL II - Renato da Silva Oliveira. Programas com rotinas Basic e Liguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perpectiva, para o uso de impressora e gravador cassete, capítulo especial mostrando o jogo *ISCAI JEGUE*, paródia bem humorada do *SKY JAGAR!* - **144** págs.....	11,90
DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO - Gino Del Monaco - Vitório Re - **516** págs. Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplo aplicativos, inúmeras tabelas, normas INI, CEI,UNEL, ISO e suas correlações com a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, de Engenharia e Tecnologia Superior.....	17,20
DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/ Português - Giacomo Gardini - Noberto de Paula Lima - **484** págs. Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.....	25,20
ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Francisco G. Capuano e Ivan V. Ideota - **352** págs. Iniciação a Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores, Subtratores e outros.....	27,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL - (Servomecânico) - Giafranco Figini - **208** págs. A teoria da regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmentee em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos.....	11,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - **338** págs. Este livro vem completar, com circuitos e aplicações o curso de Eletrônica industrial e Servomecanismos junto aos institutos Técnicos Industriais. O texto dirige-se também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica..	11,00
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

ALGUMAS PROVAS ESPECIAIS COM O MULTÍMETRO

Newton C. Braga

Não há limites para o que podemos fazer com um multímetro. Dizer que se trata de um instrumento de mil-e-uma utilidades não seria um exagero. Na verdade, esta quantia pode até não ser suficiente para expressar todos os tipos de provas realizadas num trabalho de reparação ou mesmo comprovação de componentes e equipamentos eletrônicos. Muitos técnicos usam multímetro apenas em suas utilidades mínimas e as vezes deixam de resolver problemas importantes e simples por não saber em usá-lo. Neste artigo damos alguns exemplos interessantes de provas pouco usadas que podem ser feitas com o multímetro.

No livro tudo sobre multímetros, o autor mostra centenas de usos para instrumento indispensável na oficina.

Ao lado das aplicações comuns, que certamente a maioria dos técnicos profissionais conhecem, como a medida de resistências, tensões e correntes, existem entretanto algumas aplicações insólitas e que podem ser de grande ajuda.

Essas aplicações é que fazem a diferença deste livro, tornando-o muito mais do que um simples manual de uso do multímetro.

Trata-se na realidade de um guia que permite ao técnico aproveitar ao máximo o mais útil de todos os instrumentos.

Neste artigo, baseado em material do livro tudo sobre multímetros, ensinamos os leitores a realizar alguns testes importantes em componentes que começam a se tornar comuns nos equipamentos comerciais e que podem trazer algumas dúvidas quanto a comprovação de estado.

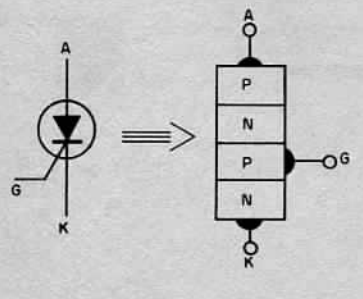


Fig. 1 - Símbolo e estrutura equivalente a um SCR.

a) Prova de SCRs

Os SCRs estão presentes em muitos equipamentos, principalmente nas fontes chaveadas de televisores e computadores. Partindo da idéia de que um SCR tem a estrutura mostrada na figura 1, vemos que entre a comporta e o catodo temos apenas uma junção que, se for polarizada no sen-

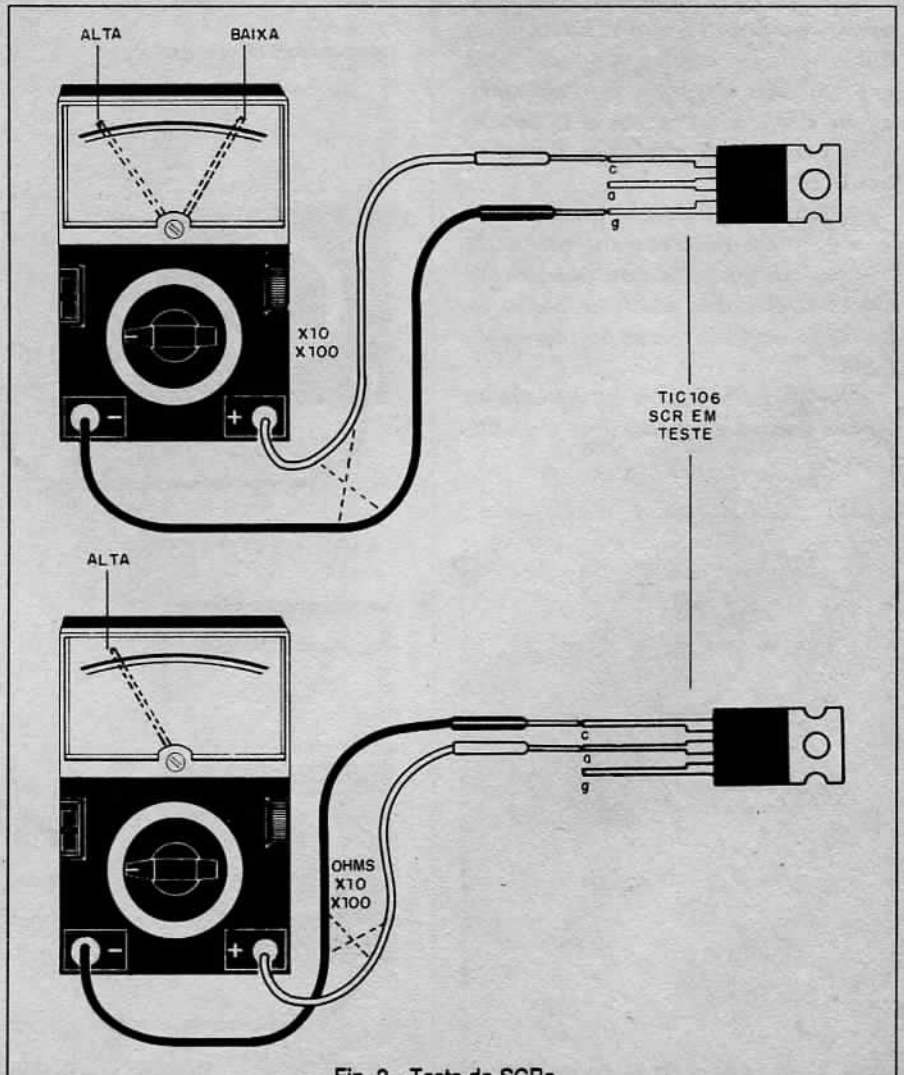


Fig. 2 - Teste de SCRs.

tido direto deve apresentar baixa resistência e se for polarizada no sentido inverso, deve apresentar alta resistência.

Por outro lado, qualquer medida de resistência, entre o anodo e o catodo deve ser alta, a não ser que o SCR seja disparado.

Nestas condições, entre o anodo e o catodo teremos resistência baixa num sentido e alta no sentido oposto.

Podemos então partir para uma prova estática do SCR, usando o multímetro da seguinte maneira:

Entre a comporta e o catodo temos resistência alta num sentido e baixa quando invertemos as pontas de prova. Duas resistências altas ou duas baixas, indicam um SCR com problemas.

Entre o anodo e o catodo devemos ter duas resistências altas para um SCR bom. Duas resistências baixas, indicam que o SCR está em curto.

Obs: em alguns casos, quando a tensão de prova é muito baixa ou a pilha do multímetro se encontra enfraquecida, a prova de resistência direta entre a comporta e o catodo pode resultar em indicação de resistência alta.

b) Prova de FETs de potência

FETs (transistores de efeito de campo) de potência são usados em fontes chaveadas e até na saída de áudio de amplificadores de alta qualidade.

Na figura 3 temos os invólucros típicos desses componentes e o símbolo.

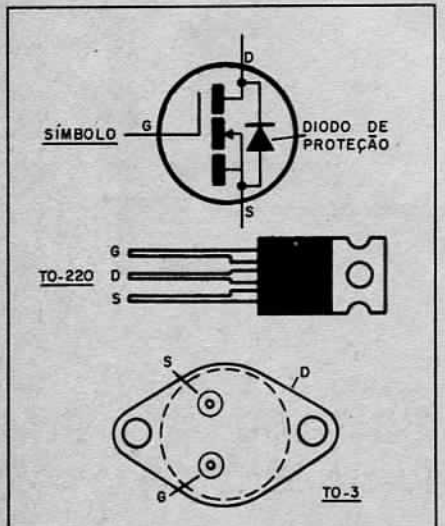


Fig. 3 - FETs de potência (Power FET).

Observe que normalmente estes componentes possuem um diodo de proteção interna entre o dreno (D) e a fonte (S), cuja presença deve ser considerada nos testes com o multímetro.

Assim, o teste estático pode ser feito da seguinte forma:

Entre o dreno (D) e a fonte (S) deve haver resistência alta num sentido e baixa no sentido inverso, conforme mostra a figura 4.

A resistência baixa se deve à polarização direta do diodo de proteção.

Se as resistência medidas nos dois sentidos forem baixas, então o FET está em curto.

Uma resistência anormalmente baixa, quando o diodo for polarizado no sentido inverso indica fugas. Essas fugas ou alterações de características podem ocorrer após a sobrecarga do componente. Entre a comporta (G) e o dreno (D) e entre a comporta e a fonte (S) deve ser medida uma resistência elevada em qualquer sentido de polarização.

Uma resistência anormalmente baixa indica fugas ou curtos, e que o componente está danificado.

Veja que este teste é estático, e que não indica a capacidade de amplificação ou comutação do componente.

c) FETs comuns de junção

FETs (transistores de efeito de campo) de junção (J-FET) como o BF245, MPF102, e semelhantes podem ser provados facilmente com o multímetro. Na figura 5 temos a identificação de terminais de tipos comuns como o BF245 e MPF102.

A prova é feita conforme mostra a figura 6, com o multímetro numa escala de baixas resistências como OHMS x 10 e OHMS x 100. A resistência medida entre o dreno (D) e a

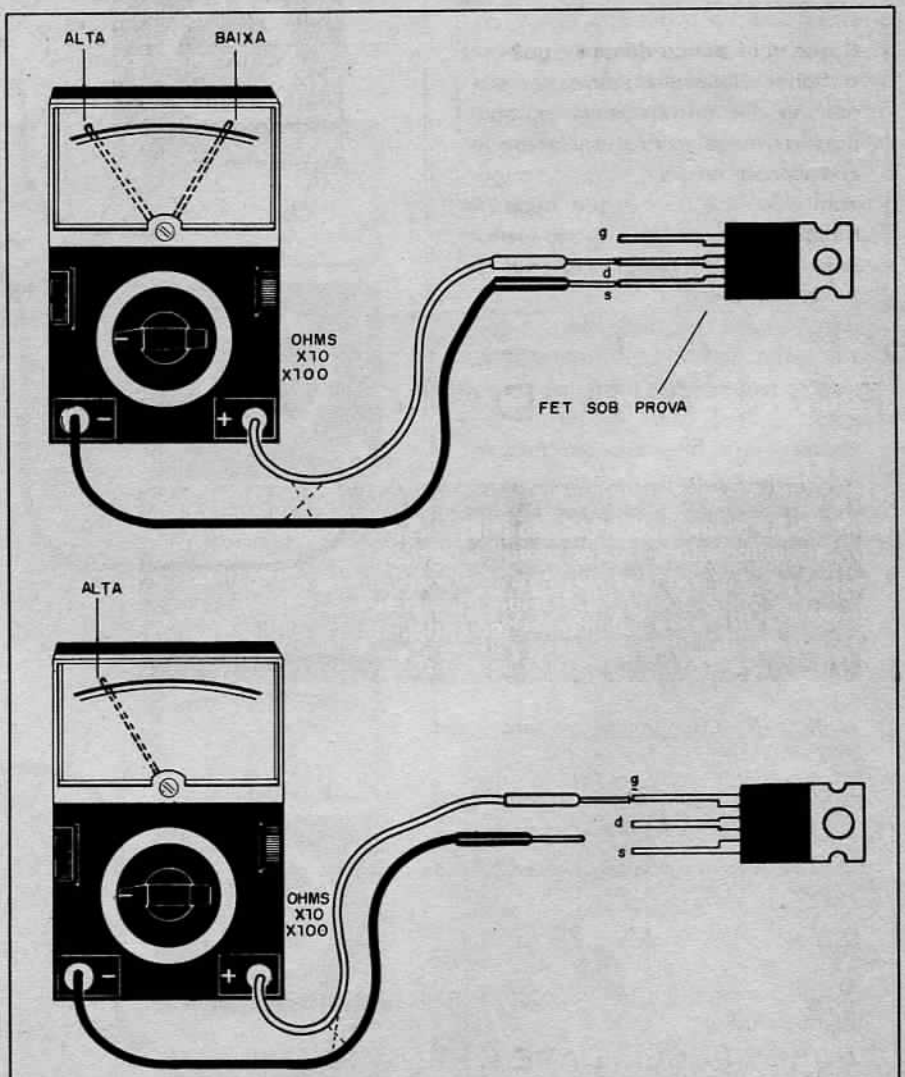


Fig. 4 - Prova de FETs de potência.

fonte (S) deve ser baixa nos dois sentidos (algo entre 200 ohms).

A resistência entre a comporta (G) e fonte (S) deve ser baixa no sentido de polarização direta e muito alta no sentido de polarização inversa.

Resistências muito baixas nos dois sentidos indicam um transistor comprometido e alta nos dois sentidos também. ■

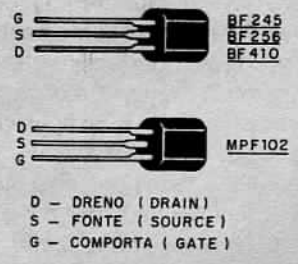


Fig. 5 - FETs de junção (J-FET) comuns.

O que você achou deste artigo?

A 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 76
Regular	marque 77
Fraco	marque 78

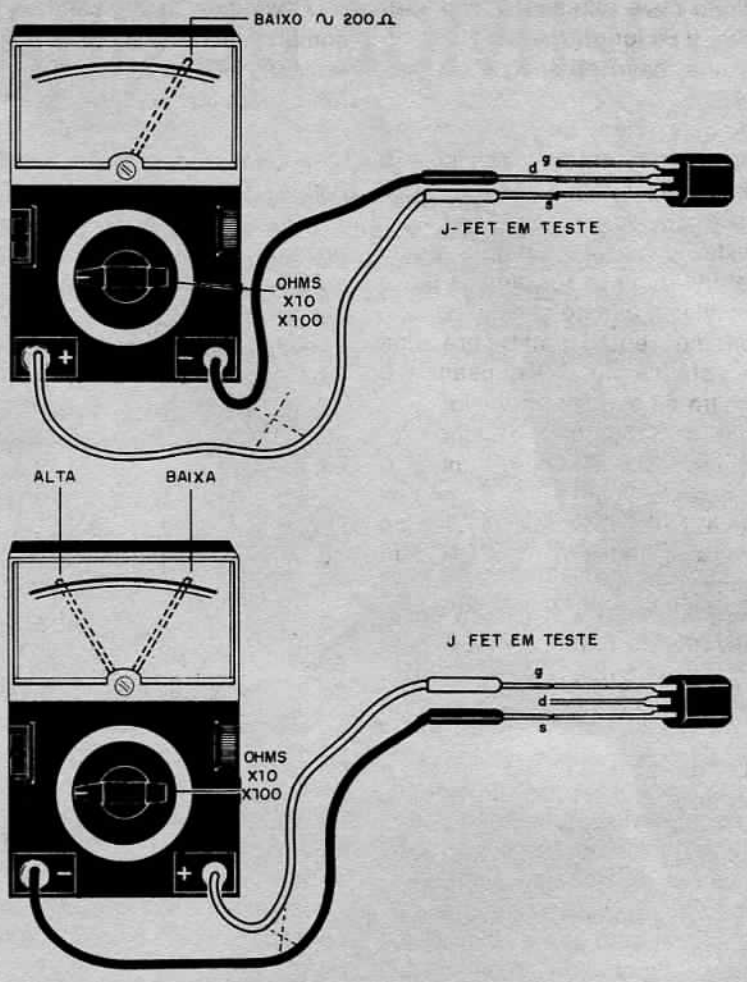


Fig. 6 - Prova de J-FETs.

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

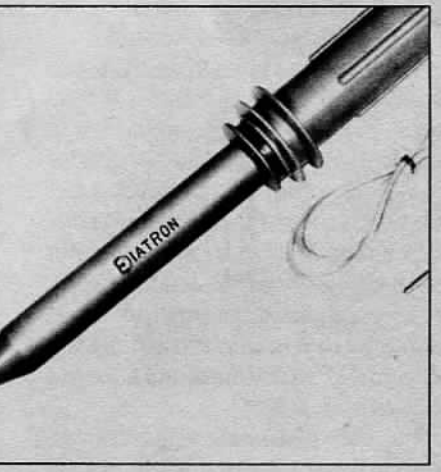
As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para se aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V-DC A 30 KV-DC, como: foco, Mat, "chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial, etc.

KV3020 - Para Multímetros com sensibilidade 20 KOhm/VDC.

KV3030 - Para Multímetros com sensibilidade 30 KOhm/VDC e Digitais.

KV3050 - Para Multímetros com sensibilidade 50 KOhm/VDC.

Disque e Compre
(011) 942 8055



R$ 32,50
(válido até 28/08/94)

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

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

SERVICE DE GRAVADORES

Um dos problemas que o técnico encontra no *service* de gravadores cassete, *walkmen* e toca-fitas de automóvel é com os circuitos de acionamento dos motores que tracionam a fita. Além de algumas configurações pouco comuns temos também o emprego de circuitos integrados dedicados que precisam ser conhecidos para encontrar eventuais problemas. Neste artigo falaremos um pouco dos circuitos de acionamento de motores, controles de velocidade e os problemas que podem ter.

Na propulsão do sistema mecânico que traciona a fita nos gravadores cassete, *walkmen* e toca-fitas automotivos são usados motores de corrente contínua que são fontes de diversos tipos de problemas e que por suas características exigem uma alimentação especial.

Tais motores operam com um sistema de escovas que comuta a corrente em suas bobinas. Por este motivo, além de gerarem muito ruído de comutação, eles não possuem uma velocidade fixa, independente da carga que tracionam, como é o caso dos motores de corrente alternada. Nos motores de corrente alternada é possível fazer com que a velocidade dependa totalmente da freqüência da corrente usada na alimentação, o que não ocorre nos motores DC.

Desta forma, na utilização de tais motores em gravadores e toca-fitas encontramos dois recursos importantes que devem ser bem conhecidos pelo técnico:

a) O eliminador de ruídos

b) O controle de velocidade

Nos sistemas mais simples, como por exemplo em gravadores e toca fitas de baixo custo, pequenas variações de velocidade da fita são toleradas e podem ser compensadas por meios puramente mecânicos, ou seja, por mecanismos que "sentem"! por meio de molas tracionadas por exemplo, a variação da carga no movimento da fita e com isso controlam a velocidade, mantendo uma carga constante no motor.

Em tais sistemas encontramos diversos recursos para evitar que sejam produzidos ruídos no circuito.

Esses ruídos, se passarem para o setor de áudio, podem ser amplificados, aparecendo de forma desagradável no alto-falante ou fone. O ruído do motor de um gravador certamente já foi notado pelo leitor em algum equipamento defeituoso.

O sistema mais simples usa capacitores e indutores formando configurações em L ou em PI, como por exemplo a mostrada na figura 1.

No circuito da figura 1, parte de um gravador comercial de baixo custo (HI TAKE CP-411), temos um filtro de PI formado por C_1, C_2 e L_1.

Em linha interrompida temos o percurso dos ruídos. Uma parte passa diretamente por C_1, perdendo-se na terra. A outra parte, que consegue ainda passar por L_1, é curto-circuitada ao terra via C_2.

L_2 impede que o ruído remanescente passe para o circuito amplificador.

DC IN é o jaque de alimentação externa que desconecta a bateria quando o eliminador de pilhas é conectado.

Basicamente são três os problemas que podem ocorrer com este tipo de circuito:

• Se um dos capacitores abrir teremos uma elevação do nível de ruído do motor no circuito, quando em funcionamento.

• Se um dos capacitores entrar em curto, o motor não gira e teremos um aumento da corrente. Esse aumento da corrente pode causar a abertura de L_1, se isso ocorrer com C_1.

• Se o choque L_1 abrir, o motor não gira.

Um segundo tipo de circuito, é o mostrado na figura 2 e encontrado em muitos gravadores um pouco mais elaborados como por exemplo o HITACHI TRQ-399.

Trata-se apenas de um eliminador de ruído que além do filtro em PI, com base em C_1, L_1 e C_2 também tem um eliminador de transientes. Este componente consiste na verdade em dois diodos em oposição que conduzem quando a tensão supera um determinado valor, cortando assim os picos de tensão gerados na comutação de uma carga indutiva como o motor.

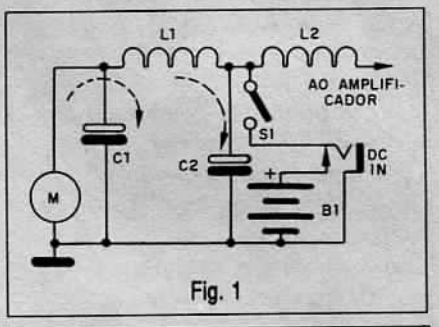


Fig. 1

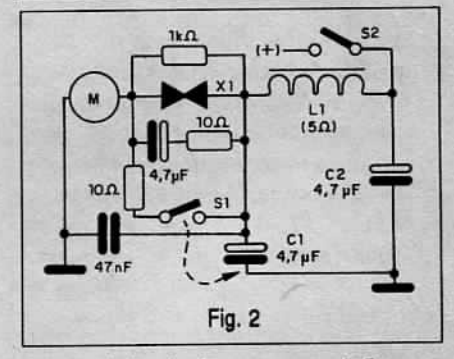


Fig. 2

Além dos mesmos problemas com o filtro em PI do caso anterior, o componente X_1 deve ter uma resistência elevada nos dois sentidos, pois a corrente de acionamento do motor é controlada por S_1.

Se esse componente apresentar problemas, ou o capacitor de 4,7 μF entrar em curto, o motor entra em funcionamento independente da ação de S_1.

Para o caso da regulagem de velocidade por meios eletrônicos, existem diversas configurações possíveis, mas a mais comum é a que consiste numa fonte de corrente constante. Ajustando a intensidade da corrente no motor, ele mantém essa corrente independente da carga, o que vai se traduzir numa certa constância de

velocidade. Uma primeira configuração encontrada em alguns aparelhos comerciais, como o gravador Philips EL-3301-T, é mostrada na figura 3.

Essa configuração usa dois transistores de média potência complementares, no caso de germânio, mas podem ser de silício em equipamentos mais modernos.

Neste circuito, os diodos BA114 funcionam como referências para o ponto de condução do AC_{127} em P_1. Dessa forma, a condução de AC_{128} depende do AC_{127} que, por sua vez opera com uma corrente constante ajustada a partir de P_1.

A corrente de coletor do AC_{128} alimenta então o motor, tendo uma intensidade que depende do ajuste de P_1. Essa corrente passa pelos resistores de 18 Ω e 10 Ω, que fixam sua intensidade máxima e evitam a sobrecarga do transistor. Os problemas que este tipo de circuito pode ter são orginados principalmente pelos transistores. Assim temos:

• P_1 não ajusta a velocidade que se mantém máxima: verifique se o AC_{128} não está em curto como também o AC_{127}. Veja também os resistores de 560 Ω e 750 Ω.

• O motor não gira: verifique o AC_{127} e o AC_{128}, que podem estar abertos. Faça também um teste de continuidade em L_1, pois ela polariza a base de AC_{127}. Uma medida da resistência do resistor de 330 Ω também é importante, pois se ele estiver aberto não há condução do AC_{127} e conseqüentemente do AC_{128}. O motor não terá alimentação nestas condições. Observamos que a chave S_1 faz a reversão do motor nas condições de volta, e neste caso a corrente não passa pelo regulador, não havendo necessidade de velocidade controlada. Como a corrente não é limitada, essa velocidade pode ser muito maior. O acionamento desta função pode servir justamente para verificar se o problema do não funcionamento do motor está no próprio motor ou no circuito regulador: se o motor não avançar em velocidade normal, mas voltar, então certamente o problema é do regulador de velocidade.

Observamos que os transistores indicados são de germânio e não podem ser substituídos por equivalentes de silício sem alterações de valores de componentes. Nos equipamentos mais modernos são usados reguladores integrados que, além de mais eficientes, exigem menos componentes periféricos, simplificando desta forma o circuito. Na figura 4 temos um exemplo de regulador de velocidde básico com o circuito integrado LA5511 ou LA5512 da Sanyo.

Estes circuitos podem ser usados para controlar correntes de até 1 A e são fornecidas em invólucro TO-220 de 4 pinos. O sinal de referência para o controle da velocidade entra pelo pino 4, segundo o ajuste de P_1. A alimentação do CI é feita pelo pino 1 enquanto que o terra é o pino 2.

A saída de controle da corrente do motor é feita pelo pino 3.

Em paralelo com o motor temos um diodo que curto-circuita os picos de tensão gerados na abertura das escovas e que poderiam causar problemas ao circuito integrado. O capacitor de 100 nF funciona como um filtro adicional de transientes, enquanto que R_T filtra juntamente com o capacitor de 4,7 µF, a alimentação do integrado. R_T é calculado segundo a tensão de alimentação do circuito, e a própria resistência interna do motor.

Evidentemente, com o número reduzido de componentes o *service* deste setor é simplificado. Em caso de problemas, verifique o motor, o capacitor de 100 nF e se existe alimentação no pino 1 do integrado, estando R_T em boas condições. Se tudo estiver em ordem e não houver funcionamento (tensão baixa no pino 3) então o problema é do integrado. Se a velocidade for máxima, não havendo controle de tensão no pino 3, então provavelmente o CI se encontra em curto. Uma outra configuração usando o circuito integrado da Sanyo, e encontrada em muitos gravadores comerciais é a que faz uso do LA5521M, mostrada na figura 5. O princípio de funcionamento deste circuito é o mesmo do anterior. A velocidade do motor é ajustada em R_b, e sentida pelo circuito integrado via pino 8. A saída de potência é feita pelo pino 4.

O capacitor de 1 µF em paralelo com o motor serve como filtro para os transientes gerados na comutação. O capacitor de 4,7 µF juntamente com R_T, determinam a corrente no circuito integrado, conforme as características do motor.

Para o *service* devemos verificar se o *trimpot* atua no ajuste da velocidade e se existe tensão no pino 4 do integrado. Se essa tensão não variar com o ajuste, isso pode ser sinal de problemas com o próprio integrado. ■

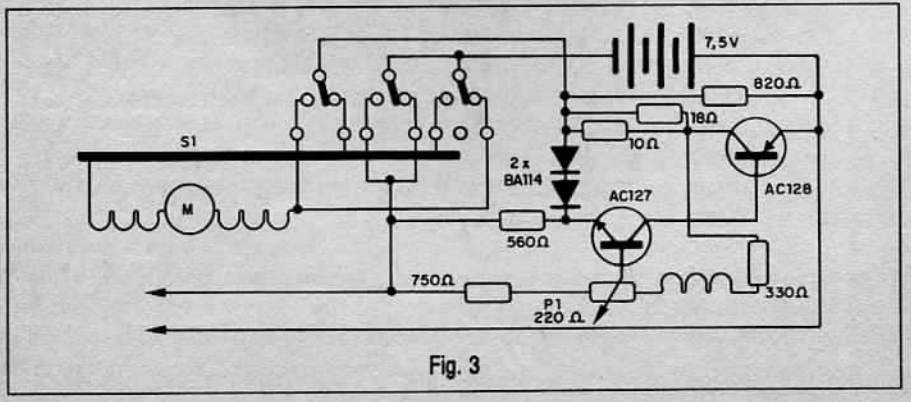


Fig. 3

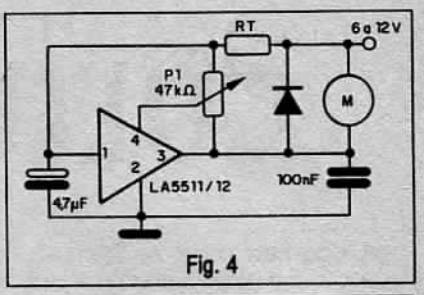


Fig. 4

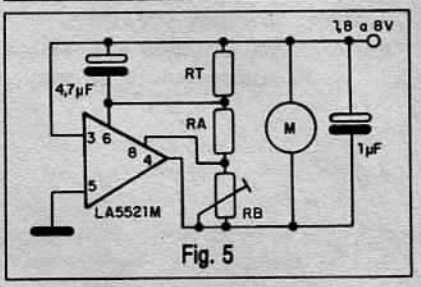


Fig. 5

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

CULTURA gera LUCROS

NA COMPRA DE 3 APOSTILAS, VOCÊ GANHA A INÉDITA APOSTILA "TÉCNICAS DE ESTUDO E MEMORIZAÇÃO". PROMOÇÃO VÁLIDA ATÉ 30/08/94

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
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD	23,60
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
57 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100	27,00
58 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300	25,20
59 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450	30,60
60 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400	30,60
61 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-210	30,60
62 - MANUAL SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F115	25,20
63 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F120	30,60
64 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F50/F90	30,60
65 - MANUAL FAX PANAFAX UF-150	30,60
66 - MANUAL USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400	20,40
67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HI-FI NV70	30,60
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

NOVOS LANÇAMENTOS

75 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO	23,60
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230	23,60
77 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE FAX	23,60
78 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE	23,60
79 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC	23,60
80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA	23,60
81 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS	23,60

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 30/08/94 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

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

LA1231N - FI DE FM

Newton C. Braga

Um grande problema para o técnico que trabalha com equipamentos modernos, com circuitos integrados, é a falta de conhecimento das tensões que deve encontrar nos pontos críticos quando tudo está bem. Se os diagramas não trazem esta informação, o trabalho de *Service* fica dificultado e às vezes pode prolongar-se por muito mais tempo do que seria tolerável. Um circuito integrado bastante comum em receptores de FM é o LA1231N que contém diversas funções de RF, FI e Detecção. De modo a fornecer informações importantes aos técnicos reparadores, analisaremos este componente neste artigo.

O circuito integrado LA1231N da Sanyo reune num único *chip* todos os blocos necessários à implantação de um sistema de amplificação de sinais de FI de um rádio FM, incluindo o detector de quadratura, amplificador de áudio, saídas para o AGC e para os indicadores de sintonia e nível de sinal. Na figura 1 temos o diagrama de blocos deste circuito integrado. Dentre as características principais deste circuito integrado destacamos as seguintes:

- Alta sensibilidade: 18 μV (tip)
- Baixa distorção: 0,05% (tip)
- Saída demodulada de boa intensidade: 330 mV rms (tip)
- Alta relação S/R: 78,5 dB
  Muting com pequeno ruído
- AGC com retardo para as etapas de entrada
- Regulador de tensão interno com tensões de operação de 9 V a 14 V
- Saída para indicador de sintonia
- Saída para indicador de nível de sinal

FUNCIONAMENTO

Partindo do diagrama de blocos, podemos analisar o funcionamento deste circuito integrado.

O amplificador de FI e limitador são compostos de 6 amplificadores diferenciais. A saída para o indicador, de nível de sinal possui três estágios de amplificação.

O detector de FM é composto por um detector de quadratura duplamente balanceado, que é ligado a um pré-amplificador de baixa freqüência e a um controle de *muting*.

O controle de *muting* é composto por 3 circuitos:

a) Um detector de nível de sinal que detecta a relação S/R da portadora, comutando quando ela for fraca.

b) Um circuito que detecta a saída c.c. do detector de FM, quando ele sai de sintonia.

c) Um circuito excitador

Com esta configuração, o circuito de *muting* pode produzir a influência de fatores externos, tais como o ruído entre-estações, o choque causado no processo de dessintonizar uma estação, etc.

Na figura 2 temos um circuito típico de aplicação deste componente e como ele é encontrado em muitos receptores de FM.

Evidentemente, conforme a aplicação, os indicadores de sintonia e

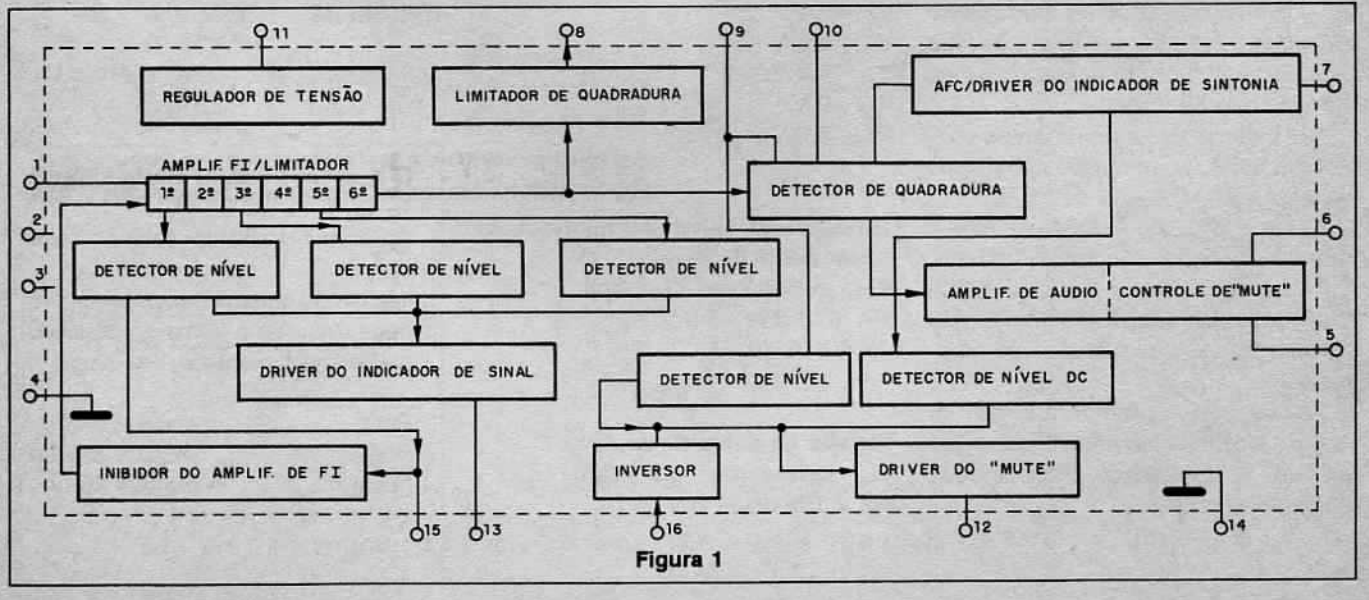


Figura 1

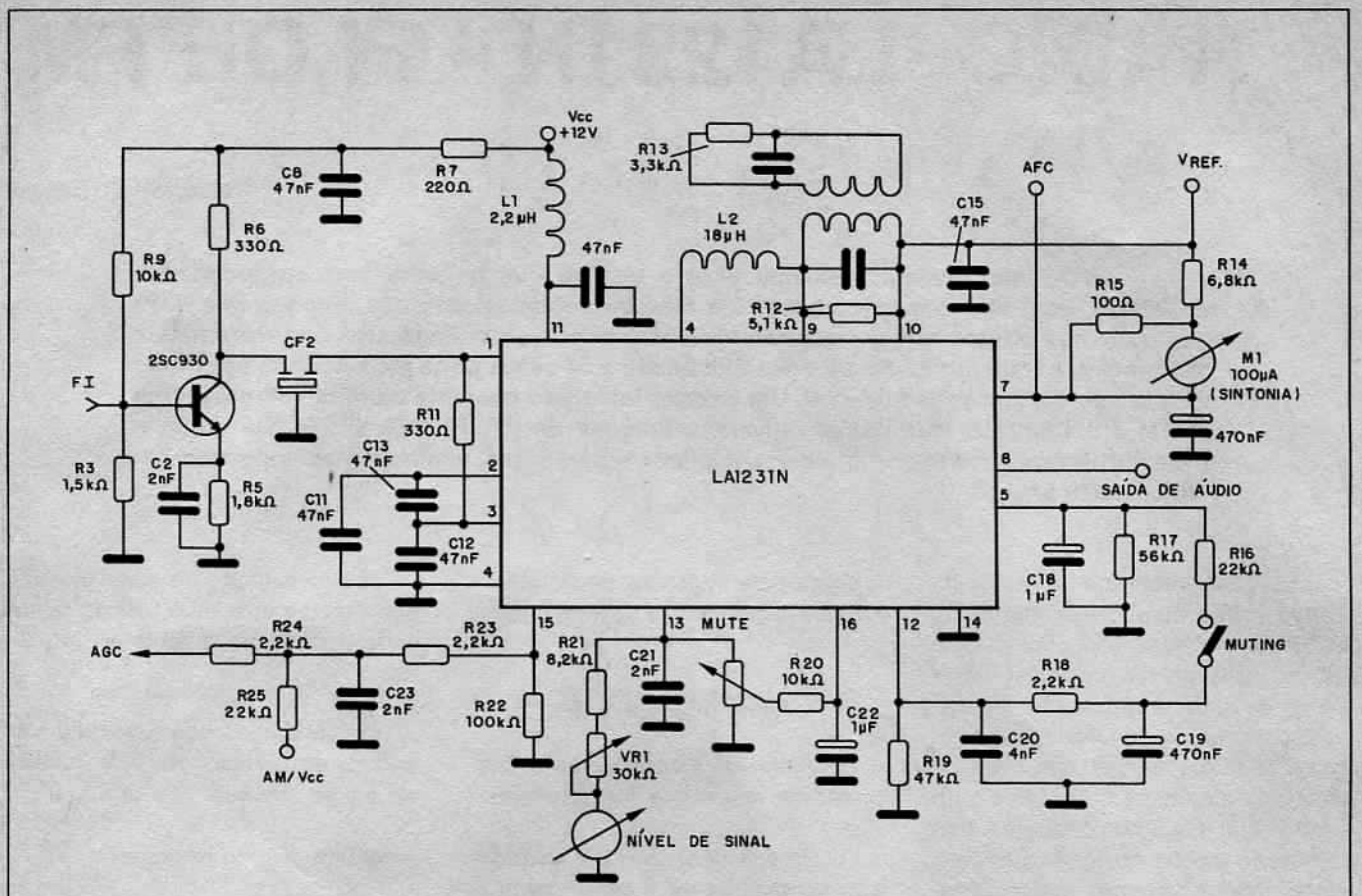


Figura 2

de nível de sinal podem estar ausentes.

O sinal da etapa conversora, depois de passar por um primeiro filtro cerâmico de 10,7 MHz, encontra o transistor amplificador de FI externo do tipo 2SC930.

O sinal amplificado da saída deste transistor passa por um segundo filtro cerâmico antes de ser aplicado ao pino 1 do circuito integrado.

Os valores dos componentes usados em torno do integrado são típicos para uma alimentação de 12 V.

O sinal de áudio é obtido no pino 8 com uma intensidade típica de 330 mV.

Para os técnicos reparadores é muito importante o conhecimento das tensões típicas nos pinos deste componente.

Assim, não só damos a seguir as tensões quiescentes (sem sinal) como também as tensões do determinados sinais de entrada:

Tensões quiescentes:
(Vcc = 12 V, Ta = 25+ C)
V_1 - 2,6 V (tip)
V_2 - 2,6 V (tip)
V_3 - 2,6 V (tip)
V_6 - 5,6 V (tip)
V_7 - 5,6 V (tip)
V_8 - 5,4 V (tip)
V_{10} - 5,6 V (tip)
V_{12} - 4,9 V (tip)
V_{13} - 0 V
V_{15} - 5,0 V (tip)

Tensões na saída do medidor de intensidade de sinal:
V_{13} - quiescente - O V (tip)
Vin = 70 dBu - 3,0 V. (tip)
Vin = 100 dB - 5,0 V (tip)

Tensão na saída de *muting*:
V_{12} - quiescente - 4,9 V (tip)
Vin = 100 dBu - 0 V

Tensão na saída de AGC

V_{15} - quiescente - 5,0 V (tip)
Vin = 100 dBu - 0 V (tip)

Tensão de *mute*:

V_{16} (mute) - Vin = 100 dB e V12 = 1,4 V - 0,84 V (tip)

O que você achou deste artigo?

A 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

RÁDIO-GRAVADOR AM-FM RX-1394 NATIONAL

Uma coleção de diagramas de aparelhos comerciais é essencial para que o técnico reparador possa exercer sua profissão de maneira segura e eficiente. Porém, nem todos os técnicos tem acesso aos esquemários e aos próprios serviços oferecidos, neste sentido, pelas fábricas. No entanto, colecionando diagramas que saem em publicações especializadas, o técnico pode formar seu acervo e, com isso, ter uma condição de trabalho mais favorável.

O RX-1394 é um rádio-gravador AM-FM da National com alimentação feita a partir da rede local, de 110 ou 220 V, ou então com 5 pilhas grandes.

As suas principais especificações técnicas são:

- Alimentação: 110/220 V c.a. ou 7,5 V (5 pilhas)
- Potência consumida: 8 W
- Potência de saída de áudio (máx.): 2,5 W
- Resp. de freqüência:80 - 9 000 Hz
- Sistema de gravação: d.c. Bias e apagamento magnético
- Sistema de pistas: 2 pistas monoaural
- Entrada MIC sensibilidade: 0,25 mV - 72 dB impedância: 200 a 600 Ω
- Saída de alto-falante externo: 3 Ω a 8 Ω
- Alto-falante: 12 cm (PM dinâmico)
- Faixa de freqüências sintonizadas AM: 525 a 1605 kHz FM: 88 a 108 MHz
- Freqüência intermediária: 455 kHz
- Dimensões: 348 x 223 x 123 mm
- Peso: 2,3 kg (sem as pilhas)

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho, segundo o fabricante.

Analisando o diagrama, vemos o uso de transistores na etapa de RF de FM com a finalidade de garantir boa sensibilidade.

O sinal é aplicado a partir desta etapa a um integrado de frequência intermediária com detector que opera tanto na sintonia das estações de AM como de FM.

Para a etapa de gravação temos 3 transistores (Q4, Q5 e Q6) que, tanto pré-amplificam os sinais, como também geram o sinal de apagamento. Os sinais de áudio, tanto do setor de gravação como do setor de rádio, são amplificados por um integrado de potência.

O integrado de FI é o AN7220A e o integrado de potência de áudio é o UPC1213C, que é dotado das radiador nos calor.Na figura 2 temos um diagrama de conexões com indicações das tensões nos diversos pontos. As tensões indicadas neste diagrama foram obtidas com sinal de volume e tonalidade no mínimo, alimentação de 120 V e chave grav/rep em grav.

O símbolo em que temos um triângulo com um ponto de exclamação no interior, indica que o componente não deve ser substituído por equivalentes.

Os ajustes deste equipamento devem ser feitos com a utilização de um gerador de sinais:

a) Ajuste de FI de AM

O controle de volume deve estar inicialmente, no máximo. Irradia-se o sinal de 455 kHz gerado através de uma bobina formada por algumas voltas de fio.

O ponteiro do mostrador do rádio-gravador deve estar num ponto em torno de 600 kHz, em que não exista estação operando.

Liga-se o VTVM ao jaque externo do rádio-gravador e ajusta-se T_3 (1º FI) para máxima saída.

b) Ajuste de RF em AM

Para este ajuste, o controle de tonalidade deve estar em agudos.

O sinal do gerador é irradiado através de uma bobina formada por algumas espiras de fio.

Inicialmente, geramos um sinal de 550 kHz e posicionamos a sintonia do rádio-gravador para a mesma freqüência.

O VTVM deve ser conectado ao jaque de saída. Ajusta-se L_8 (bobina osciladora) e L_6 (antena de ferrite) para máxima saída.

O ajuste de L6 é feito deslocando-se ligeiramente a bobina sobre o núcleo.

Em seguida passamos o gerador e a sintonia do rádio para 1.500 kHz.

O voltímetro eletrônico deve estar conectado ao jaque de saída e deveremos ajustar CT_3 (antena) e CT_4 (oscilador) para máxima saída de sinal.

Em seguida repetimos o procedimento para o ajuste de FI.

c) Ajuste de FI de FM

O gerador de sinais deve ser conectado ao ponto TP_2 (-) e R_{10} através de garra jacaré.

A frequência do gerador deve estar em torno de 107 MHz, juntamente com a sintonia do receptor, num ponto em que não existam estações operando.

O voltímetro VTVM deve estar conectado à saída e o ajuste de T_1 (1º FI) deve ser feito para máxima intensidade de saída.

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO

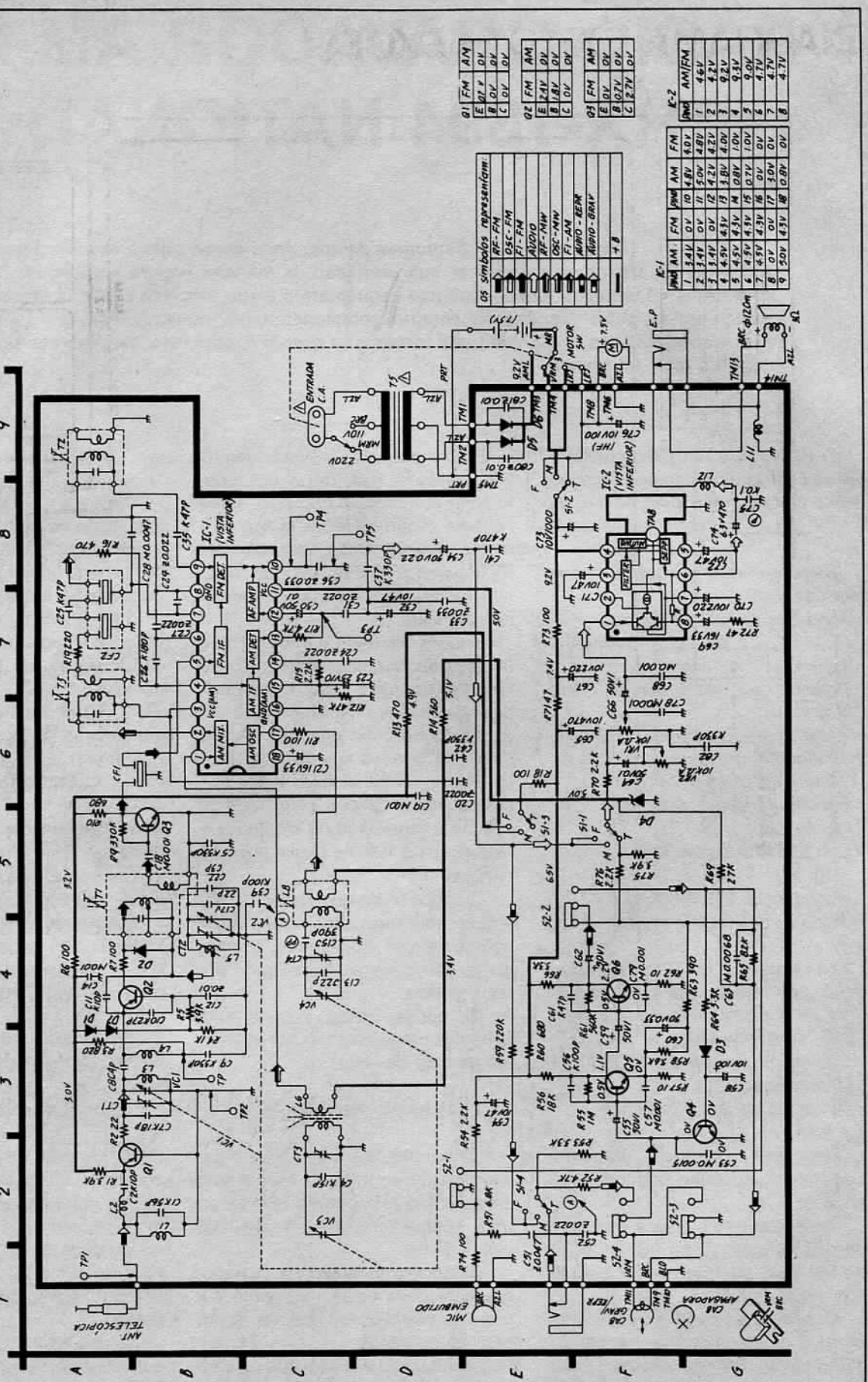


Figura 1

DIAGRAMA DE CONEXÕES

Figura 2

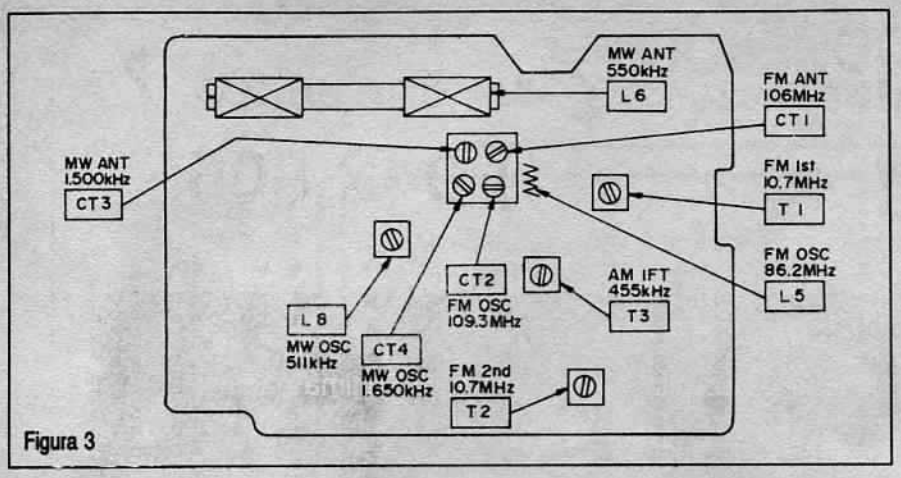


Figura 3

d) Ajuste de RF de FM

Inicialmente, conectamos o gerador de sinais aos pontos TP_1 e TP_2 através de um balun.

O gerador deve estar em torno de 90MHz, assim como o receptor e o voltímetro cone-ctado à saída.

Ajusta-se L_5 (osc.) para máxima intensidade de sinal na saída.

Depois, com o gerador e o receptor conectados da mesma forma, mas agora, na freqüência de 106 MHz ajustamos CT_1 (trimer de sintonia) e CT_2 (trimer oscilador) para máxima intensidade de saída.

Um retoque no ajuste de FI deve ser feito para se obter máximo desempenho do aparelho.

Na figura 3 é dada a localização dos ajustes.

Depois de feitos os ajustes recomenda-se fixar com cera as bobinas L_5, L_6 e L_7.

O fabricante informa que este aparelho é semelhante ao modelo LX149, diferindo apenas nos ajustes e no diagrama. ■

O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 40
Regular	marque 41
Fraco	marque 42

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 28/08/94)

COMPRE DUAS FITAS E GANHE A FITA "MACETES TÉCNICOS DE DEFEITOS"
PROMOÇÃO VALIDA ATÉ 30/08/94

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

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.

Compras no varejo

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página

Lojas e Indústrias

Façam suas cotações pelo telefone: (011) 942 8055 ou fax: (011) 294 0286

TRANSISTORES

até 29/08	R$
BC327-25	0,089
BC328-25	0,086
BC337-16	0,084
BC338-25	0,086
BC517	0,180
BC546B	0,069
BC547B	0,066
BC548A	0,062
BC548B	0,065
BC548C	0,065
BC549B	0,081
BC549C	0,081
BC557B	0,066
BC557C	0,066
BC558	0,060
BC558A	0,062
BC558B	0,065
BC558C	0,065
BC559	0,084
BC559B	0,084
BC560B	0,086
BC635B	0,239
BC636	0,251
BC640-10	0,275
BDX33A	1,155
BDX34	1,155
BF494B	0,101
BF495C	0,101
BF495CH	0,101
SPM620	1,706
SPM730	2,613
TIP31	0,630
TIP32	0,728
TIP41	0,836
TIP42	0,942
TIP120	0,947
TIP122	0,993
TIP127	1,067
TIP142	3,639
TIP147	4,043

TRIACs E SCRs

até 29/08	R$
TIC106B	0,993
TIC116D	1,391
TIC206B	1,236
TIC106D	1,256
TIC226D	1,389

SUPER "ESPECIAL"

até 29/08	R$
BU 208-A	3,753
2N3055	1,838
BU508-A	3,465

Reguladores de tensão

até 29/08	R$
7805C	0,884
7812C	0,884
7815C	0,884
7905C	0,884
7912C	0,884
7915C	0,884
7809C	0,884
7824C	0,884

TTLs

até 29/08	R$
SD7400E	0,683
SD7402E	0,873
SD7404E	0,936
SD74LS08E	0,480
SD74LS14E	0,525
SN74LS27E	0,546
SD74LS92E	0,674

Circuitos Integrados

até 29/08	R$
CA324 E	0,545
CA339	0,545
CA741E	1,002
LM317T	1,650
LM393E	0,545
SD4001BE	0,546
SD4011	0,546
SD4013	0,575
SD4017	1,091
SD4040	1,091
SD4046	1,125
SD4060	1,250
SD4066	0,771
SD4069	0,546
SD4081	0,546
SD4093	0,608
SDA3524	2,387
SDA3717	5,532
SDA4558E	0,720
SDA431	0,603
SDA555E	1,002
TDA1516Q	15,120
TDA7052	2,864
U257B	1,671
U267B	1,910
U450B	2,864
VP1000	2,715
VP1001	2,715
VP1002	1,026
VP1003	1,026

PRODUTOS

PHILCO Peças originais

até 29/08	R$
Fly Back PB17A2/20A2	35,527
Yoke B269	6,804
Yoke PAVM2400U	18,165
Transformador de força PR2504	2.887
Potenciômetro 2K2	0,231
Potenciômetro 100K	1,533
Potenciômetro 10K	1,659
Potenciômetro 1K	0,231

Circuitos Integrados

até 29/08	R$
UPC1411CA-PB1244/12B4	3,405
STK 4122II-PRDT300D	8,841
M50450 033P-PAVM2400	6,450
LB1684-PVC5000	2,550
M50560 172-PVC5100/5500	4,746
HES8620-PVC5000/5400/5500	12,558
HES8053-PVC5000/5400/5500	2,268

Fita padrão para teste de aparelhos de video cassete **42,000**

CONHEÇA O TOPFET

Newton C. Braga

Os projetistas se tornam cada vez mais exigentes e as técnicas de criação de novos componentes semicondutores cada vez mais sofisticadas. o resultado disso é a fácilidade criar componentes que sejam dotados exatamente das características que os projetistas exigem. Os TOPFETs são um exemplo disso, desenvolvidos pela Philips Components. Estes novos componentes consistem em FETs de potência com funções on-chip incluídas. Veja neste artigo o que são os TOPFETs e algumas de suas principais características e aplicações.

TOPFET significa *Temperature and Overload Protected* MOSFETs ou traduzindo, MOSFETs com proteção contra sobrecarga e temperatura.

Estes componentes consistem em Transistores de Efeito de Campo de Potência que incluem *on-chip*, todos os elementos necessários para proteger o dispositivo contra sobrecargas que possam ocorrer em condições de limite de operação.

O processo mais usado para se obter um componente que sobreviva a condições limites de operação é a seleção. No entanto, este não é um processo apropriado, tanto por ser custoso como também trabalhoso.

A melhor solução, utilizada pela *Philips Components*, é a inclusão na própria pastilha (*on-chip*) um circuito que possa monitorar as condições de funcionamento do dispositivo e ajustar suas características de modo automático.

Na figura 1 temos o diagrama de blocos de um TOPFET.

O elemento principal é o MOSFET de potência, que tem às mesmas características dos tipos convencionais produzidos pela *Philips Components*.

Os tipos disponíveis atualmente são os seguintes:

Tipo	Rds(on) mW	Vis (V)
BUK100-50GL	125	5
BUK101-50GL	60	5
BUK102-50GL	35	5
BUK100-50G	100	10
BUK101-50G	50	10
BUK102-50G	28	10

A principal diferença entre os três grupos de TOPFETs é a área ocupada pelo MOSFET de potência.

Mas, a maior diferença num TOPFET é a conexão da comporta. Na primeira geração de TOPFETs a entrada era conectada à comporta via dois resistores, com uma resistência total de 5,2 Ω.

Com estes resistores, a proteção pode ser realizado de forma como se faz convencionalmente num MOSFET comum de potência. Isso significa também que os TOPFETs podem ser utilizados em projetos que foram criados originalmente para usar MOSFETs comuns de potência, sem necessidade de modificações.

O valor de 5,2 Ω foi justamente escolhido por se adaptar as características dos circuitos de entrada da maioria dos MOSFETs comuns.

No entanto, projetistas que pretendam usar o TOPFET em aplicações de alta freqüências, como por exemplo as que exijam excitação direta de microcontroladores, podem achar o valor muito alto ou muito baixo, mas para estes casos, variantes do tipo básico podem ser produzidas com as alterações necessárias.

Para os blocos de controle, proteção contra curto-circuito e sobre-temperatura, a alimentação é obtida diretamente do pino de entrada. Isso significa que para uma operação conveniente, a tensão de entrada deve ser maior ou igual a Visp, o que nos leva a um valor típico entre 3,5 e 4,0 V (valores limites).

A proteção contra sobre-temperatura usa duas unidades de sensoriamento, com diferentes coeficientes de temperatura, de modo a decidir quando a temperatura do chip está muito elevada. As saídas dos sensores são ligadas a um comparador, que muda de estado num ponto programado, quando ocorre o cross-over. A saída do comparador vai ao bloco de controle.

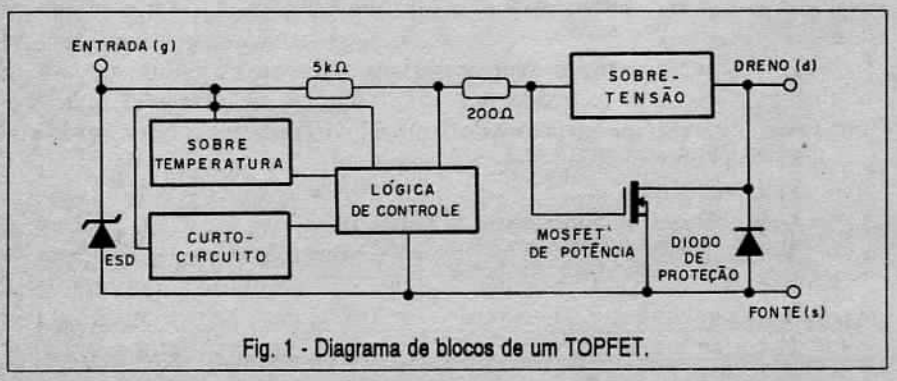


Fig. 1 - Diagrama de blocos de um TOPFET.

A proteção contra curto-circuito tem por base um novo tipo de arranjo sensor que mede a temperatura da parte MOSFET do chip. Este sensor difere de diversas formas do que mede a temperatura do chip como um todo.

Depois de trabalhado, o sinal do sensor é aplicado a um comparador, que muda de estado quando a temperatura se torna muito alta. A saída do comparador é aplicada a uma lógica de controle.

O circuito de controle contém um latch que reseta quando a entrada Vis está no nível baixo e que é setado quando recebe um sinal tanto do comparador do sensor de sobre-temperatura, como do comparador do circuito de proteção contra curto-circuito.

A saída deste circuito é usada para controlar um transistor NMOS que é ligado entre a comporta (g) e a fonte (s) do MOSFET de potência, via um resistor de 200 Ω. Se o latch indicador de falha for setado, este transistor conduz e a comporta do MOSFET é descarregada, desligando-o.

O circuito de proteção contra sobre tensão contém uma cadeia de zeners que começa a conduzir quando a tensão dreno-fonte excede 50 V. Quando eles conduzem, os zeners provocam uma condução parcial do MOSFET de potência, de modo a atuar como um ceifador, reduzindo assim a tensão.

O último componentes a ser levado em conta no bloco é o diodo de proteção de entrada ESD (*Electrostatic Discharge Protection)*, que é representado com um diodo zener.

Este elemento é projetado para operar com pulsos, não sendo apropriado para operação contínua, tanto na polarização direta como inversa. É importante pois, que na operação do dispositivo a tensão entre a entrada e a fonte seja mantida na faixa de -0,3 V a 11 V.

Aplicações

a) Driver estático

A presença de uma resistência de entrada entre 3 kΩ e 5 kΩ na entrada, conforme vimos, além da necessidade de uma tensão de pelo menos 4 V para operação correta dos sistemas de proteção , exige que os TOPFETs sejam excitados por circuitos com características especiais, na comutação de cargas contínuas.

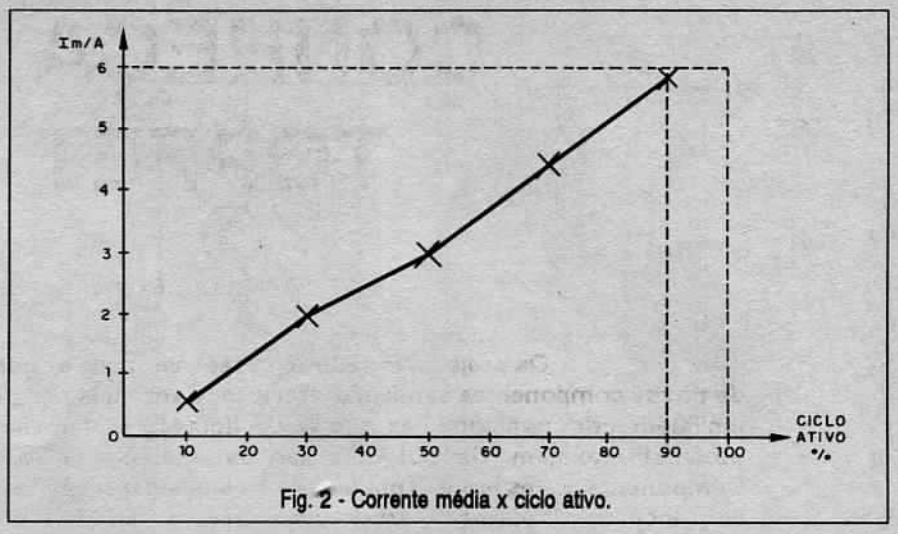


Fig. 2 - Corrente média x ciclo ativo.

Nestas condições, o TOPFET conduzirá (*on*) quando a tensão de entrada for de pelo menos 4 V e desligará *(off)* quando a tensão de entrada for de menos de 1 V.

A primeira geração de TOPFETs que apresenta estas características, é indicada para operação na configuração em *push-pull*, e pode ser excitada diretamente por estágios de saídas das família HC/HCT e AC/ACT.

A *Philips Components* planeja criar novas gerações de TOPFETs que possam ser controlados diretamente por portas de saída padrão de microcomputadores.

b) Operação Pulsante

As características dinâmicas de um TOPFET são determinadas principalmente pela presença do resistor de 5 kΩ na entrada e as características de comporta do MOSFET de potência.

Na prática, freqüências de comutação de até 10 kHz podem ser usadas.

Na figura 2 temos um gráfico onde se mostra a corrente de carga em função do ciclo ativo num controle de potência PWM operando em 10 kHz, com uma indutância de carga de 3,2 mH, resistência de carga de 2 Ω e uma tensão de bateria de 13 V.

Na faixa de 10% a 90% da potência, há uma dependência quase que linear da corrente em relação ao ciclo ativo. Quando comparado a um MOSFET comum nesta aplicação, a velocidade limitada de comutação é um aumento da dissipação dinâmica devem ser levados em conta.

c) controles DC

Na figura 3 temos uma aplicação para um circuito de controle de um motor DC em ponte, usando TOPFETs.

Um fator importante a ser considerado neste circuito é que, como os TOPFETs são protegidos contra curto-circuitos, a ponte é protegida totalmente no caso de ter um curto no motor, quer seja pela interligação de seus terminais, quer seja pela ligação de um dos terminais ao V+ ou terra. O circuito também prevê a proteção da ponte em caso de travamento ou redução de velocidade do motor, ou picos de tensão na linha de alimentação.

O circuito tem os seguintes blocos, com a seguintes funções:

Um bombeador de cargas que desenvolve uma tensão suficiente para comutar os TOPFETs de cima. Este bloco tem por base dois disparadores-inversores *Schmitt-Trigger*.

As etapas de excitação T_1/T_2 e T_5/T_6 , tanto aplica tensão ao respectivo TOPFET como curto-circuita sua comporta com a fonte.

Os transistores T_3 e T_7 fazem com que os respectivos estágios sejam controlados pelos níveis lógicos de um circuito externo em relação à terra. Na figura 4 temos um circuito de interface, que proporciona quatro si-

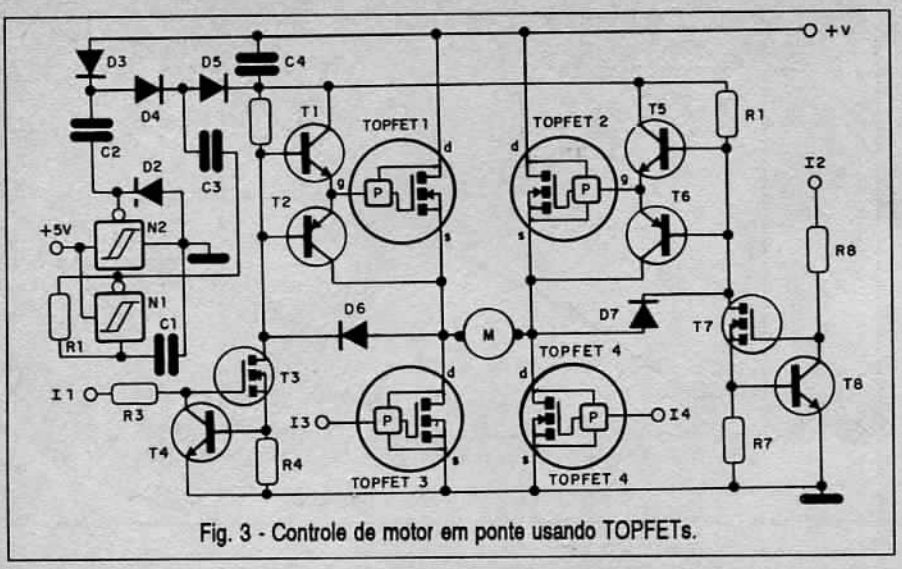
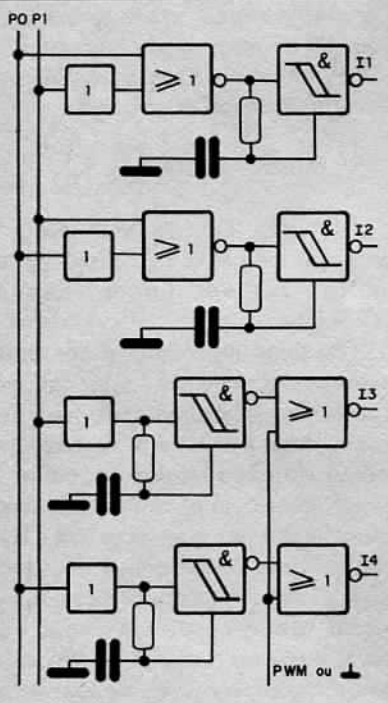


Fig. 3 - Controle de motor em ponte usando TOPFETs.



ESTADO	I1	I2	I3	I4	PO	P1
PARANDO	H	H	H	H	L	L
ROTAÇÃO SENTIDO 1	L	H	L	H	L	H
ROTAÇÃO SENTIDO 2	H	L	H	L	H	L
PARANDO	H	H	L	L	H	H

Fig. 4 - Interface para o controle de motor da figura 3.

nais de controle a partir de duas entradas.

Estes sinais podem vir, por exemplo, de uma porta de saída de um microcontrolador.

A tabela junto ao diagrama, dá as quatro possibilidades de controle para o motor: parado, girando num sentido, girando em outro e parado, mas com tensão positiva nos terminais.

Como nos circuitos com MOSFET convencionais, não são necessários diodos de proteção externos, pois eles já estão incluidos no próprio componente

O mesmo circuito da figura 3, também pode ser usado num controle pulsante (PWM).

O lado inferior da chave será a entrada de sinal, enquanto que o lado de cima deve ser mantido em condução permanente.

A tabela junto ao diagrama da figura 4, também mostra esta possibilidade de aplicação. Lembramos que para a primeira geração de TOPFETs da Philips Components, a máxima velocidade de controle para este circuito é de 10 kHz.

Considerações Especiais

a) Desligamento de cargas indutivas

Se bem que o TOPFET possui um diodo de proteção interno, este componente não foi projetado para desligar cargas indutivas.

Como numa operação contínua com o desligamento de cargas indutivas, no caso de um PWM, o circuito de proteção contra sobretensão do TOPFET pode atuar de modo a aplicar tensões negativas elevadas na carga. Durante este período a dissipação será elevada, podendo afetar a temperatura da junção.

b) Ligação em paralelo

Além dos pontos em comum que ocorrem em relação a ligação em paralelo de MOSFET comuns, os TOPFETs tem ainda o seguinte ponto a ser considerado:

Como devem ser alimentados os circuitos de proteção a partir do sinal externo, haverá melhor desempenho se cada TOPFET for excitado separadamente.

c) Operação Inversa

Se o TOPFET for polarizado no sentido inverso (dreno-fonte) ocorre o mesmo que num mosfet de potência comum, o diodo interno de proteção existente no componente é polarizado no sentido direto e conduz intensamente a corrente.

Para os TOPFETs o diodo usado tem as mesmas características dos encontrados nos MOSFET de potência convencionais.

A velocidade de recuperação dos diodos permite sua utilização em circuitos inversores com freqüências de até 10 kHz, não sendo necessária a ligação externa de diodos mais rápidos.

Com relação à entrada, existe um diodo de proteção (ESD), que conduz quando a tensão inversa se torna maior que -0,5 V (maior em valor absoluto), o que significa que a polarização inversa a partir deste valor deve ser evitada. ■

Ref.: Este artigo foi elaborado com base em informações técnicas da *Philips Components - Product Information SC-012.*

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 73
Regular	marque 74
Fraco	marque 75

CONHEÇA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS DE CORRENTE LM3900 (III)

Newton C. Braga

Na primeira e na segunda parte deste artigo, demos o princípio de fucionamento dos CDAs ou amplificadores de Norton, com muitas aplicações práticas. Continuamos agora com mais circuitos, que podem servir de base para excelentes projetos.

GERADORES DE FORMAS DE ONDA

Os amplificadores de corrente do LM3900 podem ser configurados de modo a gerar facilmente sinais de baixas freqüências (até 10 kHz), além de poderem operar em VCOs (Osciladores Controlados por Tensão) e PLLs (*Phase Locked-Loop*).

22. Oscilador Senoidal

Nosso primeiro circuito nesta terceira parte do artigo, é um oscilador senoidal para 1 kHz que faz uso dos quatro amplificadores disponíveis no LM3900, de modo a se obter o mínimo de distorção. O circuito completo é mostrado na figura 1.

O circuito apresentado é na realidade um filtro passa-faixas de Q elevado, de modo a se obter uma saída com pequena distorção, e sem o perigo de deslocamentos dessa freqüência.

Um amplificador é adicionado à configuração já conhecida como filtro, de modo a termos a realimentação positiva e com isso as oscilações. A tensão de pico na saída será o dobro da tensão de referência.

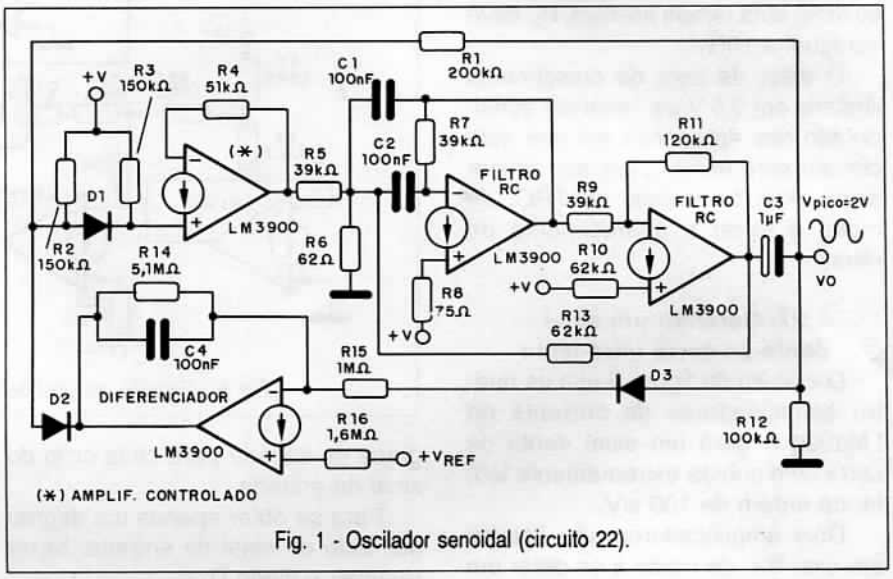


Fig. 1 - Oscilador senoidal (circuito 22).

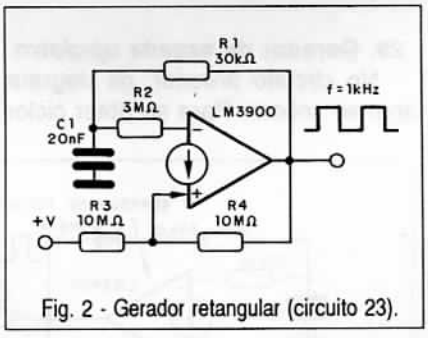


Fig. 2 - Gerador retangular (circuito 23).

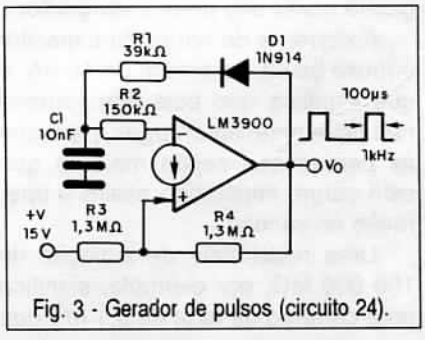


Fig. 3 - Gerador de pulsos (circuito 24).

23. Gerador Retangular

Para se obter sinais retangulares de 1 kHz podemos ter uma configuração mais simples, com um único amplificador, conforme mostra a figura 2.

Neste circuito C_1 carrega-se via R_1 e descarrega-se por este mesmo resistor, conforme o operacional comute em função da tensão de referência, estabelecida pelos resistores R_2, R_3 e R_4.

24. Gerador de Pulsos

Pulsos de curta duração podem ser obtidos em configuração próxima da vista anteriormente, usando apenas um amplificador, conforme mostra a figura 3.

No circuito indicado não produzidos pulsos de 100 µs de duração, numa freqüência de repetição de 1 kHz. Com o uso de diodo, temos a carga de C_1 via R_1, mas sua descarga ocorre via R_2.

A relação entre estes componentes, determina então a relação marca-espaço do gerador.

25. Gerador Triangular

Para se obter sinais triangulares temos o circuito da figura 4 que usa

dois amplificadores. Um dos amplificadores gera o sinal retangular e o outro o integra, obtendo-se assim o sinal triangular desejado.

26. Geradores Dente-de-serra gatilhados

O circuito anterior pode ser alterado, no sentido de gerar um sinal dente de serra sincronizado externamente.

Isso é feito com uma das configurações mostrada na figura 5.

Uma delas produz uma rampa positiva e a outra uma rampa negativa.

Para se obter uma rampa positiva, R_1 deve ser igual a $10R_2$, e para se obter uma rampa positiva, R_2 deve ser igual a $10R_1$.

O valor da taxa de crescimento limitado em 0,5 V/μs, deve ser considerado nas aplicações em que este circuito será usado para sincronizar sinais num cinescópio ou TRC, de modo a evitar o aparecimento do retraço.

27. Gerando um sinal dente-de-serra ultra-lento

O circuito da figura 6 usa os quatro amplificadores de corrente do LM3900 e gera um sinal dente de serra com subida extremamente lenta, da ordem de 100 s/V.

Dois amplificadores são ligados em cascata, de modo a se obter um ganho muito alto para o integrador.

A corrente de carga do capacitor é muito baixa, da ordem de 10 nA, o que significa que este componente não deve apresentar fugas, para que as perdas não sejam maiores que esta carga, impedindo assim a operação do circuito.

Uma resistência de isolação de 100 000 MΩ, por exemplo, significa uma corrente de fuga de 0,1 nA, que aumenta rapidamente com a temperatura e já pode causar problemas de funcionamento.

Com o capacitor de 1 μF usado no circuito, obtém-se uma taxa de varredura de 100 s/V. A taxa de *reset* é de 0,7 s/V.

28. Gerador de escada

Uma forma de onda com degraus é obtida com o circuito mostrado na figura 7, que usa apenas um amplificador. Neste circuito temos dois degraus de escada para cada ciclo do sinal de entrada.

Para se obter apenas um degrau por ciclo do sinal de entrada, basta remover o diodo D_1.

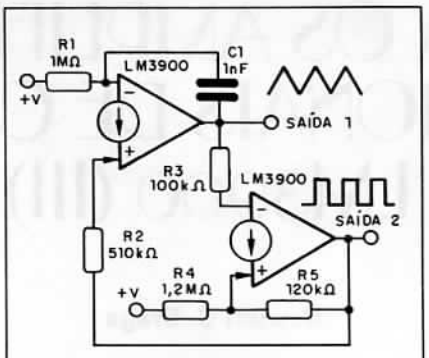


Fig. 4 - Gerador triangular (circuito 25).

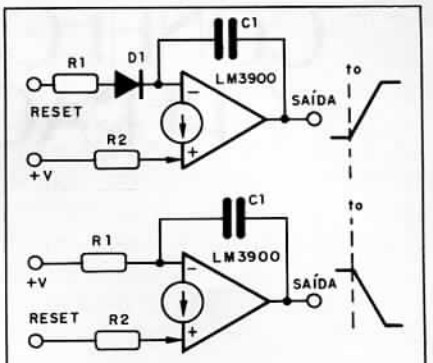


Fig. 5 - Geradores dente de serra gatilhados (circuito 26).

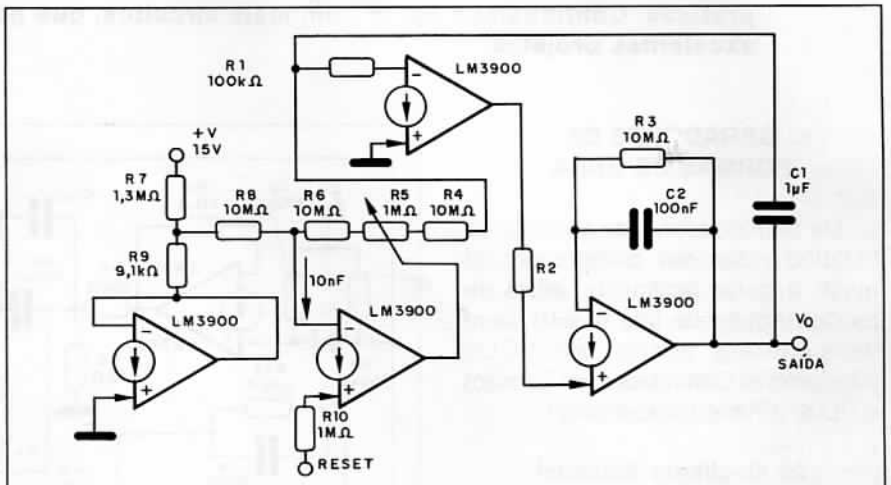


Fig. 6 - Gerando um sinal dente-de-serra ultra-lento (circuito 27).

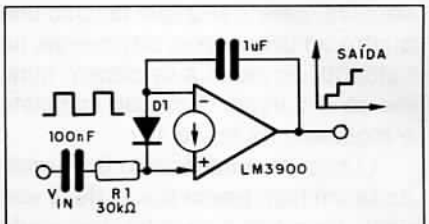


Fig. 7 - Gerador de escada (circuito 28).

29. Gerador de escada *up-down*

No circuito anterior, os degraus apenas sobem. Para se obter ciclos

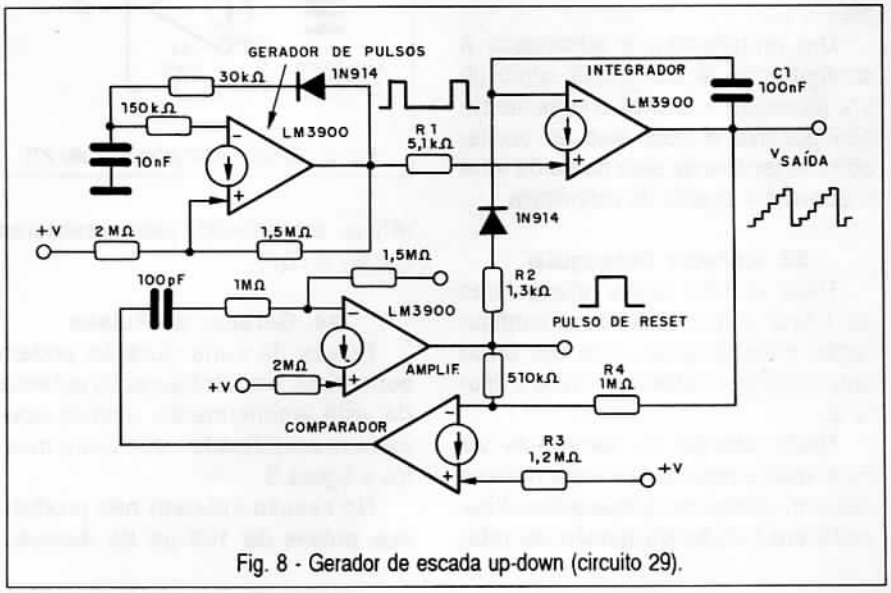


Fig. 8 - Gerador de escada up-down (circuito 29).

de subida e descida para o sinal gerado, temos o circuito mostrado na figura 8.

Neste circuito são usados os quatro amplificadores constantes do LM3900. O primeiro amplificador é usado como gerador de pulsos, enquanto o segundo é usado como integrador. Ao mesmo tempo temos a produção dos pulsos de *reset* pelos dois outros amplificadores, quando o nível do sinal de saída atinge o máximo pré-determinado para a aplicação.

PROJETOS DE PLLs e VCOs

O LM3900 pode ser usado em excelentes circuitos de *Phase Locked Loops* e *Voltage Controlled Ocilators*, para freqüências que mão sejam maiores que 10 Hz.

Os circuitos que demos a seguir, mostram algumas possibilidades de configuração para o que foi dito.

30. VCO

Um VCO ou oscialdor controlado por tensão, que usa apenas dois dos amplificadores do LM3900, é mostrado na figura 9.

O primeiro amplificador é usado para integrar a tensão contínua de controle, enquanto que o outro é conectado como um disparador de Schmitt que monitora a saída do integrador. O circuito de disparo controla o transistor ceifador, de modo a produzir a realimentação para que o circuito oscile.

31. PLL Completo

Um circuito de *Phase-Loocked Loop* com três dos quatro amplificadores de Norton disponíveis no LM3900 é mostrado na figura 10.

Este circuito tem uma freqüência central de aproximadamente 3 Hz. O quarto amplificador disponível no integrado, pode ser usado para aumentar a faixa de reconhecimento do sinal.

CIRCUITOS DIGITAIS E DE COMUTAÇÃO

Os circuitos amplificadores operacionais de corrente do LM3900 podem ser usados em diversas configurações digitais e de comutação, dentro das suas características de

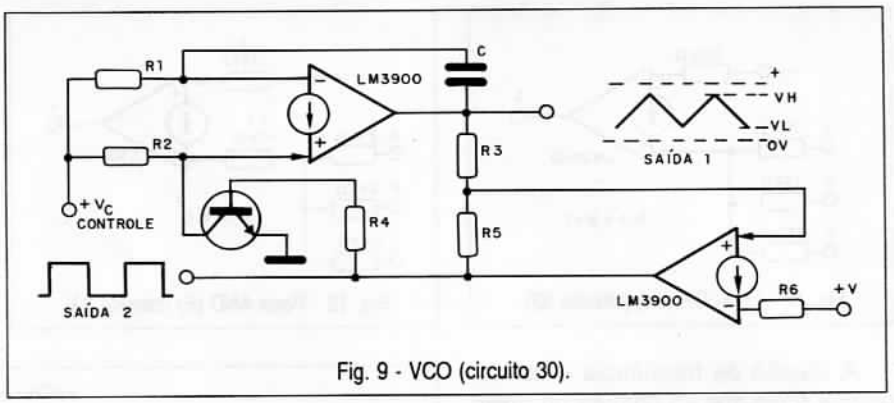


Fig. 9 - VCO (circuito 30).

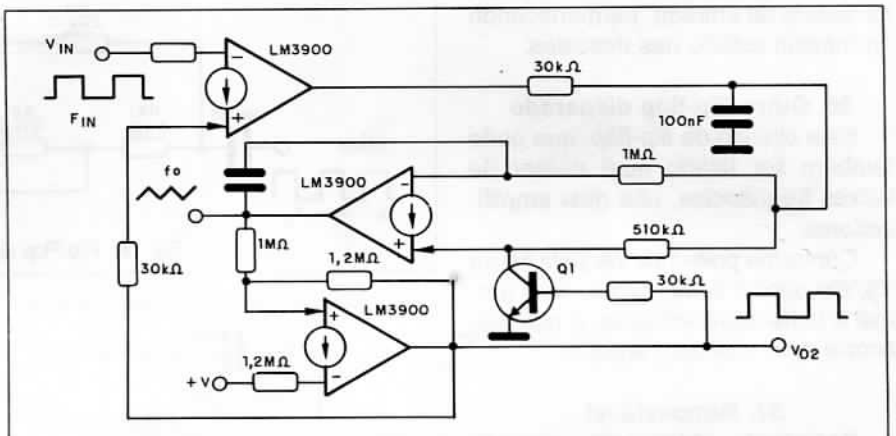


Fig. 10 - PLL completo (circuito 31).

velocidade. A principal vantagem apresentada por este componente é a possibilidade de operação com 5V, o que lhe garante compatibilidade com lógica TTL.

Cada amplificador do LM3900 pode ser considerado, para efeitos de projeto, como um "super-transistor" com ganho de 1 000 000, já que uma corrente de entrada de apenas 25 nA provocará uma corrente de saída de 25 mA.

32. Porta OR

Uma porta OR (OU) de 3 entradas, pode ser elaborada com um amplificador do LM3900, conforme mostra a figura 11.

A finalidade do resistor de 150 kΩ na entrada inversora, é manter o circuito saturado numa baixa tensão de saída, quando todas as entradas estiverem com nível baixo (OV).

A corrente que circular pelos resistores de 75 kΩ mudará o cicuito de estado, levando a saída ao nível alto.

O *fan-out* deste circuito é muito alto, já que cada entrada tem um resistor de 75 kΩ. Este *fan-out* é igual a 50.

O circuito pode ser facilmente transformado numa porta *NOR* pela troca das entradas.

33. Porta AND

Para se obter uma porta *AND* (E), temos a configuração mostrada na figura 12.

Com os valores indicados para os componentes, será preciso que todas as três entradas estejam no nível alto, para haver tensão suficiente para comutar o circuito.

Com mais de três entradas o circuito torna-se crítico.

34. Multivibrador Bi-estável

Uma configuração de biestável simples, pode ser obtida com base em apenas um amplificador, conforme mostra a figura 13.

Este flip-flop R-S é obtido, com a realimentação da saída para a entrada não inversora.

35. *Flip-Flop* Disparado

Uma configuração que pode ser usada para fazer a divisão de freqüência, e que usa apenas um amplificador de corrente, é mostrada na figura 14.

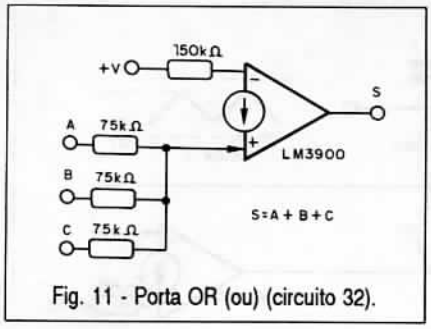


Fig. 11 - Porta OR (ou) (circuito 32).

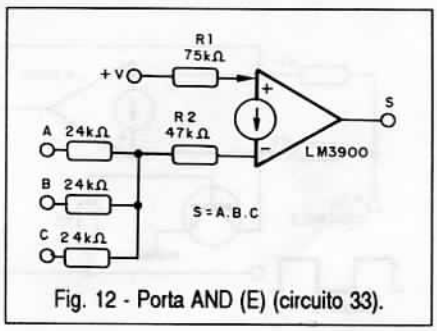


Fig. 12 - Porta AND (E) (circuito 33).

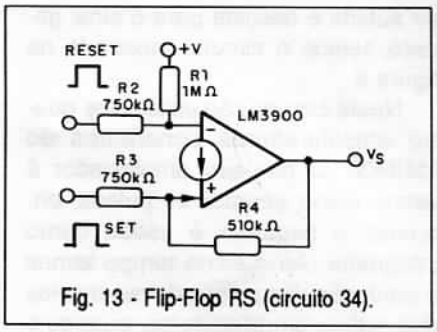


Fig. 13 - Flip-Flop RS (circuito 34).

A divisão de freqüência é obtida, porque o *flip-flop* só comuta no pulso de subida da entrada, permanecendo no mesmo estado nas descidas.

36. Outro flip-flop disparado

Este circuito de *flip-flop*, que pode também ser usado num divisor de baixas freqüências, usa dois amplificadores.

Conforme podemos ver pela figura 15, ele possui duas saídas, uma normal e outra complementar, o que não ocorre com o circuito anterior.

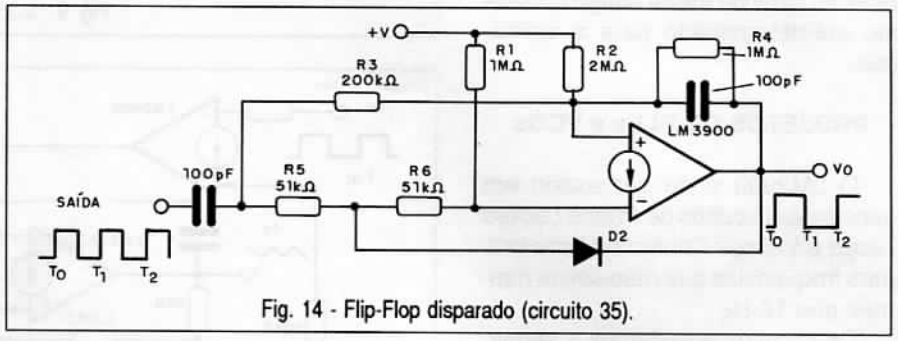


Fig. 14 - Flip-Flop disparado (circuito 35).

37. Monoestável

Podemos obter um circuito monoestável com dois amplificadores, a partir da configuração mostrada na figura 16.

Nos projetos de monoestáveis como o LM3900, é possível fazer com que a saída vá ao nível alto ou baixo durante a temporização. Lembramos que neste circuito, a corrente máxima disponível na saída é de 10 mA.

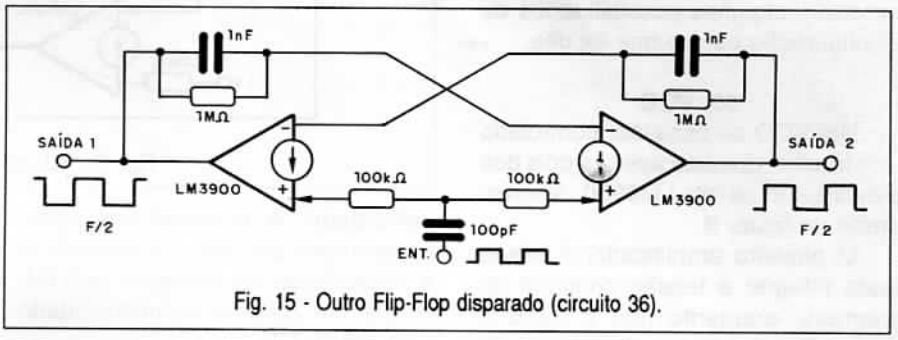


Fig. 15 - Outro Flip-Flop disparado (circuito 36).

38. Monoestável com comparador de entrada

O circuito da figura 17 combina um multivibrador com um comparador, de modo que o disparo só ocorre quando o nível de entrada supera um certo valor.

Esta aplicação pode ser interessante num circuito oscilador, onde o sinal gerado, ao atingir certo nível, provoca a produção de um pulso de *reset*. No circuito indicado o disparo ocorre quando a tensão de entrada atinge aproximadamente 80% da tensão de alimentação, valor que é dado pela relação entre R_6 e R_5.

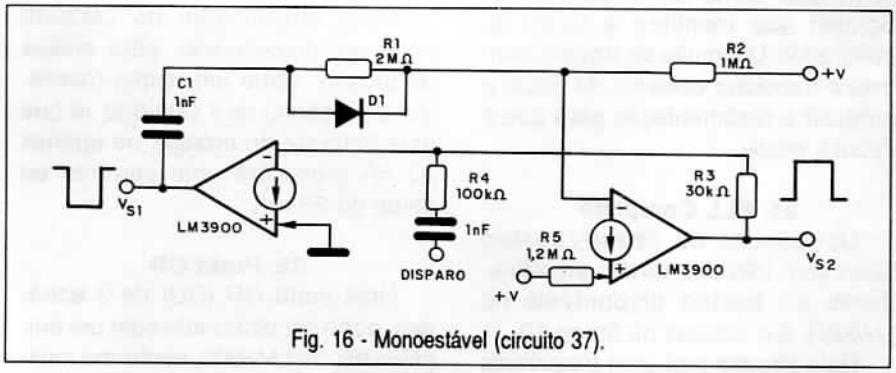


Fig. 16 - Monoestável (circuito 37).

39. Gerador de pulso positivo

O circuito mostrado na figura 18, gera um pulso positivo cuja duração depende de C_1, a partir do pulso de entrada.

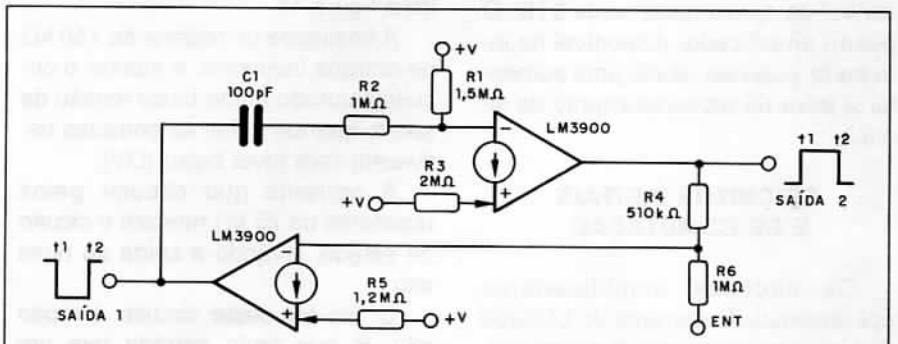


Fig. 17 - Monoestável com comparador de entrada (circuito 38).

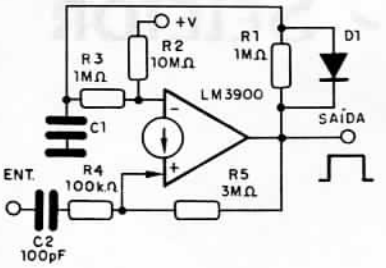


Fig.18-Gerador de pulso positivo (circuito 39).

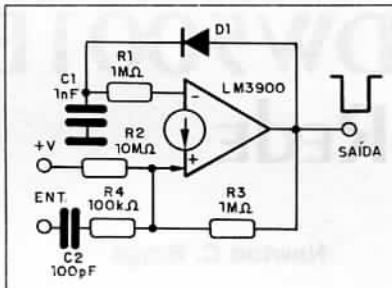


Fig.19-Gerador de pulso negativo (circuito 40).

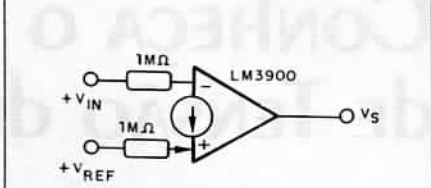


Fig. 20 - Comparador de tensões positivas (circuito 40).

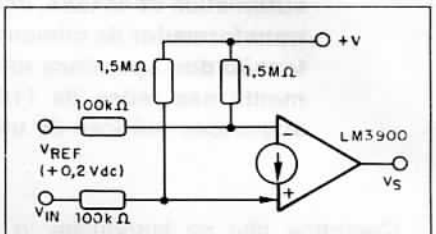


Fig. 21 - Comparador para tensões negativas (circuito 41).

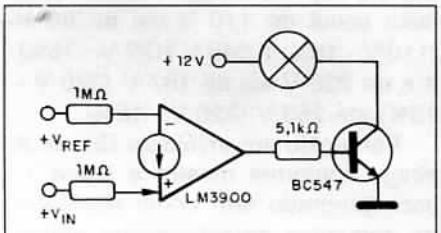


Fig. 22 - Comparador de potência (circuito 42).

Neste circuito, R_2 mantém a saída no nível baixo.

Quando o circuito recebe o pulso de disparo, sua saída vai ao nível alto e o resistor R_5 trava esta condição, realimentando a entrada (+). Ao mesmo tempo C_1 carrega-se via R_1 até ser atingida a tensão que, via R_3, destrava o circuito, levando-o ao estado inicial.

40. Gerador de pulso negativo

O circuito da figura 19 gera um pulso negativo, quando recebe um estímulo apropriado em sua entrada.

A duração deste pulso depende de C_1, e sua operação se faz de modo semelhante ao anterior.

41. Comparador de tensões positivas

Os amplificadores do LM3900, também podem ser usados como comparadores de tensão, em uma grande quantidade de projetos.

O primeiro circuito que apresentamos, mostrado na figura 20, é para tensões positivas de entrada. Para uma operação satisfatória deste circuito, a tensão de referência (Vref) deve ser maior que V_{BE}, e o resistor de entrada deve ser suficientemente grande, para que a corrente não supere os 200 μA, qualquer que seja a tensão usada.

42. Comparador para tensões negativas

O circuito da figura 21 é um comparador para tensões negativas, devendo ser acrescentado um par de resistores de polarização.

Se polarizado apropriadamente, não há limite para o valor das tensões negativas de entrada.

43. Comparador de potência

Para excitar uma carga de maior potência, como por exemplo uma lâmpada de 40 mA, temos o circuito da figura 22.Para esta finalidade usamos um transistor excitador, do tipo NPN.

A tensão de alimentação para a etapa de potência é de 12 V.

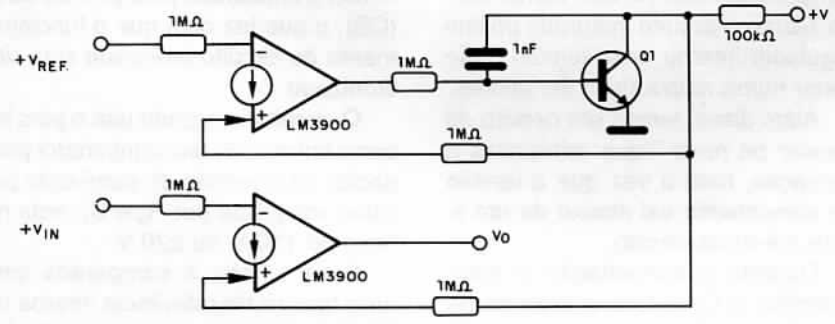


Fig. 23 - Comparador de precisão (circuito 43).

44. Comparador de Precisão

Uma configuração de comparador com maior precisão, usa dois amplificadores, é mostrada na figura 23.

A precisão maior é obtida pelo uso de entradas do mesmo tipo, para o sinal de referência e para o sinal a ser comparado.

Temos ainda circuitos com o LM3900 a levar para os leitores. Estes circuitos serão dados na parte final deste artigo a ser publicada na próxima edição. ■

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

Conheça o SDW5001E - Seletor de Tensão de Rede

Newton C. Braga

O circuito integrado SDW5001E foi projetado para fazer a comutação automática de tensão, selecionando a entrada apropriada do enrolamento primário de um transformador de alimentação, isso por meio de um relé. Com ele dispensa-se a chave de tensão dos aparelhos eletrodomésticos e eletrônicos, que podem ser usados indistintamente nas redes de 110 V e 220 V. Neste artigo focalizamos este componente, com sugestões práticas de utilização.

Conforme dito na introdução, o SDW5001E faz a comutação automática da tensão de entrada de um circuito por meio de um relé, conforme ela seja de 110 V ou 220 V. A faixa usual de 110 V vai de 90 V (110 V - 15%) a 146 V (127 V - 15%) e a de 220 V vai de 167 V (220 V - 15%) até 253 V (220 V - 15%).

Fornecido em invólucro DIL de 8 pinos, conforme mostra a figura 1, este integrado tem como destaque as seguintes características principais:

- Possui "*Power-on Reset*"
- Tem alta imunidade a ruídos
- O sistema incializa na posição de 220 V
- O tempo de comutação de 220 V para 110 V é programável
- Possui proteção interna para operação com cargas indutivas
- Aciona relés de até 100 mA
- Trabalha com tensões de secundário de 9 a 30 Vrms.

Na figura 2 temos um diagrama de blocos deste circuito integrado, a partir do qual analisaremos seu funcionamento.

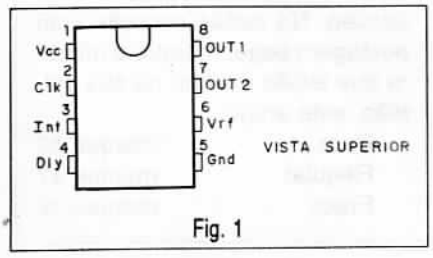


Fig. 1

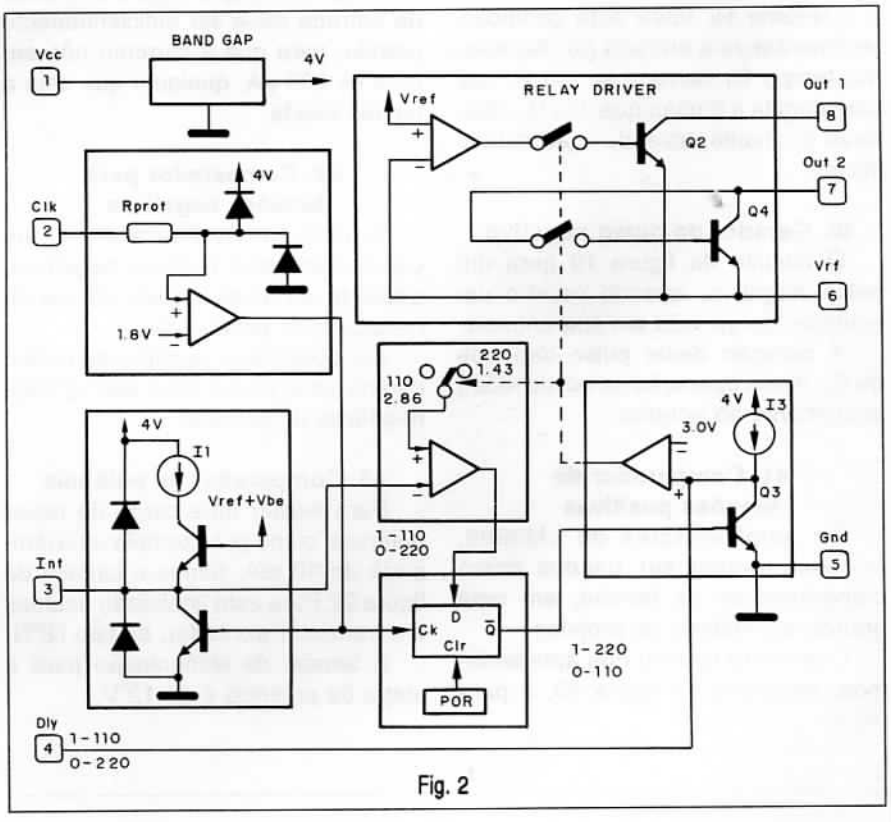


Fig. 2

FUNCIONAMENTO

A alimentação para o CI é obtida a partir do circuito retificador da fonte do aparelho onde ele está sendo usado. Como o circuito integrado possui regulador interno, esta tensão pode variar numa ampla faixa de valores.

Além disso, temos um circuito de "*power on reset*" que reinicializa a operação, toda a vez que a tensão de alimentação cai abaixo de um limite pré-estabelecido.

Quando a alimentação é estabelecida, o CI coloca o sistema na posição de 220 V, mantendo o relé desativado, até que a tensão atinja o valor mínimo de operação. A cada ciclo da rede, a tensão do transformador é amostrada pelo pino de *clock* (Clk), o que faz com que o funcionamento do circuito integrado seja sincronizado.

O circuito integrado usa o pino **Int** como entrada de um comparador para decidir se a tensão do semi-ciclo positivo, integrada por R_5 e C_1, esta na faixa de 110 V ou 220 V.

Essa tensão é comparada com uma tensão de referência interna do CI, e podem ocorrer dois resultados para os níveis de saída: 0 se a tensão for 220 V e 1 se a tensão for 110 V. Esse valor é armazenado num

ESPECIFICAÇÕES LIMITES	Min.	Max.	Unid.
Tensão de alimentação (Vc.c.) (pinos 1 e 5)	5,5	40	V
Corrente de excitação do relé (*Out1* e *Out2*)	-	100	mA
Corrente da proteção (*clock*) (Clk)	-	1	mA
Corrente de proteção (integrador) (Int)	-	1	mA
Temperatura de operação (Top)	-	+70	°C
Temperatura de junção (Tj)	-	+150	°C
Temperatura de armazenamento (Tstg)	– 55	+150	°C

ESPECIFICAÇÕES LIMITES	Min.	Tip.	Max.	Unid.
Consumo de Corrente (Icc) Vc.c. - 40 V	-	-	10	mA
Corrente I_3 no pino 4 (Dly)	-	10	-	µA
Limiar de tensão do comparador pino Dly borda positiva (V_{dly+})	2,7	-	3,3	V
Tensão de pico para clock (V_{clk+}) pino 2 ª Vc.c. = 6 V e I = 100 µA	1,2	-	-	V
Tensão de grampeamento positiva pino 2 (Clk) (V_{clamp-}) ª Vc.c. = 6 V e I = 100 µA	-	5,1	5,4	V
Tensão de grampeamento negativa pino 2 (Clk) (V_{clamp-}) ª Vc.c. = 6 V e I = 100 µA	-	1,1	1,3	V
Tensão de grampeamento pino 8 (*Outl*) (Vcp*outl*) ª I*outl* = 200 µA	-	-	Vcc+0,8	V
Tensão no pino 6 (Vrf) ª Vc.c. = 6 V, R_3 = 3,6 Ω, R_4 = 47 Ω e $R_{relé}$ = 42 Ω	0,41	-	0,52	V
Tensão de comparação pino 3 (Int) baixa ª Vc.c. = 6 V (Vinth)	2,74	-	2,97	V
Tensão de comparação pino 3 (Int) alta ª Vc.c. = 6 V (Vinthl)	0,56	-	1,30	V
Tensão de histerese pino 3 (int) alta ª Vc.c. = 6 V (Hinth)	0,275	-	0,65	V

flip-flop a cada pulso de *clock*, o que estabelece o funcionamento sincronizado com a rede.

As características do CISDW501E são apresentadas em duas tabelas acima.

Em função da tensão de entrada, pode então ocorrer os seguintes eventos:

1. O circuito está em 220 V e detecta que a rede também está em 220 V. Neste caso, o CI irá acionar o transistor Q_3 que irá descarregar o capacitor C_3, e fará com que o bloco "*relay driver*" fique desabilitado, mantendo assim o relé desligado. O sistema permanece em 220 V.

2. O circuito está em 220 V e detecta que a rede está em 110 V.

Neste caso, o CI fará com que o transistor Q_3 conduza menos, e o capacitor C_3 será carregado em alguns ciclos da rede, pela fonte de corrente formada por I_3.

Se a tensão da rede permanecer em 110 V enquanto o capacitor C_3 está sendo carregado, até atingir o limiar do comparador, o relé será energizado e o sistema comutará para 110 V.

Esse tempo de atraso (*delay*), para passar de 220 V para 110 V é dado pelo número de ciclos da rede, e depende do valor do capacitor C_3 segundo a expressão:

$$C_3 = (I_3 \times t_{delay})/3$$

Onde: I_3 é tipicamente de 10 µA; t_{delay} é o número de ciclos que queremos aguardar para que o circuito passe de 220 V para 110 V, e 3 (3 V) é a tensão de limiar do comparador interno.

Para 8 ciclos de rede ou 133 ms, o valor de C_3 é de 390 nF.

Se enquanto o capacitor estiver carregando, a tensão de rede passar para 220 V, C_3 será imediatamente descarregado, e o circuito não comutará para a condição de 110 V, permanecendo em 220 V.

3. O circuito está em 110 V e a tensão de rede flutua, subindo acima do limiar escolhido.

O relé será instantaneamente desligado, comutando o sistema para 220 V.

A sincronização do *clock* com a rede, é feita pela tensão do secundário do trasnformador, e atenuada pelos resistores R_1 e R_2 no pino de *clock* do CI.

O capacitor C_5 em paralelo com R_2, evita que ruídos e surtos de alta freqüência, possam influenciar na detecção da passagem por zero (zero *crossing*).

O circuito integrado, formado pelos componentes R_5 e C_1, fornece a informação se a tensão na entrada é 110 V ou 220 V, através da tensão armazenada no capacitor C_1, no final de cada semi-ciclo positivo.

Durante o semi-ciclo negativo, o capacitor inicia a operação de *reset* do integrador, preparando-o para o próximo ciclo de leitura.

Quando o equipamento for ligado em 110 V, o relé será acionado. Durante a inicialização, a fonte estará comutada para 220 V. Nestas condições, a tensão retificada no secundário será a metade da tensão de regime.

Deste modo, o relé escolhido deverá ter uma tensão nominal de acionamento, igual à metade da tensão retificada nominal no secundário do transformador.

O resistor R_3 é dimensionado para fazer com que o bloco excitador do relé (*Relay Driver*), acione o relé pelo pino *Out 1*, e mantenha o relé acionado pelo pino *Out 2*, inibindo a ação do pino *Out 1* após a tensão retificada ter atingindo seu valor nominal.

A tensão de referência sobre R_3 deve ser de 0,5 V.

O resistor R_4, ligado entre os pinos *Out 1* e *Out 2*, evita a sobretensão no relé, e dissipa a energia extra devido ao aumento da tensão entre os dois pinos.

O CI SDW5001E possui proteção interna, não sendo necessário o diodo de proteção em paralelo com a bobina do relé, para anular a força con-

tra-eletromotriz gerada no seu desligamento. Alguns relés podem exigir um capacitor de 100 nF (cerâmico) seja ligado em paralelo.

ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS

Condições: Tensão de alimentação de 12 V, temperatura ambiente de 25°C e ponto de referência (pino 5), a menos que seja especificado em contrário (ver circuito de aplicação).

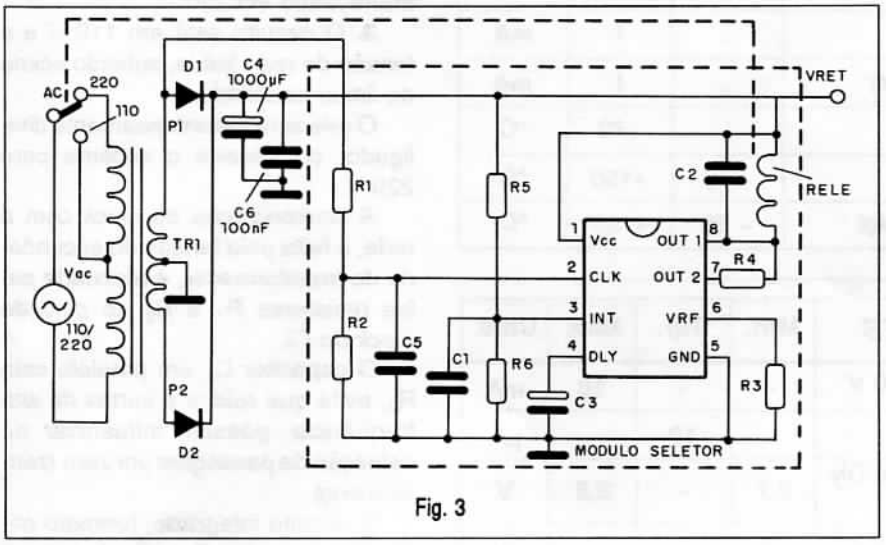


Fig. 3

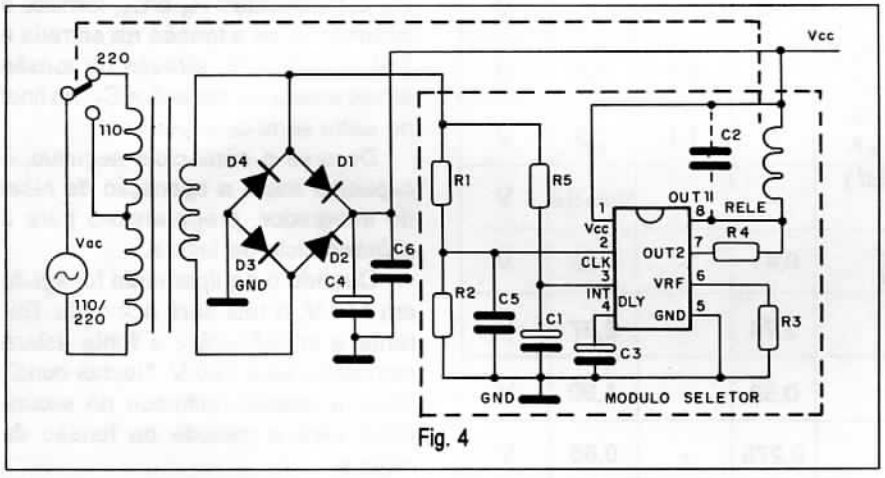


Fig. 4

APLICATIVOS

Na figura 3 temos um circuito de aplicação usando retificador no secundário do transformador de alimentação, dotado de tomada central (*center tap*). Os valores dos componentes dependem das características de comutação desejadas, conforme explicações no texto.

Na figura 4 temos um segundo circuito com secundário simples de transformador e portanto, retificação de onda completa por ponte com quatro diodos.

Da mesma forma que no aplicativo anterior, os valores dos componentes dependem das características desejadas de comutação, e das tensões presentes no circuito. ■

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

MICROONDAS

Os dispositivos eletrônicos estão cada vez mais sensíveis. Transistores de efeito de campo que precisam de cargas baixíssimas em suas comportas, para controlar correntes intensas entre seus drenos e fontes são comuns.

No entanto, os cientistas da eletrônica estão chegando aos limites do imaginável, ao anunciarem um novo dispositivo que precisa apenas de metade de um elétron para comutar!

Na verdade, não podemos dividir o elétron ao meio (nem sequer sabemos o seu formato ou se existe, algo que podemos atribuir o sentido de forma nesta partícula), o que significa que falar em comutação a partir do indivisível é algo polêmico.

O que os cientistas querem dizer ao anunciar estes novo dispositivo, é que a "quantidade" de cargas necessária a comutação, em valor corresponde numericamente à metade da carga elétrica que um elétron possui.

Em suma, como o mínimo que se pode aplicar é o dobro desta carga, pois pelo menos um elétron tem de chegar à região de atuação, podemos dizer que , queiramos ou não queiramos este dispositivo só pode funcionar saturado! Com relação as implicações "filosóficas" que tal dispositivo pode gerar, deixamos por conta dos leitores imaginar. ■

Projetando contadores e divisores CMOS

Newton C. Braga

É freqüente a necessidade do técnico projetista ou do técnico de manutenção projetar ou montar divisores de freqüência ou contadores com base em circuitos integrados CMOS. No entanto, nem todos possuem uma literatura completa a ponto de lhes fornecer as informações que facilitem a escolha do componente certo e a configuração que mais se adapte a uma aplicação. Essas dificuldades entretanto poderão ser contornadas com as informações deste artigo. Dispor sempre dele à mão será importante para todos os leitores que trabalham com contadores e divisores de freqüência, tão necessários em automatismos industriais, alarmes e muitas outras aplicações.

Uma das vantagens do uso de circuitos integrados CMOS na elaboração de projetos de contadores e divisores é a sua ampla faixa de tensões de alimentação (3 a 15 V) e além disso o baixo consumo.

Com uma sensibilidade de entrada muito grande eles "aceitam" com facilidade as informações de sensores ou de outros circuitos lógicos, o que é muito importante num projeto ou montagem que não pode ser nem caro nem complicado.

Em tecnologia CMOS os leitores podem encontrar uma ampla variedade de contadores, no entanto, por limitações de espaço selecionamos os que julgamos mais importantes.

Os contadores que vamos analisar neste nosso artigo são os seguintes:

CONTADORES

4022 - Contador octal com saídas 1 de 8
4017 - Contador decimal com saídas 1 de 10
4518 - Contador duplo decimal
4193 - Contador hexadecimal *up-down*
4018 - Contador programável divisor por n (2 a 10)

OS CIRCUITOS

Os contadores ou divisores de freqüência podem ser usados basicamente em dois tipos de configuração.

A primeira delas é quando desejamos simplesmente dividir uma freqüência por um determinado número, o que é feito com a contagem dos pulsos e resetando este contador quando o número desejado é alcançado, conforme mostra a figura 1.

Assim, para dividir por 6 por exemplo, podemos usar um contador até 6. A cada 6 pulsos de entrada ele reseta, produzindo um pulso na saída e reiniciando a contagem.

A segunda é quando desejamos contar pulsos fornecendo uma indicação do número desses pulsos ou uma saída correspondente.

Para esta finalidade temos duas opções:

Uma delas consiste em usar um contador do tipo 1 de n, onde o n é o número de saídas existentes ou programadas. Por exemplo, para o 4017, isso significa que, aplicando um determinado número de pulsos de entrada, uma de suas 10 saídas (1 de 10) vai ao nível alto, conforme mostra a figura 2.

Este componente, conforme veremos, pode ser "programado" para contar de 2 até 10.

Outra forma, consiste em ter uma saída em binário, ou seja, em que temos 4 saídas que combinadas, fornecem uma indicação BCD ou em binário puro, do número de pulsos de entrada conforme mostra a figura 3.

Não incluímos nesse nosso estudo os que fornecem uma indicação pronta para excitar um *display*. Para estes casos, podemos ligar a saída binário em um decodificador que faça esta excitação, conforme mostra a figura 4. Passamos então a estudar nossos circuitos CMOS:

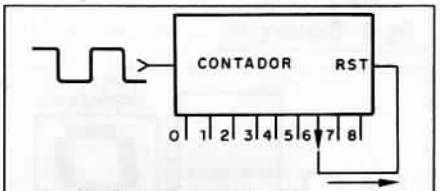


Fig. 1 - Reduzindo o valor da contagem de um contador 1 de 8.

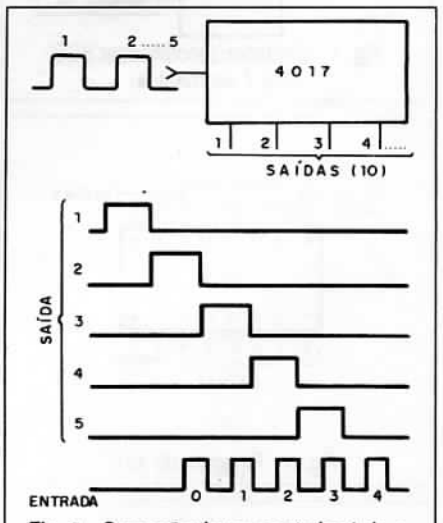


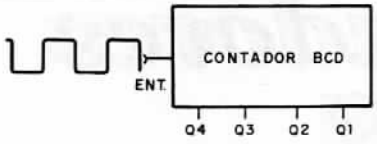
Fig. 2 - Operação de um contador 1 de n.

4017

Sem dúvida este é o mais conhecido dos contadores com saídas 1 de n, e tem sido utilizado numa infinidade de soluções práticas que envolvem tanto contagem como divisão de freqüência.

Na figura 5 temos a pinagem do 4017.

Trata-se de um contador decimal com saídas 1 de 10. A cada pulso de entrada uma saída vai ao nível alto, voltando a anterior ao nível baixo.



ENT.	Q4	Q3	Q2	Q1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

0= LO 1= HI — PARA Q1 a Q4

Fig. 3 - Contador decimal com saídas BCD.

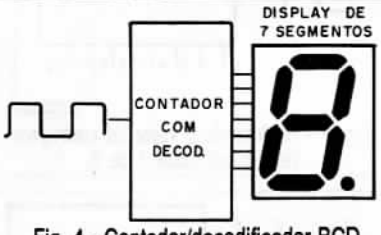


Fig. 4 - Contador/decodificador BCD para 7 segmentos.

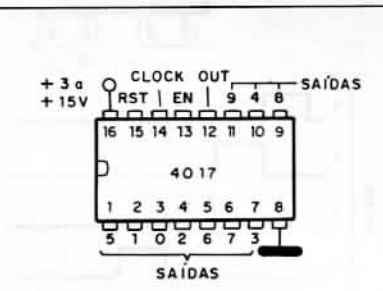


Fig. 5 - Pinagem do 4017.

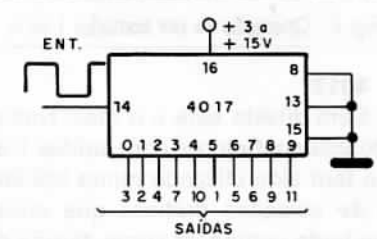


Fig. 6 - Uso do 4017.

Na operação normal a entrada *EN* (habilitação) é aterrada.

Para a contagem até 10, a entrada RST (*reset*) é aterrada, como na configuração mostrada pela figura 6, em que o sinal entra pelo pino 14.

0 4017 muda de estado (avança na contagem) na transição positiva do sinal de entrada. Para programar o 4017 para uma contagem menor (n de 2 a 9 por exemplo), basta ligar o *RESET* à saída que corresponde ao número de contagem. Se quisermos contar até 4, na saída 4 (que corresponde ao quinto pulso) ligamos o *RESET*, conforme mostra a figura 7.

No quinto pulso temos então a transferência do nível alto para o pino RST, iniciando a contagem.

A velocidade máxima de contagem depende da tensão de alimentação. Para uma tensão de 5 V esta velocidade é de 2,5 MHz e para 10 V está em torno de 5 MHz.

Para cascateamento de contadores pode-se usar a saída *OUT* que apresenta um pulso a cada 10 de entrada.

Para inibir a contagem, basta levar por um instante o terminal *EN* ao nível alto.

Um meio simples de se garantir que a contagem comece do zero é com o circuito da figura 8.

Neste circuito, ao ser ligada a alimentação, a carga do capacitor leva o pino RST (*reset*) ao nível alto por um instante, o que garante que a contagem vai começar do zero.

4022

Para o caso em que necessite de uma contagem com saída até 1 de 8 temos uma versão reduzida do 4017, por assim dizer, que é o 4022.

Na figura 9 temos a pinagem do 4022.

Na operação normal deste integrado os pinos *EN* (habilitação) e RST (*reset*) devem estar aterrados. A cada transição positiva (0 V ao positivo da alimentação) o contador avança uma unidade.

Nestas condições a saída correspondente vai ao nível alto e a anterior volta ao nível baixo.

O terminal *OUT* permanece no nível alto para contagem de 0 a 3 e baixo de 4 a 7.

Com a ligação da saída correspondente ao RST podemos fazer a contagem até valores inferiores a 8 como no caso visto do 4017.

Na figura 10 temos um exemplo de contagem com n menor que 8 usando o 4022.

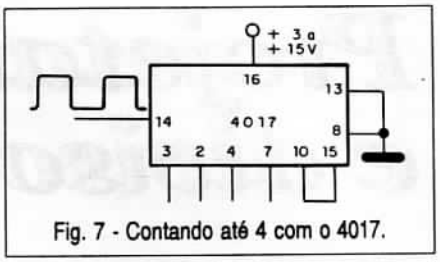


Fig. 7 - Contando até 4 com o 4017.

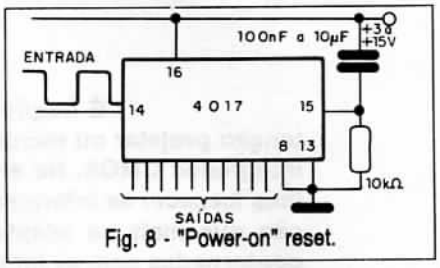


Fig. 8 - "Power-on" reset.

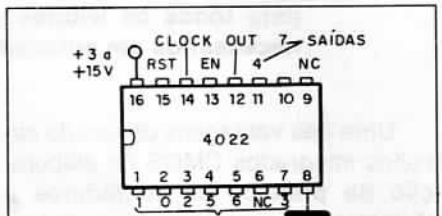


Fig. 9 - Pinagem do 4022.

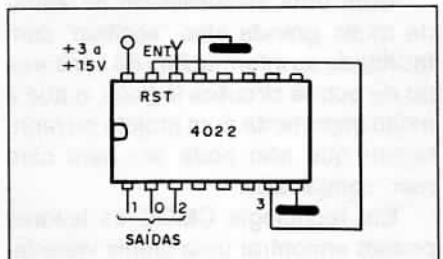


Fig. 10 - Contagem até 3 com o 4022.

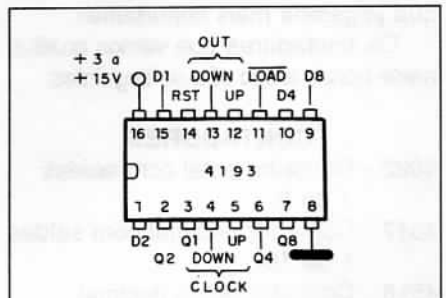


Fig.11-Pinagem do contador UP/DOWN 4193.

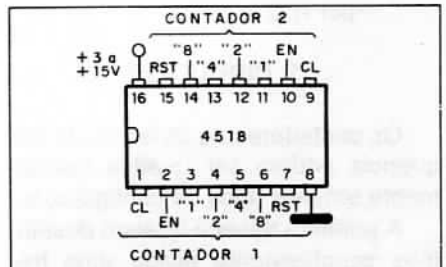


Fig.12-Pinagem do duplo contador-divisor por 10 - 4518 4018.

Com 10 V de alimentação, a freqüência máxima de operação é de 5 MHz e este valor se reduz à metade com 5 V de alimentação.

4193

O 4193 é um contador binário progressivo e regressivo (*UP/DOWN*) , cuja pinagem é mostrada na figura 11.

Este contador é sincronizado. Na operação normal a entrada RST (*reset*) é mantida no nível baixo e *LOAD* (carga) no nível baixo. As entradas *UP* e *DOWN (CLOCK)* são mantidas no nível alto.

O contador vai avançar uma unidade na contagem quando a entrada de *clock* for ao nível baixo e depois voltar a nível alto.

Para cascatear o 4193 com outras unidades, a saída *DOWN* do primeiro deve ser ligada ao *DOWN Clock* do segundo e a saída *UP* do primeiro deve ser ligada ao *UP* do segundo.

A freqüência máxima de contagem deste circuito integrado é de 4 MHZ com 5 V e dobra com alimentação de 10 V.

Para resetá-lo, basta levar a entrada RST (*reset*) ao nível alto por um instante, quando então as saídas de Q_1,Q_2, Q_4 e Q_8 vão ao nível baixo, passando a apresentar o valor 0000.

Observe que este integrado possue *Clocks* independentes para a contagem progressiva e regressiva.

4518

O 4518 é um duplo contador decimal (divisor por 10) sincronizado com funcionamento independente.

A pinagem deste circuito integrado é mostrada na figura 12.

As saídas deste integrado possuem os pesos 1, 2, 4 e 8 e a contagem se faz exclusivamente no sentido crescente (*UP*).

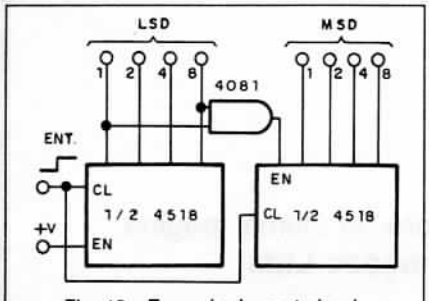


Fig. 13 - Exemplo de contador de dois dígitos (até 99) com o 4518.

Na operação normal, RST (*reset*) é aterrada e a entrada *EN* (habilitação) é mantida no nível alto.

O contador avança uma unidade a cada transição do nível baixo para o nível alto. As saídas são codificadas em BCD.

Um fator importante a ser considerado neste circuito, é que na contagem, as saídas mudam de estado ao mesmo tempo (o retardo na transição de uma para outra é desprezível).

Outra modalidade de operação é com as entradas RST e CL aterradas. Nesta modalidade cada transição do nível alto para o nível baixo na entrada *EN* (habilitação) faz com que o contador avance uma unidade. Esta modalidade de operação é importante quando se deseja fazer o cascateamento de várias unidades.

Para levar todas as saídas ao nível baixo (0000) basta colocar por um instante a entrada RST (*reset*) no nível alto.

Na figura 13 temos um exemplo de circuito utlizando este contador.

A freqüência máxima de contagem é de 6 MHz com uma tensão de alimentação de 10 V, mas esta velocidade cai para a metade com alimentação 5 V.

4018

O circuito integrado 4018 consiste num divisor programável e contador de 2 até 10 com a pinagem mostrada na figura 14.

As saídas deste circuito são de sinais quadrados (relação marca/espaço de 1:1) para as divisões pares, e próximas disso para as divisões ímpares.

A programação da contagem é feita com a ligação das saídas à entrada de programação *IN*.

Para as divisões pares, como apenas uma saída é usada, não necessita de elementos externos, conforme mostra os diagramas de ligação da figura 15.

No entanto, para as divisões ímpares, como precisamos ligar duas saídas à entrada IN, uma porta *AND* adicional é necessária, conforme mostram os diagramas da figura 16.

Na operação normal, as entradas RST (*reset*) e LD (*load*) devem estar aterradas. O contador avança uma unidade na contagem a cada transição do nível baixo para o nível alto na entrada de *clock*.

A freqüência máxima de *clock* para este circuito é de 5 MHz com tensão de alimentação de 10 V, e cai

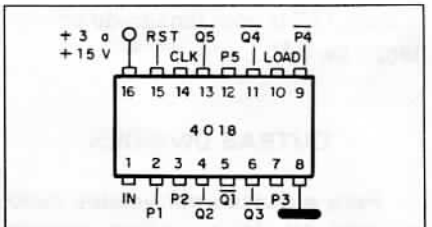


Fig. 14 - Divisor de 2 até 10 (programável).

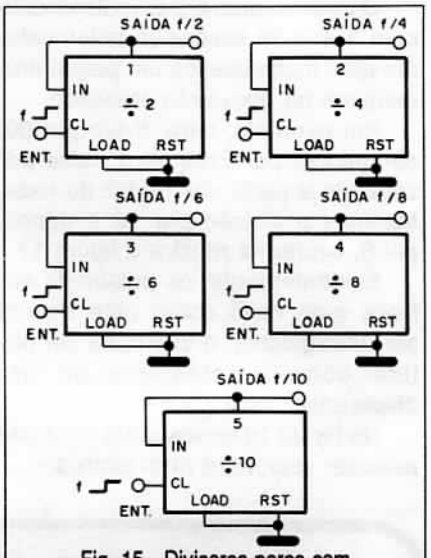


Fig. 15 - Divisores pares com o divisor programável 4018.

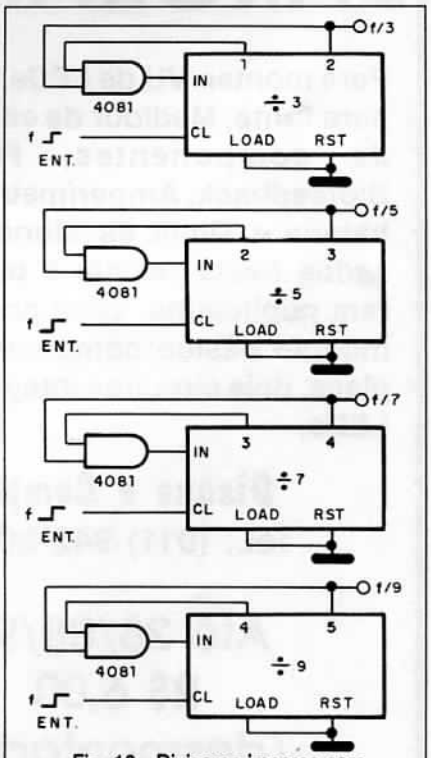


Fig. 16 - Divisores impares com o divisor programável 4018.

para 2,5 MHz com tensão de alimentação de 5 V.

OUTRAS DIVISÕES

Para a divisão por valores maiores que 10, 16 ou outros, existem diversos artifícios.

O mais comum é o cascateamento com a divisão sucessiva pelos valores que, multiplicados um pelo outro, resultam no quociente desejado.

Por exemplo, para dividir por 60, obtendo-se por exemplo 1 pulso por segundo a partir dos 60 Hz da rede, fazemos a divisão por 10 e depois por 6, conforme mostra a figura 17.

Evidentemente, os pulsos de entrada num caso como este devem ser retangulares, o que pode ser obtido com o acréscimo de um disparador.

Na figura 18 temos outro modo de associar dois 4518 num contador.

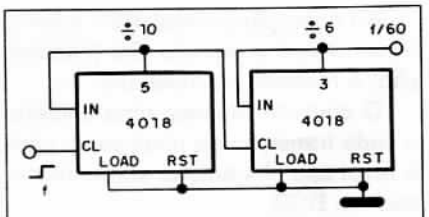


Fig. 17 - Divisão por 60.

CONCLUSÃO

Na utilização de circuitos integrados como contadores ou divisores, devem ser levados em conta os seguintes cuidados:

a) observar o tipo de sinal desejado na saída

b) observar que tipo de sinal se aplica na entrada, com atenção à forma de onda e freqüência

c) escolher os integrados que podem operar nas condições desejadas.

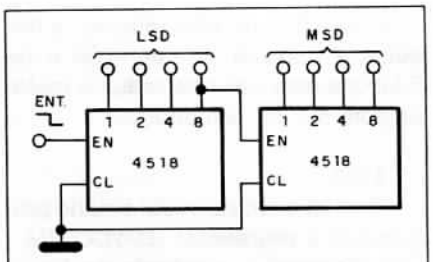


Fig. 18 - Outra forma de cascatear o 4518.

d) montar o circuito

Em edições futuras, falaremos de outros divisores como o 4020, 4040 e os programáveis por meio de chaves, que abrem um novo leque de aplicações para os projetistas. ■

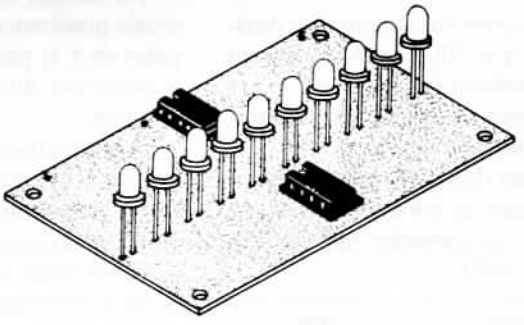
O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 52
Regular	marque 53
Fraco	marque 54

BARGRAPH (indicador de barra móvel)

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



Disque e Compre
Tel.: (011) 942-8055.

Até 28/08/94
R$ 6,00
(desmontado)

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.
Maiores informações **Saber Publicidade e Promoções Ltda.** -
R. Jacinto José de Araújo, 309
Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.,ou pelo telefone.

DARLINGTONS DE POTÊNCIA

Newton C. Braga

Um componente de inestimável utilidade é o transistor Darlington de potência. Reunindo características que o tornam ideal para comutação e controle de cargas de alta potência com freqüências baixas e médias, este componente é encontrado numa enorme gama de correntes e tensões em aparelhos de uso doméstico, profissional e industrial. Neste artigo falamos um pouco do Darlington de potência, dando também as características dos principais tipos disponíveis no nosso mercado.

Os transistores bipolares comuns de baixa potência e de potência não possuem ganhos elevados.

Na verdade, à medida que precisamos controlar correntes mais intensas o ganho é sacrificado em função de outras características importantes nestes casos.

Se para os transistores de baixas freqüências com correntes pouco intensas conseguimos chegar a ganhos tão altos, como 900, para transistores de potência é difícil chegar a ganhos acima de 100 quando as correntes controladas superam alguns amperes.

A geometria da pastilha, as capacitâncias envolvidas e a dissipação são alguns dos fatores que dificultam o projeto de tais componentes.

No entanto, para que possamos controlar correntes intensas a partir de sinais fracos de baixas freqüências, existe uma solução simples, que é a utilização de um segundo transistor ligado a configuração denominada Darlington.

Nesta configuração, mostrada na figura 1, os dois coletores são interligados e o emissor do primeiro transistor (de baixa potência) é ligado à base do segundo (de alta potência).

O resultado desta ligação é muito interessante: o conjunto se comporta como um componente único, um transistor cujo ganho é praticamente o produto dos ganhos dos transistores associados.

A ligação nesta configuração de dois transistores de ganho 100 nos leva a um "Darlington" de ganho 10 000.

As vantagens são muitas, como por exemplo a capacidade de controlar correntes muito intensas com sinais muito fracos, no entanto também existem limitações.

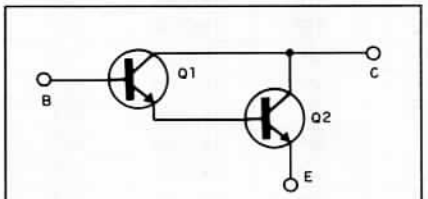


Fig. 1 - Ligação Darlington com transistores NPN.

Uma das limitações é a velocidade de operação. Como o segundo transistor está ligado ao primeiro como seguidor de tensão (coletor comum), a capacitância entre a base e o emissor do segundo transistor fica multiplicada pelo ganho do primeiro.

Como a velocidade de resposta de um transistor depende desta capacitância, fica claro que, ao lado da multiplicação do ganho, temos a divisão da velocidade.

As configurações em Darlington, mesmo usando transistores rápidos, não podem operar com sinais que vão além de uns poucos megahertz.

Por este motivo, este tipo de circuito só é usado em corrente contínua ou aplicações de baixa freqüência.

É claro que se existe uma utilidade para este tipo de configuração, por que não produzir o par de transistores já interligado num invólucro único?

Esta idéia não é nova, e muitos fabricantes já possuem em sua linha de produtos os transistores Darlington de potência, com uma enorme gama de características.

Estes componentes nada mais são do que dois transistores, um de baixa potência e outro de alta potência, já interligados na configuração dada e até com elementos adicionais, como resistores de polarização e eventualmente, um diodo de proteção, conforme mostra a figura 2.

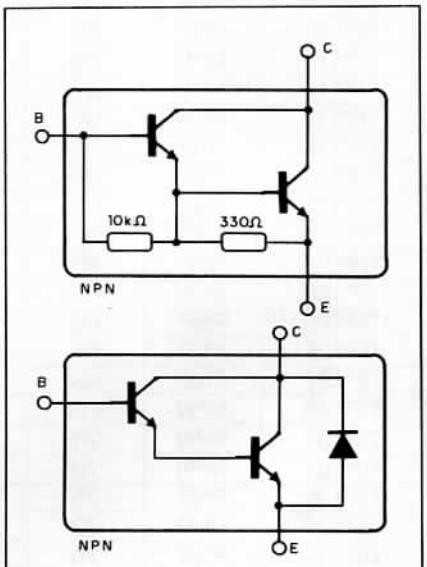


Fig. 2 - Dois Darlingtons NPN de potência.

Os invólucros são os mesmos dos transistores de potência comuns, como mostra a figura 3, sendo os mais usados o TO-3 (metálico) e os plásticos TO-220 e TO-218.

Como os transistores comuns, os Darlingtons podem ser NPN e PNP, conforme os circuitos equivalentes mostrados na figura 4. Dois fornecedores se destacam em nosso país para a produção destes componentes, com uma ampla linha de tipos. Temos a SID Microeletrônica, com uma linha de Darlingtons fabricados em nosso país com siglas TIP e BD, e a Philips Componentes, que os importa, também com uma linha de siglas TIP e BD, além de BU.

TABELA 1

a) Invólucro TO-220						
Tipo	**Pol.**	**Ptot (w)**	**Vceo (V)**	**Ic (A)**	**hfe**	**Vce/Ic (V/A)**
2N63286	NPN	65	40	10	1k/20k	
2N6387	NPN	65	60	10	1k/20k	3/3
BDX33	NPN	70	45	10	740-min	3/5
BDX33A	NPN	70	+60	10	750-min	3/4
BDX33B	NPN	70	80	10	750-min	3/4
BDX33C	NPN	70	100	10	750-min	3/3
BDX34	PNO	70	45	10	750-min	3/3
BDX34A	PNP	70	60	10	750-min	3/4
BDX34B	PNP	70	80	10	750-min	3/4
BDX34C	PNP	70	100	10	750-min	3/3
TIP100	NPN	80	60	15*	200-min	3/3
TIP101	NPN	80	80	15*	200-min	4/8
TIP102	NPN	80	100	15*	200-min	4/8
TIP105	PNP	80	60	15*	1k/20k	4/8
TIP106	PNP	80	80	15*	1k/20k	4/3
TIP107	PNP	80	100	15*	1k/20k	4/3
TIP110	NPN	50	60	4*	1k-min	4/3
TIP111	NPN	50	80	4*	1k-min	4/1
TIP112	NPN	50	100	4*	1k-min	4/1
TIP115	PNP	50	60	4*	1k-min	4/1
TIP116	PNP	50	80	4*	1k-min	4/1
TIP117	PNP	50	100	4*	1k-min	4/1
TIP120	NPN	65	60	8*	1k-min	4/1
TIP121	NPN	65	80	8*	1k-min	3/3
TIP122	NPN	65	100	8*	1k-min	3/3
TIP125	PNP	65	60	8*	1k-min	3/3
TIP126	PNP	65	80	8*	1k-min	3/3
TIP127	PNP	65	100	8*	1k-min	3/3
TIP130	NPN	70	60	12*	1k/15k	3/3
TIP131	NPN	70	80	12*	1k/15k	4/4
TIP132	NPN	70	100	12*	1k/15k	4/4
TIP135	PNP	70	60	12*	1k/15k	4/4
TIP136	PNP	70	80	12*	1k/15k	4/4
TIP137	PNP	70	100	12*	1k/15k	4/4
(*) Corrente de pico - Vcbo						
b) Invólucro TO-218						
BU931RP	NPN	150	700	15	300	10/5
TIP140	NPN	125	60	10	1k-min	4/3
TIP141	NPN	125	80	10	1k-min	4/3
TIP142	NPN	125	100	10	1k-min	4/3
TIP145	PNP	125	60	10	1k-min	4/3
TIP146	PNP	125	80	10	1k-min	4/3
TIP147	PNP	125	100	10	1k-min	4/3

TABELA 2

Tipo	Pol.	Enc.	Vceo (V)	Ic (A)	Ptot. (W)	hfe	Ic/Ib
BD331	NPN	SOT-82	60	6	60	750	3
BD332	PNP	SOT-82	60	6	60	750	3
BD333	NPN	SOT-82	80	6	60	750	3
BD334	PNP	SOT-82	80	6	60	750	3
BD335	NPN	SOT-82	100	6	60	750	3
BD336	PNP	SOT-82	100	6	60	750	3
BD675	NPN	SOT-32	45	4	40	750	1,5
BD676	PNP	SOT-32	45	4	40	750	1,5
BD677	NPN	SOT-32	60	4	40	750	1,5
BD678	PNP	SOT-32	60	4	40	750	1,5
BD679	NPN	SOT-32	80	4	40	750	1,5
BD680	PNP	SOT-32	80	4	40	750	1,5
BD681	NPN	SOT-32	100	4	40	750	1,5
BD682	PNP	SOT-32	100	4	40	750	1,5
BD683	NPN	SOT-32	120	4	40	750	1,5
BD684	PNP	SOT-32	120	4	40	750	1,5

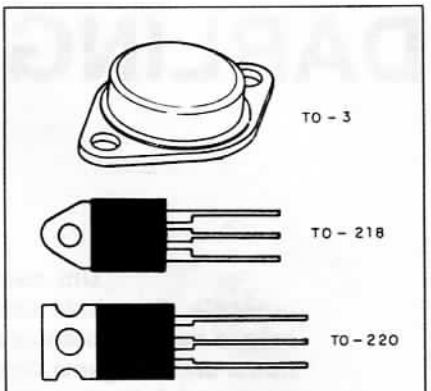


Fig. 3 - Invólucros de Darlingtons de potência.

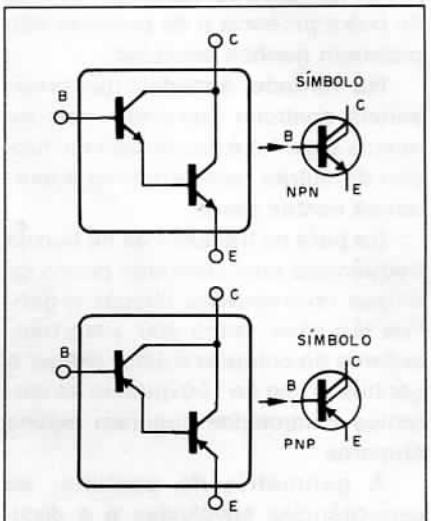


Fig. 4 - Darlingtons NPN e PNP.

Ao lado damos duas tabelas com os principais tipos disponíveis no nosso mercado:

Tabela 1
Darlingtons SID Microeletrônica

Tabela 2
Darlingtons PHILIPS Components

UTILIZAÇÃO

Fontes chaveadas, saídas de vídeo, inversores e amplificadores de áudio são alguns dos aparelhos em que encontramos com freqüência Darlingtons de potência. Como fazer a substituição por um equivalente disponível quando um desses transistores, de tipo difícil de encontrar, queima?

O primeiro passo consiste em determinar as características do transistor que vai ser substituído. Temos então as seguintes regras práticas a serem observadas:

a) A corrente de coletor do substituto deve ser igual ou maior do que a do substituído.

b) A tensão máxima entre coletor e emissor (Vceo) deve ser igual ou maior do que a do substituído.

c) O ganho do substituto deve ser igual ou maior do que o ganho do substituído (hfe).

d) Deve-se verificar a eventual existência do diodo de proteção interno.

Se o substituto não tiver este componente, eventualmente ele deve ser acrescentado externamente.

e) A dissipação (Ptot) do substituto deve ser igual ou maior do que a do substituído.

f) A pinagem deve ser preferivelmente a mesma do substituído, no entanto não se trata de condição obrigatória, já que eventualmente, com habilidade, pode-se fazer uma adaptação. ■

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 55
Regular	marque 56
Fraco	marque 57

TRANSISTORES DE SUCATA
ALGUMAS EQUIVALÊNCIAS

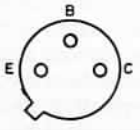
Damos a seguir alguns tipos de transistores que são equivalentes, com certa aproximação, usados na maioria dos nossos projetos e que eventualmente nossos leitores podem aproveitar de aparelhos fora de uso.

TABELA I

TIPO	EQUIVALENTE A:
2SA550 A	BC557
2SA553	BC557
2SA554	BC557
2SA555	BC557
2SA556	BC558
2SA557	BC558
2SA564 A	BC557
2SA608	BC558
2SA609	BC558
2SB640	BF494
2SC103	BC548
2SC104	BC548
2SC105	BC548
2SC120	BC547
2SC121	BC547
2SC122	BC547
2SC123	BC547
2SC124	BC547

Estas equivalências não são totais, ou seja, podem ocorrer alguns casos em que o transistor opere no limite e que o funcionamento não seja possível. No entanto, isso pode ser experimentado.

Abaixo temos as pinagens de todos estes transistores.



2SA550
2SA550 A
2SA553
2SA554



2SA555
2SA564
2SA564 A
2SA608
2SA640



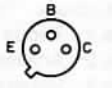
2SA556



2SA557

Lembramos que a série BC557, BC558 e BC559 apresenta certas características em comum, permitindo sua troca.

Do mesmo modo, são equivalentes, dentro de algumas aplicações, os transistores da série BC547, BC548 e BC549.



2SA103
2SA104
2SA105
2SA120
2SA121
2SA122
2SA123
2SA124

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 82
Regular	marque 83
Fraco	marque 84

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.

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)

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

Disque e Compre
(011) 942-8055.

Novos Lançamentos

- Diagnósticos de defeitos de som e CDP (Cód. 34)
- Diagnósticos de defeitos de televisão (Cód. 35)
- Diagnósticos de defeitos de video (parte eletrônica) (Cód. 36)
- Diagnósticos de defeitos de video (parte mecânica) (Cód. 37)
- Diagnósticos de defeitos de fax (Cód. 38)
- Diagnósticos de defeitos de monitor de video (Cód. 39)
- Diagnósticos de defeitos de micro XT/AT/286 (Cód. 40)
- Diagnósticos de defeitos de drives =FLOPPY E HARD= (Cód. 41)
- Diagnósticos de defeitos de CD-ROM e VIDEO LASER (Cód. 42)

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

COMPRE DUAS FITAS E GANHE A FITA "MACETES TÉCNICOS DE DEFEITOS" PROMOÇÃO VÁLIDA ATÉ 30/08/94

R$ 35,90 cada Vídeo aula
(Preço válido até 28/08/94)

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

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
MOTORADIO	**Transceptor PX mod FA-M-21 (23 canais AM)**	

DEFEITO: Som baixo na recepção.
RELATO: Verifiquei inicialmente que o volume era baixo e que o controle de volume não atuava. Fui então ao diodo detector D_{502}, testando-o. Esse diodo estava aberto. Feita a troca do diodo detector, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

PAULO TAVARES DE ALMEIDA
Carpina - PE

531/259

Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	**TV PB-R24-T580**	

DEFEITO: Sem som e sem imagem.
RELATO: Ao ligar o TV verifiquei que nada funcionava. Um primeiro exame revelou que a válvula B_{406} (PY88) estava com problemas. Com sua troca o som voltou ao normal, mas sem imagem. Novamente examinando o aparelho, encontrei R_{609} de 33 Ω aberto. Feita sua troca, liguei o televisor, mas o resistor voltou a queimar. Analisando o problema, cheguei a conclusão que o transformador S_{469} poderia estar em curto, de fato, o componente estava em curto com o chassi. Isolei o componente com um papelão, em lugar de fazer a troca, e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

PERY J. DOS SANTOS
Pelotas - RS

532/259

Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
RIMA	**Impressora modelo XT 180**	

DEFEITO: Não sai de falha.
RELATO: Mesmo com o papel a impressora não sai de falha, ficando o LED vermelho do painel aceso. Comecei verificando o sensor de papel (*microswitch*) que estava bom, e mesmo assim, ajustei para ser acionado com presença de papel. Medi o CI_{14} (8155), o pino 5 estava sempre em 0 V. Cheguei então a conclusão que o capacitor C_3 (100 nF) estava em curto. Fiz a troca do capacitor e a impressora voltou a funcionar normalmente.

ALDEVAN BARBOSA COSTA
São Paulo - SP

533/259

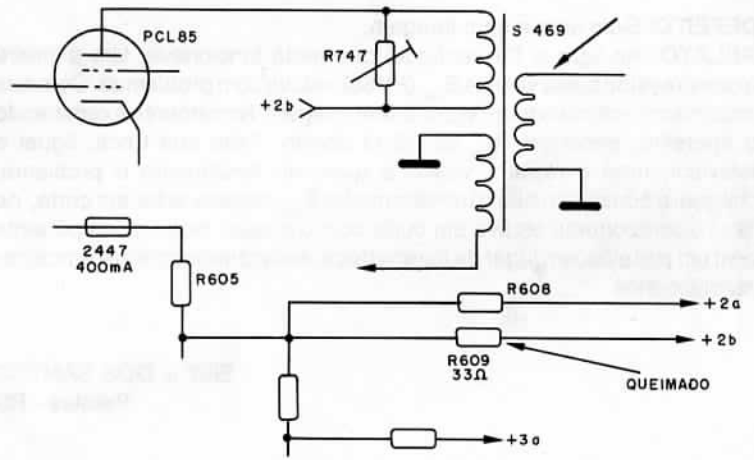
Marca	*Aparelho: Chassi/Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
GRADIENTE	**Tape Deck Mod. S-95**	

DEFEITO: Não funciona o canal esquerdo.
RELATO: Já que o VU não atuava, procurei o defeito a partir do cabeçote. Injetando sinal neste componente, não houve reprodução. Segui em direção à saída. No transistor X_{101} também não havia nenhum sinal. Já no coletor de X_{102} ouvi o sinal característico do injetor. Estava neste ponto o defeito: medi as tensões em seus terminais, encontrando os valores de 5,7 V; 3,2 V e 0,1 V que estavam anormais. O transistor estava em curto. Feita a troca, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

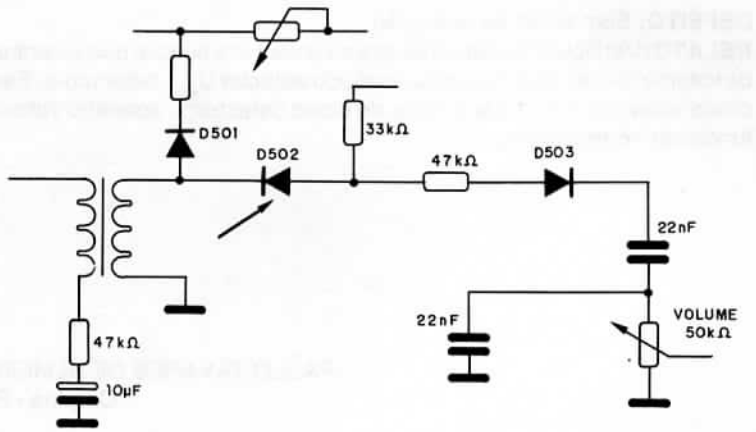
PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA
Monteiro - PB

534/259

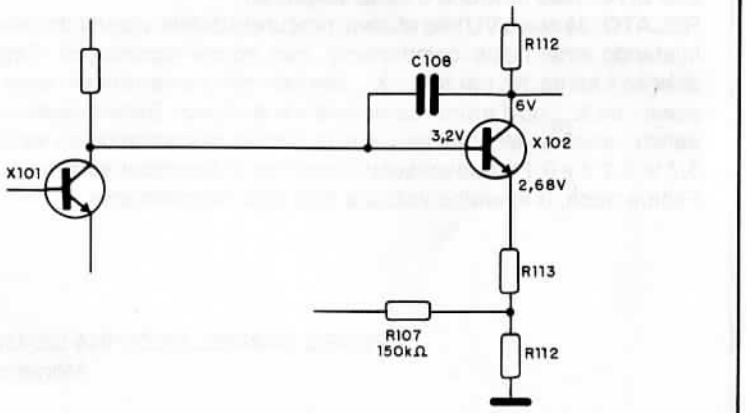
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV PB-R24-T580	



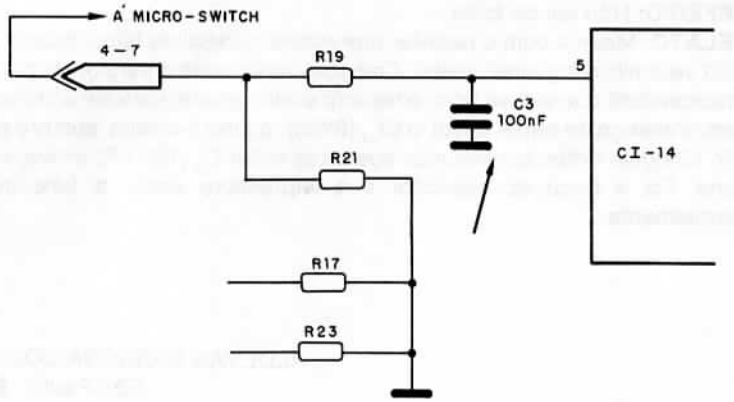
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
MOTORADIO	Transceptor PX mod FA-M-21 (23 canais AM)	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
GRADIENTE	Tape Deck Mod. S-95	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
RIMA	Impressora modelo XT 180	



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 NÓCAR 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

AUTOMAÇÃO COMPONENTES
R.Loefgreen,1260/64 - CEP 04040
Fone:(011)572-6767 São Paulo

BUTANTÃ COM.E ELETRÔNICA
Rua Butantã,121 - CEP 05424-140
Fone:(011)210-3900/210-8319 São Paulo

CAPITAL DAS ANTENAS
R.Sta.Ifigênia,607 - CEP 01207
Fone:(011)220-7500/222-5392 São Paulo

CASA DOS TOCA-DISCOS "CATODI" LTDA
R.Aurora,241 - CEP 01209
Fone:(01,1)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

CHIPS ELETRÔNICA
R.dos Timbiras,248 - CEP 01208-010
Fone:(011)222-7011 São Paulo

CINEL COMERCIAL ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,403
CEP 01207 - Fone:(011)223-4411
São Paulo

CITRAN ELETRÔNICA
R.Assunga,535
CEP 04131 - Fone:(011)272-1833
São Paulo

CITRONIC
R.Aurora,277 3º e 4º and.
CEP 01209 - Fone:(011)222-4766
São Paulo

ELETRÔNICA BRAIDO
R.Domingos de Morais,3045 - V.Mariana
CEP 04035 - Fone:(011)581-9683
São Paulo

COMERCIAL NAKAHARA
R.Timbiras,174
CEP 01208 - Fone:(011)222-2283
São Paulo

CONCEPAL
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 - Fone:(011)579-1484 São Paulo

ELETRÔNICA BRASIVOX LTDA
R.Vitória,140/142 - CEP 01210-000
Fone:(011)221-2513/221-3867 São Paulo

ELETRÔNICA BRESSAN COMPON.LTDA
Av.Mal.Tito,1174 - S.Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone:(011)297-1785
São Paulo

ELETRÔNICA GALUCCI
R.Sta.Ifigênia,501
CEP -01207 - Fone:(011)223-3711
São Paulo

ELECTRON NEWS - COMP.ELETRÔNICOS
R.Sta.Ifigênia,349 - CEP 01207-001
Fone:(011)221-1335 São Paulo

ELETRÔNICA CATODI
R.Sta.Ifigênia,398
CEP 01207 - FOne:(011)221-4198
São Paulo

ELETRÔNICA CATV
R.Sta.Ifigênia,44 - CEP 01207-000
Fone:(011)229-5877 São Paulo

ELETRÔNICA CENTENÁRIO
R.dos Timbiras,228/232 - CEP 01208
Fone:(011)232-6110/222-4639 São Paulo

ELETRÔNICA EZAKI
R.Baltazar Carrasco,128 - CEP 05426-060
Fone:(011)815-7699 São Paulo

ELETRÔNICA FORNEL
R.Sta.Ifigênia,304
CEP 01207 - Fone:(011)222-9177
São Paulo

ELETRÔNICA MARCON
R.Serra do Jaire,1572/74
CEP 03175 - Fone:(011)292-4492
São Paulo

ELETRÔNICA MAX VÍDEO
Av.Jabaquara,312 - V.Mariana
CEP 04046 - Fone:(011)577-9689
São Paulo

ELETRÔNICA N.SRA. DA PENHA
R.Cel.Rodovalho, 317 - Penha - 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 Piatá, 781 - Vl. Izolina Mazzei
CEP: 02080-010 - Fone/Fax: 950-4797 SP

ELETROTECNICA 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

CEP 01207 - Fone:(011)220-3833
São Paulo

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES
R.Sta.Ifigênia,211
CEP 01207 - Fone:(011)223-9188
São Paulo

GRANEL DIST.PROD.ELETRÔNICOS
R.Sta.Ifigênia,261
CEP 01207 São Paulo

G.S.R. ELETRÔNICA
R.Antônio de Barros,235 - Tatuapé
CEP 03098 - Fone:(011)942-8555
São Paulo

H.MINO IMP.EXP.LTDA
R.Aurora,268 - CEP 01209-000
Fone:(011)221-8847/223-2772 São Paulo

INTERMATIC ELETRÔNICA
R.dos Gusmões,351
CEP 01212 - Fone:(011)222-7300
São Paulo

LED TRON COM.COMP.APAR.ELE.LTDA
R.dos Gusmões,353 - s/17
CEP 01212 - Fone:(011)223-1905
São Paulo

MATOS TELECOMUNICAÇÕES LTDA
R.Vitória,184 - CEP 01210
Fone:(011)222-9951 e 223-2181
São Paulo

SABER ELETRÔNICA COMPONENTES

Av.Rio Branco,439 - sobreloja
Sta.Ifigênia
CEP 01206-000
São Paulo - SP
Fone: (011)223-4303 e 223-5389

MAQLIDER COM.E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
R.dos Timbiras,168/172 - CEP 01208
Telefax:(011)221-0044 São Paulo

METRO 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 Timbirás,256 - CEP 01208-010
Fone:(011)222-2511 São Paulo

O MUNDO DAS ANTENAS LTDA
R.Sta.Ifigênia,226
Fone:(011)223-3079/223-9906 São Paulo

PANATRONIC COM.PROD.ELETRÔNICOS
R.Frei Caneca,63 - CEP 01307-001
Fone:(011)256-3466 São Paulo

POLICOMP COMERCIAL ELETRÔN.LTDA
R.Santa Ifigênia,527
R.dos Gusmões,387 - CEP 01212
Fones:(011)221-1419/221-1485
São Paulo

SEMICONDUTORES, KITS, LIVROS E REVISTAS.

RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUIZ
R.Padre João,270-A
CEP 03637 - Fone:(011)296-7018
São Paulo

RÁDIO IMPORTADORA WEBSTER LTDA
R.Sta.Ifigênia,339 - CEP 01207
Fone:(011)221-2118/211-1124
R.Sta.Ifigênia,414 - CEP 01207
Fone:(011)221-1487 São Paulo

RÁDIO KIT SON
R.Sta.Ifigênia,386
CEP 01207 - Fone:(011)222-0099
São Paulo

ROBINSON'S MAGAZINE
R.Sta.Ifigênia,269
CEP 01207 - Fone:(011)222-2055
São Paulo

SANTIL ELETRO SANTA IFIGÊNIA
R.Gal.Osório,230
CEP 01213 - Fone:(011)223-2111
São Paulo

R.Sta.Ifigênia,602
CEP 01207-Fone:(011)221-0579 São Paulo

SHELDON CROSS
R.Sta.Ifigênia,498/1º
CEP 01207 -Fone:(011)223-4192 São Paulo

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

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

SÓKIT
R.Vitória,345
CEP 01210 - Fone:(011)221-4287
São Paulo

SPECTROL COM. COMP.ELETRON.LTDA
R.Vitória,186 - CEP 01210-000
Fone:(011)220-6779/221-3718 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

VALVOLÂNDIA
Rua Aurora,275
CEP 01209 - Fone:(011)224-0066
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

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 BAURÚ
R.Bandeirantes,4-14
CEP 17015 - Fone:(0142)24-2645 Baurú

ELETRÔNICA SUPERSOM
Av.Rodrigues Alves,386
CEP 17015 - Fone:(0142)23-8426 Baurú

NOVA ELETRÔNICA DE BAURÚ
Pça.Dom Pedro II,4-28
CEP 17015 - Fone:(0142)34-5945 Baurú

MARCONI ELETRÔNICA
R.Brandão Veras,434
CEP 14700 - Fone:(0173)42-4840
Bebedouro

CASA DA ELETRÔNICA
R.Saudades,592
CEP 16200 - Fone:(0186)42-2032 Birigui

ELETRÔNICA JAMAS
Av.Floriano Peixoto,662
CEP 18600 - Fone:(0142)22-1081 Botucatú

ANTENAS CENTER COM.INSTALAÇÕES
R.Visconde do Rio Branco,364
CEP 13013 - Fone:(0192)32-1833
Campinas

ELETRÔNICA SOAVE
R.Visconde do Rio Branco, 405
CEP 13013 - Fone:(0192)33-5921
Campinas

J.L LAPENA
R.Gal.Osório,521
CEP 13010 - Fone:(0192)33-6508
Campinas

ELSON - COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av.Miguel Variez,18 - Centro -
CEP 11660-650
Fone:(0124)22-2552 Caraguatatuba

ELETRÔNICA CERDEÑA
R.Olinto Salvetti,76 - Vila Roseli
CEP: 13990 Espírito Santo do Pinhal

VIPER ELETRÔNICA
R.Rio de Janeiro,969 - CEP 15600
Fone:(0174)42-5377 Fernandópolis

ELETRÔNICA DE OURO
R.Couto Magalhães,1799
CEP: 14400 - (016)722-8293 Franca

MAGLIO G.BORGES
R.General Telles,1365
CEP 14400 - Fone:(016)722-6205 Franca

CENTRO-SUL REPRES.COM.IMP.EXP.
R.Paraúna,132/40
CEP 07190 - Fone:(011)209-7244
Guarulhos

MICRO COMPON.ELETRÔNICOS LTDA
Av.Tiradentes,140 - CEP 07000
Fone:(011)208-4423 Guarulhos

CODAEL COM.DE ARTIGOS ELETRÔN.
R.Vigário J.J.Rodrigues,134
CEP 13200 - Fone:(011)731-5544 Jundiaí

AURELUCE DE ALMEIDA GALLO
R.Barão do Rio Branco,361
CEP 13200 - Fone:(011)437-1447 Jundiaí

TV TÉCNICA LUIZ CARLOS
R.Alferes Franco,587
CEP 13480 - Fone:(0194)41-6673 Limeira

ELETRÔNICA RICARDISOM
R.Carlos Gomes,11
CEP 16400 - Fone:(0145)22-2034 Lins

SASAKI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av.Barão de Mauá,413/315
CEP 09310 - Fone:(011)416-3077 Mauá

ELETRÔNICA RADAR
R.15 de Novembro,1213
CEP 17500 - Fone:(0144)33-3700 Marília

ELETRÔNICA BANON LTDA
Av.Jabaquara,302/306 - CEP 04046
Fone:(011)276-4876 Mirandópolis

KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.Dona Primitiva Vianco,345
CEP 06010 - Fone:(011)701-1289 Osasco

NOVA ELETRÔNICA
R.Dona Primitiva Vianco,189
CEP 06010 - Fone:(011)701-6711 Osasco

CASA RADAR
R.Benjamin Constant,1054
CEP 13400 - Fone:(0194)33-8525

FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA
R.Barão de Duprat,310
Sto.Amaro - SP - CEP 04743-060
Tel:(011)248-1162
FAX:(011)521-2756
Componentes em geral - Antenas - Peças p/video game - Agulhas e etc.

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 Felicio 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 ELETRICA 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 182270-000
Telefax:(0152)51-6654 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.

259

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.

259

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 29/08/94

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

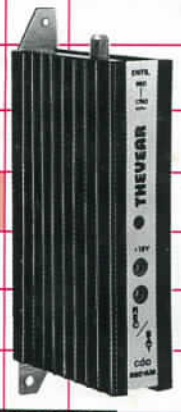
cole

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

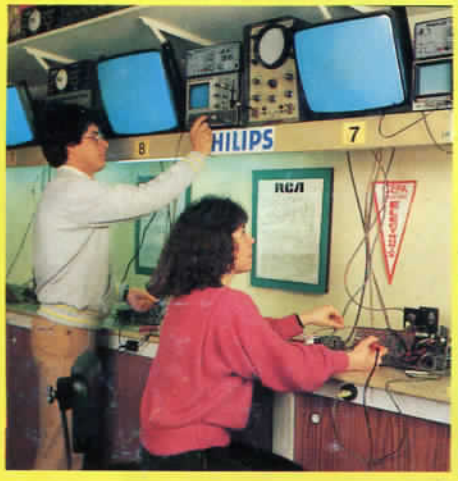
Av. Thevear, 92 - Bairro Cuiabá km 36 Rod. Santa Isabel - Itaquaquecetuba - SP - CEP 08597-660
Cx.P. 1004 - Fone: PABX (011) 775-1955 - Telex (011) 32672 THEV BR - Fax: (011) 775-0435

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA,** pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total **SUCESSO** na **ELETRO-ELETRÔNICA.**
Todo Tecnólogo do **INC** tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua **OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA,** ou sua **FÁBRICA DE PLACAS DE C.I.,** ou sua **MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS,** até sua **CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA,** etc. As chances de ter sua própria Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.
Nos Treinamentos como nos **SEMINÁRIOS do O.P.A.I.** você conhecerá os Alunos Formados no **INC e CEPA International,** seus depoimentos e testemunhos de grande **SUCESSO.**
Essa mesma chance você tem hoje.
CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.







• **PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:**
Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos **SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES** ganhando a grande oportunidade de fazer **TREINAMENTOS no CEPA** International, e em importantes **EMPRESAS E INDUSTRIAIS** no Brasil.

• **FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS**

• **ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:**

Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) **REMESSAS EXTRAS** exclusivas, com entregas de **KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS** como seu 1º Multímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa **MEGABRÁS,** mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• **EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!**

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: "**ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA**" mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• **A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.**

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC CÓDIGO SE-259
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