ANO XXVI/Nº 214
NOVEMBRO/1990
Cr$ 280,00

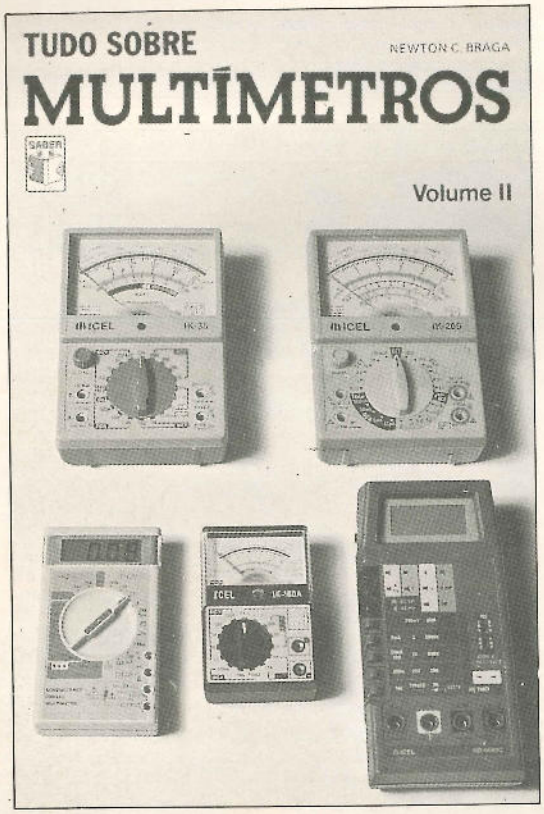
SABER ELETRÔNICA

TELEVISÃO EM UHF
Como captar melhor as novas emissoras



E MAIS...
- Mixer com FETs
- Tacômetro
- Timer com dupla temporização
- Equalizador gráfico expansível

1406 / Altamira, Boa Vista, Macapá, Rio Branco, Santarém: Cr$ 365,00



TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

Newton C. Braga
280 páginas

O livro ideal para quem quer saber usar o multímetro em todas as suas aplicações neste volume:
- O multímetro no lar
- O multímetro no automóvel
- O multímetro no laboratório de eletrônica
- Circuitos para o multímetro
- Reparação e cuidados com o multímetro

Cr$ 1.950,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.



2000 TRANSISTORES FET

Teoria • Aplicação • características e equivalências

Fernando Estrada
200 páginas
Um lançamento da Editora Saber Ltda.
Tradução de Aquilino R. Leal

Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.

Cr$ 1.950,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

SABER ELETRÔNICA

Nº 214
NOVEMBRO/1990

ARTIGO DE CAPA

3 Televisão em UHF
Como captar melhor as emissoras

MONTAGENS

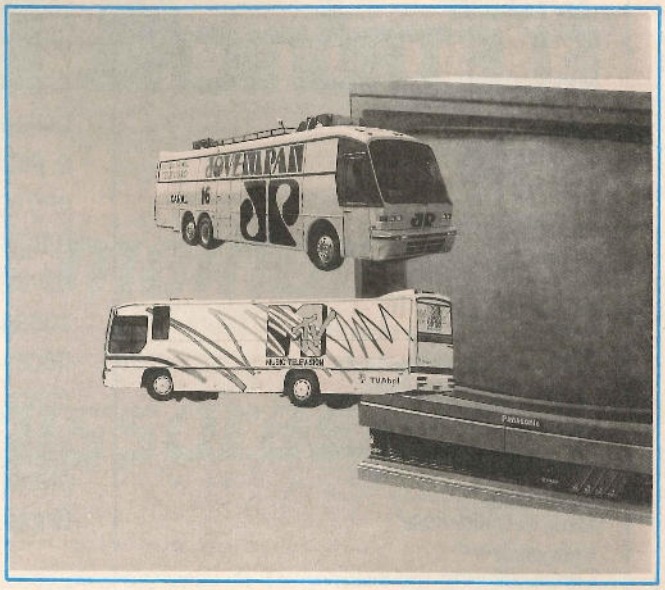
72 Mixer com FETs
74 Sintonizador de AM
76 Timer com dupla temporização
78 Gerador de impulsos TTL
80 Tacômetro para o carro ou oficina
83 Contador TTL – 0-99
85 Módulo de precisão para o multímetro
87 Amplificador auxiliar de 4,5 watts

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

31 Tecnologia de montagem em superfície (Parte VIX)
56 Gravador de EPROM (Parte II)
63 Como funciona o GTO

DIVERSOS

22 Equalizador gráfico expansível
38 Pré-amplificador para mic de baixa impedância
46 Seu velho estabilizador de voltagem como carregador de bateria



SEÇÕES

20 Informativo Industrial
28 Notícias & Lançamentos
48 Entrevista – 15ª Feira da Eletro-Eletrônica aberta para o mercado internacional
52 Publicações Técnicas
62 Circuitos & Informações
69 Seção dos leitores
70 Projetos dos leitores
89 Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 251 a 254)
91 Reparação Saber eletrônica (fichas de nº 208 a 215)

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

SABER ELETRÔNICA

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

Revisão Técnica
Engº Antonio Edison M. da Silva

Departamento de Produção
Diagramação e Arte Final:
Celma Cristina Ronquini
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens Aparecido Ferreira
Fábio José M. P. do Amaral

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon
Margraf

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

SABER ELETRÔNICA (ISSN 0101 – 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600. 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.

ANER

MEMBRO DA
ANATEC
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EDITORAS DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS

EDITORIAL

A nova pollítica industrial, incluíndo a liberação das importações terá, certamente, reflexos profundos sobre a indústria (e o comércio) brasileiro de componentes eletrônicos. A importação de produtos acabados deverá reduzir as vendas de componentes de fabricação nacional e, com isso, acionar a concorrência num mercado há muitos anos acomodado onde o papel dos fabricantes era muito mais o de administrar as entregas que propriamente vender seu produto. A nova situação irá tornar, bem competitivos os preços e mais confiáveis os produtos, de qualidade cada vez maior. Lucrará o consumidor, que terá finalmente ao seu dispor, aquilo de que necessita realmente, e não apenas o que convém ao fabricante, lucrarão também as próprias indústrias que se tornarão, necessáriamente, mais ágeis em suas politicas de planejamento, comercialização e promoção. Lucrará enfim o Brasil.

Televisão em UHF é um artigo especial de NEWTON C. BRAGA, que mereceu ser capa desta edição pois além de ser inédita como literatura no Brasil, marca o início das estações de TV geradas em UHF nas grandes cidades.

O sistema de UHF, existe há muitos anos aqui, mas apenas em estações repetidoras fora dos grandes centros onde os problemas e suas soluções são diferentes. Numa cidade do porte de São Paulo, que posuí muitos obstáculos como os "arranha-céus" e até a poluição atmosférica, a coisa muda de figura e por isso além de publicarmos este especial continuaremos a abordar este assunto nas edições posteriores.

No próximo número publicaremos "UHF - novas considerações sobre a instalação de antenas", onde trataremos, entre outros, assuntos sobre os conversores e os canais de letra.

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).

TELEVISÃO EM UHF

como captar melhor as novas emissoras

A faixa de UHF tem sido usada apenas na retransmissão de programas de TV gerados em grandes centros, para localidades em que não é possível a recepção direta. No entanto, com a ocupação total da faixa de VHF nos grandes centros, uma nova utilidade para os canais desta faixa de freqüências é aberta: estações gerando programas exclusivamente em UHF serão instaladas, ampliando assim a quantidade de canais disponíveis (de 12 para 82) com muito maior gama de opções para o telespectador. Nos próximos meses entrarão em funcionamento em São Paulo dois potentes canais que gerarão programas na faixa de UHF (TV Jovem Pan – Canal 16 e TV Abril – Canal 32) o que vai significar uma mudança não só de hábitos para o telespectador como também a necessidade de um novo preparo para o técnico que deve instalar as novas antenas, os conversores e sistemas coletivos e até mesmo os novos televisores. As grandes empresas, fabricantes de televisores, prevendo o rápido preenchimento desta faixa, já estão incluindo em suas linhas de produção televisores dotados de sistemas capazes de sintonizar tanto a faixa de VHF (canais de 2 a 13) como a faixa de UHF (canais de 14 a 83) com som estereofônico. As fábricas de antenas e acessórios, por sua vez, já estão trabalhando na produção desde novas antenas com características próprias para a recepção dos novos canais, sob as novas condições de operação até equipamentos de reforço, conversão ou adaptação para os televisores já existentes. Neste artigo, preparado com o apôio dos departamentos técnicos da TV Jovem Pan e da TV Abril, levamos aos nossos leitores informações importantes para a correta recepção dos sinais destas novas emissoras além de familiarizarmos todos com o novo sistema em UHF.

Na SABER ELETRÔNICA Nº 215 (Dezembro/90) publicaremos matéria sobre: – SISTEMAS COLETIVOS DE ANTENAS PARA UHF – CONVERSORES – OS "CANAIS DE LETRAS".

Newton C. Braga

Até há pouco tempo, os canais de UHF (Ultra High Frequency) ou Freqüência Ultra Elevada de 14 a 83 eram somente utilizados em nosso país para a retransmissão de programas gerados em grandes centros. Os programas nesta modalidade não são gerados nas localidades em que estão os transmissores de UHF, mas sim captados numa freqüência determinada e retransmitidos, normalmente com potências não muito altas, para as cidades em que a recepção direta é problemática ou mesmo impossível, conforme sugere a figura 1.

No entanto, com a ocupação total das faixas de VHF, principalmente nos grandes centros, a faixa de UHF passa a ter nova utilidade. Nos Estados Unidos, canais exclusivos gerando programas só em UHF já existem em quantidade, visando uma abertura desta nova faixa, com mais opções de programas. Podemos até dizer que já houve naquele país uma tentativa de se transferir para a faixa de UHF todos os canais existentes, eliminando-se assim o VHF.

No Brasil, esta nova finalidade de também se gerar programas em UHF e não só retransmitir programas passa a ser explorada agora. A ocupação de toda a faixa de VHF nos grandes centros já é um obstáculo para a operação de novos canais. O significado da entrada em operação destas estações vai muito além de uma nova opção de programa para o telespectador. A utilização de uma forma diferente do expectro eletromagnético tem um significado técnico muito amplo. Do simples técnico reparador ao instalador de antenas, do fabricante de equipamentos receptores ao fabricante de acessórios para a recepção desta nova faixa, a inauguração de canais geradores de programas na faixa de UHF significa a necessidade de uma rápida absorção das novas técnicas.

Se a recepção dos sinais na faixa de VHF (canais de 2 a 13) não oferece maiores problemas e está perfeitamente absorvida pelos muitos anos de operação das estações existentes, o mesmo não ocorre com os sinais das freqüências muito mais altas e portanto de comportamento mais crítico da faixa de UHF.

Isso significa que, no momento em que estes novos canais entrarem em operação, tanto o telespectador amador que gosta de instalar seu próprio sistema de antena, conversor (eventualmente) e receptor, como técnico profissional que repara e instala os mesmos sistemas devem estar preparados para enfrentar novos tipos de situaçoẽs que não ocorriam com os canais convencionais de 2 a 13 na faixa de VHF.

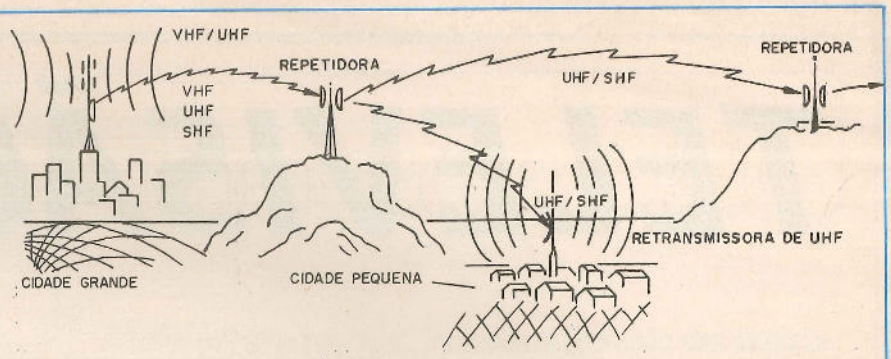


Fig. 1 – Operação de uma retransmissora de UHF.

Além disso, os novos canais incorporam inovações técnicas na modalidade de transmissão que devem representar uma característica geral dos futuros canais de TV, por um bom tempo. As emissões serão estereofônicas com canal adicional (SAP), exigindo-se a utilização de receptores apropriados, com decodificadores ou receptores comuns nos quais tenham sido adaptados os decodificadores. Não é preciso dizer que, com o início das emissões destes novos canais, os técnicos inicialmente estabelecidos em São Paulo e em torno desta cidade, vão receber grande quantidade de solicitações de informações e serviços referentes à instalação de antenas de UHF, colocação de conversores para esta faixa em televisores que não a possuem, instalação de decodificadores em receptores monofônicos para a recepção estéreo, instalação de reforçadores (boosters), modificação de sistemas de antenas coletivas para atender à nova faixa, etc. Em conjunto com o departamento técnico da TV Jovem Pan e da TV Abril preparamos este artigo que visa justamente preparar nosso leitor para a nova modalidade de transmissão de TV que está por se implantar definitivamente. O leitor da Revista Saber Eletrônica terá então o privilégio de receber em primeira mão uma série de informações de grande valia para a melhor recepção dos sinais da nova estação. E para os leitores que residem em locais afastados dos grandes centros, uma finalidade igualmente importante existe para este artigo: aguardar que os sinais destas novas emissoras cheguem, e ajudá-los hoje a melhor entender o UHF usado pelas retransmissoras, instalando melhor os sistemas de antena para sua recepção.

O QUE É O UHF

Os sinais de televisão, assim como os de rádio, são transmitidos na forma de ondas eletromagnéticas. Um equipamento denominado "transmissor" produz correntes elétricas de determinadas características, as quais são aplicadas numa antena para produzir ondas eletromagnéticas que se propagam pelo espaço, conforme mostra a figura 2.

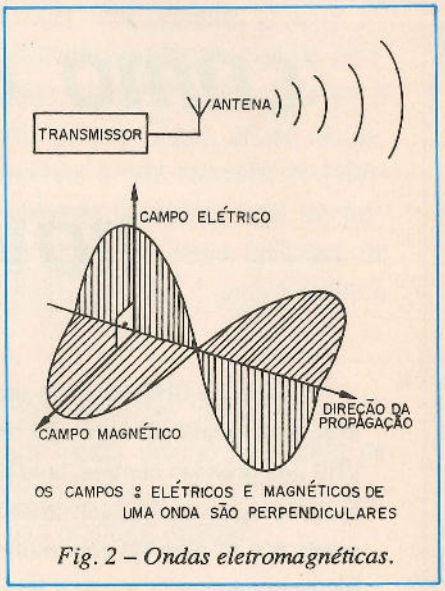


Fig. 2 – Ondas eletromagnéticas.

A velocidade de propagação destas ondas é da ordem de 300 000 quilometros por segundo. Isso significa que, se produzirmos uma "onda completa" ou oscilação em cada segundo, quando a primeira acabar e começar a segunda, a "frente" da primeira já estará a 300 000 quilometros do transmissor, enquanto que seu "final" estará junto a ele ainda. Se produzirmos 10 "ondas" em cada segundo, quando uma estiver no final da sua produção, seu início ou "frente" estará a 30 000 quilometros de distância. Podemos então associar ao número de vibrações ou oscilações ou ainda "freqüência" de um sinal eletromagnético um valor que corresponde ao comprimento de onda, conforme mostra a figura 3.

Estes conceitos básicos são importantes para entender bem o modo de funcionamento de um transmissor ou receptor. Se o leitor ainda tem dúvidas em relação ao assunto, sugerimos acompa-

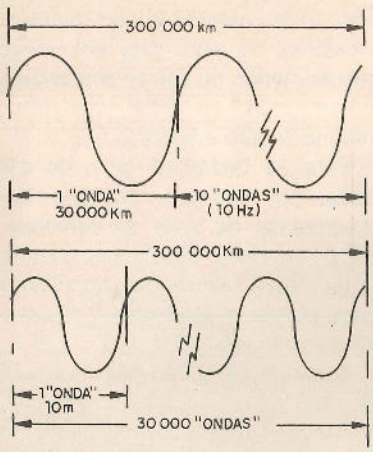


Fig. 3 – Dimensionamento do comprimento da onda.

nhar o Curso prático de Eletrônica, que sai todos os meses na Revista Eletrônica Total, onde, conforme o nome sugere, os fundamentos da teoria eletrônica são abordados em linguagem bastante simples.

Para obter o comprimento de uma onda eletromagnética em metros basta dividir a velocidade de propagação (300 000 quilometros por segundo ou 300 000 000 de metros por segundo) pela freqüência (número de vibrações) que é medida em Hertz (Hz). Quanto maior for a freqüência, menor será o comprimento de onda correspondente.

Os conceitos de comprimento de onda e freqüência são muito importantes para o entendimento das técnicas de recepção e transmissão de sinais eletromagnéticos, pois determinam as dimensões dos elementos das antenas, além dos valores de determinados componentes que devem ser usados nos aparelhos.

Como podemos produzir sinais eletromagnéticos praticamente em qualquer freqüência, podemos falar num "espectro eletromagnético" ou seja, numa distribuição contínua de todos os valores de freqüências que podemos usar em sistemas de comunicações (rádio, televisão, etc.)

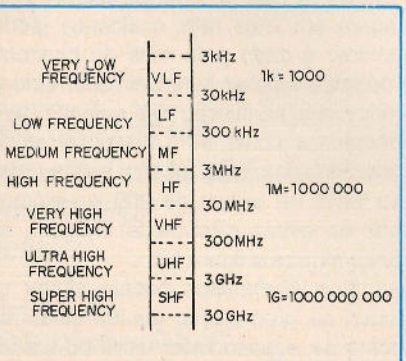


Fig. 4 – Espectro eletromagnético.

Este espectro é mostrado na figura 4 estando dividido em setores de acordo com as freqüências.

A ocupação deste espectro é regulamentada por normas internacionais que devem ser sequidas. Assim, as estações de ondas médias usadas em radiodifusão AM têm freqüências na faixa das MF (medium Frequency) com limite em 300 kHz e 3000 kHz (1 kHz = 1000 Hz).

Quando usamos uma onda eletromagnética para transmitir algum tipo de informação, como por exemplo sons, imagens, códigos, etc, é ocupada uma faixa no espectro cuja largura depende da complexidade desta informação.

Assim, para a transmissão de mensagens em código, por onda contínua (telegrafia, por exemplo) a largura do espectro ocupada é muito pequena. No entanto, para transmitir a palavra ou música, como ocorre com as estações de AM precisamos ocupar 10 000Hz ou 10 kHz do espectro e indo além, para a televisão precisamos para cada canal nada mais nada menos do que 6 000 kHz ou 6 MHz do espectro, conforme mostra a figura 5.

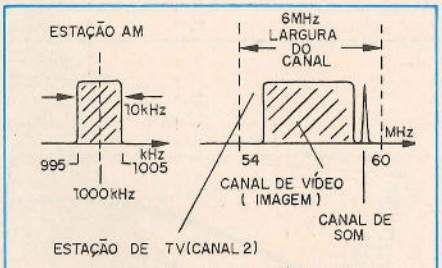


Fig. 5 – Largura de espectro, ocupado por uma estação de rádio e TV.

Veja então que não podemos usar a faixa de MF para a transmissão de TV, pois um único canal teria o dobro da largura de toda a faixa que é ocupada por 270 canais de rádio.

A primeira faixa que é utilizada em parte para a transmissão de sinais de TV é a de VHF (Very High Frequency = Freqüência Muito Alta) e que vai dos 30 MHz aos 300 MHz (1 MHz = 1 000 000 Hz). As freqüências usadas pelos canais que vão de 2 a 13 são dadas na Tabela I.

Mas, levando em conta a largura de cada canal, e fazendo uma divisão em dois setores que correspondem aos canais altos e aos canais baixos temos apenas 12 disponíveis.

Não podemos colocar mais canais de TV nesta faixa pois ela é compartilhada também com outros serviços de telecomunicações. Assim, temos as transmissões de FM (Freqüencia Modulada) que vai dos 88 aos 108 MHz com cada estação ocupando um canal de 200 kHz de largura, temos também serviços públicos, aviação, radioamadorismo, etc que também operam nesta parte do espectro. Lembre-se que a colocação de um único canal de TV a mais nesta faixa "roubaria" um espaço em que caberiam pelo menos 30 estações de FM e muito mais de outros tipos de emissões.

Os canais adicionais previstos são colocados numa outra faixa de freqüências, mais altas e que é a faixa de UHF. Nesta faixa que vai de 300 MHz à 3 000 MHz temos os canais de 14 à 83 e que ocupam a freqüências dadas na tabela II.

Esta faixa tem 2 700 MHz de largura e poderia abrigar mais 450 canais de TV se fosse totalmente ocupada por esta modalidade de transmissão. No entanto, como existem freqüências destinadas a outros serviços, apenas a faixa que vai de 470 MHz à 890 MHz é ocupada pelos canais de TV.

A diferença básica entre os sinais das duas faixas, VHF e UHF, está na freqüência e conseqüêntemente nos comprimentos de onda, já que o tipo de informação que eles "carregam" é a mesma. No entanto, o comportamento de uma onda eletromagnética depende também de sua freqüência ocorrendo em relação as duas faixas pequenas diferenças que implicam em cuidados especiais por parte de quem transmite e de quem deseja recebê-las.

Quando um transmissor produz um sinal que é levado a uma antena para gerar uma onda eletromagnética, a emissão ocorre de duas formas, como mostra a figura 6.

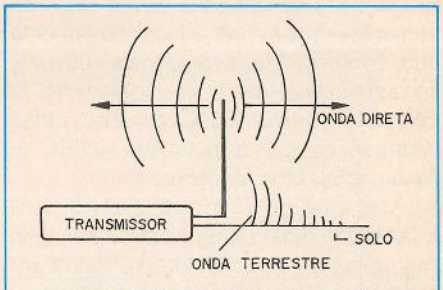


Fig. 6 – Emissão do sinal produzido por um transmissor.

Existe uma componente terrestre que se propaga junto ao sólo, sendo também conduzida por ele e que praticamente "cai" em relação a antena, podendo ser recebida nas imediações do transmissor. Existe também uma compo-

nente direta, que se propaga em linha reta.

Nas transmissões de rádio AM, na faixa de ondas médias por exemplo, onde a freqüência é mais baixa, a componente terrestre não sofre muitas alterações na sua propagação, pois o sólo a conduz com facilidade o que significa que ela pode ser captada com facilidade num raio de muitos quilometros em torno da antena.

No entanto, à medida que temos freqüências mais altas, a componente terrestre passa a sofrer mais a influência da terra. Uma atenuação cada vez maior desta componente impede que ela vá muito longe e com isso possa ser usada de modo eficiente, conforme mostra figura 7.

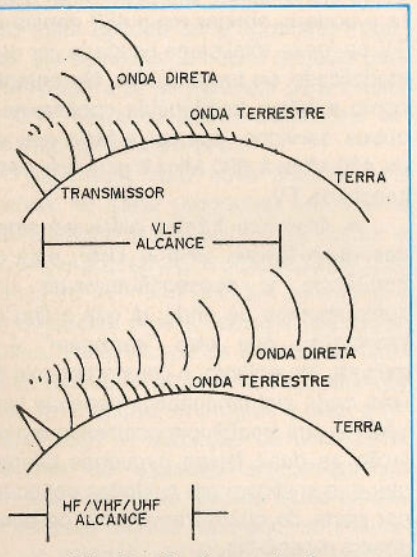


Fig. 7 – Configuração de ondas transmitidas.

As ondas diretas, entretanto, apresentam um comportamento diferente. Propagando-se em linha reta a partir do transmissor, elas têm um comportamento que, à medida que a freqüência aumenta, se assemelha cada vez mais com o comportamento da luz. Como a luz, estas ondas estão sujeitas a fenômenos de reflexão, difração e refração.

Já na faixa de ondas curtas (HF de 3 a 30 MHz) temos um primeiro fenômeno importante a ser considerado. Estas ondas podem alcançar distâncias enormes, mesmo com uma propagação exclusiva em linha reta, pois a curvatura da terra é vencida por sucessivas reflexões na ionosfera. Em torno da terra a uma altura variando entre 80 km e 400 km existe uma camada de ar fortemente carregada de eletricidade que se comporta como uma espécie de "espelho", refletindo as ondas de rádio até uma freqüência máxima em torno de 30 MHz, conforme mostra a figura 8.

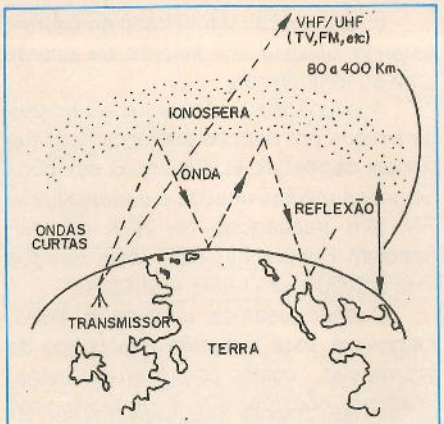


Fig. 8 – "Espelho" natural para ondas curtas.

maior do que o de um determinado objeto, ela pode contorná-lo sem problemas. No entanto, se esta onda tem um comprimento menor, ou ocorre uma absorção por este objeto ou então uma reflexão, conforme sugere a figura 9.

Para as ondas da faixa de ondas médias, por exemplo, em que temos comprimentos de onda de centenas de metros, contornar obstáculos como prédios ou mesmo morros não consiste num grande problema. No entanto, no caso do VHF isso não ocorre.

Assim, a recepção destes sinais de VHF está condicionada à existência de obstáculos. Uma casa, um prédio, uma estrutura metálica ou um morro são obstáculos para a passagem do sinal e portanto para sua recepção.

Um obstáculo muito maior, entretanto, é a própria curvatura da terra. A terra é redonda, e como os sinais se propagam em linha reta, o alcance teórico máximo é dado pela linha do horizonte. Podemos ampliar sensivelmente este alcance pela instalação das antenas (tanto receptoras como transmissoras) em locais elevados, mas mesmo assim existe um limite da ordem de 200 km além do qual os sinais dificilmente chegam, conforme mostra a figura 10.

Dois fenômenos podem ajudar um pouco na propagação destes sinais até locais de acesso mais difícil ou mesmo mais distantes.

Um deles é a difração. Exatamente

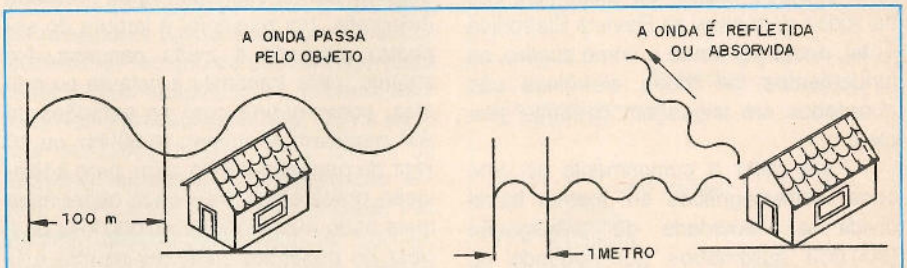


Fig. 9 – Configuração de comprimento de ondas.

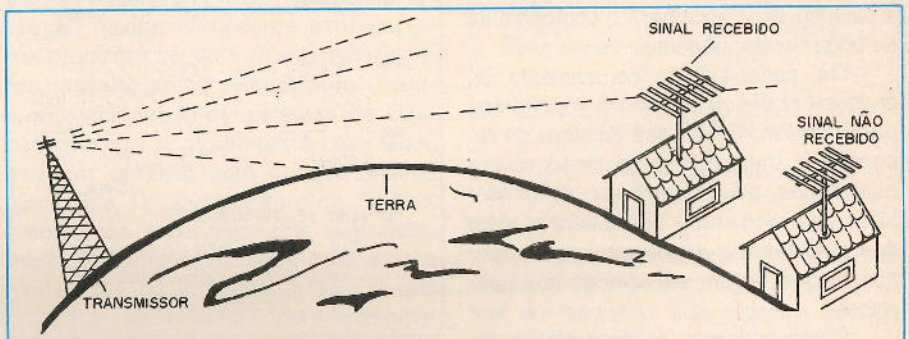


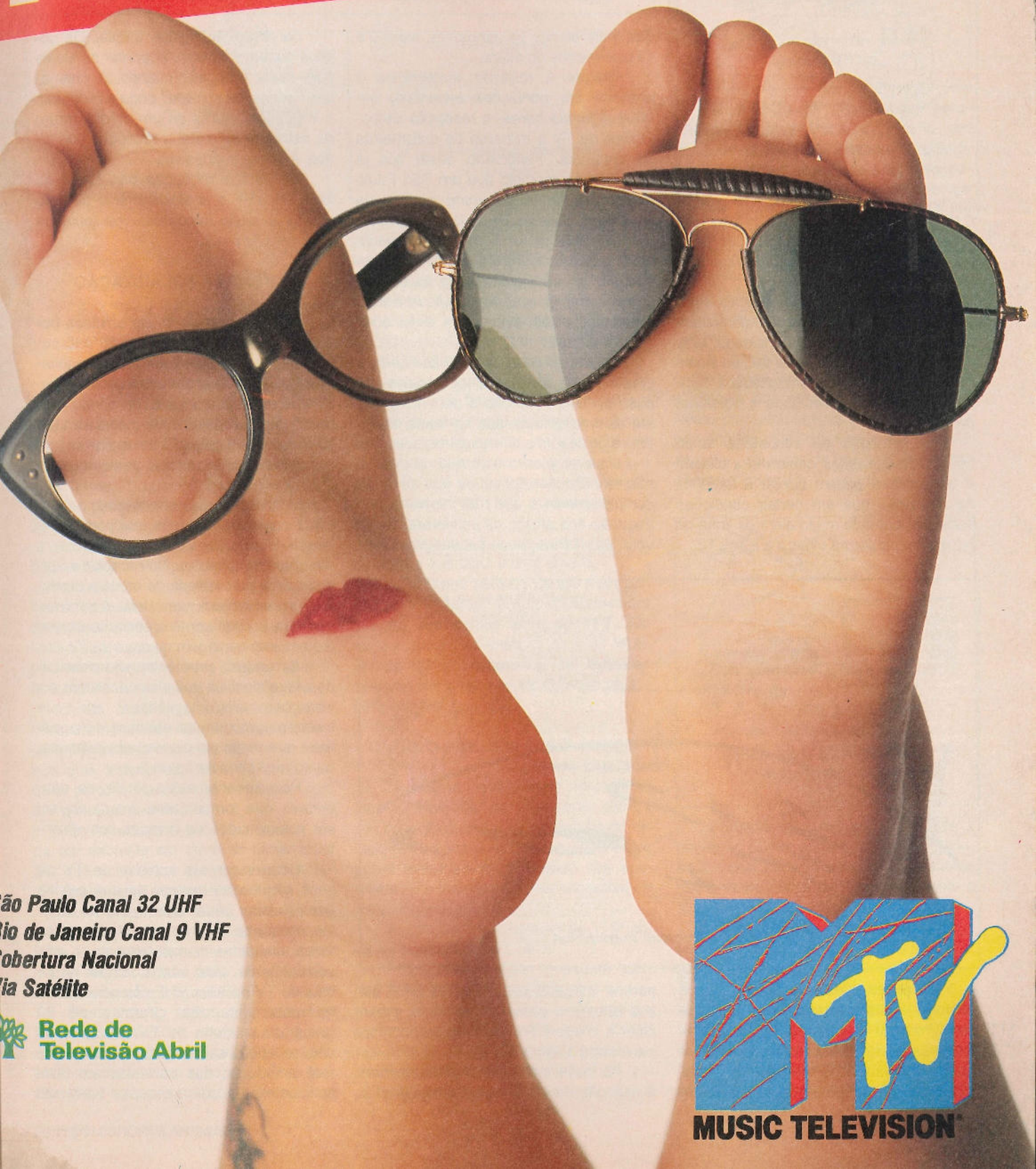
Fig. 10 – Alcance de um sinal transmitido, dada a curvatura da Terra.

Acima dos 30 MHz, na faixa de VHF, somente em ocasiões raras é que podem ocorrer reflexões na ionosfera. nas condições normais, os sinais passam direto para o espaço, não conseguindo alcançar locais para além do horizonte visto da estação emissora, a não ser em casos em que entram em ação outros fenômenos de que falaremos mais adiante.

As ondas da faixa de VHF possuem comprimentos entre 1 a 10 metros, o que significa que suas dimensões são comparáveis a de muitos objetos comuns. O que quer dizer isso?

S e uma onda tem um comprimento.

TE VEJO NA MTV.



ão Paulo Canal 32 UHF
io de Janeiro Canal 9 VHF
obertura Nacional
ia Satélite

Rede de Televisão Abril

MTV
MUSIC TELEVISION

como as ondas de luz, o contorno de um obstáculo pode funcionar como uma "fonte secundária" retransmitindo a energia que então pode ser captada em locais em que a recepção direta não é possível, conforme mostra a figura 11.

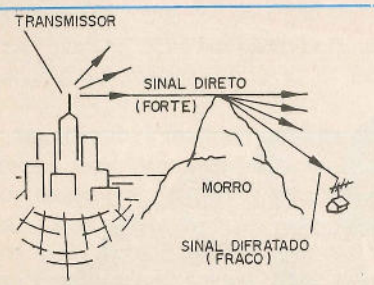


Fig. 11 – "Difração", colaborando com a propagação de sinais, diante de um obstáculo.

No entanto este sinal difratado é fraco, e somente em condições especiais pode ser aproveitado.

Outro fenômeno é a refração. Passando de um meio de maior densidade para um meio de menor densidade, exatamente como as ondas de luz, os sinais de rádio (ondas eletromagnéticas também) mudam de velocidade e trajetória, curvando-se.

As camadas da atmosfera, tendo densidade diferentes conforme a altitude e temperatura podem curvar a trajetória de um sinal, que em certas condições pode ser captado muito além da linha do horizonte, conforme mostra a figura 12.

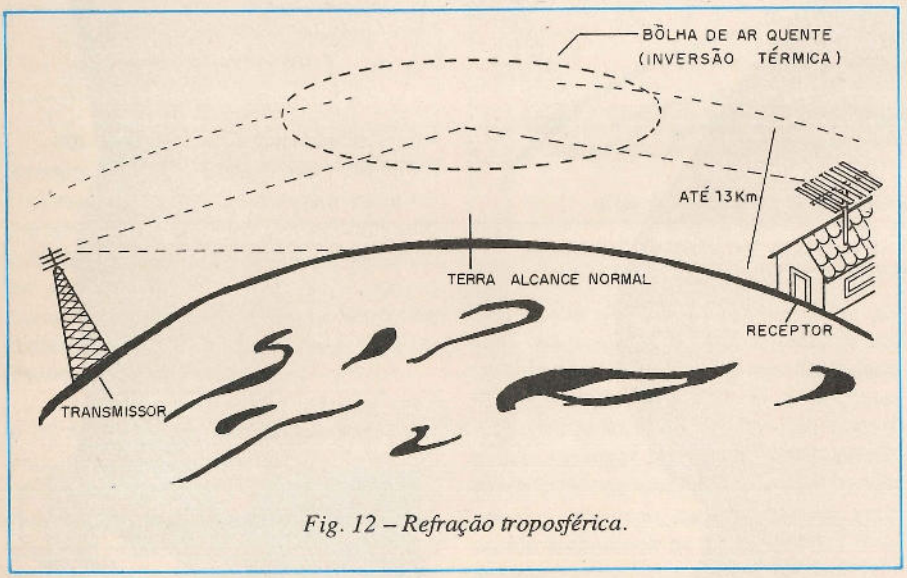


Fig. 12 – Refração troposférica.

No entanto, este fenômeno não é comum, já que a situação das camadas da atmosfera é instável, variando conforme as estações do ano e a temperatura. Este fenômeno é chamado de "refração troposférica" pois ocorre nas camadas mais baixas da atmosfera, entre 0 a 13 quilometros de altura.

Graças à refração troposférica é possível em condições especiais, durante algumas horas, a recepção de estações de TV a milhares de quilometros de distância. Fenômeno deste tipo já permitiu por exemplo que em São Paulo fossem captadas por curto espaço de tempo estações de TV de Buenos Aires!

Na faixa de UHF os comprimentos de onda variam entre 1 metro e 10 cm apenas, o que significa que os objetos que podem significar um obstáculo para a propagação dos sinais têm dimensões muito menores.

Assim, no caso do VHF admite-se a presença de pequenos obstáculos, no caso do UHF isso não é permitido, pois até mesmo uma pessoa na frente da antena significa uma diferença na recepção.

Uma simples árvore que no inverno não tenha quase folhas ou que as perca completamente e que não impede a propagação dos sinais, na primavera, com a volta das folhas, pode causar problemas para a chegada dos sinais de UHF até sua antena e consequentemente, prejudicar a imagem no seu televisor, conforme mostra a figura 13.

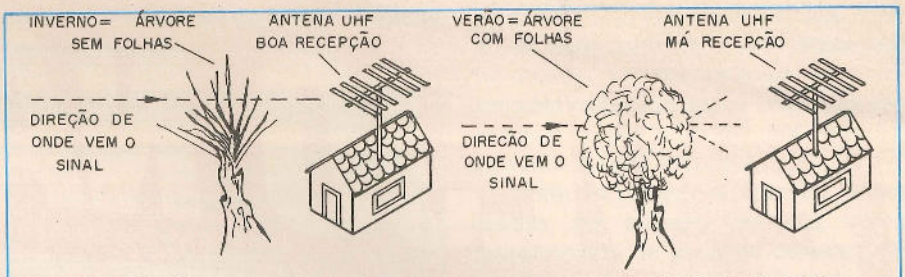


Fig. 13 – Pequenos obstáculos, dificultam a propagação de sinais de UHF.

Por outro lado, tanto a difração como a refração não podem ser consideradas na recepção destas ondas. Os objetos podem refletir ou absorver os sinais com muita facilidade criando as chamadas "zonas de sombra" onde a recepção é impossível. Atrás de um prédio, morro ou estrutura de metal a recepção dos sinais é quase impossível.

Se para a recepção dos sinais na faixa de VHF o posicionamento de uma antena é muito importante, na faixa de UHF é muito mais.

ANTENAS E POLARIZAÇÃO

Para receber os sinais emitidos pelas estações, tanto na faixa de VHF como UHF usamos dispositivos denominados "antenas". Uma antena consiste basicamente num conjunto de condutores metálicos que devem ser colocados de tal forma que possam interceptar as ondas eletromagnéticas que desejamos receber.

Incidindo nestes condutores, a onda induz correntes elétricas que podem ser transferidas através de fios condutores a um aparelho receptor. No receptor a corrente será processada de modo a produzir som e imagem numa tela. A informação que o sinal contém converte-se então em som e imagem no caso da TV.

As ondas, entretanto, são polarizadas. isso significa que elas consistem em vibrações eletromagnéticas em que existem componentes elétricas e magnéticas que estão em planos bem definidos, conforme vimos na figura 2.

Para receber estes sinais, os condutores que formam uma antena devem ser posicionados de maneira conveniente.

Observando as antenas de TV de seus vizinho ou mesmo da sua própria casa, o leitor pode reparar que as varetas metálicas que as constituem estão todas dispostas horizontalmente e não verticalmente. Isso ocorre porque os sinais de TV da faixa VHF são polarizados horizontalmente. Se girarmos de 90 graus uma antena de TV não teremos uma recepção satisfatória, pois não ocorrerá a indução das correntes em nível suficiente para que o receptor tenha um

processamento que resulte em imagem limpa e som puro, conforme mostra a figura 14.

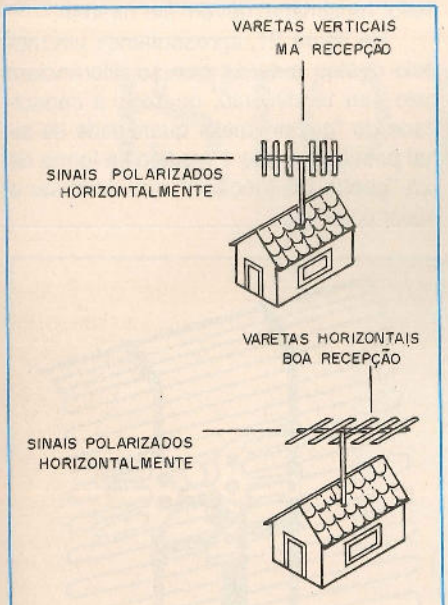


Fig. 14 – Posição de antena.

Sistemas tradicionais de TV em VHF produzem sinais polarizados horizontalmente, mas atualmente já existem estações em que a polarização pode ocorrer segundo planos diferentes. Assim, para o caso das estações de UHF, a Jovem Pan, canal 16 operará com polarização circular enquanto que a TV Abril, canal 32 operará com polarização elíptica.

Isso significa que não teremos obrigatóriamente um posicionamento horizontal para os elementos da antena, o que é interessante se considerarmos que aparelhos portáteis possuem antenas telescópicas projetadas para uma operação inclinada ou vertical, mas em que a posição horizontal não é muito cômoda.

Ainda observando as antenas, vemos que os tamanhos das varetas parecem ser os mesmos em todos os tipos e, que uma antena não tem sua qualidade dada pelos tamanhos destas partes mas sim pela sua quantidade.

O que ocorre é que, para uma antena ser eficiente ela deve ter dimensões tais que a onda que intercepte se "encaixe" exatamente nos seus elementos.

As varetas são então cortadas de modo a terem um comprimento equivalente a aproximadamente 1/4 do comprimento da onda que deve ser captada, conforme mostra a figura 15.

Desta forma, temos nos extremos das varetas tensões máximas, pois pegamos os "ventres das ondas" com um efeito melhor para a recepção. Se a antena tiver um comprimento maior ou menor que o indicado, a recepção será pior. O comprimento não corresponde exatamente a 1/4 da onda na sua propagação pelo espaço, porque no metal dos elementos, a velocidade do sinal ocorre com velocidade menor.

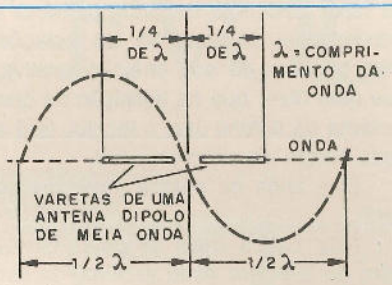


Fig. 15 – Dimensionamento de antenas.

Como para cada freqüência temos um comprimento de onda diferente, as antenas devem ter tamanhos que correspondam aos canais que devem ser captados.

O ideal seria utilizar uma antena para cada canal, mas com estudos cuidadosos na disposição dos elementos pode-se projetar antenas que sejam boas dentro de uma faixa relativamente ampla de freqüências, o que nos leva a antenas para os canais baixos, canais altos de VHF e até mesmo para todos os canais de VHF, e é claro antenas para faixas determinadas do UHF ou mesmo toda a faixa de UHF.

O tamanho dos elementos vai nos dizer para que faixa é uma antena.

As antenas para os canais mais baixos de VHF terão varetas muito maiores que as dos canais altos de VHF. Do mesmo modo, as antenas de UHF terão varetas ainda menores e até formatos diferentes, em relação às antenas para a faixa de VHF.

O QUE O PÚBLICO QUER SABER

O técnico instalador de antenas ou mesmo reparador de televisores deverá ser consultado sobre a viabilidade de recepção dos sinais de UHF e até mesmo sobre eventuais modificações nos aparelhos. Em relação a estas consultas as mais comuns serão:

a) Um televisor comum de VHF pode receber sinais de UHF?

Televisores antigos possuem apenas a faixa de VHF, ou seja, dos canais de 2 a 13. No entanto, possuem uma posição do seletor marcada com "UHF" que permite a ligação de um conversor.

Um conversor nada mais é do que um "circuito adaptador" conforme mostra figura 16 e que é intercalado entre o televisor e as duas antenas (UHF e VHF). Na posição em que este dispositivo se encontra ativado, os sinais de UHF são "convertidos" para uma freqüência mais baixa que pode ser recebida no televisor, que na Grande São Paulo é no canal 3.

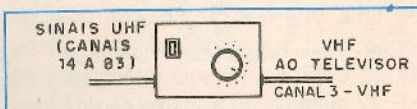


Fig. 16 – Um conversor de UHF para VHF.

No entanto, os conversores apresentam algumas limitações, como por exemplo as relativas a produção de ruídos, fidelidade que pode ser um inconveniente num local de recepção difícil, o que significa que nem sempre seu uso é recomendável.

Uma solução alternativa para receber sinais de UHF num receptor de TV que não tenha esta faixa consiste em se aproveitar o seletor do aparelho de vídeo-cassete.

A maioria dos aparelhos de video-cassete possuem um seletor que permite a sintonia dos canais de UHF também. Neste caso, basta ligar à nova antena ao gravador de video-cassete e usá-lo como receptor, em lugar do televisor, conforme mostra a figura 17.

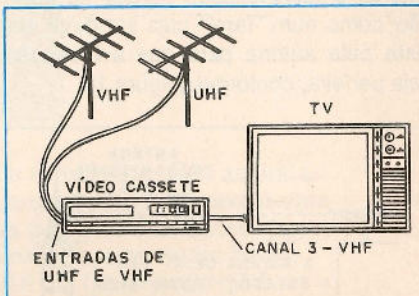


Fig. 17 – Um aparelho de vídeo cassete pode ser usado como receptor de UHF.

Procede-se como se fosse feita a gravação de um programa, sintonizando-se o canal desejado de UHF e monitorando-se no televisor, mas sem acionar a fita.

b) Para os televisores que já possuem os canais de UHF como proceder para sua recepção?

Neste caso, basta acrescentar o sistema de antena ou a antena para esta faixa. Se na sua casa for utilizada antena individual o acréscimo desta antena é relativamente simples. Se for usado um sistema coletivo a coisa é um pouco

mais complexa. Mais adiante ainda neste artigo falaremos das antenas.

c) A fidelidade de imagem dos canais de UHF é a mesma do VHF?

Esta é uma pergunta bastante comum por partes das pessoas que não conhecem o sistema. De fato, a recepção dos sinais de UHF é mais crítica, mas uma vez que se consiga uma recepção ideal, a qualidade do som e imagem do UHF é a mesma dos canais de VHF. O sistema de transmissão da imagem para os dois sistemas é o mesmo, o que significa que não existem diferenças entre os detalhes, cores e definições das imagens nos dois casos. Isso significa que os circuitos que processam as imagens dentro dos televisores são os mesmos tanto quando o aparelho recebe os sinais de VHF como quando recebe os sinais de UHF.

Em suma, se o cliente possui um receptor que possua a faixa de UHF a principal preocupação do técnico será com a instalação do sistema de antena.

TIPOS DE ANTENAS

Conforme vimos, os sinais de UHF possuem um comportamento mais próximo ao dos raios de luz do que o VHF, sendo bastante sensíveis a presença de obstáculos, onde podem ter sua passagem obstruída ou ainda refletidos.

Para efeito de instalação de uma antena, o técnico pode pensar na estação como num "farol" cuja luz deve ser vista pela antena para que a recepção seja perfeita, conforme a figura 18.



Fig. 18 – Condições ideais para recepção.

É claro que esta condição ideal não será conseguida por muitos dos que pretendem receber os sinais de UHF, o que vai exigir a utilização de boas antenas e sua instalação segundo a conveniência de cada caso.

Os fabricantes estão trabalhando no desenvolvimento de diversos tipos de antenas, inclusive sistemas que prevêm situações muito particulares como por exemplo o posicionamento de tal forma que seja necessário usar uma antena para cada canal corforme mostra a figura 19.

Os telespectadores que residem na posição indicada na figura 19 precisarão de duas antenas, pois estas são direcionais e os sinais de UHF vêm de direções diferentes.

Veja então que o fato de se precisar de mais de uma antena para a recepção da faixa UHF não depende somente da proximidade da estação ou estações, mas também de sua posição relativa o que quer dizer que na definição de que o sistema de antena usar o técnico terá em cada cliente um caso especial.

Que tipos de antena podemos utilizar?

Nos casos mais simples, em que além do televisor estar próximo da estação, também não existem obstáculos entre os dois, até mesmo uma pequena interna ou a antena telescópica já existente em televisores de pequeno porte é suficiente para se obter uma boa recepção, conforme mostra a figura 20.

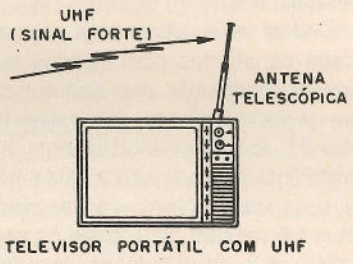


Fig. 20 – Para sinais fortes a antena interna (telescópica) é suficiente.

O melhor posicionamento da antena é simplesmente encontrado com a movimentação. Lembrando que as ondas desta faixa de UHF têm um comprimento muito curto e sua reflexão mesmo em pequenos objetos da sala em que o aparelho se encontra pode ter efeitos de interferência, às vezes uma pequena movimentação para frente ou para o lado do próprio televisor permite encontrar a posição de recepção ideal.

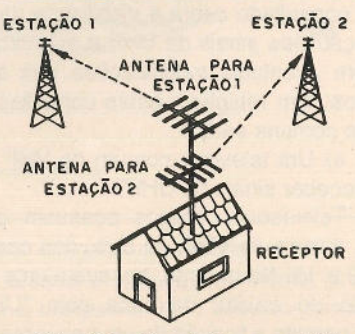


Fig. 19 – Condição especial de recepção.

Para os locais mais afastados da estação ou mesmo que não tenham uma visão direta da estação, com a presença de obstáculos, antenas externas de maior rendimento devem ser usadas.

Na figura 21, apresentamos um modelo destas antenas que se diferenciam pelo seu rendimento, ou seja, a capacidade de "colher" maior quantidade de sinal possível, o que é medido na forma de um "ganho dB (decibel)" que deve ser o maior possível.

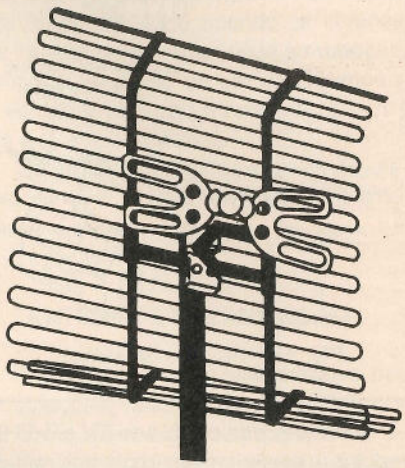


Fig. 21 – Tipo de antena para UHF.

Para se obter maior ganho é comum a associação de diversas antenas num sistema.

A montagem da antena externa de UHF pode ser feita no mesmo mastro em que se encontram as antenas de VHF no entanto devem ficar separadas por uma distância de pelo menos 1m, conforme mostra a figura 22.

O posicionamento da antena deve

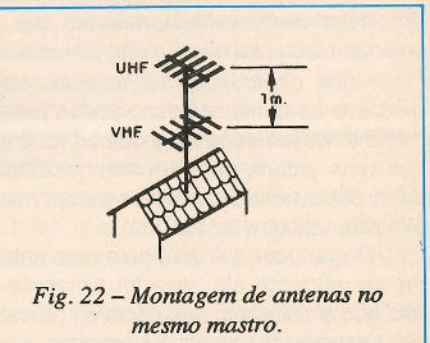


Fig. 22 – Montagem de antenas no mesmo mastro.

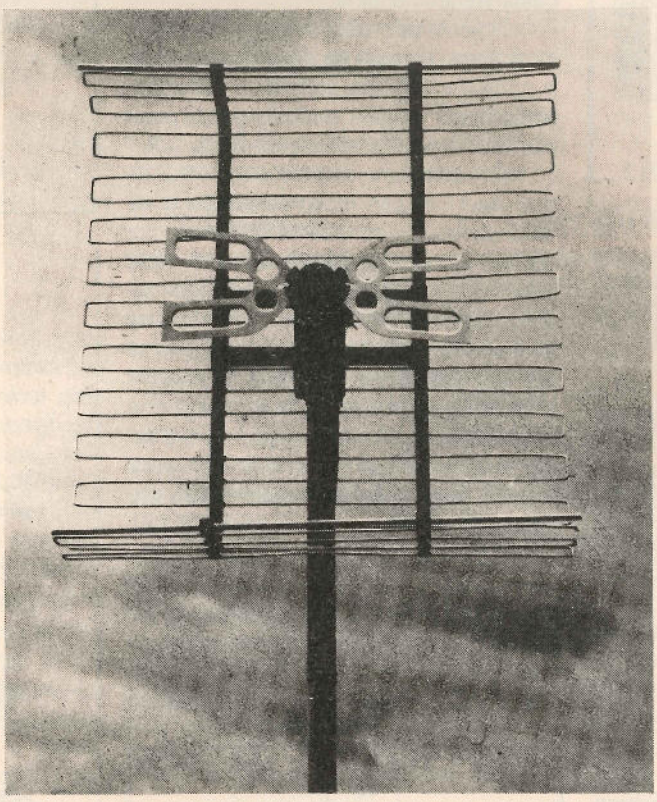
ser o mais alto possível se existirem obstáculos para que o sinal chegue, exatamante como no caso das antenas de VHF.

Se o sinal na localidade for muito fraco, quer pela presença de obstáculos quer pela distância até a estação, pode ser utilizado um reforçador de sinais.

O "Booster" consiste num amplifica-

A Amplimatic está lançando antenas UHF amplificadas

ISTO É EVOLUÇÃO



Ampliflector. Este é o nome da nova linha de antenas especiais para UHF da Amplimatic. São as únicas amplificadas do mercado e têm boosters de baixo ruído (*low noise*) embutidos, o que reduz acentuadamente o aparecimento de chuviscos e fantasmas. A linha Ampliflector é composta por quatro modelos que cobrem as necessidades de recepção no interior e regiões com sinais médios, fracos ou muito fracos. A Ampliflector 300 Ohm tem um modelo com booster LN (*low noise*) de 18 dB (para sinais médios) e com fonte sem ganho. A Ampliflector 75 Ohm tem três modelos: com booster LN de 18 dB de ganho e fonte sem ganho; com booster de 36 dB (para sinais fracos) e com fonte de 18 dB de ganho; com booster LN de 48 dB (para sinais muito fracos) e com fonte de 30 dB de ganho. Estes três modelos utilizam a tecnologia da amplificação distribuída — antena amplificada e amplificação complementar na fonte —, que permite a variação do ganho da antena através da troca de fontes eliminando, definitivamente, o cansativo sobe-desce do telhado.

Com a Amplimatic você sabe que não precisa experimentar.
É comprar, instalar e ficar tranqüilo por muitos anos.

AMPLIMATIC

A Sua Boa Imagem

Rodovia Presidente Dutra Km 140 CEP 12220 São José dos Campos SP
Telefone (0123) 29-3266 Fax (0123) 29-3276 Telex 123 3634 FANS BR

dor que é instalado junto a antena e tem por finalidade amplificar o sinal recebido antes dele ser aplicado ao cabo de descida, conforme mostra a figura 23.

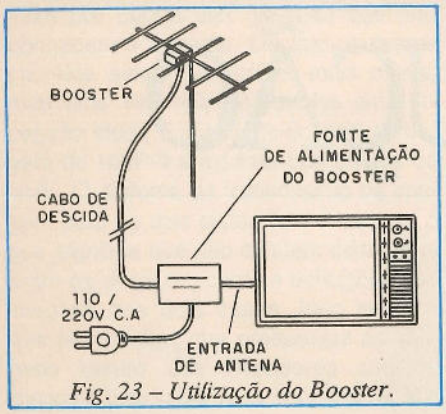


Fig. 23 – Utilização do Booster.

O próprio cabo de descida que conduz o sinal amplificado da antena para o televisor, também conduz de uma fonte colocada junto ao televisor a alimentação de corrente contínua para o booster.

POSICIONAMENTO E PROBLEMAS DE RECEPÇÃO

Cada caso é um caso. A recepção dos sinais de UHF pode apresentar diferenças muito grandes mesmo entre antenas situadas a alguns metros de distância uma da outra.

Diversos são os problemas que podem ocorrer e que descrevemos com as soluções a serem tentadas. Veja que, como os problemas são de origem muito particular nem sempre a solução encontrada para um caso serve para outro mesmo que aparentemente de mesma natureza.

a) Fantasma

O fantasma na recepção é certamente o maior problema da recepção de TV tanto na faixa de VHF como de UHF.

Este problema é causado pela reflexão do sinal num objeto que tanto pode ser um prédio, uma estrutura metáica ou um morro e que chega até a antena receptora e portanto ao televisor com um certo atraso, conforme mostra a figura 24.

Desta forma, os receptores passam a processar duas informações ao mesmo tempo, uma correspondente ao sinal direto e outra ao sinal refletido.

O resultado é que temos na tela uma imagem dupla, com dois contornos, conforme mostra a figura 25,

Em alguns casos, se a antena captar sinais procedentes de multiplas reflexões, temos uma imagem multipla, o que prejudica ainda mais sua qualidade.

Diversas são as soluções que permitem reduzir ou eliminar fantasmas na recepção.

A primeira delas consiste no uso de antenas de maior diretividade, que rejeitem os sinais que venham de uma direção que não seja a da estação, conforme mostra a figura 26.

Veja que as antenas possuem um "ângulo de abertura" para a determinação da região de onde vêm os sinais. O ângulo será tanto menor quanto mais direcional for uma antena.

No entanto, antes de optar pela troca da antena por uma de maior diretividade, o problema também poderá ter como solução a ser tentada a mudança de posição da mesma no telhado da casa.

Os comprimentos de onda dos sinais de UHF são muito pequenos e as próprias reflexões nos obstáculos que podem causar os fantasmas são mais críticas. Isso significa que a simples movimentação de até alguns decímetros de uma antena pode "tirar" a antena do local em que o sinal indesejável é recebido e uma melhora considerável da imagem é conseguida. A movimentação para o lado, para frente e para tráz e também para cima e para baixo no mastro deve ser tentada, conforme mostra a figura 27.

Observamos que até mesmo antenas próximas, como as usadas em outras faixas podem servir de ponto de reflexão para os sinais. Por este motivo, se possível, as antenas de UHF devem ficar afastadas de locais em que existam muitas outras antenas, conforme mostra a figura 28.

Outra causa para os fantasmas é a reflexão dos sinais que pode ocorrer no

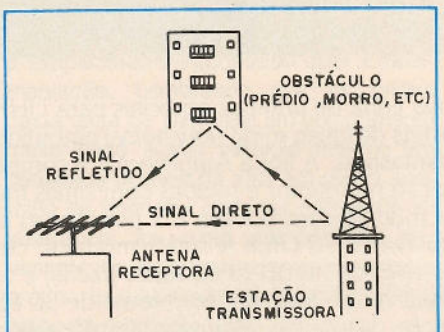


Fig. 24 – Reflexão do sinal que causa o fantasma.

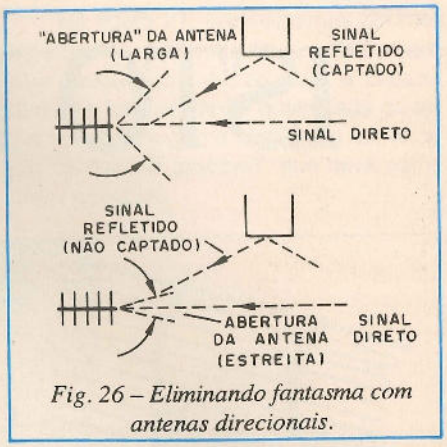


Fig. 26 – Eliminando fantasma com antenas direcionais.



Fig. 27 – Pequenos movimentos da antena para obter a posição de melhor recepção.

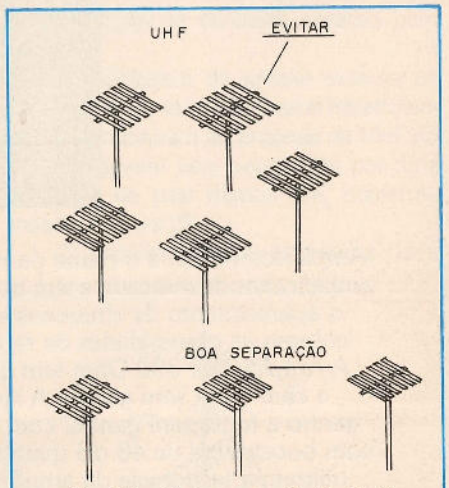


Fig. 28 – Evite a proximidade de outras antenas.

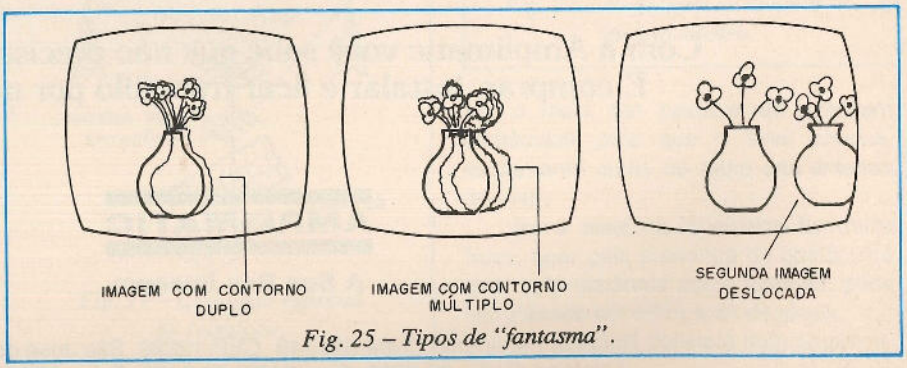


Fig. 25 – Tipos de "fantasma".

cabo de ligação da antena ao receptor, ou em algum elemento de contato que exista neste sistema, como por exemplo um conector.

Os sinais refletindo-se nestes elementos chegam com retardo ao televisor, sendo processados pelos circuitos e resultando em imagens de contornos multiplos.

Se a movimentação da antena, por pouco que seja, não causar qualquer alteração nos "fantasmas" então é sinal de que se trata de problema gerado no próprio sistema de recepção, ou seja, nos cabos, conectores e outros elementos de que falaremos mais adiante.

Lembramos que os sinais de UHF são muito mais críticos quanto à propagação em fios condutores, o que quer dizer que a qualidade dos fios e elementos de ligação usados é muito importante para a boa recepção.

b) Chuvisco

O chuvisco é um problema que ocorre quando o nível de ruído é maior do que a própria intensidade do sinal que chega ao televisor. Isso pode ocorrer por diversos motivos, conforme mostra a figura 29.

Um deles é o baixo rendimento de uma antena que então envia ao televisor um sinal com intensidade insuficiente para superar o próprio ruído ambiente (normalmente gerado por aparelhos elétricos, linhas de transmissão de energia e por causas naturais). Este ruído, superando o próprio sinal de imagem provoca o aparecimento de pequenos pontos e traços na imagem que lembram uma chuva ou chuvisco.

No caso da constatação de chuvisco, a primeira providência é verificar se a antena está convenientemente instalada (em local que receba o sinal com boa intensidade), verificar seu posicionamento (uma antena voltada para a direção errada recebe o sinal com menor intensidade) ou ainda se a antena usada tem ganho suficiente para as condições de recepção exigidas.

Qual das três soluções, ou mesmo mais de uma, deve ser aplicada depende de cada caso. Lembramos mais uma vez que o próprio deslocamento de alguns decímetros da própria antena pode ajudar a melhorar bastante a recepção.

É importante observar que, se o sinal que chega a antena é muito fraco, a ponto do ruído superá-lo com o aparecimento do chuvisco, uso de um "booster" ou amplificador nem sempre consiste numa solução recomendável, já que o ruído, ou seja, o próprio chuvisco também será amplificado.

No entanto, o chuvisco também pode ter outras origens além do próprio sinal que chega com intensidade muito pequena até a antena.

Uma outra causa está na redução de intensidade que o sinal pode sofrer no percurso que vai da antena ao televisor, ou seja, no cabo de ligação da antena.

O sinal pode chegar com intensidade razoável na antena, mas "perder força" no cabo de descida. Para este caso, a utilização de um booster que amplifique o sinal logo ao chegar na antena de modo que a redução no cabo não tenha efeitos sobre a qualidade da imagem, pode ser a solução.

Veja entretanto que a opção pelo booster só deve ser feita verificando-se que a causa do chuvisco é uma perda no cabo de descida.

É importante observar que a qualidade do cabo de descida é um fator essencial na qualidade de recepção. Muitos cabos que existem no mercado especializado são bons quando operam com sinais de freqüências mais baixas como nos canais de VHF, mas apresentam perdas ou alterações de características importantes quando operam com sinais de freqüências mais altas, no caso o UHF.

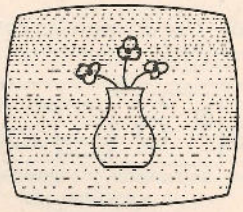


Fig. 29 – Imagens com chuvisco.

c) Interferências

Este tipo de problema é menos comum na faixa de UHF do que em VHF.

Trata-se do aparecimento de pontos e traços na imagem, ou mesmo ondulações e perda de cor provocada pelo funcionamento de aparelhos diversos nas proximidades. Podem gerar interferências de maneira mais comum na faixa de VHF motores de eletrodomésticos, lâmpadas fluorescentes, aparelhos eletrônicos. Na faixa de UHF estas interferências são menos comuns dado o fato de seu espectro ter uma intensidade menor nas freqüências mais altas, conforme mostra a figura 30.

A maneira mais simples de se evitar este tipo de interferência é identificar a fonte e desligá-la. Se isso não for possível, deve-se verificar o modo como o sinal interferente chega ao receptor e agir sobre ele.

Assim, por exemplo, os fios paralelos de 300 ohms são mais vulneráveis do que o cabo de 75 ohms à interferências geradas nas proximidades. A troca do cabo é a primeira solução a ser tentada.

Outra saída é utilização de filtros no aparelho interferente ou no receptor que são intercalados entre o cabo de alimentação e a tomada e que são válidos quando se verifica que a interferência vem através da linha de alimentação, conforme mostra a figura 31.

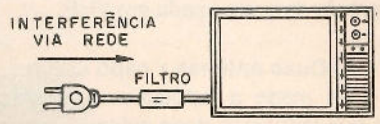


Fig. 31 – Filtro contra interferências via rede.

INSTALANDO A ANTENA

Chegamos finalmente ao momento mais crítico para quem pretende implantar a recepção de UHF em sua casa, prédio ou outro local. Como instalar as antenas?

Existem diversas possibilidades de instalação que serão analisadas a seguir. Uma delas certamente corresponderá ao que o leitor precisa.

a) VHF e UHF separadas

Se a recepção de UHF pode ser feita por uma pequena antena interna ou ainda não existe uma distância muito grande entre o aparelho de TV e o local das antenas, nada impede que fios separados de descida sejam usados das antenas ao televisor, conforme mostra a figura 32.

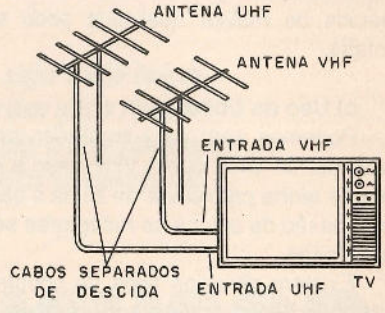


Fig. 32 – Antenas e cabos separados para UHF e VHF.

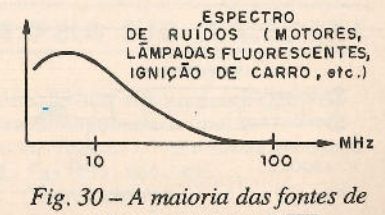


Fig. 30 – A maioria das fontes de ruido não atinge o UHF.

As antenas têm os cabos correspondentes ligados em entradas diferentes do televisor. Veja que se for usado fio paralelo devemos fazer a ligação na entrada 300 ohms, e se for cabo coaxial, a ligação é em entrada de 75 ohms. Para o caso de desejarmos usar um cabo coaxial (75 ohms) com antena ou entrada de 300 ohms, deve ser usado um adaptador que é ligado conforme mostra a figura 33.

Uma das vantagens deste sistema em que usamos cabos separados é que a antena de UHF pode ficar em local bem diferente daquela usada em VHF.

b) Duas antenas x cabo único

De modo a facilitar uma instalação em que tenhamos duas antenas, uma para UHF e outra para VHF, apenas um cabo de conexão ao televisor pode ser usado.

Na figura 34 temos a maneira de se fazer isso.

Próximo das antenas é usado um misturador de VHF/UHF que é uma pequena caixa adaptadora que possui uma entrada em que é ligada a antena de VHF (2 a 13) e outra entrada em que é ligada a antena de UHF (canais de 14 a 83). Na saída desta caixa é ligado o cabo coaxial de descida que vai até o televisor.

Junto ao televisor é colocada uma pequena caixa separadora que também possui três terminais de ligação. Na sua entrada ligamos o cabo de descida que vem das duas antenas. Na saída correspondente a UHF fazemos a ligação da entrada de VHF do televisor.

É importante observar que em alguns casos, se a qualidade de recepção obtida com esta adaptação não for das melhores a utiização de um novo cabo de descida de melhor qualidade pode ser tentada.

c) Uso do booster

Podemos usar para amplificar tanto os sinais de UHF como VHF caso a recepção tenha problemas ou ainda o cabo de conexão da antena as receptores seja muito longo.

Existem diversos tipos de boosters que podem ser usados sob as mais diversas condições, amplificando sinais de UHF, VHF e os dois havendo casos em que temos também o reforço da faixa de FM o que permite a ligação destes aparelhos no mesmo sistema de antena.



Fig. 33 – Um transformador de impedância ("BALUN").

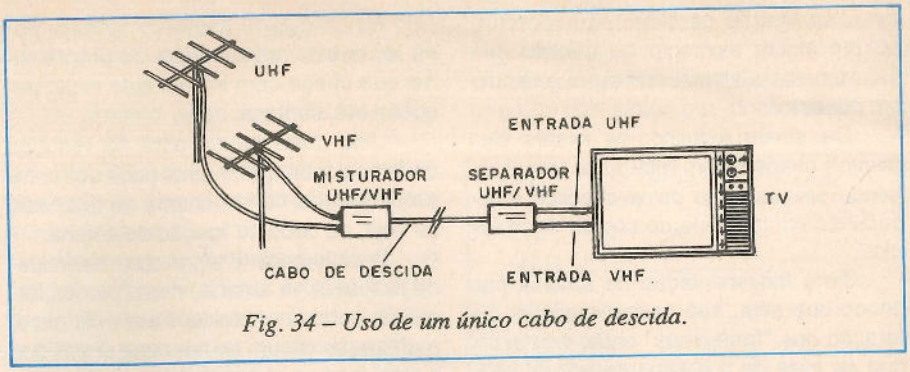


Fig. 34 – Uso de um único cabo de descida.

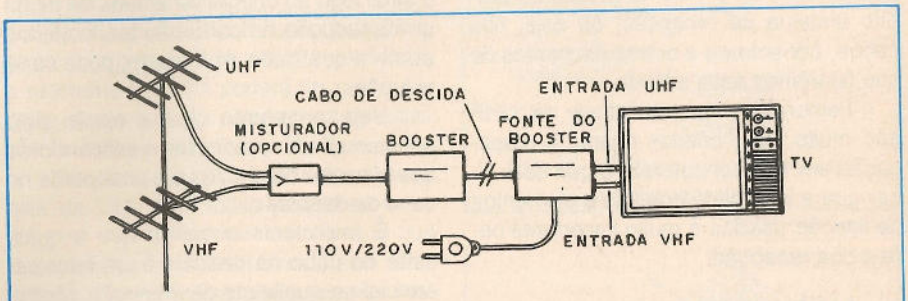


Fig. 35 – Uso de Booster UHF e VHF.

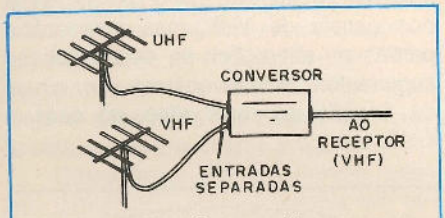


Fig. 36 – Uso do aparelho conversor.

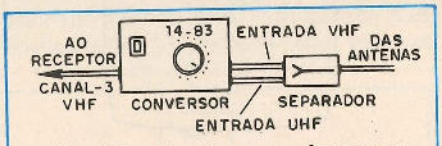


Fig. 37 – Uso do separador com o conversor.

Na figura 35 temos o modo típico de se usar um booster que é formado por duas unidades: amplificador propriamente dito e fonte de alimentação.

A fonte de alimentação é ligada na tomada de energia e ativada somente quando o televisor for ligado. Nesta unidade existe um circuito de filtro que permite que o mesmo cabo de descida seja usado com dupla finalidade: levar o sinal do booster junto à antena ao televisor e ao mesmo tempo levar energia da fonte ao booster na forma de corrente contínua.

O rendimento de um booster é dado pelo seu fator de amplificação em decibéis (dB). Quanto maior for este valor, maior será o rendimento do aparelho. Ganhos típicos estão na faixa de 18 dB a 50 dB.

Uma recomendação interessante para quem usa booster é empregar separadores e misturadores (quando necessários) do mesmo fabricante, pois suas características estarão melhor casadas.

d) Uso do conversor

Se um sistema de recepção de UHF for implantado com um televisor antigo que não tenha esta faixa, deve ser usado um booster.

Para isso temos duas possibilidades. Um delas é mostrada na figura 36 e consiste na utilização de cabos separados para as duas antenas (VHF e UHF) que entram nas duas entradas disponíveis do aparelho conversor.

Se o cabo de descida da(s) antena(s) for coaxial e a entrada do conversor for de 300 ohms deve ser usado um adaptador. Na verdade em qualquer caso em que tenhamos um tipo de fio de descida e outro tipo de entrada ou saída para um dispositivo que deva ser usado precisamos empregar o adaptador. Na figura 33, vimos o aspecto de um adaptador.

Outra possibilidade consiste no uso de um cabo único de descida. Neste caso, temos um misturador junto às antenas que aplica tanto o sinal de UHF como VHF a um cabo único de descida ao conversor.

No conversor existem duas possibilidades: alguns tipos possuem entrada única que elimina a necessidade do separador. Se o conversor tiver suas entradas separadas para UHF e VHF deve ser usado um separador, conforme mostra a figura 37.

NO AR

NOVOS CANAIS DE TV UHF

E APROVEITANDO ESTA OPORTUNIDADE

ANTENAS THEVEAR

ENVIA TRÊS MENSAGENS



Na primeira, *queremos parabenizar a TV JOVEN PAN (CANAL 16 UHF) e TV ABRIL (CANAL 32 UHF) pois brevemente estarão no ar, enriquecendo nossos conhecimentos e proporcionando momentos agradáveis ao telespectador.*

Na segunda *mensagem, queremos colocar-nos à disposição de Engenheiros, Instaladores e Profissionais, tanto na fabricação de materiais especiais, como em orientações técnicas ou mesmo projetos completos em instalações de UHF.*

Finalmente *nos dirigimos ao consumidor em geral, ou seja todo telespectador, para assegurar, sem temor de erro, que terão em seus receptores, a mesma qualidade de IMAGEM gerada por estas duas jovens Emissoras, usando naturalmente materiais THEVEAR nas suas instalações.*

ANTENAS THEVEAR

THEVEAR, UMA MARCA QUE SE IMPÕE PELA SUA SERIEDADE

Av. Thevear, 92 - Bairro Cuiabá - Itaquaquecetuba - SP
(Km. 36 - Rod. Sta. Isabel/Itaquaquecetuba)
Cx. Postal 130 - Telex (011) 32.672 THEV BR - CEP 08580
Tels.: (011) 464-1955 - Fax (011) 464-3435
PABX END. TELEGR. "THEVEAR"

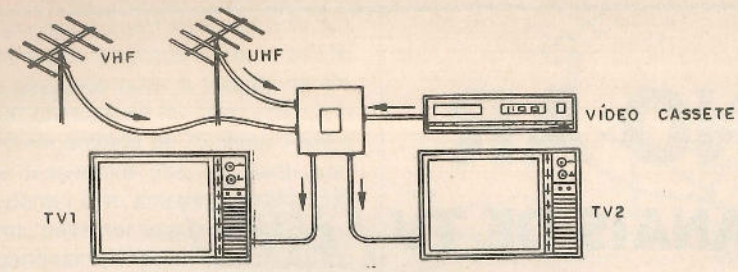


Fig. 38 – Uso de um comutador/distribuidor.

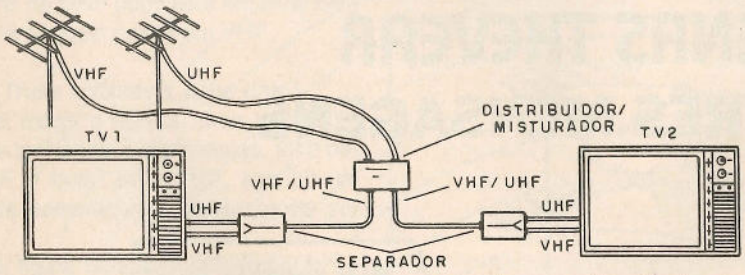


Fig. 39 – Uso de um distribuidor com 2 televisores (2 saídas).

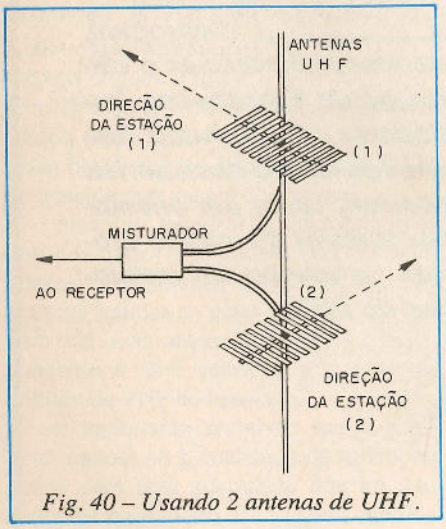


Fig. 40 – Usando 2 antenas de UHF.

e) Sinais para 2 Receptores

Em muitas casas existem dois ou mais aparelhos de TV que são ligados a um mesmo sistema de antenas por meio de um "distribuidor". Este dipositivo em muitos casos inclui uma chave que permite também a imagem e som de um vídeo-cassete para dois ou mais receptores, conforme mostra a figura 38.

Para a recepção de VHF e UHF deve ser usado um distribuidor que opere com estas duas modalidades de sinais. Normalmente, estes tipos possuem uma entrada de UHF e outra de VHF que devem ser ligadas aos cabos de antena ou então a um separador que venha do cabo único de antena. Outra possibilidade consiste no uso de distribuidor que tenha entrada para cabo único de UHF e VHF.

Na saída do distribuidor serão ligados os televisores que terão cada qual seu separador para uma entrada de VHF e outra de UHF, conforme mostra a figura 39.

Para uma instalação doméstica em que os televisores possam ser levados com freqüência de um local a outro, as conexões são feitas por tomadas de embutir que serão conectadas a um distribuidor principal da mesma forma.

É interessante observar que, como as variações quanto as instalações são muitas, os fabricantes dos aparelhos costumam fornecer todas as informações que permitam o uso do dispositivo nas mais diversas condições.

f) Sistemas coletivos

Evidentemente deve ser previsto a partir de agora por parte dos arquitetos os elementos que permitam a instalação de sistemas coletivos tanto UHF como VHF nos edifícios.

Para estes casos, em que podemos ter um investimento maior, a utilização de diversas antenas e não somente duas possibilitam um ganho considerável na qualidade da imagem.

Na verdade o uso de mais de duas antenas é também uma opção que pode ser adotada nos casos mais simples de recepção mais difícil.

O que se pode fazer no caso é o uso de duas antenas de UHF (diferentemente posicionadas, conforme a direção dos sinais ou das faixas de onda –canais altos ou baixos de UHF) e duas antenas de VHF, também escolhidas para as faixas altas e baixas de freqüências, conforme mostra a figura 40.

Num sistema coletivo os sinais das antenas passam por um amplificador/distribuidor que os aplica nos cabos de descida e depois aos distribuidores conforme mostra a figura 41.

Evidentemente a implantação do sistema de UHF/VHF pode ser menos crítica do que a alteração de um sistema já existente de VHF.

No caso da modificação ou adaptação, não é necessário trocar todos os elementos, ao contrário do que se possa imaginar de início.

As antenas de VHF podem ser mantidas e eventualmente os cabos de descida se forem de boa qualidade. No entanto, o misturador/distribuidor e amplificador deve ser trocado por uma unidade que trabalhe com sinais de UHF. Finalmente nas saídas deve ser prevista a saída dupla com um distribuidor adicional em que cada ponto de conexão de um receptor.

As modificações entretanto também estão na dependência do tipo de sistema que se visa.

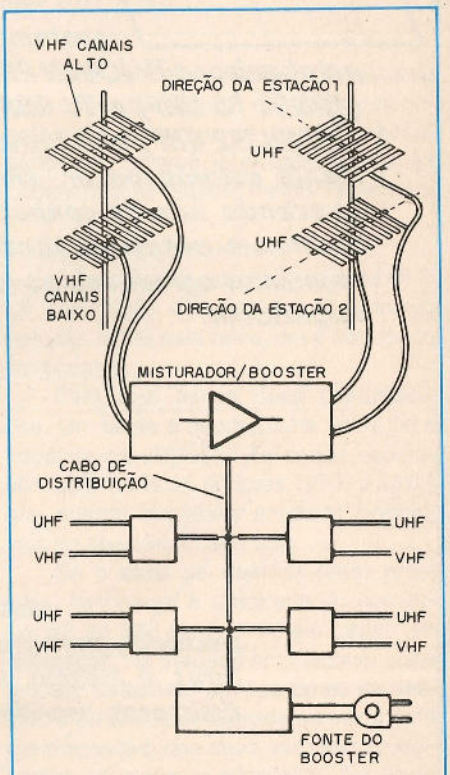


Fig. 41 – Um sistema de antenas coletivas.

g) Antenas multiplas

No caso de São Paulo em que as estações possuem transmissores localizados em pontos muito diferentes, já falamos da possibilidade de um telespectador situado num ponto intermediário não conseguir ao mesmo tempo, com uma única antena receber igualmente bem os sinais das duas estações.

Para este caso, devem ser usadas duas ou mais antenas de UHF diferente-

mente orientadas e com um misturador de sinais apropriado que jogue então estes sinais na linha de descida ou ainda os misture também com sinais de VHF.

Para estes casos alguns fabricantes já estão trabalhando em projetos específicos que serão anunciados oportunamente.

h) Usando o Vídeo-Cassete

Para esta opção, basta imaginar que o aparelho de video seja o receptor de TV e proceder como em cada caso que descrevemos, conforme sua escolha, conforme mostra a figura 42.

O video será então conectado à entrada do televisor conforme indicação de seu próprio manual.

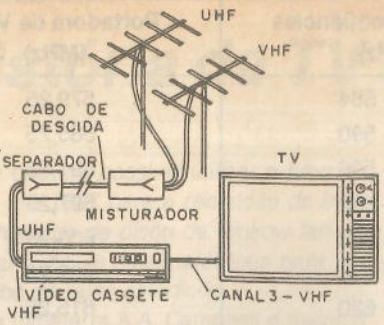


Fig. 42 – Usando o vídeo cassete.

SINTONIZANDO OS SINAIS

Nas fases iniciais de operação as próprias estações transmissoras precisam ajustar seus equipamentos como por exemplo o transmissor e a antena, o que quer dizer que podem ocorrer variações na qualidade da recepção. O técnico ou o telespectador que instalou sua antena deve ficar atento a este fato, sintonizando a estação com freqüência para eventuais informações que elas possam dar à respeito destes ajustes, até o ponto em que a melhor transmissão seja obtida.

É importante observar que não existe diferença entre a qualidade de imagem e som transmitidos pelas estações de UHF em relação ao VHF, e que qualquer deficiência qe possa ocorrer num caso particular é devida exclusivamente às condições de recepção.

Canal	Faixa de Freqüências (MHz)	Portadora de Vídeo (MHz)	Portadora de Áudio (MHz)
2	54 – 60	55,25	59,75
3	60 – 66	61,25	65,75
4	66 – 72	67,25	71,75
5	76 – 82	77,25	81,75
6	82 – 88	83,25	87,75
7	174 – 180	175,25	179,75
8	180 – 186	181,25	185,75
9	186 – 192	187,25	191,75
10	192 – 198	193,25	197,75
11	198 – 204	199,25	203,75
12	204 – 210	199,25	209,75
13	210 – 216	211,25	215,75

Canal	Faixa de Freqüências (MHz)	Portadora de Vídeo (MHz)	Portadora de Áudio (MHz)
14	470 – 476	471,25	475,75
15	476 – 482	477,25	481,75
16	482 – 488	483,25	487,75
17	488 – 494	489,25	493,75
18	494 – 500	495,25	499,75
19	500 – 506	501,25	505,75
20	506 – 512	507,25	511,75
21	512 – 518	513,25	517,75
22	518 – 524	519,25	523,75
23	524 – 530	525,25	529,75
24	530 – 536	531,25	535,75
25	536 – 542	537,25	541,75
26	542 – 548	543,25	547,75
27	548 – 554	549,25	553,75
28	554 – 560	555,25	559,75
29	560 – 566	561,25	565,75
30	566 – 572	567,25	571,75
31	572 – 578	573,25	577,75

Canal	Faixa de Freqüências (MHz)	Portadora de Vídeo (MHz)	Portadora de Áudio (MHz)
32	578 – 584	579,25	583,75
33	584 – 590	585,25	589,75
34	590 – 596	591,25	595,75
35	596 – 602	597,25	601,75
36	602 – 608	603,25	607,75
37	608 – 614	609,25	613,75
38	614 – 620	615,25	619,75
39	620 – 626	621,25	625,75
40	626 – 632	627,25	631,75
41	632 – 638	633,25	637,75
42	638 – 644	639,25	643,75
43	644 – 650	645,25	649,75
44	650 – 656	651,25	655,75
45	656 – 662	657,25	661,75
46	662 – 668	663,25	667,75
47	668 – 674	669,25	673,75
48	674 – 680	675,25	679,75
49	680 – 686	681,25	685,75
50	686 – 692	687,25	691,75
51	692 – 698	693,25	697,75
52	698 – 704	699,25	703,75
53	704 – 710	705,25	709,75
54	710 – 716	711,25	715,75
55	716 – 722	717,25	721,75
56	722 – 728	723,25	727,75
57	728 – 734	729,25	733,75
58	734 – 740	735,25	739,75
59	740 – 746	741,25	745,75
60	746 – 752	747,25	751,75
61	752 – 758	753,25	757,75
62	758 – 764	759,25	763,75
63	764 – 770	765,25	769,75
64	770 – 776	771,25	775,75
65	776 – 782	777,25	781,75
66	782 – 788	783,25	787,75
67	788 – 794	789,25	793,75
68	794 – 800	795,25	799,75
69	800 – 806	801,25	805,75
70	806 – 812	807,25	811,75
71	812 – 818	813,25	817,75
72	818 – 824	819,25	823,75
73	824 – 830	825,25	829,75
74	830 – 836	831,25	835,75
75	836 – 842	837,25	841,75
76	842 – 848	843,25	847,75
77	848 – 854	849,25	853,75
78	854 – 860	855,25	859,75
79	860 – 866	861,25	865,75
80	866 – 872	867,25	871,75
81	872 – 878	873,25	877,75
82	878 – 884	879,25	883,75
83	884 – 890	885,25	889,75

Um pouco da história da TV

Foi Boris Rosing, que em 1907 sugeriu que era possível utilizar o tubo de Braun (Tubo de Raios Catódicos) inventado em 1897 para a recepção de imagens. Ele sugeriu que um disco perfurado chamado de disco de Nipkow faria a varredura da imagem transmitindo-a então através de sinais elétricos para um receptor distante que teria como base um tubo de raios catódicos.

Na mesma época dois pesquisadores da Inglaterra,A.A. Campbell e Swinton também propuseram um sistema semelhante que tinha a vantagem de ser totalmente eletrônico, pois em lugar da varredura mecânica do disco de Nipkow na transmissão fazia uso de um tubo de raios catódicos também na captação da imagem. A idéia foi publicada na revista NATURE em 1908 e depois aperfeiçoada.

Em 1919 Vladimir Zworrykin, propôs nos Estados Unidos um novo sistema com o uso total da eletrônica, mas foi somente em 1927 que Philo Farnsworth nos Estados Unidos fez algo de realmente prático.

Trabalhando sozinho no seu laboratório em Los Angeles e depois em São Francisco em 1927 ele conseguiu demonstrar em funcionamento um sistema completo de TV, patenteando, inclusive com o sistema de tubo para a recepção (Câmera).

A patente entretanto foi dividida com Zworkin que trabalhava na ocasião nos laboratórios da Whestinghouse, se bem que com um sistema um pouco diferente.

Realmente, o desenvolvimento dos primeiros sistemas de TV só foi possível com a invenção do Iconoscópio por V.K. Zworykin em 1923. Neste tubo, o alvo era feito de um filme de alumínio oxidado de um lado e que era foto-sensibilizado com vapor de Césio. Nas proximidades era colocada uma grade de metal para colher elétrons liberados pela incidência de luz.

O lado metálico do alvo, era varrido por um feixe de elétrons de alta velocidade que penetravam fundo na camada de óxido, formando assim uma trajetória condutiva que transportava as cargas armazenadas com a incidência de luz para a grade. Desta forma, obtinha-se na grade uma corrente que dependia do fato do ponto em que incidiam os elétrons estarem ou não iluminados.

Se bem que este tipo de tubo primitivo só conseguia imagens rudimentares ele foi o ponto de partida que levaram ao aperfeiçoamento de novos sistemas capazes de obter imagens muito melhores.

Os aperfeiçoamentos que ocorreram desde aquela época hoje são patentes. Na captação de imagens temos os sensores CCD muito mais compactos que os tubos primitivos, e que permitem a construção de câmeras tão pequenas quanto um maço de cigarros. na recepção, os tubos de raios catódicos, já começam a perder terreno para os novos displays de cristal líquido que possibilitam a construção de televisores de bolso, em dimensões nunca antes imaginadas.

UHF?

DISK B&M

9(0192)41.0033

J. Duncon

Os canais de UHF já estão no ar, e como líder absoluto em equipamentos de UHF, a B&M criou o DISKIMAGEM B&M.
Um serviço telefônico que esclarece todas as suas dúvidas sobre UHF e sua instalação.
Ligue e receba grátis a orientação específica para o seu caso.
E enviando este cupom para a B&M, você receberá um manual com todas as informações sobre instalação e funcionamento do sistema de UHF.
B&M. Em sintonia com você.

NOME: _____

NASC.: _____

END.: _____

CIDADE: _____ EST.: _____

CEP: _____ FONE: _____

ATIV. PROFIS.: ☐ TÉCNICO ☐ INSTALADOR ☐ OUTROS

B&M do Brasil Industrial Ltda.
Rua Projetada, nº 200 - Jd. Sta. Genebra
CEP: 13082 - Campinas - SP

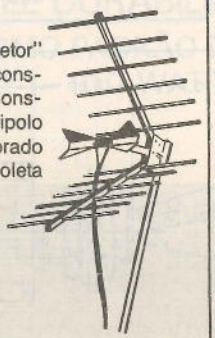
PROMOÇÃO

Adquira os produtos da SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA., enviando um cheque junto com o pedido, já descontando 25%

Promoção válida até 06-11-90
(Não aceitamos vales postais)

ANTENA U.H.F

Diétrica ou "corner refletor" (boca de jacaré). Toda construída em alumínio. Construímos tres tipos: Dipolo Reto ASRU-1 dobrado ASRU-3-3/4" e borboleta ASRU-5-3/4".



ASR
Antenas Santa Rita

(011) 563-9500

Informativo Industrial

RETRANSMISSOR - REPETIDOR DE TV PARA UHF - LB

Destacamos na linha de produtos L. Bueno Jr. & Cia Ltda, o retransmissor para TV em UHF modelo LB 1 000 de 1 watt de potência, totalmente transistorizado operando rigorosamente segundo as normas técnicas vigentes no país.

Dentre as principais características técnicas que destacamos para este equipamento temos:

- Faixa de freqüências de entrada (FI): 45,75 - 41,25 MHz
- Faixa de freqüências de saída: Canais de UHF de 470 a 890 MHz
- Potência de saída: 1 watt
- Estabilidade de freqüência: 0,001%
- Atenuação de harmônicos e espúrios: 60 dB
- Resposta de freqüência: 8,69 MHz
- Tipo de emissão: A5C-F3
- Alimentação: 110/220VAC e 24V DC
- Homologação DENTEL: Nº 0375/80

CHAVE INTERRUPTORA 2 POLOS MOD 7201 - ALFATRONIC

A Alfatronic S.A. possui uma ampla linha de chaves comutadoras para os mais diversos usos como a que focalizamos (figura 1).

As especificações técnicas desta chave são:

- Capacidade dos contactos: 5A/120 VCA ou 28 VDC - carga resistiva 2A/250 VCA - carga resistiva
- Vida útil: 100 000 ciclos a plena carga
- Resistência de contacto: inferior a 10 miliohms (à 2-4 VCC/100 mA)
- Resistência mínima de isolação: superior a 10^8 ohms
- Cor do corpo plástico: vermelho

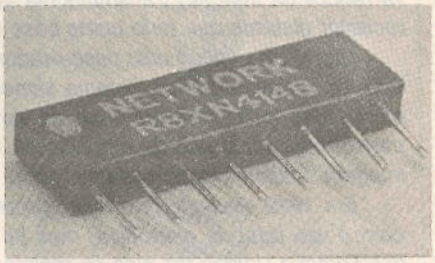
REDES DE DIODOS - SISTEMA VERTICAL - SIP - NETWORK

A Carambella Eletrônica tem na sua linha de componentes, redes de diodos no sistema vertical com circuitos normalizados segundo mostra a figura 2.

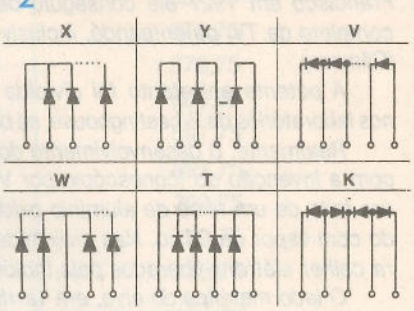
A resistência de isolamento entre os componentes é maior que 10 000MΩ, e a faixa de operação vai de -55 a +125°C.

Na figura 3 temos as dimensões destes componentes cujo número de elementos pode ser fixado pelo cliente.

Os diodos podem também ser de diversos tipos, segundo o cliente, incluindo-se os de uso geral como os 1N4148.



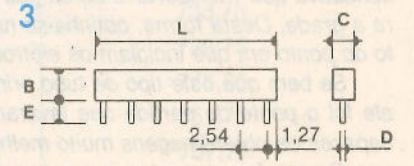
2



ANTENAS DE UHF GD - THEVEAR

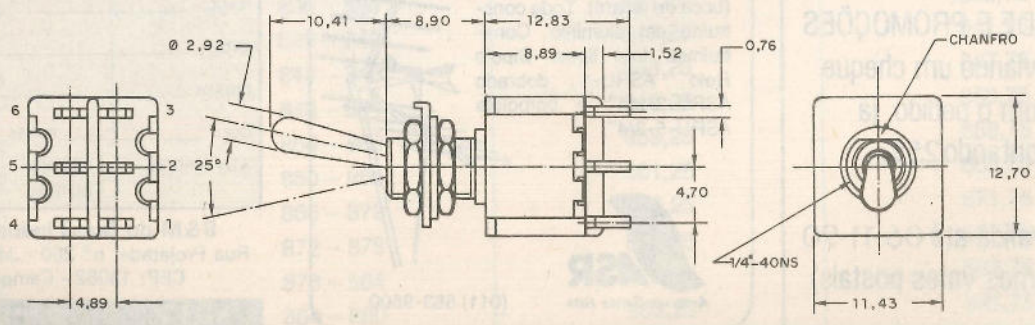
Uma nova antena de UHF, para as estações que já começam a aparecer nesta faixa com a geração direta de programas, a Thevear apresenta uma antena de ganho excepcional. Os modelos 418C e 419C que cobrem a faixa inferior e superior respectivamente da banda de UHF com divisão em 580 MHz têm as seguintes características dadas na tabela abaixo:

3



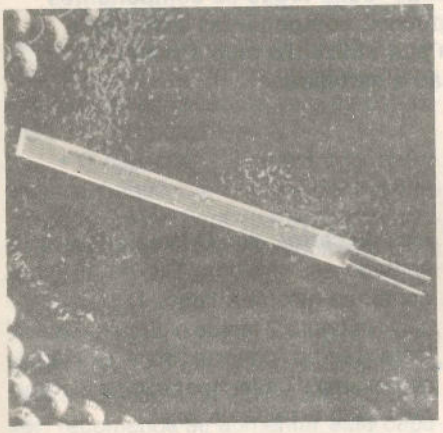
Características	418C	419C
Ganho	14 dB	14 dB
Faixa	470 a 580 MHz	580 a 890 MHz
Relação frente/trás	28 dB	29 dB
Ângulo horizontal	29°	31°
Ângulo vertical	39°	40°
Adaptação (ROE)	menor que 1,25	menor que 1,25
Impedância	75/300 ohms	75/300 ohms
Longitude elétrica	2,6λ	2,6λ
Peso	2100 g	1700 g

1



DETECTOR PT100 ALONGADÓ MATTHEY ELECTRONICS

A Matthey Electronics (Inglaterra) apresenta um novo detector de temperatura de platina projetado especialmente segundo os padrões alemães de medida de temperatura.



Com uma largura de apenas 2,8 mm este sensor pode ser instalado em pontas de prova de 3 mm de diâmetro interior. A faixa de temperaturas de operação se extende dos -70° aos +600°C. O sensor segue os requisitos da norma técnica IEC 751 Classe B.

ACIONADOR DE DISCOS FLEXÍVEIS - RACIDATA

A Racidata fabrica acionadores de discos flexíveis de excelente qualidade com as especificações técnicas dadas na tabela abaixo.

Codificação	FM	MFM
Capacidade não formatado	250k	500K
Capacidade formatado	163,84k	327,68k
Taxa de transmissão	125k/s	250k/s
Acesso à trilha	6 ms	
Tempo de estabilização das cabeças	15 ms	
Tempo de estabilização do motor	250 ms	
Densidade de trilhas	48 TPI	
Número de cilindros	40	
Número de cabeças	2	
Velocidade de rotação do motor	300 RPM (1%)	
Alimentação requerida	5VDC (5%)	- 0,4 A
	12VDC (5%)	- 0,7 A



PERFEITA RECEPÇÃO DOS CANAIS DE UHF.

VOCÊ OBTÉM COM OS CONVERSORES MARCA "LB".

HÁ 25 ANOS FABRICANDO SOMENTE APARELHOS DE UHF.

A INDÚSTRIA "LB" DISPÕE DE PRODUTOS DE ALTA CONFIABILIDADE E INVEJÁVEL DURABILIDADE.

OS REPETIDORES "LB" - NO MESMO PADRÃO DE QUALIDADE - SÃO FORNECIDOS NAS POTÊNCIAS DE 1-100 WATTS, PARA AS CIDADES DO INTERIOR A BAIXO PREÇO.

L B

ATACADO: "LB" PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.
RUA MARIA UMBELINA COUTO, 58 - 13090 CAMPINAS, SP
TELEFONE: 42.5711 - TELEX: 197295 LBLB BR

VAREJO: SOMENTE NAS CASAS QUE VENDEM QUALIDADE.

Equalizador gráfico expansível

Com um único circuito integrado por canal podemos elaborar um equalizador gráfico para 5 freqüências e mais: com o acréscimo de mais um integrado podemos expandir este equalizador para o controle de 10 freqüências e até mesmo 15 com um terceiro componente. O integrado usado reúne todos os componentes necessários ao desenvolvimento do equalizador com a necessidade de poucos componentes externos e excelente desempenho. Por outro lado, suas características permitem sua utilização com a maioria dos equipamentos de som incluindo mesas de gravação e estúdios.

Newton C. Braga

Modernos circuitos integrados incluem a maioria dos componentes necessários ao desenvolvimento de projetos complexos tais como receptores de rádio, controles remotos e também equalizadores gráficos.

Assim, um projeto que antes utilizava praticamente um amplificador operacional ou um conjunto de transistores para cada canal, além de amplificadores de excitação e saída, com componentes modernos podem ser resumidos num único integrado com o mesmo desempenho, e de baixo consumo, bem como, possibilidade de montagem bastante compacta.

É o caso do projeto apresentado que se baseia no integrado LA3600 da SANYO e que contém todos os elementos para a elaboração de um equalizador gráfico de 5 canais.

Além de dois capacitores e 1 potenciômetro para cada canal de equalização, para a elaboração do equalizador completo, precisamos apenas de mais 5 capacitores e 3 resistores.

Fornecemos valores de componentes para 5 canais de equalização, mas também a fórmula que permite calcular os valores de componentes para outros canais, caso o sistema seja expandido.

Dentre as principais características do projeto destacamos:

Tensão de alimentação: 8 a 15 Volts
Corrente quiescente máxima: 8 mA
Ganho de tensão típico: 0,8 dB
Reforço máximo de cada canal: 10 dB
Atenuação máxima de cada canal: -10 dB
Distorção harmônica total máxima: 0,1 %

Daremos a placa de um canal, podendo o leitor facilmente elaborar duas unidades, para uma versão estéreo ou 4 unidades para uma versão estéreo com 10 canais de equalização, fazendo as devidas alterações de valores de componentes, onde necessário.

O LA3600

O LA3600 da SANYO consiste num circuito integrado monolítico de equalizador gráfico de 5 faixas ou canais, sendo indicado para utilização em equipamentos portáteis, rádios cassetes, rádios de carros, etc. O integrado é apresentado em invólucro DIL de 16 pinos conforme mostra a figura 1.

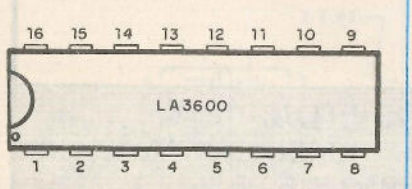


Fig. 1 – Invólucro do CI. LA3600 – Sanyo.

Na figura 2 temos o circuito equivalente interno, observando a existência de um amplificador operacional incorporado para a saída de sinal.

Para o projeto indicado temos as seguintes considerações a fazer sobre as funções dos componentes.

• C1 e C2 determinam a freqüência de operação do primeiro canal e que é calculada pela fórmula:

$$fo = \frac{1}{2\pi\sqrt{C1 \cdot C2 \cdot R1 \cdot R2}}$$

No caso, os resistores R1 e R2 de 1,2k e 68k respectivamente são interno ao circuito integrado, ficando assim apenas os capacitores dependentes da freqüência a ser equalizada.

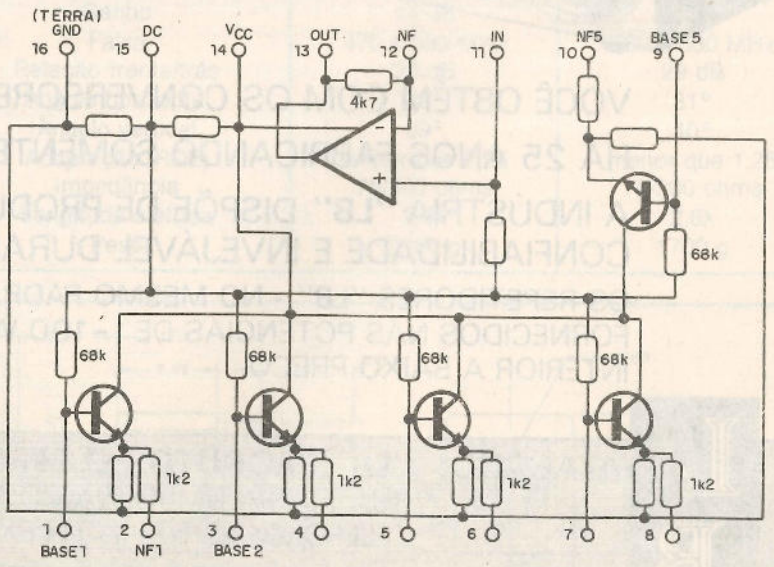


Fig. 2 – Circuito equivalente ao LA3600.

No nosso projeto temos as seguintes freqüências centrais de equalização:

8 Hz
f2 = 343 Hz
f3 = 1,08 kHz
f4 = 3,43 kHz
f5 = 10,8 kHz

• A Relação entre C2 e C1 em cada canal é de aproximadamente 17 vezes, podendo ser feitos arredondamentos para a utilização de valores comerciais de componentes.

• O capacitor C3 de entrada, determina a freqüência mínima de trabalho do equalizador. Para operação com graves, abaixo dos 108 Hz recomendamos aumentar este componente para 10 μF ou mesmo 22 μF.

• O capacitor C4, tem por função desacoplar a fonte evitando efeitos de roncos devido à filtragem. Se isso ocorrer, recomenda-se aumentar este capacitor.

• O capacitor C5, também atua como filtro para a fonte de alimentação proporcionando uma filtragem adicional.

• O capacitor C6 é de saída. Seu valor determina a freqüência mínima de operação do sistema. Para graves abaixo dos 108 Hz, se novos canais forem acrescentados, recomendamos o aumento de valor deste capacitor para 10 μF ou mesmo 22 μF.

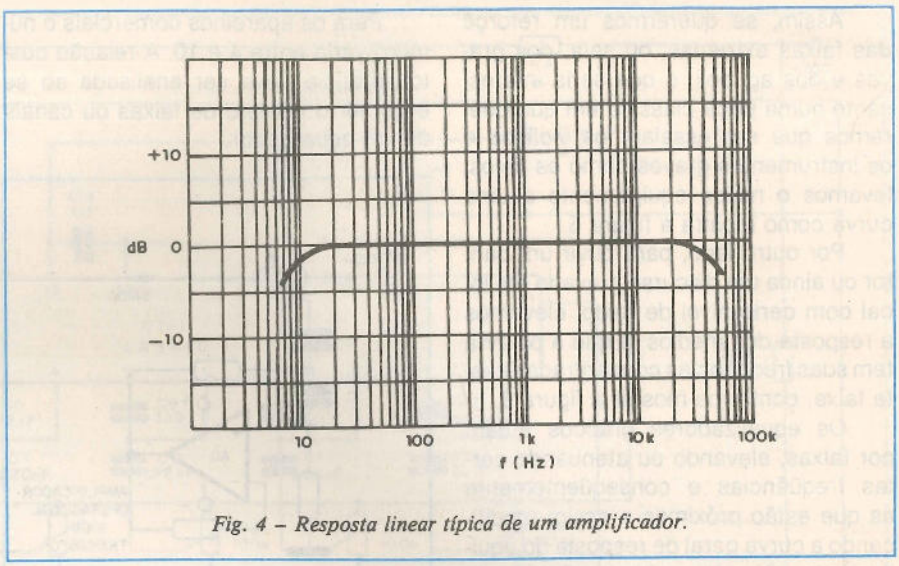


Fig. 4 – Resposta linear típica de um amplificador.

Na figura 3 temos um gráfico em que as curvas de equalização dos canais são plotadas.

As posições de reforço máximo, sem reforço a atenuação máxima correspondem às posições dos potenciômetros de controle. Observamos também que a distorção mínima ocorre nas posições em que não temos nem atenuação nem reforço.

COMO FUNCIONA

Por que atenuar ou reforçar sons somente de determinadas freqüências e isso em função da música que se pretende ouvir ou do ambiente em que nos encontramos?

Cada ambiente apresenta características acústicas próprias refletindo ou absorvendo determinadas freqüências com maior intensidade.

Isso significa que, se dependermos da equalização que existe de forma original nos discos ou fitas, a reprodução que pode ser boa num equipamento situado num determinado ambiente pode apresentar deficiências no mesmo equipamento ou em outro equipamento situado em outro ambiente.

Este fato pode levar muitos proprietários de aparelhos de som a dizer que seu equipamento tem problema quando ouvem a mesma gravação no aparelho de um amigo, sem levar em conta que a diferença não é da qualidade de quem reproduz mas sim do ambiente.

Visando resolver este problema é que se utilizam os chamados equalizadores gráficos.

Com estes equipamentos podemos reforçar ou atenuar determinadas freqüências de nosso aparelho de som que eventualmente sofram uma atenuação ou reforço pela reflexão excessiva no ambiente em que estamos.

Desta forma, em lugar de dependermos a reprodução "linear" em que todas as freqüências são trabalhadas da mesma forma pelo amplificador, como mostra a figura 4, podemos "mexer" nesta curva de resposta e adequá-la ao nosso ambiente e até mesmo aos nossos ouvidos em função da peça que estamos escutando.

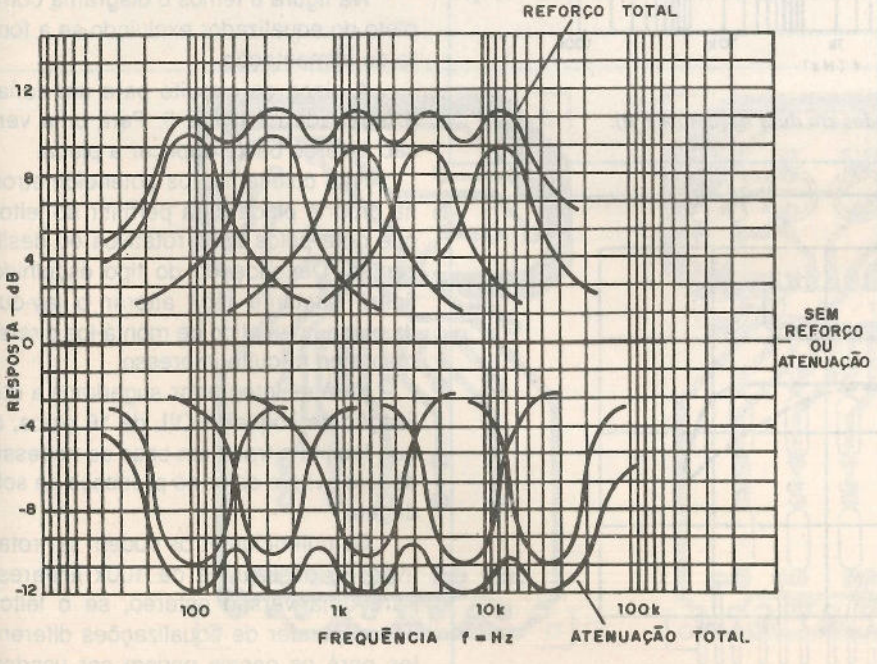


Fig. 3 – Resposta do circuito para 5 canais.

Assim, se querermos um reforço das faixas extremas, ou seja, dos graves e dos agudos, o que seria interessante numa peça clássica em que queremos que sobressaiam os violinos e os instrumentos graves como os celos, levamos o nosso equipamento a uma curva como mostra a figura 5.

Por outro lado, para ouvir um cantor ou ainda um discurso gravado em local com certo nível de ruído, elevamos a resposta dos médios já que a palavra tem suas freqüências concentradas nesta faixa, conforme mostra a figura 6.

Os equalizadores gráficos atuam por faixas, elevando ou atenuando certas freqüências e conseqüentemente as que estão próximas e assim modificando a curva geral de resposta do equipamento. Quanto maior o número de faixas de um equalizador maior será a sua perfeição na obtenção de uma nova curva de resposta.

Para os aparelhos comerciais o número varia entre 4 e 10. A relação custo-benefício deve ser analisada ao se escolher o número de faixas ou canais de um equalizador.

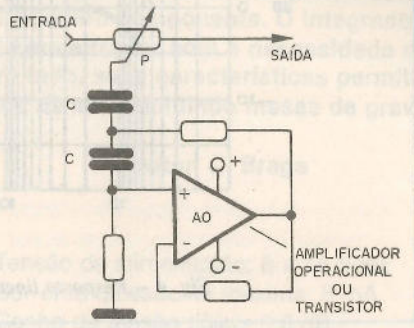


Fig. 7 – Configuração típica de um canal.

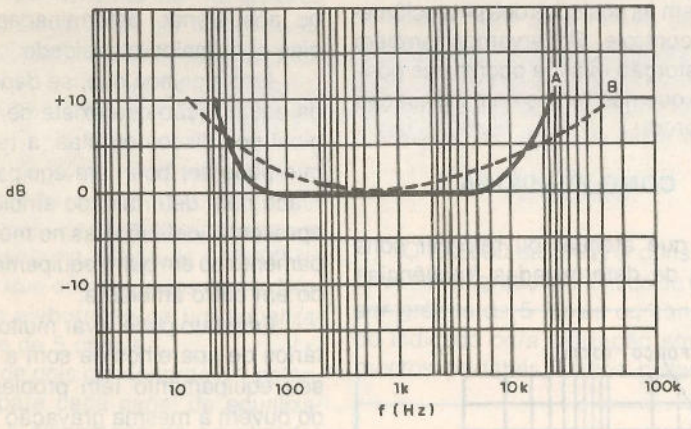


Fig. 5 – Reforço de graves e agudos em duas opções (A e B).

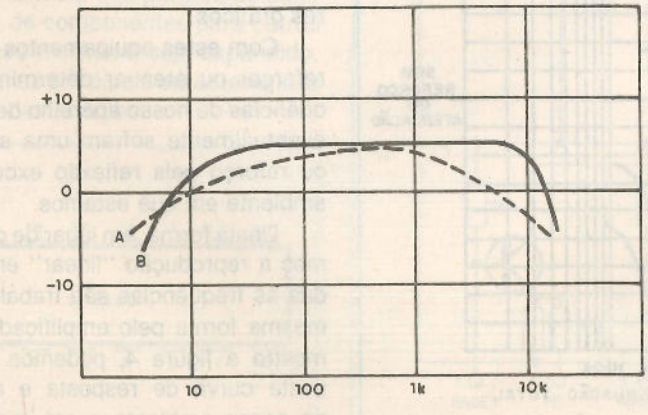


Fig. 6 – Reforço de médios em duas opções.

Basicamente um equalizador é formado por amplificadores que são sintonizados numa determinada freqüência que podem deixar passar ou atenuar. na figura 7 temos a configuração de um desses canais, onde os capacitores determinam a freqüência de operação e o potenciômetro vai determinar o ganho do amplificador.

Com o potenciômetro na posição média não temos nem reforço nem atenuação, ou seja, o sinal da freqüência indicada passa normalmente. Por outro lado, deslocando-se o cursor podemos aumentar ou diminuir o ganho do circuito, obtendo assim o reforço ou atenuação da freqüência desejada.

Observe que este tipo de circuito possui um certo fator "Q" ou seletividade, de modo que, na verdade, ele trabalha com uma certa faixa de freqüências que também são reforçadas ou atenuadas. Dependendo da largura desta faixa precisaremos de mais ou menos canais para ter um controle perfeito de toda a gama audível. Veja que no nosso caso, centralizado a freqüência em 100 Hz, na verdade temos um reforço e atenuação de sinais neste canal para freqüências que estão entre 50 e 200 Hz. Evidentemente, os 100 Hz terão o maior reforço e atenuação.

MONTAGEM

Na figura 8 temos o diagrama completo do equalizador excluindo-se a fonte de alimentação.

A placa de circuito para um canal é mostrada na figura 9. Para uma versão estéreo basta duplicar a placa.

Não colocamos os potenciômetros na própria placa para permitir ao leitor que opte pelos tipos rotativos ou deslizantes. Dependendo do tipo escolhido ficará bastante fácil alterar o lay-out da placa no sentido de montá-los diretamente no circuito impresso.

Para os integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL de 16 pinos, o que facilita a troca em caso de necessidade e evita o calor no processo de soldagem.

Os potenciômetros podem ser rotativos ou deslizantes de 100k lineares. Para uma versão estéreo, se o leitor não depender de equalizações diferentes para os canais podem ser usados potenciômetros duplos, mas isso nem sempre será conveniente.

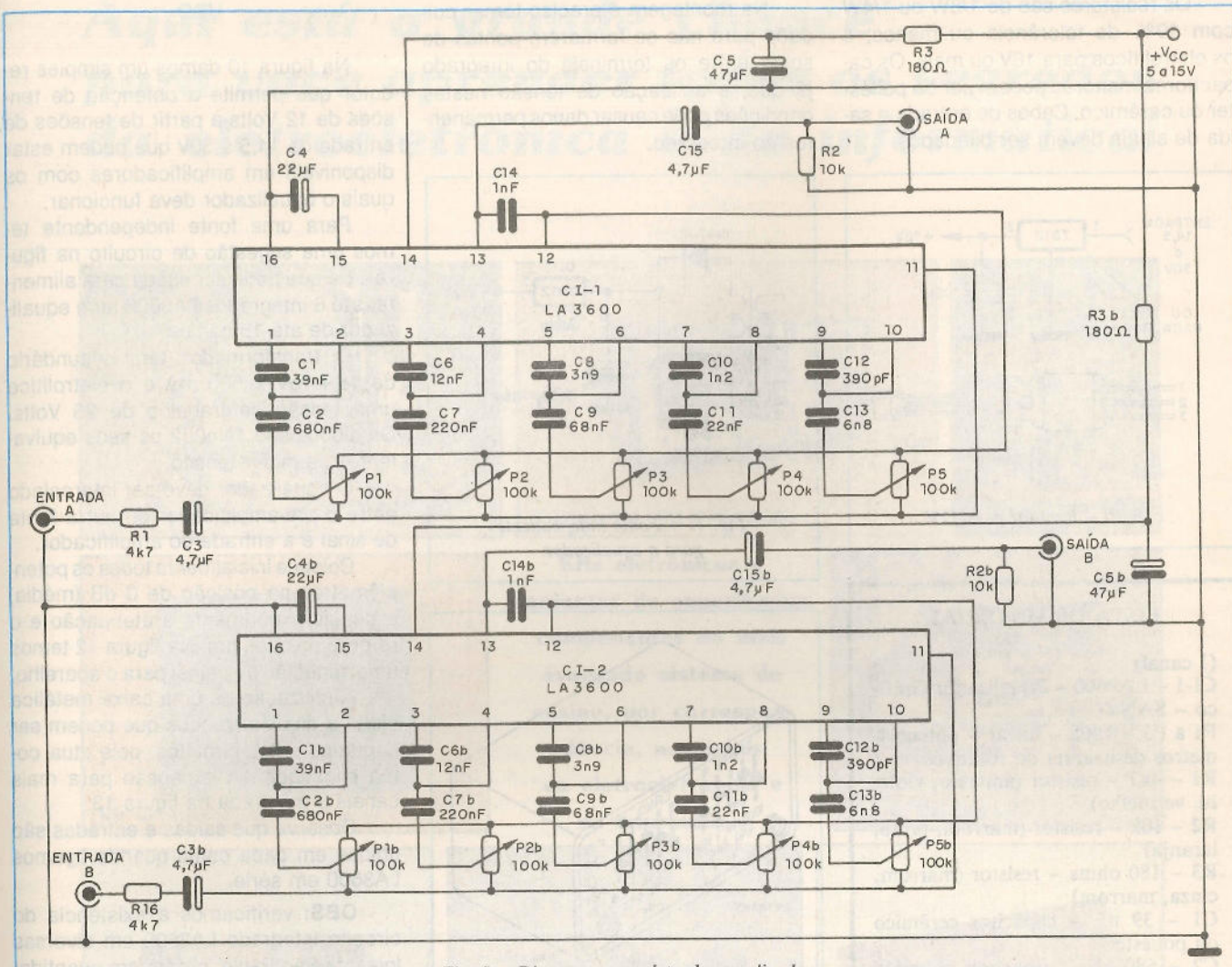


Fig. 8 – Diagrama completo do equalizador.

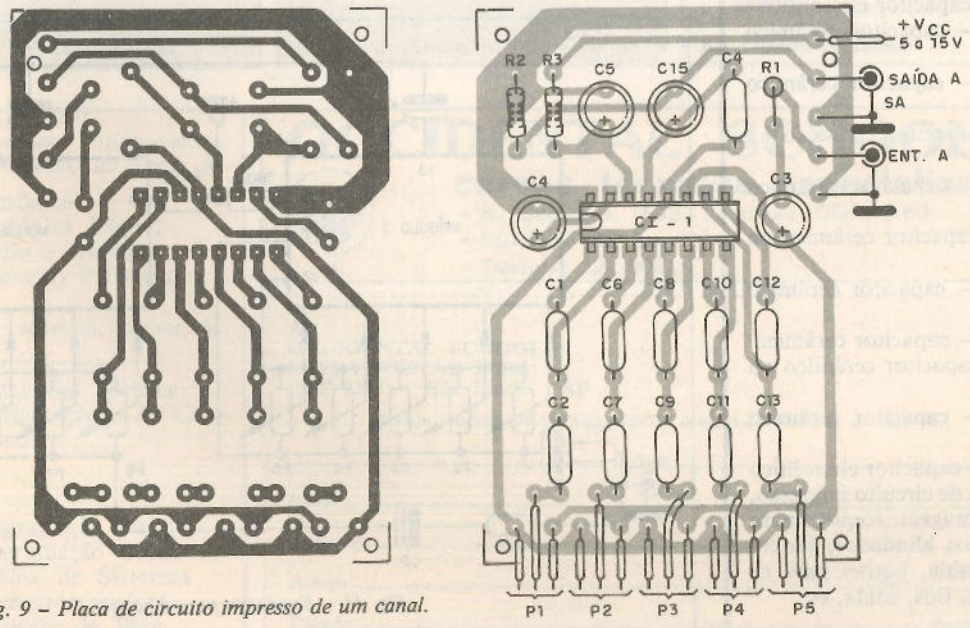


Fig. 9 – Placa de circuito impresso de um canal.

Os resistores são de 1/8W ou 1/4W com 10% de tolerância ou menos, e os eletrolíticos para 16V ou mais. Os capacitores menores podem ser de poliéster ou cerâmico. Cabos de entrada e saída de sinais devem ser blindados.

Na montagem é preciso tomar cuidado para não se formarem pontes de solda entre os terminais do integrado já que, a aplicação de tensão nestas condições pode causar danos permanentes ao integrado.

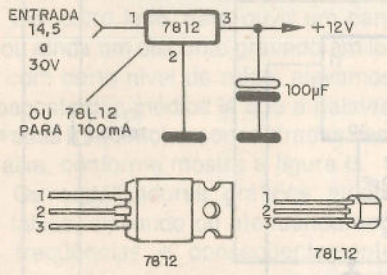


Fig. 10 – Redutor para 12V.

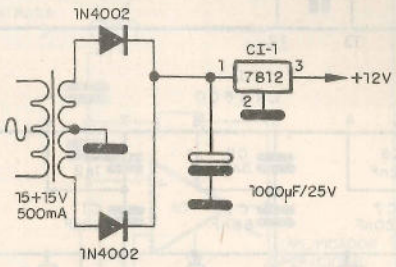


Fig. 11 – Fonte independente para o equalizador.

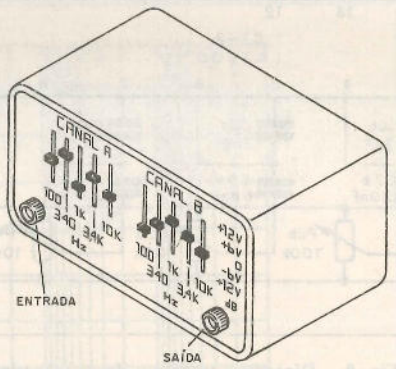


Fig. 12 – Sugestão de painel.

LISTA DE MATERIAL

(1 canal)
CI-1 – LA3600 – Equalizador Gráfico – SANYO
P1 a P5 – 100k – linear – potenciômetros deslizantes ou rotativos
R1 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 180 ohms – resistor (marrom, cinza, marrom)
C1 – 39 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C2 – 680 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C3 – 4,7 µF – capacitor eletrolítico
C4 – 22 µF – capacitor eletrolítico
C5 – 47 µF – capacitor eletrolítico
C6 – 12 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C7 – 220 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C8 – 3n9 – capacitor cerâmico ou poliéster
C9 – 68 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C10 – 1n2 – capacitor cerâmico ou poliéster
C11 – 22 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C12 – 390 pF – capacitor cerâmico
C13 – 6n8 – capacitor cerâmico ou poliéster
C14 – 1 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C15 – 4,7 µF – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o integrado, fios blindados, jaques de entrada e saída, botões para os potenciômetros, fios, solda, etc.

USO

Na figura 10 damos um simples redutor que permite a obtenção de tensões de 12 Volts a partir de tensões de entrada de 14,5 à 30V que podem estar disponíveis em amplificadores com os quais o equalizador deva funcionar.

Para uma fonte independente temos uma sugestão de circuito na figura 11 e que pode ser usada para alimentar até 6 integrados LA3600 num equalizador de até 15 canais.

O transformador tem secundário de 15+15V x 500 mA e o eletrolítico uma tensão de trabalho de 25 Volts. Os diodos são 1N4002 os seus equivalentes de maior tensão.

O equalizador deve ser intercalado entre o pré-amplificador ou outra fonte de sinal e a entrada do amplificador.

Coloque inicialmente todos os potenciômetros na posição de 0 dB (média) e depois experimente a atenuação e o reforço de cada um. Na figura 12 temos uma sugestão de painel para o aparelho.

A utilização de uma caixa metálica ajuda a eliminar roncos que podem ser captados pelos circuitos, pois atua como blindagem. A expansão para mais canais é mostrada na figura 13.

Observe que saídas e entradas são unidas em cada canal quando ligamos LA3600 em série.

OBS: verificamos a existência do circuito integrado LA3600 em diversas lojas de São Paulo, porém em quantidade limitadas. Sugerimos que os leitores verifiquem a disponibilidade do componente antes de iniciarem a montagem.

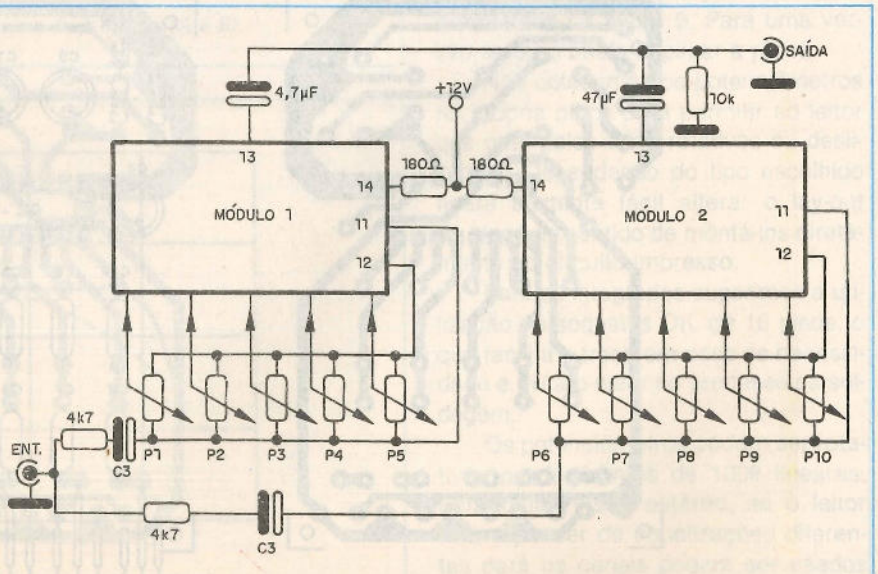


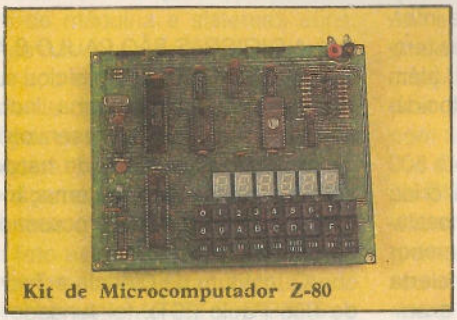
Fig. 13 – Expansão para 2 canais.

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


Kit de Televisão


Transglobal AM/FM Receiver


Comprovador de Transistores


Kit de Microcomputador Z-80

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


Kit de Refrigeração


Kit Básico de Experiências


Injetor de Sinais


Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

1947

- Av. São João, 1588 - 2ª s/ loja - CEP 01260
- São Paulo SP Brasil
- Telefone: 222-0061

SE-213

À
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Notícias & Lançamentos

Nacionais

RAIOS E TROVÕES NA MIRA DE SAFIR

Já existe uma forma de detectar tempestades num raio de 200 km: o sistema francês SAFIR que trabalha em tempo real. Em 1986 a NASA testou-o com sucesso em Cabo Kennedy e desde 1988 é utilizado diariamente pelo CNES (Centro Francês de Estudos Espaciais) e também pelo Arianespace na Base de Kourou. Agora o sistema está sendo industrializado e comercializado pela Dimensions, empresa criada por um grupo de engenheiros da ONERA (Agência Nacional de Estudos e Pesquisas Aeroespaciais).

O equipamento foi projetado pela própria ONERA e tem muitas aplicações: na aviação (aeroportos, navegação aérea), na área militar (bases e depositivos), na indústria (petroquímica, locais sensíveis, redes elétricas) e na proteção do meio ambiente (previsão de incêndios em florestas, etc).

Segundo seus criadores, a SAFIR é no momento o único sistema que detecta em tempo real as tempestades em formação em 200 km de raio. Ele prevê riscos de ocorrência de raios tanto em terra como no ar e foi planejado "para evitar acidentes como o que aconteceu em 1987 em cabo Kennedy, quando um foguete Atlas-Centauro e sua carga útil (135 milhões de dólares) foram atingidos em vôo por um raio com prejuízo total.

SAFIR exige no mínimo 3 estações de localização com detectores de aproximadamente 1 metro de altura. Eles medem as descargas elétricas nas nuvens e entre as nuvens e o solo, e informam por triangulação a posição das tempestades em um raio de 200 km, além de calcular em tempo real a velocidade de seu deslocamento.

O preço é de aproximadamente 500 mil dólares, mas a Dimension já criou sistemas menores que acusam tempestades em um raio de 15 km e com menor antecedência. Estes aparelhos de alerta mais localizado (para estádios, por exemplo) custam 20 mil dólares. (CENDOTEC)

CYGNUS INVESTE EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A CYGNUS está investindo cerca de US$ 400.000 em treinamento e aquisição de equipamento, para que o seu departamento de assistência técnica esteja apto a consertar os componentes de um CD, que até então, eram substituídos.

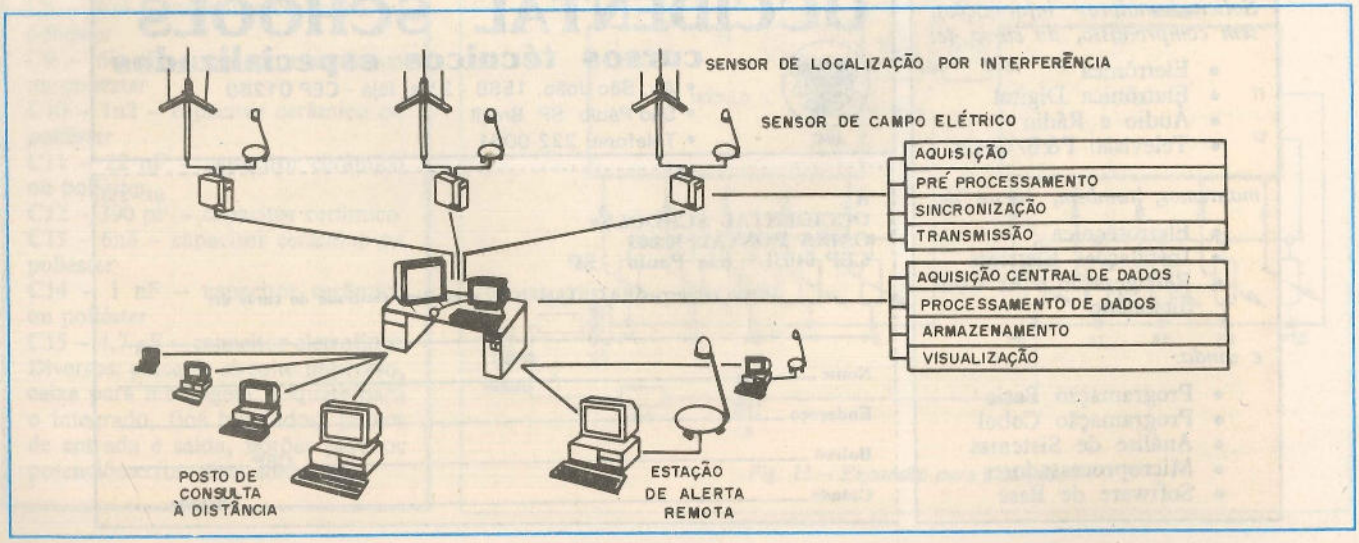
Segundo Eduardo Marcelo dos Reis, diretor comercial da CYGNUS, os investimentos em tecnologia e treinamento são constantes para que o consumidor tenha o melhor produto não só até a sua aquisição, mas no pós venda também.

ICT LANÇA NOVO KIT

A DIGIBRAS SÃO PAULO S.A. TECNOLOGIA INDUSTRIAL, iniciou suas atividades preenchendo uma lacuna de mercado, na área de desenvolvimento de projetos específicos de hardware e software aplicados à automação industrial e controles microprocessados em geral.

O Instituto de Ciência e Tecnologia de São Paulo (ICT), foi fundado com o objetivo de pesquisar e desenvolver a informática aplicada na automação industrial, bem como, formar profissionais para atender um mercado onde esta vem incorporando mais setores necessitando, daí, desenvolver sistemas próprios para cada segmento.

Da união dessas duas entidades, surgiu o Sistema de Desenvolvimento Modular SD-100, uma poderosa ferramenta para o estudo e assimilação dos principais conceitos da Automação e





Robótica, bem como um, poderoso aliado em trabalhos relacionados com a linguagem de máquina e sistemas afins. Apesar de sua capacidade e complexidade interna, o sistema é de extrema simplicidade de operação permitindo criar vários tipos de programas em linguagem de máquina para milhares de aplicações em automação e robótica. O ICT fornece todo o treinamento necessário.

Na foto acima temos o Sistema de desenvolvimento Modular controlando um novo lançamento ICT/DIGIBRAS: o Robô Manipulador Didático RMD-02 o qual passará, em breve, a ser produzido em série e será utilizado pelas empresas em seus cursos de robótica, os quais podem ser ministrados por correspondência ou nas empresas interessadas.

Maiores informações: ICT/DIGIBRAS: Rua Ambrosina de Macedo, 94 - CEP: 04013 - Vila Mariana - São Paulo - SP - Brasil - Telefone: (011)-575.0483 - Telex: 1132202 DGSP BR

"RIDER II" PHILIPS TEM MAIOR PROTEÇÃO CONTRA ROUBO

A Philips do Brasil está lançando um novo auto-rádio/toca-fitas auto-reverse, o "Rider II" Security Code, equipado com o mais eficiente código de segurança do mercado que oferece mais de um milhão de combinações possíveis e torna inútil ter o aparelho nas mãos sem conhecer a senha correta. Como o mais sofisticado produto da linha Philips Car Stéreo, o "Rider II" traz um recurso exclusivo e inédito no mercado: o Security Code, código de segurança de dez dígitos (já ativado de fábrica) com mais de um milhão de combinações possíveis. Assim como outros modelos da linha Philips Car Stereo, oferece também o sistema AST - Autostore, que memoriza automaticamente em AM e FM, na cidade ou na estrada, as cinco emissoras de melhor sinal de recepção na região por onde o veículo estiver circulando, e um controle remoto com fio para a mudança de estações.

O "Rider II" montado com tecnologia SMD, tem 60 watts de potência (4x15 watts), controles independentes para graves e agudos, rádio AM e FM estéreo com sintonia digital PLL, 15 memórias (10 para FM e mais 5 para AM), toca-fitas com seletor para fitas de cromo e metal, sistema Dolby B de redução de ruídos na reprodução de fitas cassete, circuito AGC que elimina automaticamente interferências causadas pelo sinal de outras emissoras que não aquela sintonizada, supressão automática de ruídos em FM, iluminação total do painel (Night Design), comutação automática estéreo/mono em locais de difícil recepção e memorização da última emissora sintonizada ao mudar de faixa ou ao desligar o aparelho.

Maior proteção contra roubo

O código de segurança que equipa o "Rider II" Security Code é o mais eficiente do mercado, uma vez que reduz as probabilidades de acerto da senha correta no caso de roubo para 1/1.048.576 - uma chance em mais de um milhão - mais de cem vezes superior àquelas anunciadas pelos demais fabricantes. O usuário conta com um código secreto ativado de fábrica de dez dígitos (de 1 a 4 com repetição), cuja combinação exata recebe em dois cartões num envelope lacrado ao adquirir o aparelho. Para que o comprador não seja obrigado a revelar seu código na presença de terceiros, um dispositivo faz o aparelho funcionar por apenas um minuto para que seja testada a instalação do aparelho e dos alto-falantes. Uma vez acionado, esse código de segurança bloqueia todas as funções do rádio e do toca-fitas em caso de roubo ou interrupção da alimentação elétrica (no caso de troca da bateria, por exemplo). Um led luminoso fica piscando, caso o usuário assim o deseje, indicando que o aparelho está protegido pelo Security Code. Três selos adesivos, medindo 7 cm x 4,5 cm, são fornecidos junto com o aparelho para que sejam fixados nos vidros. Neles consta a inscrição "Auto-Rádio Protegido com Security Code"

PHILIPS LANÇA NOVOS RADIOGRAVADORES E TV MONITOR

Estão no mercado três novos lançamentos da Philips: dois radiogravadores mono (DR180 e DR280) e o televisor de 20 polegadas 20GL1440 Monitor.



O auto-Radio/Toca-Fitas "Rider II" da Philips tem um código de seguranca. com mais de 1 milhão de combinações possíveis.

Os dois novos radiogravadores mono Philips, DR180 e DR280 são de simples manuseio e operação, possuem dimensões compactadas, estilo moderno e incorporam tecnologia atual. Chegam ao mercado para repetir o grande sucesso de vendas alcançado pelos modelos anteriores AR150 e 250.

Os dois novos radiogravadores Philips têm um deck com desligamento automático ao final da fita (Full Auto Stop),



função "pause", tecla única para gravação, microfone embutido e para, maior simplicidade, nível automático de gravação. Com um único circuito integrado responsável pela sintonia do rádio (Integrated Tuner), o DR180 possui duas faixas de ondas curtas capazes de captar sinais de emissoras distantes, inclusive do exterior. Os dois novos produtos funcionam com 4 pilhas grandes ou ligados à rede elétrica de 110V ou 220V.

Internacionais

PROJETOR DE CRISTAL LÍQUIDO PARA TELA DE 70 POLEGADAS

A Matsushita Electric Industrial está apresentando um novo projetor de TV de cristal líquido, que projeta uma imagem de 80 polegadas com 300 Watts de potência, proveniente de uma lâmpada de halogênio.

A unidade é vendida no Japão a um preço aproximado de 667 dólares e tem uma definição de 55440 pixels, com um método especial para a produção das três cores primárias.

A imagem projetada pode ter de 14 a 70 polegadas e a unidade possui um alto-falante, incorporado com uma saída de áudio, de 0,8 watts. Além disso, o aparelho tem uma saída para um amplificador externo e para um fone de monitoria.

Seu peso é de apenas 2,7 kg ele mede 19,4 x 20 x 12,7 cm.

NOVO DIAFRAGMA DE DIAMANTE PURO

A JVC (Victor Company of Japan) e a Sumitomo criaram um diafragma de diamante puro. O diafragma foi criado com processo de deposição por vapor a partir de um filamento de tungstênio aquecido a uma temperatura de 2000 graus.

Colocando em contato este filamento com o gás metano foi formada uma membrana de diamante puro com 30 μm de espessura.

FACSIMILE TRANSMITE DOCUMENTOS EM APENAS 6 SEGUNDOS

O modelo Rifax 2500 e 2500S da Ricoh consegue transmitir documentos, com excelente qualidade de imagem, em apenas 6 segundos. O preço aproximado deste equipamento é de 5 800 dólares, no japão. O processamento do sinal leva alguns segundos a mais perfazendo um total de 11 segundos, para a comunicação completa.

O aparelho possui um modem de 14,4 kbps, e um sistema para trabalhar com documentos no formato A3. O Rifax 2500 armazena o equivalente a 18 documentos em formato A4 na sua memória, enquanto que o Rifaz 2500S armazena 72 páginas.

PROGRAMA DE TREINAMENTO EM VÍDEO PARA DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Se você deseja adquirir um bom conhecimento técnico e se desenvolver profissionalmente, lhe oferecemos essa oportunidade. Quatro novas fitas de vídeocassete onde você aprende sem sair de casa.

CURSO TEÓRICO E PRÁTICO DE TELEVISÃO

Teoria da TV P&B, explicação dos princípios das cores, análise dos diagramas em BLOCOS, funcionamento e defeitos mais comuns na prática.

ESTUDO DA TECNOLOGIA DOS MICROPROCESSADORES

Explicação, funcionamento, diferenças entre 4, 8, 16 e 32 bits, chips mais utilizados, memórias, interface etc. Ideal para iniciantes na Eletrônica dos computadores.

ESTUDO DOS ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Portas lógicas, os sofisticados chips LSI, formação do CI, orientação prática relacionada com lógica digital.

CURSO TEÓRICO SOBRE CÂMERAS E CAMCORDERS

Explicações, fundamentos, funcionamento eletrônico, diagramas em BLOCOS e orientação de ajustes e de reparações.

• Estes cursos são da autoria do Prof. Sergio R. Antunes. •

Cr$ 11.000,00 cada, *sem mais despesas (envie um cheque nesse valor e nossa solicitação de compra da última pág.)*

OBS: Os pedidos destas fitas por reembolso postal serão acrescidos de 30% + despesas postais.

Tecnologia de montagem em superfície

Parte IX

Colaboração:
Philips Components



PASTA DE SOLDA

As pastas de solda são ingredientes chaves na soldagem de placas impressas por refluxo. Consistem de uma mistura de fluxo pastoso impregnado de aglomerante, solventes, pequenos nódulos de solda e aditivos para o controle das propriedades reológicas. Com o aquecimento a uma temperatura superior ao ponto de fusão da liga de solda, a mistura reflui para formar uniões soldadas.

Este capítulo descreve em detalhes a composição e as propriedades das pastas de solda, assim como a impressão por tela, através de "stencil", aplicação dosada e a transferência por pinos, das pastas.

COMPOSIÇÃO E PROPRIEDADES DA PASTA DE SOLDA

A pasta de solda é uma suspensão de solda em pó numa mistura de aglomerante (na maior proporção, resina), solventes e aditivos, que são usados para otimizar características de fluxo durante a aplicação da pasta. Aquecida acima do ponto de fusão da liga de solda, a pasta reflui para formar juntas soldadas. Embora seja usada principalmente para a soldagem por refluxo de placas de circuito impresso, a pasta de solda vem sendo empregada cada vez mais em muitos outros processos de soldagem. Continuamente são desenvolvidas novas pastas de solda, para aplicações tão diversas quanto aquecimento muito rápido para soldagem por laser, e aquecimento muito lento numa estufa de ar.

Quando a pasta é aquecida acima do ponto de fusão da liga de solda, as partículas desta coalescem para formar um volume único de metal. Geralmente este metal possui grande quantidade de orifícios ou cavidades recheadas de fluxo (figura 9.1).



Fig. 9.1:
Corte de um SMD sem terminais soldado, mostrando cavidades na solda.

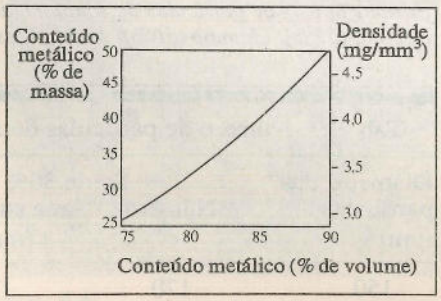


Fig. 9.2:
Relação entre conteúdo metálico de uma pasta e sua densidade.

A maioria das pastas contém de 75% a 90% em massa (20% a 50% em volume) de solda (figura 9.2). Se os componentes estiverem distribuídos homogeneamente, as partículas de metal não estão em contato entre si. Embora sejam adicionados agentes para manter a solda em suspensão, a vibração durante o transporte pode provocar sedimentação, tornando necessária a agitação da pasta antes de sua utilização.

A reologia da pasta é importante para uma boa aplicação. Propriedades reológicas, como viscosidade e tixotropia (diminuição da viscosidade com a agitação - N.T.) dependem da percentagem em volume da solda, do tamanho e distribuição das partículas de solda e dos aditivos utilizados.

Existem dois caminhos para a fusão ou refluxo da pasta de solda:

- a pasta de solda escorre gradualmente, durante o aquecimento, e os gases são formados principalmente antes de a solda coalescer.
- a superfície da pasta seca gradualmente durante o aquecimento e os gases são formados principalmente durante a fusão.

O caminho seguido depende da quantidade de solvente e de sua pressão de vapor, bem como das condições de secagem.

Padrões de linhas finas normalmente são obtidos pelo segundo caminho, mas os gases emitidos podem provocar

o surgimento de orifícios na junta soldada. O número de orifícios pode ser reduzido pelo aumento da temperatura de solda e do seu tempo de duração, pois isso permite a eliminação dos gases durante a soldagem.

Existem pastas que contêm esferas de porcelana ou metal. Elas agem como espaçadores que aumentam o afastamento entre a parte inferior do componente e o substrato, aumentando a flexibilidade da união soldada no caso dos componentes sem terminais e simplificando a limpeza da placa após a montagem.

A pasta de solda deve ser manipulada com cuidado. Devem ser usados óculos protetores e a pasta que entrar em contato com a pele deve ser removida imediatamente por lavagem com água e sabão.

Partículas de solda

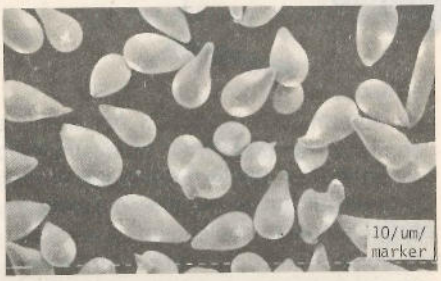
O tamanho e formato das partículas de solda dependem do processo de produção do pó. A forma varia desde totalmente irregular, para um pó produzido por sopragem em ar, até quase perfeitamente esférica, para partículas obtidas por jateamento da solda fundida num líquido ou uma atmosfera inerte (figura 9.3). O tamanho é controlado por peneiramento. O peneiramento de partículas esféricas proporciona uma estreita distribuição de tamanho das partículas. O peneiramento de partículas de forma irregular produz ampla variedade de tamanhos, pois a abertura da peneira somente determina a menor secção das partículas. Partículas esféricas oferecem propriedades reológicas mais reproduzíveis.

O tamanho das partículas é determinado pelo tamanho da malha da peneira. Os tamanhos normalmente usados são 325, 200 e 100, correspondentes a aberturas de 45, 75 e 100 μm, respectivamente. Os pós normalmente consistem de frações de peneira, de modo que possuem uma faixa estreita de tamanhos de partículas. A tabela 9.1 resume a relação entre o número de partículas de solda em 1 mm^3 de pasta e sua superfície total, para vários tamanhos de partículas e pastas contendo 30 ou 40% de solda em volume, supondo que as partículas em cada grupo sejam esferas perfeitas e tenham o mesmo diâmetro.

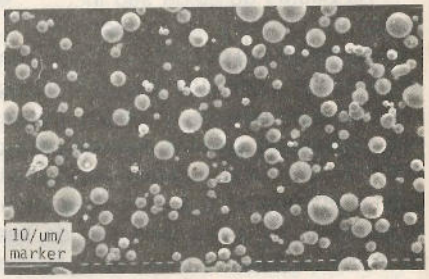
Antes que as partículas possam coalescer, suas superfícies tem de ser limpas pelo fluxo. Quaisquer impurezas na solda ou nas superfícies a serem soldadas impedem a coalescência e tendem a deixar esferas de solda isoladas no substrato. Estas esferas de solda podem afetar a confiabilidade dos circuitos se não forem removidas. Uma impureza comum é o óxido metálico, que deve ser minimizado. O pó de alta qualidade é denominado "oxide free" (isento de óxido) quando o conteúdo de oxigênio é inferior a 0,03%, ao passo que mais de 0,15% tende à formação de bolotas de solda. O carbono como impureza também pode reduzir a soldabilidade.

Pós com pequeno tamanho de partículas e elevada área superficial são altamente reativos e possivelmente contenham impurezas em forma de óxidos. A remoção de óxido de pequenas partículas é demorada, de forma que a coalescência das partículas pode ser lenta. Por outro lado, a pasta flui melhor se as partículas forem pequenas. Não devem ser usadas partículas de solda menores que 10 μm, pois tendem a produzir satélites (bolotas de solda muito pequenas, muito espalhadas, como mostra a figura 9.4). As esferas de solda fluem facilmente e provocam um desgaste relativamente pequeno do equipamento impressor por tela, mas, se todas as partículas forem esféricas, a pasta pode fluir facilmente demais, de modo que podem ser adicionadas algumas partículas não esféricas, para controlar o fluxo.

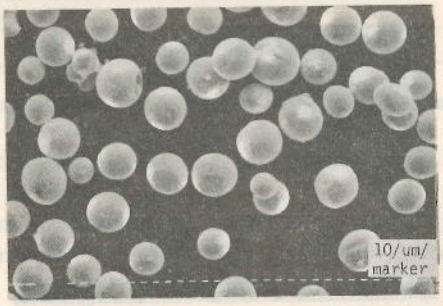
Quando a solda começa a fundir, há uma tendência de as partículas esféricas de solda depositarem-se, resultan-



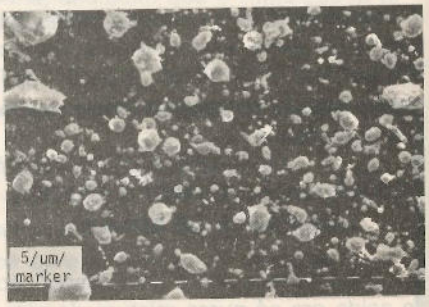
1. partículas em forma de pera, fração de peneira de 50 a 70 um.



2. partículas esféricas, fração de peneira de 10 a 45 um.



3. partículas esféricas, fração de peneira de 40 a 80 um.



4. partículas irregulares, fração de peneira<75um.

Fig. 9.3:
Formas típicas de partículas de solda usadas em pastas. Composição de solda: 1-3, estanho (62%)/ chumbo (36%)/ prata; 4, estanho (60%)/ chumbo (40%).

Tab. 9.1: Número de partículas de solda e sua área superficial em 1 mm^3

Diâmetro das partículas (μm)	Solda 30%		Solda40%	
	Número	Área superficial (mm^2)	Número	Área superficial (mm^2)
150	170	12	226	16
75	1358	24	1811	32
45	6288	40	8383	53

do uma camada de solda sólida na parte inferior e uma camada líquida na parte superior. Quando são soldados padrões de linhas finas, isto pode causar uma retirada não uniforme da solda para as ilhas de soldagem. Partículas de solda com forma de "osso" ou "pera" não se depositam no momento da fusão; desse modo, essas formas são melhores para a soldagem de padrões de linhas finas.

Normalmente, a composição da liga de solda está próxima à da eutética de estanho/chumbo. Na soldagem de condutores de filme espesso, é acrescentado até 4% de prata à liga eutética, para reduzir a taxa de dissolução da prata contida nas ilhas de soldagem pela solda fundida. Foram desenvolvidas várias ligas para satisfazer à ampla gama de técnicas e condições de soldagem.

Durante a operação de soldagem, a liga é fundida por um curto intervalo de tempo, de modo que geralmente não se forma escória (ou resíduos). Isto permite usar elementos na pasta de solda que não podem ser empregados na solda de onda.

Fluxo

As pastas de solda e a solda de onda usam o mesmo tipo de fluxo, com as mesmas exigências. O tipo correto de fluxo remove os óxidos superficiais, impede a reoxidação, auxilia na transferência de calor da fonte à união, melhora a capacidade de umedecimento das superfícies da união a soldar e deixa resíduos não corrósivos (ou então, corrosivos porém facilmente removíveis). Devido à área superficial relativamente grande das partículas de solda e à possibilidade de contaminação por óxido, um fluxo não ativado pode não coalescer completamente as partículas. Um fluxo de resina fracamente ativada (RMA) é o tipo mais apropriado para a maioria das aplicações em pasta de solda. Geralmente o conteúdo de fluxo é de 12 a 20% em massa.

Os principais componentes do fluxo são:

Colofônio - também conhecido como breu, é um produto natural obtido da seiva do pinheiro, destilada para retirar a terebentina. É usado um colofônio puro ou um tipo modificado (mais facilmente dissolvido e melhor resistência à temperatura).

Solvente - deve dissolver o colofônio, evaporar lentamente à temperatura ambiente, mas evaporar mais rapidamente às temperaturas de secagem. Deve ter baixa flamabilidade e ser compatível com os demais componentes do fluxo.

Ativadores - ativadores comuns são os ácidos orgânicos dibásicos, tais como ácido succínico, e sais orgânicos como cloreto de dimetil amônio ou cloreto de dietil amônio.

Agente espessante - proporciona tixotropia, controlando assim o fluxo das partículas de solda. Seus efeitos diminuem rapidamente com o aumento da temperatura.

Estabilizadores - podem ser adicionados para reduzir as reações químicas à temperatura ambiente, prolongando a vida de armazenagem.

Força de adesão

Os componentes podem ser retidos no seu lugar, entre a colocação e a soldagem, pela gomosidade (força de adesão) da pasta. Essa força de adesão depende de fatores como composição da pasta, condições de secagem, pressão na colocação e tempo de aplicação desta, área de contato e rapidez da retirada do aplicador de pasta.

Durante a secagem a 25°C, o solvente evapora e a força de adesão aumenta de aproximadamente 0,01 N/mm^2 para um valor máximo que pode chegar a 0,04 N/mm^2.

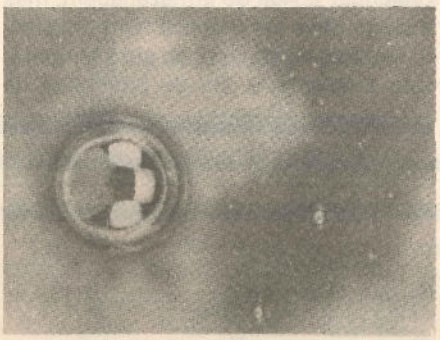


Fig. 9.4:
Formação de satélites – bolotas de solda muito pequenas e espalhadas ao redor de uma partícula de solda.

Com a secagem prolongada, a força de adesão cai gradualmente a zero, quando o solvente é completamente removido, deixando uma película. Os tempos de secagem à temperatura ambiente para deixar máxima força de adesão variam de duas a dezenas de horas, dependendo do tipo de pasta usado. Quando a temperatura é aumentada para 150°C, a força de adesão pode cair a 0,001 N/mm^2.

Os solventes com baixa pressão de vapor permitem a aplicação da pasta até 48 horas antes da colocação dos componentes, sem perda na força de adesão. Placas com pasta aplicada podem ser armazenadas durante um mês à temperatura de -20°C, desde que sejam protegidas contra a condensação à medida que se aquecem à temperatura ambiente. Se a pasta ficar excessivamente seca, não manterá seguros os componentes entre a colocação e a soldagem; pode também reduzir a aderência entre ilhas de soldagem de filme espesso e substratos de alumina.

Secagem

Depois da colocação dos componentes, a pasta é secada para evaporar a maior parte do solvente. Isto evita o deslocamento dos componentes pela rápida evaporação do solvente durante a soldagem, mas também aumenta o número de pequenas bolotas de solda espalhadas pela placa. A temperatura e a duração da secagem dependem do ponto de ebulição e da quantidade do solvente, bem como da forma das uniões e das condições de soldagem (como a rapidez do aquecimento e a direção da entrada de calor). Condições típicas de secagem são 20 a 40 minutos a 70°C ou 5 a 20 minutos a 90°C, embora também tenha sido usado 10 segundos a 190°C.

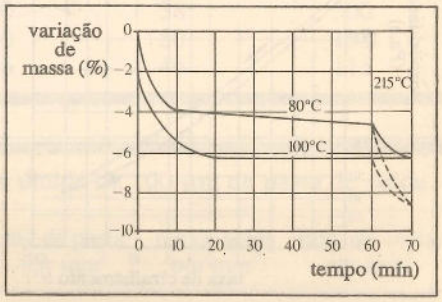


Fig. 9.5:
Efeito da temperatura de secagem sobre as pastas de solda.

A figura 9.5 ilustra a alteração de massa de duas pastas idênticas secando a 80 ou 100°C durante 60 minutos e o efeito do aumento da temperatura para 215°C após 60 minutos.

A soldagem pode ser executada imediatamente após a secagem. Embora seja possível manter as pastas secas por até dois dias, isto não é recomendado, pois isto aumenta a formação de satélites durante a soldagem.

Resíduos de fluxo

Os fluxos RMA são os mais indicados para soldagem de SMDs pois seus resíduos podem frequentemente ser deixados na placa de circuito impresso. Caso necessário, os resíduos de fluxo podem ser removidos por lavagem em solventes de flúor-carbono e posteriormente, água deionizada. Muitas vezes é usada agitação ultrasônica durante a limpeza para eliminar bolotas de solda isoladas, muito embora uma agitação ultrasônica prolongada possa danificar ou mesmo quebrar terminais de componentes (veja o capítulo "Aplicação de fluxo e limpeza").

Viscosidade

A viscosidade da pasta de solda é função do conteúdo de sólidos do fluxo, da quantidade, tamanho e forma das partículas de solda, do espessante, da temperatura e da taxa de cizalhamento.

A pasta é tixotrópica, portanto sua viscosidade depende da taxa de cizalhamento e do método de medida. Para se obter valores reprodutíveis e representativos para a viscosidade, é necessário misturar a pasta em baixa taxa de cizalhamento por no mínimo 15 minutos e medir a viscosidade como função da taxa de cizalhamento. A figura 9.6 é uma curva típica log/log da relação entre viscosidade e taxa de cizalhamento, usando um viscômetro de rotação com cilindro coaxial. Geralmente a viscosidade a uma taxa de cizalhamento de 1,5 s^{-1} no ramo decrescente da curva é citado como o valor "normal" para este tipo de medição com viscômetro. É importante medir a viscosidade numa ampla faixa de taxas de cizalhamento, para obter informações de como será o desempenho da pasta nos vários estágios e diferentes tipos de aplicação.

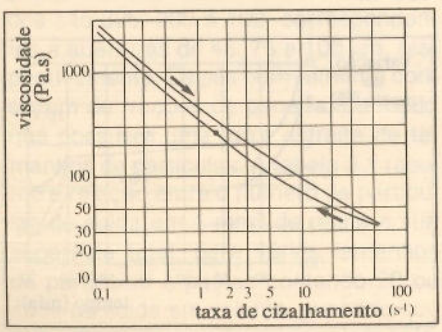


Fig. 9.6:
Relação entre viscosidade e taxa de cizalhamento.

A pasta é geralmente agitada antes do uso e isso produz uma taxa de cizalhamento de aproximadamente 0,1 s^{-1} e reduz a viscosidade. A viscosidade é reduzida ainda mais quando a pasta é aplicada, por exemplo, através de impressão por tela ou por "stencil". Imediatamente após a aplicação, a taxa de cizalhamento cai rapidamente e a viscosidade recupera-se. A taxa de recuperação influi sobre o grau em que a pasta aplicada permanece em posição, o que por sua vez determina a definição nas bordas da pasta depositada.

A tabela 9.2 mostra a influência dos vários parâmetros na viscosidade, a uma taxa de cizalhamento de 1,5 s^{-1} (exceto no caso onde a própria taxa de cizalhamento é o parâmetro).

Como a composição e as propriedades de uma pasta se alteram durante o armazenamento, a vida de armazenagem é importante. Por exemplo, o fluxo reage com o pó de solda oxidado, em temperatura ambiente, o que aumenta a viscosidade e diminui a ação do fluxo às temperaturas de soldagem.

O armazenamento a 5°C ajuda a prolongar a vida de armazenagem, mas a pasta deve ser mantida num recipiente fechado ao aquecer-se até a temperatura ambiente, a fim de protegê-la da condensação. Em baixas temperaturas ainda pode ocorrer a reação do fluxo com o pó oxidado na camada superficial, e isto pode provocar a formação de uma crosta na superfície. Se esta crosta for espessa, a pasta se torna imprestável.

Teste de bolotas de solda

A eficácia de uma pasta pode ser determinada por um teste de bolota de solda. É aplicada uma gota de pasta de solda com espessura de aproximadamente 0,2 mm e diâmetro de 5,5 mm a um substrato de alumina ou metal, que não seja molhado pela solda. A superfície inferior do substrato é colocada em contato com solda fundida à temperatura de 250 ± 2°C durante 3 segundos. A totalidade do pó de solda da pasta deve fundir, formando uma única bolota de solda, sem deixar partículas de solda isoladas no fluxo, exceto na borda extrema da gota aplicada, onde são permitidos alguns satélites. Também deve ser formado um único volume de solda depois que a pasta tenha sido seca em temperatura ambiente por 72 horas. A figura 9.7 mostra alguns testes típicos de bolota de solda em substrato de alumina.

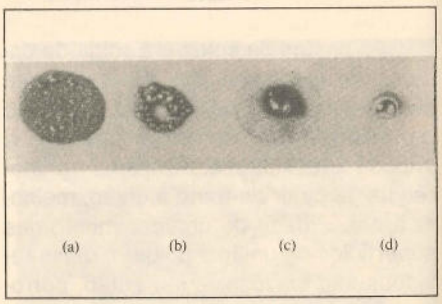


Fig. 9.7:
Teste de bolota de solda em quatro pastas aplicadas a um substrato de alumina.
(a) soldabilidade extremamente baixa
(b) soldabilidade muito baixa
(c) soldabilidade baixa
(d) soldabilidade boa

Tab. 9.2: Efeito de vários parâmetros sobre a viscosidade.

Parâmetro	Alteração		Alteração na Viscosidade (Pa.s)	
	de	para	de	para
Particle size (μm)	10-45	40-80	250	390
Metal content (mass %)	86	90	280	400
Thickener (mass %)	1,5	6	120	320
Temperature (°C)	18	28	320	220
Shear rate (s^{-1})	0,1	50	2000	50

APLICAÇÃO DA PASTA

Embora a quantidade de solda numa união seja especificada pela massa, é conveniente medi-la pelo volume. A massa da solda numa pasta é simplesmente o produto de seu volume, do volume da fração de solda na pasta, pela densidade do metal da solda.

A pasta de solda pode ser aplicada manual ou automaticamente, usando métodos de impressão por tela, "stencil", aplicação por seringa ou transferência por pinos. Cada método impõe suas próprias exigências em tamanho de partículas e reologia da pasta.

Impressão por tela

É o melhor método para a produção em massa. Uma tela de malha fina, coberta por emulsão exceto nos locais onde a pasta será aplicada (figura 9.8) é colocada sobre o substrato. Uma lâmina flexível passando sobre a tela força a pasta através das áreas não revestidas da malha, sobre o substrato (figura 9.9). A impressão por tela é apropriada para padrões de solda complicados com alta densidade de compactação dos componentes e alta definição das bordas impressas, como exige a tecnologia SMD

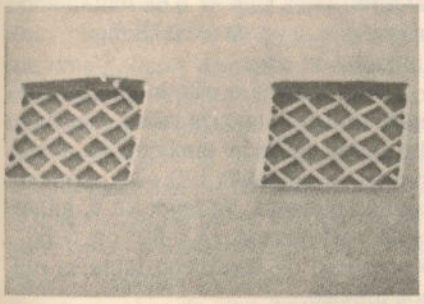


Fig. 9.8:
Tela de aço inoxidável revestida com emulsão para aplicação de pasta de solda.

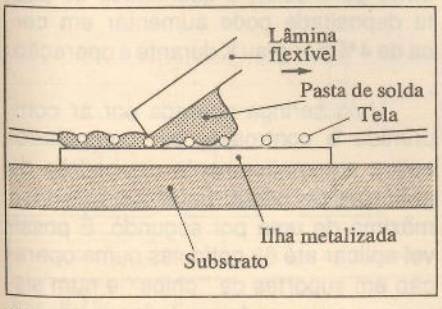


Fig. 9.9:
Aplicação de pasta de solda por impressão com tela.

A força descendente da lâmina flexível primeiro coloca a tela em contato com o substrato, depois força a pasta através das aberturas e sobre a superfície do substrato. Quando a pressão é retirada, a tela interrompe seu contato com o substrato, deixando a pasta em posição (figura 9.10). Qualquer aspereza criada na pasta com a retirada dos arames da tela tende a desaparecer em consequência da tensão superficial da pasta.

Geralmente, uma malha de aço inoxidável é o material preferido para a tela, pois pode oferecer maior precisão, possui maior resistência ao desgaste e maiores aberturas na malha do que materiais como nylon ou poliéster. A tabela 9.3 apresenta algumas propriedades de malhas comumente usadas na impressão por tela.

A tela é feita esticando-se uma malha de fios de arame e fixando-a num quadro retangular. Para a melhor definição da impressão, os fios da malha são colocados em um ângulo de cerca de 45° com relação ao quadro (figura 9.8) e não paralelamente às suas bordas. A tela é revestida com uma emulsão fotosensível, que é seca, recebe uma máscara e é exposta à luz. Subsequentemente, a parte não exposta é removida por lavagem. Na tela permanecem aberturas que correspondem ao padrão das ilhas de soldagem.

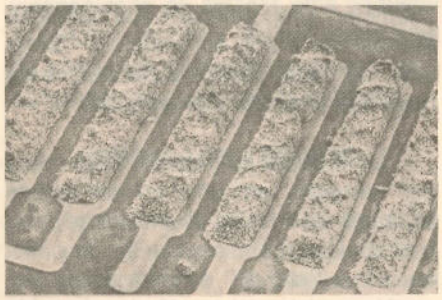


Fig. 9.10:
Pasta de solda aplicada através de impressão por tela.

A tabela 9.4 fornece algumas propriedades de duas pastas usadas na impressão por tela. A massa de solda numa camada pode ser calculada a partir da relação entre conteúdo de metal e densidade, fornecida pela figura 9.2 e os dados da tabela 9.4.

A espessura de uma camada de pasta de solda úmida depende do tipo de malha, espessura da emulsão, e do padrão usado no processo de impressão. Para uma tela de aço inoxidável de malha 80 revestida com máscara de laca orgânica a espessura da camada está geralmente entre 150 e 200 μm. O tamanho das partículas de pó numa pasta deveria ser de 25 a 30% da abertura da malha, para que possam atravessar a tela facilmente. Não devem ser usadas partículas com forma de agulha, pois tendem a entupir a tela.

A diferença na espessura da camada úmida depositada através da tela e a camada após a secagem é de aproximadamente 10%, pois o conteúdo de solvente da pasta é baixo e o fluxo torna-se mais espesso entre as partículas de solda, durante a secagem.

Tab. 9.3: Propriedades das malhas usadas na impressão por tela.

Malha Nº	Diâmetro do fio (μm)	Aberturas da malha (μm)	Área aberta (%)	Espessura da malha (μm)
40	140	500	61	338
80	125	200	38	300
120	63	150	50	138
165	50	106	46	115

Tab. 9.4: Propriedades de uma camada úmida de 100 μm de pasta de solda.

Conteúdo metálico % de massa	Conteúdo metálico % de volume	Densidade (mg/mm³)	mg de pasta por mm²	mg de solda por mm²	mm³ de solda por mm²
80	32	3,4	0,34	0,27	0,032
85	40	4,0	0,40	0,34	0,040

A pasta de solda depositada por impressão através de tela pode ser um pouco maior que as ilhas de soldagem, pois as partículas coalescem durante a soldagem e a solda tende a retirar-se para as ilhas.

Pastas típicas usadas na impressão por tela possuem viscosidade de 250 a 550 Pa.s, dimensão de partículas de solda de 45 a 75 μm e um conteúdo metálico de 85% em massa. A impressão por tela aplica uma taxa de cizalhamento de 0,1 a 1 s^{-1}, o que reduz a viscosidade. Esta é novamente reduzida quando a pasta atravesa a malha da tela.

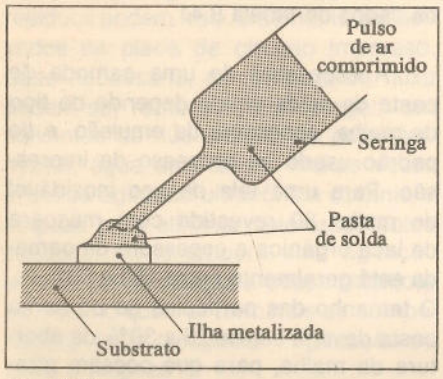


Fig. 9.11:
Aplicação de pasta de solda por seringa.

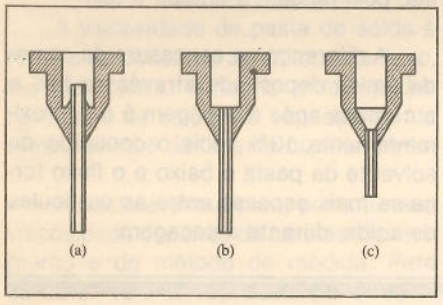


Fig. 9.12:
Agulhas aplicadoras: (a) e (b) são inadequadas para aplicação de pasta; (c) é uma agulha curta com redução gradual do diâmetro interno e é adequada para aplicação de pasta de solda.

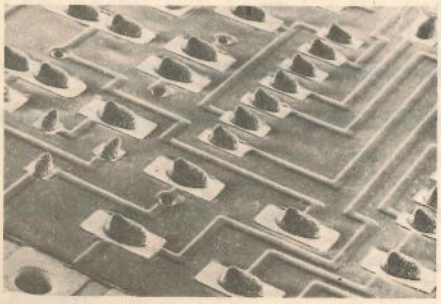


Fig. 9.13:
Pasta de solda aplicada com seringa.

Se a velocidade da lâmina flexível for v, a espessura da tela d e a distância entre dois fios da tela w, a velocidade média vertical da pasta na abertura será vd/w e a taxa de cizalhamento é 2vd/w. Para uma tela de malha 80, w = 200 μm, assim, para v = 10 cm/s e d = 300 μm, a taxa de cizalhamento é de aproximadamente 1500 s^{-1} e a viscosidade inferior a 50 Pa.s.

"Stencil"

É semelhante à impressão por tela, exceto pelo uso de um "stencil" (em geral de latão, aço inoxidável ou cobre) ao invés de uma tela de malha fina. A espessura desse "stencil" determina a espessura da pasta depositada. Como os "stencils" não podem acomodar irregularidades na superfície do substrato com a mesma facilidade que as telas, a viscosidade da pasta deverá ser maior que a usada na impressão com tela. Uma pasta de baixa viscosidade fluirá ao redor das irregularidades tais como condutores, contaminando o substrato com solda. Em superfícies planas, os "stencils" proporcionam boa definição das bordas e boa consistência. "Stencils" de metal podem durar dez vezes mais que uma tela com emulsão.

Os orifícios no "stencil" são feitos por corrosão, em uma ou em ambas as faces. Os orifícios devem ser de paredes cônicas, para separação da pasta quando o "stencil" é removido da placa. Uma mistura de partículas de solda esféricas e irregulares melhora a coerência, reduz o espalhamento e não obstrui o "stencil".

A pasta usada neste processo deve ter viscosidade de 400 a 800 Pa.s e um conteúdo de metal de 85% a 95% em massa.

Aplicação por seringa

Uma seringa aplica a pasta através de uma agulha a partir de um recipiente fechado. Normalmente a seringa opera com ar comprimido (figura 9.11), mas também se usa operação mecânica ou manual. A principal vantagem deste processo é que permite aplicar a cada posição uma quantidade precisamente dosada de pasta.

A quantidade de pasta depositada, assim como a forma das gotículas, dependem de fatores como pressão, duração da aplicação (tempo de pulso), diâmetro interno da agulha, posição desta com relação ao substrato, composição e reologia da pasta. Partículas de solda esféricas ou elípticas fluem melhor que partículas em forma de agulha, que tendem a obstruir a seringa. A pasta usada neste processo deve ter viscosidade de 150 a 250 Pa.s e conteúdo metálico de cerca de 80% em massa.

Quando a agulha aplicadora está na vertical, são formadas gotículas de pasta com forma circular; quando a agulha não está nesta posição, formam-se gotículas elípticas. Condições típicas de aplicação da pasta são:

diâmetro interno da agulha, D	= 0,33 mm
pressão do ar, P	= 50 N/cm^2
tempo de pulso, t	= 0,5 s
ângulo entre agulha e substrato,	= 45° α
viscosidade da pasta, v	= 260 Pa.s
temperatura ambiente, T	= 23 ± 2°C

As gotículas típicas de pasta produzidas nestas condições têm as seguintes características:

comprimento	l = 1,0 mm
altura	h = 0,5 mm
largura	b = 0,65 mm
massa	M = 0,75 mg

Alterando-se o diâmetro interno da agulha ou o tempo de pulso, o volume de pasta aplicada também se altera, mas as relações l/D, b/D e l/b permanecem as mesmas. Variando-se a, altera-se l/b, mas quando α é < 30° ou > 60°, o processo de deposição torna-se menos preciso.

A viscosidade é uma função da temperatura. Como durante a aplicação o atrito gera calor, a quantidade de pasta depositada pode aumentar em cerca de 4% por grau K durante a operação.

Uma seringa operada por ar comprimido e controlada por computador aplica automaticamente um padrão de gotículas de pasta, porém a uma taxa máxima de uma por segundo. É possível aplicar até 68 gotículas numa operação em suportes de "chips" e num sistema, a pasta pode ser aplicada em forma de tiras contínuas, à velocidade de 8 cm/s.

A pasta não deve acumular-se no reservatório ou no duto. O equipamento aplicador deve ser feito de modo a eliminar ângulos mortos ou cantos vivos, que tendem a criar bolsas de ar na pasta. Existem várias formas de agulha e orifício, para que a pasta flua sem problemas (figura 9.12). Um bom fluxo de pasta exige agulha curta (< 15 mm), um ângulo entre agulha e substrato entre 30 e 60° e um espaçamento entre agulha e substrato menor que 0,1 mm. O diâmetro interno de agulhas pequenas, descartáveis, pode variar em até 10%, o que pode resultar em variações de até 40% na massa da gotícula; isto faz com que as agulhas devam ser medidas e testadas antes do uso.

A figura 9.13 mostra um substrato com pasta aplicada por este processo, antes da colocação dos componentes, e a figura 9.14 mostra o mesmo substrato após a montagem dos componentes e o refluxo.

Transferência por pinos

Na transferência por pinos, um pino retira uma gota de pasta de solda de uma camada fina e homogênea contida num recipiente e transfere essa gota para a superfície do substrato ou componente, onde a tensão superficial faz com que uma parte da gota no pino forme uma gotícula de pasta no substrato ou componente (figura 9.15). Pastas típicas usadas na transferência por pinos têm viscosidade de 70 a 130 Pa.s e partículas esféricas ou em forma de pera. A quantidade de pasta depositada (em geral de 0,1 a 5 mg) depende da composição e reologia da pasta, da forma e das dimensões do pino (figura 9.16), da profundidade de imersão do pino na camada de pasta, tempos de contato durante a retirada e deposição da pasta. Um aumento do diâmetro do pino ou da profundidade de imersão do pino na pasta produz gotas maiores.

A pasta de solda que permanece no pino endurece, aumentando as dimensões do pino e tende a produzir gotas de pasta maiores. Para evitar isso, o pino deve ser limpo no mínimo uma vez por hora, e deve ficar imerso na pasta, quando em repouso.

O pino pode ser posicionado acima ou abaixo do substrato ou componente. Ao contrário da impressão por tela, a transferência por pino é adequada para substratos que possuam saliências (tais como condutores) em sua superfície. Além disso, o processo pode aplicar muitas gotículas de pasta ao mesmo tempo, através do uso de um conjunto especial de pinos, correspondente às posições da pasta nas ilhas de solda do substrato (figura 9.17). Suas desvantagens são uma longa duração de ciclo, moderada reprodutibilidade, e incapacidade de colocar uma pequena quantidade de pasta nas pequenas ilhas de soldagem necessárias para alguns componentes de terminais múltiplos.

EMBALAGEM ECUSTO

As pastas de solda são encontradas em potes ou seringas. Durante a armazenagem, os recipientes devem ser mantidos bem fechados ou armazenados em posição invertida, para evitar perda de solvente. A pasta pode ser guardada por até um ano à temperatura ambiente, em recipiente fechado ou por períodos maiores, a temperaturas mais baixas. Durante a armazenagem prolongada a pasta pode sedimentar, mas pode ser recuperada por agitação. Pastas com baixa viscosidade podem ser giradas lentamente durante o armazenamento.

A pasta de solda é consideravelmente mais cara que a solda em fio com núcleo de fluxo. O preço depende de:

- composição e tamanho das partículas de pó de solda
- embalagem
- quantidade
- fabricante ou fornecedor.

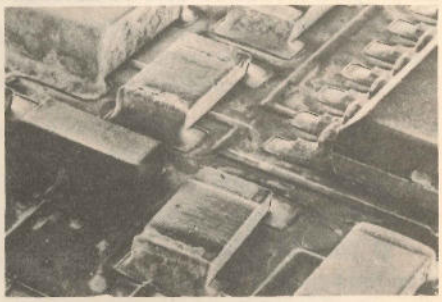


Fig. 9.14:
O mesmo substrato da figura 9.13, após a montagem e soldagem dos componentes.

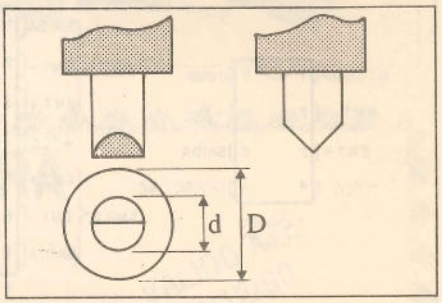


Fig. 9.16:
Pino usado para aplicação de pasta de solda: D = 4 mm; d = 1 a 4 mm.

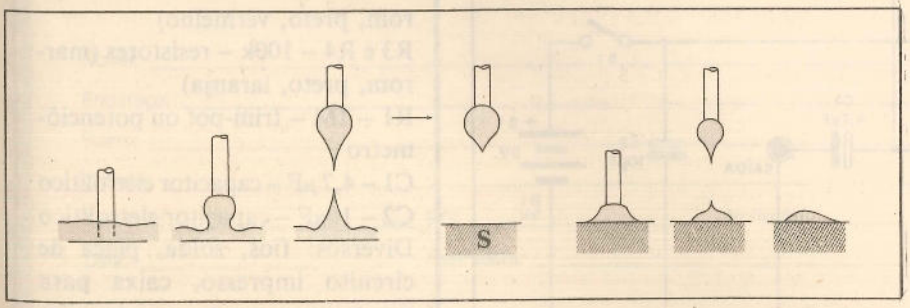


Fig. 9.15:
Aplicação da pasta de solda por transferência por pinos.

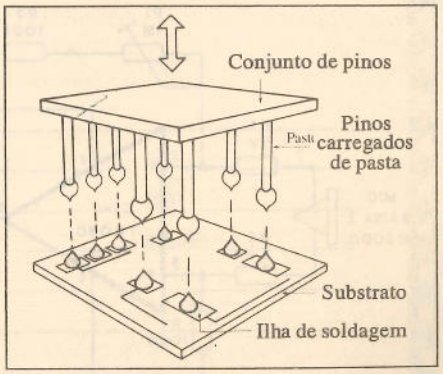


Fig. 9.17:
Uso de conjunto de pinos para aplicação de pasta num substrato.

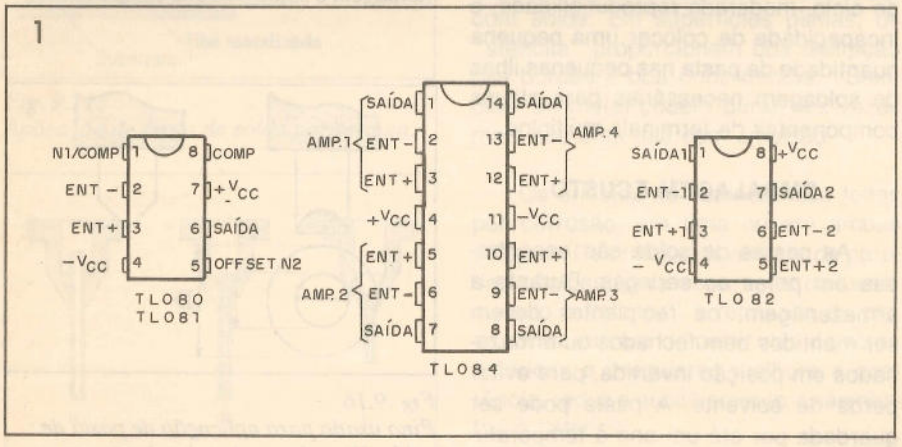
Pré-amplificador para mic de baixa impedância

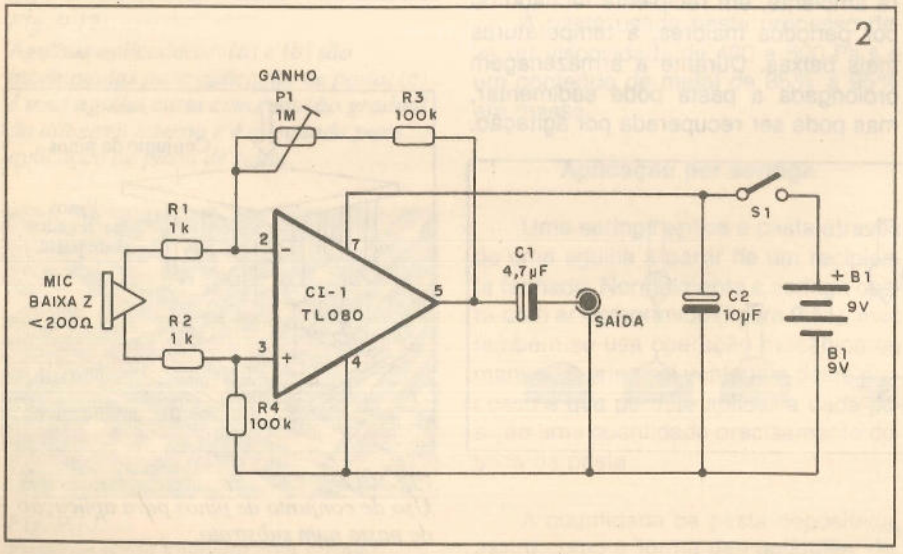
O baixo nível de sinal de microfones de baixa impedância exige o uso de pré-amplificadores com características especiais para que o sinal possa excitar convenientemente amplificadores comuns. Descrevemos um pré-amplificador bastante simples e com consumo muito baixo de corrente, usando um único integrado com transistores de efeito de campo.

O circuito poderá ser alimentado com uma bateria de 9V que terá grande autonomia justamente em vista do baixo consumo de corrente do aparelho.

A base do circuito é um integrado TL084 que consta de 4 amplificadores operacionais num único invólucro, e que poderão ser usados para outras finalidades. No entanto, para um microfone, pode ser usado o TL080, para dois microfones pode ser usado o TL082, que apresentam as mesmas características mas que são formados respectivamente por um e dois amplificadores operacionais com transistores J-FET na entrada.

Na figura 1 temos a pinagem dos três tipos de integrados que podem ser usados neste projeto.





A distorção harmônica do integrado é tipicamente de apenas 0,003% e seu ganho máximo é de 200 V/mV.

No nosso projeto, em função das características do microfone usado o pré-amplificador pode ter o ganho ajustado através de um potenciômetro ou trimpot na realimentação negativa.

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

Dependendo do integrado usado deve ser planejado o lay-out da placa, lembrando que ligações curtas são importantes para minimizar problemas com instabilidade ou ruídos.

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

Como se trata de montagem bastante compacta nada impede que ela seja instalada na base do microfone ou mesmo embutida no amplificador ou outro equipamento com que se pretende usar o conjunto.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – TL080 ou equivalente – ver texto
S1 – Interruptor simples
B1 – 9V – bateria
MIC – microfone de baixa impedância (menos de 200 ohms)
R1 e R2 – 1K – resistores (marrom, preto, vermelho)
R3 e R4 – 100k – resistores (marrom, preto, laranja)
R1 – 1M – trim-pot ou potenciômetro
C1 – 4,7 µF – capacitor eletrolítico
C2 – 10µF – capacitor eletrolítico
Diversos: fios, solda, placa de circuito impresso, caixa para montagem, conector para bateria, etc.

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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



SABER ELETRÔNICA

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

ELETRÔNICA TOTAL

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



CUPOM DE ASSINATURA

VÁLIDO ATÉ 06/12/90

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

☐ **SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 3.920,00

☐ **ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por Cr$ 2.520,00

Estou enviando:

☐ Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio,

☐ Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____ do banco _____

no valor de Cz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 291-1079.

ER • REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOL

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-66

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

SEQUÊNCIAIS 2X1 – RÍTMICA



1200 W por canal

– 4 canais –
500 – **Cr$ 11.150,00**

– 6 canais –
501 – **Cr$ 14.700,00**

– 10 canais –
502 – **Cr$ 24.000,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 – 5 x 8cm – **Cr$ 200,00**
597 – 5 x 10cm – **Cr$ 220,00**
598 – 8 x 12cm – **Cr$ 430,00**
599 – 10 x 15cm – **Cr$ 600,00**

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

519 – Cr$ 740,00

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – NIPO-PEN

600 – **Cr$ 920,00**

RECEPTORES DE FM



9 a 12 V
88 a 108 MHz

– Decodificado (Estéreo) –
503M – **Cr$ 5.250,00** Montado
503K – **Cr$ 4.270,00** Kit

– Pré-calibrado (Mono) –
504M – **Cr$ 4.220,00** Montado
504K – **Cr$ 3.200,00** Kit

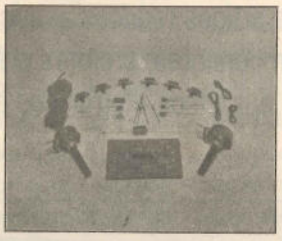
TRANSCORDER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)



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

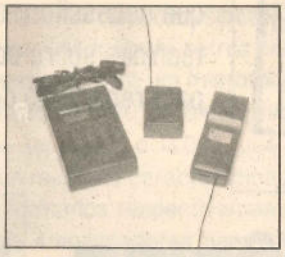
520 – **Cr$ 6.400,00**

SONS PSICODÉLICOS – 12 V



508K – **Cr$ 2.990,00** Kit

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION
504 – **Cr$ 1.700,00**

FALCON
505 – **Cr$ 2.260,00**

CONDOR
506 – **Cr$ 3.950,00**

ALERTA – ALARME DE APROXIMAÇÃO

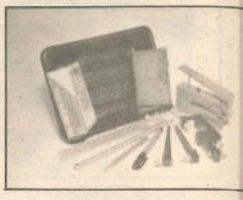
Simples de usar, basta pendurar o alarme à maçaneta e liga-lo
532 – **Cr$ 4.850,00**



ANTIFURTO ELETRÔNICO AFA 1012

Dispositivo de segurança para automóveis.
Características: simula defeitos mecânicos temporizados, mobilizando o veículo após 120 s.
533 – **Cr$ 10.300,00**

LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



CONJUNTO CK-3

Contém: placa de fenolite, corta
de placa, caneta, perfurador
placa, percloreto de ferro, v
lhame para corrosão.
529 – **Cr$ 3.480,00**

CONJUNTO CK-10

(Estojo de madeira)
Contém: placa de fenolite, corta
de placa, caneta, perfurador
placa, percloreto de ferro, v
lhame para corrosão, suporte p
placa.
530 – **Cr$ 4.670,00**



CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill,
cloreto de ferro, caneta, clea
verniz protetor, cortador de pl
régua de corte, vasilhame
corrosão, placa de fenolite, 5
jetos.
531 – **Cr$ 7.560,00**

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm
511 – **Cr$ 430,00**

200 x 47 mm
512 – **Cr$ 830,00**

300 x 47 mm
513 – **Cr$ 1.280,00**

400 x 47 mm
514 – **Cr$ 1.640,00**

100 x 95 mm
515 – **Cr$ 830,00**

200 x 95 mm
516 – **Cr$ 1.680,00**

300 x 95 mm
517 – **Cr$ 2.300,00**

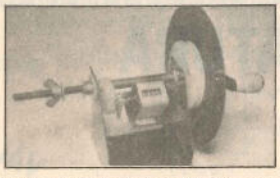
400 x 95 mm
518 –

MIXER ESTÉREO (Módulo)



3 entradas e 1 ajuste de tom por canal.
509 – **Cr$ 6.710,00**

REBOBINADOR BOBIJET



Para enrolamentos de transformadores e bobinas. (contador de 4 digitos)
510 – **Cr$ 11.000,00**

SPYFONE SE003



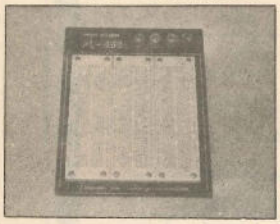
Microtransmissor secreto com microfone ultra-sensível para ouvir conversas à distância.
507 – **Cr$ 5.700,00**

SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720



Simule o efeito estereofônico acoplando-o ao aparelho de som, videocassete, TV ou videogame.
525 – **Cr$ 9.350,00**

MATRIZ DE CONTATOS



PRONT-O-LABOR a ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: modelo simples, 2 barramentos, 550 pontos.
521 – **Cr$ 4.650,00**

PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
522 – **Cr$ 5.080,00**

PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
523 – **Cr$ 9.500,00**

PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.
524 – **Cr$ 14.400,00**

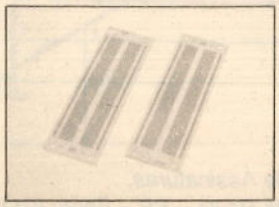
PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHZ SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)
527 – **Cr$ 750,00**

PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE – SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)
528 – **Cr$ 700,00**

PLACA PSB - 1 (47 X 145 mm. - Fenolite)



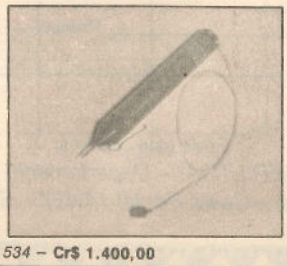
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
538 – **Cr$ 480,00**

RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores.
535K – **Cr$ 6.300,00** Kit

INJETOR DE SINAIS



534 – **Cr$ 1.400,00**

MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)

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

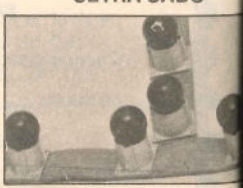
526K – **Cr$ 3.300,00** Kit

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO – LCM 300 (Três e meio digitos)



Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacímetros etc.
539 – **Cr$ 8.200,00**

ULTRA CABO



Solução para o seu sequên
Flexível, tiras de 10/15 e 20
tros, 7 soquetes em cada metro
537 – **Cr$ 420,00** por m.

POCHETTE

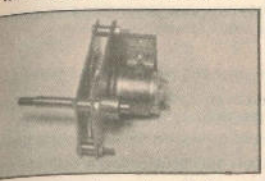


Bolsinha para ambos os sexos.
536 – **Cr$ 1.330,00**

OSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABEI

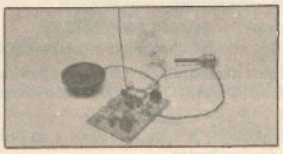
AÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

MINI CAIXA DE REDUÇÃO



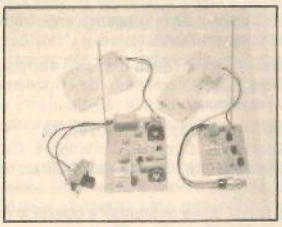
ara movimentar antenas internas, esépios, cortinas, robôs e objetos ves em geral.
10 – **Cr$ 3.180,00**

RECEPTOR DE FM – VHF (experimental)



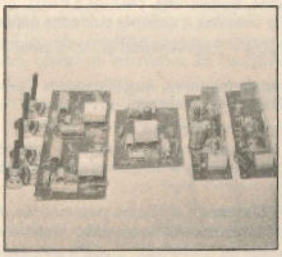
Recepção de: som dos canais de TV, FM, Rádio Amador (2 m), Aviação, Polícia etc.
541 – **Cr$ 9.280,00**

RADIOCONTROLE MONOCANAL



eceptor de 4 transistores super-generativo.
plicações práticas: abertura de ortas, fechaduras, acionamento de avadores, projetores, eletrodo-ésticos, até 4 Amperes.
12 – **Cr$ 10.700,00**

AMPLIFICADORES



AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Estéreo
om controle de tonalidade.
65M – **Cr$ 6.700,00** Montado
66K – **Cr$ 5.200,00** Kit

AMPLIFICADOR 15 W (IHF) Mono
67M – **Cr$ 3.400,00** Montado
68K – **Cr$ 2.600,00** Kit

AMPLIFICADOR 40 W (IHF) Estéreo
69M – **Cr$ 4.400,00** Montado
70K – **Cr$ 3.350,00** Kit

AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Mono
71M – **Cr$ 4.280,00** Montado
72K – **Cr$ 3.100,00** Kit

AMPLIFICADOR NK9W (Mono)



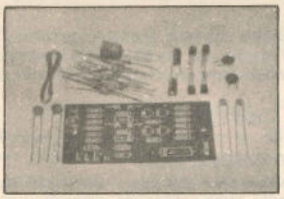
73M – **Cr$ 3.540,00** Montado
74K – **Cr$ 2.540,00** Kit

AMPLIFICADOR AUXILIAR 3 W – 6 V



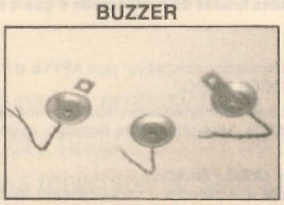
75K – **Cr$ 2.060,00** Kit

PRÉ-AMPLIFICADOR (M204)

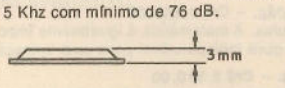


Para microfones, gravadores etc.
576M – **Cr$ 2.300,00** Montado
577K – **Cr$ 2.060,00** Kit

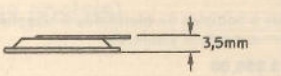
BUZZER



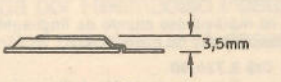
Microbuzina com pressão sonora a 5 Khz com mínimo de 76 dB.



MP–10 *593* – **Cr$ 860,00**



MP–11 *594* – **Cr$ 860,00**



MP–12 *595* – **Cr$ 860,00**

VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS



quipamento para reproduzir có-ias de fitas de vídeo sem perda de ualidade.
91M – **Cr$ 21.560,00** Montado
92K – Kit

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1 SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557 ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
543 – **Cr$ 4.990,00**

PACOTE Nº 2 INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7812
544 – **Cr$ 3.280,00**

PACOTE Nº 3 DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana para FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)
545 – **Cr$ 10.030,00**

PACOTE Nº 4 RESISTORES
200 Resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
546 – **Cr$ 3.000,00**

PACOTE Nº 5 CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
547 – **Cr$ 6.500,00**

PACOTE Nº 6 CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
548 – **Cr$ 9.540,00**

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

Brocas para minifuradeira (caixa com 6 unidades)
557 – **Cr$ 7.700,00**
Carregador universal de bateria
558 – **Cr$ 3.800,00**
Cortador de placa
559 – **Cr$ 900,00**
Furadeira Superdrill – 12V
560 – **Cr$ 4.000,00**
Pasta térmica – 20g
561 – **Cr$ 720,00**
Pasta térmica – 70g
562 – **Cr$ 1.520,00**
Percloreto – frasco com 200g
563 – **Cr$ 550,00**
Percloreto –frasco com 1 Kg
564 – **Cr$ 1.160,00**

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

MICRO-RELÉS
• Montagem direta em circuito impresso.
• Dimensões padronizadas "dual in line".
• 1 ou 2 contatos reversíveis para 2A, versão standart.
MC2RC1 – 6V – 92mA – 65 ohms
553 – **Cr$ 1.580,00**
MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms
554 – **Cr$ 1.580,00**

RELÉ MINIATURA MSO
• 2 ou 4 contatos reversíveis.
• Bobinas para CC ou CA.
• Montagens em soquete ou circuito impresso.
MSO2RA3 – 110VCC – 10mA – 3800 ohms
555 – **Cr$32.360,00**
MSO2RA4 – 220VCC – 8mA – 12000 ohms
556 – **Cr$ 4.554,00**

RELÉ MINIATURA G
• Um contato reversível.
• 10A resistivos.
G1RC1 – 6VCC – 80mA – 75 ohms
549 – **Cr$ 900,00**
G1RC2 – 12VCC – 40mA – 300 ohms
550 – **Cr$ 590,00**

RELÉS REED RD
• Montagem em circuito impresso.
• 1,2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.
• Alta velocidade de comutação.
• Hermeticamente fechados.
RD1NAC1 – 6VCC – 300 ohms – 1NA
551 – **Cr$ 1.700,00**
RD1NAC2 – 12VCC – 1200 ohms – 1NA
552 – **Cr$ 1.700,00**

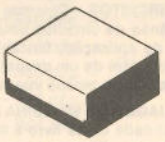
CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS



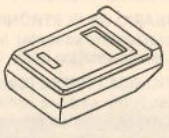
PB 117 – 123 x 85 x 62 mm.
578 – **Cr$ 970,00**
PB 118 – 147 x 97 x 65 mm.
579 – **Cr$ 1.090,00**
PB 119 – 190 x 110 x 65 mm.
580 – **Cr$ 1.270,00**

COM TAMPA EM "U"



PB 201 – 85 x 70 x 40 mm.
581 – **Cr$ 330,00**
PB 202 – 97 x 70 x 50 mm.
582 – **Cr$ 380,00**
PB 203 – 97 x 85 x 42 mm.
583 – **Cr$ 465,00**

PARA CONTROLE



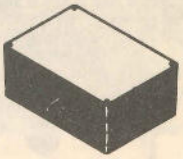
CP 012 – 130 x 70 x 30 mm.
584 – **Cr$ 380,00**

COM PAINEL E ALÇA



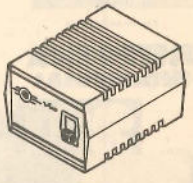
PB 207 – 130 x 140 x 50 mm.
585 – **Cr$ 1.240,00**
PB 209 – 178 x 178 x 82 mm.
586 – **Cr$ 1.700,00**

COM TAMPA PLÁSTICA



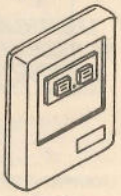
PB 112 – 123 x 85 x 52 mm.
587 – **Cr$ 720,00**
PB 114 – 147 x 97 x 55 mm.
588 – **Cr$ 900,00**

P/ FONTE DE ALIMENTAÇÃO



CF 125 – 125 x 80 x 60 mm.
589 – **Cr$ 550,00**

P/ CONTROLE REMOTO



CRO – 95 x 60 x 22 mm.
590 – **Cr$ 380,00**

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO P

LIVROS TÉCNICOS

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



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOL. I, II, III, IV, V, VI – *Newton C. Braga* – **Cr$ 1.180,00**
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórm las, tabelas e informações úteis. OBRA COMPLETA com 900 circuitos e 1 200 informações.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL. I – *Newton C. Braga* – **Cr$ 1.420,00**

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL. II – *Newton C. Braga* – **Cr$ 1.950,00**
Ideais para quem quer saber usar o multímetro em todas suas aplicações. Tipos de aparelhos, como escolher, como usar, aplicações no lar e no ca ro, reparação, testes de componentes, centenas de usos para o mais útil dos instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!

2000 TRANSISTORES FET – *Fernando Estrada – tradução Aquilino R. Leal – 200 pág.* – **Cr$ 1.950,00**
Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores efeito de campo. A obra é composta por teoria, aplicações, características e equivalências.

PROJETOS E FONTES CHAVEADAS – *Luis Fernando P. de Mello – 296 pág.* – **Cr$ 4.520,00**
Obra de referência, para estudantes e profissionais da área de eletrônica, e que pretende suprir uma lacuna, visto que não existem publicações milares em português. Idéias necessárias à execução de um projeto de fontes chaveadas, desde o conceito até o cálculo de componentes.

PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES – *Raimondo Cuocolo – 196 pág.* – **Cr$ 3.680,00**
Hardware de um micro compatível com o IBM-PC – Firmware (pequenos programas aplicativos) – Software básico e aplicativo – Noções sobre interf ces e barramentos – Conceitos de codificação e gravação – Discos flexíveis e seus controladores no PC – Discos Winchester e seus controladores.

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA – *Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marino – 320 pág.* – **Cr$ 3.880,00**
Este livro vista dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente n cessária a estudantes dos cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

TELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM/FM – Sistemas Pulsados – *Alcides Tadeu Gomes – 460 pág.* – **Cr$ 4.930,00**
Modulação em Amplitude de Frequência – Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM – Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores, Program ção de Ondas, Linha de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de Frequência.

ELEMENTOS DE EETRÔNICA DIGITAL – *Francisco G. Capuano e Ivan V. Idoeta – 512 pág.* – **Cr$ 4.180,00**
Iniciação à Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiple Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores/Subtratores e outros.

AUTOCAD – *Eng. Alexandre L. C. Censi – 332 pág.* – **Cr$ 4.730,00**
Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista, uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad é um software q trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis. Um software gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.

AMPLIFICADOR OPERACIONAL – *Eng. Roberto A. Lando e Eng. Serg Rios Alves – 272 pág.* – **Cr$ 3.680,00**
Ideal e Real, em componentes discretos, Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Ampli cadores de Áudio, Modulador, Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS – *Eng. Antonio M. V. Cipelli e Eng. Waldir J. Sandrini – 580 pá* – **Cr$**
Diodos, Transistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em Proj tos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.



LINGUAGEM C – Teoria e Programas – *Thelmo João Martins Mesquita – 134 pág.* – **Cr$ 3.940,00**
O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções, variáveis do tipo Pointer e Register, Arra Controle do Programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca padrão e uma série de exemplos.

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA – *L. W. Turner – 430 pág.* – **Cr$ 4.400,00**
Obra indispensável para o estudante de eletrônica. Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos bá cos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera , a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO – *Gino Del Monaco – Vittorio Re – 511 pág.* – **Cr$ 2.970,00**
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO suas correlações com as da ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior.

301 CIRCUITOS – *Diversos Autores – 375 pág.* – **Cr$ 4.120,00**
Coletânea de circuitos simples publicados na revista ELEKTOR, para montagem dos mais variados aparelhos. Para cada circuito é fornecido um sumo da aplicação, funcionamento, materiais, instruções para ajuste e calibração etc. Em 52 deles é fornecido um "lay-out" da placa de circuito presso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. Mais apêndices com características elétricas dos transistores utilizados, pinagen diagramas em blocos internos dos CLs, além de índice temático.

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE – *Don Inman – Kurt Inman – 300 pág.* – **Cr$ 1.840,00**
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de Linguagem Basic, na programação em Linguag de máquina. São usados, sons, gráficos e cores tornando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS – *Francisco Ruiz Vassallo – 224 pág.* – **Cr$ 1.320,00**
Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capa tâncias, de frequências etc. Livro para o estudante e o técnico que querem saber como fazer medidas eletrônicas em equipamentos.

ENERGIA SOLAR – Utilização e empregos práticos – *Emilio Cometta – 136 pág.* – **Cr$ 930,00**
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, a energia solar. Este livro é objeti evitando dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem aplicações p ticas em nenhum setor.



GUIA DO PROGRAMADOR – *James Shen – 170 pág.* – **Cr$ 1.984,00**
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de re rência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português – *Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima – 480 pág.* – **Cr$ 3.200,00**
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos e trônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias) – *Segio Garue – 280 pág.* – **Cr$ 3.780,00**
Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutor com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA – *Victor F. Veley – John J. Dulin – 502 pág.* – **Cr$ 4.940,00**
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. A matemática é igualmente importante e a maioria das falhas enco tradas nos resultados deve-se à deficiências neste tratamento. Eis aqui uma obra indispensável para uma formação sólida no tratamento matemátic

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo) – *Gianfranco Figini – 202 pág.* – **Cr$ 2.310,00**
A teoria da regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não p sui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos.

TRANSCORDER – *Eng. David Marco Risnik – 88 pág.* – **Cr$ 2.490,00**
Faça o seu "TRANSCORDER". Este livro elaborado para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica é composto de uma parte teórica e outra pr ca, próprio para a construção do seu "TRANSCORDER" ou dar manutenção em aparelhos similares.

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I – *Luis Tarcísio de Carvalho Jr. et al.* – **Cr$ 3.300,00**
Este livro contém abordagem completa dos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e di tica por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a program

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX – *Figueredo e Rossini* – **Cr$ 3.180,00**
Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da linguagem de máquina Z-80. Cada aspecto Assembly Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX – *Figueredo, Maldonado e Rossetto* – **Cr$ 3.720,00**
Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemp cados. Truques e maceles sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são ensinados. Obra indispensável para o programador de MSX!

AL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER • RE

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

LIVROS TÉCNICOS

ELETRÔNICA INDUSTRIAL – Circuitos e Aplicações – *Gianfranco Figini – 336 pág.* – **Cr$ 5,400,00**
Este livro vem completar, com circuitos e aplicações o curso de Eletrônica Industrial e Servomecanismos junto aos Institutos Técnicos Industriais. O texto dirige-se também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica.

ELETRÔNICA DIGITAL – Teoria e Experiências Volume 2 – *Wilson M. Shibata – 176 pág.* – **Cr$ 3.240,00**
A obra, contém 20 experiências acompanhadas por respectiva parte teórica e também de um questionário ao final de cada uma delas. Este livro da sequência ao Volume 1.

REDES DE DADOS, TELEPROCESSAMENTO E GERÊNCIA DE REDES – *Vicente Soares Neto – 200 pág.* – **Cr$ 3.670,00**
Esta obra divide-se em quatro partes distintas: Conceituação do Sistema de Telecomunicações, Visão Sistemática das Redes, Características Gerais de Interfuncionamento das Redes Públicas e Princípios Gerais de Gerenciamento de Redes.

AUTOCAD – Dicas & Truques – *Eni Zimbarg – 196 pág.* – **Cr$ 3.670,00**
Obra que oferece dicas e truques ao engenheiro, projetista e desenhista, esclarecendo muitas dúvidas sobre o Autocad.

MS–DOS AVANÇADO – *Carlos S. Higashi e Günther Hübsch Jr. – 273 pág.* – **Cr$ 4.050,00**
De forma geral este livro, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizem o sistema operacional MS–DOS, principalmente àqueles que utilizam o nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir a deficiência desse material técnico em nosso idioma.

MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE & SOFTWARE – *Antonio Augusto de Souza Brito – 242 pág.* – **Cr$ 3.870,00**
Este livro foi escrito para o técnico, engenheiro, profissional de informática e o hobbista interessado em explorar os recursos do PC, colocando o mi crocomputador não como uma caixa preta que executa programas, porém, como um poderoso instrumento interfaceado com o mundo real.

PROGRAMAS PARA SEU MSX (e para você também) – *Nilson Martello & Cia. – 124 pág.* – **Cr$ 4.090,00**
Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pensar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "software" de seus cérebros.

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

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO – *Werner W. Diefenbach – 140 pág.* – **Cr$ 8.232,00**
O livro trata do diagnostico dos aparelhos em branco e preto e a cores, por classificação sistemática de imagens e testes dos oscilogramas em duas partes: a primeira para receptores em branco e preto e a segunda para circuitos adicionais do televisor a cores.

MANUTENÇÃO E REPAROS DE TV A CORES – *Werner W. Diefenbach – 120 pág.* – **Cr$ 8.232,00**
Esta obra é um volume dos "Manuais Técnicos de Reparos em Rádio e Televisão", contendo 10 capítulos sobre assistência técnica de receptores a co res. Este livro parte da premissa do conhecimento em televisores a cor.

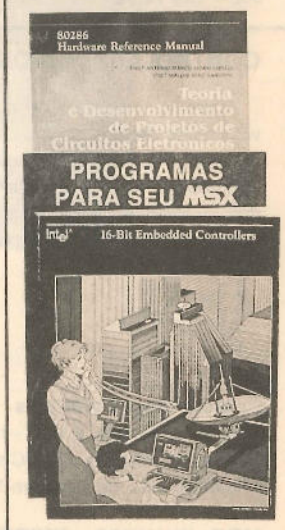
COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I – *Oliveira et al.* – **Cr$ 3.070,00**
Uma coletânea de programas para o usuário em MSX. Jogos, músicas, desenhos e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Os programas foram testados e funcionam, contendo instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando minuciosamente seu funcionamento.

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II – *Oliveira et al.* – **Cr$ 3.215,00**
Programas com rotinas em BASIC e Linguagem de Máquina. Jogos, programas didáticos, de estatística, matemática financeira e desenhos de pers pectivas, para uso da impressora e gravador cassete. Capítulo especial mostrando o jogo, ISCAI JEGUE, paródia bem humorada do SKY JAGAR!

100 DICAS PARA MSX – *Oliveira et al.* – **Cr$ 4.090,00**
Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macetes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e dadáti ca. Este livro é o resultado de dois anos de experiências da equipe técnica da Editora ALEPH.

APROFUNDANDO-SE NO MSX – *Piazzi, Maldonado, Oliveira et al.* – **Cr$ 4.090,00**
Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como tirar cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. A arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentado e um poderoso disassembler.





IMPORTADOS

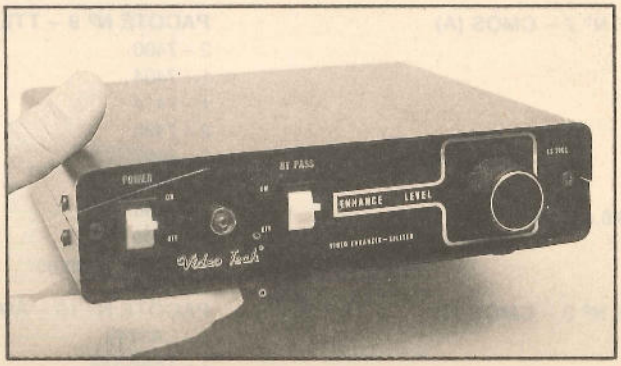
PRÓXIMOS LANÇAMENTOS

8 – BIT EMBEDDED CONTROLLERS – *INTEL – 1040 pág.* –
16 – BIT EMBEDDED CONTROLLERS – *INTEL – 540 pág.* –
32 – BIT EMBEDDED APLICATIONS – *INTEL – 1376 pág.* –
MEMORY – *INTEL – 1040 pág.* –
8086/8088 USER'S MANUAL – Programmer's and Hardware Reference – *INTEL – 590 pág.* –
80286 HARDWARE REFERENCE MANUAL – *INTEL – 254 pág.* –
80286 and 80287 PROGRAMMER'S REFERENCE MANUAL – *INTEL – 510 pág.* –

VIDEOCOP – PURIFICADOR DE CÓPIAS

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

Montado: Cr$ 21.560,00
(mais despesas postais)



Venda por Reembolso Postal, utilizando a solicitação de Compra da última página.
Envie-nos um cheque já descontando 25% e receba em sua casa sem mais despesas.

R • REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOL

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-66

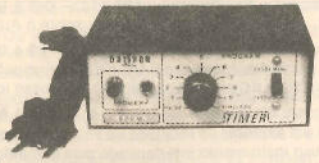
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

TIMER

Usado na programação de tempo para TV, som, vídeo, eletrodomésticos em geral, fontes de alimentação, instrumentos de bancada e de laboratórios em geral com consumo de potência até 600 W.

Seleção dos tempos

- Programação de 1 até 9 horas ou programação de 10 até 90 min.
- Programações auxiliares: "PULSE" e "TIMELESS".
- Partida por interruptor de contato momentâneo.



Características elétricas

- Alimentação: 110 VAC ou 220 VAC.
- Potência de saída: 600 W (máx.)
- Comutação por relé: 250 V/ 16 A.
- Circuito eletrônico: lógica CMOS com função AUTO-STOP.

MOD. TMR0600-110: TIMER PARA 600 W – 110 VAC.
601 – **Cr$ 14.960,00**

MOD. TMRO600-220: TIMER PARA 600 W – 220 VAC.
602 – **Cr$ 14.960,00**

SIRENE ELETRÔNICA

Sirene para aplicação em alarmes residenciais, industriais, automotivos, sinalizadores em geral para proteção e segurança, efeitos especiais de som, etc.



Características elétricas

- Alimentação: 12 VDC - (máx. 18 VDC).
- Saída: 5 W em falante de 4 Ohms.
- Freqüência: 600 Hz a 1.000 Hz.
- Consumo: 500 mA em 12 VDC.

MOD. SEE1205 – SIRENE ELETRÔNICA EXPONENCIAL
603 – **Cr$ 9.000,00**

MOD. SEA1205 – SIRENE ELETRÔNICA AMERICANA
604 – **Cr$ 9.000,00**

MOD. SEI1205 – SIRENE ELETRÔNICA INGLESA (BITONAL)
605 – **Cr$ 9.000,00**

MOD. SEF1205 – SIRENE ELETRÔNICA FRANCESA (BITONAL)
606 – **Cr$ 9.000,00**

CONTROLE DE VELOCIDADE PARA MICROMOTORES DC

Aparelho prático para controlar velocidade de motores DC com tensões entre 6 V e 18 V podendo ser utilizado em: furadeiras do tipo mini-drill, autoramas, ferroramas, motoramas, caixas de redução, câmeras, maketes, robótica etc.



Características elétricas

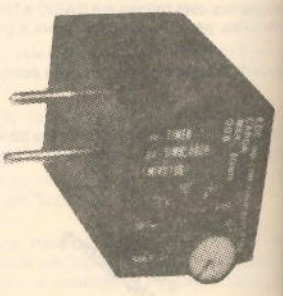
- Alimentação: min. 6 VDC – máx. 18 VDC.
- Consumo máx. em 12 VDC sem carga: 20 mA.
- Potência máx. de saída em 18 VDC: 6 W.

MOD. CVM1806 – UNIDIRECIONAL
607 – **Cr$ 9.460,00**

MOD. CVB1806 – BIDIRECIONAL
608 – **Cr$ 10.300,00**

TEMPORIZADOR / SIMULADOR DE PRESENÇA

Para quem gosta de dormir ouvindo música ou assistindo TV, com este temporizador ao final do tempo programado os aparelhos desligarão sozinhos. Outra aplicação é o "simulador de presença", ou seja, simular a presença de pessoas na casa por intermédio de luz, som, etc., quando seus moradores não se encontram.



Características técnicas

- Corrente máx.: 3 A.
- Potência de saída até 300 W.
- Tempo ajustável: entre 2 e 240 min., como "simulador de presença" os tempos ligado e desligado são iguais.

609 – **Cr$ 6.040,00**

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 7 – CMOS (A)
2 – 4011
2 – 4013
2 – 4017
2 – 4029
2 – 4093
2 – 4511
610 – **Cr$ 6.490,00**

PACOTE Nº 8 – CMOS (B)
2 – 4001
2 – 4011
1 – 4040
1 – 4060
1 – 4066
2 – 4070
2 – 40106
611 – **Cr$ 6.300,00**

PACOTE Nº 9 – TTL
2 – 7400
1 – 7404
1 – 7414
2 – 7490
2 – 7447
2 – 7474
1 – 7486
1 – 7805
612 – **Cr$ 7.900,00**

PACOTE Nº 10 – ÁUDIO, SOM E RF
1 – CA3140
1 – TBA820M
1 – uPC2002
2 – 741
3 – BF495
6 – BC547
1 – ELETRETO
613 – **Cr$ 6.140,00**

PACOTE Nº 11 – REGULADORES DE TENSÃO
1 – uA723
1 – LM317
2 – 7805
1 – 7806
1 – 7812
1 – 7815
1 – 7915
2 – BZX79C 3V0
2 – BZX79C 5V1
2 – BZX79C 9V1
2 – BZX79C 12V
2 – BZX79C 15V
614 – **Cr$ 6.280,00**

LANÇAMENTO

LANÇAMENTO

Cursos em fitas de videocassete

FINALMENTE VOCÊ JÁ PODE ASSISTIR AULAS EM SUA CASA, COM UM PROFESSOR À SUA DISPOSIÇÃO NO HORÁRIO QUE LHE CONVIER.



O "KITS THATS", é um kit didático composto por:

- Uma fita de videocassete em VHS
- Uma fita K-7 de áudio
- Uma apostila com orientação didática e exercícios.

Este conjunto proporcionará ao estudante a mais moderna técnica de aprendizado e treinamento à distância.

Não se trata de um curso por correspondência e sim de um kit completo do curso, de autoria do professor Sergio R. Antunes.

Escolha já um dos cursos abaixo e inicie a sua coleção de fitas.

- **VIDEOCASSETE**
- **ELETRÔNICA BÁSICA**
- **COMPACT DISC**
- **FAC–SÍMILE**

Cr$ 13.000,00 cada, sem mais despesas
(Envie um cheque neste valor e nossa solicitação da última página).

OBS: Os pedidos deste curso por reembolso postal serão acrescidos de 30% + despesas postais.

Seu velho estabilizador de voltagem como carregador de bateria

A maioria dos leitores possui em sua casa um velho estabilizador de tensão (ou voltagem, como também é chamado) do tipo usado com televisores, já que antigamente tais aparelhos eram bastante sensíveis à variações da tensão da rede. Pois bem, não jogue fora tal aparelho! Ele pode ser facilmente transformado num eficiente carregador de baterias, sem perder sua utilidade original, conforme explicamos neste artigo.

Newton C. Braga

Televisores antigos, principalmente do tipo valvulado eram bastante sensíveis à variações da tensão da rede de alimentação exigindo para o bom funcionamento que a alimentação se mantivesse dentro de limites bastante estreitos.

Ora, como em determinados horários, de maior consumo, a tensão pode cair bastante, tais televisores estavam sujeitos a problemas tais como a redução do tamanho da trama (tela), distorções, instabilidades de funcionamento e até a perda de rendimento no setor de áudio.

Para corrigir este problema, nos locais de grandes variações de tensão era comum o uso do transformador regulador ou estabilizador de voltagem, principalmente do tipo barato, denominado manual, como mostra a figura 1. Tais estabilizadores consistiam em um auto-transformador com uma relação entre espiras de primário que podia ser alterada por meio de uma chave rotativa de 10 posições.

Através da chave poderíamos, em função da tensão de entrada, selecionar uma posição do enrolamento que produzisse na saída a tensão mais próxima da normal, 110V ou 220V, monitorada por um pequeno voltímetro de ferro móvel.

Colocando a saída a meio caminho das derivações pode-se aumentar ou diminuir a tensão de saída, o que possibilita o uso do aparelho também em locais que tenham excesso de tensão, conforme mostra a figura 2.

Certamente muitos leitores ainda devem ter um aparelho desses em sua casa, que talvez não seja mais utilizado pois as modernas fontes chaveadas dos televisores que usamos não sentem tanto variações grandes de tensão, isso sem se falar na existência de estabilizadores automáticos que em muitos casos podem ser incorporados diretamente aos aparelhos sensíveis a variações de tensão da rede.

O que propomos neste artigo é que o leitor aproveite seu velho e abandonado estabilizador de voltagem numa nova função: carregador de baterias ou mesmo fonte de alimentação de emergência.

Com o acréscimo de uns poucos componentes o leitor facilmente poderá usar seu estabilizador para carregar baterias de carro ou mesmo moto com facilidade e até mesmo os tipos usados por fotógrafos para alimentar equipamentos de flash.

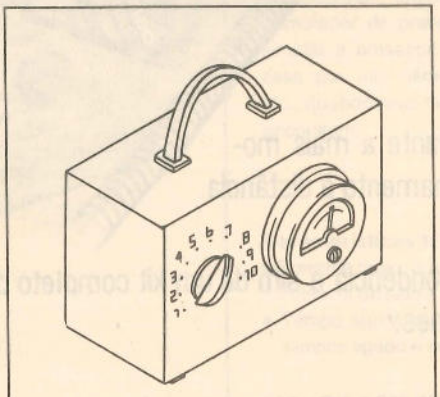


Fig. 1 – Estabilizador de tensão manual.

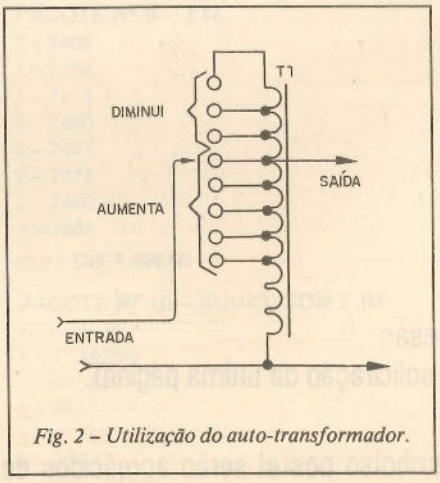


Fig. 2 – Utilização do auto-transformador.

COMO FUNCIONA

Tomando como base nosso circuito final, observamos que no enrolamento do transformador, normalmente dimensionado para uma potência da ordem de 150 a 200 watts (veja nas especificações do aparelho qual é a do seu), existem derivações onde está ligada a chave seletora de voltagens.

Entre cada uma das derivações existe em funcionamento normal, com a chave S1 na posição 6 (o que entra também sai), e entrada de 110V temos uma tensão de 5 Volts. Para os tipos de 220V esta tensão será de aproximadamente 10V.

Assim, se tomarmos como referência a tomada 10 do transformador, ligando a este ponto o que será o negativo de nossa fonte, podemos ter tensões relativamente baixas de saída, selecionando para o ponto positivo da fonte outra tomada apropriada, ou posição da chave.

No nosso caso, selecionando a posição 6 teremos 25 Volts e a posição 5 teremos 30V.

Jogando isso no diodo D1 e no capacitor C1 de filtro teremos uma tensão contínua ente 37 e 45 Volts que serve para alimentar nosso carregador.

A corrente disponível máxima será da ordem de 1,2 ampères para os tipos de 110V e 0,6 ampéres para os tipos de 220V.

Para carregar baterias bastará então colocar resistores limitadores de corrente que são calculados da seguinte maneira:

a) Meça com um multímetro na faixa de tensões alternadas (Volts AC) a tensão entre as duas posições da chave escolhidas para ligar o circuito carregador (exemplo 25 volts).

b) Multiplique o valor da tensão por 1,4 para obter a carga do capacitor após a retificação. Exemplo com 25 x 1,4 temos 35 Volts.

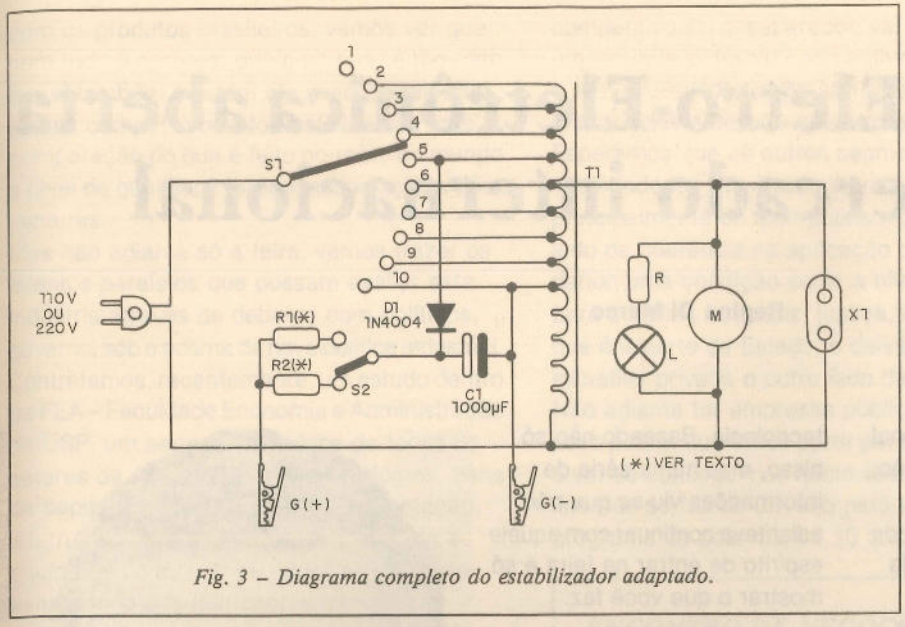


Fig. 3 – Diagrama completo do estabilizador adaptado.

c) Subtraia deste valor a tensão da bateria que pretende carregar normalmente. Exemplo: 35 - 12 = 23 Volts

d) Divida este valor pela corrente de carga. Exemplo 23/1,2 = 19,1 ohms. Este é o valor do resistor R1 que deve ser ligado para carga máxima. O dobro do valor será R2 que corresponde a uma carga mais lenta.

Os valores comerciais 22 e 47 ohms são recomendados no caso.

e) Multiplique a corrente pela tensão no resistor para obter sua dissipação. Exemplo: Para R1 temos 23 Volts x 1,2 A = 27,6 watts. Use um resistor de 30 watts de fio.

Para R2 temos 23 volts x 0,6 A = 13,8 W. Use um resistor de fio de 20W.

Para obter resistores de menores dissipações pegue tomadas com menor tensão de entrada ou mais próximas da tensão da bateria que se pretende carregar.

LISTA DE MATERIAL

D1 – 1N4004 ou 1N4007 – diodo retificador
C1 – 1 000 µF x 50V – capacitor eletrolítico
R1,R2 – resistores de fio – ver texto
G (+) E G (-) – garras para conexão a bateria – ver texto
Diversos: estabilizador de voltagem manual antigo, fios, solda, ponte de terminais para fixação interna ao estabilizador, etc.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo de um estabilizador de tensão adaptado.

O capacitor C1 deve ter tensão de trabalho de pelo menos 50V e D1 pode ser o 1N4007. Os resistores são calculados segundo explicamos e todo o conjunto pode ser instalado no próprio interior da caixa da maioria dos estabilizadores.

As garras são do tipo próprio para conexão em baterias de carro nas cores preto e vermelho para identificar polaridade.

PROVA E USO

Ligando o aparelho com a chave S1 na posição 2 (1 é desligado) devemos ter uma tensão de acordo com o calculado ou pouco menor na saída do aparelho. Esta tensão cairá para 12V ou o valor da tensão da bateria quando ela for conectada ao aparelho.

Comece a carga com a chave S1 na posição 2 e somente depois de aproximadamente meia hora passe para a posição normal, que corresponde ao 5 ou 6 conforme o seu estabilizador.

Com as garras desligadas de qualquer carga (nunca as coloque em curto), o estabilizador pode ser utilizado nas suas funções normais.

O tempo de carga de uma bateria depende do seu tipo, lembrando que a corrente de carga do nosso aparelho pode ser de 1,2 ou 0,6 A conforme a versão para 110V ou 220 V.



ESCOLA ELETRÔNICA ELITE

PROGRAMA DE TREINAMENTO PARA DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL POR CORRESPONDÊNCIA

Agora você já pode estudar no seu próprio lar, os cursos de reparação ministrados pelo prof. Sergio R. Antunes.
Depois de 12 anos de magistério, ele produziu seus cursos por correspondência com a mesma qualidade com que ministra seus cursos por freqüência (mais de 8000 participantes em mais de 325 cursos).

- CÂMERA
- FAC-SIMILE
- ÁUDIO DIGITAL (CPD)
- TVPB/CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL MICROPROCESSADORES
- CURSOS SOB MEDIDA, VOLTADOS PARA MANUTENÇÃO

O conteúdo de cada curso é baseado nos programas de treinamento que as indústrias americanas e japonesas ministram a seus técnicos.

REMETA ESTE CUPOM, SOLICITANDO – GRATUITAMENTE – INFORMAÇÕES MAIS DETALHADAS

ESCOLA ELETRÔNICA ELITE
CAIXA POSTAL 13.073 CEP 02398
SÃO PAULO – SP

Nome . . . . . .

Endereço . . . . . .

CEP . . . . . Cidade . . . . . .

15ª Feira da Eletro-Eletrônica aberta para o mercado internacional

Regina Di Marco

Dentro do Programa Abinee 2000, a tradicional Feira da Eletro-Eletrônica, em sua 15ª edição; se converterá em I Feira Internacional da Indústria Eletro-Eletrônica e junto com eventos paralelos será comercialmente denominada ABINEE TEC 91.

A Feira será de 6 a 10 de maio de 91, com um diferencial não só no nome, mas num projeto audacioso, de acompanhar os rumos da economia brasileira, mostrando a nova postura do empresariado. No sentido da abertura de mercado a feira estará aberta à empresas estrangeiras numa área de 8000 m^2 dentro dos 30 000 m^2 a disposição dos expositores, no Pavilhão de Exposições do Anhembi.

Para Salvador Perrotti, presidente da comissão organizadora dos eventos da Abinee, depois destes quase trinta anos, com feiras bianuais, chegou-se um momento da vida brasileira que temos que repensar uma série de caminhos. O próprio governo Collor nos colocou frente a um debate, um desafio de competitividade, de achar nichos na indústria eletro-eletrônica, buscando caminhos próprios dentro do mercado internacional.

Saber - Baseado em que parâmetros chegou-se a conclusão que o setor queria uma feira internacional nos dois sentidos?

Perrotti - Primeiramente fizemos um questionário, dentre os 1200 associados que mostrou dados interessantes: mais de 67% deles tinham interesse numa feira internacional, tanto em trazer mercados externos para comprar nossos produtos (americano, europeu, oriental, latino-americano) como também para conhecerem novas tecnologias. Houve um grande interesse por parte do setor em sair da característica de país fechado, só de produtos brasileiros. A maioria quer se abrir à novas representações comerciais, fabricação de "joint ventures" e transferência de tecnologia. Baseado não só nisso, mas numa série de informações viu-se que não adiantava continuar com aquele espírito de entrar na feira e só mostrar o que você faz.

Saber - A Abinee-2000 é um projeto audacioso a médio prazo?

Perrotti - Sim, projetamos a indústria eletro-eletrônica para a passagem do século XXI posicionando a Abinee 2000. Que indústria o Brasil precisará ter na passagem do milênio? Para isso precisamos fazer um evento que nos permita avaliar, debater, constantemente esta indústria e procurar nichos de mercado seja nacional ou internacional, onde esta indústria possa ser competitiva. Já caracterizamos dois tipos distintos de indústrias que temos: indústrias ligadas a bens de capital, provedores de outras indústrias e indústrias que fabricam bens de consumo-linha de eletro-domésticos, e a linha de imagem e som. Vimos que elas têm características e mercados distintos e precisam também de um evento diferente: Abinee Show, em setembro de 91, vai se dedicar apenas a analisar este setor industrial, sua competitividade, e pode ou não exportar, debates de sistemas técnicos e políticos, intercâmbios comerciais a nível de Brasil e América latina.



foto: Inácio Teixeira

Salvador Perrotti, presidente da comissão organizadora dos eventos da Abinee.

Saber - E na Abinee Tec 91, que está mais próxima, quais os eventos paralelos?

Perrotti - Esta 1ª Feira Internacional estará aberta a expositores internacionais que poderão expor livremente seus produtos e se comparar

com os produtos brasileiros, vamos ver que nem tudo é carroça, que nem tudo é tão caro e que também existem algumas coisas que somos competitivos. No final faremos uma comparação do que é feito no resto do mundo a nível de qualidade, preço, associação e joint ventures.

Mas não adianta só a feira, vamos trazer os eventos paralelos que possam avaliar esta indústria através de debates com políticos, governo, sob o prisma da nova política industrial. Contratamos, recentemente, um estudo dentro da FEA - Faculdade Economia e Administração da USP, um serviço de análise de todos os setores da Abinee, na área tecnológica, bens de capital e componentes, instrumentação, informática, telecomunicações, energia e equipamento industrial, motores, etc. Este estudo feito aos fabricantes nacionais e estrangeiros é para situar a posição das empresas e o que elas precisam para se tornarem competitivas. Todas as manhãs de maio, cada um dos setores vai rediscutir este tema para analisar recomendações, procurar ouvir expositores externos, países no mesmo estágio ou mais desenvolvido que o nosso e no último dia da Feira, toda a comunidade eletro-eletrônica estará lá, presente, onde estará acontecendo o primeiro fórum de debates da avaliação política industrial do parque eletrônico. Neste dia de encerramento deveremos receber a presença do presidente da República, que também terá uma avaliação precisa do setor no seu primeiro ano de governo. Ainda como eventos paralelos estará acontecendo: No setor eletrônico: simpósios sobre informática, Instrumentação e Automação industrial. No setor elétrico-Comunicações: seminário internacional de motores e acionamentos elétricos reguláveis, equipamentos em áreas perigosas, sistema Abinee de avaliação de fornecedores, VII encontro empresarial Brasil-Argentina, 1ª CINISA - Congresso Internacional da ISA - Região América do Sul, 1º Cobisa-Congresso brasileiro de Instrumentação e Sistemas de Automação e o 1º Comdex Latino Americano.

Saber - A postura do empresariado mudou nestes últimos meses?

Perrotti - O que realmente acontece é que estamos passando por uma mudança no país e os empresários estão encarando isto como um desafio positivo. Cada qual procurando o seu caminho mesmo sabendo que irá haver grandes transformações, quem não for competitivo vai desaparecer, vai fechar. Cada um tem que se tornar competitivo no mercado que atuar visando equiparar o parque eletrônico à altura deste desafio que temos pela frente. Esperamos que os outros segmentos da sociedade também respondam a este desafio, principalmente do lado político, que siga um lado de coerência na aplicação dos recursos, dando uma condição sadia a nível de renda para escolas, hospitais, justiça, segurança que é a parte do Estado, e deixar para a iniciativa privada o outro lado da economia. Não adianta ter empresas públicas ricas e o povo pobre, queremos partir para este desafio e ver se conseguimos nesta virada de século, isto não se faz de um ano para outro, é um programa de pelo menos 10 anos.

"Não adianta ter empresas públicas ricas, e o povo pobre"

"Se num momento da feira algum industrial ainda não estiver conscientizado, vai tomar conciência naquele momento"

ENCONTRO DE NEGÓCIOS



"O que muda fundamentalmente na 15ª Feira Eletro-Eletrônica Abinee Tec 91, é a ênfase que passa a ser internacional em vista da atualização técnica da indústria brasileira que se abre para produtos estrangeiros e se coloca em pé de competitividade com o 1º mundo" é o que afirma Evaristo do Nascimento, diretor do evento. para ele o setor só tem a ganhar não só com a abertura mas também com os eventos paralelos que, pela primeira vez, serão um grande complemento. Normalmente o pessoal que vem à feira se inteira apenas, dos produtos expostos naquele momento, de lançamento e de mercado futuro. O painel de debates irá fomentar a discussão da necessidade do setor, para que a feira não fique estabilizada apenas no que ela apresenta naquele momento, mas a necessidade que vem pela frente.

Continua o diretor da Alcântara Machado dizendo que de agora até a feira há um período de maturação de toda esta abertura e se num momento da feira os industriais ainda não estiverem conscientizados, vão tomar consciência naquele momento, porque lá vai estar se discutindo tudo. Ele terá que se abrir ou então ele fica para trás. Esta 15ª Feira passa de 25 mil m^2 para 30 mil m^2, e os contatos com o mercado externo estão sendo mantidos, estamos ultimando os preparativos para num período de 30 a 60 dias fechar as áreas.

As viagens de promoção começam em novembro para os EUA e Europa e em março para a América Latina que é o prazo suficiente para o pessoal se mobilizar, explica.

O número de expositores nacionais está em torno de 520, mas quanto aos internacionais ainda há incerteza se os grupos virão com áreas divididas em um grande número de empresas ou em um pequeno número de empresas. Como a abertura internacional é muito recente, conclui Evaristo do Nascimento, estamos nos agilizando nos contatos para termos uma informação mais exata.

Saber - Qual o posicionamento dos empresários, já estão seguindo metas para esta virada de século?

Perrotti - Estamos ainda no início do processo, mas muitos estão viajando para o exterior, procurando ver modelos, novos fabricantes, visitando feiras, congressos. Aliando a tudo isto estão também contratando pessoal altamente técnico, isento de qualquer parcialidade(nem empresário-nem consumidor) para estudos setoriais profundos. Precisamos também que o governo crie linhas de crédito para o desenvolvimento tecnológico que será preciso: compra de máquinas para aumento da produção, investir em tecnologia, formar gente. As empresas buscam caminhos, o governo assumiu a pouco tempo, os primeiros traços estão surgindo agora.

Saber - O empresariado está agora acordando?

Perrotti - No momento em que está sendo aberta a importação os empresários realmente estão acordando da letargia em que se encontravam e diga-se que não era só no nosso setor, o país inteiro estava mais ou menos acostumado a uma certa proteção em tudo que fazia, porque não importava nada, só exportava, agora com esta nova postura temos que ter o meio termo para achar o rumo certo. Tenho certeza que se depender da vontade de luta e desafio, o empresariado vai responder à altura.

Saber - E as médias pequenas empresas não correm o risco de fechar?

Perrotti - Em se tratando de média e micro empresas elas não correm o risco de fechar, mas de se especializar. vão procurar fornecer para as grandes. Se pegarmos um modelo oriental (Taiwan-Coréia) nas visitas que o empresariado tem feito lá, tem-se visto que as grandes empresas dependem das firmas familiares, de fundo de quintal, que recebem material, tem lá suas máquinas de processar e devolvem processados. Estas empresas informais, familiares, não pagam imposto, é tudo uma estrutura de trabalho. Aqui as empresas são pequenas mas o governo taxa tudo, acaba criando sérias dificuldades. No Japão, por exemplo, existe a grande empresa, mas na verdade ela compra de milhares de pequenas empresas que recebem o material, processam, geram empregos, geram economia. na Itália quantos empregados saem da Fiat para montar sua empresa e passam a ser fornecedores. A Fiat faz a especificação, o controle de qualidade. isto é algo que precisa mudar neste país, o governo tem que se preocupar em arrecadar dos grandes e deixar os pequenos livres para criar. Dentro de um sistema assim é que poderemos equacionar a pequena e micro empresa para que possa ter mais liberdade de trabalho e menos burocracia. O sistema político precisa dar apoio para que elas se estabeleçam e as grandes empresas aprenderem a se relacionar, fornecer material, definir controle de qualidade, fazer como está sendo feito lá fora. Precisamos testar, ver como o brasileiro vai se adaptar a esta nova filosofia. Espero que nesta passagem de século, através do nosso setorial, um bom retorno aconteça para a redefinição da política brasileira. Sem esforço nada compensa. Haverá empresas que vão se esforçar para se adaptar, mas haverá também aquelas que vão ficar correndo atrás de um "jeitinho". Os empresários acostumados à "boquinhas" estão fadados a desaparecer, não vão resistir. Estamos num processo de depuração e só fica quem é competente.

Abinee Tec 91 é a grande oportunidade de mostrar que aqui nem tudo é carroça

"Quem não for competitivo, vai fechar. Cada um tem que se tornar competitivo no mercado"

Aqueles empresários acostumados "à boquinha" estão fadados a desaparecer

NÃO PERCAM, NA PRÓXIMA EDIÇÃO:

FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE 0-24V/2A COM MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO

FAÇA VOCÊ MESMO!

Os cursos por correspondência nos Estados Unidos são chamados de "Money Makers" ou "Fabricantes de Dinheiro". No Brasil, o pioneiro no ensino por correspondência é o MONITOR, que oferece cursos técnicos com métodos exclusivos e de fácil aprendizado. Em pouco tempo você se tornará um profissional especializado.

Todos os cursos vêm acompanhados de um "Kit-Profissional" contendo os materiais que você vai precisar para iniciar em sua nova profissão. Em pouco tempo você estará fazendo trabalhos que lhe darão grande economia em casa, ou fazendo serviços externos pelos quais as pessoas pagam um bom dinheiro.

FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939
MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051
São Paulo - SP

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

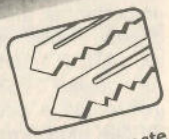
A mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil



TÉCNICO EM ELETRÔNICA, RÁDIO E TV

Matriculando-se neste curso, além de receber o melhor material de ensino, você terá oportunidade de realizar interessantes e úteis montagens práticas.

* Mensalidades
Com kit: 12 x Cr$ 1.830,00
Sem kit: 12 x Cr$ 890,00



CHAVEIRO

Fazendo este curso, exclusivo do Monitor, com pouco capital você vai montar seu próprio negócio e conseguir sua independência financeira.

* Mensalidades
Com kit: 8 x Cr$ 1.410,00
Sem kit: 5 x Cr$ 1.210,00



ELETRICISTA ENROLADOR

Este curso conduz você ao caminho certo, capacitando-o a exercer essa importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade.

* Mensalidades
Com kit: 6 x Cr$ 1.800,00
Sem kit: 3 x Cr$ 2.020,00

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR:

- ELETRÔNICA, RÁDIO E TV
- TELEVISÃO
- ELETRICISTA ENROLADOR
- ELETRICISTA INSTALADOR
- MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

*Não mande dinheiro agora
Envie o cupom ou carta para Caixa Postal 30.227 - Cep 01051 - São Paulo – SP. Ou se preferir, venha nos visitar à Rua dos Timbiras, 263 (inclusive aos sábados) e garanta o melhor ensinamento, materiais mais adequados e mensalidades sempre ao seu alcance.

FONE: (011)220-7422

SE-214

Sr. Diretor
☐Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso informações sobre o curso

Nome _____

Endereço _____ nº _____ apto. _____

CEP _____ Cidade _____ Est _____

REEMBOLSO POSTAL
☐Prefiro receber imediatamente o curso acima indicado pelo sistema de Reembolso Postal. Pagarei a 1ª remessa de lições apenas ao recebê-la na agência do correio.

Valor da mensalidade _____

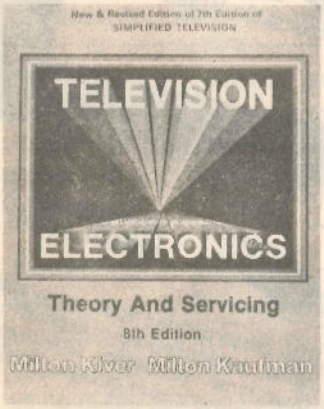
*As mensalidades são atualizadas pela variacão do salário mínimo.

Publicações técnicas

Fábio Serra Flosi

TELEVISION ELECTRONICS THEORY AND SERVICING

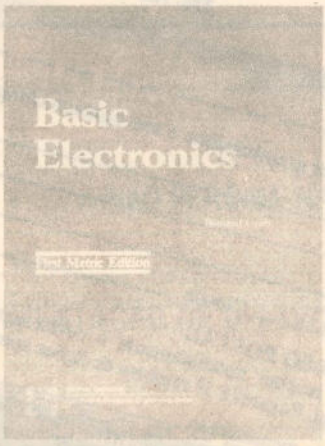
AUTORES - Milton S. Kiver, Milton Kaufman.
EDITOR - CBS Publishers & Distributors. 485, Jain Bhawan, bhola nath nagar, shahdara, Delhi - 110 032, Índia.
EDIÇÃO - 1987 (primeira edição indiana)



IDIOMA - Inglês.
FORMATO - 18,0 X 23,0 cm.
NÚMERO DE PÁGINAS - 977.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 767.
CONTEÚDO - esta obra foi elaborada com o intuito de servir como livro-texto em escolas técnicas de segundo grau, seguindo um curso básico de rádio. Até a sétima edição americana, ela tinha o título de "TELEVISION SIMPLIFIED". Á partir da oitava edição, ela foi totalmente revisada e atualizada, passando a denominar-se: "TELEVISION ELECTRONICS: THEORY AND SERVICING". A primeira edição indiana, que temos em mãos, corresponde à oitava edição americana (1983), e foi reimpressa na Índia com permissão de Delmar Publishers inc. USA. Cada capítulo termina com um SUMÁRIO, onde são resumidos os ítens mais importantes. Em seguida existem três conjuntos de exercícios: 1º) EXAMINATION QUESTIONS, num total de mil e vinte e seis testes do tipo "falso/verdadeiro","múltipla escolha", ou "preencher os vazios", 2º) REVIEW ESSAY QUESTIONS, num total de seiscentas e vinte e três perguntas para serem respondidas; 3º) EXAMINATION PROBLEMS, correspondendo a cento e cinquenta e quatro exercícios de aplicações numéricas, relacionadas com o conteúdo de cada capítulo, as respostas de muitos desses exercícios são apresentadas em um apêndice. Por fim, há um glossário, com mais de quatrocentos e cinquenta têrmos utilizados na área.
SUMARIO - Television system concepts; television system applications; principles of scanning, synchronizing, and video signals; video signals and picture qualities; television camera tubes and camera systems; TV wave propagations and TV antenna systems; principles of monochrome television receivers; principles of color television; principles of color TV receivers; TV receiver tuners; frequency synthesis; AFT and remote control; video if amplifiers; video detectors; automatic gain control (AGC) circuits; video amplifiers; video amplifier design; DC reinsertion; TV picture tubes; low voltage TV power supplies; synchronizing circuits; vertical oscillators and digital countdown; horizontal oscillators and horizontal AFC; horizontal output defletion circuits and high voltage; vertical output defletion circuits; the FM sounf system; color tv receiver circuit analysis, test equipment and alignment; servicing and troubleshooting television channels and related frequencies; II: frequently used metric units; III: SI united prefixes; IV: binary numbers; answers to selected questions and problems; glossary, index.

BASIC ELECTRONICS

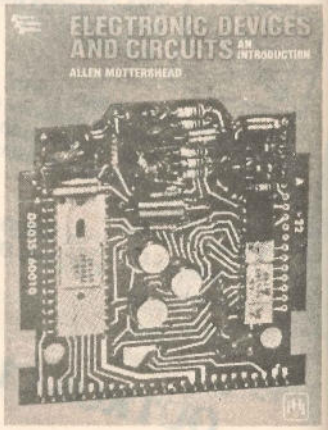
AUTOR - Bernard Grob
EDITOR - McGraw-Hill Book Co, Singapore (o endereço não é fornecido).



EDIÇÃO - 1987, First metric edition (reprodução da quinta edição americana, de 1984).
IDIOMA - Inglês.
FORMATO - 18,5 X 24,0 CM
NÚMERO DE PÁGINAS - 750.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 685.
CONTEÚDO - Esta é uma outra obra com inúmeros recursos didáticos, ideal para servir como livro-texto em escolas técnicas de segundo grau, nas cadeiras de "eletricidade básica" ou "eletrônica básica". O autor presume que os leitores não possuem nenhum conhecimento de eletro-eletrônica. Assim, no início de cada capítulo existe uma rápida descrição dos tópicos que serão estudados. No texto, após cada ítem importante, é proposto um exercício de fixação (PRACTICE PROBLEMS), num total, de trezentos e seis. No final de cada capítulo existe um sumário dos ítens mais importantes, além de três conjuntos de exercícios: 1º) SELF EXAMINATION (quatrocentros e vinte e dois); 2º) ESSAY QUESTIONS (trezentas e oitenta e seis); 3º) PROBLEMS (trezentos e noventa e três).
Além disso, existem sumários de grupos de capítulos (dez, no total), com referências bibliográficas e mais exercícios: REVIEW SELF EXAMINATION (cento e setenta). As respostas dos exercícios (com exceção das ESSAY QUESTIONS) são fornecidas. Por fim, há um glossário com mais de quatrocentos e cinquenta têrmos técnicos.
SUMÁRIO - survey of electronics; electricity; ohm's law; series circuits; parallel circuits; series-parallel circuits; resistors; review: chapters; 1 to 6; voltage dividers and current dividers; direct-current meters; review: chapters 7 and 8; kirchhoff's laws; network theorems; review: chapters 9 and 10; conductors and insulators; batteries; review: chapters 11 and 12; magnetism; magnectic units; electromagnetic induction; alternating voltage and current; review: chapters 13 to 16; inductance; inductive reactance; inductive circuits; review: chapters 17 to 19; capacitance; capacitive reactance; capacitive circuits; RC and LR time constants; review: chapters 20 to 23; alternating-current circuits; complex numbers for AC circuits; network analysis for AC circuits; review: chapters 24 to 26; resonance; filters; rewiew: chapters 27 and 28; electronic devices; transitor amplifiers; digital electronics; integrated circuits; review: chapters 29 to 32: APPENDICE: A) electronic frequency spectrum; B) FCC frequency allocations from 30 kHz to 300.000 MHz; C) alphabetical listing of the chemical elements; D) physics units; E) trigonometric functions: F) electrical symbols and abbreviations; G) color codes; H) soldering and tools; I) schematic symbols; glossary; bibliography; answers to self-examinations; answers to odd-numbered ploblems; index.

ELECTRONIC DEVICES AND CIRCUITS - AN INTRODUCTION

AUTOR - Allen Mottershead
EDITOR - Prentice-Hall of Índia private limited.
EDIÇÃO - Abril de 1989 (12ª reimpressão indiana).
IDIOMA - Inglês
FORMATO - 18,0 X 24,0 cm
NÚMERO DE PÁGINAS - 657.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 555.

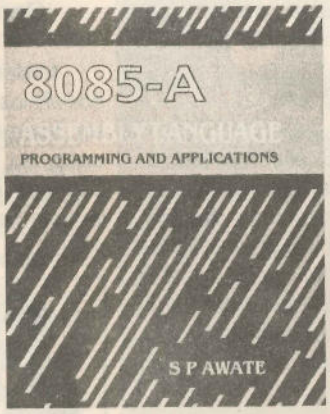


CONTEÚDO - Trata-se de um livro sobre análise de circuitos. O material apresentado é ideal para uso em escolas técnicas, a nível de segundo grau. Ele serve de ligação entre um curso de eletricidade básica (circuitos CC e circuitos CA) e um curso de aplicações eletrônicas avançadas (telecomunicações, microprocessadores, etc). A matéria utilizada pelo autor resume-se nos conceitos básicos de álgebra e trigonometria. Não são necessários conhecimentos prévios sobre componentes semicondutores (diodos, transistores, etc). No final de cada capítulo existe um SUMÁRIO,

com um resumo dos ítens mais importantes, um conjunto de QUESTÕES (quatrocentos e oitenta e nove ao todo) para serem respondidas pelo leitor, e um conjunto de PROBLEMAS, envolvendo aplicações numéricas (quatrocentos e três ao, todo). As respostas dos problemas de número ímpar são apresentadas no final. O autor também preparou um manual ("Laboratory expriments for electronic devices and circuits") com experiências práticas, como complemento didático, também existe o "instructor's manual", com as soluções de todos os problemas e questões.
SUMÁRIO - Part1: DIODES: characteristics of diodes; rectifying circuits and DC power supplies; filter circuits for power, supplies; the diode clamper and voltage doubler; semiconductor physics of diodes; zener diodes, tunnel diodes and thermistors; PART2: GENERAL AMPLIFIER CHARACTERISTICS; general amplifier characteristics I: distortion, general amplifier characteristics II: decibels: PART3: BIPOLAR TRANSISTOR AMPLIFIERS: basic characteristics of the transistor: the common-base amplifier; the common -emitter amplifier; thermal stability I: transistor biasing; thermal stability II: transistor dissipations; hybrid equivalent circuit for a transistor; low-frequency response of the transistor amplifier; high-frequency response of the transistor amplifier; negative feedback in transistor amplifier; PART4: OSCILLATORS: transistor oscillators and multivibrators; PART5: TRANSISTOR POWER AMPLIFIERS: transistor power amplifiers I: class A; Transistor power amplifiers II: classB; PART6: FIELD EFFECT TRANSISTORS: field effect transistor amplifiers; MOSFETs and other applications of FTs; PART7: INTEGRATED CIRCUITS: linear integrated circuits: operational amplifiers; an introduction to the fabrication of integrated circuits; non linear integrated circuits I: combinational digital circuits; non linear integrated circuits II: sequencial digital circuits; PART8: INDUSTRIAL DEVICES: optoelectronics devices; thyristors and unijunction transistor; APPENDICES: A) Basic characteristics of the triode amplifier; B) analysis of class A triode amplifiers; C) frequency response of cascaded triode amplifiers; D) pentode voltage and power amplifiers; E) phase-shift measurement; F) abbreviated math tables; ansuers to odd-numbered problems.

8085A ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING AND APPLICATIONS

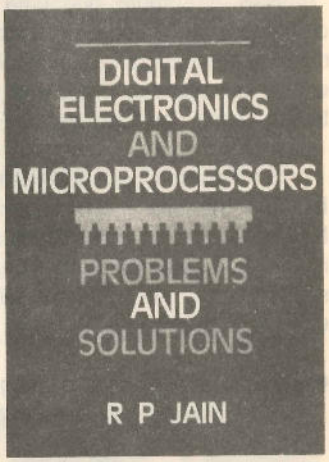
AUTORA - S.P. Awate
EDITOR - Tata McGraw-Hill Publishing company limited. 4/12 Asaf Ali Road. New Delhi 110 002. India.
EDIÇÃO - 1989.
IDIOMA - Inglês
FORMATO: 18,5 X 24,0 CM
NÚMERO DE PÁGINAS - 159.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 127.



CONTEÚDO - O objetivo da autora é dar, ao leitor, uma visão geral da linguagem de programação "Assembly" do microprocessador 8085A, através de aplicações práticas desse "chip" e seus periféricos. Um capítulo especial (o oitavo) apresenta doze aplicações práticas desse microprocessador, onde são analisados tanto o "Hardware" como o "Software" envolvidos nas mesmas. Eis alguns exemplos: relógio digital, controle de tráfego, controle do ângulo de disparo de SCRs, simulação de um forno de microondas controlado por microprocessador. etc.
O pré-requisito necessário para a leitura deste livro é o conhecimento dos conceitos básicos sobre eletrônica digital (portas lógicas, matemática binária, FLIP-FLOPS, registradores, memórias, etc).
SUMÁRIO - Introduction to digital logic and number systems; 8085 microprocessor; instruction set; simple programs; some more programs; interfacing; interrupts in microcomputer systems; applications programs; introduction to microprocessor kit; 16 bit microprocessor; APPENDIX A: 8085A CPU instructions in operation code sequence; APPEDIX B: instructions set.

DIGITAL ELECTRONICS AND MICROPROCESSORS PROBLEMS AND SOLUTIONS

AUTOR - R.P. Jain
EDITOR - Tata McGraw - Hill publishing company limited. 4/12 Asaf Ali Road. New Delhi 110 002. Índia.
EDIÇÃO - 1987 (primeira reimpressão em 1988).
IDIOMA - Inglês
FORMATO - 15,5 X 23,0 cm
NÚMERO DE PÁGINAS - 536.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 505.
CONTEÚDO - O método utilizado pelo autor, para apresentar os conceitos básicos da eletrônica digital e dos microprocessadores, foi através do sistema de perguntas e respostas, assim, o primeiro capítulo (fundamental concepts) inicia-se com o problema resolvido P1.1: Quais dos seguintes sistemas são analógicos e quais são digitais? Por que?
No total, o livro apresenta trezentos PROBLEMAS RESOLVIDOS (com soluções no próprio texto), quatrocentos e cinquenta PROBLEMAS SUPLEMENTARES (com respostas no final do livro), duzentos e trinta QUESTÕES DE REVISÃO (a resposta é dada logo após cada questão), quatrocentos e cinquenta TESTES DE MÚLTIPLA/ ESCOLHA (com quatro alternativas cada um) e correspondente gabarito. Por fim, existe um GLOSSÁRIO com cerca de quinhentos têrmos técnicos relacionados com a matéria estudada.
Trata-se portando, de uma obra bastante didática, de grande utilidade para todos os interessados no estudo da eletrônica digital e dos microprocessadores (alunos, professores, autodidatas, etc). O pré-requisito para a sua leitura é o conhecimento dos conceitos da eletrônica do estado sólido (diodos, transistores, circuitos integrados).



SUMÁRIO - Fundamental concepts; switching mode operation of semiconductor devices; digital logic families; number systems and codes; combinational logic design; combinational logic design using MSI circuits; FLIP-FLOPS; sequential logic design; timing circuits; A/D and D/A converters; semiconductor memories; microprocessors; APPENDICES: A) Summary of the operations of logic gates: B) Boolean algebraic Theorems; C) Digital ICs; D) Summary of 8085 CPU instructions; E) Multiple choice type questions with answers; F) Glossary; G) Bilbiography; H) Answers to supplementary problems. ■

A ALEGRIA DA CONCORRÊNCIA

Pressupor que todos já conhecem os produtos e serviços da sua Empresa pode lhe custar caro.

Escolas Internacionais do Brasil

ICS SINCE 1890

International Correspondence Schools

A mais tradicional instituição de ensino à distância, com mais de 12 milhões de alunos já diplomados, está comemorando 100 anos de pioneirismo e liderança mundial!

Não é sempre que uma empresa comemora 100 anos de existência e, mais raramente, um estabelecimento de ensino à distância, como é o caso das Internacional Correspondence Schools.

Sediada em Scranton-Pennsylvania, EUA, neste seu primeiro centenário, a ICS apresenta um registro histórico sem igual, cujos números por sí só atestam as suas intensas atividades no campo educacional:

- 253 cursos técnicos, de engenharia e administrativos, permanentemente atualizados.
- 8.000 empresas cadastradas nos programas de treinamento industrial.
- 12 milhões de alunos já diplomados no mundo todo.
- 2.500 funcionários especializados, atuando nos seguintes países: África do Sul, Austrália, Brasil, Canadá, Escócia, Gana, Inglaterra, Irlanda do Norte, Irlanda do Sul, Inglaterra, Nova Zelândia, Singapura, U.S.A., Zâmbia e Zimbabwe.
- Filiada à National Home Study Council reconhecida pela Secretaria de Educação dos Estados Unidos da América do Norte, como a entidade nacional de credenciamento de escolas por correspondência.
- Licenciada e aprovada pelo Conselho Estadual de Escolas por Correspondência do Estado da Pennsylvânia.
- Aprovada pelo Departamento de Educação do Estado de Pennsylvânia, para que o Centro de Ensino Superior da ICS outorgue títulos de "Associate in Specialized Business Degree".

ICS no Brasil

No Brasil, as ICS são representadas, desde 1963, pelas Escolas Internacionais, cuja recém empossada diretoria, com larga experiência na prestação de serviços e implantação de cursos à distância, vem de encontro ao programa de expansão de cursos técnicos, administrativos e de engenharia elaborados pelas ICS.

Cursos de Engenharia

Para manter a mesma qualidade de ensino em todos os países em que atua, os cursos de:

- Engenharia Civil
- Engenharia Elétrica
- Engenharia Eletrônica
- Engenharia de Estruturas
- Engenharia Industrial
- Engenharia Mecânica de Manutenção
- Engenharia Mecânica Plena
- Engenharia de Rodovias
- Engenharia Química
- Engenharia Sanitária

são ministrados somente em língua inglêsa, mas que dão direito, por exemplo, a um aluno matriculado no Brasil, de receber o diploma legalmente reconhecido pelas entidades anteriormente mencionadas.

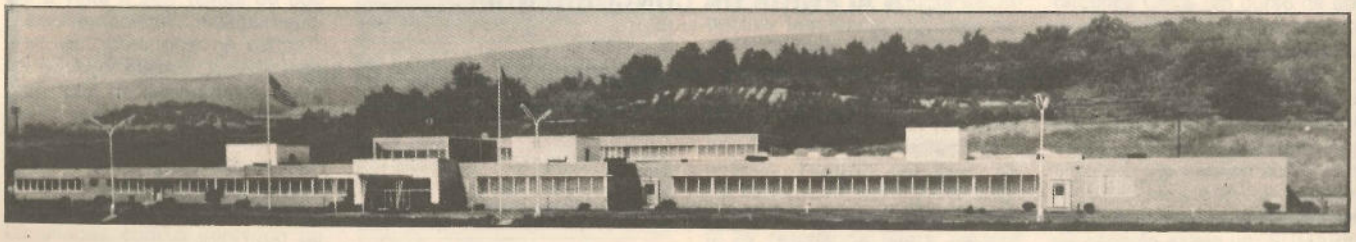
Convênio com Empresas

Muitas empresas têm formalizado convênios com a ICS, através das Escolas Internacionais do Brasil, como é o caso, por exemplo, da Champion Papel e Celulose (uma das empresas que mais investe na qualificação de seus funcionários), que entre outros cursos, também



Lucinei Damáliò, recebendo o diploma do curso de Pulp and Papermaking

inclui em seu programa de treinamento os de Engenharia Mecânica Operacional, Engenharia Industrial e o de Pulp and Papermaking das ICS. Na foto acima, o Sr. Lucinei Damálio, recebendo o diploma emitido pela ICS, das mãos do Sr. Nikobin - Diretor Industrial da Champion - unidade industrial de Mogi Guaçu.



Sede das International Correspondence Schools em Scranton, Pennsylvania, EUA.

CURSO DE
Eletrônica, Rádio e Televisão

Na área de ensino técnico profissionalizante, as Escolas Internacionais do Brasil oferecem num único curso, toda a teoria de Eletrônica Básica, Áudio, Rádio, Televisão PB e a Cores.

O curso foi redigido de tal forma para que até um principiante tenha condições de assimilar a sequência de lições, sem precisar comprar ou consultar qualquer outra literatura. Ricamente ilustrado, os exemplos práticos são relacionados de acordo com o que há de mais moderno em tecnologia de ponta.

MONTAGEM DE KITS

Paralelamente à parte teórica, o aluno ainda pode optar pelo plano de pagamento COM kit e assim montar no decorrer dos estudos, os seguintes kits:

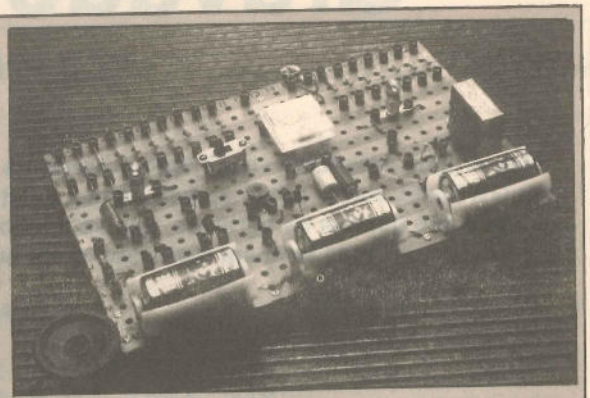
1 – Conjunto Básico de Experiências
2 – Sintonizador AM/FM Estéreo
3 – Multímetro Profissional

Esta é a razão pela qual, somando-se a teoria com a prática de montagem, as Escolas Internacionais do Brasil lhe garantem um capacitação técnica do mais alto nível. Tudo isso você consegue em pouco tempo, sem sair de casa e, o que é mais importante, pagando mensalidades ao seu alcance!

PLANOS DE PAGAMENTOS

As mensalidades são diferenciadas, para que o aluno possa optar pelos planos de pagamentos COM ou SEM kit. Neste último caso, o aluno ainda tem direito de adquirí-los ao final dos estudos. Em ambos os planos, o aluno paga somente doze mensalidades sem qualquer taxa de matrícula.

No cupom abaixo, indicamos o valor da 1ª mensalidade, dos planos SEM e COM kit. O curso de Eletrônica, Áudio, Rádio, Televisão PB e a Cores é o mesmo para qualquer um dos planos. À única diferença é que nos planos COM kit o aluno recebe todos os componentes para a montagem dos kits ilustrados acima.

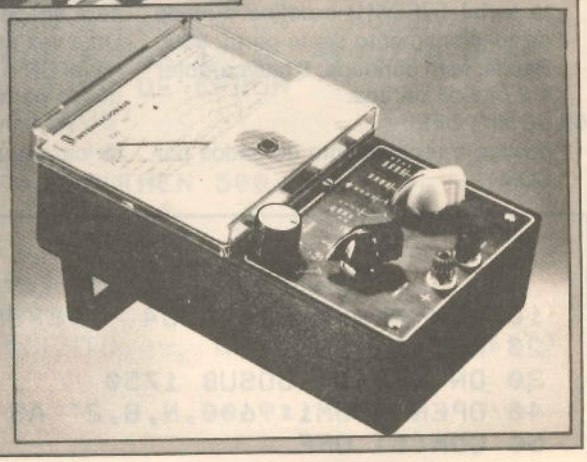


Conjunto Básico de Eletrônica



Kit Sintonizador AM/FM Estéreo - 4 faixas de onda -

As caixas acústicas e o gabinete são opcionais.



Multímetro Profissional - kit analógico -

Escreva solicitando maiores informações de nossos cursos ou, envie hoje mesmo a sua matrícula, não se esquecendo de assinalar o plano escolhido.

ESCOLAS INTERNACIONAIS DO BRASIL
Caixa Postal 6997
CEP 01051 - São Paulo - SP
Sede: Rua Dep. Emilio Carlos, 1257
CEP 06020 - Osasco - SP
Tel: (011) 703-9489

MATRICULA ANTECIPADA

Se você deseja receber **já na próxima semana** a primeira remessa de lições em sua casa, envie, junto ao cupom anexo um cheque ou vale postal, de acordo com o plano de pagamento de sua escolha:

☐ PLANO SEM KIT = **Cr$ 2.500,00***
☐ PLANO COM KIT = **Cr$ 8.020,00***

Se preferir, **não mande dinheiro agora.** Efetue a sua matrícula pelo **Sistema de Reembolso Postal**, e pague somente ao retirar os materiais.

*Valor da 1ª mensalidade do Curso completo de **Eletrônica, Áudio, Rádio, Televisão PB e a Cores.** Preços válidos até **10/11/90.** Após esta data, mensalidades sujeitas a reajustes.

SE-214

Desejo receber **gratuitamente** informações do Curso de:

☐ Eletrônica, Áudio, Rádio e Televisão.
☐ Engenharia _____ (em inglês).

Nome _____

Endereço _____

_____ nº _____ apto. _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

(Não desejando recortar a revista, envie uma carta com os dados acima.)

Gravador de EPROM

(Parte III)

Nos artigos anteriores vimos todo o hardware do gravador de EPROMs e nos referimos ao software escrito em GWBasic. Neste artigo apresentamos a listagem do programa e a descrição do mesmo. Isto possibilitará aos que gostem de software, não só melhorar o programa, acrescentando-lhe novas funcionalidades, mas também reescrevê-lo em outras linguagens, tais como o Pascal ou o "C".

Arlindo S. Pereira

Acompanhando a listagem do programa vemos, nas linhas 20 a 50, alguns comandos de inicialização, que executam as seguintes funções:

20 KEY(1) ON
ativa a captura da tecla F1.
30 ON KEY(1) GOSUB 1750
quando F1 for pressionada chama a rotina em 1750 que força a volta ao menu principal.
40 OPEN "COM1:9600,N,8,1" AS #1
abre um buffer (# 1), dedicado à porta serial 1 (COM1) e define o modo de funcionamento desta porta: 9600 Bauds; sem paridade; 8 bits/caracter e 2 bits de parada.
50 COM(1) OFF
desliga o recebimento de dados por COM1.

De 80 a 280 definimos as variáveis que identificam os tipos de EPROM (A$), os bytes de configuração (CNF) e o tamanho, em bytes, de cada tipo de EPROM (SZ). Esta lista de variáveis pode ser aumentada ou modificada para permitir a operação com outros tipos de EPROM.

De 290 a 340 monta-se o primeiro menu e pede-se a opção desejada. Em 350 converte-se a "string" T$ em um valor numérico T, que é comparado com os limites (1 a 7, neste caso) na linha 360. Se a opção for inválida, o alarme será soado e volta-se a pedir a opção. Uma vez aceita a opção atribui-se à variável CN o código de configuração adequado para o tipo escolhido (CNF(T)).

Na linha 380 enviamos a seqüência de caracteres de inicialização, que sincroniza o hardware do gravador de EPROMs com o software (ver parte 1 deste artigo). Em 390 enviamos o código de configuração (CN) e o comando para guardá-lo no registro adequado.

Na linha 400, onde se inicia o menu principal, envia-se um caracter sem utilidade "dummy" e um comando vazio, com a única finalidade de garantir o desligamento do sinal PWR-1, que alimenta a EPROM. Isto é necessário porque sempre que houver um erro ou termina uma operação o programa é desviado para esta linha, desligando assim a alimentação (VCC) da EPROM, permitindo o seu manuseio com mais segurança.

De 410 a 520 monta-se o menu principal, pede-se a opção e testa-se a sua validade. Em 530 desvia-se a execução para a rotina pertinente, conforme a opção escolhida.

PROGRAMA

```
10 REM ***** GRAVADO4 - VERSAO DE 07/09/90 - 19:00 *****
20 KEY(1) ON
30 ON KEY(1) GOSUB 1750
40 OPEN "COM1:9600,N,8,2" AS #1
50 COM(1) OFF
60 CLS
70 LOCATE 6,15,,, : PRINT"SELECAO DO TIPO DE EPROM"
80 A$(1) =  "2516"
90 A$(2) = "2716"
100 A$(3) = "2532"
110 A$(4) = "2732"
120 A$(5) = "2764"
130 A$(6) = "27128"
140 A$(7) = "27256"
150 CNF(1) = 73
160 CNF(2) = 74
170 CNF(3) = 75
180 CNF(4) = 76
190 CNF(5) = 85
200 CNF(6) = 86
210 CNF(7) = 87
220 SZ(1) = 2048
230 SZ(2) = 2048
```

```
240 SZ(3) = 4096
250 SZ(4) = 4096
260 SZ(5) = 8192
270 SZ(6) = 16384
280 SZ(7) = 32768!
290 FOR A=1 TO 7
300 L= (A*2)+6
310 LOCATE L,15 : PRINT A;" - ";A$(A)
320 NEXT A
330 LOCATE 22,15 : PRINT"ENTRE TIPO (1 a 7): "
340 LOCATE 22,35 : T$ = INKEY$ : IF T$ = "" THEN 340
350 T = VAL (T$)
360 IF T<1 OR T>7 THEN BEEP : GOTO 340
370 CN = CNF(T)
380 PRINT #1, CHR$(32); CHR$(32); CHR$(64);
390 PRINT #1, CHR$(CN); CHR$(16);
400 CLS : PRINT #1, CHR$(64); :PRINT #1, CHR$(64);
410 LOCATE 3,8 : PRINT "TIPO SELECIONADO: ";A$(T);
415 PRINT "   -   ESCOLHA UMA DAS OPCOES ABAIXO"
420 LOCATE 6,15 : PRINT "1 - TESTA APAGAMENTO"
430 LOCATE 8,15 : PRINT "2 - LE EPROM P/ MEMORIA"
440 LOCATE 10,15 : PRINT "3 - COMPARA EPROM C/ MEMORIA"
450 LOCATE 12,15 : PRINT "4 - GRAVA EPROM A PARTIR DA MEMORIA"
460 LOCATE 14,15 : PRINT "5 - GRAVA EPROM A PARTIR DE ARQUIVO HEXA"
470 LOCATE 16,15 : PRINT "6 - SELECIONA TIPO DE EPROM"
480 LOCATE 18,15 : PRINT "7 - RETORNA AO DOS"
490 LOCATE 22,15 : PRINT "SUA OPCAO (1 a 7): "
500 LOCATE 22,34 : O$ = INKEY$ : IF O$ = "" THEN 500
510 O = VAL(O$)
520 IF O<1 OR O>7 THEN BEEP : GOTO 500
530 ON O GOTO 540,770,1000,1030,1770,60,1740
540 CLS : REM *** TESTE DE APAGAMENTO ***
550 LOCATE 5,15 : PRINT "TESTANDO APAGAMENTO  -  EPROM TIPO ";A$(T)
560 F=SZ(T)-1
570 Y = 1
580 FOR CE = 0 TO F
590 H =INT(CE/256) : L = (CE-H)*256
600 LOCATE 23,60 : PRINT HEX$(CE)
610 PRINT #1, CHR$(H); CHR$(136)
620 PRINT #1, CHR$(L); CHR$(132)
630 PRINT #1, CHR$(130);
640 GOSUB 710
650 IF V<255 THEN X= 2 : GOSUB 1400 : GOTO 400
660 NEXT CE
670 X = 1 : GOSUB 1400
680 GOTO 400
700 REM *** ROTINA DE RECEPCAO DE CARACTERES ***
710 ALL = LOC(1) : IF ALL<1 THEN 710
720 B$= INPUT$ (ALL,#1)
730 V= ASC(B$) : GOSUB 1350
740 LOCATE 23,68 : PRINT HEX$(V1); HEX$(V2)
750 RETURN
760 REM *** ROTINA DE LEITURA DE EPROM ***
770 CLS : CM = 0
```

```
780 LOCATE 6,20,,, : PRINT "LEITURA DE EPROM P/ MEMORIA"
790 GOSUB 1570
800 FOR A= EI TO EF
810 N = A : GOSUB 1300
820 PRINT #1, CHR$(N1); CHR$(136);
830 PRINT #1, CHR$(N2); CHR$(132);
840 V = N1 : GOSUB 1350
850 LOCATE 23,60 : PRINT HEX$(V1); HEX$(V2)
860 V = N2 : GOSUB 1350
870 LOCATE 23,62 : PRINT HEX$(V1); HEX$(V2)
880 PRINT #1, CHR$(130);
890 GOSUB 710
900 IF CM = 1 THEN GOTO 940
910 POKE IR,V
920 IR = IR+1 : NEXT A
930 GOTO 400
940 DT = PEEK(IR)
950 IF V = DT THEN GOTO 920
960 LOCATE 23,75 : PRINT HEX$(DT)
970 X= 5 : GOSUB 1400
980 GOTO 400
990 REM *** COMPARA COM MEMORIA ***
1000 CLS : LOCATE 6,18 : PRINT "COMPARA EPROM C/ MEMORIA"
1010 CM = 1 : GOTO 790
1020 REM *** GRAVACAO DE EPROM ***
1030 CLS : COM(1) ON
1040 LOCATE 6,20 : PRINT "GRAVACAO DE EPROM"
1050 GOSUB 1570
1060 FOR A=EI TO EF
1070 ER = 0
1080 N = A : GOSUB 1300
1090 PRINT #1, CHR$(N1); CHR$(136);
1100 PRINT #1, CHR$(N2); CHR$(132);
1110 V = N1 : GOSUB 1350
1120 LOCATE 23,60 : PRINT HEX$(V1); HEX$(V2)
1130 V = N2 : GOSUB 1350
1140 LOCATE 23,62 : PRINT HEX$(V1); HEX$(V2)
1150 DT = PEEK(IR)
1160 PRINT #1, CHR$(DT); CHR$(129);
1170 LOCATE 23,72 : PRINT HEX$(DT)
1180 GOSUB 710
1190 IF V < > DT THEN X = 3 : GOSUB 1400 : GOTO 400
1200 PRINT #1, CHR$(130);
1210 GOSUB 710
1220 IF V <> DT THEN 1250
1230 IR = IR+1 : NEXT A
1240 GOTO 400
1250 ER = ER+1
1260 LOCATE 23,75 : PRINT ER
1270 IF ER = 10 THEN X= 4 : GOSUB 1400 : GOTO 400
1280 GOTO 1080
1290 REM *** CONVERSAO INTEIRO P/ 2 BYTES ***
1300 NI= N/256
1310 N1= INT(NI)
```

```
1320 N2= (NI-N1)*256
1330 RETURN
1340 REM *** CONVERSAO BYTE/NIBBLE ***
1350 VI= V/16
1360 V1= INT(VI)
1370 V2= (VI-V1)*16
1380 RETURN
1390 REM *** MOSTRA MENSAGEM ***
1400 M$(1) = "TESTE DE APAGAMENTO OK"
1410 M$(2) = "*** EPROM NAO APAGADA ***"
1420 M$(3) = "*** ERRO DE COMUNICACAO ***"
1430 M$(4) = "*** ERRO DE GRAVACAO ***"
1440 M$(5) = "*** ERRO DE COMPARACAO ***"
1450 LOCATE 20,10,,, : PRINT M$(X);
1455 PRINT "   -   TECLE ESPACO PARA CONTINUAR"
1460 K$ = INKEY$ : IF K$ = "" THEN 1460
1470 RETURN
1480 REM *** CONVERSAO STRING/VALOR ***
1490 CI = 0 : J=0 : FOR X=1 TO 4
1500 D$ = MID$(AD$,X,1) : D= ASC(D$)
1510 IF D> 47 AND D < 58 THEN D = D- 48 : GOTO 1540
1520 IF D > 64 AND D < 71 THEN D = D - 55 : GOTO 1540
1530 BEEP : CI =1 : RETURN
1540 J = J + (D* (16^ (4-X)))
1550 NEXT X : RETURN
1560 REM *** ROTINA DE ENTRADA DOS ENDERECOS ***
1570 LOCATE 9,15 : INPUT "ENDERECO INICIAL DA EPROM : ";EI$
1580 IF EI$="" THEN BEEP : GOTO 1570
1590 AD$ = EI$ : GOSUB 1490
1600 IF CI = 1 THEN 1570
1610 EI = J
1620 LI=2 : LOCATE 11,15 : INPUT "ENDERECO FINAL DA EPROM : ";EF$
1630 IF EF$ = "" THEN BEEP : GOTO 1620
1640 AD$ = EF$ : GOSUB 1490
1650 IF CI=1 THEN 1620
1660 EF = J
1670 LI=3 : LOCATE 13,15 : INPUT "ENDERECO INICIAL DA RAM : ";IR$
1680 IF IR$ = "" THEN BEEP : GOTO 1670
1690 AD$ = IR$ : GOSUB 1490
1700 IF CI=1 THEN 1670
1710 IR = J
1720 RETURN
1730 REM *** SAI PARA O DOS ***
1740 CLS : SYSTEM
1750 RETURN 400
1760 REM *** CONVERSAO DE ARQUIVO ***
1770 CLS : AD=49152!
1780 LOCATE 3,16
1790 PRINT "CONVERSAO DE ARQUIVO HEXA PARA IMAGEM DE MEMORIA"
1800 LOCATE 6,8 : INPUT "NOME DO ARQUIVO : ";F$
1810 LOCATE 8,8 : PRINT "OS CODIGOS SERAO CARREGADOS";
1815 PRINT " A PARTIR DE C000H"
1820 OPEN "I",2,F$
1830 IF EOF(2) THEN 2080
```

```
1840 INPUT #2, X$
1850 Y=2 : GOSUB 2010
1860 NB = N2
1870 Y=4 : GOSUB 2010
1880 EI1 = N2
1890 Y=6 : GOSUB 2010
1900 EI2 = N2
1910 IF AD = 49152! THEN EI = (EI1*256)+EI2
1920 Y=8 : GOSUB 2010
1930 IF N2>0 THEN 2080
1940 FOR C = 0 TO (NB-1)
1950 Y = C*2 +10
1960 GOSUB 2010 : DT = N2
1970 POKE AD,DT
1980 AD = AD+1
1990 NEXT C
2000 GOTO 1830
2010 N1$=MID$(X$,Y,1)
2020 NA = ASC(N1$)-48 : IF NA >16 THEN NA = NA-7
2030 NH = NA*16
2040 N1$=MID$(X$,Y+1,1)
2050 NA = ASC(N1$)-48 : IF NA > 16 THEN NA= NA-7
2060 N2 = NA+NH
2070 RETURN
2080 CLOSE  #2
2090 BT = (AD-49152!) - 1 : EF = EI+BT :IR = 49152!
2100 GOTO 1060
```

A rotina de teste de apagamento se inicia em 540. Em 560 a variável F recebe o valor do endereço final da EPROM. Em 580 inicializa-se um "loop" para ler a EPROM e comparar o seu conteúdo com FFH, indicando erro em caso de discordância.

Na linha 590 converte-se o valor inteiro do endereço em dois bytes, o "Hi-address" (H) e o "Low-address" (L). Na linha 600 mostra-se, no canto inferior direito da tela o endereço sendo lido.

Nas linhas 610 e 620 envia-se aos registros correspondentes o "Hi-address" e o "Low-address", enviando-se na linha 630 o comando de leitura. Em 640 chama-se a rotina de recepção da porta serial, que devolverá um caracter pela variável V, que é comparado em 650 com o valor 255 (FFH). Se forem iguais a execução contínua em 660, caso contrário chama-se a rotina de mensagens em 1400, com X=2, que fará com que a mensagem "EPROM NÃO APAGADA" seja visualizada. A rotina de mensagens espera o acionamento de uma tecla e retorna. Após isso o programa é forçado a continuar em 400 (menu principal). Se todos os endereços estiverem com FFH, na linha 400 chama-se a rotina de mensagens, mas com X=1, que mostrará a mensagem "TESTE DE APAGAMENTO OK", voltando, após o acionamento de uma tecla, ao menu principal.

A rotina de recepção, começando na linha 710, verifica o estado do buffer de recepção, para o arquivo #1 (instrução LOC(1)). Se o buffer estiver vazio, (LOC(1) = 0), o programa fica reciclando em 710. Quando um ou mais caracteres forem recebidos (LOC(1) > 0), pega-se o caracter na variável B$. Este carácter é convertido para o valor ASCII correspondente na linha 730, sendo entregue na variável V.

Ainda em 730 chama-se uma rotina em 1350 para converter o valor de V em dois valores (meios-bytes), que serão convertidos para hexadecimal (linha 740) e mostrados no canto inferior direto da tela, no lado direito do endereço.

Em 770 inicia-se a rotina de leitura da EPROM. Nesta linha observa-se a atribuição do valor zero à variável CM. Esta variável indica se a rotina executará somente a leitura para a memória (CM=0) ou a leitura e comparação com a memória (CM=1), pois esta rotina é partilhada por estas duas funções.

Na linha 790 chama-se a rotina de entrada de endereços, em 1570, que devolve os valores EI (Endereço Inicial da EPROM), EF (Endereço Final da EPROM) e IR (Início da RAM). Em 800 inicializa-se o "loop" de leitura com a variável A variando de EI a EF. Este valor inteiro de endereço é convertido em nos valores N1 e N2 pela rotina em 1300.

Em 820 e 830 envia-se ao gravador os endereços Hi e low (N1 e N2).

Na linha 890 chama-se a rotina de recepção. Se CM = 0 (leitura), na linha 910 põe-se o valor lido na memória RAM, endereçada por IR.

Este processo continua até que o endereço final (EF) seja lido, voltando-se ao menu principal.

Se esta rotina estiver sendo usada para a comparação da EPROM com a memória (CM=1), então na linha 900 a execução é desviada para 940, que lê o endereço dado por IR e compara o seu conteúdo com V. Se houver igualdade o programa continua em 920, lendo o próximo endereço. Sendo os valores diferentes o valor lido da memória é mostrado na tela, ao lado do valor lido da EPROM. Em seguida (linha 970)

chama-se a rotina de mensagens com X = 5, mostrando a mensagem "ERRO DE COMPARAÇÃO".

Em 1000 vê-se a entrada da rotina de comparação, que apenas põe CM = 1 e desvia a execução para 790, partilhando a rotina de leitura.

A rotina de gravação, começando na linha 1030, ativa a recepção e chama a rotina de entrada de endereços em 1570. Em 1060 inicializa-se o "loop" de gravação, com a variável A = EI. Novamente chama-se a rotina de conversão em 1300 e envia-se os dois bytes de endereço para a porta serial (linhas 1080 a 1100).

Em 1070 zera-se o contador de erros de gravação (ER). Nas linhas 1110 a 1140 chama-se a conversão em meios-bytes e mostra-se o endereço na tela, em hexadecimal, tal como na rotina de leitura.

O dado a ser gravado na EPROM é lido da memória RAM, no endereço dado por IR, linha 1150. Este dado é enviado ao gravador, seguido pelo comando de gravação em 1160. O mesmo dado é mostrado na tela em hexadecimal, ao lado do endereço. Em 1180 chama-se a rotina de recepção que, neste momento, servirá para monitorar o fim do pulso de gravação e comparar o dado enviado com o recebido, de forma a verificar a integridade da comunicação. Se o dado recebido for diferente do dado enviado (V〈 〉DT) a rotina de mensagem é chamada com X = 3, mostrando a mensagem "ERRO DE COMUNICAÇÃO", voltando-se depois ao menu principal. Se a comparação é bem sucedida, envia-se em 1200 um comando de leitura, chamando-se novamente a rotina de recepção, desta vez para ler o caracter que foi gravado na EPROM.

Em 1220 compara-se o dado lido com o gravado. Se forem iguais incrementa-se o contador IR e o contador A, até que o endereço final seja atingido. No caso de erro de gravação (V〈 〉DT) salta-se para 1250, incrementando-se o contador de erros ER e mostrando-se no canto da tela o número de erros (tentativas) ocorridos. Quando houverem 10 erros (ER = 10) a rotina de mensagem é chamada, com X = 4, mostrando a mensagem "ERRO DE GRAVAÇÃO", voltando depois ao menu principal. Enquanto o contador de erros for menor que 10 e o dado gravado não conferir com o enviado, continua-se tentando gravar o mesmo endereço, pois algumas EPROMs são um pouco "teimosas" em alguns (ou muitos) endereços.

Na linha 1290 temos rotina de conversão de números inteiros (até 65536) em dois valores de 0 a 255, de forma a criar os dois bytes de endereço que possam ser enviados através da porta serial e carregados nos respectivos registros de 8 bits.

A conversão é simples: divide-se o número por 256, separa-se a parte inteira obtendo se o byte mais significativo (N1); em seguida toma-se a parte fracionária e multiplica-se por 256, obtendo-se o byte menos significativo (N2). Em 1340 temos outra rotina que atua da mesma forma, porém transforma um valor de 8 bits (0-255) em dois valores de 4 bits (0-15), para que possam ser convertidos em caracteres hexadecimais simples, pela função HEX$(). Aqui a divisão e a multiplicação é executada com o valor 16, ao invés de 256.

De 1390 a 1470 temos a rotina de mensagens que define cada mensagem como uma "string" indexada (M$(n)), posiciona o cursor e mostra a mensagem conforme o valor de X, seguida da mensagem "TECLE ESPAÇO PARA CONTINUAR". Na prática, qualquer tecla pressionada funcionará, mas o espaço é mais prático. A espera do acionamento da tecla é feita na linha 1460.

A rotina em 1480 permite a entrada dos endereços em hexadecimal. Ela recebe uma "String" alfanumérica (dígitos hexadecimais) de 4 caracteres e entrega o valor numérico correspondente. Observa-se em 1490 a inicialização das variáveis CI, J e X. CI é um indicador de "caracter inválido", quando = 1; serve para avisar a rotina de entrada de endereços que um caracter inválido (não hexa) foi digitado. J é um acumulador para a formação do valor final e X é um indexador para indicar qual caracter da "string" AD$ será atribuído à variável D$ (linha 1500). Nas linhas 1510 a 1530 verifica-se a validade dos caracteres, soando o alarme e retornando CI = 1, em caso de erro. Em 1540 faz-se a somatória do valor, até que X seja 〉 4.

Nas linhas 1560 a 1720 temos a rotina de entrada de endereços, que mostra mensagens pedindo os endereços e espera as "strings" correspondentes.

Esta rotina chama a rotina de conversão em 1490 e testa CI. Se CI = 1 soa o alarme, reposiciona o cursor e pede novamente o endereço. No final retorna EI, EF e IR.

Em 1740 têm-se a saída para o DOS (opção 7), que apenas limpa a tela e dá o comando SYSTEM, que é a saída normal do GWBasic para o DOS.

Em 1760 temos uma rotina muito importante para quem trabalha com programação Assembler. Ela converte arquivos no formato INTEL-HEXA para a imagem de memória (binário puro), carregando os bytes a partir do endereço 49152 (ou C000H).

Após pedir o nome do arquivo e indicar o endereço de carga o programa abre o arquivo com o nome dado para leitura, chamando-o de número 2 (OPEN "I", 2, F$). Se o fim de arquivo for encontrado (EOF(2)) a execução continua em 2080, fechando o arquivo e calculando o endereço final EF, e saltando para a rotina de gravação em 1060. Enquanto o final do arquivo não é alcançado um registro por vez é lido do arquivo para a variável X$. Os caracteres no formato INTEL-HEX são enviados em ASCII, sendo portanto necessário convertê-los dois a dois, para se conseguir cada byte. Esta conversão é feita pela rotina de 2010 a 2070. A variável Y indica qual o grupo de caracteres tem que ser convertido. Desta forma extrai-se do início de cada registro o endereço inicial EI e o número de bytes do registro. Em seguida os caracteres seguintes serão convertidos, dois a dois, em valores binários de 8 bits e carregados na RAM, endereçados por AD. Quando o último byte do registro (não do arquivo) é lido, volta-se a 1830, identificando-se novamente o endereço inicial e o número de bytes do registro.

Algumas observações adicionais:

- O programa assume que a porta de comunicação disponível é a COM1 e que a mesma pode ser configurada como descrito anteriormente. Se for necessário utilizar outra porta ou com outra velocidade será preciso alterar convenientemente a linha 40. Mas atenção: o número de bits por caracter não pode ser alterado!

- Deve-se reservar uma área de memória acima do Basic, começando em 49152 (C000H) para carregar os códigos lidos da EPROM ou do arquivo. Para tanto, ao se chamar o GWBasic deve-se estabelecer o seu limite superior (Hi-mem) utilizando-se o parâmetro/m:49000.

- A comunicação serial a 9600 Bauds precisa de um buffer maior que o usual (que é de 128 bytes), portanto temos que dizer ao GWBasic que reserve, por exemplo, 2048 bytes para o buffer de recepção.

Isto também é feito pela linha de comando (chamada) do GWBasic.

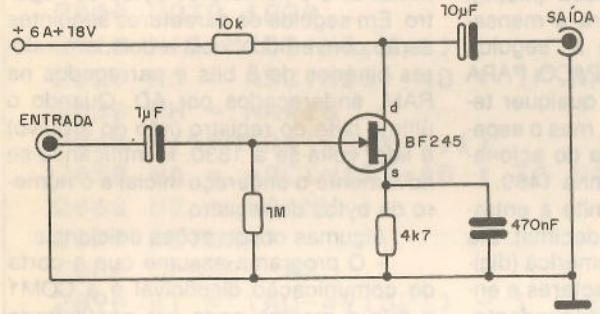
Com isto concluimos que a chamada do Basic terá o seguinte formato: GWBASIC/c:2048/m:49000.

- O programa não está (ainda) explorando todas as potencialidades do hardware do gravador de EPROMs (duração do pulso de gravação, variação nas tensões de gravação, etc) nem cobrindo todos os tipos disponíveis de EPROMs, mas com o detalhamento que foi dado sobre o hardware e o software acreditamos que cada um poderá aperfeiçoá-lo bastante. ■

Circuitos & Informações

PRÉ AMPLIFICADOR DE ALTA IMPEDÂNCIA

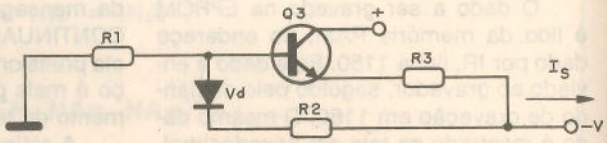
Este circuito com apenas um transistor de efeito de campo pode ser usado para aumentar a intensidade de fontes de sinal de alta impedância como microfones ou cápsulas cerâmicas ou ainda osciladores e outros circuitos de baixa intensidade.A alimentação pode ser feita com tensões de 6 à 18 Volts e o consumo de corrente é muito baixo, conforme mostra a figura



FONTE DE CORRENTE CONSTANTE

Na figura 7, temos a configuração básica de uma fonte de corrente constante com um transistor NPN.

A fórmula que permite determinar a corrente de saída é mostrada junto a este diagrama. Os valores Vd'e Vd são os correspondentes ás tensões de polarização direta do diodo nos extremos da faixa de temperatura de operação, ou seja, temos uma parcela a ser somada que corresponde á derivada térmica do diodo, determinada assim a estabilidade da fonte.

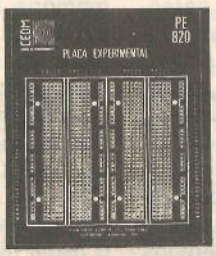


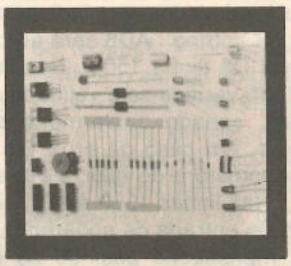
$$I_S = \frac{1}{R3}\left(\frac{-V \times R2}{R1+R2} - Vd' + Vd\right)$$

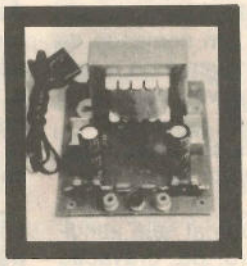
CEDM

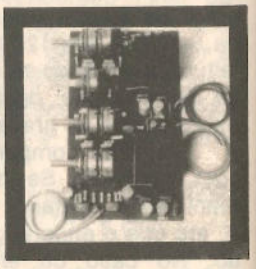
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

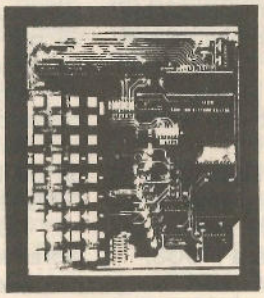


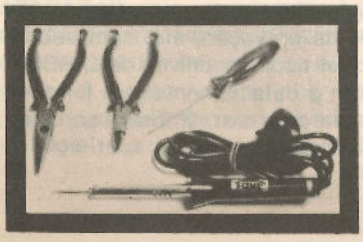














MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E DESENVOLVIDO NO PAÍS

SE-214

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

Rua Rio Grande do Sul, 85 - Cx. Postal 1642 - Fone (0432) 23-9065 Londrina - Paraná

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ Programação em Cobol
- ☐ Áudio e amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW
- ☐ "Meditação mais além da mente"

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Como funciona o GTO (Gate Turn-Off Thyristor)

Os tiristores GTO, ou seja, tiristores que podem ser desligados pela comporta (Gate Turn-off Thyristores = tiristores com desligamento pela porta) vem ocupar uma importante lacuna na imensa série de componentes eletrônicos com os quais podemos contar para nossos projetos. Semelhantes aos tiristores comuns, estes componentes de quatro terminais começam a ser utilizados em uma enorme variedade de aplicações práticas que vão desde controles de potência, fontes comutadas e inversores até a ignição de automóveis e geradores de ultra-sons para uso médico e industrial.

Newton C. Braga

Sem dúvida alguma, a maioria de nossos leitores conhece muito bem o princípio de funcionamento dos SCRs, que são tiristores de condução unilateral amplamente utilizados em controles de potência.

Basicamente um SCR (Silicon Controlled Rectifier) consiste num diodo de 4 camadas cujo símbolo e circuito equivalente são mostrados na figura 1.

Os dois transistores "equivalentes" ao SCR formam uma chave regenerativa que funciona da seguinte maneira: na ausência de sinal na comporta, com uma tensão positiva no anodo, em relação ao catodo, as correntes de fuga (I_{CEO}) dos dois transistores são insuficientes para polarizar as bases e portanto levar os dois componentes à condução.

Os dois transistores permanecem no corte até que um sinal seja aplicado ao eletrodo de comporta. Este eletrodo ligado à base do transistor NPN deve ser positivo, e ter uma tensão da ordem de 0,6V tipicamente para iniciar a condução do primeiro transistor.

Com a condução deste transistor, sua corrente de coletor aumenta, o que significa a polarização da base do transistor PNP no sentido de fazê-lo também conduzir.

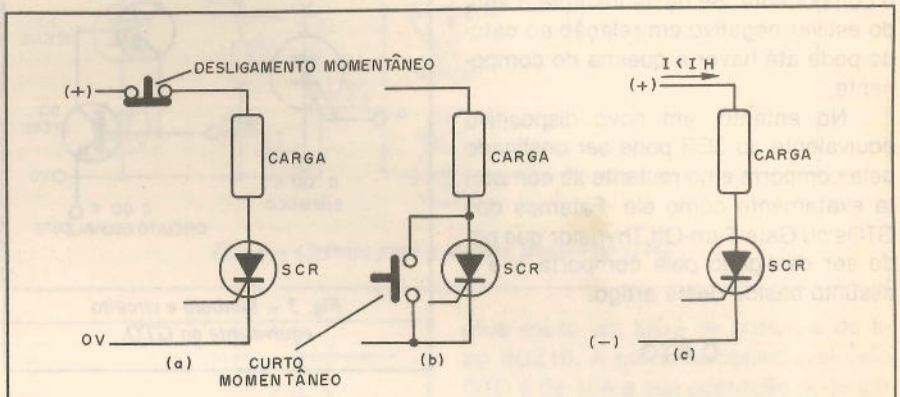


Fig. 2 – Modos de se desligar um SCR comum.

Ora, com a condução do transistor PNP aumenta sua corrente de coletor que vem se somar à corrente de comporta, produzindo assim um efeito de realimentação.

A corrente de base do transistor NPN aumenta então rapidamente pelo efeito da realimentação, levando-o a saturação. O resultado é que a forte corrente de coletor do transistor NPN também polariza o transistor PNP no sentido de saturá-lo.

O processo é muito rápido e a característica principal deste tipo de componente está no fato de que, uma vez ocorrido o processo de realimentação, mesmo que o sinal externo que deu início a tudo desapareça, os dois transistores continuam saturados com a plena condução da corrente, ou seja, o SCR permanece ligado.

Para desligar o SCR, levando os dois transistores ao corte só existe uma maneira: fazer com que a tensão entre o anodo e o catodo caia abaixo do ponto em que os transistores possam manter seu funcionamento normal. Para isso existem três possibilidades que são mostradas na figura 2.

A primeira (a) consiste em simplesmente se desligar o componente cortando a alimentação. Na segunda (b) simplesmente fechamos em curto o anodo com o catodo de modo que a tensão no dispositivo caia momentaneamente a zero (no fundo é uma variação da primeira possibilidade). E a terceira (c) consiste em se reduzir a corrente no anodo para um valor abaixo do mínimo em que a realimentação se mantém. Esta corrente é denominada corrente de manutenção e é abreviada por I_H.

Nas aplicações de corrente alternada em que em cada ciclo temos duas

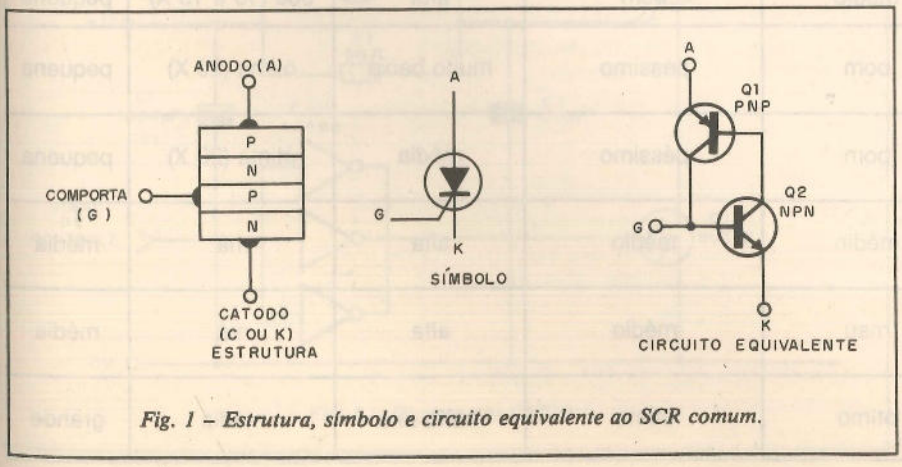


Fig. 1 – Estrutura, símbolo e circuito equivalente ao SCR comum.

passagens da tensão por zero, o desligamento de um SCR não consiste em problema, mas nos circuitos de corrente contínua este comportamento pode atrapalhar um pouco na utilização deste componente.

Que bom seria se o SCR pudesse ser "desligado" da mesma forma com que é ligado, ou seja, por um pulso aplicado a sua comporta.

Num SCR comum se aplicarmos um pulso "invertido" (negativo) na comporta quando ele estiver em condução estamos arriscados a ter problemas com o componente. Se neste instante o anodo estiver negativo em relação ao catodo pode até haver a queima do componente.

No entanto, um novo dispositivo equivalente ao SCR pode ser desligado pela comporta e no restante se comporta exatamente como ele. Falamos dos GTOs ou Gate Turn-Off Thyristor que pode ser desligado pela comporta e é o assunto básico deste artigo.

O GTO

Os GTOs pelo fato de poderem ser desligados pela comporta combinam as vantagens do thyristor com as de um transistor comum comutador de alta tensão.

Estruturalmente os GTOs são semelhantes aos SCRs, conforme mostra a figura 3.

Como a estrutura é semelhante a de um SCR o princípio de funcionamento no ocorre ao disparo é o mesmo, não havendo necessidade de repetição.

No entanto, estruturalmente o componente é fabricado de tal maneira que o processo de realimentação pode ser interrompido a qualquer momento simplesmente pela aplicação de uma tensão negativa na comporta.

Com esta tensão negativa os "transistores equivalentes" são levados ao corte e a passagem da corrente pelo dispositivo é interrompida.

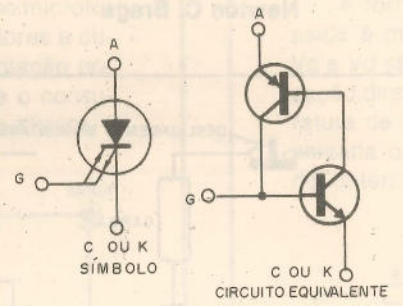


Fig. 3 – Símbolo e circuito equivalente ao GTO.

Dentre as vantagens que este componente apresenta em relação a outros que são usados em controle de potência destacamos sua alta velocidade de comutação e a capacidade de suportar pulsos de corrente elevados, sem se falar na principal que é o desligamento por comando externo.

Na tabela abaixo temos comparações de características entre diversos componentes usados com controles de potências, incluindo o GTO.

DISPARO DOS GTOs

Da mesma forma que os SCRs existem diversas técnicas para se disparar e neste caso também desligar um GTO. As diversas técnicas se diferenciam pelos componentes usados, pelo isolamento e também pelas características de velocidade que são obtidas.

a) Disparo direto

A forma mais simples de se disparar um GTO é pela comporta de forma não isolada, conforme mostra o circuito da figura 4.

Como este circuito tem uma certa velocidade limitada de operação, temos como conseqüência também uma limitação para o ciclo ativo do GTO enquanto que a corrente máxima comutada é determinada pela tensão aplicada a comporta.

Este circuito pode ser usado em fontes chaveadas para TV, circuitos de deflexão de TV além de fontes simples.

Neste circuito o GTO é disparado pela corrente aplicada à comporta via Q1. O resistor R1 atua como limitador inicial da corrente de comporta enquanto Q1 conduz. O capacitor C1 é carregado. A tensão máxima de carga de C1 é limitada em torno de 10V pelos valores de R1 e R2.

Após a carga de C1 a corrente de comporta do GTO se reduz a um nível determinado por R2. O corte é provocado pela condução do transistor Darlington Q2. A tensão sobre C1 é então aplicada diretamente entre a porta do GTO e o catodo. É portanto retirada uma par-

Componente	Dissipação de condução	Comportamento de ligação	Comportamento de desligamento	Freqüência de comutação	Capacidade de suportar pulsos de corrente	Área do cristal
Tiristor GTO	média	médio	bom	alta	boa (10 a 15 X)	pequena
Tiristor "normal"	baixa	bom	péssimo	muito baixa	ótima (20 X)	pequena
Tiristor assimétrico	baixa	bom	péssimo	média	ótima (20 X)	pequena
Transistor Darlington	média	médio	médio	alta	má	média
Transistor bipolar	baixa	mau	médio	alta	má	média
Circuito V MOS	alta	ótimo	ótimo	muito alta	média	grande

te da carga da porta e o GTO vai ao corte.A capacitância de C1 deve ser tal que a carga extraída da comporta no momento do corte reduza a tensão sobre este componente para um ou dois volts.

A limitação da faixa ativa deste circuito está associada a necessidade do período de condução do GTO ser suficientemente longo para carregar C1 através de Q1 e R1. Nos primeiros ciclos da alimentação quando C1 está totalmente descarregado este fato deve ser levado em conta.

Este circuito pode controlar uma corrente de anodo com pico de 6A e com uma taxa de crescimento máxima de 500 V/μs, e uma tensão máxima de anodo de 1500 V. O mínimo tempo durante o qual o GTO conduz é de 5 μs.

b) Disparo por circuito CMOS

Na figura 5 temos uma interessante aplicação em que um GTO é controlado por um circuito integrado CMOS que

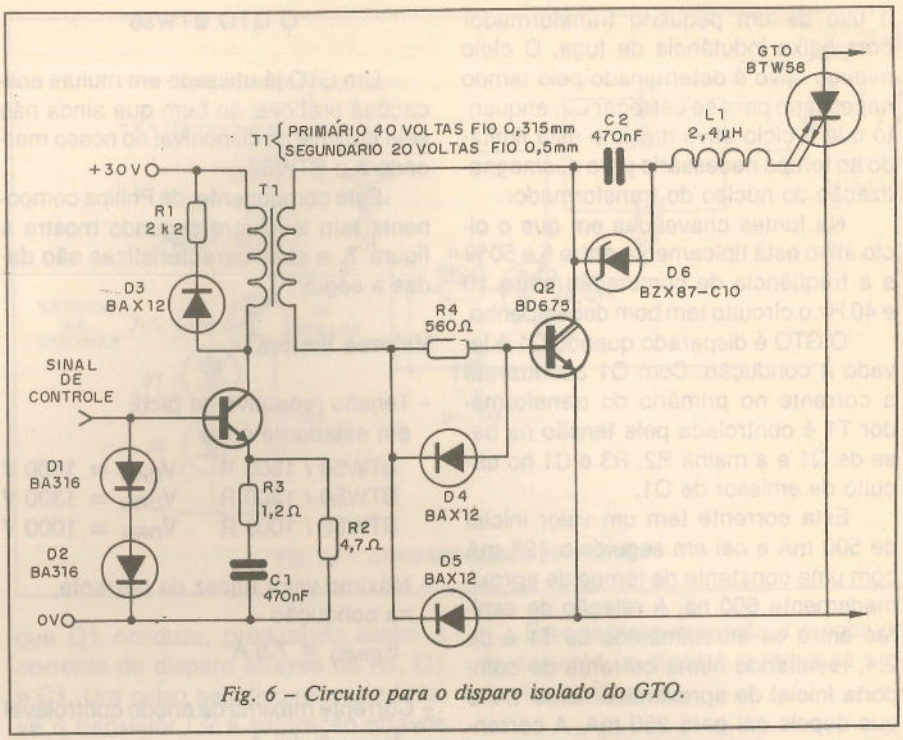


Fig. 6 – Circuito para o disparo isolado do GTO.

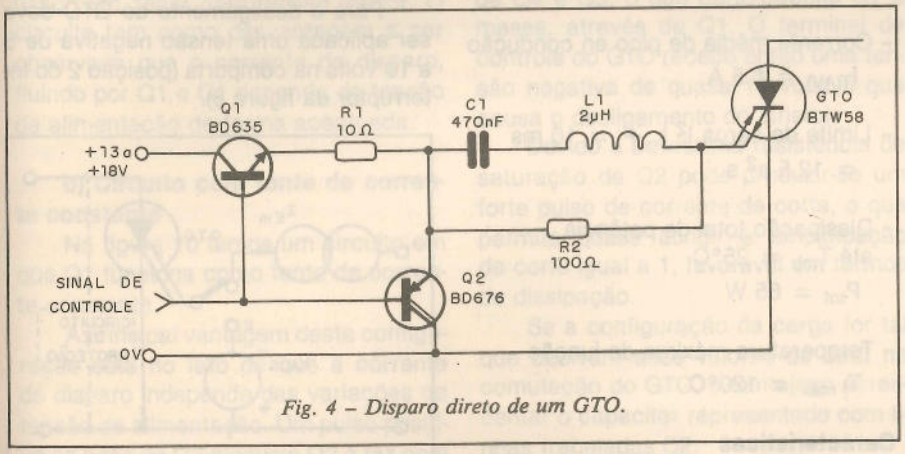


Fig. 4 – Disparo direto de um GTO.

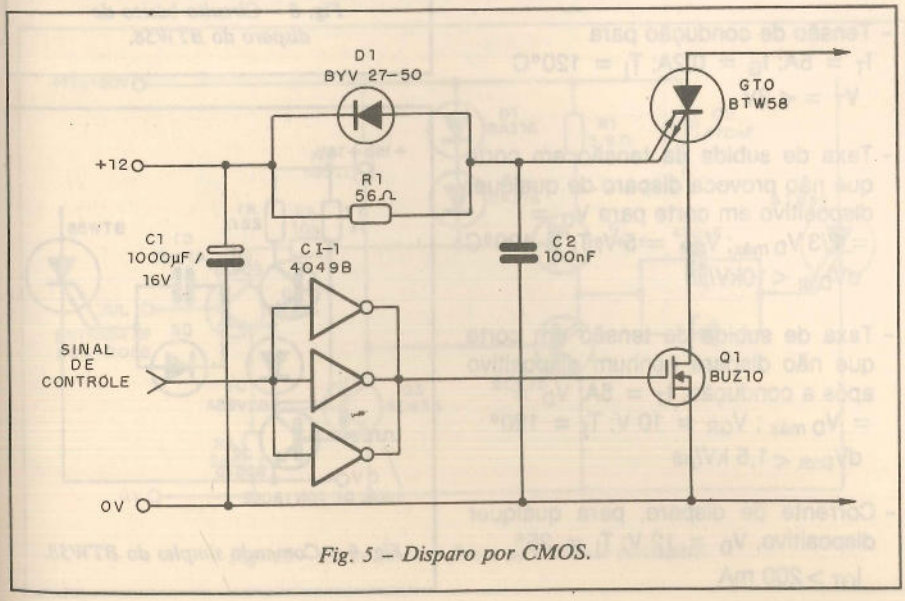


Fig. 5 – Disparo por CMOS.

atua sobre um MOS de potência do tipo BUZ10. A corrente controlável pelo GTO é de 10A e sua operação pode ser pulsada numa faixa bastante ampla de ciclos ativos.

Observe que este circuito atua sobre a corrente de catodo. Com a condução de Q1 o GTO é disparado pela corrente de descarga de C2 através da comporta. Após a descarga de C2 a corrente de comporta é mantida através de R1. A corrente inicial fornecida pela descarga de C1 garante que o GTO conduza plenamente, mesmo com uma velocidade muito grande de aumento da corrente de anodo.

Quando Q1 é cortado, a corrente de catodo do GTO é desviada rapidamente para a comporta. Inicialmente esta corrente flui para C2 e quando este capacitor atingir os 12V de carga, a corrente flui para C1 através de D1. A energia extraída da porta no GTO no corte é então armazenada para disparar o GTO no ciclo seguinte de comutação.

c) Disparo isolado

Este circuito serve como excitador para fontes chaveadas e fontes de ressonância em série SMPS e SRPS, conforme mostra a figura 6.

Neste circuito o sinal de disparo é isolado por um transformador de pulsos. Este circuito está limitado às aplicações em que a freqüência de comutação é suficientemente elevada para permitir

o uso de um pequeno transformador com baixa indutância de fuga. O ciclo mínimo ativo é determinado pelo tempo necessário para se carregar C2, enquanto que o ciclo ativo máximo está limitado ao tempo necessário para desmagnetização do núcleo do transformador.

Na fontes chaveadas em que o ciclo ativo está tipicamente entre 5 e 50% e a freqüência de comutação entre 10 e 40 Hz o circuito tem bom desempenho.

O GTO é disparado quando Q1 é levado à condução. Com Q1 conduzindo a corrente no primário do transformador T1 é controlada pela tensão na base de Q1 e a malha R2, R3 e C1 no circuito de emissor de Q1.

Esta corrente tem um valor inicial de 500 mA e cai em seguida a 125 mA com uma constante de tempo de aproximadamente 600 ns. A relação de espiras entre os enrolamentos de T1 é de 2:1, resultando numa corrente de comporta inicial de aproximadamente 1A, e que depois cai para 250 mA. A corrente de comporta do GTO flui através de C2, L1, da junção porta-catodo e D5. A tensão sobre C2 é limitada a 10V pelo diodo regulador de tensão D6.

Para cortar o GTO, o transistor é bloqueado. A energia acumulada em T1 inverte a polaridade da tensão do enrolamento secundário. Esta tensão leva Q2 à condução, aplicando tensão em C2 sobre a junção comporta-catodo.

Pela escolha de um capacitor de valor apropriado a queda de tensão sobre C2 no momento do corte é limitada a apenas 1 ou 2 Volts. A indutância L1 no circuito da comporta prolonga o período durante o qual a junção porta-catodo do GTO está na região de ruptura de avalanche inversa, assegurando assim que TR2 continue a conduzir até o corte completo do GTO.

O diodo D4 foi incluido para garantir um corte rápido de Q2 quando Q1 está conduzindo. Com este circuito a corrente de pico controlável pelo GTO é de 5A com uma máxima razão de crescimento de 800 V/us e uma tensão de pico de anodo de 800V. O ciclo ativo vai de 5 a 50%.

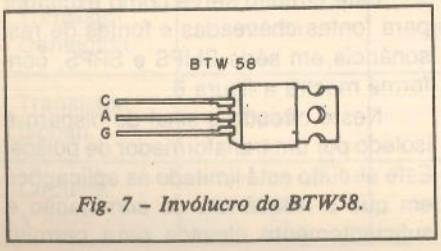


Fig. 7 – Invólucro do BTW58.

O GTO BTW58

Um GTO já utilizado em muitas aplicações práticas, se bem que ainda não seja facilmente disponível no nosso mercado é o BTW58.

Este componente, da Philips components tem invólucro segundo mostra a figura 7, e suas características são dadas a seguir.

Valores limites

- Tensão repetitiva de pico, em estado de corte
  BTW58 / 1500 R V_{DRM} = 1500 V
  BTW58 / 1300 R V_{DRM} = 1300 V
  BTW58 / 1000 R V_{DRM} = 1000 V

- Máximo valor eficaz da corrente, na condução
  $I_{T(RMS)}$ = 7,5 A

- Corrente máxima de anodo controlável
  I_{TCRM} = 25 A

- Corrente média de pico en condução
  $I_{T(AV)}$ = 6.5 A

- Limite de carga I^2 t, + = 10 ms
  = 12,5 a^2 s

- Dissipação total de potência até T_{mb} = 25°C
  P_{tot} = 65 W

- Temperatura máxima da junção
  $T_{j\ máx}$ = 120°C

Características

- Tensão de condução para
  I_T = 5A; I_G = 0,2A; T_j = 120°C
  V_T = < 3V

- Taxa de subida da tensão em corte que não provoca disparo de qualquer dispositivo em corte para V_D =
  = 2/3 $V_{D\ máx}$; V_{GR} = 5 V; T_j = 120°C
  $dV_{D/dt}$ < 10kV/µs

- Taxa de subida de tensão em corte que não dispara nenhum dispositivo após a condução; I_T = 5A; V_D =
  = $V_{D\ máx}$; V_{GR} = 10 V; T_j = 120°
  $dV_{D/dt}$ < 1,5 kV/µs

- Corrente de disparo, para qualquer dispositivo, V_D = 12 V; T_j = 25°
  I_{GT} > 200 mA

- Corte, quanto comutado de I_T = 5A para V_D = 250 V,
  com $-V_{GG}$ = 10 V; L_G = 0,8µH
  Tempo de descida T_f < 0,25µs
  Tempo de armazenagem T_s < 0,5 µs

- Resistência térmica entre junção e base de montagem
  R_{Ahj}/mb = 1,5) C / W

Diversas são as aplicações práticas que envolvem o GTO BTW58, das quais abordamos algumas a seguir.

Na figura 8 temos um circuito excitador básico para o BTW58.

Para este componente a corrente de disparo deve ser maior que 300 mA (1000R), e a duração depende da natureza da carga a ser comutada.

Para correntes de carga inferiores a 2A pode ser vantajoso aplicar uma corrente permanente de disparo, com o que se reduz a queda de tensão na condução e consequentemente a dissipação.

Para o desligamento do GTO deve ser aplicada uma tensão negativa de 5 a 10 Volts na comporta (posição 2 do interruptor da figura 8).

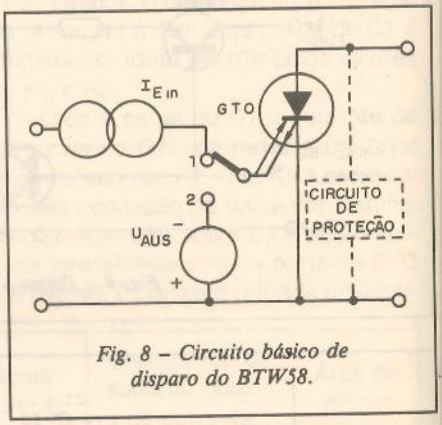


Fig. 8 – Circuito básico de disparo do BTW58.

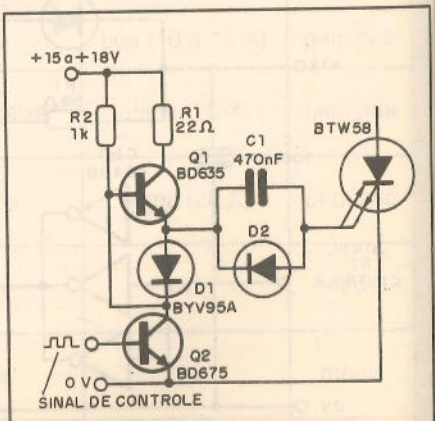


Fig. 9 – Comando simples do BTW58.

a) Circuito simples de comando para o BTW58

Na figura 9 temos um circuito relativamente simples de disparo para o GTO BTW58.

Este circuito funciona da seguinte maneira: se Q2 for bloqueado por um pulso negativo na entrada, Q1 começa a conduzir e fornece uma corrente que é aplicada, através de C1 à comporta do GTO que consequentemente dispara. Continuando a corrente em Q1, C1 é carregado até uma tensão cujo valor corresponde à tensão zener de D2 (no caso 10V).

Um pulso positivo de entrada faz com que Q2 conduza, conectado à massa o capacitor C1 através de D1 e Q2. Com isso é aplicada a tensão negativa ao eletrodo de controle de GTO o que provoca seu desligamento.

Com o circuito indicado é possível controlar correntes de até 10A. Para correntes de carga menores pode ser usado um zener com tensão menor. O circuito tem como desvantagem a ser observada que a corrente de disparo, fluindo por Q1 e C1 depende da tensão de alimentação de forma acentuada.

b) Circuito com fonte de corrente constante

Na figura 10 temos um circuito em que Q1 funciona como fonte de corrente constante.

A principal vantagem desta configuração está no fato de que a corrente de disparo independe das variações da tensão de alimentação. Um pulso positivo na base de Q2 bloqueia Q2 e faz com que Q1 conduza, produzindo assim a corrente de disparo através de R1, Q1 e C1. Um pulso negativo na entrada leva o transistor Q2 a saturação através de Q4 e Q3, o que curto-circuita C1 à massa, através de Q1. O terminal de controle do GTO recebe então uma tensão negativa de quase 10 volts o que causa o desligamento do Tiristor.

Devido a baixíssima resistência de saturação de Q2 pode produzir-se um forte pulso de corrente de corte, o que permite quase atingir a amplificação de corte igual a 1, favorável em termos de dissipação.

Se a configuração da carga for tal que ocorram altos valores de dI/dt na comutação do GTO, é vantajoso acrescentar o capacitor representado com linhas tracejadas C2.

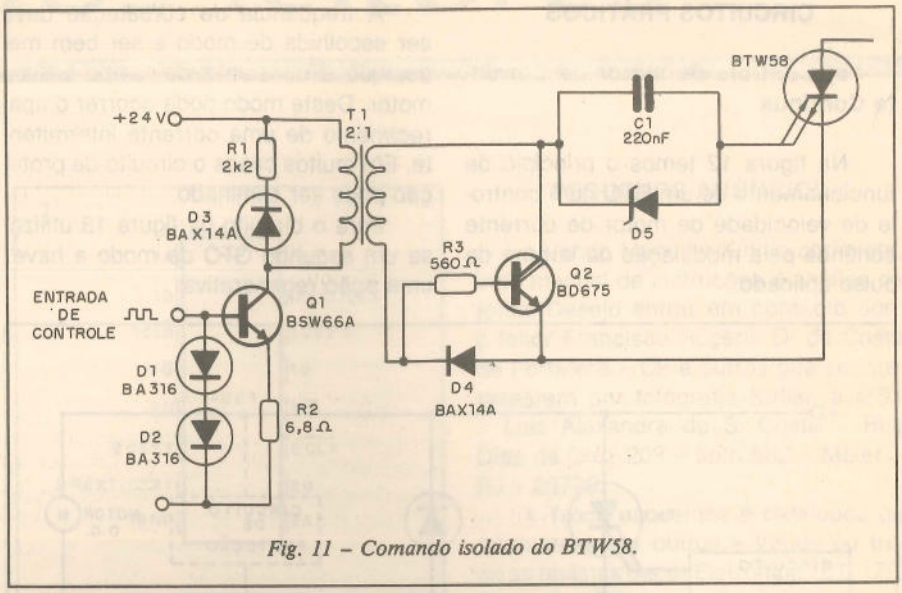


Fig. 11 – Comando isolado do BTW58.

Este recurso aumenta a amplitude da corrente de disparo e reduz as perdas na condução.

c) Circuito isolado

Na figura 11 temos um circuito de disparo com a utilização de um transformador de isolamento.

Um pulso positivo na base de Q1 produz um fluxo de corrente através do enrolamento primário do transformador. O resultado é uma corrente no secundário que dispara o GTO através de C1 e de D4.

Um pulso negativo na base de Q1 o leva ao corte. Com isso temos a interrupção da corrente no transformador e a condução de Q2. O capacitor C1 ligado ao catodo do GTO produz um pulso negativo de corrente que é aplicado à comporta. Isso faz com que o GTO desligue.

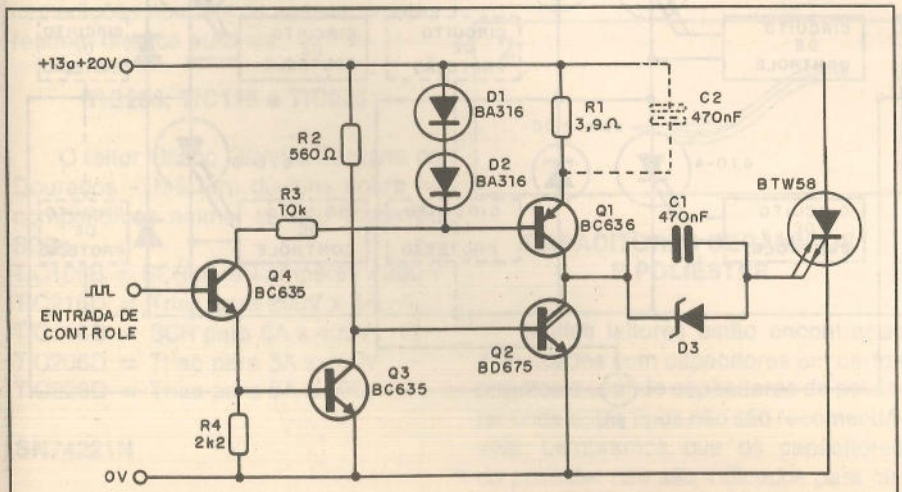


Fig. 10 – Circuito com fonte de corrente constante.

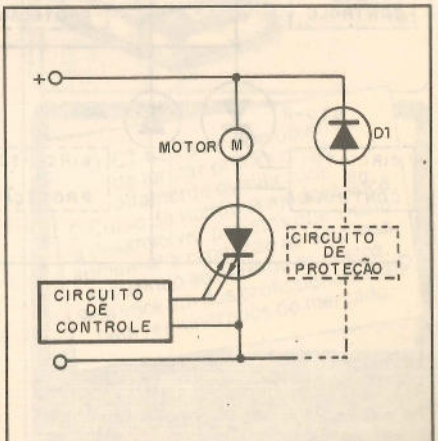


Fig. 12 – Base de um controle D.C. de motores.

CIRCUITOS PRÁTICOS

a) Controle de Motor de Corrente Contínua

Na figura 12 temos o princípio de funcionamento de um GTO num controle de velocidade de motor de corrente contínua pela modulação da largura de pulso aplicado.

A freqüência de comutação deve ser escolhida de modo a ser bem menor que a constante de tempo L/R do motor. Deste modo pode ocorrer o aparecimento de uma corrente intermitente. Em muitos casos o circuito de proteção pode ser eliminado.

Para o circuito da figura 13 utiliza-se um segundo GTO de modo a haver uma ação regenerativa.

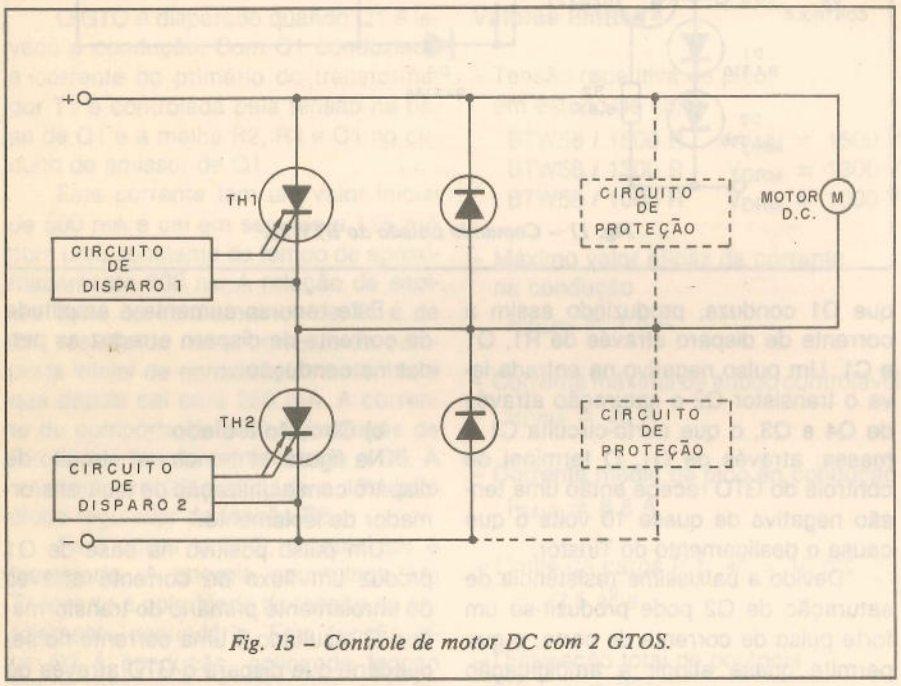


Fig. 13 – Controle de motor DC com 2 GTOS.

b) Controle de rotação de motor trifásico

O princípio de operação dos GTOs no controle de motores trifásico é mostrado na figura 14.

Nesta aplicação também não são necessários os circuitos comutadores o que simplifica consideravelmente o projeto.

CONCLUSÃO

Certamente a disponibilidade deste componente vai abrir possibilidades ilimitadas para os projetistas, principalmente aos que trabalham com controles de potência, inversores ou mesmo ultrasom. Voltaremos futuramente a falar destes componentes, mas de uma forma mais prática empregando-os em projetos para o leitor montar.

Obs: os circuitos das figuras 4, 5 e 6 foram desenvolvidos por H.W. Evers do CAB Eindhoven, D. R. Hyde do MAL Mitcham e E. G. Niyhof do CAB Eindhoven.

O artigo foi baseado totalmente em informações dadas pela Philips Components a quem também agradecemos o envio de amostras do BTW 58 para desenvolvimento de projetos.

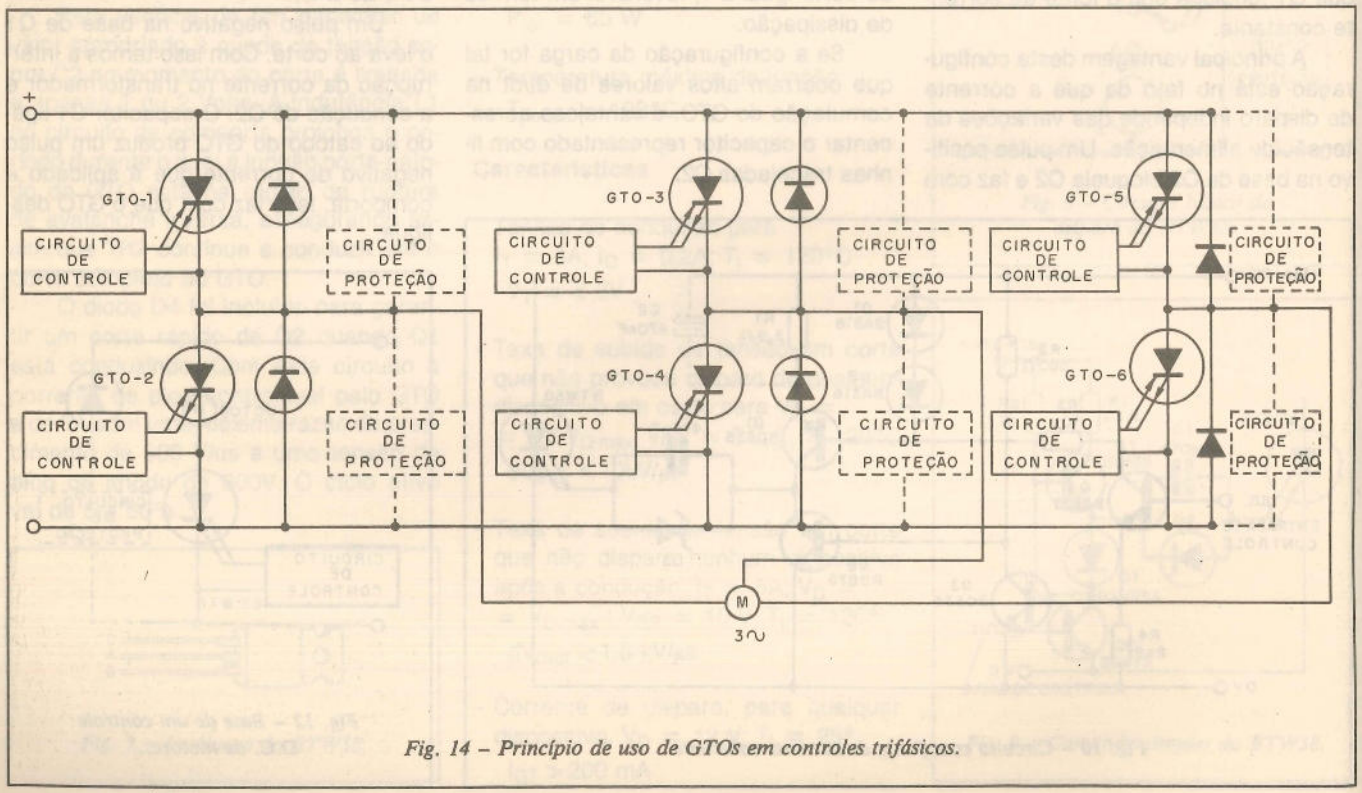


Fig. 14 – Princípio de uso de GTOs em controles trifásicos.

Seção dos leitores

COLABORAÇÕES

Muitos leitores já estão enviando projetos para serem publicados na Edição Fora de Série de janeiro de 91. No entanto ao lado de projetos regulares e bons existem alguns que consideramos excelentes e que, com um detalhamento um pouco maior poderiam até gerar artigos completos para as edições normais desta revista.

Se o leitor desenvolveu algum projeto realmente interessante e inédito e deseja publicar em nossa revista, informamos que estamos de portas abertas para análise. Neste caso, entretanto, o tratamento que deve ser dado ao artigo deve ser um pouco diferente daquele que usualmente pedimos para os projetos da Edição Fora de Série que consta basicamente de um diagrama e uma descrição resumida.

Além de uma explicação sobre a finalidade do projeto, uma descrição de seu funcionamento, montagem, ajustes e uso e lista de materiais detalhadas, para a publicação o projeto deve apresentar ilustrações que o autor julgue importante e um lay-out da placa de circuito impresso, mesmo que tudo isso seja feito a lápis ou caneta comum, mas respeitando nossa simbologia e sem deixar dúvidas.

Se o leitor tem boas idéias poderá se tornar um colaborador, e receber por isso, já que os artigos que saem nas edições normais de nossas revistas rendem direitos autorais.

TIC206, TIC116 e TIC226

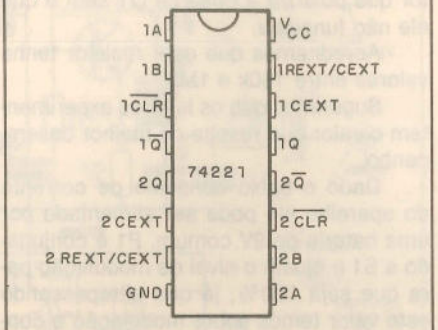
O leitor Gileno Oliveira Santana de Dourados - MS tem dúvidas sobre os componentes acima, se são triacs ou SCRs.

TIC106B = SCR para 4 ampères x 200 V
TIC216D = Triac para 200V x 6A
TIC116D = SCR para 8A x 400V
TIC206D = Triac para 3A x 400V
TIC226D = Triac para 8A x 400V

SN74221N

O leitor IRINEU ZEFERINO VILAR de Gravatá - PE nos pede a pinagem do integrado TTL 74221N (figura 1).

1



Com relação ao pedido de publicação de artigo está sendo anotado, lembrando que o desenvolvimento de um projeto demora e que normalmente trabalhamos em nossa revista com 2 ou mais meses de antecedência, ou seja, um projeto que terminamos hoje de preparar só saí na edição daqui a dois mêses!

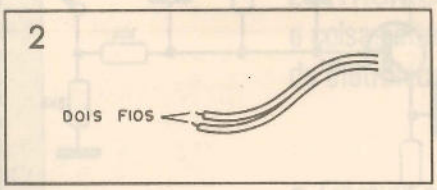
EQUIVALÊNCIAS

O leitor Irapuan Soeiro de São Luiz - MA nos pede equivalências de alguns transistores:

PN2222 = 2N2222
PN2907 = 2N2907 = BC557

Com relação à um transformador bifiliar é um transformador em que são usados dois fios paralelos para fazer um enrolamento único, conforme sugere a figura 2.

2



CAPACITORES CERÂMICOS E POLIÉSTER

Muitos leitores estão encontrando dificuldades com capacitores em certos projetos e usando capacitores de poliéster onde estes tipos não são recomendáveis. Lembramos que os capacitores de poliéster não são indicados para circuitos de alta freqüência onde os tipos cerâmicos ou equivalentes devem ser usados.

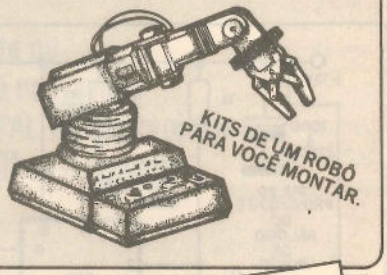
PEQUENOS ANÚNCIOS

• Vendo Máquina Kirlian completa, com manual de instruções e análise de fotos. Desejo entrar em contacto com o leitor Francisco Rogério D. da Costa de Fortaleza - CE e outros que se interessarem por fotografia Kirlian e MSX - Luiz Alexandre de S. Costa - Rua Dias da Cruz 203 - apto 502 - Meier - RJ - 20720.

• Troco esquemas e catálogos de fabricantes por outros - Vendo ou troco as revistas Saber Eletrônica 107, 178, 201, etc, Manual de eletrônica nº 2, 4, 5, 7, 8 e 10, Eletrônica Prática 2 - José Ferreira - Rua Gonçalo de Andrade, 162 - V. N. Cachoeirinha - 02860 - São Paulo - SP.

• Vendo 20 revistas Saber Eletrônica - Luiz Carlos Corrêa da Silva - Quadra 44, casa 48 - Shis Leste - 72400 - Gama - DF. ■

CURSO DE ROBÓTICA
POR CORRESPONDÊNCIA



O ICT nasceu com o objetivo de formar profissionais altamente qualificados. O Curso de Robótica ajudará você a desenvolver projetos que visam aumentar a produção na empresa, reduzindo ao máximo os custos. Seja você um dos profissionais mais bem remunerados do mercado.

SOLICITE INFORMAÇÕES ou por carta ou pelo telefone: (011) 575-0483 ou Telex (1132202) ao ICT-Instituto de Ciência e Tecnologia de São Paulo - Rua Ambrosina de Macedo, 94 - Vila Mariana CEP: 04013 - São Paulo - SP - Brasil

Projetos dos leitores

MICROFONE DE GANHO PTT - PARA PX

Este circuito foi enviado pelo leitor ALEX ROMUALDO DA SILVA de Guarujá - SP e é intercalado entre a entrada do transceptor e o seu próprio microfone que no caso é de eletreto de três terminais. Com este circuito melhora-se a potência efetivamente transmitida atuando-se sobre a modulação já que a torna mais fácil de entender (aumenta a clareza da emissão).

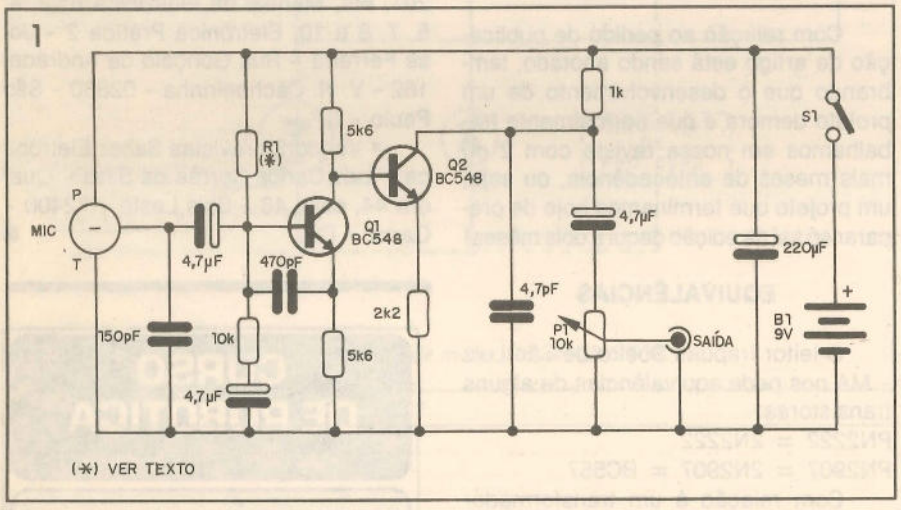
Na figura 1 temos o diagrama do aparelho que usa resistores de 1/8W com 5% tolerância eletrolíticos para 12V ou mais e outros capacitores de cerâmica ou poliéster.

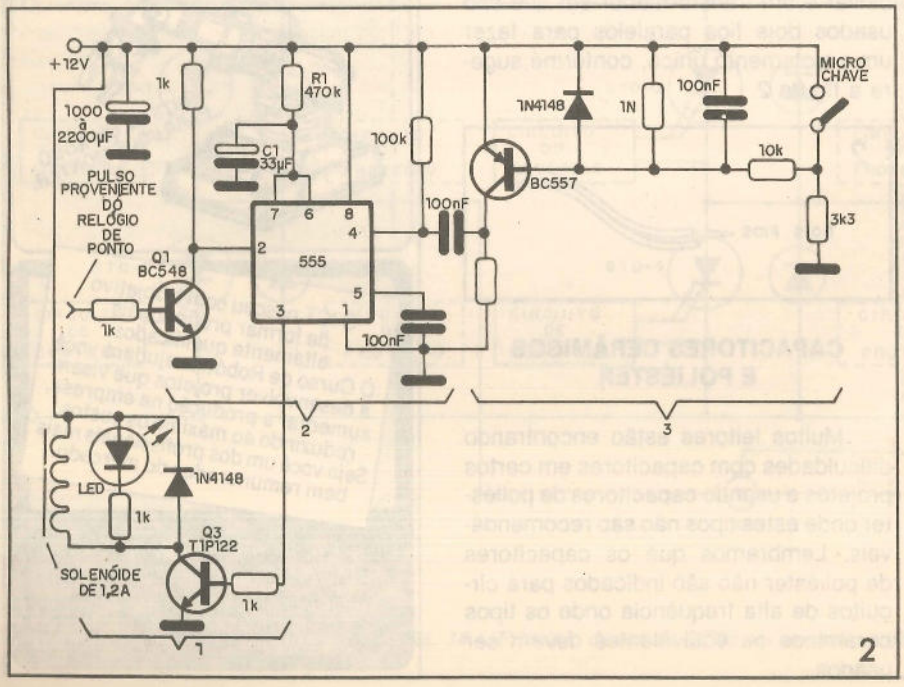
Na sua carta para esta seção o leitor talvez tenha esquecido de colocar o resistor que polariza a base de Q1 sem o que ele não funciona.

Acreditamos que este resistor tenha valores entre 150k e 1M5.

Sugerimos que os leitores experimentem o valor que resulte no melhor desempenho.

Dado o baixo consumo de corrente do aparelho ele pode ser alimentado por uma bateria de 9V comum. P1 é conjugado a S1 e ajusta o nível de modulação para que seja 100%, já que ultrapassando este valor temos sobre modulação e consequentemente distorção.





INTERFACE PARA RELÓGIO DE PONTO - PARA CONTROLAR ROLETA ELETROMECÂNICA

Este circuito permite que relógios de ponto eletrônicos que não possuem recursos para ativação de roletas eletromecânicas sejam usados com esta finalidade. O projeto é do leitor GEORGES BERTHOLD LACERDA C. LIMA de Fortaleza - CE.

A principal vantagem da utilização da catraca está na redução a zero dos erros de leitura e quando se deseja um controle preciso ao acesso de locais restritos. Observamos que, com este recurso, caso o relógio apresente erro na leitura e o usuário não o perceba, o equipamento não libera a interface que trava a roleta.

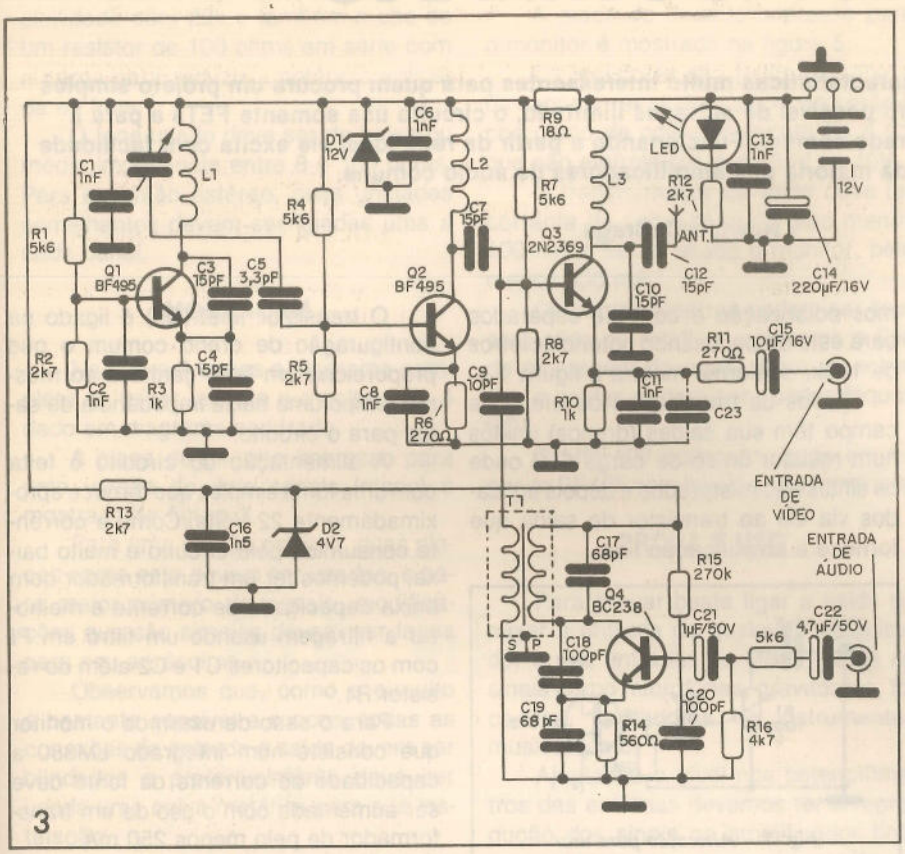
A interface possui um sistema de temporização e retravamento simultâneo o que significa que, caso a pessoa passe o cartão e por algum motivo não atravesse, ela ficará liberada apenas por alguns segundos, voltando então ao estado de travado. Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho que funciona da seguinte maneira: O coração do circuito é um multivibrador na função de monoestável e que forma o bloco 2 de temporização. Na passagem do cartão pelo relógio este circuito manda um pulso de tensão para Q1 fazendo com que ele sature e dispare o temporizador por um certo tempo dado por R1 e C1.

Porém, caso a pessoa atravesse a catraca este intervalo de tempo é interrompido através de uma microchave (bloco 3 do circuito) que é instalada no seu interior. Com a operação desta chave um pulso de reset é enviado para Q2. Este pulso desativa o solenoide que trava a catraca. O autor do projeto o desenvolveu para uso na Ind. Textil Vicunha Nordeste onde faz estágio como estudante de engenharia.

VIDEO-TRANSMISSOR

Eis um interessante circuito que pode transmitir para um televisor, aparelho de videocassete o sinal gerado por câmaras, outros vídeos, computadores, videogames tudo isso com um alcance da ordem de 100 metros com os transistores originais. Com alteração do circuito trocando-se Q1 e Q2 por transistores mais potentes, o alcance pode ser aumentado em muito (observe as restrições legais quanto ao uso no caso de maior potência!).

O autor do projeto é MÁRIO LUIS VALENÇA BARROSO do Rio de Janeiro - RJ e tem seu diagrama completo mostrado na figura 3.



3

Os melhores resultados para este aparelho são obtidos quando o sintonizamos para operar no canal 10. Para se obter o melhor desempenho (e alcance) ajusta-se o funcionamento aproximando-se ou afastando-se as espiras de L2 e L3 ou ligando-se em paralelo com estas bobinas trimmers de modo a se fazer o ajuste. O ajuste é feito simplesmente com a colocação do aparelho a certa distância de um televisor comum sintonizado no canal desejado. As bobinas L1. L2 e L3 são formadas por 3 voltas de fio esmaltado entre 26 e 30 tendo como diâmetro ponta de uma tomada RCA (algo em torno de 0,7 cm).

O transmissor é formado por Q2 e Q3 que amplificam os sinais gerados por Q1 e Q4. O som é modulado em FM com um deslocamento de 4,5 MHz em relação ao sinal de vídeo, dado pela bobina do primário de T1. Este componente nada mais é do que um transformador de rádio transistorizado modificado para ter um primário (ligado ao coletor do transistor) de 25 voltas ou 21,4 cm de fio esmaltado fino (32 por exemplo) e secundário de 10 voltas do mesmo fio ou 5,7 cm. O fio deve ser um pouco mais grosso que o original usado na FI.

A alimentação de 12V pode vir de fonte ou baterias. Se for usada fonte sua filtragem deve ser boa para que não ocorram roncos ou distorções na imagem. Esta fonte deve ter pelo menos 1A de corrente e preferivelmente estabilizada para que variações de tensão não provoquem oscilações na freqüência "fugindo" a sintonia do sinal.

A antena é telescópica e para melhor desempenho deve ter comprimento de acordo com o canal ajustado segundo a fórmula:

$$L = \frac{C}{F \times 0,5}$$

Onde:
L é o comprimento em metros
C é o constante - 300 000 000 m/s - velocidade de propagação do sinal no vácuo.
F é a freqüência em hertz do canal em que se pretende operar. ■



Você que é iniciante ou hobista encontrará na Revista ELETRÔNICA TOTAL muitos projetos e coisas interessantes do mundo da eletrônica!

- Trêmulo para guitarra
- Rádio AM de 2 transistores
- Oscilador com integrado de áudio
- Medidor de concentração de líquidos

E muito mais..

Mixer com fets

O Mixer que apresentamos possui características muito interessantes para quem procura um projeto simples e eficiente. Além de ter um número possível de entradas ilimitado, o circuito usa somente FETs e para a monitoria do sinal um circuito integrado comum. Funcionando a partir da rede local ele excita com facilidade a entrada da maioria dos amplificadores de áudio comuns.

Newton C. Braga

Mixers são aparelhos indispensáveis para quem opera com sinais de áudio de diversas fontes, edita fitas de vídeo ou áudio ou ainda anima festas com um conjunto musical. O Mixer ou misturador que apresentamos, não obstante sua excelente qualidade é muito simples de montar pois usa apenas transistores comuns de efeito de campo de fácil obtenção (Philips) e um único integrado opcional para a monitoria.

O número de entrada que damos é de dois por canal, mas como o circuito tem uma certa flexibilidade na sua entrada, este número pode ir para além de 10 sem problemas de sobrecargas ou ainda perdas de ganho.

A impedância de entrada é muito alta (2M) o que possibilita o uso dos mais diversos tipos de fontes de sinais. Cada entrada possui seu controle de ganho, e a fidelidade de reprodução é excelente, graças as próprias características dos transistores de efeito de campo usados no projeto.

Como o consumo de corrente é muito baixo existe a opção da alimentação ser retirada do próprio aparelho com o qual ele deva funcionar.

Características

Número de entradas: 2 a 10 por canal
Ganho: aproximadamente: 8 dB
Impedância de entrada: 2M
Impedância de saída: 22k

COMO FUNCIONA

Para cada entrada é utilizado um transistor de efeito de campo de junção (JFET) BF245 que proporciona uma pré-amplificação para o sinal e ao mesmo tempo fornece o isolamento das outras entradas.

O potenciômetro de entrada é ao mesmo tempo o elemento que dosa a intensidade do sinal aplicado ao gate (g) do transistor e polariza a base deste componente.

Como é utilizado um potenciômetro de 2M2 que é um valor nem sempre fácil de obter existe a possibilidade de termos polarização e controle separados para esta etapa, usando potenciômetros de 100k, conforme mostra a figura 1.

Todos os transistores de efeito de campo têm sua saídas (drenos) unidos num resistor único de carga (R4) onde os sinais são misturados e depois aplicados via C6 ao transistor de saída que fornece a amplificação final.

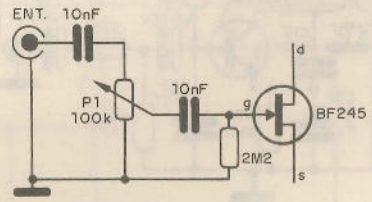


Fig. 1 – Alteração para usar potenciômetros "slides" ou rotativos de 100k.

O transistor final (Q3) é ligado na configuração de dreno comum o que proporciona um bom ganho e ao mesmo tempo uma baixa impedância de saída para o circuito.

A alimentação do circuito é feita com uma fonte simples que fornece aproximadamente 22 Volts. Como a corrente consumida pelo circuito é muito baixa, podemos ter um transformador com baixa capacidade de corrente e melhorar a filtragem usando um filtro em PI com os capacitores C1 e C2 além do resistor R1.

Para o caso de usarmos o monitor que consiste num integrado LM380 a capacidade de corrente da fonte deve ser aumentada com o uso de um transformador de pelo menos 250 mA.

O monitor é bastante simples, pois usa poucos componentes externos. Observe o potenciômetro de ajuste da sen-

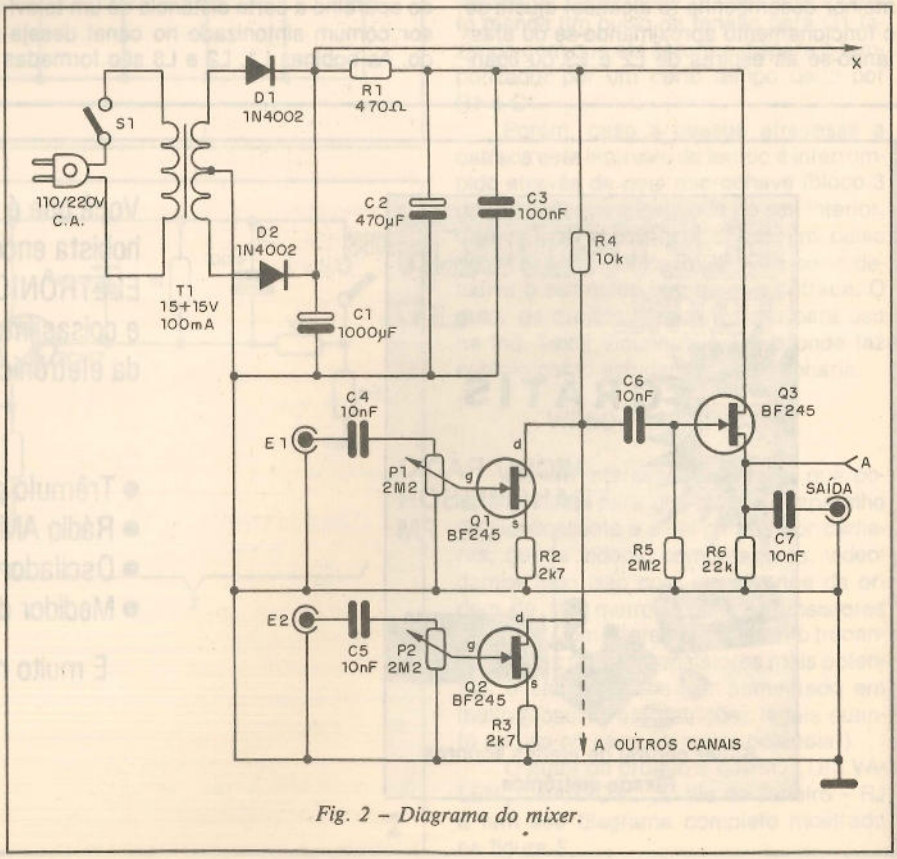


Fig. 2 – Diagrama do mixer.

sibilidade com 22k e também o uso de um resistor de 100 ohms em série com a carga para reduzir a potência aplicada ao fone.

O fone usado deve ser de baixa ou média impedância entre 8 e 100 ohms. Para a versão estéreo, duas unidades semelhantes devem ser ligadas uma a cada canal.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do mixer, exceto o monitor que é dado em diagrama separado.

A placa de circuito impresso para uma versão de dois canais (mono) é mostrada na figura 3.

Para uma versão estéreo, duas placas como esta devem ser usadas, e para maior número de canais, modificações que são simples devem ser feitas para seu acréscimo.

Observamos que, como o circuito é bastante sensível a roncos, todas as conexões de entrada e saída devem ser blindadas e preferivelmente deve ser usada uma caixa metálica para sua instalação.

Para o monitor temos o circuito mostrado na figura 4.

A placa de circuito impresso para o monitor é mostrada na figura 5.

Os resistores são todos de 1/8W e os capacitores podem ser tanto cerâmicos como de poliéster exceto C1 e C2 que são eletrolíticos para 35V ou 40V.

O transformador da fonte deve ter corrente de secundário de pelo menos 100 mA e se for usado o monitor, pelo menos 500 mA.

Os potenciômetros podem ser lineares slide ou rotativos conforme o tipo de montagem desejada. Para as entradas e saídas podem ser usados jaques RCA.

O MPF102 pode ser usado em lugar do BF495 com inversão de terminais.

PROVA E USO

Para provar basta ligar a saída do mixer a entrada de qualquer amplificador e nas entradas do Mixer fontes de sinais como microfones, gravadores, toca-fitas, captadores de instrumentos musicais, etc.

Ajustando o nível nos potenciômetros das entradas devemos ter a reprodução dos sinais no amplificador final que deve estar com seu controle de volume parcialmente aberto.

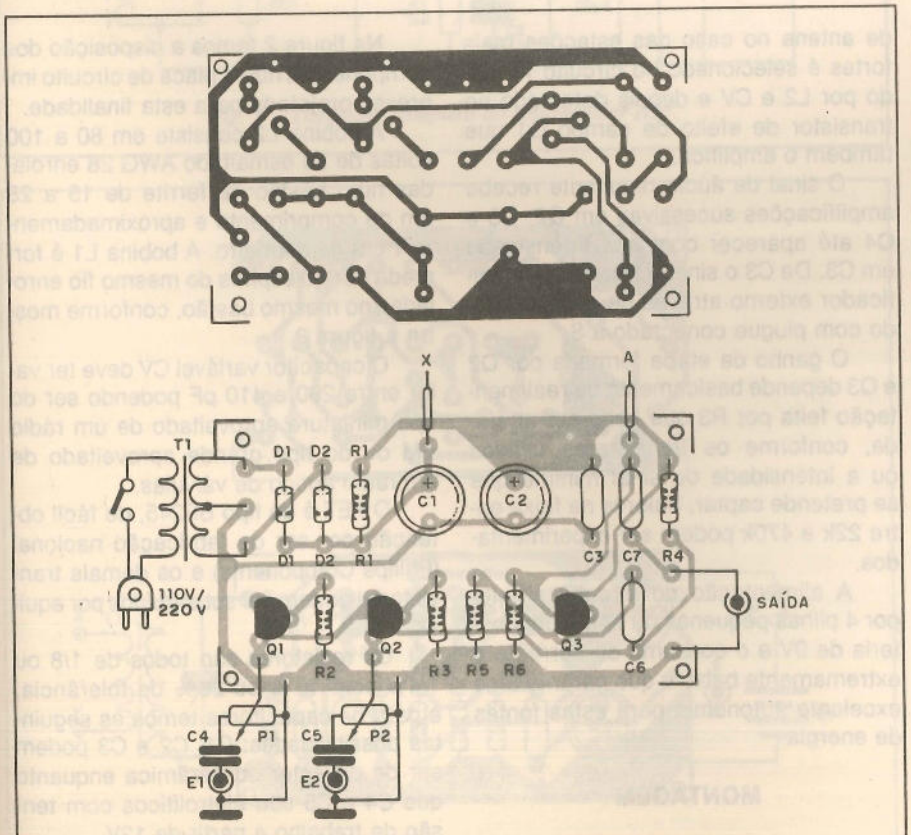


Fig. 3 – Placa para duas entradas.

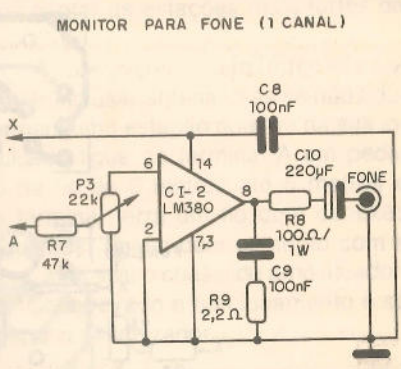


Fig. 4 – Diagrama do monitor.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 e Q3 – BF245 ou equivalentes – transistores de efeito de campo de junção JFET.
D1 e D2 – 1N4002 – diodos retificadores
T1 – Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 15 + 15V x 100 mA ou mais – ver texto
S1 – Interruptor simples
P1 e P2 – 2M2 – potenciômetros
C1 – 100 µF x 35V – capacitor eletrolítico
C2 – 470 µF X 35V – capacitor eletrolítico
C3 – 100 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C4, C5, C6 e C7 – 10 nF – capacitores cerâmicos ou poliéster
R1 – 470 ohms x 1/2W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R2 e R3 – 2k7 – resistores (vermelho, violeta, vermelho)
R4 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R5 – 2M2 – resistor (vermelho, vermelho, verde)
R6 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
Diversos: placa de circuito impresso, fios solda etc.

Material para o Monitor:
CI-2 – LM380 – circuito integrado
P3 – 22k – potenciômetro
R7 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R8 – 100 ohms x 1W – resistor (marrom, preto, marrom)
R9 – 2,2 ohms – resistor (vermelho, vermelho, dourado)
C8 – 100 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C9 – 100 nF – capacitor cerâmicos ou poliéster
C10 – 220 µF x 25V – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, jaques de entrada e saída, cabo de alimentação, caixa para montagem, etc.

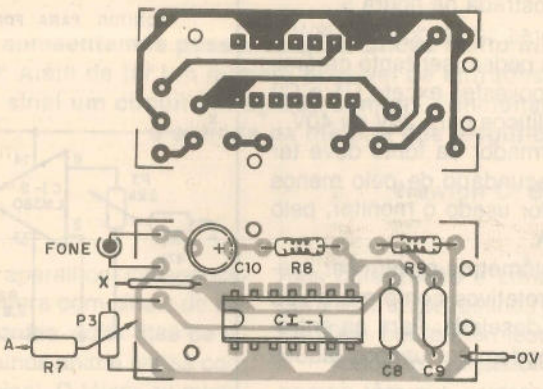


Fig. 5 – Placa do monitor.

Para usar, se não houver ganho suficiente com a fonte de sinal de alguma entrada, deve ser previsto o uso de um pré-amplificador.

A presença de roncos indica problemas de blindagem dos cabos. Lembramos que o negativo da alimentação deve ser conectado à caixa metálica e a todas as blindagens para se evitar captação de zumbidos.

O potenciômetro de 22k no monitor ajusta o nível. Se houver excesso de volume com o fone usado, aumente o valor do resistor ligado ao pino 8 do LM380. Valores e até 470 ohms podem ser usados, dependendo da impedância dos fones.

Sintonizador de AM

Como transformar um amplificador de áudio num excelente receiver para as estações locais de ondas médias? Se o leitor não sabe como, nós temos a solução. Aproveitamos a qualidade de áudio do amplificador e ligamos na sua entrada um circuito receptor de boa sensibilidade com apenas 4 transistores. A alimentação deste circuito adicional é feita por pilhas e nenhuma modificação no amplificador será necessária.

É muito simples utilizar qualquer amplificador de áudio como um excelente receiver para estações de AM locais: basta conectar na sua entrada uma etapa receptora que possua detector, e etapas de pré-amplificação, mas não tenha etapas finais de potência de áudio que ficam por conta do amplificador externo.

Nosso projeto consiste numa etapa de amplificação direta para recepção de ondas médias com boa sensibilidade. O circuito pode ser acoplado de forma transitória à entrada de qualquer amplificador que então se tornará um receiver de alta qualidade de som. Como para a faixa de ondas médias não precisamos de grande seletividade e sensibilidade o circuito se torna bastante simples, e como não temos etapas próprias de áudio, que podem afetar o sinal, a qualidade da reprodução dependerá exclusivamente do amplificador usado.

Todos os componentes usados nesta montagem podem ser obtidos com relativa facilidade a custo baixo.

COMO FUNCIONA

O sinal de rádio captado pela antena ou então simplesmente pela bobina de antena no caso das estações mais fortes é selecionado no circuito formado por L2 e CV e depois detectado no transistor de efeito de campo Q1 que também o amplifica.

O sinal de áudio resultante recebe amplificações sucessivas em Q2, Q3 e Q4 até aparecer com boa intensidade em C3. De C3 o sinal é levado ao amplificador externo através de cabo blindado com plugue conectado a S.

O ganho da etapa formada por Q2 e Q3 depende basicamente da realimentação feita por R3 que pode ser alterada, conforme os transistores usados ou a intensidade de sinal mínima que se pretende captar. Valores na faixa entre 22k e 470k podem ser experimentados.

A alimentação do circuito é feita por 4 pilhas pequenas ou então uma bateria de 9V e o consumo de corrente é extremamente baixo o que garante uma excelente autonomia para estas fontes de energia.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do sintonizador.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso projetada para esta finalidade.

A bobina L2 consiste em 80 a 100 voltas de fio esmaltado AWG 28 enroladas num bastão de ferrite de 15 a 25 cm de comprimento e aproximadamente 1 cm de diâmetro. A bobina L1 é formada por 10 espiras do mesmo fio enroladas no mesmo bastão, conforme mostra a figura 3.

O capacitor variável CV deve ter valor entre 290 e 410 pF podendo ser do tipo miniatura aproveitado de um rádio AM ou do tipo grande aproveitado de um rádio antigo de válvulas.

O FET é do tipo BF245, de fácil obtenção por ser de fabricação nacional (Philips Components) e os demais transistores podem ser substituídos por equivalentes.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 10% ou 20% de tolerância, e para os capacitores temos as seguintes possibilidades: C1, C2 e C3 podem ser de poliéster ou cerâmica enquanto que C4 e C5 são eletrolíticos com tensão de trabalho a partir de 12V.

Para conecção da antena e terra usamos um terminal de parafusos do ti-

po antena/terra, enquanto que para saída do sinal temos duas possibilidades: podemos usar um jaque RCA com a disponibilidade de um cabo blindado para conexão no amplificador, ou simplesmente um cabo blindado com plugue de acordo com a entrada AUX do amplificador que se pretende aproveitar.

Para as pilhas devemos usar suporte apropriado e se for usada bateria deve ser empregado conector. Nos dois casos a polaridade dos fios de ligação deve ser observada.

O conjunto poderá ser alojado numa pequena caixa plástica, conforme sugere a figura 4.

PROVA E USO

Basta conectar a saída do sintonizador na entrada do amplificador e ligar ambas as alimentações (amplificador e sintonizador). Girando o variável devemos captar as estações mais fortes da localidade.

Para estações muito fortes não será preciso usar antena, mas se não houver nenhuma estação potente na sua localidade ligue no terminal A um pedaço de fio de 2 metros até 5 metros e no terminal terra um fio com conexão a qualquer objeto com contacto com a terra, inclusive o chassi do amplificador.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o sintonizador.

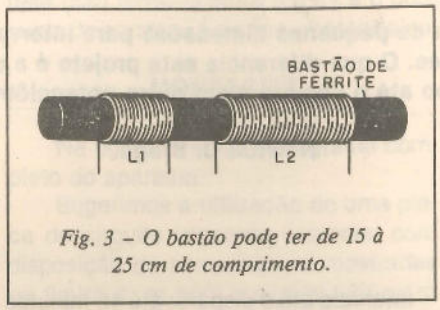


Fig. 3 – O bastão pode ter de 15 à 25 cm de comprimento.

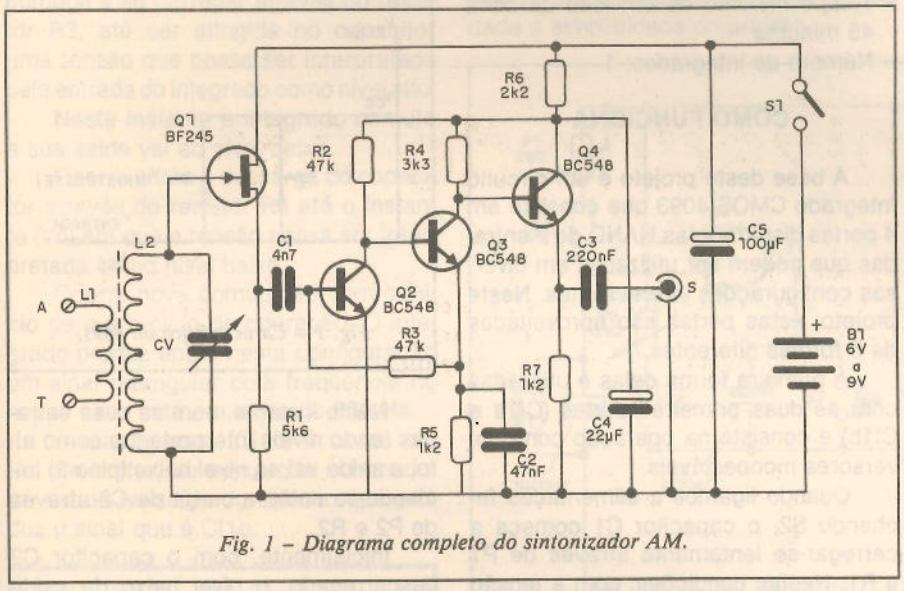


Fig. 1 – Diagrama completo do sintonizador AM.

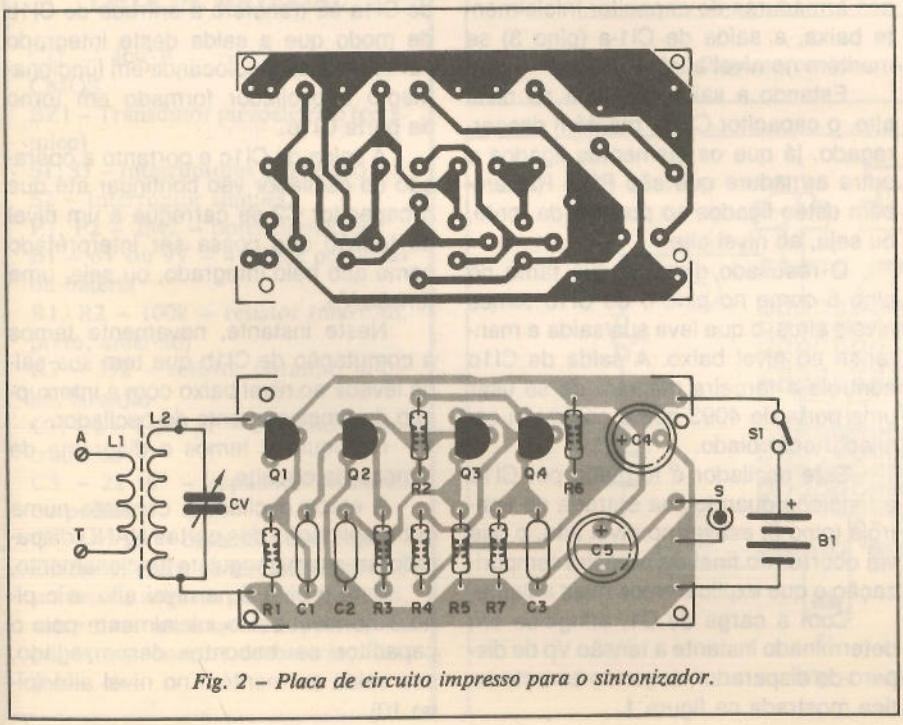


Fig. 2 – Placa de circuito impresso para o sintonizador.

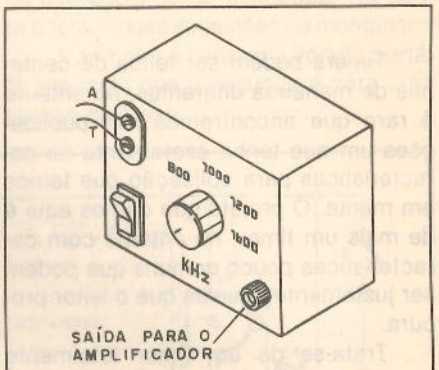


Fig. 4 – Montagem em caixa plástica.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF245 – transistor de efeito de campo
Q2, Q3, Q4 – BC548 ou equivalente – transistores NPN de uso geral
L1, L2 – Bobinas – ver texto
CV – Capacitor variável – ver texto
S1 – Interruptor simples
B1 – 6 ou 9V – 4 pilhas ou bateria
R1 – 5k6 x 1/8W – resistor (verde, azul, vermelho)
R2 – R3 – 47k x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, laranja)
R4 – 3k3 x 1/8W – resistor (laranja, laranja, vermelho)
R5 – R7 – 1k2 x 1/8W – resistores (marrom, vermelho, vermelho)
R6 – 2k2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho) C1 – 4n7 – capacitor cerâmico ou poliéster
C2 – 47 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C3 – 220 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C4 – 22 µF x 12V – capacitor eletrolítico
C5 – 100 µF x 12V – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, botão plástico para o variável, bastão de ferrite, fio esmaltado AWG 28, fios, solda, etc.

Timer com dupla temporização

Descrevemos um interessante timer de pequenas dimensões para intervalos finais de até 1 hora e que serve para inúmeras aplicações interessantes. O que diferencia este projeto é a dupla temporização, ou seja, ajusta-se num potenciômetro o tempo até o disparo e em outro potenciômetro a duração do disparo.

Newton C. Braga

Timers podem ser feitos de centenas de maneiras diferentes, no entanto é raro que encontremos nas publicações um que tenha exatamente as características para aplicação que temos em mente. O projeto que damos aqui é de mais um timer, no entanto com características pouco comuns que podem ser justamente aquelas que o leitor procura.

Trata-se de um timer totalmente portátil, pois é alimentado por pilhas e que produz um sinal sonoro no final do intervalo ajustado.

Este intervalo pode ser regulado entre valores que vão de alguns segundos até perto de 45 minutos. Por outro lado, este aparelho possui um segundo ajuste que permite regular o intervalo de tempo durante o qual o sinal sonoro é ativado. Este intervalo também vai de alguns segundos até perto de 45 minutos, levando-se em conta as tolerâncias dos componentes usados. Considerando os dois intervalos, o timer cobre uma faixa de tempos que vai até perto de 1 hora e meia.

Diversas são as aplicações práticas para este circuito. Dentre elas destacamos:

- Jogos na determinação do instante da partida e do tempo da jogada.
- Testes de avaliação física e mental, em que um intervalo para uma resposta deva ser estabelecido de forma precisa.
- Controle de processos químicos como a corrosão de placas de circuito impresso.
- Controle de tempo de cozimento de alimentos, tornando-se um acessório importante para a cozinha.

Características do aparelho:

- Tensão de alimentação: 6 ou 9V
- Consumo na condição de espera: inferior a 1 mA
- Intervalo até o disparo: até 45 minutos
- Tempo máximo de emissão de som: 45 minutos
- Número de integrados: 1

COMO FUNCIONA

A base deste projeto é um circuito integrado CMOS 4093 que consiste em 4 portas disparadoras NAND de 2 entradas que podem ser utilizadas em diversas configurações interessantes. Neste projeto, estas portas são aproveitadas de 3 formas diferentes.

A primeira forma delas é utilizadas com as duas primeiras portas (CI1a e CI1b) e consiste na operação como inversores monoestáveis.

Quando ligamos a alimentação fechando S2, o capacitor C1 começa a carregar-se lentamente através de P1 e R1. Nestas condições, com a tensão nas armaduras do capacitor inicialmente baixa, a saída de CI1-a (pino 3) se mantém no nível alto.

Estando a saída de CI1-a no nível alto, o capacitor C2 se mantém descarregado, já que os elementos ligados a outra armadura que são P2 e R2 também estão ligados ao positivo da fonte, ou seja, ao nível alto.

O resultado disso, é que tanto no pino 5 como no pino 6 de CI1b temos níveis altos, o que leva sua saída a manter-se no nível baixo. A saída de CI1c controla a terceira maneira de se usar uma porta do 4093 que é como um oscilador controlado.

Este oscilador é formado por CI1c e funciona quando sua entrada de controle (pino 8) estiver no nível alto, o que vai ocorrer no final da primeira temporização e que explicaremos mais adiante.

Com a carga de C1, atinge-se em determinado instante a tensão Vp de disparo do disparador, segundo característica mostrada na figura 1.

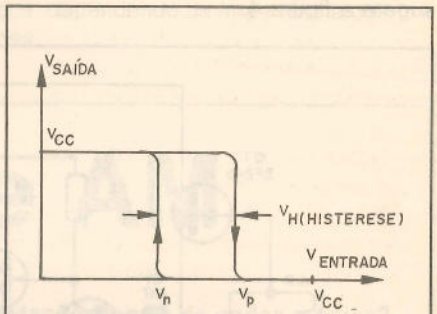


Fig. 1 – Característica do 4093.

Neste instante, com as duas entradas tendo níveis interpretados como alto, a saída vai ao nível baixo (pino 3) iniciando-se então a carga de C2 através de P2 e R2.

Inicialmente, com o capacitor C2 descarregado, o nível baixo da saída de CI1a se transfere à entrada de CI1b de modo que a saída deste integrado vai ao nível alto, colocando em funcionamento o oscilador formado em torno da porta CI1c.

A saída de CI1c e portanto a operação do oscilador vão continuar até que o capacitor C2 se carregue a um nível de tensão que possa ser interpretado como alto pelo integrado, ou seja, uma tensão Vp.

Neste instante, novamente temos a comutação de CI1b que tem sua saída levada ao nível baixo com a interrupção do funcionamento do oscilador.

Na figura 2 temos o diagrama de tempos do circuito.

A etapa osciladora consiste numa outra aplicação das portas NAND disparadoras, e tem o seguinte funcionamento.

Com o pino 8 no nível alto, e o pino 9 no nível baixo inicialmente pois o capacitor se encontra descarregado, sua saída se mantém no nível alto (pino 10).

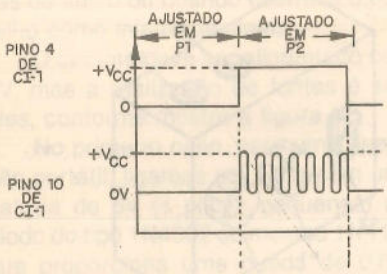


Fig. 2 – Diagramas de tempo do circuito.

Nestas condições, o capacitor C3 começa a se carregar através do resistor R3, até ser atingida no capacitor uma tensão que possa ser interpretada pela entrada do integrado como nível alto.

Neste instante o integrado comuta e sua saída vai ao nível baixo.

Ocorre então a descarga do capacitor através do resistor R3 até o instante (Vn) em que a tensão possa ser interpretada como nível baixo.

Ocorre nova comutação com o início de outro ciclo de operação. O integrado produz então nesta configuração um sinal retangular cuja freqüência no nosso caso está em torno de 800 Hz.

A quarta porta (CI1d) é usada como um buffer, ou seja, isola o transdutor usado na saída do circuito que produz o sinal que é CI1c.

LISTA DE MATERIAL

CI1 – 4093B – circuito integrado CMOS
BZ1 – Transdutor piezoelétrico (cerâmico)
S1, S3 – Interruptores de pressão NA
S2 – Interruptor simples
P1, P2 – 2M2 – potenciômetros
B1 – 6V ou 9V – 4 pilhas pequenas ou bateria
R1, R2 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R3 – 39k – resistor (laranja, branco, laranja)
C1, C2 – 1 000 µF – capacitores eletrolíticos
C3 – 22 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C4 – 47 µF – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso universal, soquete para o integrado, caixa para montagem, suporte para pilhas ou conector de bateria, fios, solda, etc.

O transdutor no nosso caso pode ser um buzzer piezoelétrico comum (tipo transdutor) ou então um fone ou microfone de cristal.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões entre 6 e 9V e o consumo de corrente é extremamente baixo.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do aparelho.

Sugerimos a utilização de uma placa de circuito impresso universal com disposição de componentes mostradas na figura 4, se bem que qualquer outro tipo de placa também possa ser usada dada a simplicidade do projeto.

Dependendo da aplicação os trimpots podem ser substituídos por componentes de resistência fixa ou mesmo potenciômetros. Os resistores são de 1/8W e os capacitores eletrolíticos para 12V ou mais. O capacitor C3 pode ser cerâmico ou de poliéster. Para o integrado sugerimos a utilização de soquete.

O buzzer é um pequeno transdutor cerâmico de tipo comum, podendo eventualmente ser substituído por uma cápsula de microfone de cristal.

O conjunto será instalado em caixa que depende da aplicação. Na figura 5 temos duas sugestões de montagem.

A primeira é para uma versão portátil enquanto que a segunda é para uma versão de mesa.

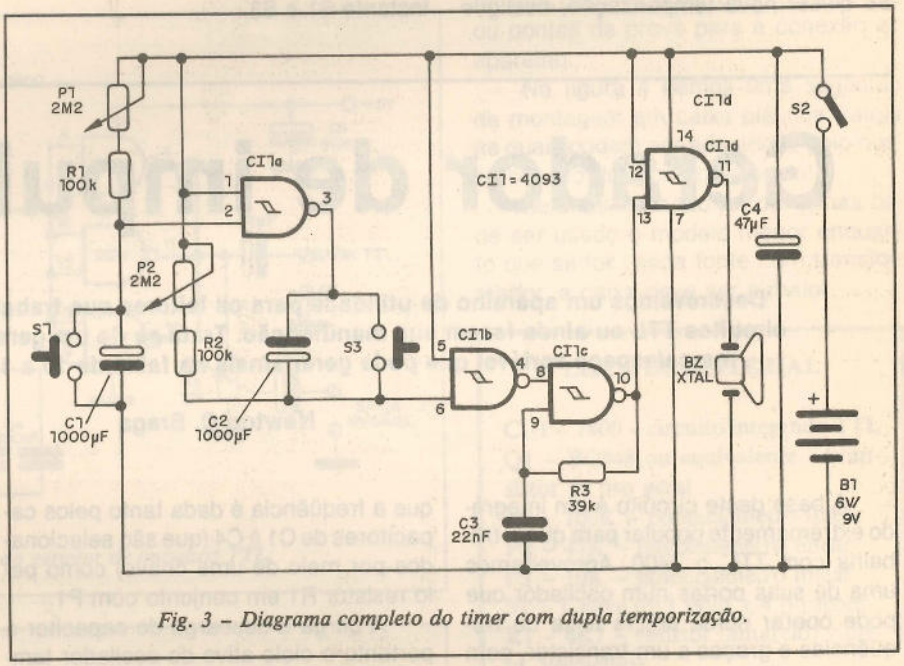


Fig. 3 – Diagrama completo do timer com dupla temporização.

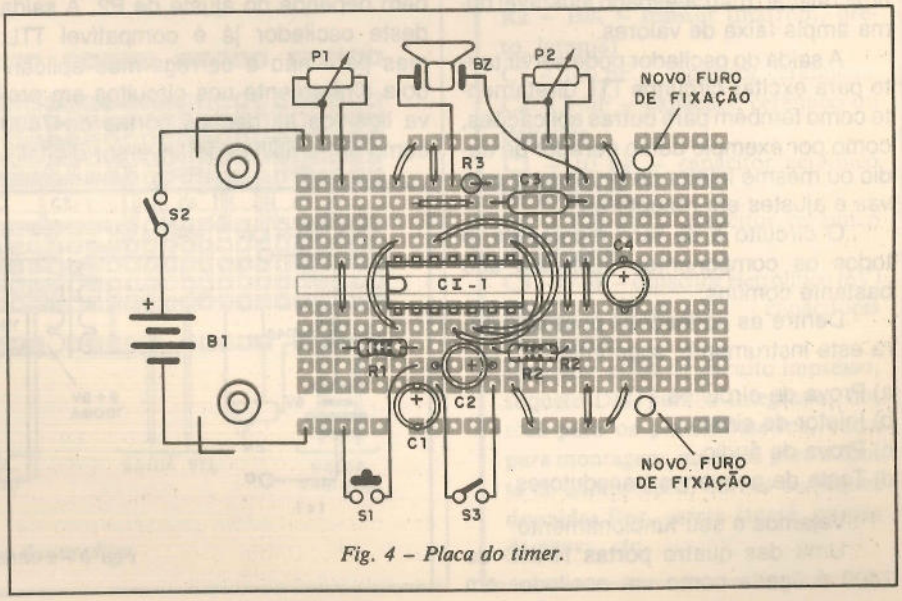


Fig. 4 – Placa do timer.

PROVA E USO

A prova de funcionamento será feita ajustando-se P1 e P2 para os tempos mínimos (mínima resistência) e depois ligando-se S2.

Depois de alguns segundos de temporização, o transdutor BZ deve emitir um bip ou tom com duração também de alguns segundos.

Para nova temporização é preciso descarregar os capacitores o que é feito pressionando-se S1 e S3 antes de ligarmos novamente S2.

Para usar, o procedimento deve ser o seguinte:

Ajuste inicialmente os tempos nos potenciômetros para depois acionar S2. Se quiser nova temporização, desligue S2, ajuste os novos tempos (se desejar) e antes de ligar S2 pressione por um instante S1 e S3.

Se quiser alterar o tom de áudio emitido modifique R3 para valores na faixa de 15k a 100k.

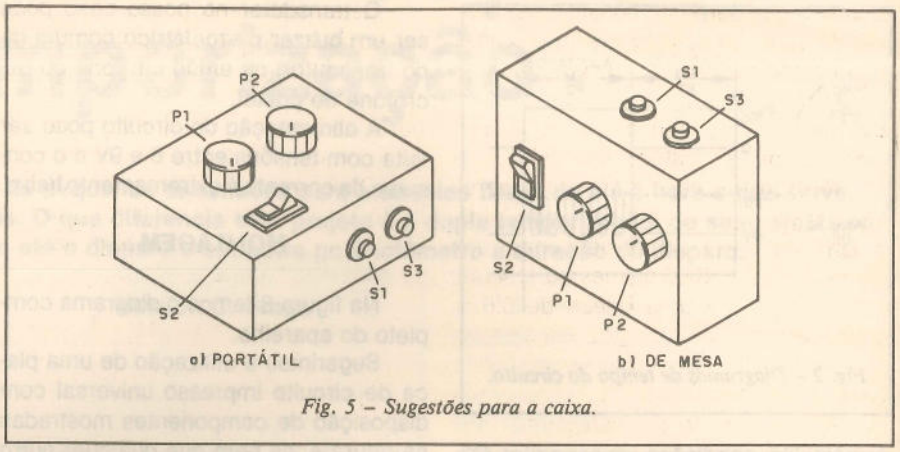


Fig. 5 – Sugestões para a caixa.

Gerador de impulsos TTL

Descrevemos um aparelho de utilidade para os leitores que trabalham no desenvolvimento de circuitos TTL ou ainda fazem sua manutenção. Trata-se de um gerador de impulsos, com relação marca/espaço variável que pode gerar sinais na faixa de 10 a 100 kHz com boa precisão.

Newton C. Braga

A base deste circuito é um integrado extremamente popular para quem trabalha com TTL, o 7400. Aproveitamos uma de suas portas num oscilador que pode operar numa ampla faixa de freqüências e graças a um transistor, com uma relação marca-espaço ajustável numa ampla faixa de valores.

A saída do oscilador pode servir tanto para excitar circuitos TTL diretamente como também para outras aplicações, como por exemplo como gerador de áudio ou mesmo injetor de sinais para provas e ajustes em receptores.

O circuito é de fácil montagem, e todos os componentes utilizados são bastante comuns.

Dentre as aplicações possíveis para este instrumento, sugerimos:

a) Prova de circuitos TTL
b) Injetor de sinais
c) Prova de áudio
d) Teste de pequenos transdutores

Vejamos o seu funcionamento:

Uma das quatro portas NAND do 7400 é ligada como um oscilador em que a freqüência é dada tanto pelos capacitores de C1 à C4 (que são selecionados por meio de uma chave) como pelo resistor R1 em conjunto com P1.

A carga e descarga do capacitor e portanto o ciclo ativo do oscilador também depende do ajuste de P2. A saída deste oscilador já é compatível TTL, mas para não a carregarmos aplicando-a diretamente nos circuitos em prova ligamos as demais portas do 7400 como um amplificador/inversor digital.

Com isso isolamos o oscilador (buffer) e ao mesmo tempo obtemos uma maior intensidade para o sinal e saída no que se refere a sua cargabilidade.

Na saída temos duas opções que são exploradas neste circuito. A primeira consiste na aplicação direta a entradas TTL, o que pode ser feito via capacitor C6.

A segunda consiste em se passar o sinal por um divisor de tensão que funcionará então como um ajuste de inten-

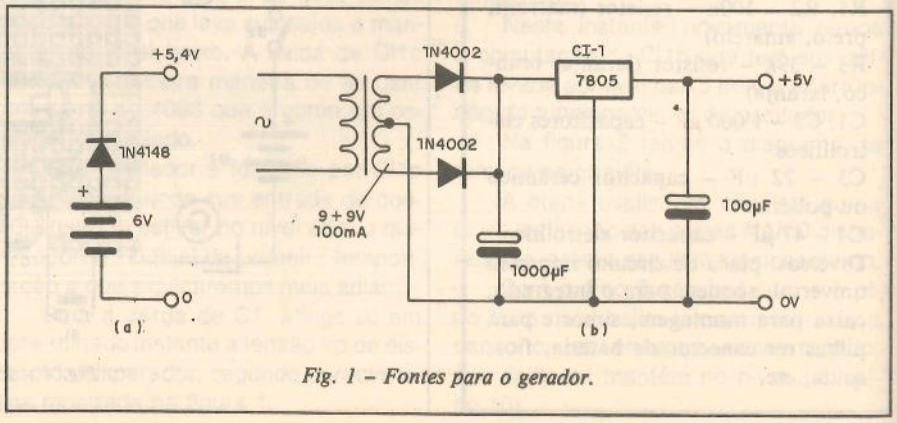


Fig. 1 – Fontes para o gerador.

sidade o que será interessante nas provas de áudio ou quando usarmos o aparelho como injetor de sinais.

O circuito deve ser alimentado com 5V, mas a realização de fontes é simples, conforme mostra a figura 1.

No primeiro caso, para uma operação portátil, ligamos em série com uma bateria de 6V (4 pilhas pequenas) um diodo do tipo 1N4002 ou mesmo 1N4148 que proporciona uma queda de 0,6 à 0,7V levando-a para 5,4 ou 5,3 Volts o que está dentro dos limites admissíveis para uma alimentação TTL.

A outra opção consiste numa fonte mais elaborada que faz uso de um integrado 7805 (quer na versão de 1A quer na versão menor de 200 mA).

Esta versão tanto pode ser alimentada a partir de um transformador de 9 + 9V com dois diodos 1N4002 e um capacitor de filtro de 1 000 µF como a partir de uma bateria de 9V, o que ainda torna a unidade portátil.

Observamos que o consumo de corrente do aparelho é bastante baixo, o que garante uma boa durabilidade para as pilhas ou bateria usadas.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do gerador.

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

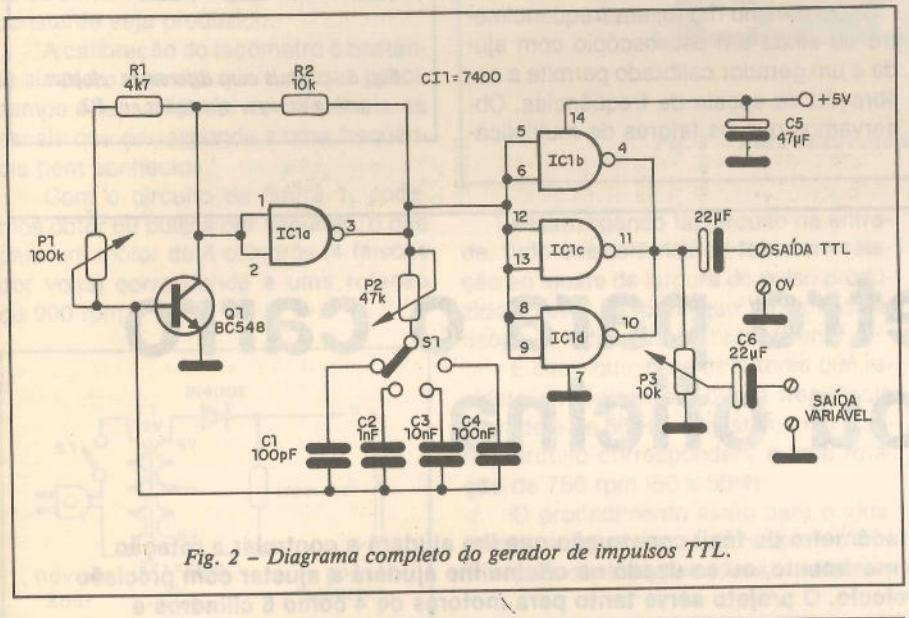


Fig. 2 – Diagrama completo do gerador de impulsos TTL.

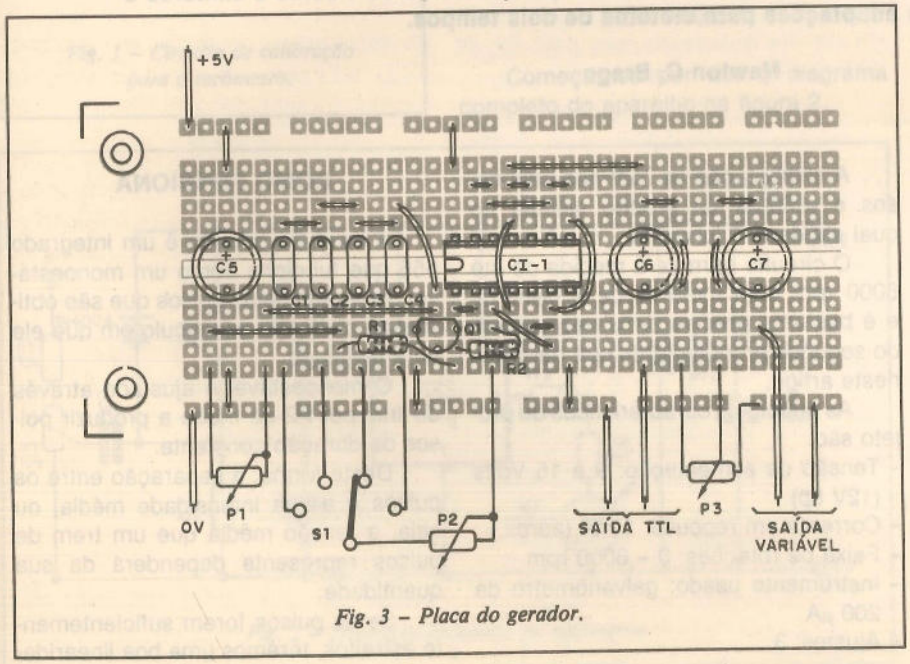


Fig. 3 – Placa do gerador.

Para o integrado sugerimos a utilização de um soquete dual in line (DIL) de 14 pinos.

Para comutar os capacitores usamos uma chave de 1 pólo x 4 posições, mas se o leitor dispuser de uma chave de mais posições pode usá-la acrescentando capacitores de 1 µF, 10 µF e até mesmo 100 µF caso em que a freqüência mínima chegará a menos de 1 hertz.

Os capacitores podem ser cerâmicos, poliéster e para o caso de valores acima de 1 µF, podem ser usados eletrolíticos.

Os potenciômetros são lineares e os resistores de 1/8 ou 1/4W com 10% ou 20% de tolerância. Para a saída de sinal podem ser usados bornes, e o leitor terá preparada um cabo com garras ou pontas de prova para a conexão ao aparelho.

Na figura 4 damos uma sugestão de montagem em caixa plástica Patola as quais podem ser adquiridas pelo nosso serviço de reembolso postal.

Se a alimentação for por pilhas pode ser usado o modelo menor enquanto que se for usada fonte com transformador, a caixa deve ser a maior.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 7400 – circuito integrado TTL
Q1 – BC548 ou equivalente – transistor de uso geral
P1 – 100K – potenciômetro linear
P2 – 47K – potenciômetro linear
P3 – 10K – potenciômetro linear
S1 – Chave de 1 pólo x 4 posições
R1 – 4K7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 – 10K – resistor (marrom, preto, laranja)
C1 – 100 pF – capacitor cerâmico
C2 – 1 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C3 – 10 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C4 – 100 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C5 – 47 µF – capacitor eletrolítico (6V)
C6, C7 – 22 µF x 6V – capacitores eletroliticos
Diversos: placa de circuito impresso, soquete DIL para o integrado, botões para os potenciômetros, caixa para montagem, material para a fonte de alimentação, bornes ou jaques de saídas fios, garras jacaré, pontas de prova, etc.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligar a alimentação e conectar na saída um indicador de níveis lógicos (TTL). Se o leitor não dispuser deste instrumento, pode ligá-la a um freqüencímetro e em último caso, escolhendo a faixa mais baixa de freqüências, um transdutor cerâmico ou cápsula de cristal (telefônica) que deve "apitar".

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho lembrando que a saída TTL pode excitar entradas deste tipo de circuito diretamente, e que na saída variável podemos empregar o aparelho como um gerador de áudio ou sinais, controlando a intensidade do sinal em P3.

O potenciômetro P2 controla a relação marca/espaço, a qual poderá ser calibrada com a ajuda de um osciloscópio. O potenciômetro P1 controla a freqüência, conforme mostra a figura 5.

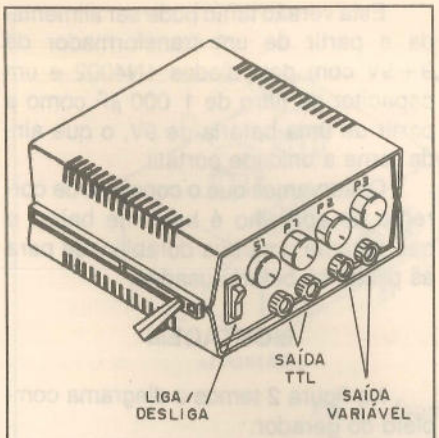


Fig. 4 – Sugestão de caixa.

Do mesmo modo, um freqüencímetro ou ainda um osciloscópio com ajuda e um gerador calibrado permite a calibração da escala de freqüências. Observamos que os fatores de multiplicação da escala de freqüências dados por S1 terão uma precisão que vai depender dos capacitores usados.

Dependendo da tolerância destes componentes, a calibração numa escala não valerá para as outras

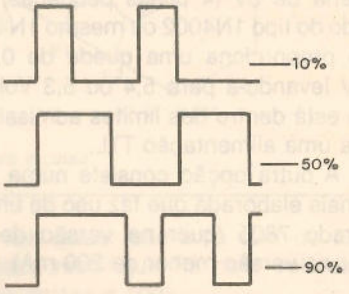


Fig. 5 – Sinais com diferentes relações marca espaço, ajustadas em P2.

Tacômetro para o carro ou oficina

Descrevemos neste artigo um tacômetro de fácil construção que lhe ajudará a controlar a rotação do motor de seu carro quando em movimento, ou se usado na oficina lhe ajudará a ajustar com precisão a marcha lenta de qualquer veículo. O projeto serve tanto para motores de 4 como 6 cilindros e com adaptações para motores de dois tempos.

Newton C. Braga

Existem muitas utilidades para um tacômetro, quer seja ele instalado no painel de um carro, quer seja ele montado numa caixa que facilite seu uso na oficina.

Evidentemente a utilidade básica é medir a rotação de um motor de carro ou outro veículo, mas a partir daí muitas coisas podem ser feitas como por exemplo o ajuste da marcha lenta, a determinação do momento ideal para a troca de marchas, etc.

O tacômetro que descrevemos neste artigo é simples e compacto podendo ser instalado no painel do carro ou ainda numa caixa de modo a formar um instrumento de uso para a oficina.

A alimentação de 12V nos dois casos é retirada do próprio veículo no qual ele deverá funcionar.

O circuito permite a medida de até 6000 rpm com motores de 4 cilindros e é bastante preciso, uma vez calibrado segundo procedimento que daremos neste artigo.

As principais características do projeto são:

- Tensão de alimentação: 9 a 15 Volts (12V tip)
- Corrente em repouso: 1 mA (aprox.)
- Faixa de rotações: 0 - 6000 rpm
- Instrumento usado: galvanômetro de 200 μA
- Ajustes: 3

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um integrado 555 que funciona como um monoestável disparado pelos pulsos que são obtidos do platinado do veículo em que ele será instalado.

O monoestável é ajustado através do trim-pot P2 de modo a produzir pulsos de duração constante.

Desta forma, a separação entre os pulsos e a sua intensidade média, ou seja, a tensão média que um trem de pulsos representa dependerá da sua quantidade.

Se os pulsos forem suficientemente estreitos, teremos uma boa linearida-

de na correspondência entre a quantidade de pulsos, ou seja, a freqüência do sinal de entrada, e a tensão média na saída.

Aplicando esta tensão num instrumento, no caso um galvanômetro sensível, teremos uma indicação confiável da freqüência dos impulsos gerados.

Para obter o disparo do monoestável e portanto os pulsos na freqüência correspondente, aplicamos o sinal ao pino 2 do integrado.

Os pulsos são produzidos pelo abrir e fechar do platinado do veículo que colocam momentaneamente em curto o capacitor C1 e levam o pino ao nível baixo. Isso é suficiente para que o pulso de saída correspondente, de duração constante seja produzido.

A calibração do tacômetro é bastante simples, uma vez que tudo que precisamos é ter um ponto de referência na escala que corresponda a uma freqüência bem conhecida.

Com o circuito da figura 1, podemos obter 60 pulsos por segundo, o que para um motor de 4 cilindros (4 faiscas por volta) corresponde a uma rotação de 900 rpm.

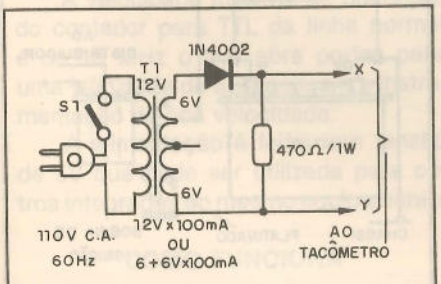


Fig. 1 – Circuito de calibração para o tacômetro.

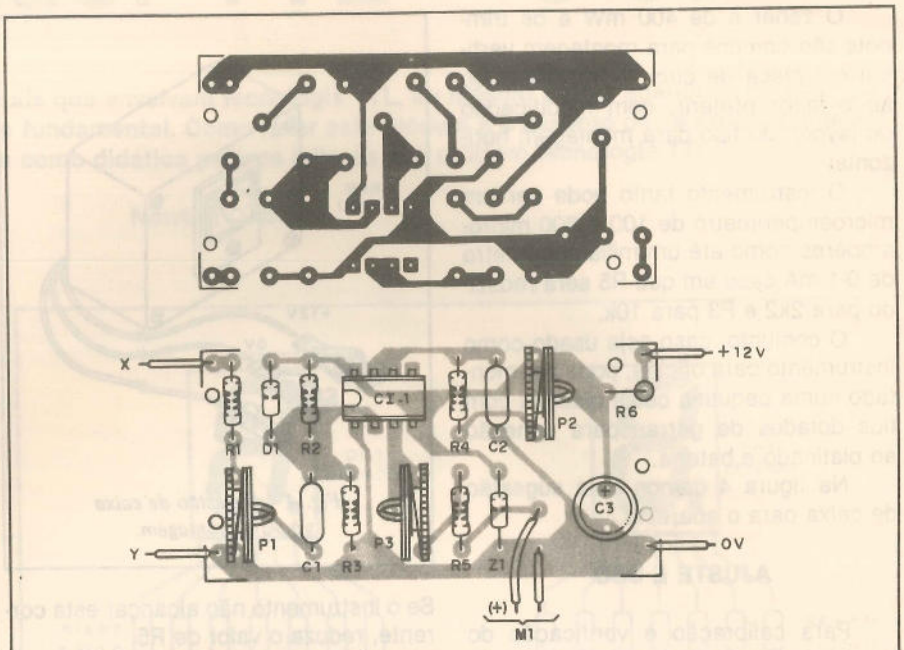


Fig. 3 – Placa de circuito impresso para o tacômetro.

Assim, ligando tal circuito na entrada, tudo que teremos de fazer em relação ao ajuste da largura do pulso produzido é levar P2 para que tenhamos na escala a indicação correspondente.

É claro que, para os leitores que residem em países em que a freqüência da rede é de 50 Hz, o ajuste com o mesmo circuito corresponderá a uma rotação de 750 rpm (50 x 50/4).

O procedimento exato para o ajuste que envolve a atuação sobre os três trim-pots será explicado mais adiante.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 2.

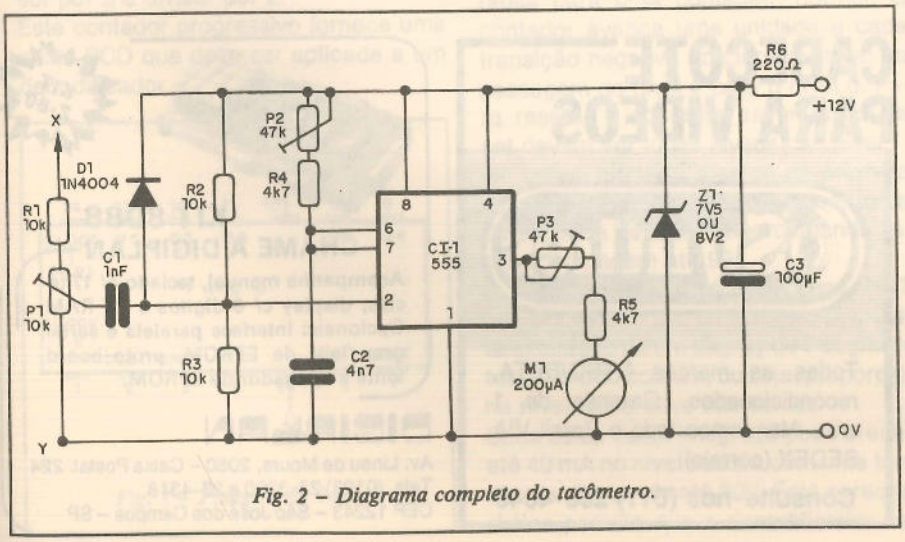


Fig. 2 – Diagrama completo do tacômetro.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Sugerimos a utilização de um soquete DIL para o integrado. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 10 ou 20% de tolerância e os capacitores menores podem ser de poliéster ou cerâmica. C3 é um eletrolítico para 16 Volts ou mais.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 555 – circuito integrado
D1 – 1N4004 ou equivalente – diodo de silício
Z1 – 7V5 ou 8V2 – diodo zener de 400 mW
M1 – 200 µA – microamperímetro – ver texto
P1 – 10k – trim-pot
P2, P3 – 47k – trim-pots
R1, R2, R3 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R4, R5 – 4k7 – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
C1 – 1 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C2 – 4n7 – capacitor cerâmico ou poliéster
C3 – 100 µF x 16V – capacitor eletrolítico
R6 – 220 ohms – resistor (vermelho, vermelho, marrom)
Diversos: placa de circuito impresso, soquete para o integrado, caixa para montagem, fios, solda, etc.

O zener é de 400 mW e os trimpots são comuns para montagem vertical em placa de circuito impresso, ou se o leitor preferir, com modificação do layout, do tipo para montagem horizontal.

O instrumento tanto pode ser um microamperímetro de 100 a 300 microampères como até um miliamperímetro de 0-1 mA caso em que R5 será reduzido para 2k2 e P3 para 10k.

O conjunto, caso seja usado como instrumento para oficina, pode ser montado numa pequena caixa plástica com fios dotados de garras para conexão ao platinado e bateria.

Na figura 4 damos uma sugestão de caixa para o aparelho.

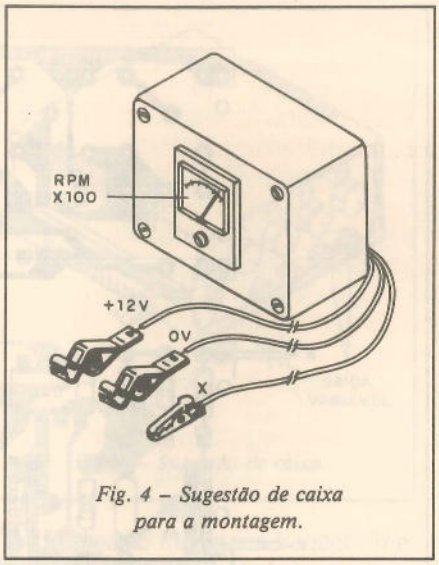


Fig. 4 – Sugestão de caixa para a montagem.

AJUSTE E USO

Para calibração e verificação do funcionamento sugerimos a utilização do circuito de prova que faz uso de um transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12V ou 6+6V com pelo menos 100 mA de corrente.

O procedimento para ajuste é o seguinte:

a) Ligue o circuito de prova ao tacômetro nos pontos X e Y. Alimente o tacômetro com uma fonte de 12 a 15 Volts com pelo menos 100 mA de capacidade de corrente. Pode usar a bateria do carro para esta finalidade.

b) Coloque em curto os terminais do resistor R3 de modo a obter um nível baixo constante no pino 2 do integrado e portanto levar sua saída ao nível alto. Ajuste P3 para que o instrumento marque a corrente de fundo de escala. Se o instrumento não alcançar esta corrente, reduza o valor de R5.

c) Desligue o curto de 3 e coloque P2 a meio curso. Vá então girando P1 até que o instrumento marque alguma coisa. Se P1 estiver na posição de mínima resistência (lado da terra) o instrumento deve marcar zero, e à medida que o cursor corre para o lado de R1 deve haver um instante em que a agulha do instrumento dá um pequeno salto, marcando algo entre 500 e 2000 rpm da escala de 0 a 5000 ou 0 a 6000 do instrumento.

Avance para um pouco além da posição em que ocorre o salto, deixando assim a entrada com boa sensibilidade ao disparo e passe ao ajuste de P2.

d) Ajuste P2 para que o instrumento marque 900 rpm se sua rede for de 60 Hz. Se a rede de seu país for de 50 Hz, ajuste para marcar 750 rpm.

Este ajuste corresponde a motores de 4 cilindros. Para motores de 6 cilindros, teremos uma segunda escala em que os valores correspondem a 2/3 dos marcados. Assim, no ponto de 1 000 rpm de 4 cilindros teremos 666,6 rpm num motor de 6 cilindros.

Feito o ajuste é só usar o aparelho.

Para usar o tacômetro para ajustes, ligue as garras ao pólo positivo e negativo da bateria. O negativo pode ser qualquer ponto do chassi, conforme mostra a figura 5.

O ponto X será conectado ao fio do platinado.

A indicação das rotações será imediata. Se o instrumento não marcar nada aumente a sensibilidade do disparo atuando sobre P1. Não mexa em P2 nem P3 pois isso descalibrará o aparelho.

Para uma instalação definitiva basta conectar o ponto X ao platinado, e instalar o instrumento no painel.

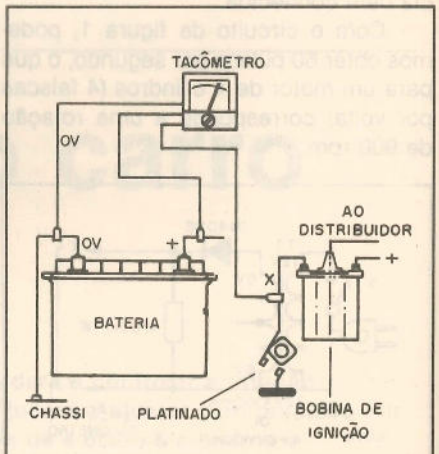


Fig. 5 – Modo de ligação do aparelho.

"SINTONIZE OS AVIÕES"



"Feça catálogo"

Polícia-Navios-Etc.
Rádios receptores de VHF
Faixas 110 a 135 e 134 a 174MHz
Recepção alta e clara!
CGR RÁDIO SHOP

ACEITAMOS CARTÕES DE CRÉDITO

Inf. técnicas ligue (011) 284-5105
Vendas (011) 283-0553
Remetemos rádios para todo o Brasil
Av. Bernardino de Campos, 354
CEP 04004 – São Paulo – SP

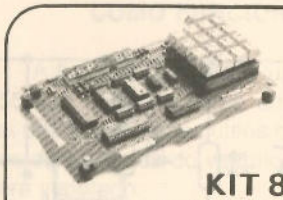
NOSSOS RÁDIOS SÃO SUPER-HETERÓDINOS COM PATENTE REQUERIDA

CABEÇOTE PARA VÍDEOS

Synthes

Todas as marcas NTSC/BETA, recondicionados. Garantia de 1 ano. Atendemos todo o Brasil VIA SEDEX (correio).

Consulte-nos (011) 255-4045



KIT Z-80

KIT 8088

CHAME A DIGIPLAN

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

DIGIPLAN

Av. Lineu de Moura, 2050 – Caixa Postal: 224
Tels. (0123) 23-3290 e 23-4318
CEP 12243 – São José dos Campos – SP

Contador TTL – 0-99

No projeto de instrumentos digitais que envolvam tecnologia TTL, ou mesmo outros aparelhos de uso geral o módulo de contagem é parte fundamental. Como fazer este módulo é o assunto deste artigo que tem finalidade tanto prática como didática para os leitores que utilizam tecnologia TTL.

Newton C. Braga

O elemento final de muitos instrumentos digitais, relógios, contadores, jogos, etc que empregam tecnologia digital TTL é o módulo contador que pode ter de 1 a 8 dígitos dependendo da aplicação.

Como desenvolver este módulo é um problema que nem todos os leitores resolvem com facilidade precisando por isso partir de informações completas.

Neste artigo descrevemos a montagem de um módulo contador de dois dígitos (0 a 99) empregando tecnologia TTL mas que pode ser expandido indefinidamente, pela simples repetição das etapas.

O módulo é projetado para displays de anodo comum e utiliza 2 integrados bastante comuns, o 7490 e o 7447.

A velocidade máxima de operação do contador para TTL da linha normal é de 18 MHz o que abre portas para uma infinidade de aplicações em instrumentação de boa velocidade.

A alimentação é feita com tensão de 5V que pode ser utilizada para outros integrados do mesmo equipamento.

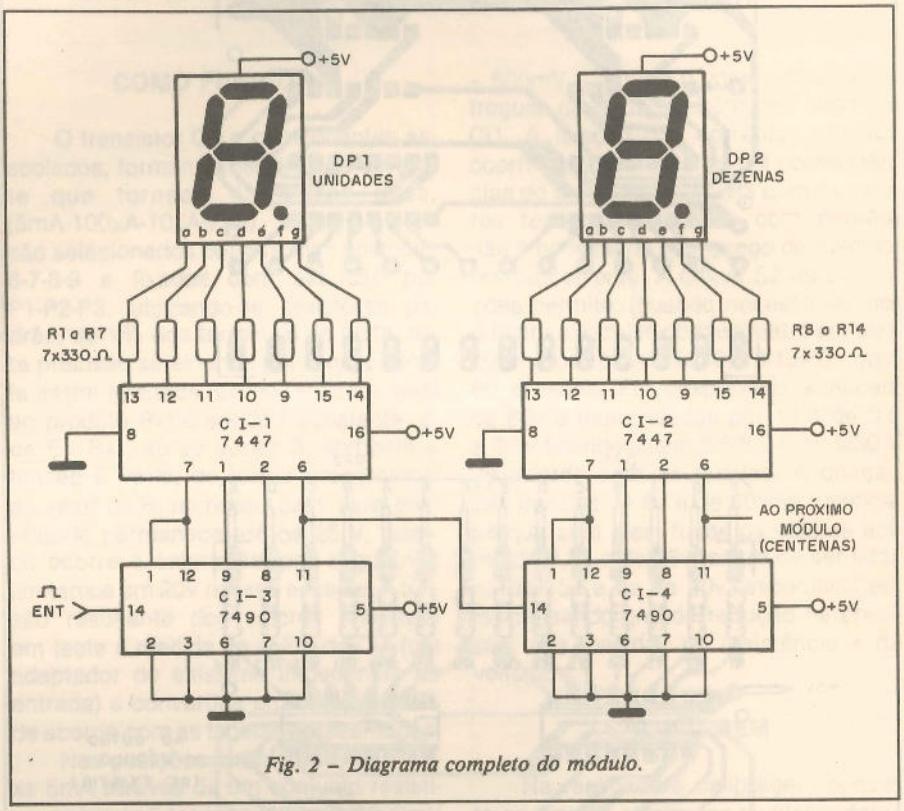


Fig. 2 – Diagrama completo do módulo.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um contador de década, divisor por 10 do tipo 7490 (TTL), que também pode ser usado como divisor por 5 e divisor por 2.

Este contador progressivo fornece uma saída BCD que deve ser aplicada a um decodificador.

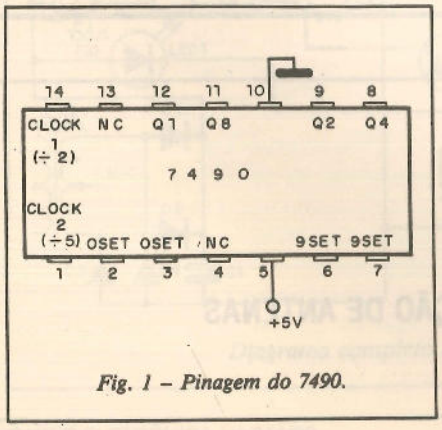


Fig. 1 – Pinagem do 7490.

Para termos um contador até 10, o sinal entra pelo clock 1, enquanto Q1 é ligado a entrada de clock 2, conforme mostra a figura 1.

As entradas 9 set e 0 set devem ser aterradas para uma contagem normal. O contador avança uma unidade a cada transição negativa do clock ou seja, na passagem do nível 1 para o nível 0. Para resetar o contador as entradas de set devem ser todas levadas ao nível 1.

No nosso circuito, a saída da primeira década é ligada diretamente à entrada da segunda década proporcionando assim a contagem até 99.

O decodificador usado é do tipo 7447 que converte um sinal BCD em sinal para excitação de um display de 7 segmentos de anodo comum, ou seja, proporciona nível baixo ativo nas saídas.

Cada saída deste integrado pode drenar até 40 mA no nível baixo e com uma tensão de display de até 30V. Esta característica permite que o decodificador seja usado com display incandescentes diretamente. Para o caso de displays de leds, como o que usamos, resistores limitadores de corrente tipicamente de 330 ohms para alimentação de 5V devem ser usados.

O terminal lamp-test do 7447 que corresponde ao pino 3 ao ser aterrado (nível baixo), leva todos os segmentos a atividade, fornecendo assim o dígito "8".

Se o nível baixo for levado à entrada Blanking, pino 5, teremos a extensão do caractere zero. Por outro lado, a saída blanking do pino 4 pode ser usada para extinguir o zero da década adjacente (zeros à esquerda eliminados).

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do módulo para dois dígitos. E na figura 3, fornecemos a placa sem o posicionamento do display, pois existem a disposição do leitor unidades de diver-

sos tamanhos que podem ser montadas em placas separadas do próprio módulo o que facilitaria sua fixação no painel.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e para os integrados sugerimos a utilização de soquete, o que facilitaria sua substituição em caso de necessidade.

Na figura 4 damos uma sugestão de fonte de alimentação para o módulo.

O circuito integrado 7805 deve ser dotado de um radiador de calor e o transformador tem secundário de 500 mA a 1A. Lembramos que o integrado pode fornecer até 1A de corrente o que poderia servir para alimentar outros integrados do mesmo aparelho. O consumo do decodificador é da ordem de 43 mA e do contador, da ordem de 32 mA. Estes valores permitem avaliar a quantidade de integrados extras que podem ser alimentados pela mesma fonte.

Os diodos são 1N4002 e o capacitor eletrolítico é de 100 μF x 16V. junto ao pino de alimentação de cada integrado é conveniente instalar um capacitor de 100 nF à terra, de modo a se evitar instabilidades de funcionamento principalmente nas aplicações em que se deseja maior velocidade de operação e se tem maior sensibilidade na entrada.

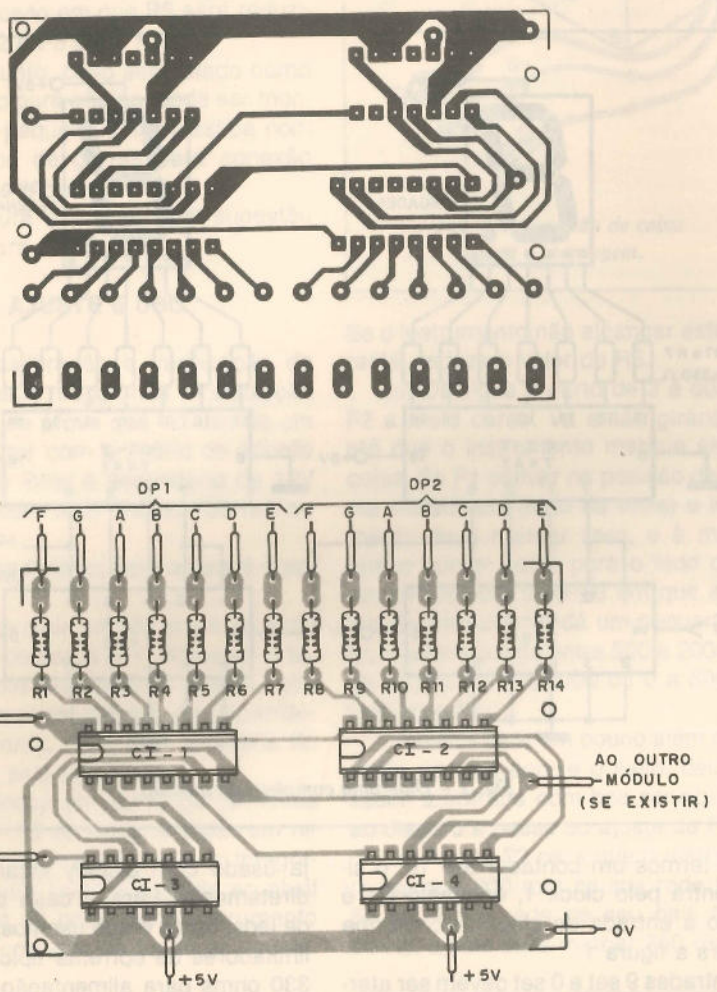


Fig. 3 – Placa para o projeto.

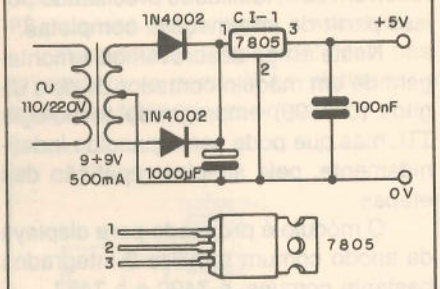


Fig. 4 – Fonte para o contador.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 e CI-2 – 7447 – decodificador BCD x 7 segmentos – TTL
CI-3 e CI-4 – 7490 – contador TTL
DP1 e DP2 – Displays de 7 segmentos de anodo comum
R1 à R14 – 330 ohms x 1/8W – resistores (laranja, laranja, marrom)
Diversos: placa de circuito impresso, soquete para os integrados, fios, solda, etc

NÃO PERCAM, NA PRÓXIMA EDIÇÃO:

UHF – NOVAS CONSIDERAÇÕES SOBRE INSTALAÇÃO DE ANTENAS

Módulo de precisão para o multímetro

Com êste aparelho acoplado ás escalas de tensão do multimetro, ele se converte em um Ohmímetro linear de precisão, em um testador de "zener", de led e de diodos, além de fornecer 5 tensões de referência, estabilizadas. Esse circuito, por sua simplicidade, apresenta resultados surpreendentes.

Wilson de Oliveira Araujo

A leitura de resistência em um multimetro. é feita em uma escala exponencial e, só é confiável até o meio, deste para o fim, os valores se aglomeram, sendo impossíveis selecionar-se resistores para um divisor, com valores como: 9M9, 99K 9,9K e outros, eles pertencem a uma classe especial de baixa tolerância, sendo raramente encontrados. A escala de tensão dêsses multímetros no entanto, é linear, podendo ser aproveitada para medida de resistência. É o que propomos no projeto aqui descrito.

Apresentamos um aparelho capaz de selecionar, entre resistores de 5 à 20% de tolerância aqueles, dentro de 1%, ou melhor, do seu valor nominal de 2 ohms até 10 megaohms, em 4 escalas, sendo as duas primeiras (posições 6 e 7), aproveitadas também para o teste de diodo, led e "zener" até 27 volts. Seleciona também 100 mV-200mV-1,0 e 5,0 volts através das posições 1 a 5 da mesma chave. Estas tensões se mantem absolutamente estáveis, sob uma carga que pode variar desde infinito até 1.000 ohms, ou seja, entre 0 e 5 mA.

COMO FUNCIONA

O transistor Q1 e componentes associados, formam uma fonte de corrente que fornece 4 valores fixos, (5mA-100μA-10μA-2μA), estes valores são selecionados por S1a, nas posições 6-7-8-9 e fixados com exatidão por P1-P2-P3, utilizando-se resistores padrão, de 1% nos terminais de teste; esta precisão se estende por toda a escala assim ajustada. Como tensão é igual ao produto RxI e sendo I constante, fica E = RxK ao se variar R, somente a tensão E varia, de forma proporcional ao valor de R; no nosso caso essa linearidade permanece até os 25 V, quando ocorre a saturação; por segurança limitamos em 20V nossas escalas. A tensão resultante dos valores resistivos em teste é medida na saída de CI1 (um adaptador de altissima impedância de entrada) e convertida em ohms/divisão, de acordo com as tabelas apresentadas.

Nas posições 1 até 5 de S1b, P1 fixa 5mA através de um conjunto resistivo, gerando 5 tensões (100mV - 200mV - 500mV - 1,0 e 5,0 volts) que são entregues na saída também pelo seguidor CI1. A fixação das correntes citadas, ocorre automaticamente, por conseqüências do ajuste de P1-P2-P3 com os valores resistivos utilizados com padrão; não é necessário o emprego de medidores de corrente. A chave S2 de 3 posições permite, (quando necessário) modificar as escalas do multímetro em uso, que no protótipo são: 0,6/3/15/60v com 60 divisões, Foi desprezada a escala de 60v e multiplicadas por 10 a de 0,6 e 3,0v ficando assim 0,6/3,0/6,0/15/30 V de acordo com as tabelas. A criação das escalas de 6v e de 30v se justifica, porque sem elas, todos os valores acima de 3,0v e de 15v teriam de ser lidos na de 15v e na de 60v respectivamente, causando grande redução na precisão, nas medidas de resistência e de voltagem.

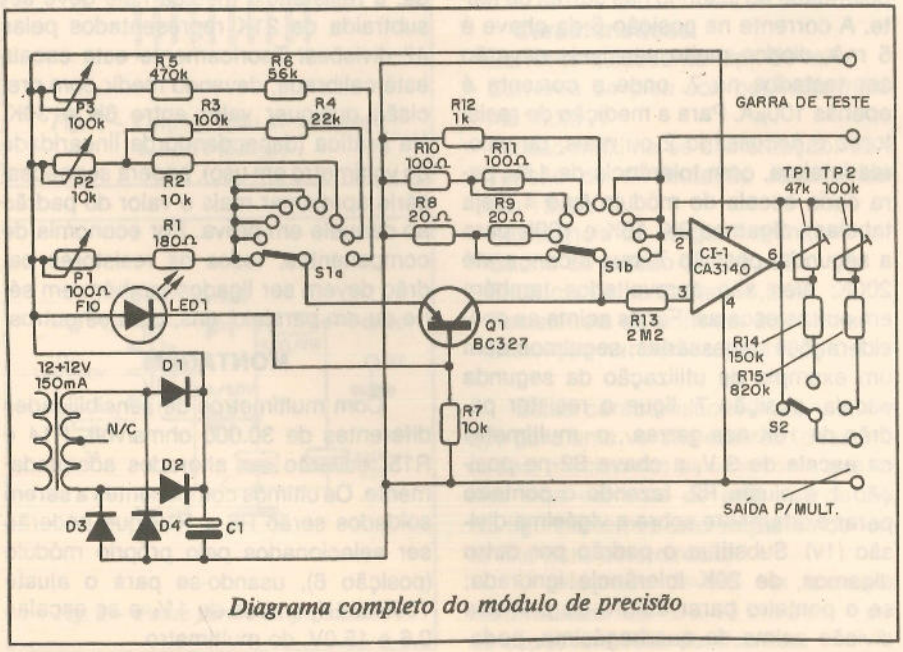


Diagrama completo do módulo de precisão

CALIBRAGEM

Na realidade a calibragem consiste apenas do ajuste dos multiplicadores de escalas, que são os únicos ajustes permanentes, os demais são feitos no painel, por ocasião do uso e serão abordados no ítem "PROVA E USO". Com S1 na posição 5, S2 na 1 e o multímetro na escala de 15 volts, ajuste P1 em exatamente 5v; comute S2 para a posição 2, em seguida leve o multimetro para escala 0,6v e ajuste TP1 para exatamente 5v: mude S2 para a posição 3 e o multimetro para a escala de 3V ajuste agora TP2 também, para 5V. Com estes ajustes, as escalas referidas, ficam permanentemente multiplicadas por 10. Com S2 na posição 1 as escalas originais do múltimetro poderão ser usadas, desde que novos valores de ohms/divisão sejam encontrados, exemplo: 20V na escala de 60V são lidos na vigésima divisão; caso tal leitura seja oriunda da escala de 100μA do módulo (posição 7), o número de ohms/V é 10.000 (confira), indicando 200.000 ohms que,

divididos por 20 divisões, resulta 10.000 ohms/div; a tabela indica apenas 5.000 ohms/div, quando os mesmos 20V são lidos na escala de 30V.

O número de ohms/volt dado em cada escala do módulo, é utilizado (conforme exemplo acima), na modificação dos valores ohms div. das tabelas, servindo também como indicativo das escalas a serem usadas e da respectiva divisão para o repouso do ponteiro, quando resistor padrão estiver ligado; assim 100K indica a posição 7 do módulo e a escala de 15V do multímetro; o repouso do ponteiro se faz em exatamente 10V, ou seja, na quadragésima divisão.

Quando são usados multímetros com escalas diferentes, em alguns casos não há necessidade dos multiplicadores, podendo ser feito apenas alterações nas tabelas, de acordo com os mesmos.

LISTA DE MATERIAL

CI1 – CA3140 circuito integrado,
Q1 – BC327 transistor de uso geral,
LED1 – LED vermelho.
D1, D2, D3 e D4 diodos 4002 retificadores.
P1 – potenciômetro de fio 100Ω.
P2 – potenciômetro linear 10k
P3 – potenciômetro linear 100K.
TP1 – trim-pot 47K
TP2 – trim-pot 100K.
R1 – 180Ω resistor (marrom, cinza marrom),
R2 – 10K – resistores (marrom, preto, laranja),
R3 – 100K – resistor (marrom, preto, amarelo)
R4 – 22K – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R5 – 470k – resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R6 – 56K – resistor (verde, azul, laranja)
R7 – 10K – resistor (marrom, preto, laranja)
R8 e R9 – 20Ω – resistores 1% de tolerância
R10 e R11 – 100Ω resistores (1% de tolerância)
R12 – 1k – resistor (1% de tolerância)
R13 – 2M2 – resistor (vermelho, vermelho, verde)
R14 – resistor 50K (marrom, verde, amarelo)
R15 –820K (cinza, vermelho, amarelo)
C1 – capacitor eletrolítico 1000 μF x 50V
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 mais 12 V X 150mA. Sem indicação ao contrario todos os resistores são de 1/8-1/4 de watt 5% de tolerância.
DIVERSOS: Soquete para o integrado, chave de 1 polo x 11 posições (2 seções), chave de 1 polo x 3 posições, placa de circuito impresso, caixa para a montagem, cabo de alimentação, garras para conexão dos componentes em prova etc.

MÓDULO	MULTIMETRO	ALCANCES (ohms)		OHMS/DIV
Escala 5 mA	Escalas Volts			
Posição 6				
200 ohms	0,6	2	120	2
Por volt	3,0	120	600	10
	6,0	600	1.200	20
	15,0	1.200	3.000	50
	30,0	3.000	6.000	100
Escala 100 μA	Escalas volts			
Posição 7	0,6	3.000	6.000	100
10.000 Ohms	3,0	6.000	30.000	500
por volt	6,0	30.000	60.000	1.000
	15,0	60.000	150.000	2.500
	30,0	150.000	200.000	5.000
Escala 10μA	Escalas volts			
100.000 Ohms	0,6	30.000	60.000	1.000
por volt	3,0	150.000	300k	5.000
Posição 8	6,0	300k	600k	10.000
	15,0	600k	1M5	25.000
	30,0	1M5	2M0	50.000
Escala 2μA	Escalas volts			
500.00 Ohms	0,6	200k	300k	5.000
por volt	3,0	600k	1M5	25.000
Posição 9	6,0	1M5	3M0	50.000
	15,0	3M0	7M5	125.000
	30,0	7M5	10m0	250.000

PROVA E USO

Para a utilização das voltagens de referência, ajuste P1 (com a chave S1 na posição 5) para exatemente 5V; para o teste de diodos "zener", demais diodos e leds, mantenha este ajuste e passe para a posição número 6; procure no multímetro a escala mais adequada ao componente em teste, observe a polaridade ao inseri-lo nas garras de teste. A corrente na posição 6 da chave é 5 mA; diodos muito sensiveis deverão ser testados na 7, onde a corrente é apenas 100μA. Para a medição de resistores é necessário 2 ou mais, de valores inteiros, com tolerância de 1%, para cada escala do módulo (são 4, veja tabelas), digamos 2K- 10K e 100K para a segunda, posição 7, que alcança até 200K; eles são aproveitados também em outras escalas. Feitas acima as considerações necessárias, seguimos com um exemplo de utilização da segunda escala, posição 7: ligue o resistor padrão de 10K nas garras , o multímetro na escala de 3 V, a chave S2 na posição 1 e ajuste P2, fazendo o ponteiro parar exatamente sobre a vigésima divisão (1v). Substitua o padrão por outro digamos, de 20K tolerância ignorada; se o ponteiro parar dentro da primeira divisão acima da quadragésima, pode-se avaliar quantos ohms representa aquela posição do ponteiro entre os traços de tal divisão (500 ohms/div.) e somar-se aos 20K indicados pelas 40 divisões precedentes.

Para maior precisão, ligue um potenciômetro de valor compatível, em série com o resistor em prova, ajustando-o com exatidão, uma ou duas divisões acima, digamos na quadragésima segunda; a resistência medida nele deve ser subtraida de 21K representados pelas 42 divisões. Teoricamente esta escala está calibrada, devendo medir com precisão qualquer valor entre 6K e 30K. Na prática (dependendo da linearidade do voltímetro em uso), poderá ser necessário aproximar mais o valor do padrão ao daquele em prova. Por economia de componentes, todos os resistores padrão devem ser ligados também em série ou em paralelo, uns, com os outros.

MONTAGEM

Com multímetros de sensibilidades diferentes de 30.000 ohms/volt, R14 e R15, deverão ser alterados adequadamente. Os ultimos componentes a serem soldados serão R8 a R12 que poderão ser selecionados pelo próprio módulo (posição 6), usando-se para o ajuste 100R e 1K, ambos de 1% e as escalas 0,6 e 15,0V, do multimetro.

Amplificador auxiliar de 4,5 watts

Este pequeno amplificador, pela sua simplicidade e desempenho, pode servir para uma infinidade de aplicações práticas como por exemplo no reforço para equipamentos no carro, para reforço de rádios e toca-fitas ou walkman em aplicações domésticas, em intercomunicadores ou porteiros eletrônicos ou ainda simplesmente como um amplificador de prova para a bancada.

Newton C. Braga

Existem centenas de tipos de circuitos integrados de amplificadores de áudio que permitem a elaboração de projetos completos com pouquíssimos componentes externos.

As faixas de potências para todos os fabricantes são muito amplas o que facilita a escolha de um projeto para determinada aplicação.

O circuito que apresentamos é sugerido pela Sanyo e faz uso de um único integrado que possui um amplificador completo de 4,5 watts em alimentação de 13,2 Volts, exatamente a tensão obtida de baterias de carro.

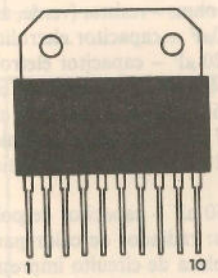


Fig. 1 – Configuração do integrado LA4430 (Sanyo).

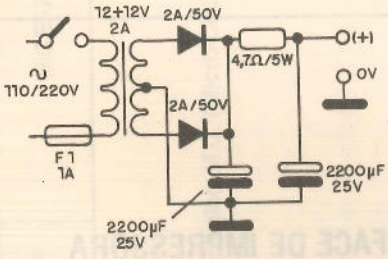


Fig. 2 – Fonte para o amplificador.

O fabricante sugere este integrado para o projeto de rádios e toca fitas mas a disponibilidade do componente no mercado de reposição também abre a gama de aplicações para outras que são citadas na nossa introdução.

Se o leitor está procurando um amplificador de média potência para uma das aplicações citadas, eis aqui uma sugestão econômica e compacta, o que significa também facilidade de montagem e instalação.

O CIRCUITO

A base do circuito é um integrado da Sanyo tipo LA4430 que é apresentado em invólucro SIL de 10 pinos, conforme mostra a figura 1.

Este invólucro tem os recursos necessários para a montagem num radiador de calor.

As principais características deste integrado são:

Características:

- Corrente quiescente (tip): 50 mA
- Corrente de pico sob potência máxima: 2,25 A
- Tensão máxima de alimentação: 18 V
- Tensão de alimentação recomendada: 13,2 V
- Resistência de carga: 4 ohms
- Ganho de tensão (tip): 50 dB
- Potência de saída (tip): 4,5 W
- Resistência de entrada: 20k ohms
- Distorção harmônica total (tip): 0,3%

Estas características nos mostram que para uma versão estéreo (duas unidades) precisamos de uma fonte que tenha uma corrente de pelo menos 2A. Na figura 2 temos uma sugestão de fonte fixa para este circuito.

O integrado deverá ser montado num radiador de 10 x 10 cm com 1 cm de espessura feito de alumínio.

Na tabela a seguir damos as tensões típicas do circuito com alimentação de 13,2V e sem excitação (sem sinal de entrada).

Tensões no integrado

Pino	Tensão típica (V)
1	0
2	6,7
3	13,2
4	11,6
5	8,0
6	1,5
7	0
8	6,7
9	6,7
10	6,7

Observamos que pela sua simplicidade esse circuito também pode ser facilmente e "enxertado" em rádios cujas etapas de saída tenham queimado em fazem uso de componentes que não mais são encontrados, substituindo assim os circuitos originais.

MONTAGEM

Na figura 3 damos o diagrama completo do amplificador.

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

Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W com 10% ou 20% de tolerância e os capacitores eletrolíticos para 16V (C6) ou 10V (os demais).

O controle de volume é opcional já que pode ser agregado ao circuito pré-amplificador, dependendo da aplicação visada.

Para uma versão estéreo devem ser montadas duas unidades semelhantes e alimentadas pela mesma fonte.

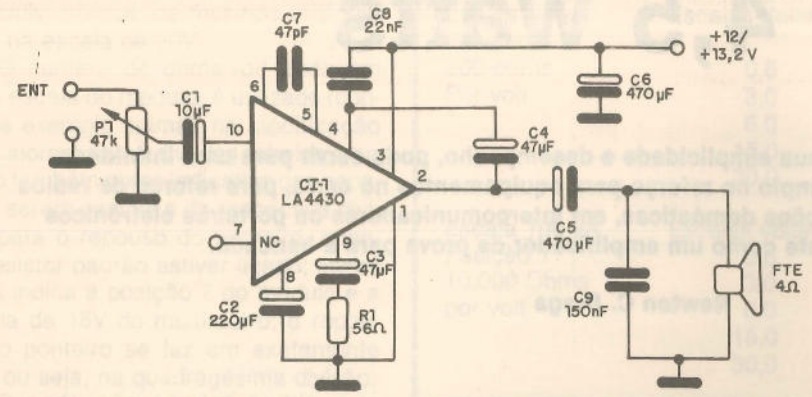


Fig. 3 – Diagrama completo do amplificador.

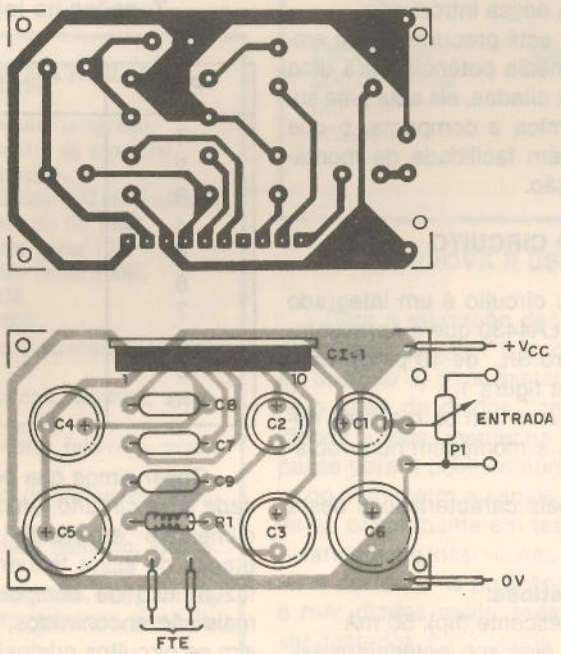


Fig. 4 – Placa de circuito impresso.

PROVA E USO

Basta ligar na entrada da unidade uma fonte de sinal qualquer, como por exemplo a saída de gravador ou rádio. Ajusta-se o volume para máxima potência de saída sem distorção.

Para reforçar o som de alguns gravadores ou toca-fitas será preciso usar um resistor de carga externo que será ligado conforme mostra a figura 5.

Sem esse resistor pode ocorrer forte distorção nas potências mais altas.

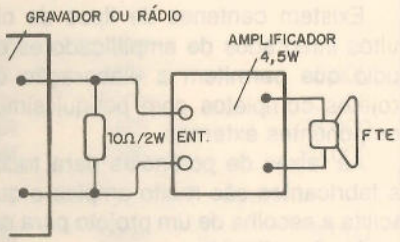


Fig. 5 – Usando o amplificador.

LISTA DE MATERIAL

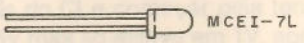
CI-1 – LA4430 – Circuito integrado Sanyo
P1 – 47k – potenciômetro
R1 – 56 ohms – resistor (verde, azul, preto)
C1 – 10µF – capacitor eletrolítico
C2 – 220 µF – capacitor eletrolítico
C3 – C4 – 47 µF – capacitor eletrolítico
C5 – C6 – 470 µF – capacitor eletrolítico
C7 – 47 pF – capacitor cerâmico
C8 – 22 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C9 – 150 nF – capacitor de poliéster
Diversos: radiador de calor para o integrado, placa de circuito impresso, botão para o potenciômetro, fonte de alimentação, caixa para montagem, alto-falante de 4 ohms, fios, solda, etc.

NÃO PERCAM, NA PRÓXIMA EDIÇÃO:

UNIDADE ROBÓTICA ACIONADA E CONTROLADA POR INTERFACE DE IMPRESSORA

Componentes LED	MCEI-7L	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Led Infravermelho M.C. (Micro-Circuitos)



Formato: 0 3 mm
Potência irradiada 3,5 mW

251/213

Componentes INEGRADOS CMOS	4082	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Duas portas AND (E) de 4 entradas.
Cada uma das portas pode ser usada separadamente, sendo o componente do tipo para lógica positiva.
Com todas as entradas HI a saída será HI. Em qualquer outra condição a saída será LO.
Tempo de propagação: 70 ns (10V)
150 ns (5V)
Corrente máxima à 1 MHz: 0,5 mA (5V)
1 mA (10V)

252/213

Informações DESIGNAÇÕES	7400	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

a) QUATRO PORTAS NAND DE DUAS ENTRADAS
b) Designações: 9N00, 7000, 7400, 8400, 9002, CN77-78, DC100C-3400, DM5400-7400-8000, FJH131, FLH101-105, HD2503, IDT7400M-7400S, LU387A, M53200, MB8400, MC408-458-508-558-5400-7400, MH5400-7400-8400-8880, NE8880, RG140-141-142-143, S5400-8480-8880, SFC400E, SG140-141-142-143, SNG140-141-142-143, SN5400-6400-7400-8400, TNG3411-3412-3413-3414, TTUL9002, U6A540051, U6A9N0051, U6A9N0059, U319N0051, U319N00259, U319N00251, U31900259, U6A740059, UPB201, US5400-7400, USN5400-7400, USS5400-7400, ZN5400-7400, 6A-5400-1, 6A-7400-9

253/213

Componentes INTEGRADOS LINEARES	LM101-201-301	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Amplificadores operacionais de alto desempenho com corrente de polarização muito baixa.

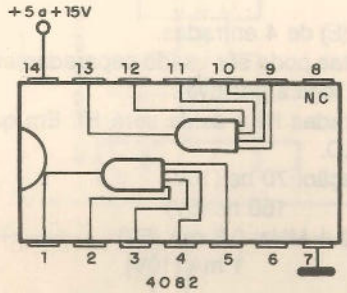
Características	101	201	301	
Tensão de alimentação	22	22	18	V
Potência de dissipação	500	500	500	mW
Tensão offset de entrada	0,6	0,6	2	mV (tip)
Corrente offset de ent.	1,5	1,5	3	nA (tip)
Resistência de entrada	4	4	2	M (tip)
Ganho de tensão	200	200	200	V/mV
CMRR	98	98	90	dB

254/213

ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

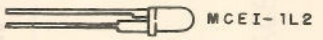
Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista. Todos os meses, as fichas desta coleção trazem as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim é possível e, devido à sua praticidade, você pode fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma. O "Arquivo Saber Eletrônica" teve início na Revista nº 144.

Componentes INTEGRADOS CMOS	4082	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



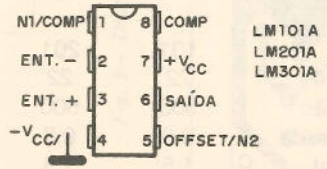
Componentes LED	MCEI-1L2	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Led Infravermelho M.C. (Micro-Circuitos)



Formato: 0 5 mm
Potênia irradiada: 15,4 mW

Componentes INTEGRADOS LINEARES	LM101-201-301	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



Informações DESIGNAÇÕES	7400	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

a) Quatro portas NAND de duas entradas - coletor aberto (open collector).
b) Designações: 9N01, 7001, 7401, 8401, CN85-86, D3401, DM5401-7401-8001, FJH231-311, FLH201-205, HD2509, M53201, MC541, MC7401, MIC5401-6401-7401, N7401-8881, S5401-8881, SFC401, SN5401-7401-8401, TD3401, TG7401, TL7401-8401, U6A54151, U6A740159, U6A9N0151, U6A9N0159, U31540151, U31740159, U31901259, U319N0151, U319N0159, UPB215, US5401, US7401, USN5401-7401, USS5401, ZN5401-7401.

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 nessa seção devem fazê-lo exclusivamente por cartas.

208/213

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SANYO	TELEVISOR EM CORES MOD. 6720	

Defeito: Sem som e imagem
Relato: Primeiramente passei a verificar a saída horizontal (transistor Q451 - 2SD869) que estava bom, porém ao medir a tensão no driver Q450 (2SC2228) notei que não havia tensão de base e que deveria ser de 0,3V, e que a tensão do coletor que deveria ser de 64,7 V estava bem acima do normal, indicando que o transistor estava no corte.
A tensão de polarização do driver vem do CI IC401, LA7800. Parti então para algumas medidas nos pinos do CI e começar pela tensão de alimentação que deveria ser de 12,5V mas só estava em 1V, aproximadamente. Analisando o circuito cheguei ao resistor R410 de 6k8 x 3W que estava com uma queda de tensão relativamente alta, pois a tensão de 110V passa para 12,5V para alimentar o CI. A conclusão era que o resistor estava com problemas. Feita sua substituição o televisor voltou a funcionar normalmente.

JOSÉ ADELMO COSTA (Santa Maria - RS)

209/213

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEOTTO	TELEVISOR P&B MOD. 2001 - VALVULADO	

Defeito: Faixa clara no centro da tela, no sentido vertical
Relato: Ao ligar o TV o som era normal, porém na tela aparecia uma faixa clara no sentido vertical com um a dois cm de largura. A primeira providência foi trocar a PCL85 mas o problema continuou. Passei então a verificar os componentes associados, no caso os resistores de 220 ohms 10k e o capacitor de 100 μF que estavam todos bons. Os testes foram feitos com um multímetro na escala ohms x 1. Testei o transformador de saída vertical e entre os pontos azul e vermelho, onde deveria haver 220 ohms, encontrei uma resistência infinita, indicando um enrolamento aberto. Troquei o transformador e o funcionamento do aparelho voltou ao normal.

CLEMIR F. DOS SANTOS (Morro Redondos - RS)

210/213

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
CCE	AUTO RÁDIO MOD. CM6 - 950	

Defeito: Ruído intermitente em FM
Relato: Como este defeito normalmente tem por origem algum mal contato, refiz todas as soldas suspeitas; mas o problema continuou. Após intensa observação, verifiquei que a tensão de base de Q501 variava juntamente com o ruído, mas isso não ocorria no coletor de Q402. Bastou então substituir o filtro cerâmico para que o aparelho voltasse a funcionar normalmente.

JOÃO BATISTA DE SOUSA SILVA (Rio de Janeiro - RJ)

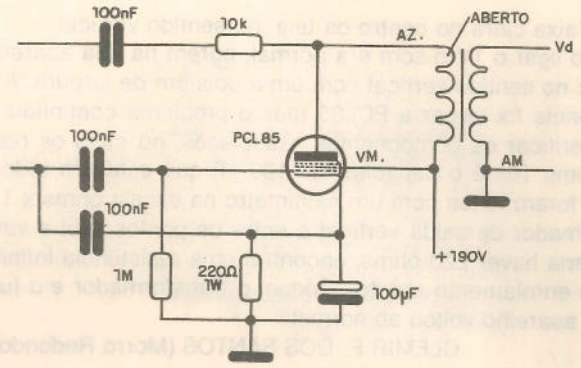
211/213

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
NATIONAL	RÁDIO RELÓGIO MOD. RC 4895MA	

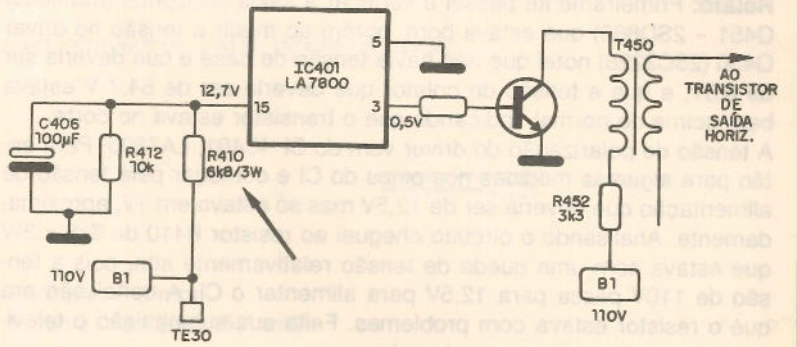
Defeito: Relógio operando normalmente em todas as funções mas o rádio não ligava através do comando manual, somente através da função sleep e despertar com rádio.
Relato: Após consulta ao diagrama entendemos que o +B está sempre presente no ponto 2 de SW104-2 (comando manual da função rádio). Assim ao acionarmos SW104-2 para a posição ON o +B passa para o ponto 3 e deste ponto através de D110 até R144 que polariza Q104 (switching) fazendo o rádio operar.
Como o rádio operava através das funções sleep e despertar com rádio, descartamos a possibilidade de Q103 estar defeituoso, assim sobrou DSW 104-2 e D110. Após medição de D110 constatei que ele estava aberto. Trocado o referido diodo, o comando manual do rádio voltou a operar nornalmente.

RUBENS FANINI (Paranaguá - PR)

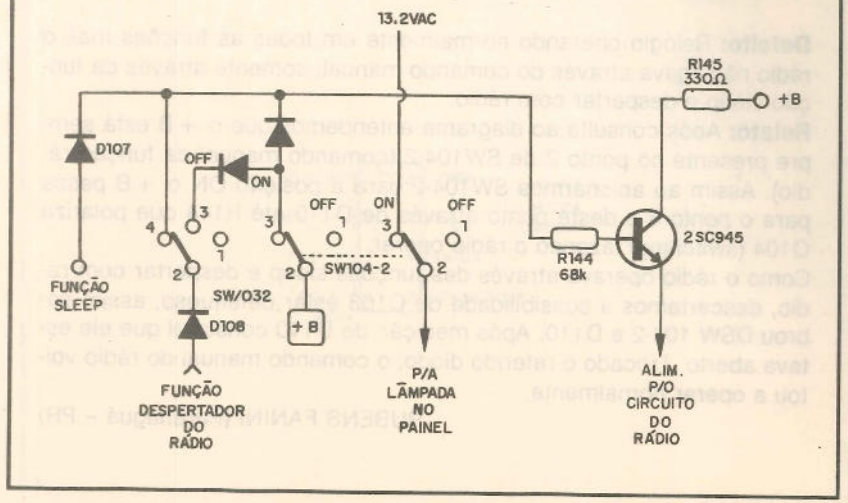
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEOTTO	TELEVISOR P&B MOD. 2001 - VALVULADO	



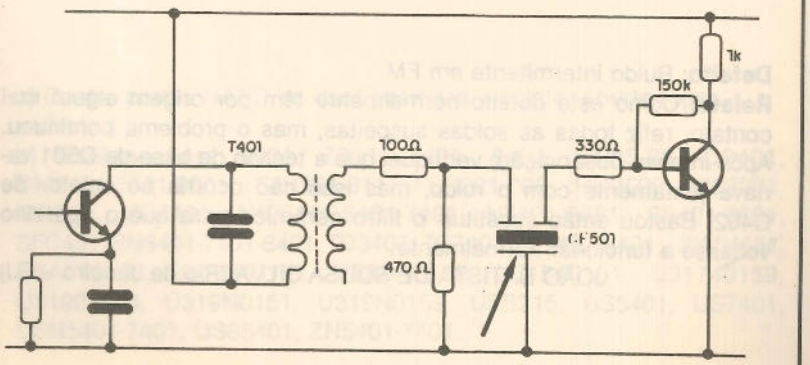
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SANYO	TELEVISOR EM CORES MOD. 6720	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
NATIONAL	RÁDIO RELÓGIO MOD. RC 4895MA	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
CCE	AUTO-RÁDIO MOD. CM6 - 950	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR P&B 17" CHASSI L6-LA - MOD.17tl-6137	

212/213

Defeito: Totalmente inoperante
Relato: Inicialmente com o aparelho ligado, verifiquei a fonte que estava fornecendo os +215V. Achei estranho quando medi as tensões nas extremidades de R374, já que ambos os lados estavam com a mesma tensão da fonte (215V). Este valor indicava que o Osc. ou Driver do estágio de saída estavam fora de ação primeiro verifiquei o estágio oscilador onde encontrei tudo em ordem. Quando passei para o driver, constituído pelo TS369, no coletor deste transistor não chegava a tensão de +B, e em lugar dos 97V previstos encontrei 0V. Medi o primário de T373 que estava com o enrolamento normal, Prosseguindo, ao medir o resistor R373 de 10k ele estava aberto. Após a substituição deste componente o aparelho funcionou normalmente.
Nota: antes de substituir R373 de 10k verifiquei as condições do transsitor TS369 pois se este transistor tivesse um curto entre coletor e emissor, mesmo com a troca do resistor haveria o perigo de sua queima ocorrer novamente.

GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria - RS)

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR P&B MOD. L6-LA	

213/213

Defeito: Ao ligar, funcionamento normal, porém depois de certo tempo a imagem entortava e logo em seguida sai de sincronismo, reduzindo o brilho do quadro no sentido horizontal e ficando com uma faixa preta vertical de cada lado do vídeo. Som normal.
Relato: Depois de 90 minutos de funcionamento em teste, o defeito apareceu. De início medi a tensão de +215V no circuito de alimentação da saída horizontal, a qual estava normal. Daí passei a medir tensões no oscilador horizontal, já que antes da imagem desaparecer, foi encontrada normal a tensão no coletor de TS358. Foi medida a tensão na base de TS359 que estava bastante abaixo do normal. Conclui que o problema estava em R351 que foi tirado e testado, mas estava normal. Por precaução troquei-o.
A tensão na base de TS359 havia voltado ao normal, e também a imagem. Deixei o aparelho ligado por mais 5 horas e o defeito não voltou. Certamente o defeito era devido a mau contato no cursor de R351 pois ao retirá-lo e movimentá-lo não houve indicação do ohmímetro, já que com isso o defeito foi eliminado.

JOSÉ CARLOS CUSTÓDIO DA SILVA (Nova Xavantina - MT)

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR P&B MOD. 381	

214/213

Defeito: Sem som e imagem
Relato: Ao ligar o televisor nada aconteceu. Como de costume, neste tipo de TV, liguei-o a um conversor de 12V, pois se houvesse o funcionamento estaria caracterizado que o defeito seria na fonte, mas nada aconteceu. O suspeito ficou então com o estágio horizontal. Passei então a testar os componentes, e sem muita demora cheguei ao D405 (EO13) que estava aberto. Substitui este componente pelo SKE4F1/04. Ligando o televisor, o funcionamento foi normal.

PERI J. DOS SANTOS (Morro Redondo - RS)

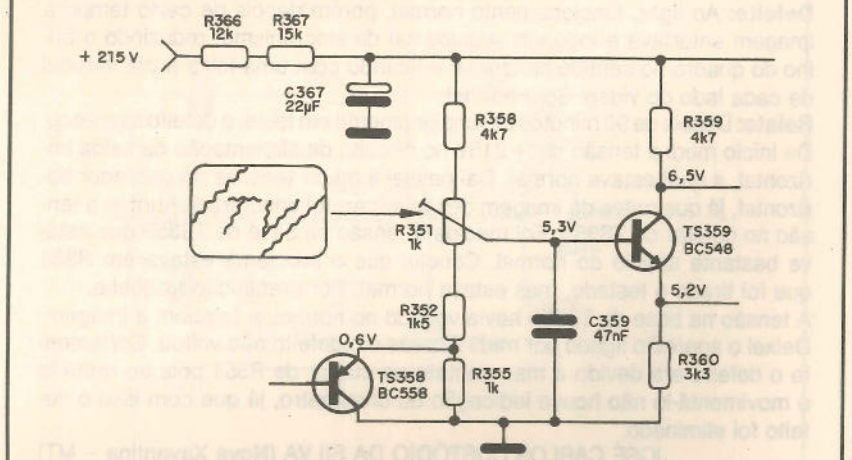
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
NATIONAL	RÁDIO-RECEPTOR AM/FM MOD. RF 4200	

215/213

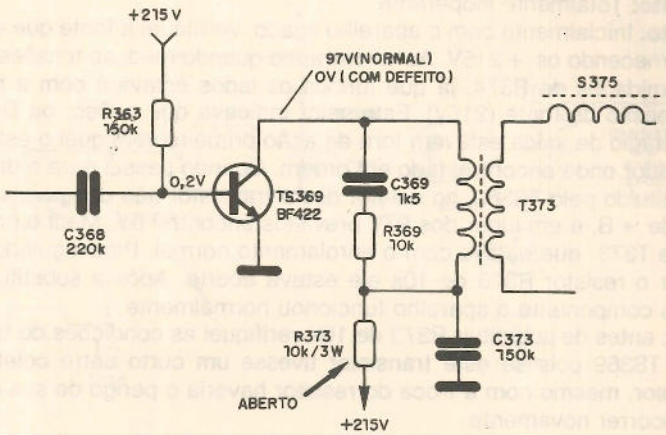
Defeito:
Funcionamento intermitente
Relato: Este defeito para ser solucionado custou algumas horas de paciência pois por diversas vezes, considerando o rádio reparado, quando apertava o último parafuso da tampa, o funcionamento era imterrompido. Depois de verificar os resistores de polarização de Q4 e Q5 resolvi medir as tensões nos transistores que no coletor de Q4 caia a zero volt nos momentos em que ocorria a interrupção de funcionamento. Após estas medidas tomadas, de posse do diagrama, analisei bem a função do capacitor C35, pois o mesmo com fuga ou curto poderia causar o defeito. Retirei C35 do circuito que apresentava uma resistência de apenas 200 ohms e reduzia ainda mais ao ser aquecido. Substitui C35 e o aparelho não mais voltou a apresentar o problema.

GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria - RS)

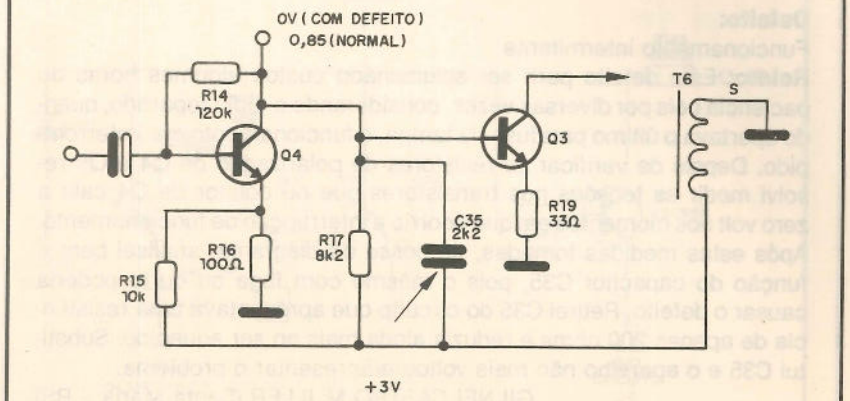
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR P&B MOD. L6-LA	



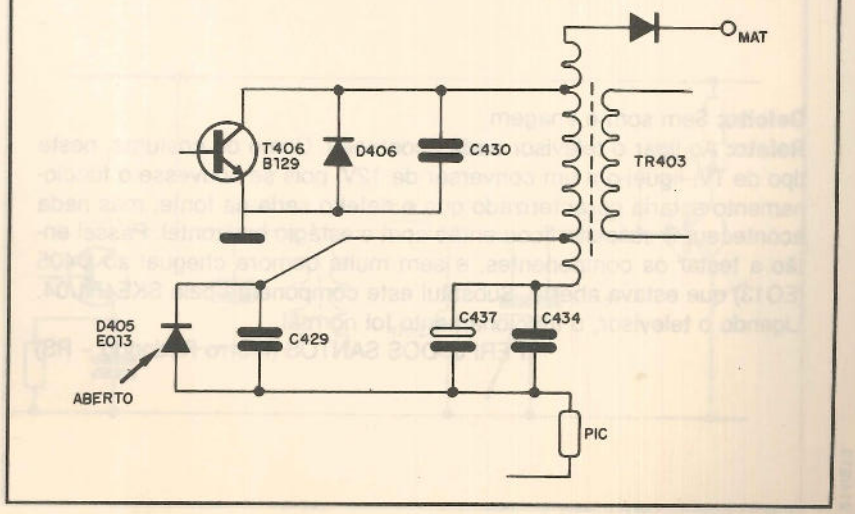
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR P&B 17" CHASSI L6-LA - MOD.17tl-6137	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
NATIONAL	RÁDIO-RECEPTOR AM/FM MOD. RF 4200	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR P&B MOD. 381	



SE – 214

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

ATENÇÃO:
Para fazer o seu pedido, basta preencher esta solicitação, dobrar e colocá-la em qualquer caixa do correio, sem nenhuma despesa.

SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:
Na compra de:

a) Revistas – Somente atenderemos um mínimo de 5 exemplares, ao preço da última edição em banca.

b) Livros, manuais, kits, aparelhos e outros – Adquira por Reembolso Postal e pague ao receber a mercadoria, mais as despesas postais, ou envie um cheque já descontando **25%** e receba a mercadoria sem mais despesas (não aceitamos vale postal).

1 – Pedido mínimo para Livros e Manuais: **Cr$ 1.600,00**
2 – Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: **Cr$ 1.900,00** } **Preços validos até 06-12-90**

c) Os produtos que fugirem das regras acima, terão instruções no próprio anúncio.

Nºs atrasados em estoque

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
158		164		170		176		182		188		194		200		206					
159		165		171		177		183		189		195		201		207					
160		166		172		178		184		190		196		202		208					
161		167		173		179		185		191		197		203		209					
162		168		174		180		186		192		198		204		210					
163		169		175		181		187		193		199		205							

QUANT.	REF.	LIVROS/MANUAIS	Cr$

QUANT.	REF.	PRODUTO	Cr$

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Assinale a sua opção
☐ Estou enviando o cheque
☐ Estou adquirindo pelo Reembolso Postal

Data_____/_____/ 1990

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

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

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Philco · National · Semp Toshiba · Mitsubishi · Sony · Motoradio · Sylvania · GE

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquemas
EQ = equivalências de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo – teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

CÓDIGO/TÍTULO		Cr$
29-ES	Colorado P&B – esquemas elétricos	300,00
30-ES	Telefunken P&B – esquemas elétricos	300,00
31-ES	General Electric P&B – esq. elétricos	500,00
32-ES	A Voz do Ouro ABC – áudio & vídeo	350,00
33-ES	Semp – TV, rádio e radiofonos	350,00
34-ES	Sylvania Empire – serviços técnicos	315,00
41-MS	Telefunken Pal Color 661/561	270,00
42-MS	Telefunken TVC 361/471/472	305,00
48-MS	National TVC 201/203	350,00
49-MS	National TVC TC204	320,00
55-ES	CCE – esquemas elétricos	405,00
63-EQ	Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	290,00
66-ES	Motoradio – esquemas elétricos	480,00
70-ES	Nissei – esquemas elétricos	350,00
73-ES	Evadin – esquemas elétricos	315,00
75-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 1	350,00
76-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 2	350,00
77-ES	Sanyo – esquemas de TVC	1.180,00
83-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 2	315,00
84-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 3	315,00
85-ES	Philco – rádios & auto-rádios	350,00
91-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 4	315,00
96-MS	Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	370,00
97-MS	Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	315,00
99-MS	Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	370,00
100-MS	Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de serviço	370,00
103-ES	Sharp-Colorado-Mitsubushi-Philco-Sanyo Philips-Semp Toshiba-Telefunken	890,00
104-ES	Grundig – esquemas elétricos	405,00
105-MS	National TC 141M	305,00
107-MS	National TC 207/208/261	315,00
111-ES	Philips – TVC e TV P&B	1.065,00
112-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 5	315,00
113-ES	Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	770,00
115-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 1	315,00
116-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 2	315,00
117-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 2	475,00
118-ES	Philips – aparelhos de som vol. 2	370,00
120-CT	Tecnologia digital – princípios fundamentais	396,00
121-CT	Téc. avançadas de consertos de TVC	1.080,00
123-ES	Philips – aparelhos de som vol. 3	350,00
125-ES	Polyvox – esquemas elétricos	257,00
126-ES	Sonata – esquemas elétricos	320,00
127-ES	Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	370,00
129-ES	Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	350,00
130-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 1	435,00
131-ES	Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	350,00
132-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 6	315,00
133-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 7	315,00
135-ES	Sharp – áudio – esquemas elétricos	890,00
137-MS	National TC 142M	350,00
138-MS	National TC 209	310,00
141-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 3	350,00
143-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 8	315,00
145-CT	Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	360,00
146-CT	Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	775,00
149-MC	Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	670,00
150-MC	Ibrape vol. 3 – transist. de potência	535,00
151-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 2	435,00
152-EQ	Circ. integ. lineares – substituição	350,00
155-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 9	315,00
156-PE	Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	360,00
157-CT	Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	300,00
159-MS	Sanyo CTP 3720/21/22	290,00
161-ES	National TVC – esquemas elétricos	1.065,00
172-CT	Multitester – técnicas de medições	770,00
179-ES	Sony – diag. esquemáticos – áudio	770,00
188-ES	Sharp – esquemas elétricos vol. 2	970,00
192-MS	Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	290,00
193-GC	Sanyo TVC (linha geral de TV)	315,00
199-CT	Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	300,00
200-ES	Sony – TV P&B importado vol. 1	1.145,00
201-ES	Sony – TVC importado vol. 1	935,00
203-ES	Sony – TVC importado vol. 2	855,00
211-AP	CCE – TVC modelo HPS 14	590,00
212-GT	Videocassete – princípios fundamentais – National	970,00
213-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 10	370,00
214-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 3	480,00
215-GT	Philips – KL8 – guia de consertos	355,00
216-ES	Philco – TVC – esq. elétricos	940,00
219-CT	Curso básico – National	585,00
220-PE	Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	290,00
221-AP	CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	970,00
222-MS	Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	485,00
223-MS	Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	485,00
224-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	1.155,00
225-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	1.155,00
226-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	1.155,00
228-MS	Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	290,00
230-AP	CCE – videocassete VCR 9800	940,00
233-ES	Motoradio vol. 4	480,00
234-ES	Mitsubishi – TVC, ap. de som	970,00
235-ES	Philco – TV P&B	1.065,00
236-ES	CCE – esquemas elétricos vol.11	370,00
238-ES	National – ap. de som	1.065,00
239-EQ	Equiv. de circ. integrados e diodos	355,00
240-ES	Sonata vol. 2	352,00
241-ES	Cygnos – esquemas elétricos	1.850,00
242-ES	Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	1.065,00
243-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 12	405,00
244-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 13	405,00
245-AP	CCE – videocassete mod. VCP 9X	405,00
246-AP	CCE – videocassete mod. VCR 10X	405,00
247-ES	CCE – Esquemário de Informática	2.590,00
248-MS	CCE – Man. Téc. MC 5000 – XT – Turbo	595,00
249-ES	Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 318 M	595,00
250-ES	Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 338	570,00
251-MS	Evadin – Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21)	675,00
252-MS	Evadin – VS 403 (40" – Telão) Manual de serviço	765,00
253-MS	Evadin – TC 3701 (37"-TV) Manual de Serviço	765,00
254-ES	Sanyo – Vídeo Cassete VHR 2250	370,00
255-ES	CCE – Esquemas Elétricos Vol. 14	885,00
256-ES	Sanyo – Aparelhos de Som	780,00
257-ES	Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 2 (importados)	975,00
258-ES	Frahm – Áudio	750,00
259-ES	Semp Toshiba – Áudio	780,00
260-MS	Evadin – Mitsubishi – TC 3762	530,00
261-CT	Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento	1.545,00
262-ES	CCE – Esquemas Elétricos Vol. 5	910,00
263-ES	Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Esquemas Elétricos – Vol. 2	980,00
264-PE	Projetos de Amplificadores de Áudio Transistorizados	765,00
265-MS	Evadin – Videosom – Manual de Serviço GHV 1240 M Vídeo Cassete	765,00
266-MS	Evadin – Manual de Serviço VCR – HS 338 M	660,00
267-ES	Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 3 (nacionais)	1.110,00
268-ES	Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 4 (nacionais)	1.110,00
269-ES	Laner/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão	885,00
270-ES	Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Equaliz. e Boster Vol. 3	885,00
271-ES	Tojo – Diagramas Esquemáticos	1.110,00
272-ES	Polivox – Esquemas Elétricos Vol. 2	1.520,00
273-ES	Semp Toshiba – TVC – Diagramas Esq.	610,00
274-VE	CCE – Vistas Explodidas – Decks	460,00
275-ES	Bosch – Toca-Fitas Digitais – Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4	805,00
276-ES	CCE – Esquemas Elétricos Vol. 16	910,00
277-MS	Panassonic (National) Vídeo Cassete Família PV4900	2.550,00
278-MS	Panassonic (National) Câmera NV-M7PX / AC – Adaptor	4.120,00
279-CT	Curso Básico de Rádio	805,00
280-ES	Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 1	1.440,00
281-ES	Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 2	1.440,00
282-GT	Glossário de Vídeo Cassete	1.120,00
283-MS	Forno de Microondas NE-7770B/ NN-5206B/NE-7775B/NE-7660B	1.000,00
284-ES	Faixa do Cidadão – PX 11 Metros	885,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Preços válidos até 06-12-90

SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

através do Sistema MASTER de Ensino Livre, à Distância, com Intensas Práticas de Consertos em Aparelhos de:

ÁUDIO - RÁDIO - TV PB/CORES - VÍDEO-CASSETES - MICROPROCESSADORES

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA**, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado, com montagem de Oficina Técnica Credenciada ou Trabalho Profissional em São Paulo.
Para tanto, o **INC** montou modernas Oficinas e Laboratórios, onde regularmente os Alunos são convidados para participarem de Aulas Práticas e Treinamentos Intensivos de Manutenção e Reparo em Equipamentos de Áudio, Rádio, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.



Manutenção e Reparo de TV a Cores, nos Laboratórios do INC.



Aulas Práticas de Análise, Montagem e Conserto de Circuitos Eletrônicos.

Para Você ter a sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude com o mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:

- Mais de 400 apostilas ricamente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela ***Amplimatic, Arno, Bosch, Ceteisa, Emco, Evadin, Faet, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepach...***
- ***20 Kits,*** que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, etc...
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do **INC.**
- Multímetros Analógico e Digital, Gerador de Barras, Rádio-Gravador e TV a Cores em forma de Kit, para Análise e Conserto de Defeitos. Todos estes materiais, utilizados pela 1ª vez nos Treinamentos, Você os levará para sua casa, totalmente montados e funcionando!
- Garantia de Qualidade de Ensino e Entrega de Materiais, Credenciamento de Oficina Técnica ou Trabalho Profissional em São Paulo.
- Mesmo depois de Formado, o nosso Departamento de Apôio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço com Informações Técnicas sempre atualizadas!

SE

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

INC

SOLICITO, GRÁTIS E SEM COMPROMISSO,
O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____ Idade _____

LIGUE AGORA: (011) 223-4020

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, Nº 253
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP

ANO XXVI/Nº 214
NOVEMBRO/1990
Cr$ 280,00

SABER ELETRÔNICA

TELEVISÃO EM UHF
Como captar melhor as novas emissoras



E MAIS...
- Mixer com FETs
- Tacômetro
- Timer com dupla temporização
- Equalizador gráfico expansível

1406 / Altamira, Boa Vista, Macapá, Rio Branco, Santarém: Cr$ 365,00