ANO XXVII/Nº 217
FEVEREIRO/1991
Cr$ 480,00

SABER ELETRÔNICA

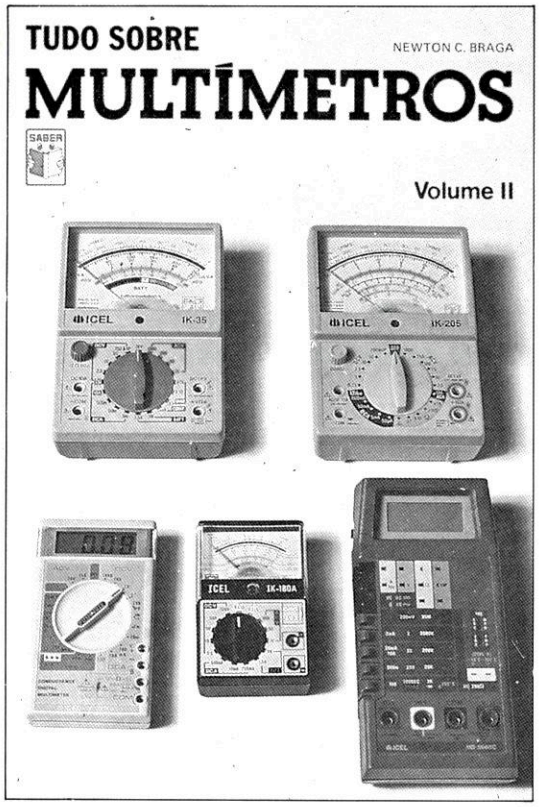
CONHEÇA O 4048

TERMÔMETRO COM DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO

UHF - COMO ESCOLHER A ANTENA IDEAL



COMO PROJETAR DIVISORES DE FREQÜÊNCIAS PARA CAIXAS ACÚSTICAS



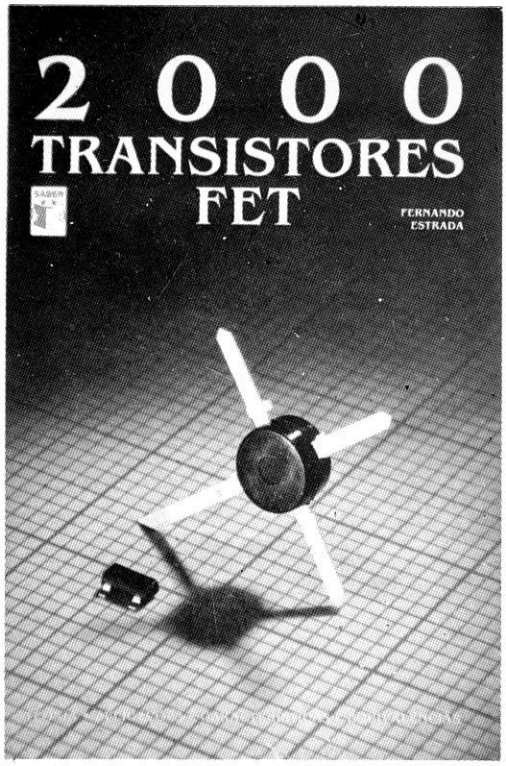
TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

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$ 3.790,00

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$ 3.790,00

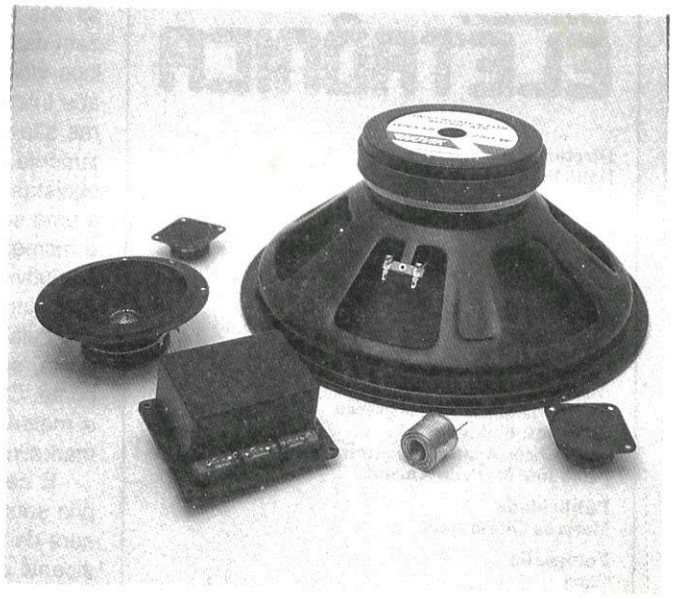
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

SABER ELETRÔNICA

Nº 217
FEVEREIRO/1991

ARTIGO DE CAPA

3 - Como projetar divisores de freqüências para caixas acústicas



MONTAGENS

15 - Termômetro com display de cristal líquido
17 - Joystick eletrônico para o MSX
20 - Booster para TV/FM
22 - Proteção para fonte
58 - Medidor de indutâncias adaptável ao multímetro digital

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

38 - Tecnologia de montagem em superfície (Parte XII)
48 - Antenas parabólicas (Parte II)
54 - UHF - Como escolher a antena ideal
72 - Como funciona a "caixa preta"

DIVERSOS

61 - Multivibradores biestáveis - os flip-flops
66 - Conheça o 4048
69 - Telefonia óptica bidirecional

SEÇÕES

10 - Entrevista - Operação relâmpago
30 - Informativo Industrial
32 - Publicações Técnicas
34 - Seção do Leitor
36 - Circuitos & Informações
44 - Projetos dos Leitores
46 - Notícias & Lançamentos
73 - Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 263 a 266)
75 - Reparação Saber Eletrônica (fichas de nº 232 a 239)

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
Auxiliar Composer:
Aparecida Maria da Paz Fávero
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens Aparecido Ferreira e
Fábio José M. P. do Amaral

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

SABER ELETRÔNICA (ISSN 0101 – 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** 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.

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

EDITORIAL

O Brasil atravessa um momento delicado em sua história. Marcado por uma soma de incapacidades. Incapacidades, não incompetências.

O governo é incapaz de reduzir eficazmente os seus gastos, atrelado que está a uma grande massa de "servidores" públicos entrincheirados em privilégios que chegam a ser imorais aos olhos da grande massa dos contribuintes, que, afinal, são seus patrões e nem por isso gozam das mesmas regalias. O congresso é incapaz de se livrar dos velhos vícios de casuismos e legislação em causa própria para dedicar-se aos interesses daqueles a quem representam. As massas trabalhadoras são incapazes de resistirem à má-fé e aos metodos insidiosos e altamente científicos de persuasão e pressão aplicados por sindicalistas egoistas e vingativos, para tumultuar qualquer iniciativa que possa levar a uma solução. E o empresariado é incapaz de perceber que é chegado o momento de repensar seus conceitos em termos de maior eficiência, produtividade e qualidade e um custo mais baixo, deixando de apenas lamentar a "crise" que atravessamos. No caso do ramo eletrônico, em particular, tratando-se de um setor onde se aplicam tecnologias de ponta, seria de supor que a mentalidade empresarial também fosse de ponta. O que se constata, no entanto, é que, trabalhando com técnicas e materiais avançados, muitos executivos ainda aplicam filosofias de marketing do passado, hoje completamente ultrapassadas.

É necessário proceder a uma revisão urgente, para garantir a própria sobrevivência. Competência não falta. O que falta é a vontade sincera de todos os envolvidos em refletirem sobre aquilo que disse o presidente John Kennedy em seu discurso de posse: "Não pergunte o que a nação pode fazer por você, mas o que você pode fazer pela nação". Mas, afinal, não estamos nos Estados Unidos mas no Brasil.

Ainda com relação ao espírito que predomina entre nossos patrícios, a noção da impunidade precisa ser revista com atitudes mais enérgicas das autoridades. Recebemos carta de um leitor, queixando-se da atitude de um visinho, radioamador, que pelo uso de equipamento inadequado ou mesmo proibido, interfere acintosamente na recepção de televisão de toda a visinhança. Após queixa às autoridades e devida notificação destas ao responsável pela irregularidade, cessaram por alguns dias as interferências, para logo a seguir voltarem. A escassez de recursos humanos dos órgãos fiscalizadores é apontada como responsável pela incapacidade de coibir e punir com rigor esses abusos. E todos colaboram com afinco para que uma situação dessas permaneça como está. Afinal, privilégio é privilégio. Até o momento em que os prejudicados resolverem tomar suas próprias medidas. .

No artigo de capa desta edição focalizamos o projeto de sistemas divisores de freqüências para caixas acústicas, assunto que vem sendo bastante solicitado pelos leitores.

Na entrevista deste mês, Regina Di Marco ouviu a diretoria da Semilog. Gabriel Almog e Adriano Augusto Lopes apresentam seus pontos de vista sobre a atualidade brasileira e em particular, sobre o setor de capacitores eletrolíticos.

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).

Como projetar divisores de freqüências para caixas acústicas

Cada alto-falante de um sistema de som só reproduz corretamente uma faixa limitada de freqüências. Para garantir seu perfeito funcionamento é preciso separar os sinais do amplificador, que cobre toda a faixa audível, de modo que, cada alto-falante receba apenas a energia das freqüências com que possa trabalhar, convertendo em som. Para esta separação são usados filtros divisores de freqüências, que nada mais são do que, conjuntos de capacitores e bobinas apropriadamente dimensionados de acordo com as características de cada alto-falante usado e da potência do amplificador. Projetar estes filtros é algo que o interessa todos os leitores que trabalham com som ou mesmo gostem de fazer suas instalações e caixas acústicas e é o assunto deste interessante artigo.

Newton C. Braga

Os alto-falantes não podem reproduzir normalmente com a mesma eficiência sons de todas as freqüências da faixa audível. Isso se deve tanto ao seu formato, como também ao tamanho e à própria dinâmica do sistema que propulsiona o cone deste dispositivo.

Por este motivo, visando melhor desempenho dos sistemas de som é que os fabricantes possuem linhas de alto-falantes que se destinam à faixas específicas de som. Estreitando-se a faixa de operação de um alto-falante podemos melhorar seu desempenho e com isso obter para um sistema muito maior fidelidade. É claro que isso implica na utilização de mais de um alto-falante e também de dispositivos que possam separar os sinais das diferentes faixas e que são denominados filtros separadores de freqüências ou simplesmente divisores de freqüência.

Na figura 1, mostramos o espectro audível com a denominação das diferentes faixas e o que os diversos tipos de alto-falantes podem reproduzir.

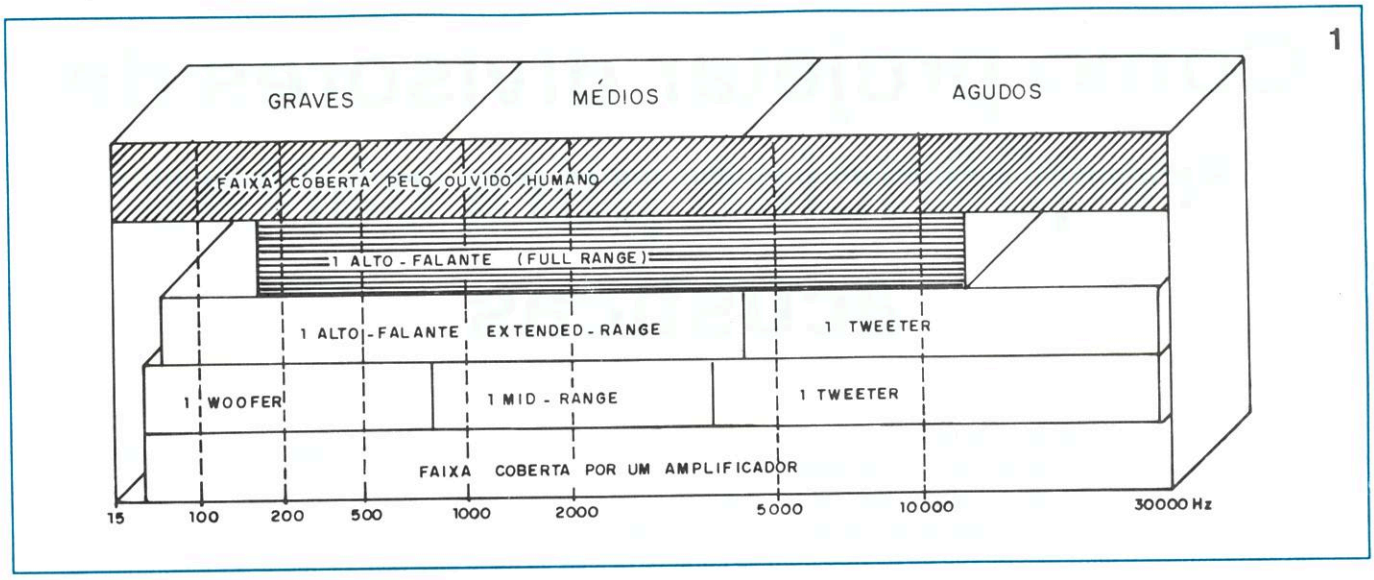
Desta forma para a reprodução dos agudos tanto podemos ter um full-range (com menor rendimento) como um tweeter, enquanto que para a reprodução dos graves podemos usar um woofer, um extended range ou ainda um full-range com menor rendimento.



Por que deve ser feita a separação dos sinais, antes de os aplicarmos ao alto-falante?

Se um alto-falante destinado a reprodução dos agudos forem também aplicados sinais de médias e baixas freqüências, além de não ocorrer sua reprodução, a energia vinda do amplificador vai se dissipar na forma de calor. Isso pode além de causar a queima do próprio alto-falante também a sobrecarga dos circuitos de saída do amplificador de potência.

É importante pois, que cada alto-falante receba apenas os sinais que pode reproduzir eficientemente. Para os alto-falantes mais usados temos então a seguinte possibilidade de utilização:



a) Full-range: este alto-falante destina-se à reprodução da melhor maneira a faixa toda audível. É claro que ele possui limitações, sendo por isso indicado para sistemas econômicos. Como para toda a faixa só se usa um alto-falante, não há necessidade do emprego de um divisor de freqüências.

b) Extended range: este alto-falante destina-se à reprodução dos sons graves e médios, devendo pois ser complementado num sistema de som, com um alto-falantes de agudos. Este alto-falante é usado em sistemas de dois alto-falantes para cada caixa e precisa de um divisor de duas saídas, ou dois canais.

c) Woofers: estes são pesados alto-falantes destinados à reprodução dos graves ou sons de baixas freqüências. Devem ser complementados com um alto-falante de médios e um de agudos para formar sistemas de três alto-falantes. Emprega-se neste sistema de divisor com três saídas ou canais.

d) Mid-ranges: são alto-falantes de médias dimensões que justamente se destinam à reprodução dos sons médios. São complementados pelos woofers e tweeters em sistemas de três alto-falantes, com divisores de 3 canais ou saídas.

e) Tweeters: estes são os alto-falantes de altas freqüências ou agudos e tanto podem complementar os sistemas de dois alto-falantes com os extended ranges como também os de três alto-falantes com woofers e mid-ranges.

OS FILTROS

Conforme visto, os filtros divisores devem ser intercalados entre as saídas dos amplificadores e os alto-falantes de modo que, cada alto-falante, segundo suas características, receba os sinais para o qual está apto a reprodução.

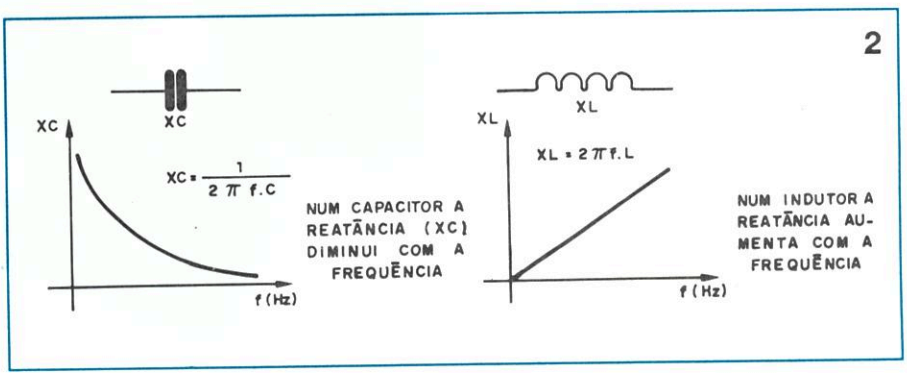
Os filtros comuns, denominados passivos utilizam bobinas e capacitores para a separação das diversas freqüências, diferindo dos denominados ativos que utilizam componentes como transistores e circuitos integrados e que são usados antes dos amplificadores.

As bobinas e os capacitores, conforme os leitores sabem, apresentam um componente "seletivo" em relação à corrente alternada que lhes seja aplicada, ou seja, as correntes que normalmente correspondem aos sons nas saídas dos amplificadores, como mostra a figura 2.

demos torná-los seletivos, bloqueando, separando em duas ou mais vias os sinais de diversas faixas de freqüências.

Na prática, o filtro mais utilizado é o do tipo de rede de resistência constante que apresenta a importante propriedade de manter constante a impedância do conjunto em toda a faixa de freqüências que deve ser reproduzida.

Para um amplificador, onde a potência entregue para a reprodução depende da impedância do sistema reprodutor, só teremos o rendimento ideal em toda a faixa audível, se nesta faixa a impedância for mantida num valor fixo. Aumento da impedância numa determinada porção do espectro significa menor rendimento de reprodução nesta faixa, e diminuição da impedância sig-

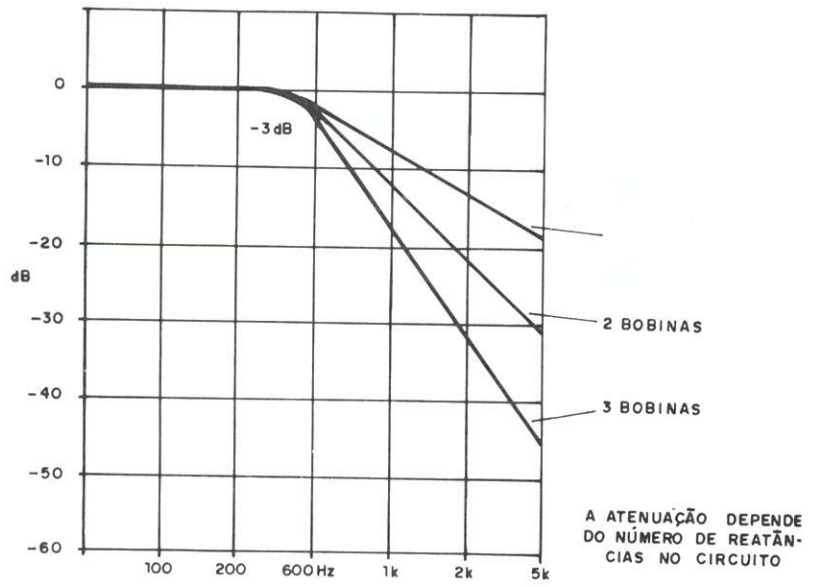


Os capacitores por um lado, apresentam uma oposição tanto menor a um sinal quanto maior for a sua freqüência, enquanto que por outro lado os indutores apresentam uma oposição tanto maior a um sinal quanto maior for sua freqüência. Combinando estas características em circuitos que usam dois ou mais destes componentes pode-se obter filtros que separam as faixas de freqüências.

nifica o perigo de sobrecarga ao circuito quando sinais desta faixa forem reproduzidos.

Uma característica importante que expressa o comportamento de um filtro é a atenuação de cada setor deste filtro. Esta atenuação é expressa em dB (decibel) por oitava e tem gráficos típicos como o da figura 3.

3



Observe que a "queda" da curva é tanto mais acentuada quanto maior for o número de bobinas usadas no filtro. Analisemos melhor o comportamento destes filtros (3) indicados no gráfico:

A inclinação da curva para baixo indica a atenuação do filtro em dB por oitava, ou seja, de quantos decibéis fica reduzida a intensidade do sinal a partir do momento em que o filtro entra em ação (perto dos 600Hz) até uma freqüência que corresponda a 1/8 do dobro a mais. Por exemplo, um filtro de 3 dB por oitava que atue a partir dos 800 Hz provoca uma redução de 3 dB no sinal entre 800 e 880 Hz. O sinal de 880 Hz passará por este filtro com uma intensidade aproximadamente duas vezes menor que o de 800 Hz.

Os filtros normalmente usados em caixas acústicas têm atenuações na faixa de 6 dB a 12 dB por oitava.

Como a ação dos filtros é por faixas, podemos colocar tudo isso num gráfico único como mostra a figura 4.

Observe então que existem pontos em que um filtro não deixa mais passar os sinais mas ao mesmo tempo outro filtro (setor) começa a permitir que os sinais passem. É o ponto de cruzamento ou "cross-over" que depende justamente das características dos alto-falantes empregados.

O projeto de um filtro deve levar em conta diversos fatores como:

a) Freqüências ou faixa de freqüências que cada alto-falante deve reproduzir.

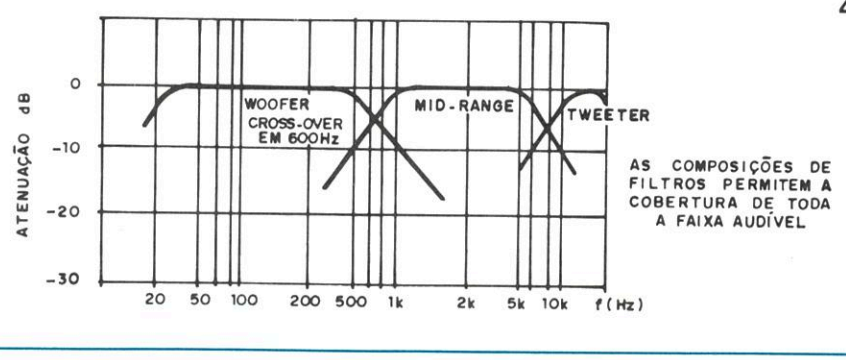
b) Potência do amplificador

c) Impedância que se deseja para o conjunto

d) Eficiência de separação dos canais (dB) por oitava

Para isso, temos diversas possibilidades que serão a partir de agora analisadas nos circuitos práticos e processo de cálculo.

4



CÁLCULOS DE CIRCUITO PRÁTICOS

Começamos por dar na figura 5, circuitos do tipo série/paralelo equivalentes que fornecem uma atenuação de 6 dB por oitava operando em 3 canais:

Na mesma figura temos as fórmulas que permitem calcular os componentes e também a curva de operação. Nestas fórmulas as capacitâncias são expressas em farads (F), as indutâncias em Henry (H) e as freqüências em Hertz (Hz). Ro é a impedância do circuito que é dada em ohms. Veja que, uma vez que a saída do amplificador seja de 4 ohms, então Ro assim como todas as impedâncias dos alto-falantes usados devem ter esse mesmo valor. Não devemos "misturar" alto-falantes de impedâncias diferentes num sistema.

Na figura 6, temos um filtro de 12 dB por oitava para 3 alto-falantes com as fórmulas para os cálculos de seus diversos elementos.

Indutâncias, capacitâncias, freqüências e impedâncias são expressas nas mesmas unidades do caso anterior. As duas configurações, série e paralelo são equivalentes também neste caso.

Para dois alto-falantes, num filtro que usa um woofer ou extended range e um tweeter temos o diagrama e as fórmulas da figura 7.

Este filtro tem uma atenuação de 12 dB por oitava e as unidades são as mesmas dos projetos anteriores.

Para uma atenuação de 18 dB por oitava, com dois alto-falantes temos o interessante filtro em PI da figura 8.

São usadas 3 bobinas e 3 capacitores e as fórmulas são as dadas na mesma figura. Nestas fórmulas Z é a impedância dos alto-falantes e da saída do amplificador expressas em ohms.

EXEMPLOS PRÁTICOS

É claro que se o leitor partir de alto-falantes comuns, com características mais ou menos dentro de uma faixa que consideramos normal os cálculos não precisam ser feitos, adotando-se então um dos circuitos práticos que damos a seguir.

Temos então um circuito mais simples com 6 dB por oitava com 3 alto-falantes para uma impedância de 8 ohms mostrado na figura 9.

Observe que, como nem sempre é possível encontrar capacitores despo-

larizados para este tipo de aplicação, o uso de eletrolíticos exige alguns cuidados. Devemos ligar dois capacitores em oposição conforme mostra a figura para que sua operação possa ocorrer com sinais de áudio.

No entanto, com essa associação os valores ficam alterados. Assim, 30 μF (aproximadamente) serão obtidos com a ligação de dois capacitores de 64 μF em oposição.

Na figura 10, temos um circuito de 3 canais com atenuação de 12 dB por oitava com impedância de alto-falantes de 8 ohms.

As freqüências de transição (cross-over) deste filtro ocorrem em 500 Hz e 4500 Hz. Estes dois últimos circuitos são sugeridos pelo "Building HI-FI Speaker Systems editado pela Philips (não disponível no Brasil).

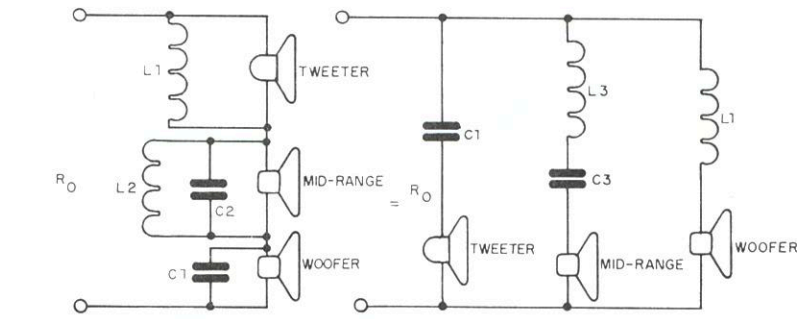
Para dois canais com atenuação tem uma freqüência de transição em 1000 Hz e uma impedância de 8 ohms.

Para uma atenuação maior nos pontos de cross-over sugerimos para 2 canais o filtro da figura 12.

A freqüência de transição também é de 1 000 Hz e a impedância é de 8 ohms.

Na figura 13, temos mais dois circuitos de filtros assimétricos para 2 ou 3 canais com 4 ohms de impedância.

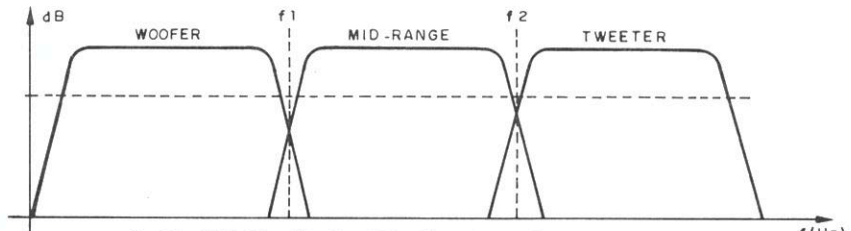
5



RO = IMPEDÂNCIA DOS ALTO-FALANTES E TAMBÉM DO CIRCUITO COMPLETO

$$C1 = \frac{1}{2\pi\ f2\ Ro} \qquad C2 = \frac{1}{2\pi\ f4\ Ro} \qquad C3 = \frac{1}{2\pi\ f3\ Ro}$$

$$L1 = \frac{Ro}{2\pi\ f1} \qquad L2 = \frac{Ro}{2\pi\ f3} \qquad L3 = \frac{Ro}{2\pi\ f4}$$



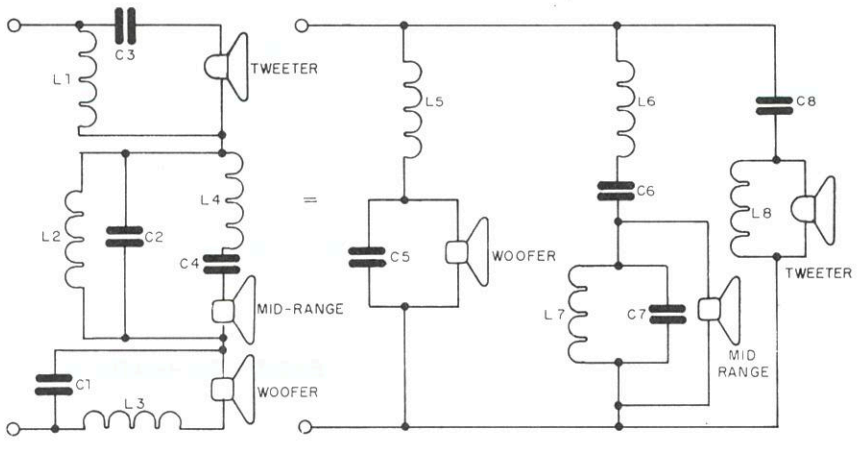
f1, f2, f3 E f4 SÃO AS FREQUÊNCIAS QUE LIMITAM AS FAIXAS DE REPRODUÇÃO DE CADA ALTO-FALANTE



$$f3 = \sqrt{\frac{f1\ f2}{f1/f2 - 1}} \qquad f4 = f3\left(\frac{f2}{f1} - 1\right)$$

f3 E f4 SÃO OBTIDAS EM FUNÇÃO DE f1 E f2

6



$$C1 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi\ f1\ R1} \qquad L1 = \frac{Ro}{2\pi\ f1\ \sqrt{2}} \qquad C5 = \frac{1}{2\pi\ f1\ Ro\ \sqrt{2}} \qquad L5 = \frac{Ro\ \sqrt{2}}{2\pi\ f1}$$

$$C2 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi\ f4\ Ro} \qquad L2 = \frac{Ro}{2\pi\ f3\ \sqrt{2}} \qquad C6 = \frac{1}{2\pi\ f3\ Ro\ \sqrt{2}} \qquad L6 = \frac{Ro\ \sqrt{2}}{2\pi\ f4}$$

$$C3 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi\ f2\ Ro} \qquad L3 = \frac{Ro}{2\pi\ f1\ \sqrt{2}} \qquad C7 = \frac{1}{2\pi\ f4\ Ro\ \sqrt{2}} \qquad L7 = \frac{Ro\ \sqrt{2}}{2\pi\ f3}$$

$$C4 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi\ f3\ Ro} \qquad L4 = \frac{Ro}{2\pi\ f4\ \sqrt{2}} \qquad C8 = \frac{1}{2\pi\ f2\ Ro\ \sqrt{2}} \qquad L8 = \frac{Ro\ \sqrt{2}}{2\pi\ f2}$$

Nestes circuitos as curvas de atenuação antes e depois da freqüência de transição não são iguais devido ao fato dos componentes que formam o ramo de baixa freqüência não ocupam posição equivalente aos componentes do ramo de alta freqüência.

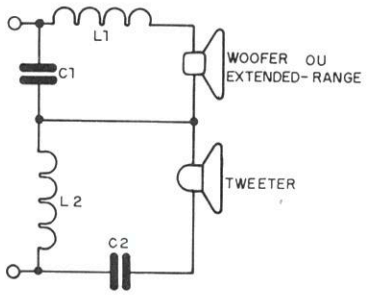
BOBINAS

Os valores das indutâncias usadas nos divisores de frequência variam numa ampla faixa e como normalmente as potências de operação são elevadas o que significa circulação de correntes intensas, a obtenção destes componentes com valores exatos tanto no que se refere à indutância como espessura do fio é muito difícil.

Por este motivo, a não ser que o leitor compre o divisor pronto, as bobinas devem ser enroladas pelo próprio montador.

De posse do fio esmaltado (que pode ser adquirido em casas de enrolamento de motores) e dos valores desejados, enrolar a bobina não é difícil.

7

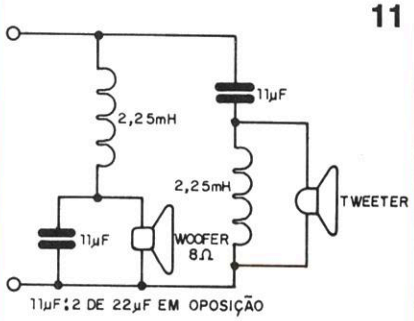


$$L1 = \frac{Z\ 10^3}{2\pi\ fc} \qquad L2 = \frac{Z\ 10^3}{3{,}2\pi\ fc}$$

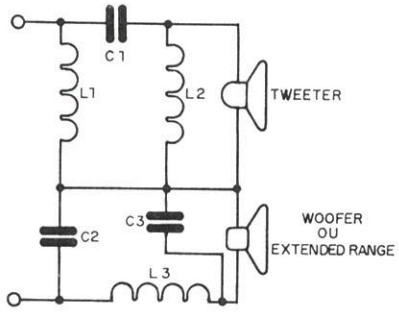
$$C1 = \frac{0{,}8\ 10^6}{\pi\ fc\ Z} \qquad C2 = \frac{10^6}{2\pi\ fc\ Z}$$

L1. L2 = INDUTÂNCIAS EM mH
C1. C2 = CAPACITÂNCIAS EM µF
Z = IMPEDÂNCIA EM Ω
fC = FREQUÊNCIA DE TRANSIÇÃO EM Hz

11



8



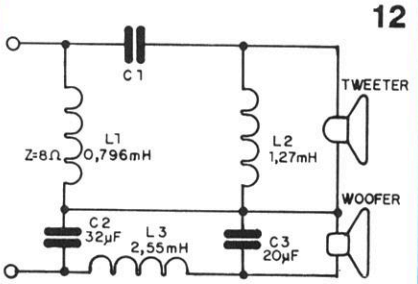
$$L1 = \frac{Z\ 10^3}{3{,}2\pi\ fc} \qquad L2 = \frac{Z\ 10^3}{2\pi\ fc}$$

$$L3 = \frac{Z\ 10^3}{\pi\ fc} \qquad C1 = \frac{10^6}{4\pi\ fc\ Z}$$

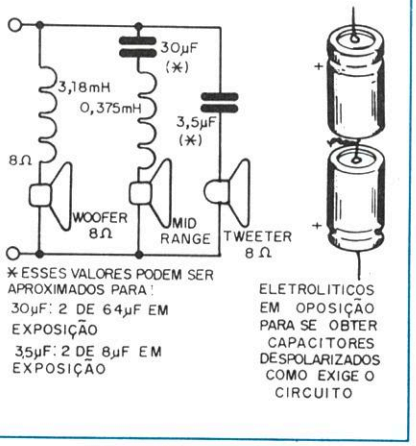
$$C2 = \frac{0{,}8\ 10^6}{\pi\ fc\ Z} \qquad C3 = \frac{10^6}{2\pi\ fc\ Z}$$

L1, L2, C1, C2, Z E fc NAS MESMAS UNIDADES QUE O ANTERIOR

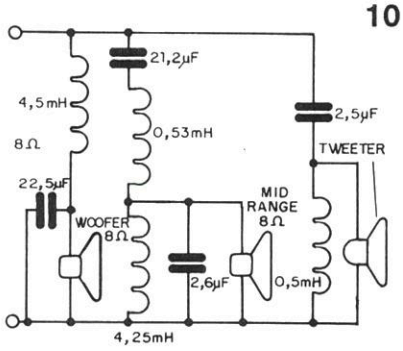
12



9



10



O que realmente é um obstáculo para os montadores é a parte de cálculo para a determinação das espiras de fio em determinada forma para se chegar a indutância necessária.

Com aproximação podemos partir inicialmente da espessura do fio para as faixas de potência mais comuns segundo a próxima tabela.

Fio (AWG)	Faixa de potência
22	até 10 W
20	10 a 25 W
18	25 a 50 W

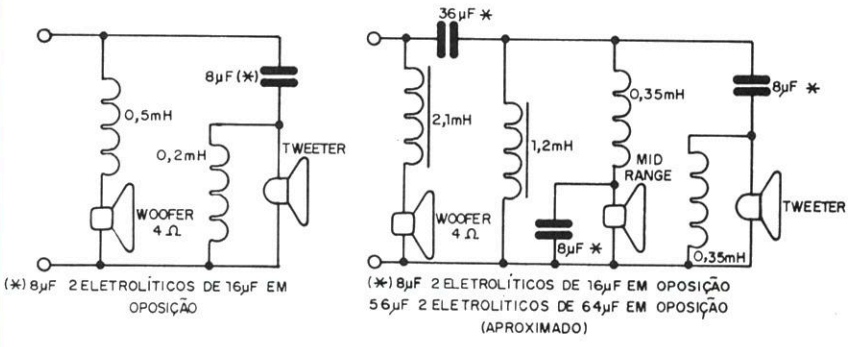
Observe o leitor entretanto que, quanto maior for o número AWG do fio, ou seja, menor sua espessura, maior será a resistência ohmica que a bobina apresentará e esta é uma característica indesejável nos filtros já que ela é responsável por uma perda de potência. Assim, se houver possibilidade o construtor não deve economizar no fio usado para a bobina no que se refere a espessura do fio, optando sempre pelo mais grosso possível.

De um modo geral, considera-se satisfatória para uma aplicação em áudio uma bobina que tenha uma resistência ohmica inferior a 1 ohm.

Na figura 14, temos as dimensões da bobina que devem ser consideradas no cálculo do número de espiras e na mesma figura a fórmula para cálculo.

Nesta fórmula, n é o número de espiras, L é o valor da indutância em

13

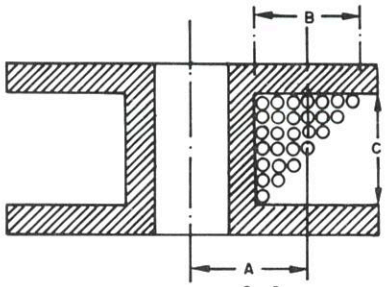


microhenry (μH) e A,B e C são as dimensões da bobina dadas em centímetros.

Para que a fórmula se aproxime ao máximo do valor real as dimensões A,B e C devem ter valores próximos. valores comumente usados para A, B e C estão na faixa de 2 a 4 cm.

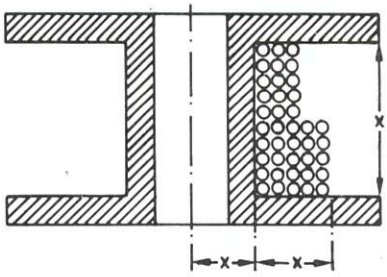
Para facilitar ao máximo a construção das bobinas sem a necessidade de muitos cálculos costuma-se empregar tabelas e gráficos na determinação das suas dimensões, espessura do fio e número de espiras.

14



$$L(\mu H) = \frac{0{,}315 . A^2 . n^2}{6A + 9B + 10C}$$

15



16

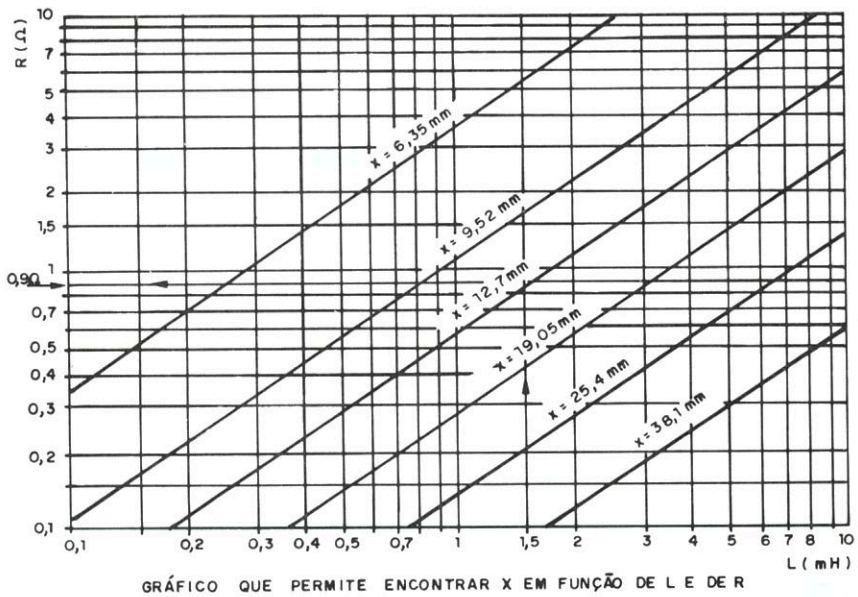


GRÁFICO QUE PERMITE ENCONTRAR X EM FUNÇÃO DE L E DE R

mento na linha de 25,4 mm, por exemplo, tirando uma horizontal até a marcação de R vemos que a resistência obtida é de apenas 0,2 ohms, enquanto que na linha de 19,05 mm para X, a resistência já será de 0,4 ohms. Para a linha de 12,7 mm a resistência será de 0,9 ohms. A linha de 9,52 mm já não é recomendada para nosso projeto pois já temos uma resistência superior a 1 ohm.

O valor de 0,9 ohms pode ser considerado satisfatório se a potência for inferior a 30W. Par- efeito prático temos então a seguinte obina escolhida:

R = 0,9 ohms

L = 1,5 mH

X = 12,7 mm

Com estes dados passamos então ao gráfico da figura 17.

Na horizontal procuramos então o valor da indutância desejada que no caso é de 1,5 mH e a partir deste valor

Damos a seguir um interessante conjunto de ábacos que podem ser usados para determinar as características de bobinas.

Na figura 15, mostramos as dimensões da bobina utilizada em nossos projetos. Observemos que fixamos valores X iguais o que facilita bastante o projeto deste componente.

Suponhamos então que a bobina necessária a elaboração de um projeto de divisor de freqüências deva ter uma indutância de 1,5 mH.

No gráfico da figura 16, procuramos então o valor desejado na linha horizontal L (mH). traçando uma vertical a partir do valor indicado vemos que ela cruza com as transversais de X em diversos pontos (24,5 ; 19,05 ; 12,7, etc).

Entretanto, vemos que os níveis em que os cruzamentos ocorrem são diferentes correspondendo pois a diferentes resistências ohmicas. Para o cruza-

17

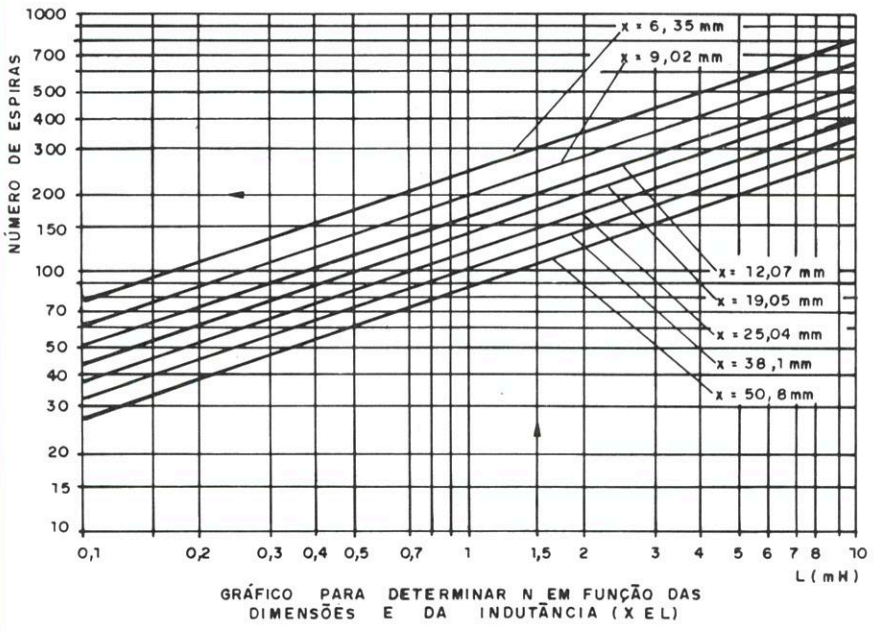


GRÁFICO PARA DETERMINAR N EM FUNÇÃO DAS DIMENSÕES E DA INDUTÂNCIA (X E L)

traçamos uma vertical até que ela encontre a transversal correspondente ao valor de X, ou seja, 12,7 mm.

A partir deste ponto, traçando uma horizontal encontramos então o número de espiras a ser enroladas que é 200.

Veja que a escolha imprópria de X no gráfico anterior pode resultar na necessidade de se enrolar um número excessivamente grande de espiras para a bobina (acima de 500 consideramos muito grande). Se houver problemas neste sentido, o leitor deve procurar um novo valor de X, sempre em função de R para que ele não seja maior que 1 ohm.

De posse do número de espiras devemos determinar a espessura do fio desejado, passando para o gráfico da figura 18.

Na horizontal (eixo x) procuramos então o número de espiras determinado que no nosso caso é 200, e a partir deste valor tiramos a vertical até o ponto em que ela encontra a transversal correspondente às dimensões X de nossa bobina, ou seja, 12,7 mm. Deste ponto, passamos a horizontal que nos levará no eixo Y à espessura do fio, ou seja, o seu diâmetro em mm que será de 0,7 mm. Estas dimensões correspondem aproximadamente ao fio 21 AWG.

A tabela ao lado permite selecionar o fio AWG em função de sua espessura em mm. Também damos a capacidade de corrente do fio para estes valores.

Observamos que a corrente média num alto-falante é dada pela potência do amplificador e a impedância do sistema. Podemos calcular isso pela fórmula.

I = P / Z

Onde **I** é a corrente em ampéres

P é a potência em watts

Z é a impedância em ohms

Para um amplificador de 100 watts, numa carga de 4 ohms, a corrente no alto-falante chega a 5 ampéres!

18

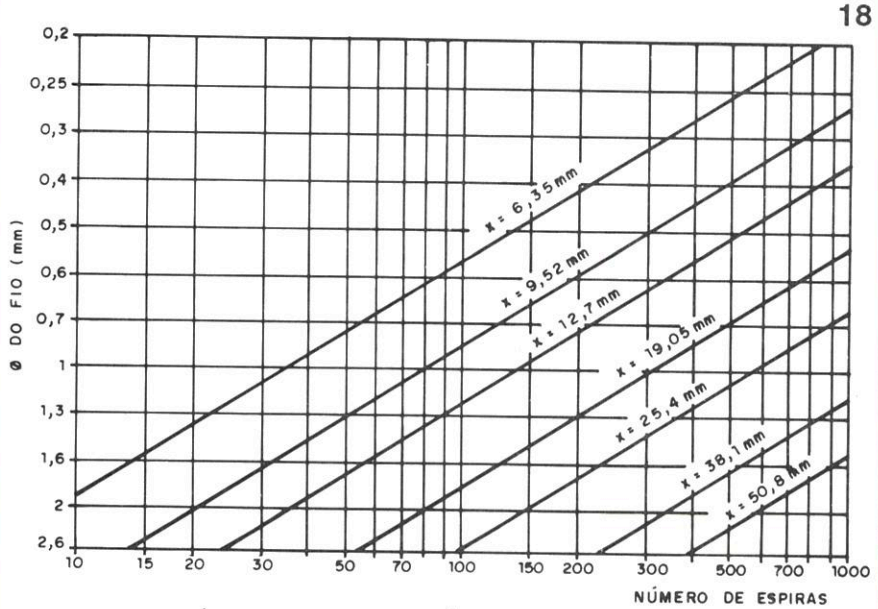


GRÁFICO PARA DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DO FIO A SER USADO NA FUNÇÃO n E x

Número AWG	Diâmetro (mm)	Corrente (A)
10	2,588	15
11	2,305	12
12	2,053	9,5
13	1,828	7,5
14	1,628	6,0
15	1,450	4,8
16	1,291	3,7
17	1,150	3,2
18	1,024	2,5
19	0,911	2,0
20	0,812	1,6
21	0,723	1,2
22	0,644	0,9
23	0,573	0,7
24	0,511	0,6

DIVISORES PRONTOS

Muitos fabricantes de alto-falantes e caixas acústicas também vendem divisores de freqüências prontos.

Estes divisores já são projetados com características de acordo com alto-falantes que serão indicados para seu uso. Desta forma, em muitos casos o leitor não precisará ter o trabalho de projetar e montar seus divisores se resolver usar um conjunto de alto-falantes, caixa e divisor já programado para um funcionamento harmonioso.

A montagem do divisor é claro, é válida para sistemas que o leitor deseja num caso específico, por que gosta realmente deste tipo de trabalho, ou ainda onde não houver possibilidade de contar com tipos comerciais.

De qualquer forma, o trabalho de enrolar as bobinas de acordo com o que desejamos e depois obter uma caixa acústica com características exclusivas é um prazer que somente os leitores bem informados e habilidosos podem ter.

Futuramente voltaremos a abordar este mesmo assunto com novas técnicas para o cálculo e o enrolamento das bobinas.

Não percam, na próxima edição:

INTEGRADO PARA TV — TEA 1039

Operação relâmpago

Depois de quase 25 anos no mercado, a LOG Indústria e Comércio vendeu processo e maquinário, para uma sociedade composta por Rui Cordeiro, sócio majoritário, Gabriel Almog, diretor superintendente, Adriano Augusto Lopes, diretor comercial e Engº Fernando Brevigliero, diretor técnico, que juntos formaram a Semilog Componentes Eletrônicos Ltda, que em janeiro completou seu primeiro ano.

Regina Di Marco

Saber: *Porque o grupo, que já atuava no mercado de componentes, resolveu adquirir a empresa?*

Gabriel Almog *- Resolvemos adquiri-la achando que havia um mercado promissor em se tratando de capacitores eletrolíticos. Em dois dias fizemos a mudança do local, de um prédio antigo em Osasco para a Lapa. Praticamente paramos a indústria por dois dias e em 17 de janeiro de 90 começamos a operar novamente, com os mesmos funcionários. Este tipo de operação combina muito com nossa forma de atuação, e de fato, no primeiro mês nossa produção superou em 40% a da antiga empresa.*

Descobrimos que o maquinário anterior não era renovado há mais de oito anos e decidimos que o caminho seria automatizar a empresa.

Saber: *Em plena era pré-Collor a empresa investiu em maquinário?*

Gabriel Almog *- Em fevereiro de 90 realizei viagem ao Japão, Coréia e Taiwan para aquisição de maquinário. Investimos 600 mil dólares em novas tecnologias e a nossa idéia é ampliar a gama dos tipo de capacitores produzidos por estas novas máquinas, que estarão sendo instaladas no final de março. Além da automatização do próprio processo nossa meta é a miniaturização. Em função da retração tivemos que demitir um pequeno contingente de funcionários, hoje estamos com 168, incluindo os temporários. Nosso processo é totalmente verticalizado, inicia na formação da fita de alumínio até a impressão da capa do capacitor.*

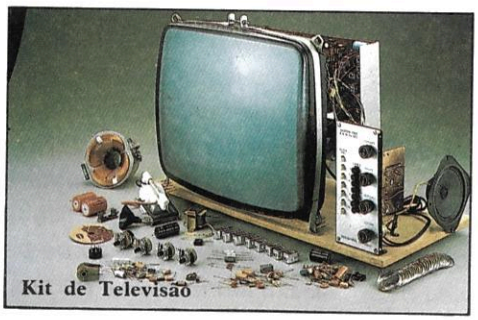


Gabriel Almog, diretor superintendente da Semilog Componentes Eletrônicos Ltda.

Saber: *E os planos para médio prazo?*

Gabriel Almog *- Estamos em entendimentos para ampliar a empresa, inclusive com mudança da sede para o Espírito Santo, em função dos incentivos que o governo daquele Estado oferece. Já temos o terreno, no Município de Serra, Zona Industrial de Vitória, e pretendemos logo iniciar o projeto. Em função da importação da nossa matéria prima, existe o incentivo do Fundap - Fundo de Atividade Portuária, onde o governo refinancia parte do ICM recolhido na importação, com a condição de investir 50% deste*

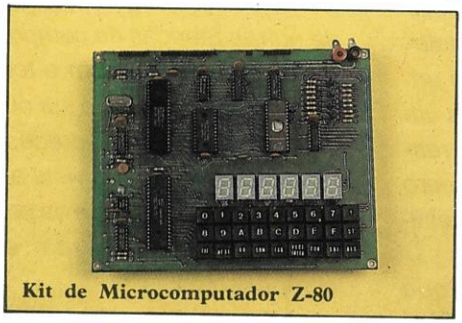
Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!


Kit de Televisão

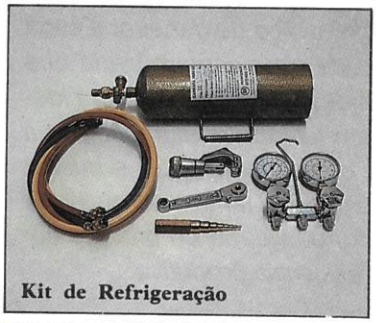


Transglobal AM/FM Receiver

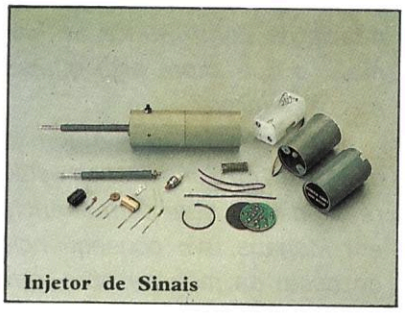

Comprovador de Transistores

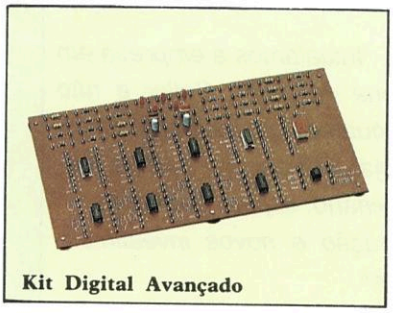

Kit de Microcomputador Z-80

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

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

SE-217

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

_____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ **CEP** _____

Cidade _____ **Estado** _____

montante em outros projetos, no ano seguinte.

Será também utilizado o Fundo de Recuperação do Estado do Espírito Santo, onde as empresas que recolhem imposto de renda tem a a opção de alocar 50% devido a este Fundo através de ações administrativas pelo Banco de Desenvolvimento do Estado do Espirito Santo. Vamos para lá aproveitando estes incentivos e a mão de obra especializada já que em Vitória existem várias escolas técnicas e o governo não possui infra-estrutura industrial. Muita gente se forma e vem buscar emprego em São Paulo ou Rio de Janeiro. É uma mão de obra especializada que está desperdiçada. A nossa idéia, em função da alta tecnologia que o capacitor impõe, é buscar este pessoal tanto para melhorar nossa qualidade do produto como eficiência produtiva.

"Instalamos a empresa em cima do plano Collor e não recuamos um milímetro atrás, seja com encomenda de maquinário, espera para a instalação e novos investimentos"

Saber: Qual a produção atual da Semilog?

Adriano Augusto Lopes - Atualmente estamos com 4 milhões de peças mês mas a nossa meta é atingir os 15 milhões de peças/mês, após a instalação do novo maquinário. Hoje somos o segundo fabricante depois da Icotron que detém 45 milhões de peças/mês. O aumento da produção está diretamente ligado ao emprego de mão de obra e que hoje é artigo muito caro no país, se comparado com os anos anteriores, não pelo que o funcionário recebe mas o que custa à empresa, a saída é automatizar a produção. O nosso produto é de elite e que está sempre em falta. Os capacitores eletrolíticos sempre foram escassos no mercado e hoje se precisa de qualidade e prazo de entrega. Mesmo no Japão a ordem é de que caiam componentes eletrônicos, mas com os eletrolíticos acontece o contrário. Um estudo feito recentemente pela Philco Hitachi provou que há cinco anos atrás usava-se 68 eletrolíticos dentro de um televisor e hoje usam-se 76. Instalamos a empresa em cima de um Plano Collor e não recuamos um milímetro atrás. No que diz respeito ao novo maquinário, espero para a instalação e novos investimentos.

Saber: Há empresas que estão repensando sua permanência na Zona Franca de Manaus, o que altera este quadro para a Semilog?

Gabriel Almog - Algumas empresas na Zona Franca estão reestudando sua permanência em Manaus, em conseqüência do custo da mão de obra, que torna qualquer projeto inviável e isto felizmente não acontece aqui, agravado pela baixa eficiência do operariado de lá.

O capacitor é um produto de alta tecnologia, contém química especial que influência todos os parâmetros técnicos. mesmo no Japão se produz capacitores eletrolíticos em certos locais apropriados, Fiquei surpreso, por exemplo na viagem que fiz recentemente a este país. As indústrias deste produto se localizam nas montanhas, com melhor qualidade de ar e água e umidade mais baixa. Aqui temos o purificador de água para suprir esta falha, mas no japão, a nível de economia, eles buscam fontes naturais. O capacitor eletrolítico não é um produto qualquer além de exigir química muito específica ainda busca especialização de pessoal. Em Manaus esta parte é deficiente e acredito que a tendência de outras fábricas de componentes seja sair de lá com o tempo, não sei se vêm para o sul ou vão fechar. Isto só nos favorece, principalmente tendo em vista a possível saída da Philips e da própria National que produzem estes componentes.

"A saída da National e da Philips da Zona Franca de Manaus só nos favorece. Já estamos nos preparando para isto"

Adriano Augusto Lopes - A Philips ainda não decidiu deixar Manaus, mas não tem mais interesse em lá permanecer. A informação que temos é de que a Philips de Manaus estava produzindo mensalmente 8 milhões e agora está na casa dos 3 milhões. Pelo número não compensa à empresa, ou ela fabrica 10 milhões ou fecha. Estes 3 milhões é um número inviável, não atende nem ao seu próprio consumo. O custo de trazer a fábrica de volta para São Paulo também não compensa. A dificuldade que eles tem no momento é fazer uma quantidade que seja rentável. Segundo informações do próprio mercado, talvez a empresa opere, um certo tempo, com capacidade mínima de produção. O resultado para nós é favorável. Como acreditamos na saída da

"O governo criou uma bela fórmula de resolver o déficit público, aumentando impostos em vez de enxugar a máquina. Esta não é a solução. Estão dando um antitérmico quando deveriam dar um antibiótico"

Philips e da National já estamos nos preparando.

Saber: É uma estratégia, sua empresa ganhar mercado pela oferta de vários tipos que muitos fabricantes de capacitores se negam a manter na linha de produção?

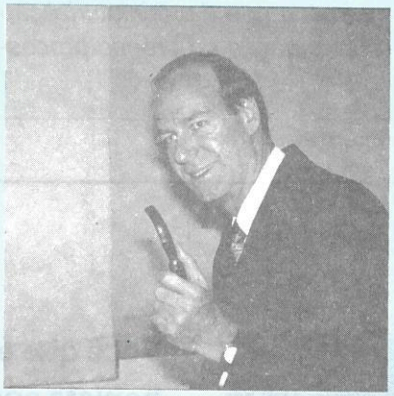
Gabriel Almog - Uma das vantagens que a Semilog oferece tanto ao fabricante quanto ao comércio é isso. Já que nosso processo é manual ainda nos é possível processar pequenos lotes de tipos especiais e oferecer o produto. Produzimos e entregamos em tempo hábil, onde as grandes empresas como a Icotron e a Philips não tem condições de atender, pois elas trabalham com programação antecipada e os volumes tem que ser grandes para justificar. Hoje as indústrias querem uma quantidade mínima de determinados tipos para os quais há muita dificuldade em buscar e recorrem a nossa opção e isto puxa todo o resto.

Saber: As perspectivas dentro da empresa, parecem ser bem otimistas.

Gabriel Almog - Acredito que tudo irá se movimentar. A Semilog mesmo não considerando as saídas da National e da Philips do mercado, estará firme. A prova maior para todos foi o plano Collor. O Brasil tem uma grande capacidade de se recuperar. Um país que sofreu confisco, em nível pessoa física e jurídica, e três meses depois voltou à tona para ter a mesma liquidez, tem que sobreviver, mesmo com esta altíssima taxa de juros. A empresa não busca nenhum tipo de financiamento. Trabalho com estoque de matéria prima bastante antecipado para não estar sujeito às oscilações de excesso de demanda repentina.

Saber: Quanto a abertura de mercado?

Gabriel Almog - Não estamos preocupados quanto à abertura das exportações porque não há importador que consiga se atrever a manter estoques com todos os tipos de capacitores se ele não tiver uma indústria para produzir, porque a exigência do mercado é bem grande. Sempre estaria faltando uma parcela se ele não tiver indústria montada. As vezes os volumes para determinados tipos são tão esporádicos e pequenos que não haveria condições de competir, teria que custear um estoque que se tornaria inviável. A nossa força é a indústria e a importação não deve assustar. Temos até para o futuro, a intenção de partir para o mercado latino americano, mas só depois que nos automatizarmos para ficarmos dentro dos padrões internacionais.



Saber: Como a empresa se coloca frente à política de juros do governo?

Gabriel Almog - Não considero a solução para reduzir a liquidez no mercado ou criar recessão. Não acredito neste caminho, o efeito será ao contrário ao que o governo espera. Com esta política de juros altos praticamente os fabricantes são obrigados a embutir nos preços dos produtos os custos financeiros porque não há no Brasil o conceito de venda à vista, só a prazo, com no mínimo 30/45 dias.

Não se pode ignorar o custo financeiro na venda de um produto e tudo é gerado pelo próprio governo. Quando se chega a dar crédito de 60 dias na indústria, se é obrigado a multiplicar o preço e mesmo assim não se consegue tirar o líquido porque também dobraram os impostos. isto é uma outra aberração em não se poder separar o custo financeiro do custo do produto, onde se tem uma tri-tributação já que a bi-tributação já existe do IPI sobre o ICM e agora se tem IPI/ICM sobre imposto financeiro. Estas distorções tendem a se agravar numa situação inflacionária e a diminuir seu efeito num clima mais estável.

Saber: Enfim o governo está no caminho errado? Qual seria a solução?

Gabriel Almog - Não acho esta política certa, existem outras formas de se criar uma recessão

"Temos que trabalhar e remar dentro desta conjuntura, crescer apesar do governo"

em termos, uma diminuição da demanda e não necessariamente através do aumento de juros, talvez a solução fosse a diminuição da própria máquina estatal que deveria colocar em disponibilidade um contingente bem grande de pessoas que, ai sim, deixariam de consumir, procurariam um emprego e haveria maior competitividade nos níveis de salário. Esta própria massa desempregada iria criar, de fato, uma redução na demanda e baixa na inflação e ainda solucionaria ao mesmo tempo o problema que o Brasil enfrenta que é o déficit público. O governo criou uma bela fórmula de resolver o déficit que é aumentando os impostos em vez de enxugar a máquina.

O IPI aumentou em média 50%, mas esta não é a solução.

Estão dando um antitérmico quando deveriam dar um antibiótico para cortar o mal pela raiz. Todavia temos que trabalhar e remar dentro desta conjuntura. Eu diria crescer apesar do governo.

***Saber:** Qual é a meta da Semilog para 91?*

***Gabriel Almog** - Estamos nos adaptando a nova tendência do mercado que é a miniaturização e automação do próprio processo. O consumo do componente vem encontrando a cada dia novas aplicações mesmo com a entrada de micro computadores e a necessidade de fontes de alimentação chaveadas. Hoje ainda não se encontrou um substituto para o capacitor eletrolítico. Existe a alternativa do capacitor de tântalo que é um produto seis vezes mais caro que o eletrolítico e com matéria prima escassa. À medida que os produtos eletrônicos se difundem cada vez mais e se popularizam, mais aumenta o consumo deste componente, daí eu ver pela frente um mercado promissor para 91.*



Você que é iniciante ou hobista encontrará na Revista ELETRÔNICA TOTAL muitos projetos e coisas interessantes do mundo da eletrônica!

- **Micro transmissor UHF**
- **Alarme fotoelétrico**
- **Como funcionam as lâmpadas de luz fria**
- **Curso prático de Eletrônica Lição nº 8**

E muito mais...

Termômetro com display de cristal líquido

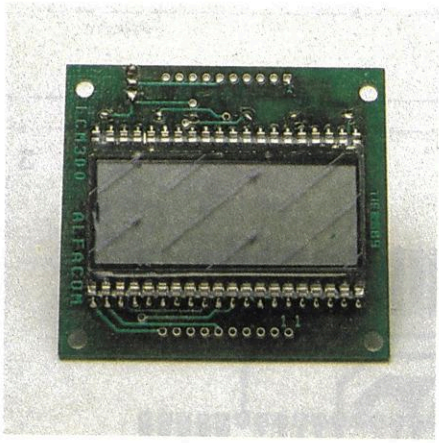
Baseado no integrado conversor analógico/digital 7106, que excita um mostrador de 3 e meio dígitos de cristal líquido, ou na versão em módulo LCM300, apresentamos um simples termômetro digital para a escala de -20 a +100 °C com excelente precisão. A sonda é um simples transistor de silício de uso geral, que apresentava uma curva característica, para a corrente de fuga bastante linear dentro do intervalo proposto. (foto).

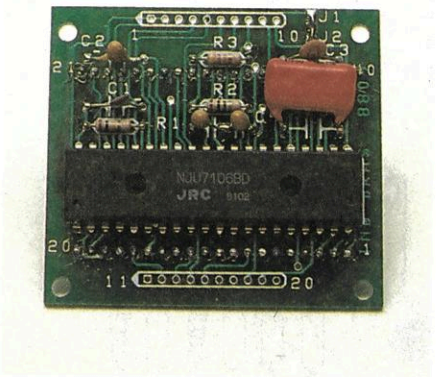
Newton C. Braga

Em edições anteriores o funcionamento dos integrados conversores analógicos-digitais 7106 e 7107 capazes de excitar um mostrador de leds ou cristal líquido. Na ocasião prometemos futuros projetos aplicativos, que incluem instrumentos diversos de medida com precisão de 3 e meio dígitos. Pois bem, que propomos aqui é um termômetro para a faixa de -20 a +100 °C que pode ser montado com pouquíssimos elementos adicionais.

Uma das vantagens deste circuito é a possibilidade do sensor ser remoto, ou seja, podemos ter a indicação da temperatura de fora de casa, do interior de uma estufa ou de outro local qualquer sem precisar ir até lá levando o aparelho. Bastará instalar o sensor no local e ligá-lo por meio de um cabo ao circuito indicador proposto.

A alimentação do circuito é feita com uma bateria de 9V, mas ao seu consumo de corrente é muito baixo, o que significa uma ótima durabilidade para a fonte de energia.



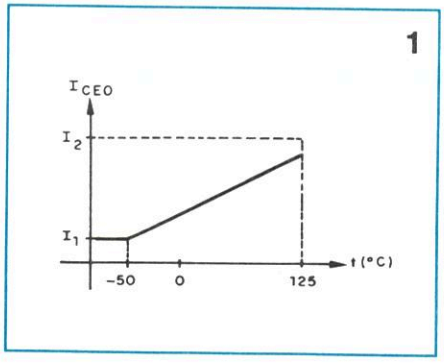


O CIRCUITO

Sugerimos antes de tudo, a leitura dos artigos das revistas 195, 196 e 203 que tratam do 7106, 7107 e LCM 300 que são a base deste projeto.

Trataremos principalmente neste artigo da parte referente ao transdutor, que é um simples transistor.

Conforme sabemos, a corrente de fuga (entre o coletor e o emissor) de um transistor depende da temperatura. À medida que a temperatura aumenta, esta corrente aumenta numa proporção quase que linear, conforme mostra o gráfico da figura 1.



Se operarmos dentro da parte linear desta curva, poderemos usar o transistor como um excelente sensor de temperatura, pois teremos uma relação direta entre a corrente e a grandeza que queremos medir; no caso a temperatura.

Como o conversor A/D 7106 ou módulo LCM 300 está projetado para indicar valores entre 000.0 e +199.9 ou -199.9 e 000.0, devemos mudar a referência de entrada para adequarmos a resposta do transistor. Desta forma, com a ajuda de dois trim-pots podemos levar os limites da indicação a se ajustar a curva do transistor, ou seja, entre -020.0 e +100.0. Isso é conseguido com a ligação dos trim-pots nos pontos 31 e 36 do circuito integrado, os quais servem de ajuste do ponto de 0 e de fundo de escala.

O circuito de clock do conversor analógico/digital tem sua freqüência determinada pelos componentes ligados aos pinos 38, 39 e 40, ficando em torno de 48 kHz, enquanto que os dois capacitores e o resistor ligados aos pinos 27, 28 e 29 determinam a constante de tempo do integrador.

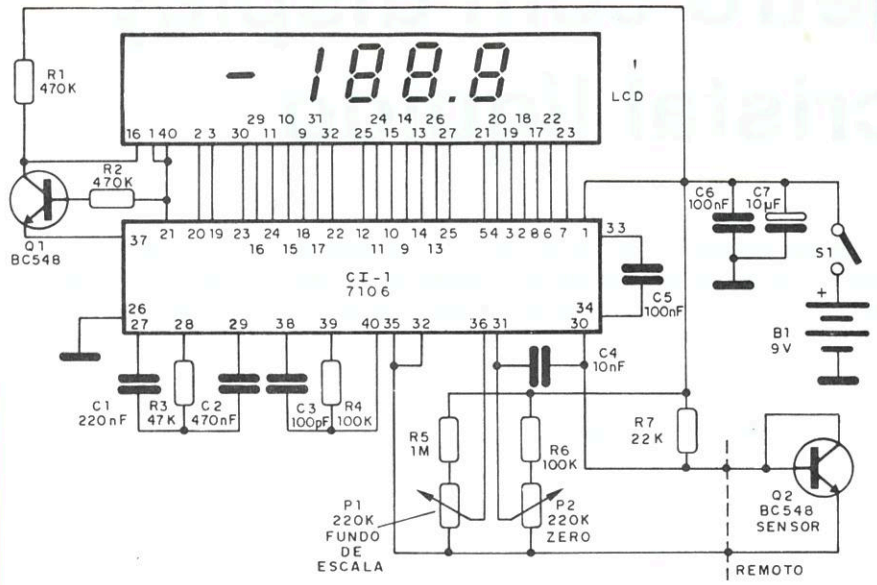
MONTAGEM

Na figura 2, temos o diagrama completo do termômetro.

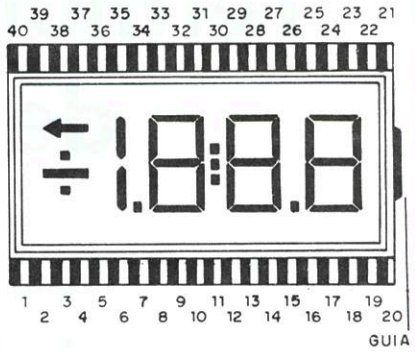
Na figura 3, temos a placa de circuito impresso que reúne todos os componentes, exceto o display que poderá ficar ligado por meio de cabo flexível mais afastado, no painel da caixa por exemplo.

A identificação dos terminais do display do tipo H 1331C-2 é mostrada na figura 4.

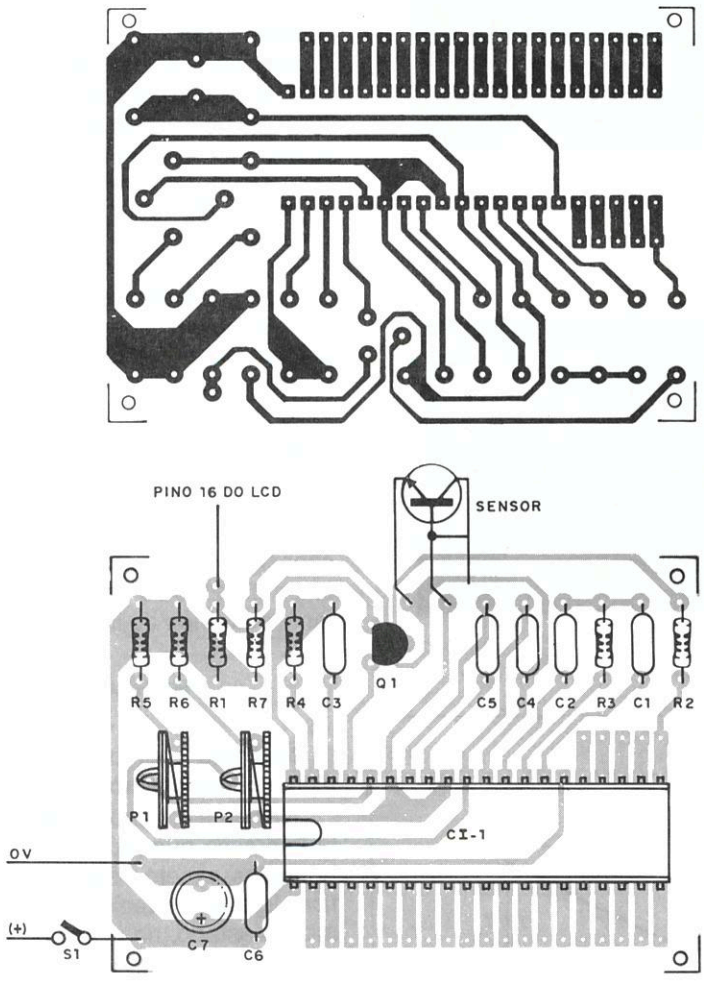
2



4



3



LISTA DE MATERIAL

* CI-1 - 7106 - conversor analógico digital - Intersil
* LCD - HC 1331-C - display de cristal líquido ou equivalentes
Q1 e Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
S1 - Interruptor simples
B1 - 9V - bateria
C1 - 220nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 - 470nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C3 - 100pF - capacitor cerâmico
C4 - 10nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C5 e C6 - 100nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C7 - 10 µF x 12V - capacitor eletrolítico
P1 e P2 - 220k - trim-pots
R1 e R2 - 470k - resistores (amarelo, violeta, amarelo)
R3 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R4 e R6 - 100k - resistores (marrom, preto, amarelo)
R5 - 1M - resistor (marrom, preto, verde)
R7 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)

* ou no lugar do CI-1 e LCD - HC1331-C o módulo LCM 300 que pode ser adquirido pelo correio através da Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, conector de bateria, fios, solda etc.

Observe a marca lateral de referência para a contagem dos terminais de ligação.

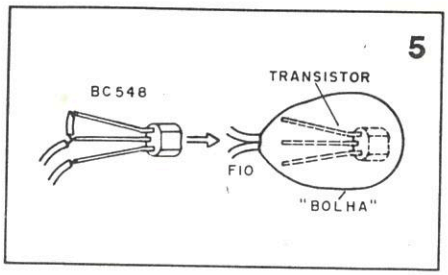
Os pontos de ligação retangulares na placa de circuito impresso referem-se às saídas para o display de cristal líquido, bastando identificar as conexões pelo diagrama.

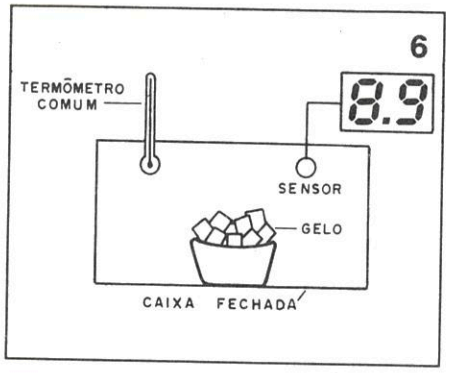
Os resistores são todos de 1/8W com 5% de tolerância e os capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster, conforme os valores.

AJUSTE E USO

Para fazer o ajuste é preciso levar em conta que o transistor não pode ser imerso em qualquer tipo de líquido, pois isso afetará a corrente entre seus terminais prejudicando a leitura. Uma sugestão para uso em locais úmidos ou quando ele deva ser colocado em contato com líquido, consiste na preparação de uma "bolha" isolante com borracha de silicone, conforme mostra a figura 5.

Se o termômetro for apenas usado para medidas ao ar livre, a calibração pode ser feita tendo por referência um termômetro comum. Para isso, leve os dois a um local de temperatura baixa, por exemplo numa caixa que contenha gelo e, esperando algum tempo para





que o equilíbrio térmico seja estabelecido, ajuste P2 para que tenhamos a leitura digital equivalente à indicação do termômetro comum. Depois, coloque os dois termômetros numa caixa onde exista um aquecedor; espere algum tempo para se estabelecer o equilíbrio térmico. Ajuste P1 para que a leitura do termômetro digital seja a mesma do termômetro comum, conforme mostra a figura 6.

Para o caso de um termômetro vedado, podemos usar gelo fundente, quando então calibramos o termômetro em 000.0 e água fervente, quando fazemos o ajuste em +100.0, obtendo maior precisão.

Comprovado o funcionamento e feito o ajuste é só utilizar o termômetro, instalando-o definitivamente na caixa, preparando o sensor para os sinais diversos locais de medição.

Lembramos que a prontidão de um termômetro, ou seja, sua velocidade em responder a uma medida de temperatura, depende da capacidade térmica do sensor. Assim, no caso do transistor temos uma prontidão relativamente baixa, o que significa que sempre devemos esperar pelo menos uns 3 ou 4 minutos até que o equilíbrio térmico se estabeleça entre o sensor e o ambiente, para somente então fazer a leitura.

Sensores de maior velocidade e maior precisão também poderão ser usados, como por exemplo o KTY84 da Philips, que é um sensor linear cuja descrição é dada em pormenores na Revista nº 183, pág. 58. As características deste sensor permitem sua substituição direta em relação ao sensor indicado neste artigo.

Joystick eletrônico para o MSX

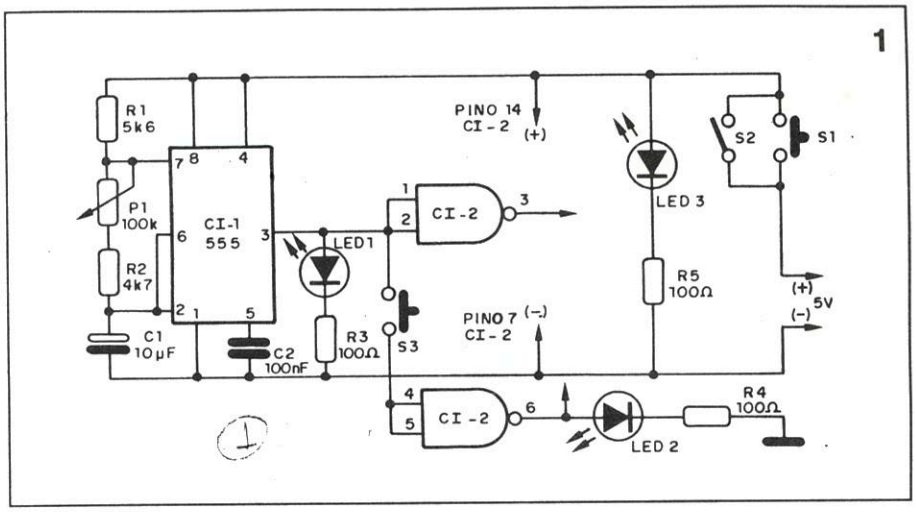
Que tal facilitar as batalhas interplanetárias de seu micro?
O projeto aqui proposto não é simplesmente um joystick eletrônico, mas sim uma verdadeira "arma de guerra" O joystick eletrônico foi elaborado para dar maior oportunidade de vitória a jogadores que se encontram em dificuldades para atravessar algumas fases de jogos como GALAGA, SKY JAGAR, ZANAC e outros. Esse jogos além de dar um bom quebra-cabeças para o jogador, exigem uma grande capacidade de coordenação motora, e assim, torna-se cansativo à medida que avança-se às novas fases.

André Luiz Lopes

COMO FUNCIONA

O circuito é formado por 2CIs, sendo um 555 temporizador) e um 74LS00, conforme mostra a figura 1.

O CI-1 aciona o CI-2, quando a chave S1 é pressionada. O 74LS00, por sua vez, funciona gerando pulsos para entrada de tiros do micro. Esses pulsos podem ser controlados através do potenciômetro P1 e do capacitor C1. A segunda porta do 74LS00 ativará o 2 tiro quando a chave S3 for acionada. As demais portas deverão ser aterradas para que não haja sobrecar-



ga no integrado. O 74LS00 foi usado porque suas 4 portas NAND possuem uma lógica positiva, compatível com o micro. Os leds servirão para monitorar quais dos tiros estão sendo dados. A chave S2 servirá para atirar automaticamente, deixando a chave S3 para uso manual.

A alimentação do circuito é feita através do próprio microcomputador, e é de 5V. Para retirar essa alimentação é necessário usar um cabo de 9 fios para computador, mas se você, não encontrar o cabo, nada impede a alimentação do circuito através de uma fonte externa de 5 V.

Os demais componentes não são críticos, observando apenas seus valores.

CARACTERÍSTICAS

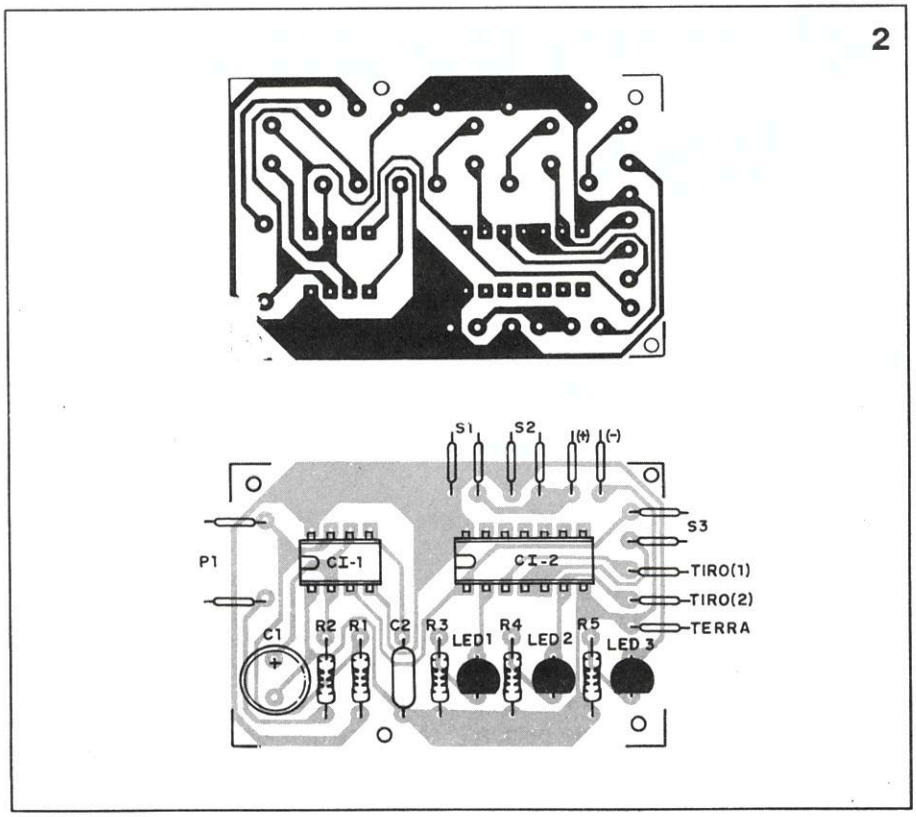
Alimentação 5V
Regulagem de tiros
Dois tiros separados
Saída opcional para joystick
Tiro automático

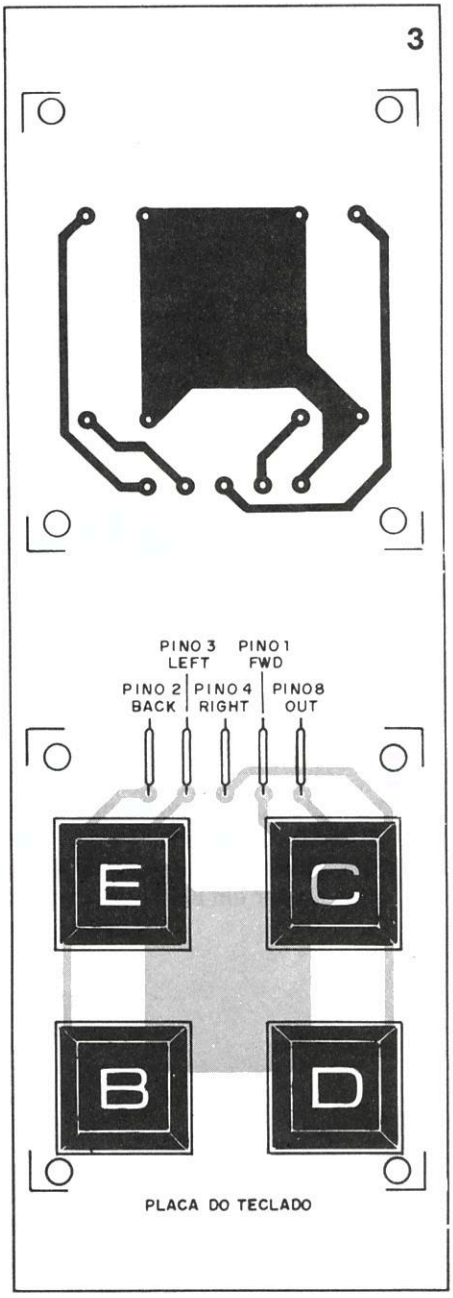
MONTAGEM

Na figura 2, vemos o circuito montado em uma placa de circuito impresso.

É conveniente, montar os CIs em soquetes, para que os mesmos não sejam danificados com excesso de calor. Os resistores são todos de 1/8W. Já os capacitores terão sua tensão de trabalho a partir de 10V, sendo um eletrolítico e um cerâmico, os leds podem ser de cores diferentes, de qualquer tamanho ou tipo. As chaves S1, S2 e S3 deverão ser conectadas à caixa, juntamente com os leds e P1.

Na figura 3, fornecemos a placa do circuito do teclado, onde deverá ser observado as ligações dos tiros e da alimentação, que devem ser feitas direto do cabo do joystick. para isso consulte a tabela das figuras 4 e 5.



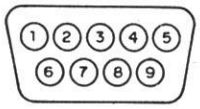


4

SINAIS

PINO	SINAL
1	FWD
2	BACK
3	LEFT
4	RIGHT
5	+5V
6	TRG 1
7	TRG 2
8	OUT
9	GND

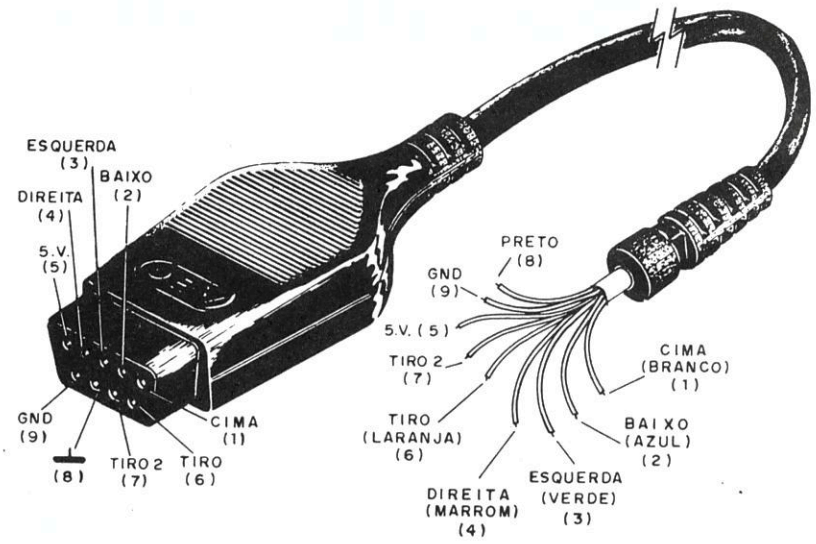
CONECTOR



POSIÇÃO FÍSICA DOS PINOS NO MSX

PORTE DE ENTRADA / SAÍDA DO JOYSTICK
CIRCUITO UTILIZADO AY-3-8910
ENTRADA / SAÍDA: 4 BITS DE ENTRADA, 16 BITS DE SAÍDA E 2 BITS BIDIRECIONAIS (POR PORT)
LÓGICA: POSITIVA
CONECTOR: DE 9 PINOS
NÍVEL: TTL

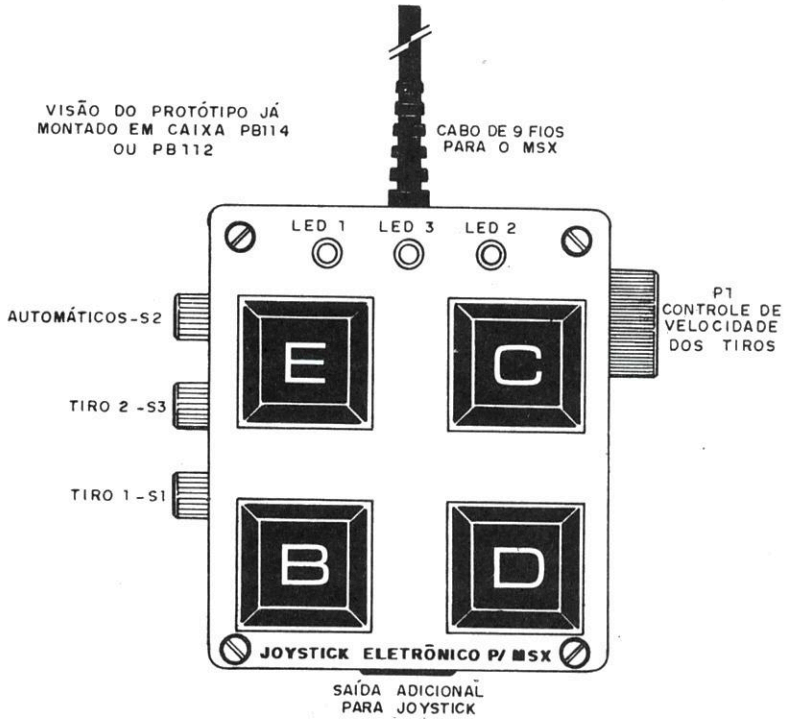
5



LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 (timer)
CI2 - 74LS00 (4 portas NAND de 2 entradas) TTL
P1 - 100K - potenciômetro linear
C1 - 10µF x 10V - capacitor eletrolítico
C2 - 100 nF - capacitor cerâmico
R1 - 5k6x1/8W - resistor (verde, azul, vermelho)
R2 - 4k7x1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 a R5 - 100Ωx1/8W - resistores (marrom, preto, marrom)
D1 a D3 - leds de cores diferentes comuns
S1, S3 - interruptores de pressão
S2 - interruptor de pressão com trava
Diversos: Cabo de 9 fios para micro, caixa para montagem, soquetes para os CIs, fio, solda, placa de circuito impresso, etc

6



Na figura 6, temos uma visão da montagem já instalada em uma caixa plástica de modelo PB114.

PROVA E USO

Carregue o micro com o programa escolhido, ligue o cabo a um dos conectores do mesmo, acione S1, ajuste P1 como quiser, e depois é só jogar. **OBS**: a saída para joystick opcional deve ser colocada na outra extremidade da caixa observando-se as devidas ligações.

Não percam na próxima edição:

"AMPLIFICADOR DE 20 W"

Booster para TV/FM

O circuito que apresentamos reforça os sinais da faixa de FM e também dos canais baixos de VHF. Se o leitor tem problemas de recepção, relacionados com a transmissão do sinal num cabo longo ou ainda com o próprio sistema de antena usado, este circuito eventualmente pode ser a solução procurada.

Newton C. Braga

O uso de um amplificador de antena ou booster para FM ou VHF pode solucionar alguns problemas de recepção desde que convenientemente instalado. De fato, nem sempre a recepção de sinais muito fracos pode ser solucionada por este tipo de equipamento.

Quando usar o booster é algo que explicaremos antes de dar nosso projeto de modo a permitir que o leitor possa saber se este projeto é ou não a solução para seu problema.

O circuito é alimentado pela rede local, com um baixíssimo consumo de corrente e proporciona um aumento de alguns dB no sinal recebido, tornando-o melhor para a excitação de seu sintonizador de FM ou receptor de TV.

São usados dois transistores de baixo custo e os demais componentes podem ser encontradas com muita facilidade no comércio especializado.

QUANDO USAR O BOOSTER

Para que possamos amplificar um sinal de FM ou TV de modo que ele chegue a antena. Se o sinal não chegar até a antena ou então o fizer de maneira muito fraca, teremos dois tipos de problemas.

No primeiro caso, não havendo sinal não há o que amplificar e o booster simplesmente não funciona. No segundo caso, se o sinal chegar muito fraco na antena, com uma intensidade que se aproxima do próprio nível de ruído natural da atmosfera, o booster amplificará tanto o sinal como o ruído e o resultado será desastroso: teremos a amplificação do pouco sinal que chega juntamente com o próprio "chuvisco", conforme mostra a figura 1.

Quanto então usar o booster?

Pode ocorrer em alguns casos que o sinal chega com boa intensidade até sua antena, mas ao ser transmitido via



cabo até o televisor ou sintonizador, ele perca parte de sua potência, causando então problemas de chuviscos ou ainda um som pobre num receptor de FM. A atenuação do cabo deve então ser compensada utilizando-se para esta finalidade um booster.

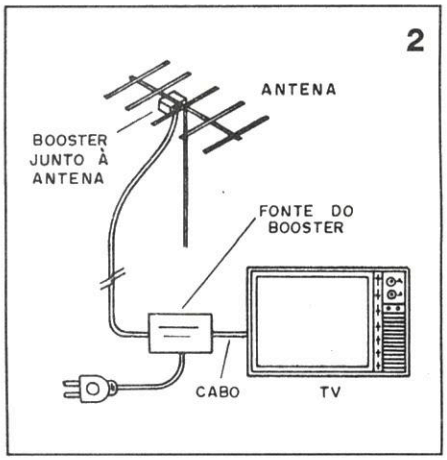
Este booster deve então ser instalado perto da antena, e não junto ao receptor, compensando eventuais perdas "antes" que ela ocorram, conforme mostra a figura 2.

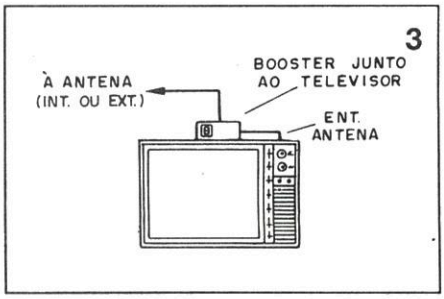
Este tipo de recurso é muito importante se o cabo que liga a antena ao televisor ou sintonizador for muito longo.

Outra aplicação que permite a instalação do booster junto ao televisor, conforme mostra a figura 3, ocorre na seguinte condição:

O sinal que chega até a antena é relativamente fraco, mas ainda assim suficientemente forte para não necessitar de uma amplificação junto à antena, por não haver perdas tão grandes no cabo, quer devido ao seu comprimento pequeno ou outros fatores. No entanto, o sinal não é suficientemente forte para excitar os circuitos do televisor (por ser antigo ou de tipo não sensível) ou do sintonizador de FM (o medidor de intensidade de sinal mal sai do zero na estação que se deseja ouvir e o próprio chaveamento do decodificador estéreo falha).

Neste caso, utilizaremos o booster junto ao receptor (televisor ou receptor de FM) de modo a compensar um pouco a pequena intensidade do sinal ele-





vando-a a ponto de ocorrer a excitação dos circuitos.

Se o leitor tem um dos problemas em que o booster pode ajudar então sua montagem pode ser levada em conta.

COMO FUNCIONA

O circuito apresentado é bastante simples e emprega dois transistores de RF bastante comuns e portanto baratos. Nada impede, entretanto que o leitor faça experiências com transistores de maior ganho, menor nível de ruído e até mesmo freqüências de operação mais elevadas, extendendo assim a gama de aplicações do booster.

Também lembramos que este circuito serve para operar com recepto-

res de VHF quando ligados a antenas externas.

O ganho do circuito pode ser alterado pela mudança de valor de C3.

Com valores menores para este capacitor podemos reduzir o ganho de modo a evitar a saturação do circuito em função da antena e intensidade do sinal com que se trabalha, levando-o ao nível ideal.

Dada a operação com freqüências elevadas é preciso tomar certo cuidado com o lay out da placa e principalmente com componentes mais sensíveis a altas freqüências, como por exemplo: os capacitores que devem ser todos cerâmicos, exceto C6 que é um eletrolítico comum.

O choque de RF (L1) serve de carga para o circuito amplificador, permitindo assim a extração do sinal amplificado para o televisor via capacitor C4.

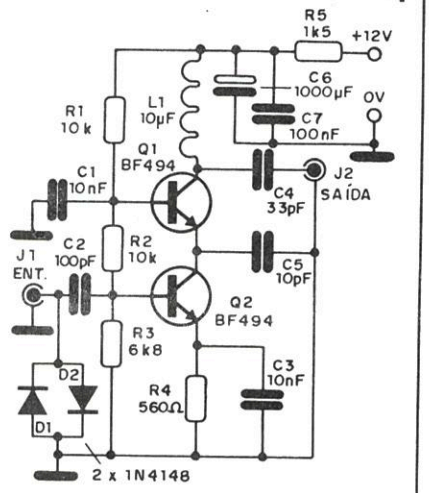
Este componente não é crítico consistindo em aproximadamente 15 espiras de fio fino (24 a 28) sem núcleo em forma com diâmetro de 5mm.

Um choque comercial (micro choque de mesmo valor ou valor próximo do indicado deve funcionar perfeitamente).

Os diodos D1 e D2 na entrada do circuito formam um sistema de proteção contra descargas estáticas evitando danos aos transistores caso elas ocorrem, principalmente em dias de tempestade.

Os jaques de entrada e saída devem ser de acordo com o tipo de cabo usado na conexão da antena e do equipamento receptor.

4



A fonte de alimentação é extremamente simples já que não precisamos de uma tensão regulada. Desta forma temos apenas o transformador, dois diodos e o capacitor de filtro.

Como a corrente consumida pelo sistema é muito pequena, o cabo de conexão da fonte ao booster pode ser bem longo o que possibilita sua instalação junto à antena.

MONTAGEM

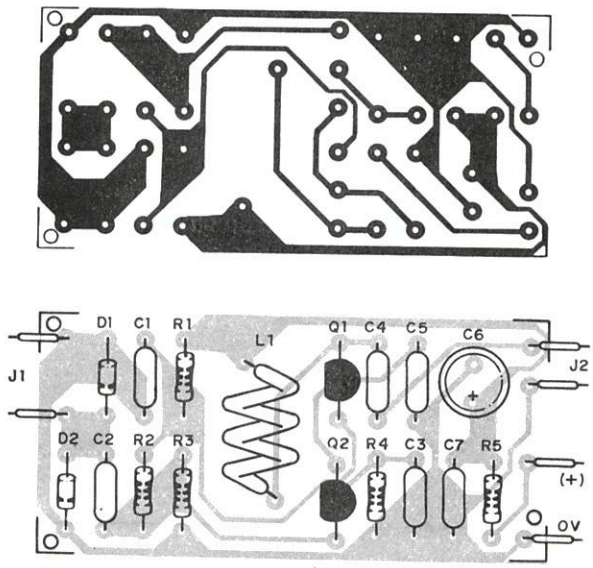
Na figura 4, temos o diagrama completo de nosso booster, observando-se que a fonte de alimentação é separada.

A placa de circuito impresso para este projeto, cujo lay-out deve ser o mais próximo possível do sugerido, é dado na figura 5.

LISTA DE MATERIAL

Q1 e Q2 - BC494 ou equivalentes - transistores de RF
D1 e D2 - 1n4148 ou equivalentes - diodos de silício
D3 e D4 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V x 100 mA
K1 - 10 µH - ver texto
R1 e R2 - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)
R3 - 6k8 - resistores (azul, cinza, vermelho)
R4 - 560 ohms - resistor (verde, azul, marrom)
R5 - 1k5 - resistor (marrom, verde, vermelho)
C1 e C3 - 10 nF - capacitores cerâmicos
C2 - 100 pF - capacitor cerâmico
C4 - 33 pF - capacitor cerâmico
C5 - 10 pF - capacitor cerâmico
C6 - 10 µF x 16V - capacitor eletrolítico
C7 - 100 nF - capacitor cerâmico
C8 - 1 000 µF x 16V - capacitor eletrolítico
S1 - Interruptor simples
F1 - 250 mA - fusível
J1, J2 - jaques de entrada e saída (ver texto)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, suporte para fusível, fios, solda, etc.

5

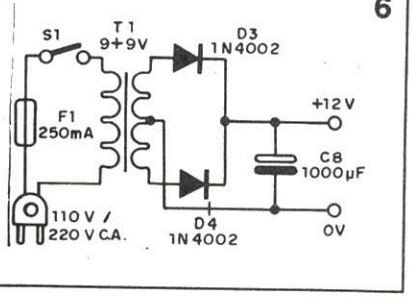


A fonte de alimentação tem o circuito completo dado na figura 6.

A bobina L1 tem suas características dadas no item anterior do artigo, enquanto o transformador da fonte deve ter primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V com pelo menos 100 mA de corrente.

Os transistores originais são os BF494 mas qualquer tipo de RF para

6



VHF como o BF495, F180, etc podem ser experimentados sem problemas.

Os eletrolíticos têm uma tensão de trabalho de 16V e os demais capacitores são cerâmicos de boa qualidade.

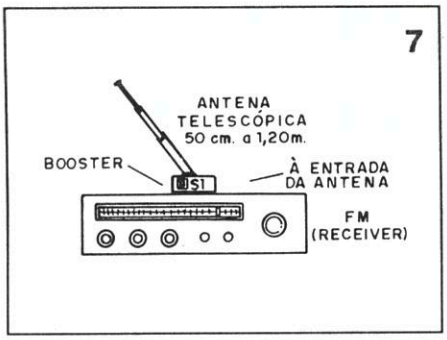
Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e os diodos da fonte podem ser retificadores da série 1N4002 ou de maior tensão. Os diodos da entrada de sinal são de silício de uso geral como os 1N4148 ou equivalentes.

As conexões de entrada e saída de sinal devem ser bem curtas e com jaques apropriados.

Se o aparelho for instalado junto às antena deve ser instalado em caixa bem vedada de modo a evitar a ação da chuva.

O cabo de conexão da fonte ao aparelho pode ser comum (não precisa ser blindado). Fio paralelo ou trançado 22 serve perfeitamente para esta finalidade e não há praticamente limite para o comprimento máximo usado.

Para uma instalação junto ao aparelho, uma caixa plástica pode ser empregada e no caso de um FM podemos até sugerir o uso de uma antena telescópica na entrada, conforme mostra a figura 7, obtendo-se com isso uma "antena amplificada".



PROVA E USO

A prova do aparelho é muito simples: basta ligá-lo na entrada do televisor ou FM, conforme o caso que se deseja resolver (junto à antena ou junto ao aparelho - ver texto) e verificar os resultados.

Se não ocorrer uma melhora da maneira esperada verifique então se a solução para o seu problema realmente não depende de um boos-
ter.
ster.

Comprovado o funcionamento é só pensar na instalação definitiva. Use cabos de boa qualidade na transmissão dos sinais para que não ocorra atenuações ou então fantasmas.

Observamos que este tipo de circuito não soluciona problemas de fantasmas de determinados tipos.

Proteção para Fontes

Marcones J. Bispo

Esta proteção utiliza um relé que desativa uma fonte enquanto a tensão de entrada for superior a prevista pelo zener. (figura 1)

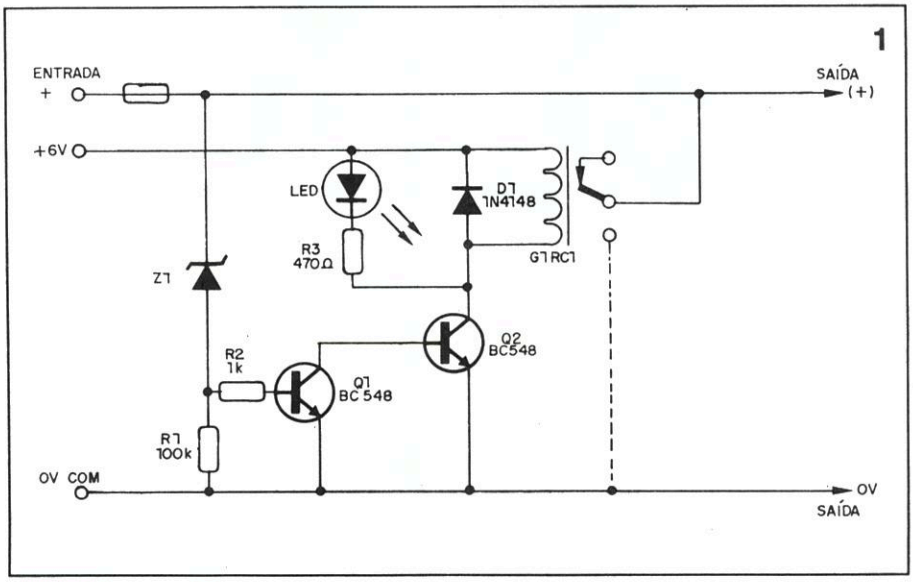
O funcionamento é simples, com tensões maiores que a do zener o transistor Q1 é polarizado e com isso também Q2 no sentido de energizar a bobina do relé que desativa a fonte. Tão logo a tensão caia abaixo do valor do zener o relé desliga restabelecendo a alimentação.

O circuito funciona com tensões de entrada de 3 a 50 V e uma pequena modificação pode ser sugerida para uma ação diferente unilateral.

Esta modificação consiste em se estabelecer as ligações da linha pontilhada.

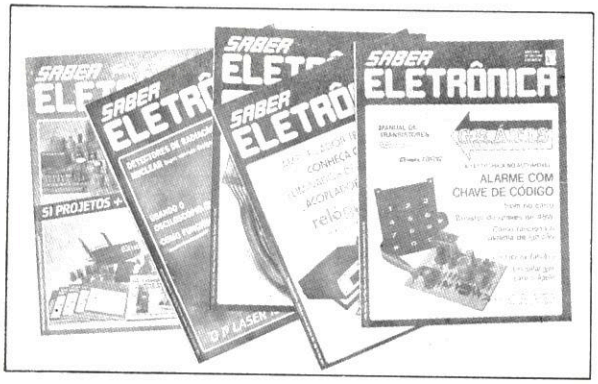
Quando o relé fechar teremos um surto de corrente que queima o fusível e assim impedindo que, mesmo que a tensão volte ao normal a carga seja alimentada. Somente com a verificação do motivo do surto de alta tensão e a reposição do fusível é que poderemos restabelecer o funcionamento normal do circuito.

Para a versão indicada o relé é de 6 V e exige-se uma alimentação separada de pelo menos 250 mA para o circuito de proteção. Como a ativação do circuito só ocorre com a sobretensão, podem ser usadas pilhas comuns na alimentação.



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

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

☐ **SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 6.720,00

☐ **ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por Cr$ 4.440,00

VÁLIDO ATÉ 04/03/91

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:

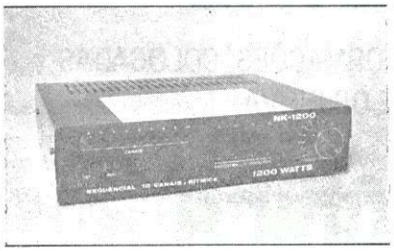
EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

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

R • REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO

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%

SEQUÊNCIAIS 2X1 – RÍTMICA



1200 W por canal

– 4 canais –
500 – **Cr$ 19.200,00**

– 6 canais –
501 – **Cr$ 24.000,00**

– 10 canais –
502 – **Cr$ 34.800,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 – 5 x 8cm – **Cr$ 330,00**
597 – 5 x 10cm – **Cr$ 380,00**
598 – 8 x 12cm – **Cr$ 780,00**
599 – 10 x 15cm – **Cr$ 1.200,00**

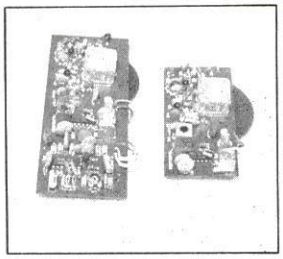
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

519 – **Cr$ 1.260,00**

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – NIPO-PEN

600 – **Cr$ 1.700,00**

RECEPTORES DE FM



9 a 12 V
88 a 108 MHz

– Decodificado (Estéreo) –
503M – **Cr$ 7.700,00** Montado
503K – **Cr$ 6.750,00** Kit

– Pré-calibrado (Mono) –
504M – **Cr$ 6.700,00** Montado
504K – **Cr$ 4.750,00** Kit

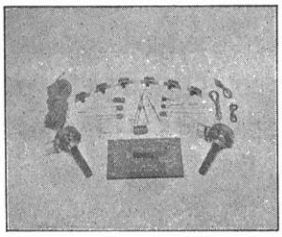
TRANSCORDER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)



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

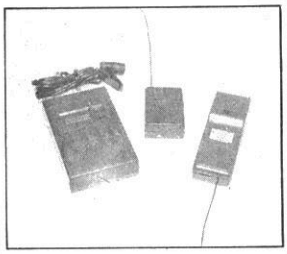
520 – **Cr$ 11.600,00**

SONS PSICODÉLICOS – 12 V



508K – **Cr$ 4.200,00** Kit

MICROTRANSMISSORES FM

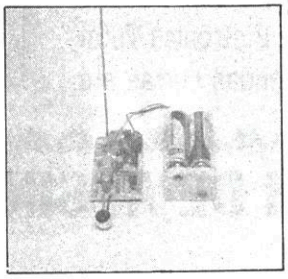


SCORPION
504 – **Cr$ 2.500,00**

FALCON
505 – **Cr$ 3.800,00**

CONDOR
506 – **Cr$ 5.540,00**

SPYFONE SE003



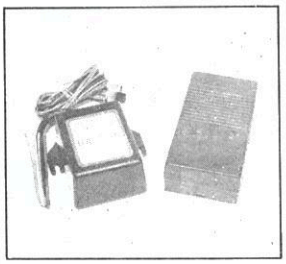
Microtransmissor secreto com microfone ultra-sensível para ouvir conversas à distância.

507 – **Cr$ 12.120,00**

ALERTA – ALARME DE APROXIMAÇÃO

Simples de usar, basta pendurar o alarme à maçaneta e liga-lo

532 – **Cr$ 7.680,00**

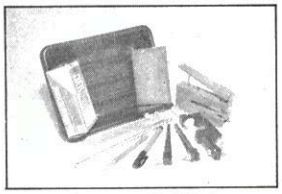


ANTIFURTO ELETRÔNICO AFA 1012

Dispositivo de segurança para automóveis.
Características: simula defeitos mecânicos temporizados, mobilizando o veículo após 120 s.

533 – **Cr$ 17.800,00**

LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



CONJUNTO CK-3

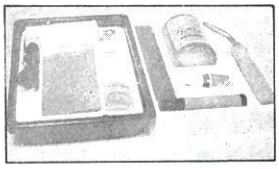
Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão.

529 – **Cr$ 6.690,00**

CONJUNTO CK-10
(Estojo de madeira)

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

530 – **Cr$ 9.800,00**



CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, percloreto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame para corrosão, placa de fenolite, 5 projetos.

531 – **Cr$ 11.200,00**

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm
511 – **Cr$ 600,00**

200 x 47 mm
512 – **Cr$ 1.160,00**

300 x 47 mm
513 – **Cr$ 1.790,00**

400 x 47 mm
514 – **Cr$ 2.300,00**

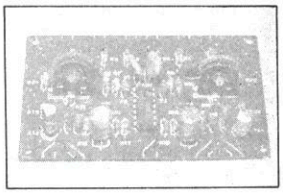
100 x 95 mm
515 – **Cr$ 1.160,00**

200 x 95 mm
516 – **Cr$ 2.350,00**

300 x 95 mm
517 – **Cr$ 3.220,00**

400 x 95 mm
518 –

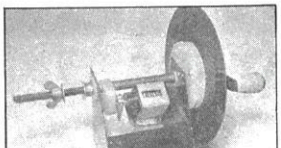
MIXER ESTÉREO (Módulo)



3 entradas e 1 ajuste de tom por canal.

509 – **Cr$ 10.000,00**

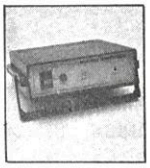
REBOBINADOR BOBIJET



Para enrolamentos de transformadores e bobinas. (contador de 4 dígitos)

510 – **Cr$ 15.200,00**

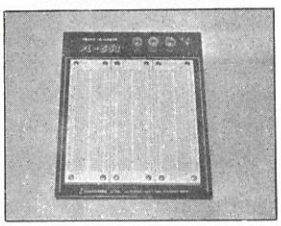
SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720



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

525 – **Cr$ 17.800,00**

MATRIZ DE CONTATOS



PRONT-O-LABOR a ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: modelo simples, 2 barramentos, 550 pontos.
521 – **Cr$ 7.280,00**

PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
522 – **Cr$ 8.080,00**

PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
523 – **Cr$ 14.200,00**

PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.
524 – **Cr$ 21.400,00**

PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHZ SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)

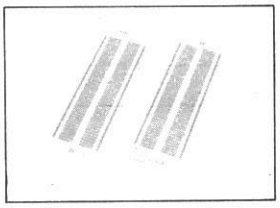
527 – **Cr$ 1.350,00**

PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE – SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)

528 – **Cr$ 1.260,00**

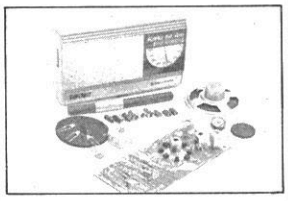
PLACA PSB - 1 (47 X 145 mm. - Fenolite)



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.

538 – **Cr$ 780,00**

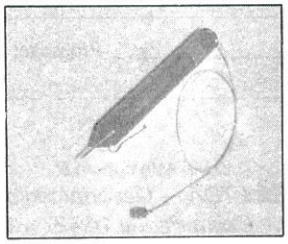
RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores.

535K – **Cr$ 9.500,00** Kit

INJETOR DE SINAIS



534 – **Cr$ 2.880,00**

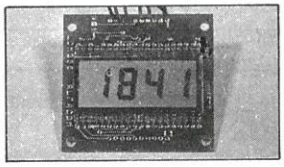
MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

(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$ 5.500,00** Kit

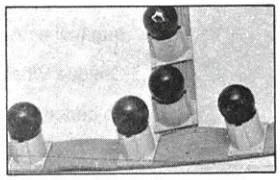
MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO – LCM 300 (Três e meio digitos)



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

539 – **Cr$ 17.400,00**

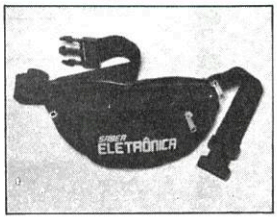
ULTRA CABO



Solução para o seu sequêncial. Flexível, tiras de 10/15 e 20 metros, 7 soquetes em cada metro.

537 – **Cr$ 550,00** por m.

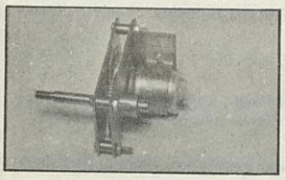
POCHETTE



Bolsinha para ambos os sexos.

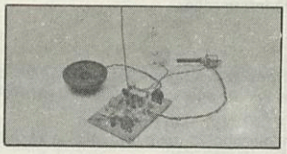
536 – **Cr$ 1.600,00**

MINI CAIXA DE REDUÇÃO



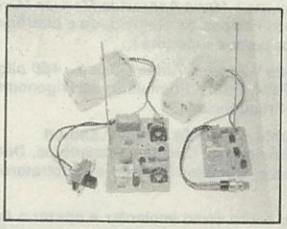
Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
540 – **Cr$ 5.400,00**

RECEPTOR DE FM – VHF (experimental)



Recepção de: som dos canais de TV, FM, Rádio Amador (2 m), Aviação, Polícia etc.
541 – **Cr$ 18.600,00**

RADIOCONTROLE MONOCANAL



Receptor de 4 transistores super-regenerativo.
Aplicações práticas: abertura de portas, fechaduras, acionamento de gravadores, projetores, eletrodomésticos, até 4 Amperes.
542 – **Cr$ 23.000,00**

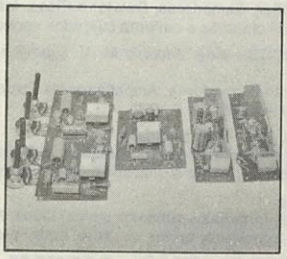
AMPLIFICADORES

AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Estéreo
Com controle de tonalidade.
565M – **Cr$ 12.000,00** Montado
566K – **Cr$ 9.800,00** Kit

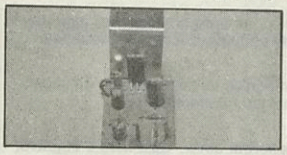
AMPLIFICADOR 15 W (IHF) Mono
567M – **Cr$ 6.160,00** Montado
568K – **Cr$ 4.900,00** Kit

AMPLIFICADOR 40 W (IHF) Estéreo
569M – **Cr$ 7.800,00** Montado
570K – **Cr$ 6.600,00** Kit

AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Mono
571M – **Cr$ 7.700,00** Montado
572K – **Cr$ 7.100,00** Kit

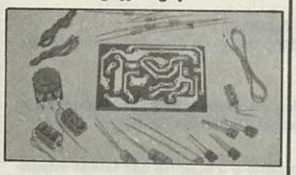


AMPLIFICADOR NK9W (Mono)



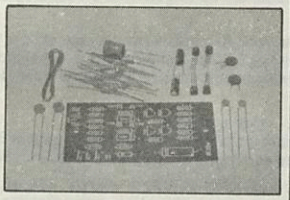
573M – **Cr$ 4.900,00** Montado
574K – **Cr$ 3.500,00** Kit

AMPLIFICADOR AUXILIAR 3 W – 6 V



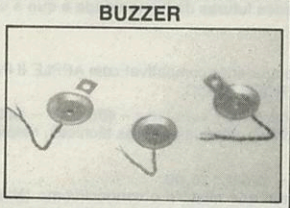
575K – **Cr$ 3.520,00** Kit

PRÉ-AMPLIFICADOR (M204)

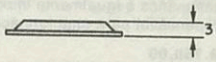


Para microfones, gravadores etc.
576M – **Cr$ 3.900,00** Montado
577K – **Cr$ 3.500,00** Kit

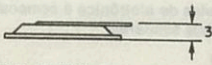
BUZZER



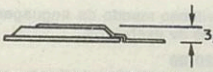
Microbuzina com pressão sonora a 5 Khz com mínimo de 76 dB.



MP–10 *593* – **Cr$ 1.440,00**



MP–11 *594* – **Cr$ 1.440,00**



MP–12 *595* – **Cr$ 1.440,00**

VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS



Equipamento para reproduzir cópias de fitas de vídeo sem perda de qualidade.
591M – **Cr$ 34.800,00** Montado
592K – 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$ 7.900,00**

PACOTE Nº 2 INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7812
544 – **Cr$ 5.030,00**

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$ 14.070,00**

PACOTE Nº 4 RESISTORES
200 Resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
546 – **Cr$ 3.510,00**

PACOTE Nº 5 CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
547 – **Cr$ 9.450,00**

PACOTE Nº 6 CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
548 – **Cr$ 14.500,00**

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

Brocas para minifuradeira (caixa com 6 unidades)
557 – **Cr$ 12.600,00**
Carregador universal de bateria
558 – **Cr$ 6.600,00**
Cortador de placa
559 – **Cr$ 1.320,00**
Furadeira Superdrill – 12V
560 – **Cr$ 5.600,00**
Pasta térmica – 20g
561 – **Cr$ 1.100,00**
Pasta térmica – 70g
562 – **Cr$ 2.400,00**
Percloreto – frasco com 200g
563 – **Cr$ 840,00**
Percloreto –frasco com 1 Kg
564 – **Cr$ 1.680,00**

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$ 2.800,00**

MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms
554 – **Cr$ 2.800,00**

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 – **C$65.300,00**

MSO2RA4 – 220VCC – 8mA – 12000 ohms
556 – **Cr$ 7.300,00**

RELÉ MINIATURA G
- Um contato reversível.
- 10A resistivos.

G1RC1 – 6VCC – 80mA – 75 ohms
549 – **Cr$1.080,00**

G1RC2 – 12VCC – 40mA – 300 ohms
550 – **Cr$ 1.020,00**

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$ 2.590,00**

RD1NAC2 – 12VCC – 1200 ohms – 1NA
552 – **Cr$ 2.590,00**

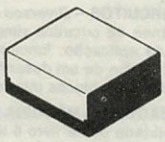
CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS



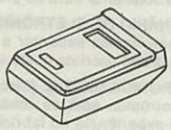
PB 117 – 123 x 85 x 62 mm.
578 – **Cr$ 1.740,00**
PB 118 – 147 x 97 x 65 mm.
579 – **Cr$ 1.950,00**
PB 119 – 190 x 110 x 65 mm.
580 – **Cr$ 2.260,00**

COM TAMPA EM "U"



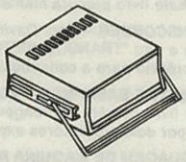
PB 201 – 85 x 70 x 40 mm.
581 – **Cr$ 600,00**
PB 202 – 97 x 70 x 50 mm.
582 – **Cr$ 680,00**
PB 203 – 97 x 85 x 42 mm.
583 – **Cr$ 840,00**

PARA CONTROLE



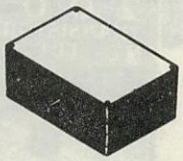
CP 012 – 130 x 70 x 30 mm.
584 – **Cr$ 690,00**

COM PAINEL E ALÇA



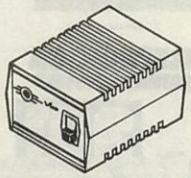
PB 207 – 130 x 140 x 50 mm.
585 – **Cr$ 2.250,00**
PB 209 – 178 x 178 x 82 mm.
586 – **Cr$ 3.070,00**

COM TAMPA PLÁSTICA



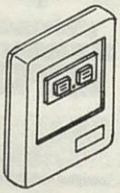
PB 112 – 123 x 85 x 52 mm.
587 – **Cr$ 1.290,00**
PB 114 – 147 x 97 x 55 mm.
588 – **Cr$ 1.620,00**

P/ FONTE DE ALIMENTAÇÃO



CF 125 – 125 x 80 x 60 mm.
589 – **Cr$ 990,00**

P/ CONTROLE REMOTO



CRO – 95 x 60 x 22 mm.
590 – **Cr$ 690,00**

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$ 2.250,00 cada**
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. OBRA COMPLETA com 900 circuitos e 1 200 informações.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL. I – *Newton C. Braga* – **Cr$ 2.760,00**

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL. II – *Newton C. Braga* – **Cr$ 3.790,00**
Ideais para quem quer saber usar o multímetro em todas suas aplicações. Tipos de aparelhos, como escolher, como usar, aplicações no lar e no carro, 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$ 3.790,00**
Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo. A obra é composta por teoria, aplicações, características e equivalências.

PROJETOS E FONTES CHAVEADAS – *Luis Fernando P. de Mello – 296 pág.* – **Cr$ 8.200,00**
Obra de referência, para estudantes e profissionais da área de eletrônica, e que pretende suprir uma lacuna, visto que não existem publicações similares em português. Idéias necessárias à execução de um projeto de fontes chaveadas, desde o conceito até o cálculo de componentes.

PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES – *Raimondo Cuocolo – 196 pág.* – **Cr$ 6.750,00**
Hardware de um micro compatível com o IBM-PC – Firmware (pequenos programas aplicativos) – Software básico e aplicativo – Noções sobre interfaces e barramentos – Conceitos de codificação e gravação – Discos flexíveis e seus controladores no PC – Discos Winchester e seus controladores.

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA – *Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marino – 320 pág.* – **Cr$ 7.030,00**
Este livro vista dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária 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$ 8.640,00**
Modulação em Amplitude de Frequência – Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM – Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores, Programação 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$ 7.580,00**
Iniciação à Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores/Subtratores e outros.

AUTOCAD – *Eng. Alexandre L. C. Censi – 332 pág.* – **Cr$ 8.300,00**
Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista, uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad é um software que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis. Um software gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.

AMPLIFICADOR OPERACIONAL – *Eng. Roberto A. Lando e Eng. Serg Rios Alves – 272 pág.* – **Cr$ 5.740,00**
Ideal e Real, em componentes discretos, Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Amplificadores de Áudio, Modulador, Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.



TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS – *Eng. Antonio M. V. Cipelli e Eng. Waldir J. Sandrini – 580 pág.* **Cr$ 8.400,00**
Diodos, Transistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em Projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.

LINGUAGEM C – Teoria e Programas – *Thelmo João Martins Mesquita – 134 pág.* – **Cr$ 5.430,00**
O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções, variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do Programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca padrão e uma série de exemplos.

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA – *L. W. Turner – 430 pág.* – **Cr$ 8.490,00**
Obra indispensável para o estudante de eletrônica. Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera , a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO – *Gino Del Monaco – Vittorio Re – 511 pág.* – **Cr$ 5.560,00**
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior.

301 CIRCUITOS – *Diversos Autores – 375 pág.* – **Cr$ 7.630,00**
Coletânea de circuitos simples publicados na revista ELEKTOR, para montagem dos mais variados aparelhos. Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação, funcionamento, materiais, instruções para ajuste e calibração etc. Em 52 deles é fornecido um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. Mais apêndices com características elétricas dos transistores utilizados, pinagens e diagramas em blocos internos dos CLs, além de índice temático.

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE – *Don Inman – Kurt Inman – 300 pág.* – **Cr$ 3.480,00**
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de Linguagem Basic, na programação em Linguagem de máquina. São usados, sons, gráficos e cores tornando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS – *Francisco Ruiz Vassallo – 224 pág.* – **Cr$ 2.490,00**
Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, 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$ 1.800,00**
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, a energia solar. Este livro é objetivo, evitando dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem aplicações práticas em nenhum setor.



GUIA DO PROGRAMADOR – *James Shen – 170 pág.* – **Cr$ 2.880,00**
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português – *Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima – 480 pág.* – **Cr$ 8.800,00**
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias) – *Segio Garue – 280 pág.* – **Cr$ 7.120,00**
Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA – *Victor F. Veley – John J. Dulin – 502 pág.* – **Cr$ 8.800,00**
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. A matemática é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se à deficiências neste tratamento. Eis aqui uma obra indispensável para uma formação sólida no tratamento matemático.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo) – *Gianfranco Figini – 202 pág.* – **Cr$ 6.750,00**
A teoria da regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos.

TRANSCORDER – *Eng. David Marco Risnik – 88 pág.* – **Cr$ 4.450,00**
Faça o seu "TRANSCORDER". Este livro elaborado para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica é composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para a construção do seu "TRANSCORDER" ou dar manutenção em aparelhos similares.

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I – *Luis Tarcísio de Carvalho Jr. et al.* – **Cr$ 5.420,00**
Este livro contém abordagem completa dos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX – *Figueredo e Rossini* – **Cr$ 5.230,00**
Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da linguagem de máquina Z-80. Cada aspecto do Assembly Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX – *Figueredo, Maldonado e Rossetto* – **Cr$ 6.120,00**
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 exemplificados. Truques e macetes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são ensinados. Obra indispensável para o programador de MSX!

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$ 10.200,00**
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$ 7.480,00**
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$ 6.840,00**
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$ 6.960,00**
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$ 7.550,00**
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$ 7.630,00**
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$ 6.730,00**
Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pensar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "software" de seus cérebros.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS – *L. W. Turner – 464 pág.* – **Cr$ 8.830,00**
O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, as técnicas e conhecimentos mais recentes com vistas a fornecer uma valiosa obra de consulta para o engenheiro eletrônico, cientista, estudante, professor e leitor com interesse generalizado em eletrônica e suas aplicações.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO – *Werner W. Diefenbach – 140 pág.* – **Cr$ 15.500,00**
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$ 15.500,00**
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$ 4.880,00**
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$ 5.280,00**
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$ 6.730,00**
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$ 6.730,00**
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.* –

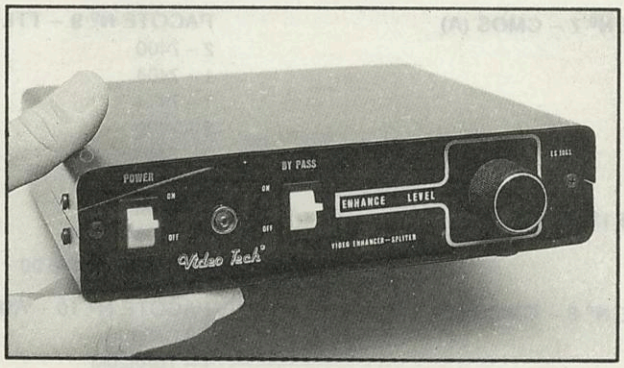




VIDEOCOP – PURIFICADOR DE CÓPIAS

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$ 34.800,00
(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.

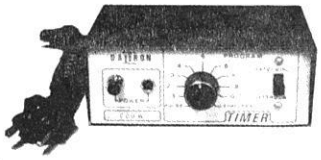
FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

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$ 32.400,00**

MOD. TMRO600-220: TIMER PARA 600 W – 220 VAC.
602 – **Cr$ 32.400,00**

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$ 18.120,00**

MOD. SEA1205 – SIRENE ELETRÔNICA AMERICANA
604 – **Cr$ 18.120,00**

MOD. SEI1205 – SIRENE ELETRÔNICA INGLESA (BITONAL)
605 – **Cr$ 18.120,00**

MOD. SEF1205 – SIRENE ELETRÔNICA FRANCESA (BITONAL)
606 – **Cr$ 18.120,00**

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

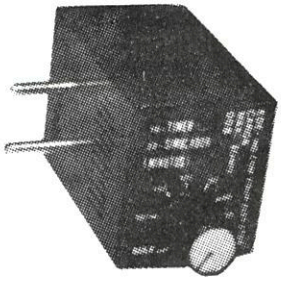
- Alimentação: min. 6 VDC – máx. 18 VDC.
- Consumo máx. em 12 VDC sem carga: 20 mA.
- Potência máx. de saída em 18 VDC: 6 W.

MOD. CVM1806 – UNIDIRECIONAL
607 – **Cr$ 19.000,00**

MOD. CVB1806 – BIDIRECIONAL
608 – **Cr$ 20.700,00**

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$ 12.180,00**

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 7 – CMOS (A)
2 – 4011
2 – 4013
2 – 4017
2 – 4029
2 – 4093
2 – 4511
610 – **Cr$ 12.600,00**

PACOTE Nº 8 – CMOS (B)
2 – 4001
2 – 4011
1 – 4040
1 – 4060
1 – 4066
2 – 4070
2 – 40106
611 – **Cr$ 12.600,00**

PACOTE Nº 9 – TTL
2 – 7400
1 – 7404
1 – 7414
2 – 7490
2 – 7447
2 – 7474
1 – 7486
1 – 7805
612 – **Cr$ 14.480,00**

PACOTE Nº 10 – ÁUDIO, SOM E RF
1 – CA3140
1 – TBA820M
1 – uPC2002
2 – 741
3 – BF495
6 – BC547
1 – ELETRETO
613 – **Cr$ 12.070,00**

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$ 12.500,00**

LANÇAMENTOS

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$ 21.900,00 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.

Informativo Industrial

PRÉ AMPLIFICADOR PARA ANTENA DE TV (BOOSTER) MOD. 1483-FT2-U - WADT

A Eletrônica Wadt Indústria e Comércio Ltda., possui uma ampla linha de produtos destinados a aplicações em sistemas de antenas coletivas de TV. Destacamos no nosso informativo o Booster 1483/FT2-U para a faixa de UHF (canais 13 a 83) sendo indicados para locais em que os sinais seja médios ou fracos.

O circuito deste préamplificador também é indicado para operação com aparelho único (sistema residencial simples) em localidades de difícil recepção.

Características:

Impedância entrada:.....300 ohm
descida:.....300 ohms
saída:.....300 ohms
Ganho:.....16 a 18 dB (6 a 8 vezes)
Fator ruído:.....12 a 14 dB (16 a 25 kTo)
Alimentação:.....110/220 VCA
Consumo:.....3 watts (aprox.)

PROVADOR DE ISOLAÇÃO GCC-30L - DAVNAR

A Davnar do Brasil Ltda., apresenta o provador de isolação GCC-30L que opera com corrente contínua regulada eletronicamente com laço fechado ajustável continuamente entre 0 e 30 kV com 2 mA de carga.

O aparelho possui limitador de tensão através de conector intercambiável.

Características:

Medidores: quilovoltímetro com auto-alcances de 5 kV, 15 kV e 30 kV
Miliamperímetro com auto-alcances de 30 μA, 300 μA e 3 mA
Classe dos instrumentos:.....1,5
Intertravamentos: o gerador só entra em serviço com a tensão de saída no mínimo.
Alimentação:.....bateria externa de 12V
Peso:.....16 kg

INDICADOR NUMÉRICO E ALFANUMÉRICOS - BMS-MALC

A BMS-MALC Automação e Informática, possui na sua linha de produtos os indicadores alfanuméricos e numéricos DSP-02 e DSP-03. Estes dispositivos são indicadores alfanuméricos de 32 caracteres dispostos em 2 linhas de 16 caracteres cada sendo dotados de microprocessador com memória EPROM para 8 kB para armazenamento das informações.

O dispositivo pode exibir automaticamente textos pré-gravados quando do recebimento de códigos associados. Os dois tipos possuem as mesmas características elétricas e eletrônicas diferenciando-se apenas em relação ao tamanho dos caracteres.

Características:

Tensão de alimentação: 110V ou 220 VCA
Consumo:.....30 mA
Impedância de entrada:.....5,7 kΩ
Entrada de dados: via paralela de 24 linhas em 24 VCC
Invólucro: montados em caixas de aço com tratamento anticorrosivo e painel frontal em acrílico transparente.

MÓDULO SINALIZADOR PARA VÁLVULA SOLENÓIDE DE 24 VCC - SENAP

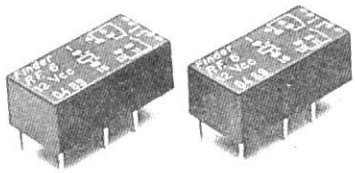
O módulo sinalizador tipo S24ZL (PKS24ZL com tomada completa) foi desenvolvido para facilitar a manutenção e trás as seguintes inovações:

* Alojado no interior da tomada
* Ligação feita em paralelo com o cabo de alimentação, evitando assim possíveis maus contatos.
* Em caso de defeito o módulo sinalizador poderá ser substituído sem perda da tomada.
* O módulo é despolarizado podendo ser conectado na alimentação sem determinar a polaridade.

Tem como características principal a indicação luminosa "led" atuar somente com tensões acima de 15 VCC, evitando-se assim problemas de manutenção.

* Com a utilização do módulo sinalizador elimina-se o diodo para a proteção dos contatos dos relés ou contadores instalados no painel de comando (circuito regenerativo).
* Disponível em duas versões: tomada completa com o módulo, e somente o módulo.

MICRO-RELÉ - RF-6 - FINDER



A Finder Eletromecânica Ltda, é a fabricante deste componente de alta sensibilidade, com uso indicado em telecomunicações, e excitação possível a partir de circuitos digitais.

Este componente é encontrado com as seguintes especificações para bobina

Tensão da bobina	Resistência (20°C) ohms
5 V	125
6 V	180
12 V	720
24 V	2 880
48 V	9 760

Os contatos são de AgPd com corrente máxima de 2A (potência máxima 60W/60 VA)

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

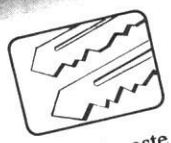
205



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



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: 12 x Cr$ 1.830,00
Sem kit: 12 x Cr$ 890,00

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR:

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

***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

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 variação do salário mínimo.**

Publicações técnicas

Fabio Serra Fiosi

MAPLIN - 1991 BUYER'S GUIDE TO ELECTRONIC COMPONENTS

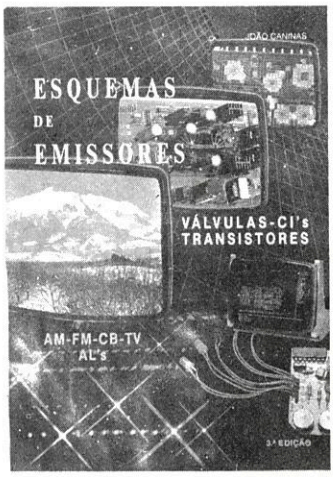
AUTOR/EDITOR - MAPLIN ELECTRONICS . P.O.Box - 3 - Rayleigh. Essex. SS6 2BR. United Kingdom.
EDIÇÃO - 1990 (Validade: Setembro de 1990 a Agosto de 1991).
IDIOMA - Inglês
PREÇO - 2,95 (Dois pounds e noventa e cinco pence).
FORMATO - 21,0 X 29,5 CM.
Nº DE PÁGINAS - 618.
Nº DE ILUSTRAÇÕES - O catálogo é fartamente ilustrado (fotos, diagramas, etc), tornando-se muito trabalhosa a sua contagem. A impressão é feita em duas cores (preto e vermelho).



CONTEÚDO - Este catálogo traz a descrição de todos os itens encontrados à venda na rede de lojas MAPLIN, no Reino Unido. As vendas também são feitas pelo correio. O capítulo sobre livros (BOOKS), por exemplo, possui trinta e duas páginas e apresenta uma descrição resumida (sempre acompanhada da foto da capa) de livros para as várias áreas da Eletroeletrônica (áudio, radioamadorismo, microprocessadores, TV/vídeo, etc). Já o capítulo sobre componentes semicondutores (SEMICONDUCTORS) possui cento e seis páginas, onde estão as características., as especificações, um resumo das aplicações, diagramas internos, pinagens, etc., para a maioria dos componentes disponíveis para venda.
SUMÁRIO - Aerials; Audio, vídeo & computers; Batteries & power supplies; Books; Boxes; Cables; Capacitors; Communications; Connectors; Eletrical acessories; Entertainment; Hardware; Heathkit; Knobs; Microphones; Musical & effects; Opto-eletrical; Panel meters; PCB equipment; Projects & modules; Protection; Radio control; Resistors; Semiconductors; Spezkers & Sounders; Switches & Relays; Test gear; Tools; Wound components; Miscellaneous; How to order; Shops; Order code index; Index.

ESQUEMAS DE EMISSORES

AUTOR - João Dias Caninas.
EDITOR - João Caninas Edições Técnicas - Rua Barão de Sabrosa, 170 - 1 Dto - 1900., Lisboa. Portugal.
EDIÇÃO - 1990 (3 edição)
IDIOMA - Português.
Nº DE PÁGINAS - 112.
FORMATO - 14,5 cm 20,5 cm.
Nº DE ILUSTRAÇÕES - 75.



CONTEÚDO - Trata-se de um livro totalmente prático, onde são apresentados vários esquemas para a montagem de transmissores de rádio. São dezoito esquemas de aparelhos valvulados e sete esquemas de aparelhos com componentes semicondutores. Também foram incluídos esquemas de outros aparelhos, como: receptores, ondâmetro, compressor de volume, etc. Para cada um desses esquemas, o autor fornece a lista de material, o "lay-out" da placa de circuito impresso (para aqueles que utilizam transistores), as instruções para ajustes, etc.

SUMÁRIO - Classificação das ondas hertzianas; Operação; Indicativos; Códigos internacionais; Lista de distribuição de indicativos; Alfabeto Morse; Código Morse internacional, Pequeno emissor de ondas médias; Emissor de ondas curtas para "abafar" vizinhos importunos; Emissor de ondas médias para gira-discos; Pequenos emissor de 15 watts para 20,40 e 80 metros; Emissor simples e eficaz para 40 e 80 metros; Emissor para 10 metros; Emissor portátil para automóvel; Emissor de 10 watts, 40 metros; Emissor para a banda de 6 metros; Emissor-receptor para VHF; Emissor de 35 watts para 20, 40 e 80 metros; Emissor simples e potente para 40 metros; Emissor de 40 watts para 20 e 40 metros; Mini-emissor para 80 e 160 metros; VFO de duas bandas; Intercomunicador sem fios; Rádio-microfone com CI; Pequeno emissor de 27 MHz; Emissor de 144 MHz; Receptor para 144 MHz; Emissor para 27 MHz; Receptor super-regenerativo; Amplificador linear para TV, de 10 W, UHF; Amplificador linear para UHF, 12W; Amplificador linear para CB, 15W; Emissor de TV, de 30W, VHF; Emissor de FM, de 40/95 W; Amplificador linear para CB, de 100/200 W; Amplificador linear de 400/800 W, para CB; Compressor de volume; Ondâmetro calibrado; Antena artificial; Antenas; Cálculo de bobinas; Notas; E como legalizar o meu emissor? O valor dos livros; custa homenagem.

ÁUDIO - ENGENHARIA E SISTEMAS

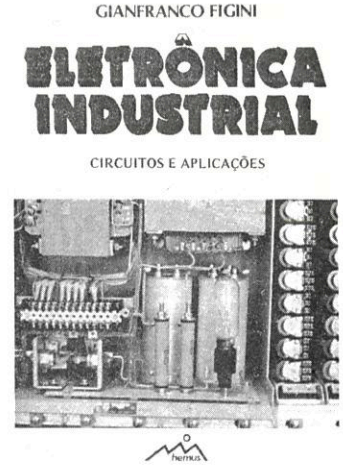
AUTOR - Luiz Fernando O. Cysne.
EDITOR - H. Sheldon - Serviços de marketing Ltda., Rua Evaristo da Veiga - 55 - GR. 1203. CEP - 20031 - Rio de Janeiro, RJ.
EDIÇÃO - Verão de 1989/1990.
IDIOMA - Português.
FORMATO - 15,5 x 252,5 cm.
Nº DE PÁGINAS - 220.
Nº DE ILUSTRAÇÕES - 196.
CONTEÚDO - Os aspectos práticos relacionados com o projeto e a instalação de sistemas profissionais de sonorização (auditórios, ginásios, boates,danceterias, etc), são analisados neste livro. As características do ambiente, os equipamentos necessários, a sua interligação, etc, são alguns dos vários itens discutidos pelo autor.



Do leitor, exige-se uma certa habilidade com cálculos envolvendo logaritmos; mesmo assim, há um apêndice que faz um resumo da teoria necessária.
SUMÁRIO - Introdução; Noções de acústica; Projetos de som; Ambientes aberto X ambientes fechados; Inteligibilidade; Localização dos projetores de som; Fundamentos de projeto; Roteiro de projeto; Equalização; Escolha e interligação de equipamentos; APÊNDICE I - Decibéis; APÊNDICE II - Elementos de microfones; APÊNDICE III - Introdução a técnicas digitais.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

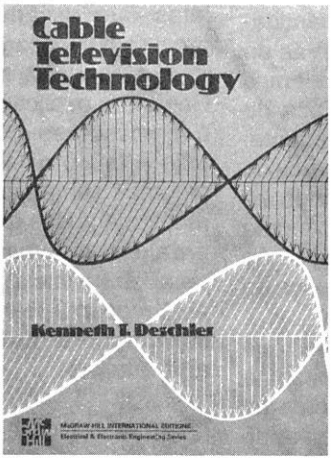
AUTOR - Gianfranco Figini.
EDITOR - HEMUS Editora Ltda; Rua da Glória, 312. CEP 01510, São Paulo, SP.
EDIÇÃO - 1982 (reimpressão em 1990).
IDIOMA - Português.



TRADUTOR - Carlos Antonio Lauand (do original em italiano, ELETTRONICA INDUSTRIALE, CIRCUITI E APPLICAZIONI).
FORMATO - 15,5 X 22,5 CM.
Nº DE PÁGINAS - 344.
Nº DE ILUSTRAÇÕES - 288.
CONTEÚDO - O livro analisa o princípio de funcionamento, as características, as aplicações, etc., dos circuitos (e seus componentes) utilizados na área da Eletrônica Industrial. A matemática usada pelo autor está ao nível de nossas escolas técnicas de segundo grau (Trigonometria, Números Complexos, etc). A impressão é feita em duas cores (preto e vermelho), o que torna a obra bastante didática. Entre os vários assuntos tratados, estão os circuitos retificadores monofásicos e trifásicos, relés comandados por transistores, TRIACs e componentes fotoelétricos, os amplificadores magnéticos, etc. O capítulo sobre Circuitos Lógicos estáticos estuda as portas lógicas, os registradores de deslocamento e os contadores; os microprocessadores, microcontroladores, etc. não são estudados neste livro.
SUMÁRIO - Relês eletrônicos; Alimentadores estáticos para circuitos de corrente contínua; Os amplificadores operacionais e seu emprego; Amplificadores a controle de fase; Conversores a tiristores; Acionamentos à velocidade variável com motores a CC e conversores a tiristores; Dispositivos com tiristores de apagamento (extinção) forçado; Circuitos Lógicos Estáticos.

CABLE TELEVISION TECHNOLOGY

AUTOR - Kenneth T. Deschler.
EDITOR - McGraw-Hill Book Company. Singapura (o endereço não é fornecido).
EDIÇÃO - 1987.
IDIOMA - Inglês.
FORMATO - 19,0 X 26,0 cm.
Nº DE PÁGINAS - 272.
Nº DE ILUSTRAÇÕES - 495.
CONTEÚDO - Este livro é indicado aos técnicos que trabalham no projeto, na instalação e na manutenção de sistemas de TV por cabo. os vários capítulos tratam da parte prática relacionada tanto com a Eletrônica quanto a Mecânica envolvida em tais sistemas. No final de cada capítulo há um sumário com os principais tópicos estudados; a seguir vem um questionário e, quando aplicável, um conjunto de problemas envolvendo cálculos numéricos. Um glossário apresenta mais de cento e cinquenta termos técnicos utilizados na área.



SUMÁRIO - An overview of cable television; The signal origination site; Signal transmission; The CATV head end; CATV transmission lines; Supplying power to CATV amplifiers; CATV amplifiers; CATV systems analysis; CATV tools; Pole climbing; Construction hardware and pole instllation procedures; lashed - cable construction; Integrated messengered cable construction; Subscriber drop installation; Wiring the subscriber's home for CATV service; APPENDIX A - Graphic symbols; APPENDIX B - Coaxial cable test procedures; APPENDIX C - CATV channel data; Glossary of CATV terms; Suggested reading.

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$ 18.250,00 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.

Seção do Leitor

SEÇÃO DE REPARAÇÃO

Temos recebido grande quantidade de colaborações para as fichas de Reparação, no entanto, não podemos aproveitar muitas delas pela falta do esquema do aparelho correspondente. Basta mandar um "pedaço" da xerox do setor em que o defeito analisado se manifesta, ou mesmo desenhar a mão este setor num pedaço de papel, não se esquecendo de identificar a peça ou peças causadoras do problema.

Também pedimos aos leitores que relatem apenas um defeito por página que enviarem, pois a colocação de diversos defeitos numa mesma folha dificulta a separação por nossa equipe, para eventual aproveitamento em outras edições. Também é muito importante que cada defeito seja acompanhado do nome e endereço do técnico.

Para os que ainda não viram seus defeitos aproveitados, informamos que temos uma boa quantidade deles em nosso "estoque" e muitos sairam na edição Fora de Série de Janeiro de 91.

FALTA MOMENTÂNEA DE COMPONENTES

Se bem que a indústria nacional, tenha uma boa linha de componentes, evidentemente considerando-se a variedade disponível no mundo, principalmente em relação aos transistores e circuitos integrados, precisamos também contar com os importados. Não indicar projetos que usem componentes modernos que são comuns em todos os países do mundo seria ficar para trás na tecnologia, o que não desejamos de forma alguma.

Assim, levando em conta que muitos componentes que usamos com certa freqüência são importados e que o processo de importação em nosso país não flui de maneira fácil e rápida, podem ocorrer faltas momentâneas de muitos deles, principalmente os de menor procura ou de aplicações mais especializadas. Por este motivo é que sempre sugerimos aos leitores que, antes de realizarem a montagem de projetos que exijam tais componentes procurem verificar se naquele momento o componente básico é encontrado. Conforme explicamos, às vezes a falta é momentânea e um componente que hoje é muito difícil de ser obtido, em algumas semanas pode se tornar comum, e aqueles que hoje são comuns, em algumas semanas podem "desaparecer" num ciclo imprevisível gerado pela procura, pelo processo de importação e por outros fatores que não cabe aqui analisar.

EPROMs - COMO GRAVAR & COMO APAGAR

O leitor Alexandre Biondi de Campinas - SP nos pede alguma bibliografia sobre a gravação e apagamento de EPROMs.

Sugerimos ao leitor que veja o artigo "MEMÓRIAS" que explica o seu funcionamento de maneira completa e que saiu na Revista Saber Eletrônica nº 201. Esta revista pode ser adquirida pelo nosso serviço de reembolso postal. No livro TTL/CMOS - Teoria e Aplicação em Circuitos Digitais - Volume 2 - João Batista de Azevedo Júnior - Editora Erica também existe um capítulo dedicado as memórias.

PROJETOS FORA-DE-SÉRIE

Se o leitor desenvolveu algum projeto inédito, e deseja vê-lo publicado em nossa revista, existem duas possibilidades: envie o projeto com diagrama com a nossa simbologia e valores de todos os componentes no esquema e um texto explicativo que faremos uma análise do mesmo.

Se o projeto for aprovado, ele deve sair na edição fora de série do meio deste ano. Mas, se realmente este projeto estiver muito bom, com um texto melhor elaborado e for algo de real interesse para os nossos leitores, ele será publicado nas páginas de nossa revista normal como artigo.

Não deixe que suas idéias fiquem conhecidas apenas de seus amigos próximos. Elas podem ser úteis para os milhares de leitores da Revista Saber Eletrônica.

DISPLAYS DE CRISTAL LÍQUIDO

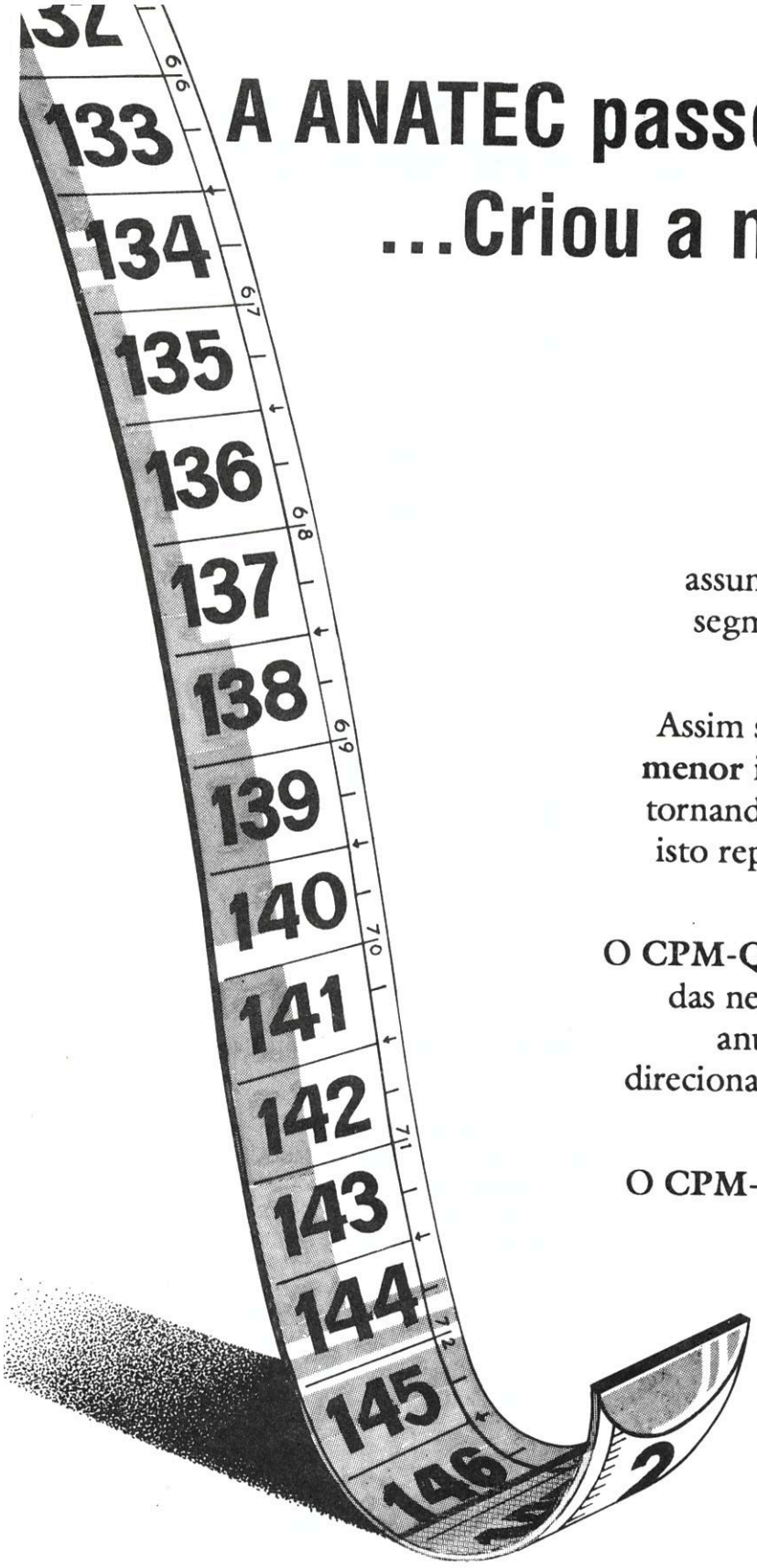
O leitor Francisco Rodrigues de Lima de Fortaleza - CE, nos pede informações sobre os displays de cristal líquido e pergunta se é normal o alto consumo do ICL7107 com displays MCD196A.

Com relação aos displays de cristal líquido publicamos artigo na revista 171 pg. 14. Com relação ao consumo de seu aparelho, lembramos que os displays de leds tem realmente uma corrente de operação muito maior que os de cristal líquido, e por isso realmente gastam rapidamente a bateria. O ideal no seu caso é usar fonte ou uma bateria mais potente, por exemplo trocar a bateria comum por 6 pilhas médias ou mesmo grandes e ainda fazer a utilização com o aparelho menos tempo possível ligado.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Compro diagrama de transmissores de FM com alcance de 40 km (transistorizados) e indicadores de ondas estacionárias para FM - Desejo entrar em contato com o leitor Arlindo Ap. A. Silva de São Paulo - SP - José Guimarães - Agrovila 18 - nº 02 - projeto Caraíbas - 56380 - Santa Maria da Boa Vista - PE.

* Troco por outros cursos, revistas ou esquemários dois cursos completos, um de Rádio e TV Preto & Branco com 35 fascículos de 100 pg. e um curso de eletricidade de automóveis com 24 fascículos de 24 pg. - José Carlos Custódio da Silva - Caixa Postal 118 - Rua Getúlio Vargas S/Nº - Nova Xavantina - MT - 78690.



A ANATEC passou das medidas...
...Criou a mídia sob medida.

Como você sabe, a mídia no Brasil vem assumindo de forma muito rápida um perfil de segmentação, classificando o leitor de maneira qualitativa.

Assim sendo, a mídia segmentada representa um **menor** investimento com **maior** aproveitamento, tornando o custo por mil específico e mais baixo; isto representa o **CPM-QI – custo por mil que interessa**

O CPM-QI, criado pela ANATEC, vai ao encontro das necessidades dos profissionais de mídia e de anunciantes, tornando a estratégia de mídia direcionada e moderna, sem dispersão da verba do anunciante.

O CPM-QI representa a evolução das medidas da mídia.

Maiores informações, use o

QI Fone: 210-5080

CUSTO POR MIL QUE INTERESSA
CPM
QI
ANATEC

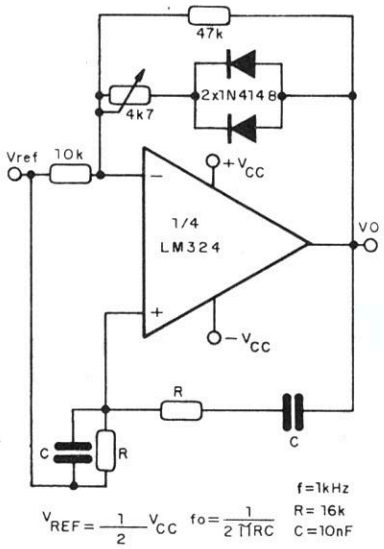
ANATEC – Associação Nacional de Editores de Revistas Técnicas, Especializadas e Dirigidas
Rua Morato Coelho, 798 - conj. 12 - 1º andar – CEP 05417 – São Paulo – SP

Circuitos & Informações

OSCILADOR PONTE DE WIEN

O circuito mostrado na figura, utilizando meio integrado LM324, gera sinais senoidais na faixa de áudio cuja freqüência depende dos valores de R e de C no diagrama. No diagrama temos também a fórmula que permite calcular a freqüência em função do capacitor C e de R.

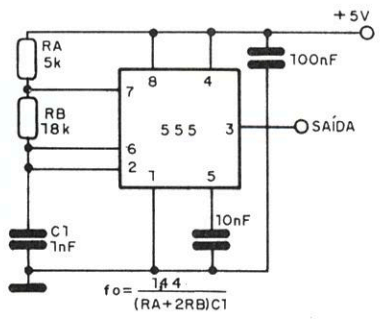
A fonte de alimentação deve ser simétrica e o potenciômetro ajusta a simetria do sinal. A tensão de referência deve ser metade da tensão de alimentação o que pode ser conseguido com um par de resistores de 10k em configuração divisora de tensão.



OSCILADOR DE 32 kHz

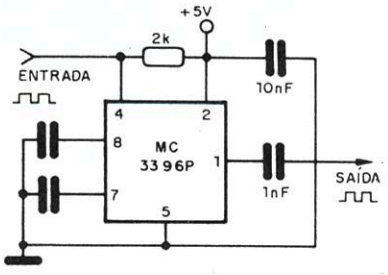
Algumas aplicações em informática exigem o emprego de um oscilador, na freqüência de 32 kHz com saída retangular de intensidade compatível com a tecnologia TTL. Na figura, temos um circuito que serve para esta finalidade utilizando o conhecido integrado 555.

Junto ao diagrama temos a fórmula que permite dimensionar os componentes do circuito para outros valores de freqüência. Observe que, para termos um sinal compatível TTL a alimentação do circuito deve ser feita com uma tensão de 5 Volts.



PRESCALER DE 200 MHz

O circuito mostrado na figura é sugerido pela Motorola, utilizando um integrado MC339P que consiste num prescaler de 200 MHz com divisor por 20. Isso significa que, este circuito pode ser usado para ampliar o alcance de um freqüencímetro ou outro dispositivo semelhante que alcance pelo menos até 20 MHz para chegar aos 200 MHz. A alimentação é feita com tensão de 5V e a sensibilidade de entrada está na faixa dos 100 aos 400 mV rms. A saída em coletor aberto permite a excitação de integrados tanto TTL como CMOS.



NOVOS SÍMBOLOS LÓGICOS IEC

A International Electrotechnical Comission (IEC), estabeleceu em 1973 uma nova simbologia para circuitos lógicos que ainda não está sendo totalmente usada, mas que precisa ser conhecida de todos os profissionais do setor.

Na figura, temos os símbolos para entradas e saída que tem os seguintes significados:

1) Negação lógica na entrada - um 0 externo produz um 1 interno.

2) Negação lógica na saída - um 1 interno produz um 0 externo.

3) Entrada ativa no nível baixo - equivalente ao (1) na lógica positiva.

4) Saída ativa no nível baixo - equivalente ao (2) na lógica positiva.

5) Entrada ativa no nível baixo no caso do sinal ir da direita para a esquerda.

6) Saída ativa no nível baixo no caso do sinal ir da esquerda para a direita.

7) Sentido do sinal da direita para a esquerda.

8) Fluxo de sinal bidirecional.

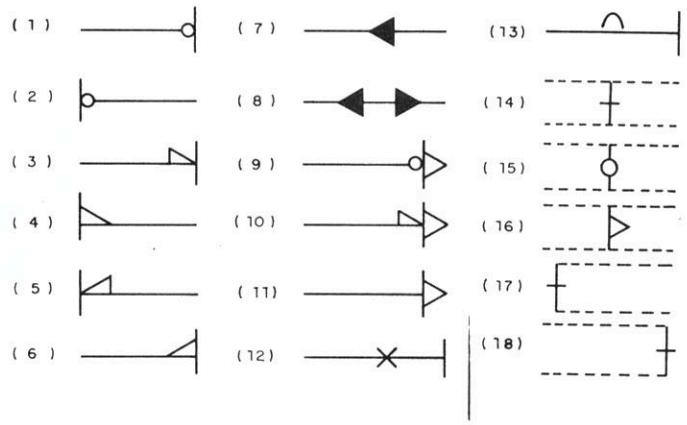
9) 10) 11) Entradas ativas dinâmicas com tipo de transição de sinal indicada.

12) Conexão não-lógica. Informação junto ao símbolo define sua natureza.

13) Entrada para sinais analógicos

14) Conexão interna. Nível lógico 1 à esquerda produz o nível lógico 1 à direita.

NOVOS SÍMBOLOS LÓGICOS IEC (ENTRADAS E SAÍDAS)



15) Conexão interna de negação. Nível lógico 1 à esquerda produz o nível lógico 0 à direita.

16) Conexão dinâmica interna. Transição de 0 para 1 à esquerda produz um 1 transitório à direita.

17) Entrada interna (entrada virtual), permanece sempre no estado 1 a não ser quando afetada por alguma condição interna.

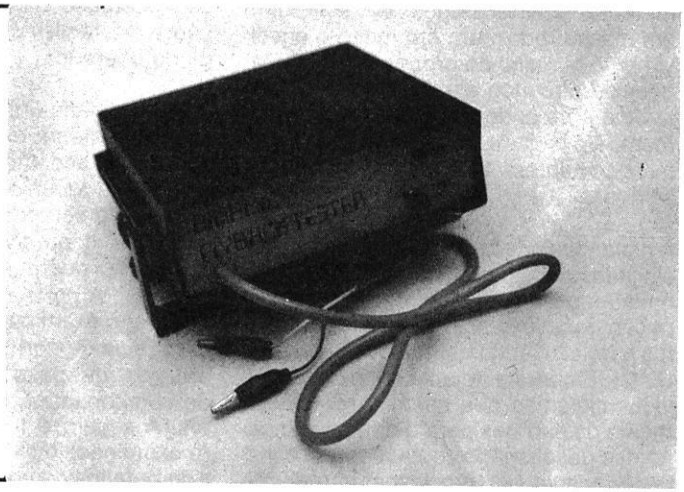
18) Saída interna (saída virtual)

NOVO TESTADOR DE FLYBACK

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

Cr$ 17.640,00 por reembolso postal ou **GANHE 25%** de desconto enviando-nos um cheque.

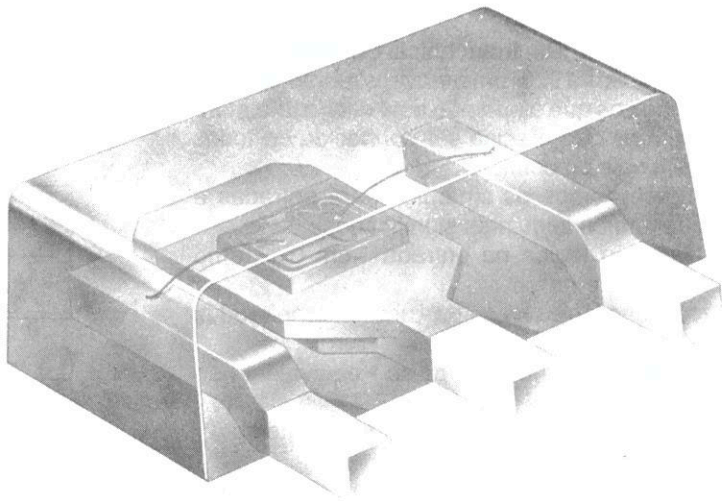
Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo fone (011) 292-6600.



Tecnologia de montagem em superfície

Parte XII

Colaboração:
Philips Components



CRITÉRIOS PARA JUNTAS SOLDADAS

Os antigos padrões para a inspeção de soldas com componentes convencionais não podem ser aplicados diretamente à nova tecnologia de montagem em superfície. Os componentes convencionais têm fios terminais, que também proporcionam resistência mecânica. Os SMDs dependem da solda para integridade mecânica e elétrica, de modo que os critérios para o julgamento da qualidade de uma união devem levar isso em consideração.

Este capítulo classifica os tipos de defeitos de soldagem mais aptos a surgirem na montagem SMD e examina suas causas. Também apresenta diretrizes para avaliação da qualidade de juntas soldadas para todos os principais encapsulamentos SMD.

CRITÉRIOS PARA JUNTAS SOLDADAS

As máquinas de colocação de alta velocidade e alta precisão para SMD e os métodos aperfeiçoados de soldagem em massa reduziram em muito o envolvimento humano no processo de montagem de circuitos eletrônicos, mas resta uma área onde a habilidade, o treinamento e o julgamento são particularmente importantes: a inspeção de uniões soldadas.

A maior densidade de componentes possibilitada pelo seu menor tamanho, estimula as pesquisas dos métodos de inspeção de uniões soldadas para substratos parcial ou totalmente equipados com SMDs. Embora estejam sendo desenvolvidos sistemas que usam o reconhecimento de padrões para detectar componentes desalinhados ou ausentes, a inspeção visual por um inspetor treinado continua sendo o método mais prático para avaliação da qualidade e confiabilidade de uniões soldadas.

Este capítulo estabelece critérios que podem ser usados pelo inspetor treinado para avaliar a qualidade do substrato acabado e a confiabilidade das uniões soldadas.

INSPEÇÃO

Existem várias formas de inspeção visual, incluindo o olho nú, um ampliador de baixo poder, ou microscópio. Destes o mais comumente usado é o olho, com ou sem o auxílio de um ampliador de 2X ou 3X com iluminação integrada. Para substratos menores, densamente compactados, é recomendado um ampliador estereoscópico, pois torna a inspeção mais fácil, reduzindo ainda a fadiga do operador.

A face soldada (inferior) de um substrato é geralmente examinada em primeiro lugar. O aspecto geral deve ser bom, com todas as uniões de aspecto semelhante, e o comprimento dos fios terminais dos componentes convencionais deve estar dentro dos limites pré-determinados. A parte superior do substrato deve ser examinada para constatar a existência de corrimento de solda pelos orifícios de passagem metalizados e de componentes deslocados ou ausentes. A seguir, a face soldada deve ser re-examinada em detalhes, visando localizar defeitos como SMDs ausentes, pontes de solda ou resíduos. A esta altura, cada união soldada é avaliada quanto à qualidade e confiabilidade.

Nos componentes convencionais, os fios terminais proporcionam resistência mecânica. Os SMDs devem utilizar a solda para integridade mecânica e elétrica. A qualidade das uniões é, pois, muito importante e é necessário que os inspetores sejam treinados para que possam realizar uma avaliação visual das uniões soldadas, capaz de assegurar uma confiabilidade a longo prazo.

Os defeitos podem ocorrer no substrato ou nas uniões individuais. Defeitos no substrato ou no circuito incluem componentes desalinhados, pontes e bolotas de solda. Estes são em geral bastante óbvios. Defeitos nas uniões são muito mais uma questão de julgamento e interpretação de aspectos como o grau de umedecimento, volume de solda ou forma da união.

CLASSIFICAÇÃO DOS DEFEITOS

As uniões soldadas defeituosas podem ser classificadas sob três aspectos.

Defeitos graves - provavelmente irão impedir que o circuito desempenhe a função a que se destina. Sempre têm de ser corrigidos. A aplicação do Controle Estatístico de Qualidade aos defeitos que se repetem pode auxiliar na identificação da causa e indicar ação corretiva apropriada.

Defeitos pequenos - provavelmente não provocarão a falha do circuito e tem efeito relativamente pequeno sobre o desempenho. Podem ser ou não corrigidos.

Defeitos pequenos que ocorrerem em sistemas de suporte da indústria aeroespacial devem ser corrigidos; circuitos destinados ao mercado consumidor podem muito bem ser ignorados.

Defeitos cosméticos - não possuem efeito sobre a função ou confiabilidade do circuito e não precisam ser retificados. Sua ocorrência deve levar a uma investigação quanto a possíveis causas, que depois levaria à correção.

Defeitos de soldagem - Os defeitos no substrato, ou relacionados ao circuito, podem ser agrupados nas seguintes categorias:

- pontes de solda
- sincelos ou espigas de solda
- resíduos de solda
- empinamento de componentes
- contaminação das áreas de contato por adesivo
- crateras.

Pontes de solda

As pontes são conexões de solda indesejáveis entre condutores ou terminações adjacentes. Quando uma destas pontes causa um curto-circuito entre pontos de potenciais diferentes ou quando completa uma malha de terra indesejável, torna-se um defeito grave. Se interligar pontos de mesmo potencial, pode ser cosmético, desde que não forme malha de terra. A figura 12.1 mostra a formação de ponte entre os terminais de um circuito integrado VSO.

A formação de pontes entre SMDs passivos localizados longitudinalmente e ligados por um condutor (figura 12.2) passa a ser um pequeno defeito. Embora as terminações estejam no mesmo potencial, a solda excedente na ponte produz uma estrutura mais rígida, que pode ou não ser inaceitável.

As pontes de solda ocorrem muito mais frequentemente na soldagem de onda que nos métodos de refluxo.

Possíveis causas de pontes de solda

Falhas de projeto:
- espacejamento insuficiente entre componentes, ilhas de soldagem ou componentes
- orientação incorreta do componente.

Falhas de processo na solda de onda:
- solda em excesso, o que pode acontecer quando a onda de solda é muito alta ou a velocidade de transporte muito baixa
- substrato deformado, resultando na imersão da superfície superior do substrato
- fluxo insuficiente

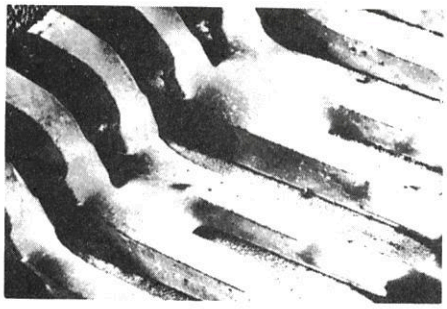


Fig. 12.1:
Pontes de solda entre terminais de um encapsulamento VSO-40.

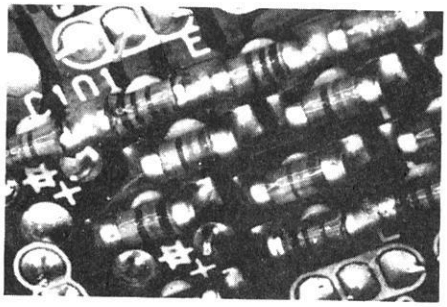


Fig. 12.2:
Pontes de solda entre resistores MELF adjacentes.

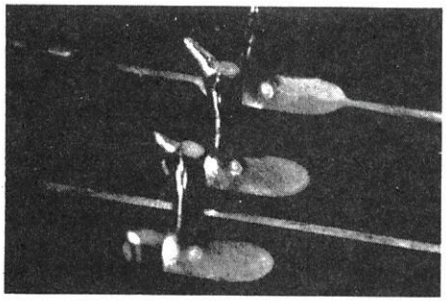


Fig. 12.3:
Sincelos de solda.

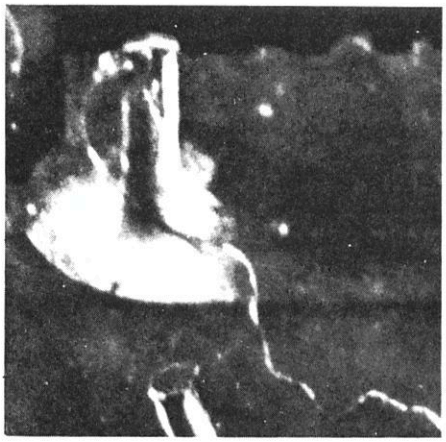


Fig. 12.4:
Teia de solda.

- máscara protetora de solda com defeito ou com deficiência de registro
- contaminação do banho de solda
- intermistura de óleo insuficiente
- alinhamento incorreto da placa de circuito impresso.

Falhas de processo na soldagem por refluxo:
- excesso de solda, que pode ocorrer quando se usa pasta de solda em demasia
- reologia incorreta da pasta de solda
- espalhamento da pasta pela movimentação do componente
- espalhamento da pasta pelo uso de pressão excessiva durante a colocação do componente.

Sincelos ou espigas de solda

Além de pontes, um excesso de solda na parte inferior do substrato pode também produzir sincelos ou espigas (figura 12.3). Estes são formados na solda de onda quando um filamento de solda é puxado das terminações dos componentes no momento em que o substrato interrompe seu contato com a onda.

Embora os sincelos sejam em geral considerados defeitos cosméticos, tornam-se um problema grave quando reduzem significativamente a distância de isolamento do ar, especialmente em circuitos de alta tensão.

Possíveis causas de sincelos de solda

- contaminação do banho de solda
- intermistura de óleo insuficiente
- distribuição irregular de fluxo
- ângulo de contato incorreto entre solda e componente
- velocidade de transporte incorreta.

Resíduos de solda

Os resíduos de solda podem produzir teias, películas, salpicos ou bolotas.

Uma teia é um filamento de óxido, às vezes com partículas de solda, ligado ao substrato ou às terminações. Como é muito fino, é dificilmente visível, especialmente quando ocorre imediatamente acima da superfície do substrato. Teias podem provocar curto-circuitos, às vezes com alta resistência, e são sempre defeitos graves (figura 12.4).

Uma película é um fino filme de solda aderindo ao substrato. Como as teias, as películas podem causar curto-circuitos e são, portanto, defeitos graves (figura 12.5).

Os salpicos de solda podem ser pequenas películas isoladas de solda aderindo ao substrato ou bolotas de solda. Além de causar curto-circuitos imediatamente após a soldagem, podem também

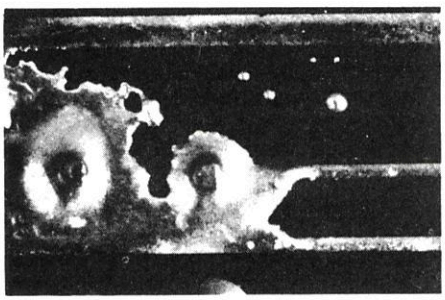


Fig. 12.5:
Película de solda.

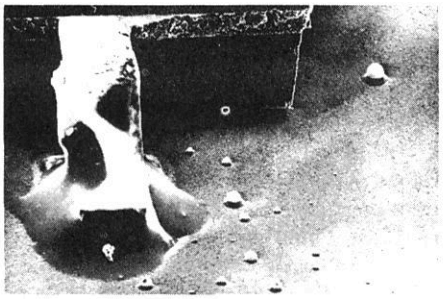


Fig. 12.6:
Bolotas de solda.

causar falhas posteriores, quando se destacam durante o uso. Sua classificação como defeitos graves ou pequenos depende principalmente de seu tamanho e localização. As bolotas de solda são mostradas na figura 12.6.

Teias, películas e salpicos são em geral produzidos durante a soldagem de onda. As bolotas de solda ocorrem na soldagem por refluxo.

Possíveis causas de resíduos de solda

Solda de onda:
- escolha ou aplicação incorreta de fluxo
- desumedecimento pelo fluxo na superfície da máscara de proteção
- contaminação da solda
- baixa soldabilidade do substrato ou componente
- tempo ou temperatura de pré-aquecimento incorretos.

Solda por refluxo:
- tempo ou temperatura de pré-aquecimento incorretos
- escolha incorreta da pasta de solda.

Empinamento

O empinamento ocorre quando componentes SMD sem terminais ficam em posição vertical, especialmente durante a soldagem de refluxo por fase de vapor. Isto acontece quando a pasta de solda reflui num dos extremos de um componente SMD sem terminais antes de refluir no outro extremo. A força exercida pela tensão superficial da solda fundida afasta o SMD da pasta ainda sólida do outro extremo. Esta força pode ser tão grande a ponto de empinar o SMD, como mostra a figura 12.7. É sempre um defeito grave.

Possíveis causas do empinamento

- largura de metalização insuficiente abaixo do componente
- dimensões erradas da planta
- quantidade incorreta de pasta de solda
- tipo incorreto de pasta de solda
- movimento do componente por turbulência do vapor ou condensação.

Contaminação das áreas de contato pelo adesivo

Na solda de onda, a escolha e aplicação do adesivo são cruciais (ver "Aplicação de adesivo"). Como as tolerâncias são muito estreitas, há o risco de que as terminações, terminais ou ilhas de soldagem possam contaminar-se pelo adesivo. Quando isso acontece, não se forma união, ou somente a extremidade do terminal ou metalização é soldada (ver figura 12.8). É um defeito grave.

Possíveis causas da contaminação por adesivo

- má colocação do adesivo na ilha de solda ou no componente
- uso de adesivo com reologia inadequada
- movimento do componente SMD após a colocação sobre o adesivo
- adesivo em excesso.

Crateras

Durante a soldagem, gases ou fluxo podem ficar aprisionados na solda, causando espaços vazios. Essas cavidades variam em tamanho e tipo e são encontradas na maioria das uniões soldadas. Como estão completamente embutidos na solda, não podem ser vistos. A figura 12.9 é uma seção através de um componente SMD sem terminais, mostrando as cavidades no menisco de solda.

Se uma cavidade se rompe durante a solidificação, forma-se uma cratera. É uma abertura irregular na superfície da solda cuja classificação como defeito depende do tamanho e localização. Crateras verdadeiras atravessam toda a união e podem ser bastante grandes para reduzir significativamente a quantidade de solda na mesma, produzindo uma falha grave.

CRITÉRIOS GERAIS PARA UNIÕES SOLDADAS

Uma união de solda confiável e de boa qualidade desempenhará tanto suas funções elétricas como mecânicas ao longo da vida do conjunto montado. Na avaliação da qualidade e confiabilidade de

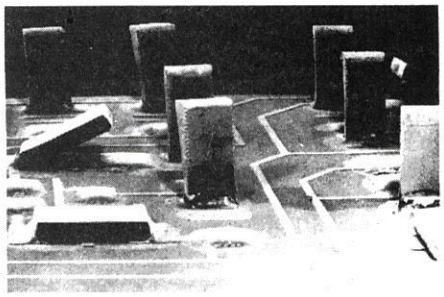


Fig. 12.7:
O efeito de empinamento.

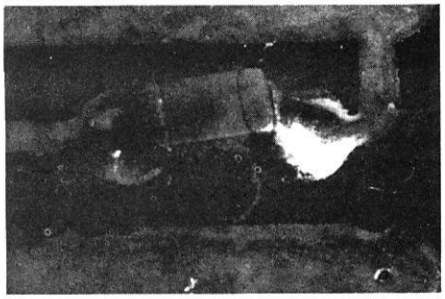


Fig. 12.8:
Contaminação por adesivo.

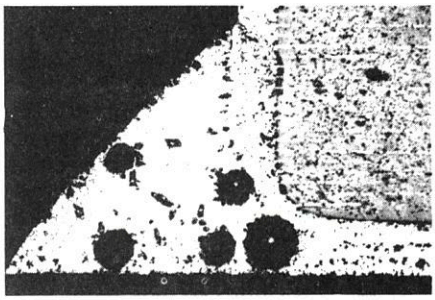


Fig. 12.9:
Corte de solda em um SMD sem terminais, revelando cavidades na solda.

uma união soldada, seja de componente convencional ou SMD, o inspetor baseia seu julgamento nos seguintes critérios:

- bom umedecimento das superfícies
- uma superfície perfeita e lisa da união
- quantidade correta de solda
- posicionamento correto do componente sobre as ilhas de soldagem.

Bom umedecimento

O bom umedecimento produz um fluxo uniforme de solda nas superfícies da ilha de soldagem e terminação do componente e um afinamento em direção às bordas da união. Durante a soldagem acontece uma interação metálica, e isto resulta numa camada de solda lisa, ininterrupta e aderente na união.

O não umedecimento é o não revestimento da superfície metálica pela solda fundida, ficando a superfície original parcial ou totalmente visível. Isto pode ser devido à contaminação das superfí-

cies da união, pré-aquecimento insuficiente ou pouco fluxo. A figura 12.10 ilustra o não umedecimento de uma união soldada de um componente convencional.

Quaisquer uniões que permaneçam totalmente desumedecidas após a soldagem de onda podem indicar uma deficiência de projeto, tal como a ausência de contato da união com a solda em consequência do efeito sombra (bloqueio da união pelo corpo do componente ou de componentes adjacentes).

O desumedecimento é a retirada da solda fundida da superfície, depois do umedecimento inicial, porém antes da solidificação. É caracterizado pelas gotículas irregulares de solda, dispersas na superfície da união, muitas vezes com uma fina película de solda entre elas. O desumedecimento se torna evidente em altas temperaturas de soldagem e longos tempos de duração. A figura 12.11 mostra o desumedecimento em uma união de componente convencional.

Geralmente, isto resulta de contaminação da solda ou das superfícies da união, baixa soldabilidade, ou dissolução da metalização do SMD. Um desumedecimento severo muitas vezes resulta em insuficiência de solda na união. A figura 12.12 demonstra vários graus de desumedecimento de solda numa chapa de cobre.

Superfície perfeita e lisa

A superfície da solda deve ser lisa, brilhante e contínua. Normalmente, uma solda eutética de chumbo/estanho é uniformemente brilhante, exceto talvez no centro da depressão de encolhimento, às vezes presente. Uma liga de estanho/chumbo 60:40 pode ter superfície áspera após o esfriamento lento, mas isto é cosmético.

Quantidade correta de solda

Uma boa união soldada não deve ter solda em excesso nem falta de solda. Para substratos mistos, a forma dos fios terminais deve ser visível dentro do contorno da união. Isto se aplica particularmente aos fios dobrados, do lado soldado de um substrato sem orifícios de passagem metalizados.

Nos substratos providos de componentes em ambas as faces, deve-se constatar a penetração completa da solda através dos orifícios de passagem metalizados. Para substratos de face única sem orifícios de passagem metalizados, a solda deve umedecer toda a ilha de soldagem, e sua espessura deve aumentar uniformemente da borda da ilha até a terminação, para formar um filete "limpo".

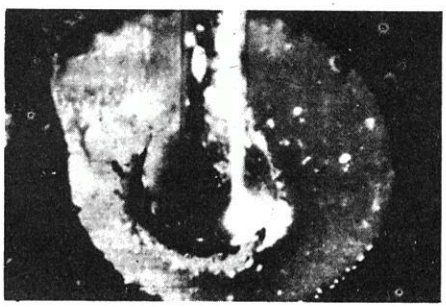


Fig. 12.10:
União de componente convencional mostrando não umedecimento.

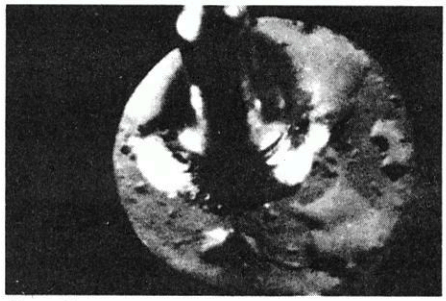


Fig. 12.11:
União de componente convencional mostrando desumedecimento.

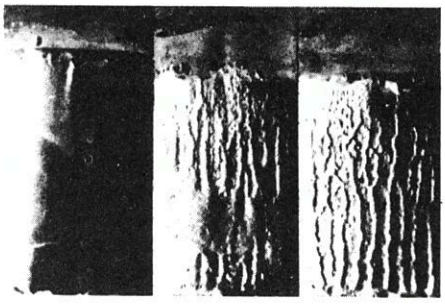


Fig. 12.12:
Vários graus de umedecimento em chapas de cobre, mostrando que, à medida que aumenta o desumedecimento, a solda forma gotículas irregulares.

AVALIAÇÃO DE UNIÕES DE SMDs

Alguns dos critérios utilizados para avaliação de uma união de SMD são iguais aos válidos para uniões de componentes convencionais, por exemplo, bom umedecimento, quantidade correta de solda e superfície lisa. Há um fator adicional a considerar, ou seja, o desalinhamento do componente sobre a ilha de soldagem.

Um certo desalinhamento é quase inevitável, devido às tolerâncias permissíveis no componente, na ilha de soldagem e na máquina de colocação. Desde que pelo menos metade da terminação esteja dentro dos limites da ilha de soldagem, o desalinhamento é aceitável (ver figura 12.13) mesmo que seja cosmeticamente indesejável.

Se a largura da ilha de soldagem for maior que a largura da área de conexão metalizada do componente, uma projeção menor que a metade da área de conexão é um defeito pequeno.

Se a largura da ilha de soldagem é menor que a largura da terminação do componente, é inevitável uma projeção. Isto é aceitável, desde que a largura da ilha de soldagem seja completamente coberta. Se a largura da ilha de soldagem não estiver completamente coberta, mas a projeção ainda for menor que metade da largura da terminação, será um defeito pequeno.

Se o grau de desalinhamento se estender além destas limitações, a falha é grave. O volume de solda reduzido resultante na junta afeta a resistência mecânica e, com isso, a confiabilidade. Além disso, um desalinhamento excessivo pode interferir em componentes adjacentes. Uma relação detalhada dessas tolerâncias pode ser encontrada no capítulo "Diretrizes para o projeto de substratos".

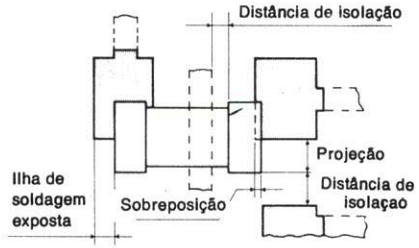


Fig. 12.13:
Desalinhamento de SMDs sem terminais.

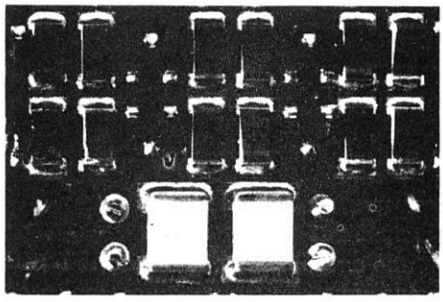


Fig. 12.14:
SMDs sem terminais soldados.

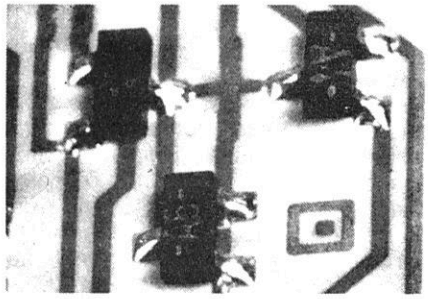


Fig. 12.15:
Componentes SOT-23 soldados

SMDs sem terminais

Um SMD sem terminais colocado corretamente na ilha de soldagem deve ter um menisco de solda em toda sua periferia. Enquanto o menisco se estende por toda a largura da área de conexão, a soldagem é aceitável. Caso contrário, é um defeito grave.
A metalização dos componentes não deve apresentar sinais de dissolução e deve ter um menisco de solda em todo o seu comprimento. A altura desse menisco no seu eixo deve ser de pelo menos um terço da altura da metalização para componentes com altura inferior a 1 mm, ou 0,4 mm para componentes maiores. Os filetes de solda podem ser côncavos ou convexos. A superfície da solda deve ser lisa e brilhante, com pouco ou nenhum vestígio de desumedecimento ou cavidades. A figura 12.14 mostra SMDs sem terminais soldados.

SMDs com poucos terminais curtos

Componentes SMD com poucos terminais curtos, como os SOT-23 ou SOT-143, introduzem novos critérios. O pé e o "calcanhar" do componente devem ser posicionados dentro dos limites da ilha de soldagem. Uma projeção de metade da largura do terminal para além da borda da ilha de soldagem constitui um defeito pequeno, enquanto que mais da metade é um defeito grave.
A solda deve ser lisa e uniforme, com as partes laterais totalmente umedecidas. A solda de onda em geral deixa uma quantidade grande de solda nos SMDs com poucos terminais curtos, mas não há critérios para a quantidade máxima de solda, desde que ela não forme pontes. A figura 12.15 mostra componentes SOT-23 soldados.

Encapsulamentos de circuitos integrados SO

Para encapsulamentos SMD com número maior de terminais, como os circuitos integrados SO, uma projeção de mais da metade do terminal é também um defeito grave, mas uma projeção menor que a metade da largura do terminal é defeito pequeno. O deslocamento na direção longitudinal não constitui problema, desde que todo o pé do terminal esteja sobre a ilha de soldagem.

A inspeção pode ser limitada às áreas do terminal que formam a junta propriamente dita, a saber, os lados e o "calcanhar" do pé e o espaço entre o "calcanhar" e a ilha. Embora não seja exigido um revestimento homogêneo, a superfície superior do pé deve apresentar vestígios de umedecimento. Não é necessário que a extremidade cortada do pé esteja umedecida, mas em geral está presente um menisco.

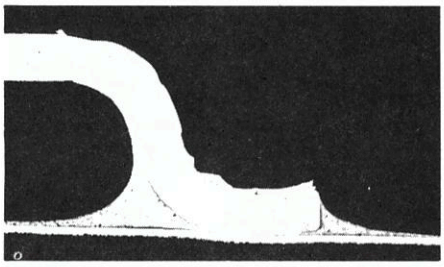


Fig. 12.16:
Corte de um terminal de CI SO soldado.

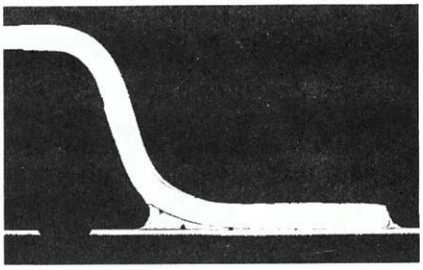


Fig. 12.17:
Corte de um terminal de CI VSO soldado.

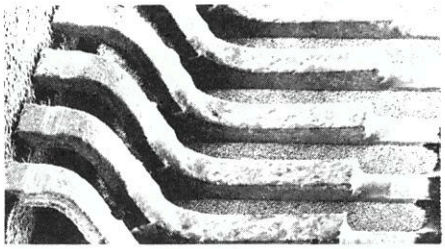


Fig. 12.18:
Terminais de CI VSO soldados.

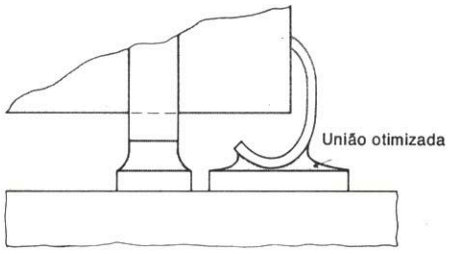


Fig. 12.19:
União aceitável num terminal em "J" de PLCC.

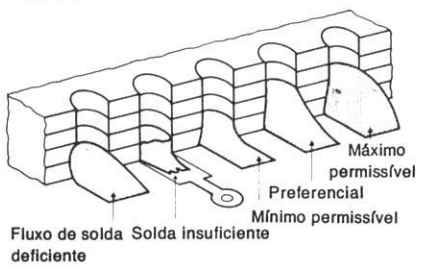


Fig. 12.20:
Critérios de união para LCCCs com áreas de conexão acasteladas.

Uma união ideal deve ter o espaço entre o "calcanhar" e a ilha de soldagem preenchido de solda, com um menisco de altura igual à espessura do terminal. A figura 12.16 demonstra uma união assim, numa seção através de um terminal de circuito integrado SO. Os filetes de solda nas laterais do pé devem também ter altura igual à espessura do terminal. Um menisco de altura inferior à metade da espessura do terminal é inaceitável. Quando os terminais projetam além da ilha de soldagem, estes requisitos são válidos apenas para o lado do terminal situado sobre a ilha de soldagem.

Encapsulamento de circuitos integrados VSO

Os critérios de altura de menisco e grau de umedecimento para VSO são os mesmos dos encapsulamentos SO. No entanto, na união mínima, o pé do terminal deve ser fixo em no mínimo três quartos de seu comprimento, e os lados umedecidos neste comprimento de fixação até uma altura igual à metade da espessura do terminal. A figura 12.17 apresenta um corte através de um terminal VSO. A figura 12.18 mostra uma microfotografia de terminais VSO bem soldados.

Portadores de "chips" com terminais em

Para circuitos integrados em PLCCs, parte do terminal e seu filete de solda associado estão ocultos em baixo do componente. Isto torna necessário avaliar a qualidade da união pela quantidade e aparência do filete entre a curvatura externa do terminal e a ilha de soldagem.

Numa união ideal, os lados do terminal devem estar umedecidos e a área entre a curvatura externa e a ilha de soldagem deve estar preenchida de solda até uma altura igual à espessura do terminal (ver figura 12.19). Um menisco estendendo-se até uma altura igual à metade da espessura do terminal é o mínimo aceitável. Em ambos os casos, a solda deve umedecer toda a ilha de soldagem.

Portadores de "chips" com acastelamentos metalizados

Como no caso dos SOTs e SOs, a metalização dos LCCCs devem estar alinhada com a ilha de soldagem. Sobreposição de até metade da largura é um defeito pequeno, mais que isso é um defeito grave. Toda a metalização e ilhas de soldagem devem estar umedecidas. O filete de solda deve estender-se até a altura total da metalização e até a borda da ilha. Uma superfície de solda côncava indica um bom umedecimento sob o componente, por ação capilar.

A figura 12.20 ilustra volumes aceitáveis e inaceitáveis de solda para encapsulamentos LCCC com terminações acasteladas.

SISTEMAS DE INSPEÇÃO

Embora a inspeção visual com auxílio de ampliador seja o método mais econômico e mais adequado para a maioria dos produtos de consumo, a escolha do sistema pode ser influenciada por outros fatores além do custo, por exemplo, alta velocidade de produção ou confiabilidade ultra elevada.

Os méritos relativos dos sistemas de inspeção estão resumidos na tabela 12.1.

Na avaliação de um sistema de inspeção, devem ser considerados os seguintes fatores:

Velocidade de inspeção:
quanto maior a velocidade de produção, maior a eficácia de custo do sistema.

Fadiga do operador:
resulta em falta de concentração, o que significa maior número de defeitos desapercebidos ou uniões perfeitas rejeitadas.

Julgamento:
é difícil manter consistência no julgamento do operador, por isso o fator humano deve ser reduzido a um mínimo.

Tabela 12.1: Vantagens e desvantagens dos sistemas de inspeção

Tipo de Sistema	Vantagens	Desvantagens
Microscópio binocular	- Fácil manipulação - Baixo custo - Boa profundidade de campo - Bom campo de visão	- Elevada fadiga do operador - Exige bom julgamento - Baixa velocidade de inspeção
Inspeção por Raios X	- Alta resolução - Não exige bom julgamento - Bom campo de visão - Pode revelar defeitos ocultos	- Baixa velocidade de inspeção - Alto custo do sistema - Manipulação deficiente das peças - Alto nível de treinamento do operador
Inspeção por laser	- Alta resolução - Não exige bom julgamento - Pode revelar alguns defeitos ocultos	- Velocidade de inspeção muito baixa - Alto custo do sistema - Exige programação

Redução:
alta resolução frequentemente significa o sacrifício de outros fatores.

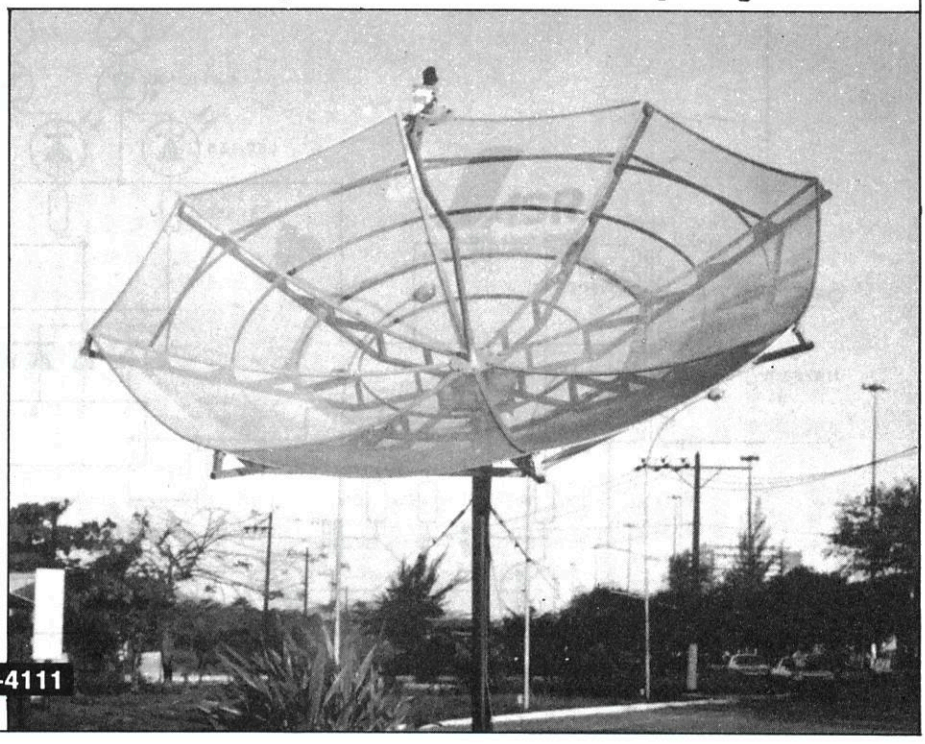
Manipulação de peças:
quanto mais automatizada, melhor; manipulação excessiva aumenta o risco de danos mecânicos ou elétricos.

Profundidade do campo:
quando são usados sistemas ópticos, é mais fácil examinar toda a união ao mesmo tempo.

Campo de visão:
deve ser o maior possível, para permitir o exame de um máximo número de uniões com um mínimo de manipulação.

PRÊMIO QUALIDADE BRASIL

Antenas Santa Rita,
o pioneirismo com qualidade e bom preço.



PREMIO QUALIDADE BRASIL
INTERNATIONAL EXPORTER'S SERVICE
1990

- São 34 anos de trabalho sério, dedicado e honesto.
- Marca e nome com confiança e credibilidade no mercado.

FABRICAÇÃO PRÓPRIA

- Antenas Parabólicas para recepção de sinais de TV via satélite Nacional e Internacional com 2.50/ 2.85/ 3.60/ 5.00m de diâmetro.
- Antenas de transmissão profissional UHF - VHF.
- Antenas de Recepção VHF, UHF, FM, interna e externa.
- Acessórios para Antenas, Divisores e Conectores.

ASR
Antenas Santa Rita
"EXIJA ESSA MARCA"

F.: (011) 563-9500 - FAX: (011) 563-4111
REVENDEDORES EM TODO BRASIL

Projetos dos leitores

SEQÜENCIAL DE 5 CANAIS COM 4 EFEITOS

O leitor, ALEXANDRE VICTOR CASELLA de Cascavel - PR nos envia este circuito de seqüencial com efeitos que são programados com as combinações de posições das chaves S2 e S3, conforme mostra a figura 1.

Conforme podemos ver pelo circuito, o clock é conseguido a partir de um astável com dois transistores e que excita diretamente um 4017 que atua como contador programado pela chaves S2 e S3.

A freqüência do astável e portanto o corrimento do efeito é dado pelo ajuste do potenciômetro.

A carga externa é acionada por 5 SCRs do tipo TIC106B se a rede for de 110V ou TIC106D se a rede for de 220V. Estes SCRs devem ser montados em bons radiadores de calor. Os leds que são ligados nas comportas dos SCRs além de elementos de disparo também monitoram o funcionamento do aparelho.

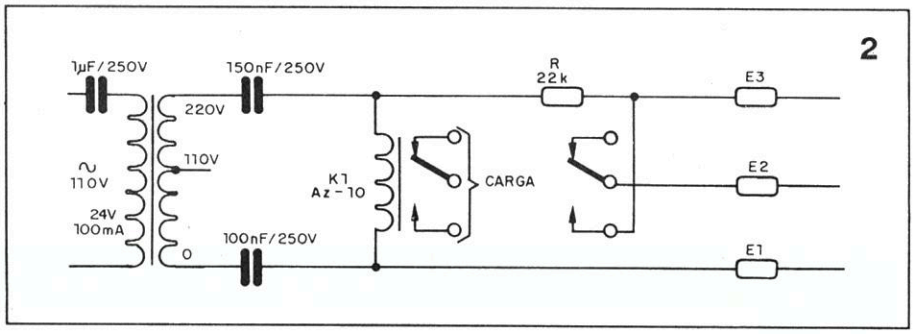
A alimentação vem da rede local e o setor de baixa tensão tem um transformador de 6+6V com uma corrente de pelo menos 250 mA. Os resistores são todos de 138W e os capacitores eletrolíticos são para uma tensão de trabalho de 6V ou mais.

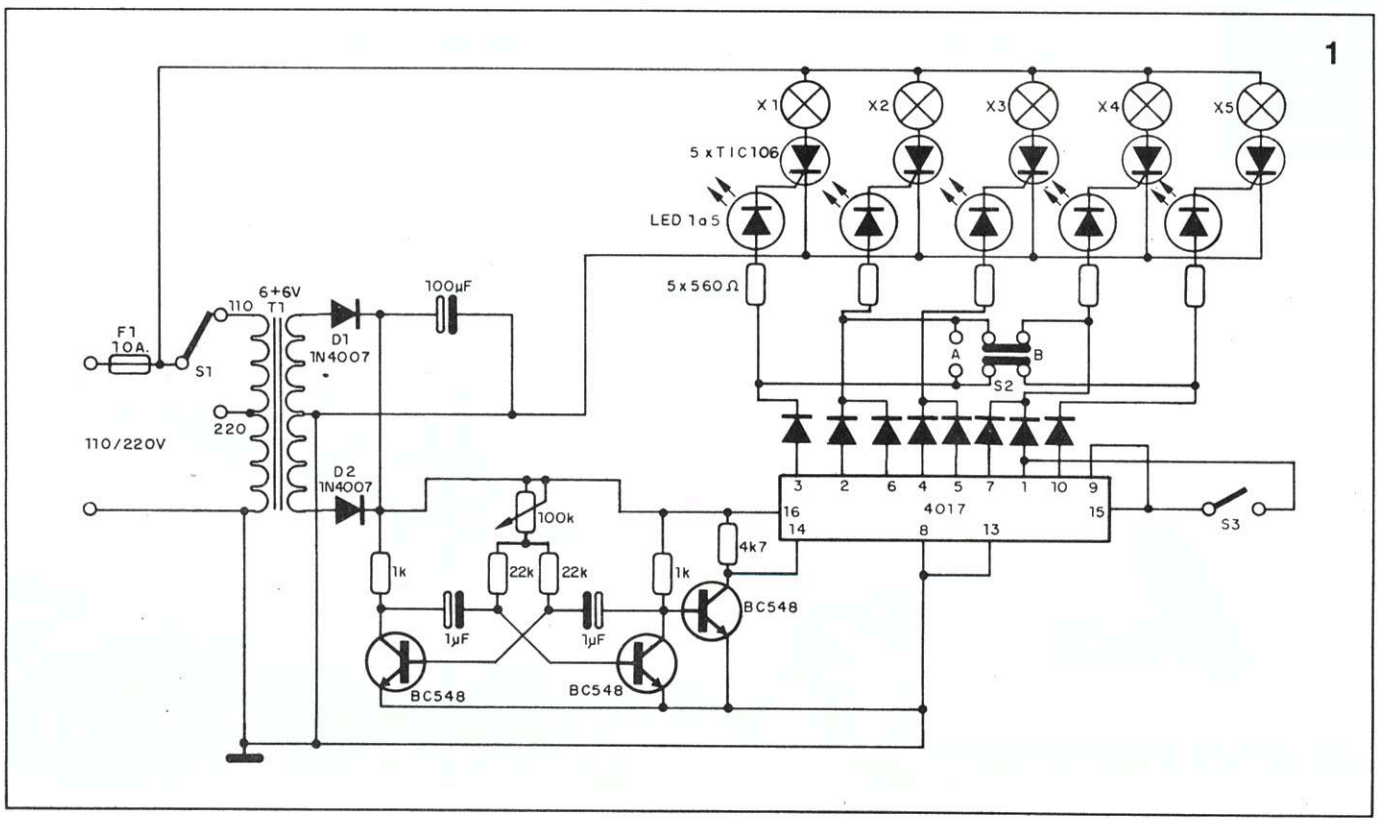
Os diodos na saída do 4017 são 1N4148 ou quaisquer outros de uso geral de silício.

CONTROLE AUTOMÁTICO PARA BOMBAS DE ÁGUA

O circuito mostrado na figura 2, bastante diferente em sua concepção básica, foi enviado pelo leitor NICOLAU BARANENKO de São Paulo - SP.

Veja que usamos um transformador "invertido" que isola o circuito da rede. Quando energizamos o circuito, o relé não será armado no ato, mas sim quando os eletrodos estiverem em contato com o líquido. O resistor R desen-





volverá um potencial de acordo com as características do relé indicado. O relé será energizado um líquido entrar em contato com E1, E3 e E2 será o contato de retenção permitindo desta forma que tenhamos controle sobre a bomba ou outro sistema de proteção.

O transformador T1 tem baixa potência com enrolamento de 100 mA ou menos. O relé é o Zettler S2X-9000 110V - AZ-10 e os capacitores são de poliéster para tensão de 250V ou mais.

O potencial nos extremos dos eletrodos, quando abertos é de 245VCA mas quando imersos cairá para 30VCA com a distância de 50 mm entre os eletrodos. A capacidade do relé é para cargas de 2A por contato. Observe que, mesmo havendo tensões elevadas nos eletrodos não há perigo de choque (a não ser em contato simultâneo) pois existe o transformador isolando o circuito da rede local.

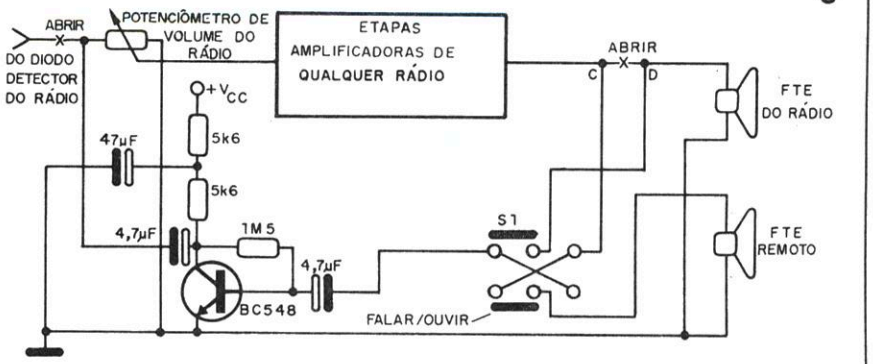
TRANSFORME SEU RÁDIO TRANSISTORIZADO EM PORTEIRO ELETRÔNICO

A idéia prática que apresentamos é mostrado na figura 3, e foi enviada pelo leitor REINALDO GENGHINI de Americana - SP.

O que se faz é aproveitar a etapa amplificadora de áudio existente em qualquer rádio-receptor. Com duas pequenas alterações que são mostradas no circuito e acrescentando-se uma etapa pré-amplificadora de áudio podemos usar o rádio como um porteiro eletrônico.

Para este fim, a chave acrescentada (HH) serve para comutar a função falar e ouvir. O potenciômetro do rádio atuará como controle de sensibilidade e o alto-falante do rádio como microfone ou na função de reproduzir o som captado por um alto-falante remoto. O fio de ligação entre as estações não deve superar os 10 metros para que as perdas não se façam notáveis. O +Vcc do pré-amplificador é tirado do próprio rádio, ficando com tensões entre 6 e 12V.

3

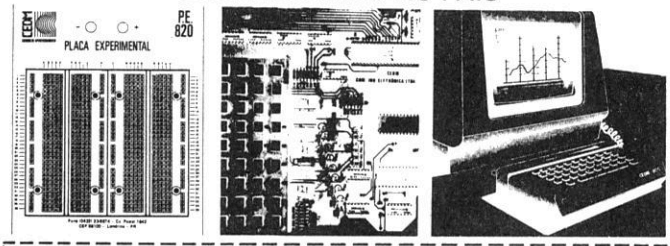


CEDM

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

APRENDA E MONTE VOCE MESMO!

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



CEDM

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

Cx. Postal 1642 - Fone (0432) 38 0590 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 alem da mente"

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Notícias & Lançamentos

PRONÚNCIA CERTA EM INGLÊS

O Speaking Wordmaster (WM-1500) da Franklin Electronics é sem dúvida um aparelho que ajudaria muito os que precisam do inglês em suas viagens de negócios. Basta digitar a palavra para que este aparelho dê a pronúncia certa desta mesma palavra e além disso os principais sinônimos. Esta pequena maravilha também tem um arquivo que é capaz de mostrar palavras com sons semelhantes dando o significado de cada uma. Este pequeno computador tem um "arquivo" com mais de 80 000 palavras do Webster, mais de 487 000 sinônimos e 76 000 definições que são apresentadas num pequeno mostrador de cristal líquido.

O aparelho custa 149 dólares nos Estados Unidos.

DETECTOR DE METAIS PARA USO SUBMARINO

A Fischer Research Laboratory, apresenta um novo detector de metais para uso em pesquisa submarina sendo indicado para caçadores de tesouros, arqueologistas, etc. O modelo 1280-X pode ser usado tanto em água doce como salgada e evidentemente também funciona em terra firme. O circuito com características especiais ignora pequenos objetos que não tenham valor e custa 549 dólares na versão com bobina pequena de 8 polegadas e 559 dólares com uma bobina especial de maior tamanho. Informações sobre este produto podem ser obtidas no Fischer Research Laboratory, Dept. PE,200 West Willmott Road, Los Banos, CA 93635 - USA.

ENCICLOPÉDIA DIGITAL

Parece que os dias dos grossos volumes de uma enciclopédia ou qualquer outra obra nas prateleiras de uma biblioteca estão contados. A Franklin Electronics já vende por 299 dólares a edição em forma de computador da Concise Comumbia Encyclopedia. Este pequeno aparelho, que se assemelha a uma calculadora possui um teclado onde se digita a palavra sobre o qual se deseja saber algo. No display de cristal líquido de 7 linhas são então apresentadas as principais informações sobre o tema digitado. Os assuntos são divididos por temas como política, geografia, história, etc.

MICRO-ALTO-FALANTES ESTÉREO

A Senstry Industries de New York está apresentando o SEN-HO998 um par de alto-falantes tão pequenos que visa substituir os incômodos fones de ouvido. Sua finalidade é justamente esta: evitar o uso do fone de ouvido, já que os alto-falantes podem ser presos por meio de clipes na própria roupa do usuário. Os pequenos alto-falantes de 2,5 polegadas são dotadas de pequena caixa acústica que também permite seu uso sobre uma mesa e um cabo de conexão na saída de aparelhos de baixa potência como por exemplo walkman.

RELÓGIO EVITA QUEIMADURAS PELO SOL

A Elexis, nos Estados Unidos, está apresentando um relógio de pulso dotado de sensor que mede a intensidade dos raios solares e em função de uma programação interna avisa o seu possuidor quando deve parar de tomar seu banho de sol, evitando assim a sobreexposição. A programação do relógio é feita em função do tipo de pele de seu possuidor. O relógio custa nos Estados Unidos 39 dólares e evidentemente, além desta função de alerta também mostra a hora certa!

FUSÍVEL REUTILIZÁVEL

A Bourns lançou o "Multifuse", um dispositivo de proteção contra sobrecorrentes, que se distingue dos fusíveis convencionais pelo fato de ser reutilizável inúmeras vezes. Trata-se de um dispositivo de estado sólido fabricado com compostos polímeros condutivos dotados de um coeficiente de temperatura fortemente positivo. Usado em série entre a fonte de alimentação e o componente que deve ser protegido, o Multifuse sofre uma brusca mudança no seu valor resistivo quando aquecido por uma sobrecorrente, a temperaturas superiores ao seu ponto de disparo. O aumento de resistência é da ordem de milhares de vezes, limitando a corrente a valores inofensivos. Essa corrente, embora baixa, mantém a temperatura acima do valor de acionamento. Quando cai a temperatura, com a eliminação da causa da sobrecorrente, o dispositivo retoma o seu valor normal de resistência, voltando a conduzir.

UM COMPUTADOR NUM ÚNICO "CHIP"?

Ainda não é realidade, mas as grandes fábricas norteamericanas de microprocessadores estão se encaminhando para lá. A AMD já está produzindo os primeiros "chips" - o Am286ZX e o Am286LX - que incorporam todas as funções de uma "placa-mãe". As características desses "chips", aliadas à enorme economia de espaço permitem prever a construção de computadores "de colo" "laptops") cada vez mais leves, compactos e confiáveis. Os novos chips substituem cerca de 175 chips convencionais individuais usados hoje numa "placa-mãe" de computador.

AT, oferecendo ainda uma série de atrativos inéditos.

"CHIP" PARA REDES NEURAIS.

Os laboratórios de pesquisas da Philips na França desenvolveram um CI de integração em escala muito ampla que implementa o "hardware" para técnicas de redes neurais. Poderá vir a ser o coração de redes neurais para a identificação de padrões o reconhecimento automático de rostos, identificação de assinaturas, análise de documentos, reconhecimento de ima-

gens em medicina e discagem telefônica ativada pela voz. A característica principal e mais interessante desse "chip" é a sua capacidade inerente de aprendizado, programável.

UM RELÓGIO PERFEITO

Um relógio de pulso que nunca precisa de ajuste e sempre informa a hora exata, com precisão de fração de segundo, ajustando-se ainda, automaticamente ao horário padrão ou ao horário de verão...

Parece um sonho, mas é um novo produto já ao alcance do consumidor na Europa. O segredo está no controle pelo rádio. O relógio é fabricado pela Junghans GmbH, da Alemanha. Possui uma pequena antena de rádio embutida na pulseira, que permite sintonizar as emissões de sincronismo de tempo fornecidas pelo Laboratório de Normas e Padrões da Alemanha e transmitidos pelos Correios daquele país. Os sinais de sincronismo são fornecidos pelo relógio mais preciso de que se tem conhecimento, um relógio-padrão de Césio; já são largamente aplicados para a sincronização de relógios de ferrovias; metrôs, sistemas telefônicos de informação horária, emissoras de rádio e TV, etc. Os sinais são transmitidos de um ponto central e possuem um alcance de 1500 km, cobrindo quase toda a Europa. Agora, também os relógios de pulso podem ser controlados por eles.

O GUIA DEFINITIVO PARA O MOTORISTA

Muitas experiências já foram realizadas no sentido de oferecer ao automobilísta um "navegador" que lhe permitisse traçar a melhor rota para sua viagem. Até agora, porém, nenhum preencheu inteiramente as funções pretendidas; apresentando a localização e o destino, não apresentava ao condutor do veículo as opções de melhor rota e mais conveniente. O sistema Carin (de Car Information and Navegation) desenvolvido na Holanda pela Philips O International NV é diferente, constituindo-se num verdadeiro guia onde, além da localização presente, o motorista encontra todas as informações que lhe permitam escolher o melhor caminho para chegar ao seu destino.

E faz isso "falando" com sua própria voz. Em estradas, informa roteiros e pontos de atração turísticos, locais de repouso, lazer e pousada, postos de abastecimento, etc. Nas cidades, indica hotéis e estacionamentos. Está claro que um sistema desses exige uma enorme capacidade de memória, pois, não depende de instalações fixas, ao longo de ruas e estradas. A técnica de armazenagem utilizada é o Compact Disc, de enorme capacidade.

Para que o sistema seja realmente atraente, é necessário que existam informações gravadas em Compact Disc sobre todas as regiões, cidades e países da Europa, onde está sendo implantado. Já a partir de 1992, estarão disponíveis as memórias com os dados correspondentes a muitas cidades da França e da Alemanha.

EQUIPAMENTO DE RÁDIO MÓVEL NA EUROPA

Vem crescendo muito o uso de equipamento de rádio móvel na Europa.

Calcula-se que, até o final da década, haverá mais de 15 milhões de usuários deste serviço naquele continente. isto, principalmente agora, após o desenvolvimento de normas e padrões pelo GSM (Groupe Special Mobile), baseados em tecnologia digital, que proporcionam um vasto aumento na capacidade de canais, melhora significativa na privacidade das comunicações e a prestação de diversos novos serviços. Com a ampliação dos sistema, será possível a um assinante utilizar o mesmo telefone de seu automóvel em qualquer parte do continente europeu.

PHILIPS LANÇA MUNDIALMENTE LINHA DE ÁUDIO POWERPLAY

Completando os lançamentos de áudio para 1990, a Philips inicia simultaneamente com o mercado mundial, a comercialização da sua nova Linha Powerplay composta por conjuntos integrados de som tipo "midisystems". Os novos produtos trazem recursos sofisticados como controle remoto, sintonia digital, duplo deck e conexão para toca-discos a laser, aliados às vantagens de um design compacto e da simplicidade de operação a conexões. Os dois primeiros lançamentos da Linha Powerplay no Brasil são os "midi systems" Skyhawk e Mistère, com os quais a Philips traz para o nosso País a nova tendência mundial em sistemas de áudio: tecnologia da última geração, excelente performance e dimensões compactas, aliadas a um sofisticado design.



O novo "Midi System" SKYHAWK PHILIPS tem controle remoto, rádio AM/FM, conexão para CD player e duplo deck.

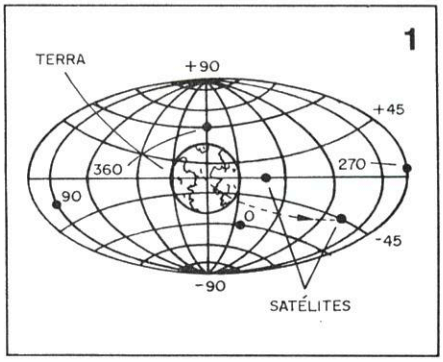
Antenas Parabólicas (Parte II)

Na primeira parte deste artigo focalizamos o princípio de funcionamento do sistema de televisão via satélite. Vimos que a enorme distância do satélite esta determinada pela necessidade de termos uma órbita estacionária. Com isso, a antena receptora não precisa ser dotada de mecanismos que a movimentem constantemente acompanhando o satélite, mas pode ser fixa o que reduz bastante a complexidade do sistema de suspensão e os recursos que ela deve ter para o posicionamento. Nesta segunda parte veremos como posicionar a antena consultando tabelas, um problema que muitos técnicos encontram já que envolve um trabalho com valores que normalmente não são habituais para os que não sejam do ramo.

Newton C. Braga

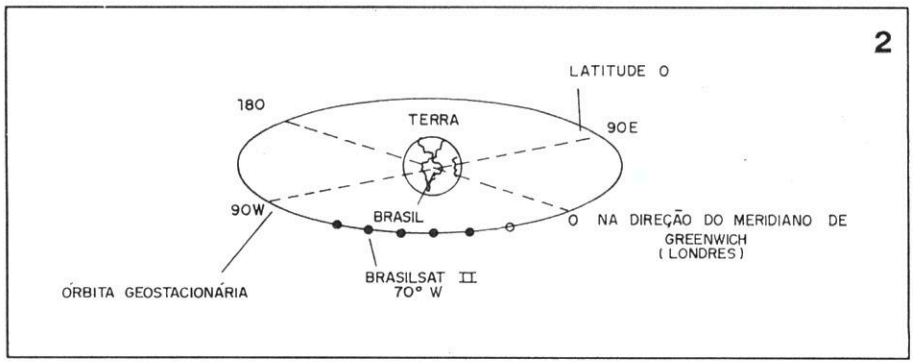
Conforme vimos na primeira parte deste artigo, pontos da superfície da terra tem sua posição perfeitamente definida através de suas coordenadas: latitude e longitude.

Levando em conta que a latitude e a longitude são válidas para qualquer esfera, inclusive imaginária que envolva a terra, a posição do satélite no espaço também pode ser expressa da mesma forma, conforme ilustra a fig. 1.



Entretanto, para o caso de um satélite geostacionários, como já vimos, a órbita deve ficar no plano equatorial o que simplifica bastante a determinação de sua posição. A latitude é sempre zero e a posição é dada simplesmente pela longitude que pode ser leste (E) ou oeste (W), conforme mostra a figura 2.

Assim, fazendo um arco de aproximadamente 90 graus sobre o equador de nosso país, temos diversos satélites geostacionários, muitos dos quais usados em serviços de televisão via satélite. Nem todos estes satélites retransmitem programação normal, mas diversos deles tem operação contínua e por isso podem ser captados pelos



sistemas mais sensíveis, que se destinam justamente à recepção dos programas internacionais. Na tabela a seguir damos os nomes, posições e operadores de diversos satélites que podem ser captados por sistemas de antenas parabólicas apropriados em nosso país.(Tabela I)

Além dos satélites indicados na tabela temos outros mais recentes como:

Gorizont A1 e A2 (Russia), Intelsat V F11 (Espanha, Colômbia, Venezuela, Inglaterra e Estados Unidos), Alpha Lyracom (Estados Unidos, Chile, México, Itália), Intelsat V F8 (Peru, Argentina).

De posse da posição exata do satélite (longitude leste ou oeste) e da posição exata do local em que deve ser instalada a antena parabólica existem diversos procedimentos que permitem determinar a orientação da antena e que podem ser feitos a partir de tabelas, cálculos, programas de computador, etc. Estes procedimentos dependem basicamente também do sistema de posicionamento da antena a ser instalada.

Existem dois tipos de sistemas de posicionamento de antenas parabólicas, que analisaremos a seguir.

SISTEMAS DE POSICIONAMENTO

Para apontar para o local exato do céu em que se encontra o satélite cujos sinais queremos receber as antenas são dotadas de mecanismos especiais que lhe dão mobilidade. Desta forma, o pedestal onde está a antena tem recursos para que diversos movimentos do prato possam ser realizados com precisão havendo inclusive indicadores de ângulos que são importantes para que o técnico possa saber se a orientação é correta. Na falta destes indicadores o técnico deve ter recursos para medi-los, o que será discutido mais adiante.

Os sistemas que são empregados para dar mobilidade à antena com precisão que se exige para a localização do satélite são os mesmos usados nos telescópios.

Estes sistemas facilitam o posicionamento pois com poucos cálculos é possível determinar exatamente os movimentos que devem ser feitos e

Satélite	Longitude	País/ Empresa	Banda
Nordsat	0,0	Países Nórdicos	Ku
Intelsat IV-E	1,0 W	Intelsat	C, Ku
Intelsat IV-A	2,6 W	Intelsat	C, Ku
Intelsat IV-F2	4,0 W	Intelsat	C, Ku
Statsionar 4	13,5 W	Russia	C
Lotch 1	14,0 W	Russia	Ku
Ghorizout 2	14,2 W	Russia	C, Ku
Intelsat IV-F1	18,5 W	Intelsat	C
Intelsat IV-F3	21,5 W	Intelsat	C
Statsionar 8	25,0 W	Russia	C
Loutch P1	25,0 W	Russia	Ku
Intelsat IV-A-F2	27,5 W	Intelsat	C
Intelsat IV-F4	34,5 W	Intelsat	C
Brasilsat I	65,0 W	Embratel	C
Spacenet 2	69,0 W	USA	C, Ku
Brasilsat II	70,0 W	Embratel	C
Stacom F2R	72,0 W	RCA/USA	C
Galaxy 2	74,0 W	USA	C
Hughes 1	75,0 W	USA	C
Welstar 2	79,0 W	USA	C
Satcom F4	81,0 W	RCA/USA	C
Stacom K2	81,0 W	RCA/USA	Ku

Satélite	Longitude	País/ Empresa	Banda
Stacom K1	85,0 W	RCA/USA	Ku
Telstar 302	85,0 W	USA	C
Comstar D3	86,9 W	Comsat	C
Welstar 3	91,0 W	USA	C
Galaxy 3	93,5 W	USA	C
SBS 3	95,0 W	USA	Ku
Comstar	95,0 W	Comsat	C
Telstar 301	97,0 W	USA	C
SBS-2	97,0 W	USA	Ku
SBS-1	99,0 W	USA	Ku
SBS-4	101,0 W	USA	Ku
Gstar 1	103,0 W	USA	Ku
Gstar 2	105,0 W	USA	Ku
Anik C1	107,5 W	Canadá	Ku
Anik C2	112,5 W	Canadá	Ku
Morelos 1	113,5 W	México	C
Morelos 2	116,5 W	México	Ku
Anik C3	117,5 W	Canadá	C, Ku
Spacenet 1	120,0 W	USA	C, Ku
Welstar 5	124,0 W	USA	C
Telstar 303	126,0 W	USA	C
ASC 1	128,0 W	USA	C

Obs: a banda C corresponde às freqüências entre 3 700 MHz e 4 200 MHz e é recebida pelos sistemas de antenas parabólicas comuns. Já a banda Ku corresponde à freqüências entre 11,7 e 12,2 GHz e é reservada para serviços de radiodifusão direta via satélite também conhecidos como DBS não sendo recebida por parabólicas comuns.

Tabela I

levar a antena a apontar para o ponto desejado.

Um primeiro sistema que é bastante usado tanto no caso de telescópios como de antenas parabólicas é o chamado Sistema Polar em que toma por referência a posição do eixo da terra no local da instalação.

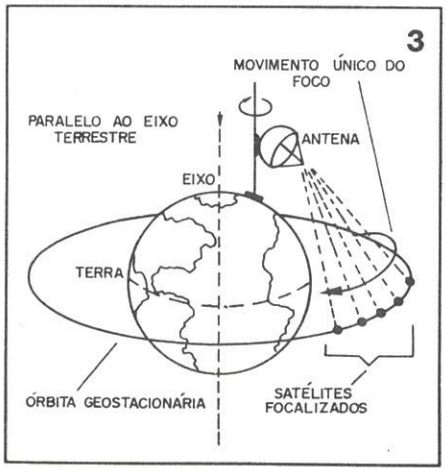
Posicionando o eixo de rotação da antena segundo uma paralela ao eixo da terra no local considerado, a movimentação da antena se fará de tal forma, que ela se manterá apontando sempre para a órbita geostacionária. Assim, com um movimento único, que corresponde também a um único ajuste é possível apontar para qualquer satélite que se encontre naquela órbita, conforme sugere a figura 3.

Veja então que, fixada a antena segundo uma posição ideal, bastará conhecer a longitude do satélite em relação ao local para que, com um movimento único de rotação do prato consigamos receber seus sinais.

Este sistema tem ainda uma interessante vantagem que é a de, uma vez conhecida a localidade onde a antena vai ser instalada, o posicionador polar já pode vir ajustado de fábrica segundo o ângulo ideal.

Na figura 4, temos a maneira de se fazer a montagem de uma antena com posicionador pelo Sistema Polar.

O segundo sistema é o azimutal ou de Azimute-Elevação também abreviado por AZ-EL. Para ajustar este tipo de posicionador temos de atuar sobre dois ângulos que dependem de cada satélite que queremos sintonizar. Evidentemente, os ângulos que permitem encontrar o satélite são calculados em função da posição do satélite e também da localidade em que a antena se encontra.



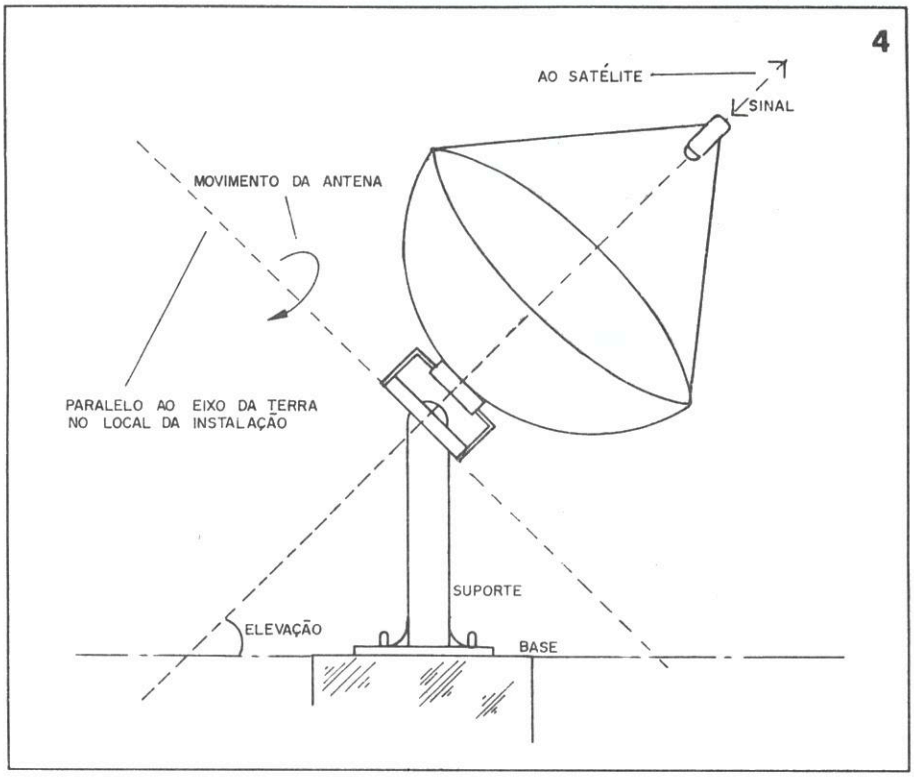
Neste sistema, conforme sugere a figura 5, a antena é montada num suporte perfeitamente vertical e para a movimentação do prato temos dois dispositivos.

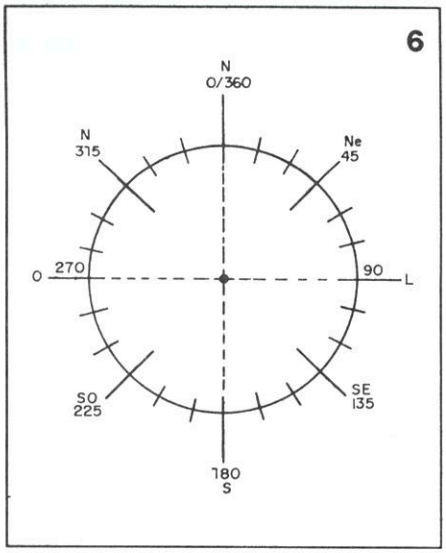
Um deles movimenta a antena para cima e para baixo, determinando assim o que denominamos de "ângulo de elevação", ou simplesmente elevação.

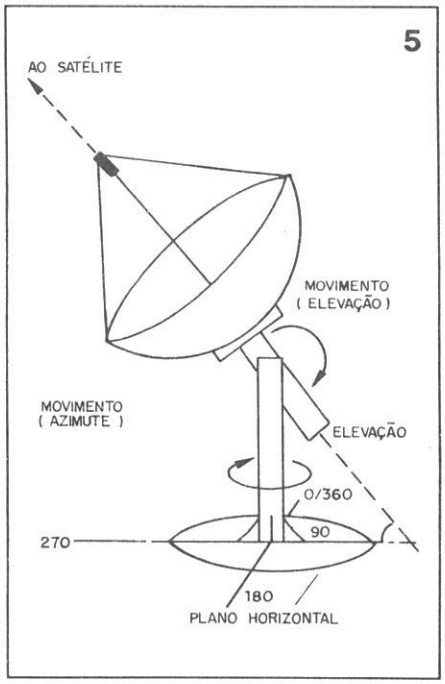
O outro dispositivo gira a antena num plano horizontal permitindo assim a orientação azimutal ou a determinação do ângulo de azimute".

Para a elevação os ângulo podem variar entre 0 e 90 graus enquanto que para o azimute a variação é de 360 graus, conforme mostra a figura 6.

Além das ferramentas que permitem fixar o suporte da antena, para o





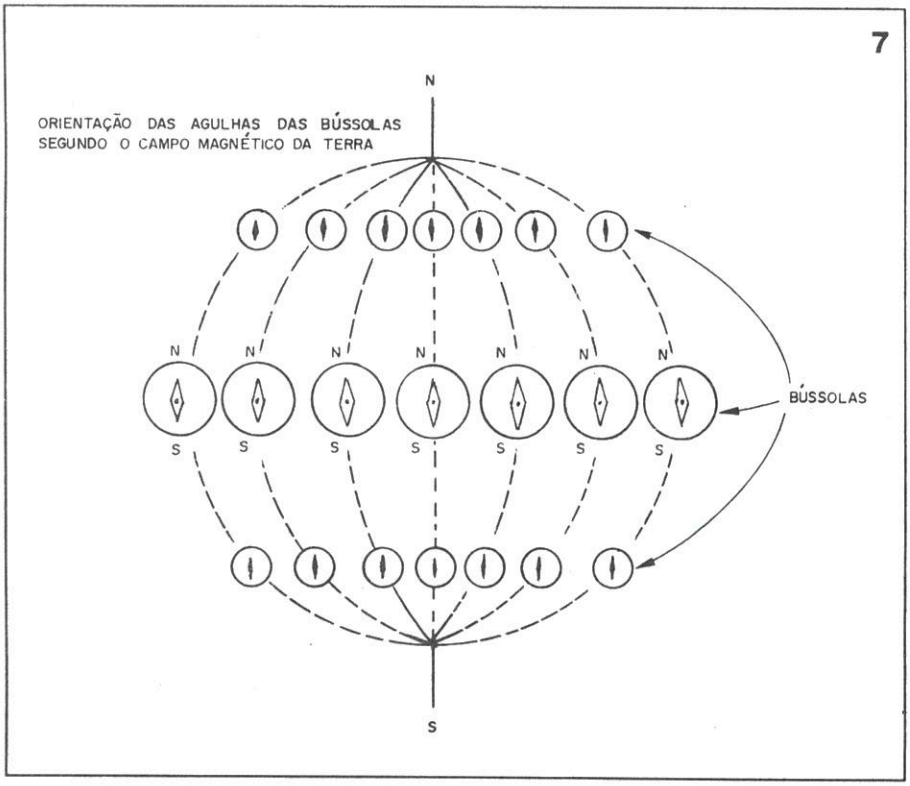


trumentos podem ser construídos ou adquiridos.

O primeiro deles é a bússola (que pode ser adquiridas em casas de material de caça e pesca) e consiste numa agulha magnetizada que é montada sobre um eixo e tende a se posicionar sempre de modo a ficar paralela com as linhas de força do campo magnético da terra. Como o campo magnético terrestre possui linhas de força orientadas no sentido Norte-Sul, a agulha paralela as linhas na verdade "aponta" para o Norte, com uma boa indicação de direção, conforme mostra a fig. 7.

Dizemos "boa indicação" porque na verdade a bússola não "aponta" exatamente para o norte. O que ocorre é que os pólos magnéticos da terra não coincidem com os pólos geográficos, conforme ilustra a figura 8.

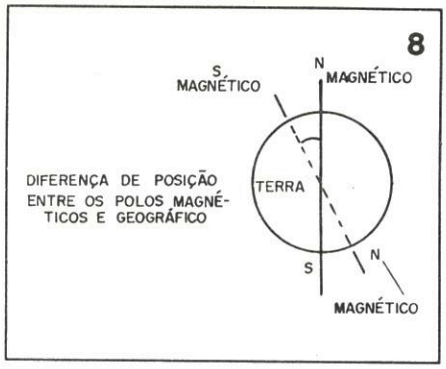
Assim, em São Paulo, por exemplo, a agulha aponta na verdade 15 graus para a esquerda da direção onde fica o Norte real, ou seja, o Norte Geográfico. Ao usar a bússola devemos con-



ajuste posterior existem alguns simples instrumentos, alguns até improvisados que são importantes para a realização de um bom trabalho.

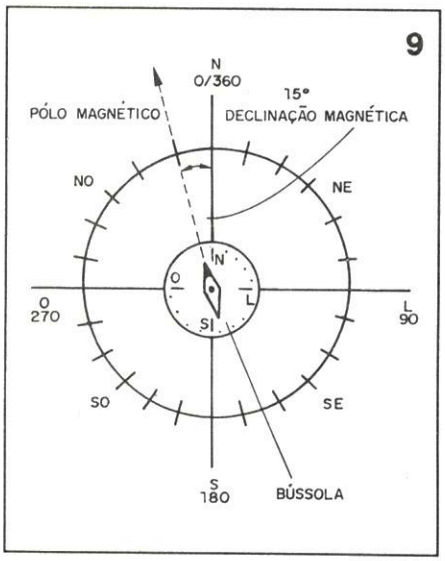
BÚSSOLA E INCLINÔMETRO

Dois pequenos instrumentos são muitos importantes para que possamos tanto estabelecer a inclinação da antena num local e portanto o ângulo de elevação e também a direção Norte no ponto de instalação. Estes dois ins-



siderar estas diferenças procurando conhecer a "declinação magnética" do local, ou seja, o valor do ângulo que devemos corrigir a orientação da bússola para ter as direções de maneira correta, conforme mostra a figura 9.

Este tipo de informação (declinação magnética) pode ser obtida da mesma



forma que as posições (latitude e longitude) das localidades, assunto abordado na primeira parte deste artigo.

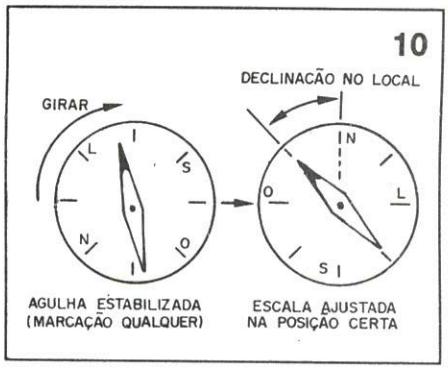
Para usar a bússola proceda da seguinte forma: longe de qualquer objeto de metal (imãs, estruturas de metal, etc) deixe-a em posição horizontal de modo que a agulha possa girar livremente. Espere que a agulha se estabilize fazendo então com que a marcação de ângulos corrigida de acordo com a declinação magnética coincida com os valores que devem ser apontados, conforme mostra a figura 10.

Com isso temos a indicação exata dos azimutes na localidade.

O segundo dos instrumentos pode ser facilmente improvisado com um cartão, uma seta também de cartão e um fio de prumo, conforme mostra a figura 11.

As marcações de ângulo para este instrumento podem ser feitas com base um transferidor escolar. Na verdade, o próprio transferidor pode ser usado como escala para este instrumento.

Com o inclinômetro podemos determinar os ângulos de elevação da antena. Seu uso é simples: basta fazer com que a vertical do fio de prumo coincida com a posição 0°. Depois, a seta é ajustada para apontar na direção correspondente à elevação.



AJUSTE DO SISTEMA AZ-EL

Daremos inicialmente um processo que permite determinar o ângulo de elevação e azimute de uma antena parabólica através de gráficos. Para isso, o leitor deve conhecer três grandezas:

a) A longitude do satélite

b) A latitude do local em que vai ser instalada a antena

c) A longitude do local em que vai ser instalada a antena

Uma tabela contendo latitudes e longitudes de diversas cidades do Brasil foi dada na primeira parte deste artigo. Para cidades não constantes da tabela, o leitor pode usar como base as cidades mais próximas.

Para usar os gráficos que damos nas figuras 12 e 13, o procedimento é o seguinte:

Vamos supor que desejamos posicionar uma antena parabólica em São Paulo de modo a receber os sinais do satélite brasileiro Brasilsat II.

Temos então as seguintes informações para usar:

* Longitude do satélite: 70 graus oeste (W)

* latitude de São Paulo: 23 graus (S)

* Longitude de São Paulo: 46 graus oeste (W)

Em primeiro lugar devemos calcular ΔL (diferença de longitude) entre o satélite e a localidade em que a antena deve ser instalada:

$\Delta L = LL - LS$

Onde: ΔL = diferença de longitude em graus

LL = longitude do local em graus

LS = longitude do satélite

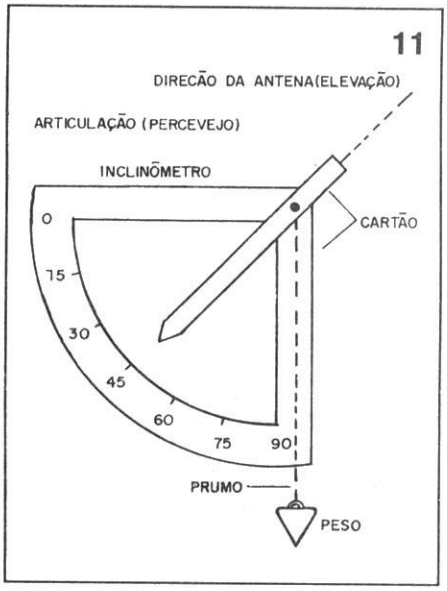
Para o nosso caso:

$\Delta L = 46 - 70$

$\Delta L = -24$

Temos de fazer duas observações importantes neste caso:

a) Se o satélite e a localidade estiverem ambos a oeste (W) então o valor de ΔL é a diferença simples entre os números que dão as longitudes. No entanto, se um estiver a oeste e outro



a leste (W e L) então este valor será dado pela soma dos valores, conforme mostra a figura 14.

b) Consideramos sempre o valor absoluto desta grandeza. Se o satélite estiver mais a oeste do que a localidade considerada (longitude maior) então no gráfico da figura 12 consideramos a coluna (b) e se o satélite estiver mais a leste que a localidade, consideramos a coluna (a). Para o Brasilsat II os valores de todas as capitais serão os da coluna (b).

Para o nosso exemplo temos:

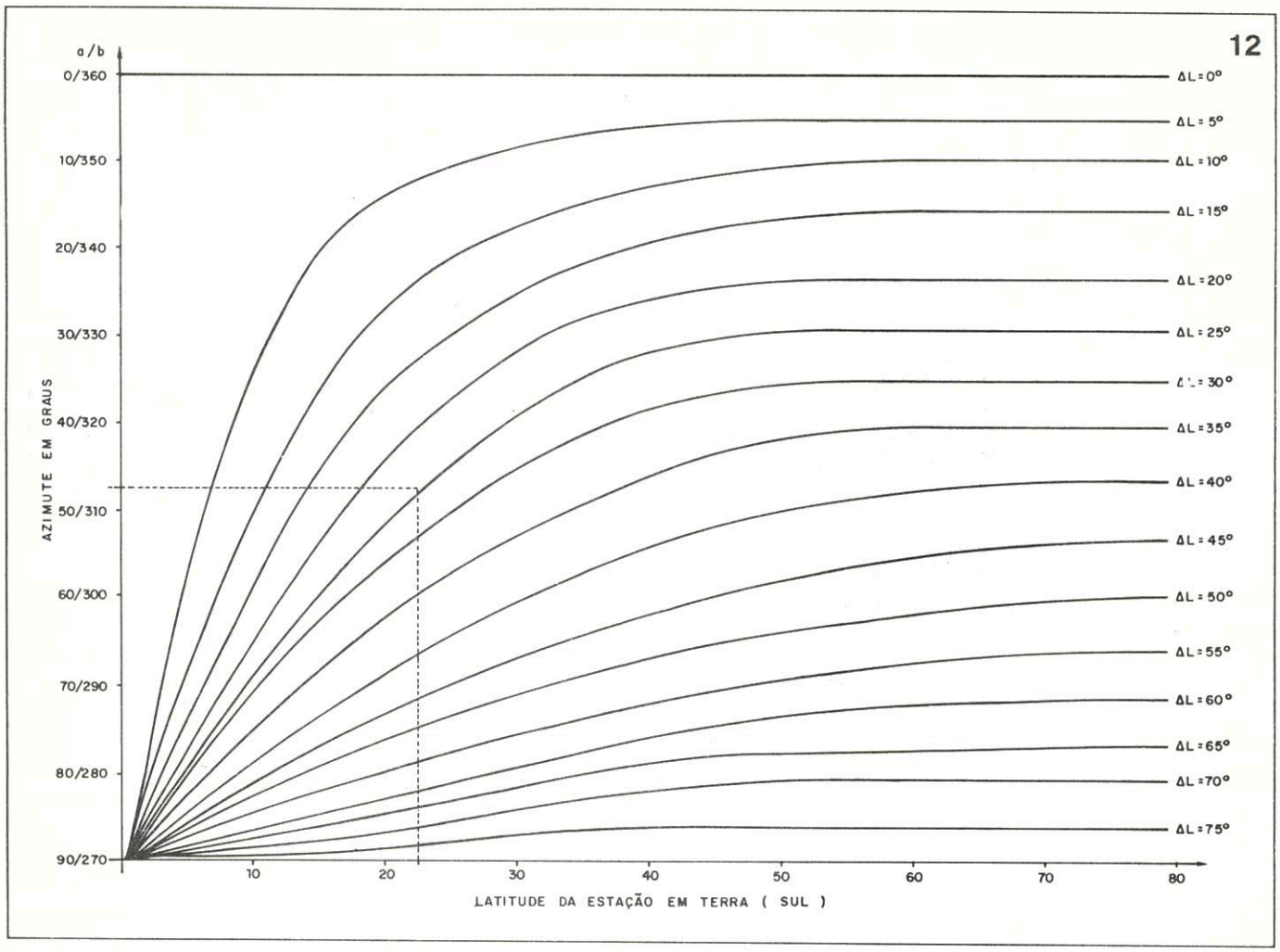
$\Delta L = 46 - 70$

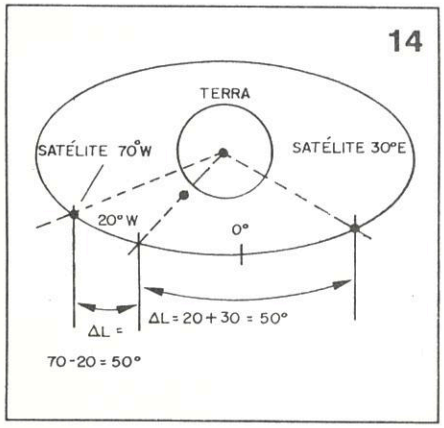
$\Delta L = -24$ graus

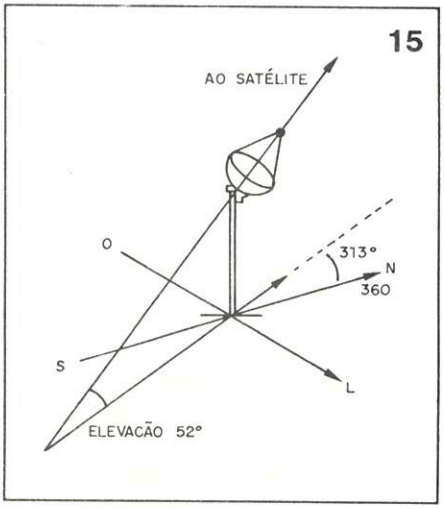
Consideramos então o valor absoluto para ir à tabela da figura 12.

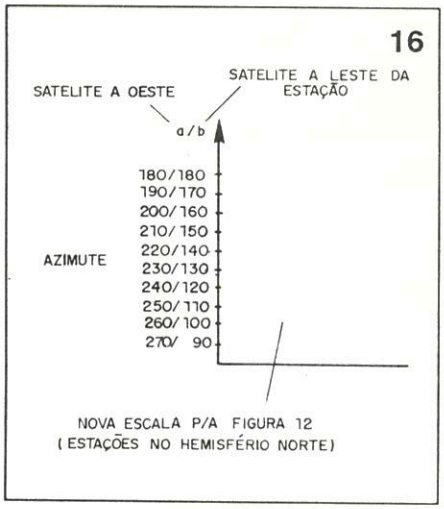
Nesta tabela, procuramos no eixo horizontal a latitude da localidade em que vamos instalar a antena, ou seja, 23 graus e deste ponto traçamos a vertical até encontrar a linha Delta L que corresponda ao valor calculado, no caso 24 graus. Usamos então a linha de 25 graus por dar uma boa aproximação.

Do ponto de encontro da vertical com Delta L de 25 graus tiramos uma horizontal até o eixo Y de azimutes.









Como o valor obtido foi negativo para a diferença de latitude, consideramos os valores da coluna (b).

Obtemos então o valor aproximado de 312,5 graus (o valor calculado com precisão é de 313 graus).

A partir deste valor vamos ao gráfico da figura 13, onde procuramos na horizontal a latitude da estação e novamente tiramos uma vertical até encontrar a curva Delta L para a localidade, ou seja, 25 graus.

No ponto de cruzamento tiramos uma horizontal até encontrar o eixo Y onde temos a elevação da antena que está em torno de 52 graus.

Com estes dois valores temos condições de fazer o posicionamento da antena conforme mostra a fig. 15. Levando em conta a posição 70 graus W da Brasilsat II que é o mais sintonizado pelos nossos sistemas de parabólicas pois é o satélite que opera com as estações brasileiras dadas na tabela abaixo.

Estações Operando via Brasilsat II

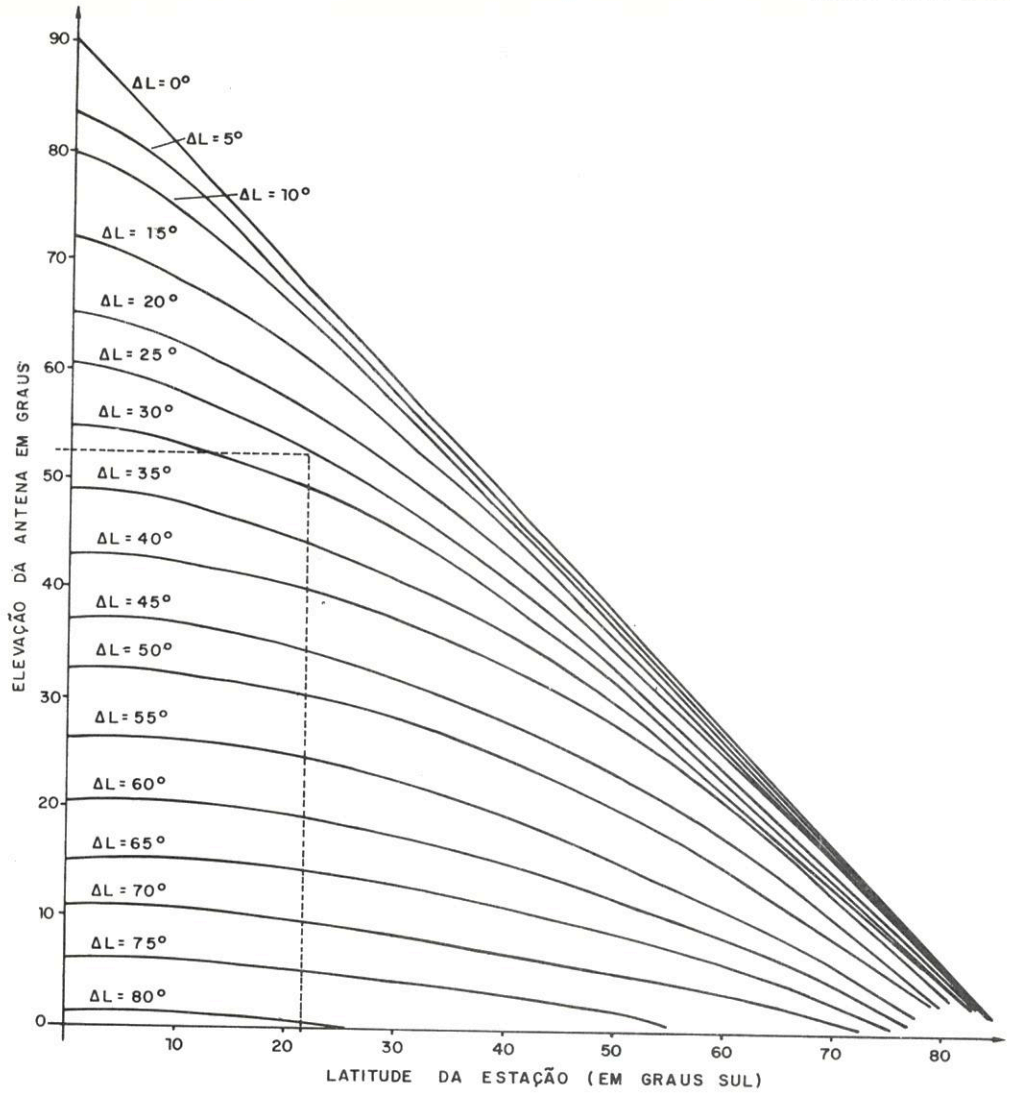
Canal 1 - Rede Globo

Canal 2 - SBT

Canal 3 - TVE

Canal 4 - Rede Manchete

Canal 5 - Rede Bandeirantes



Canal 6 - Rede Globo de Manaus - meio transponder

Canal 7(A) - Rede Record - meio transponder

Canal 7(B) - TV Abril - MTV - meio transponder

Canal 22 - TV Jovem pan

Damos a seguir a tabela II de azimutes e elevações.

Observamos que no gráfico da figura 12 não estão previstas as localidades que tenham latitude Norte, ou seja, localidades acima da linha do equador. Para estas localidades considere-se o valor absoluto da latitude e altere-se a escala de azimutes conforme mostra a figura 16.

Na próxima edição ainda voltaremos a falar de antenas parabólicas, desta vez com os procedimentos para ajustes de antenas montadas segundo o sistema polar.

Cidade	Azimute (graus)	Elevação (graus)
Aracajú	286	50
Belém	273	65
B.Horizonte	305	52
Boa Vista	253	78
Brasília	304	58
C. Grande	322	60
Cuiabá	317	66
Curitiba	318	52
Florianópolis	320	50

Cidade	Azimute (graus)	Elevação (graus)
Fortaleza	276	53
Goiânia	307	59
J. Pessoa	280	48
Macapá	268	68
Maceió	284	49
Manaus	287	78
Natal	278	49
P. Alegre	326	49
P. Velho	325	77

Cidade	Azimute (graus)	Elevação (graus)
Recife	281	48
Rio Branco	347	78
Rio de Janeiro	307	50
Salvador	290	50
São Luiz	275	60
São Paulo	312	52
Teresina	280	58
Vitória	301	49

Tabela II

UHF - Como escolher a antena ideal

Já temos diversas estações gerando programas diretamente na faixa de UHF, em grandes cidades o que está levando o telespectador acostumado à faixa de VHF a pensar numa nova modalidade de recepção. Em artigos anteriores nesta mesma revista falamos dos problemas da recepção do UHF, do que é o UHF e até mesmo, abordamos sistemas de antenas coletivas. No entanto, a escolha da antena ideal para a recepção dos canais de 14 a 83, pode ainda confundir o leitor, dada a grande quantidade de tipos que existem. Por este motivo, pesquisando o que existe na praça, elaboramos este artigo em que focalizamos 20 tipos diferentes de antenas de UHF, bem como suas característica principais.

Newton C. Braga

Varetas curtas, formatos diferentes e até mesmo um desenho que lembra as antenas de radar, estas são as antenas de UHF que começam a ser observadas cada vez mais nos telhados das casas de localidades onde antes só haviam as antenas de VHF, como por exemplo: na cidade de São Paulo.

A entrada em operação de canais gerando programas na faixa de UHF em alguns centros como em São Paulo (TV-Jovem Pan canal 16; TV-Abril ou MTV canal 32 e TV-Metropolitana Canal 58) e ainda em cidades como Sorocaba, Rio Claro, Osasco, etc faz com que novos hábitos na utilização do televisor sejam adquiridos.

Partindo do ponto básico que, para receber sinais na faixa de UHF, a antena de VHF normalmente usada para os canais de 2 a 13 não serve, e que é necessário usar uma antena diferente, sem dúvida este é o primeiro elemento que o interessado vai procurar nas lojas.

No entanto, como no caso do VHF, não existe a disposição do comprador um único tipo de antena, mas dezenas o que significa um primeiro "susto" para o comprador: como fazer a escolha, em que a relação custo-benefício seja ideal? Veja que, se o leitor residir próximo a uma estação, não tem problemas de obstáculos que prejudiquem a propagação do sinal, por que adquirir a antena de maior custo, maior ganho e para toda a faixa, se uma antena que receba uma faixa mais estreita com o canal desejado, tenha menor ganho e portanto custe mais barato resolve?

Sugerimos aos leitores que antes de ler este artigo também consultem o artigo "Televisão em UHF" - Como Captar Melhor as Novas Emissoras, publicado na Revista Saber Eletrônica nº 214.

TIPOS BÁSICOS DE ANTENAS

A disposição dos elementos de uma antena de UHF e seu formato são determinados pelas características elétricas que desejamos na recepção de determinada faixa de freqüência. Isso nos leva a diversas técnicas.

Assim, os tipos mais comuns são as formadas por dipolos em forma de leque ou "gravata borboleta" com refletores que tanto podem ser planos como em ângulo (boca de jacaré), conforme mostra a figura 1.

Para os modelos mais simples temos um simples dipolo, enquanto que nas que se deseja maior ganho podemos associar diversos dipolos, sendo normal a associação de até 4 unidades, como por exemplo: na Big Color da RA ou na Triax da B&M.

Para os modelos em que se deseja grande diretividade, maior ganho temos também a disposição na parte frontal de elementos diretores para o sinal, como por exemplo: nas High GD da Thevear e nas Atlantis da B&M, conforme mostra a figura 2.

Alguns fabricantes como a Amplimatic fornecem antenas já com boosters caso do modelo Amplifetor.

Analisando a tabela que damos a seguir, o leitor conhecendo o significado das características das antenas terá facilitada sua escolha, no entanto será conveniente saber interpretá-las. Para isso algumas explicações sobre cada termo são dadas a seguir.

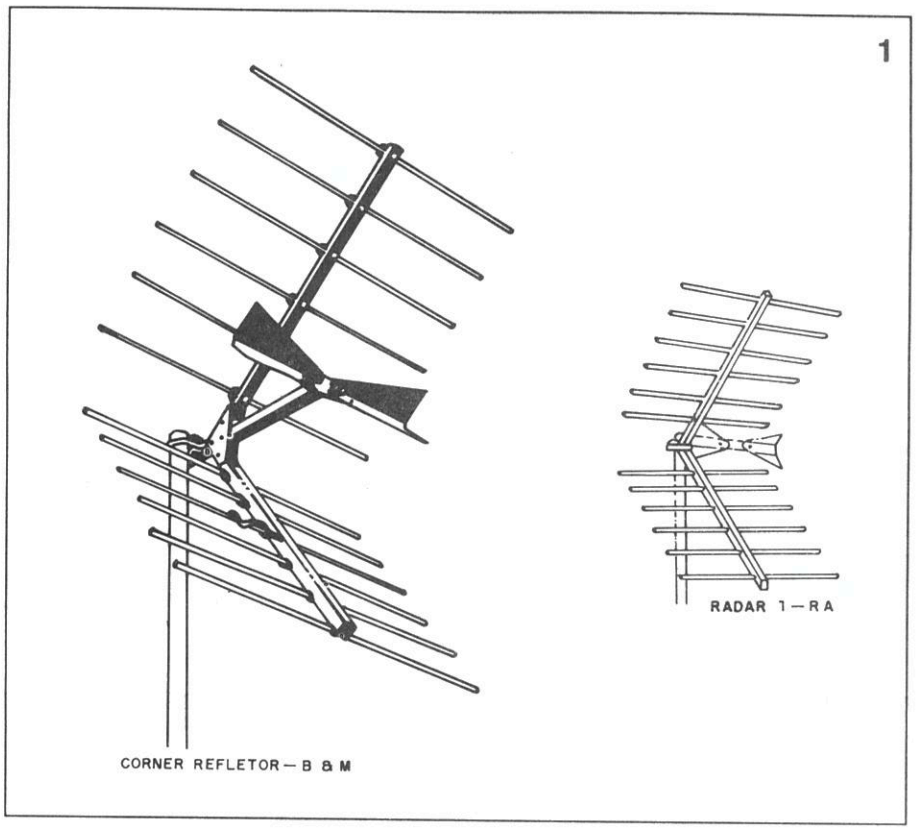
AS CARACTERÍSTICAS

Faixa de freqüências - a divisão da faixa de UHF (canais 14 a 83) em setores pode facilitar o projeto de uma antena que, dentro da faixa escolhida terá maior ganho, menor custo relativo e maior diretividade.

Assim, se temos de receber somente o canal 16 ou ainda o 16 e o 32 por que não usar uma High GD Thevear 418-C em lugar de uma antena que cubra toda a faixa?

Ganho - esta é uma característica importante da antena pois nos diz quanto do sinal emitido a antena pode captar, ou seja, nos dá o seu rendimento. Para regiões em que os sinais são fracos, quer seja por problemas de distância ou de potência da estação, a antena deve ter o maior ganho possível. Nas regiões de sinal forte, a antena não precisa ter um ganho elevado e inclusive nos locais muito próximos da estação é até interessante que a antena não seja muito sensível.

Relação Frente/Costas - Esta característica nos indica a capacidade da antena em rejeitar os sinais que venham de direções que não sejam aquela para a qual ela está apontada. Esta característica é importante, pois



nos diz, de que modo a antena pode rejeitar eventuais sinais refletidos em prédios, morros e outras estruturas e que, se recebidos por trás ou por ângulo indevido causariam os desagradáveis fantasmas ou imagens de contornos múltiplos. Quanto maior for o valor desta grandeza (medida em decibéis) maior é a capacidade de rejeição de sinais indevidos da antena. O leitor conservará na tabela que algumas antenas possuem taxas de relação frente-costas de valores diferentes à medida que as freqüências da faixa sintonizada aumentam.

Impedância - Esta característica é muito importante pois nos informa o tipo de cabo que podemos ligar diretamente na antena para transportar seu sinal até o receptor. Se tivermos uma antena de 300 ohms e vamos usar um cabo de 75 ohms será preciso adquirir um adaptador (balun) o que significa um gasto a mais que deve ser previsto.

Número de elementos - dependendo do tipo de antena podemos contar os elementos ativos usados, ou seja os elementos do dipolo. No entanto, na maioria dos casos esta informação, pelo formato da antena, não vem ao caso.

Resistência ao vento - as antenas estão sujeitas a esforços muito grandes sob a ação do vento e isso deve ser levado em conta principalmente em locais muito altos (alto de prédios). Esta informação é especificada em Newtons (N) de força mecânica aplicada à antena.

Ângulo horizontal - esta especificação nos dá a abertura da antena para o sinal, ou seja, o ângulo no sentido horizontal em que ela é capaz de "ver" o sinal. Valores menores para esta grandeza indicam uma antena de maior diretividade o que é uma característica importante quando se desejam evitar sinais refletidos lateralmente em obstáculos e que podem causar fantasmas. Infelizmente, nem todos os fabricantes fornecem esta informação em seus catálogos.

Ângulo vertical - temos aqui a abertura segundo a qual a antena "vê" os sinais na vertical, também medida em graus.

Esta informação é importante pois permite saber qual é a capacidade da antena em rejeitar sinais que venham segundo um ângulo inclinado na vertical, o que pode ocorrer com reflexões em aviões ou obstáculos em terra que são causadores de fantasmas.(fig. 3)

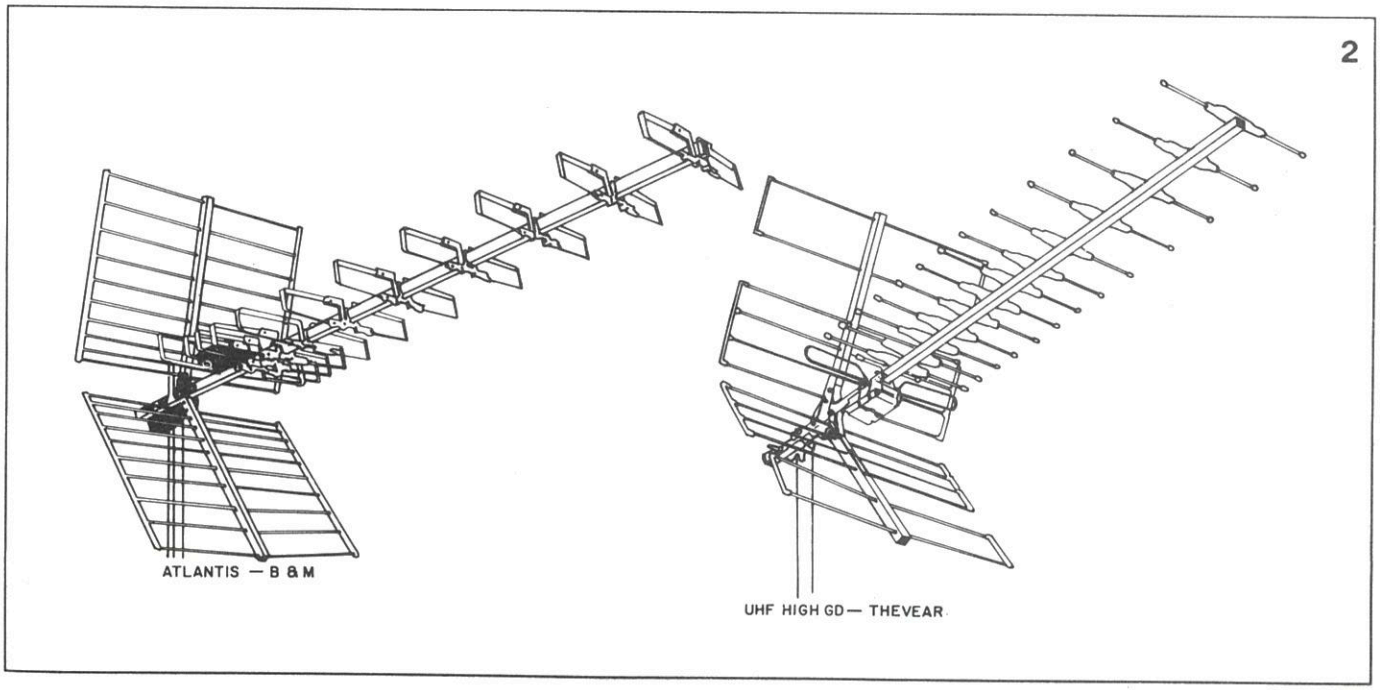
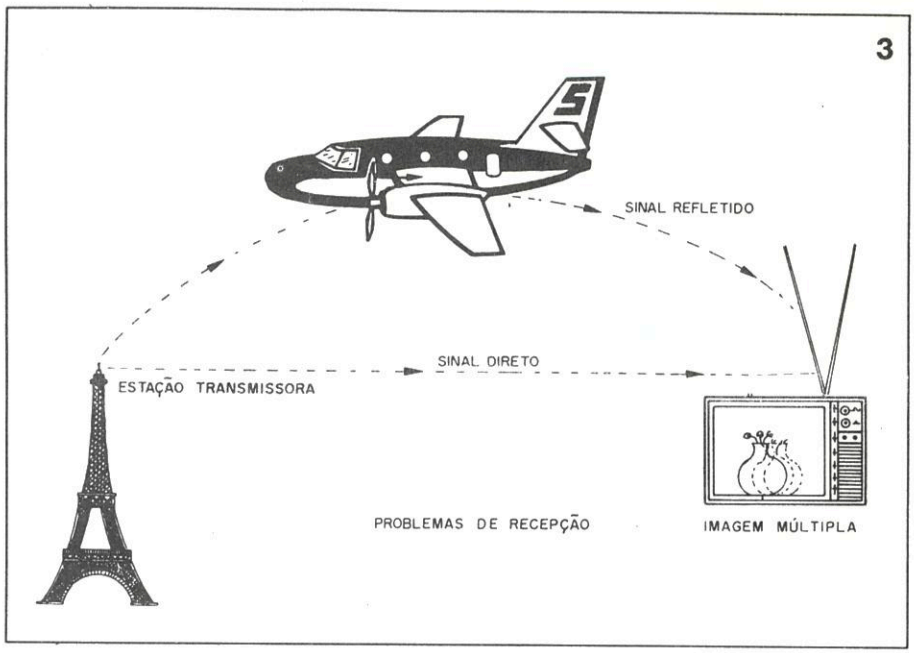


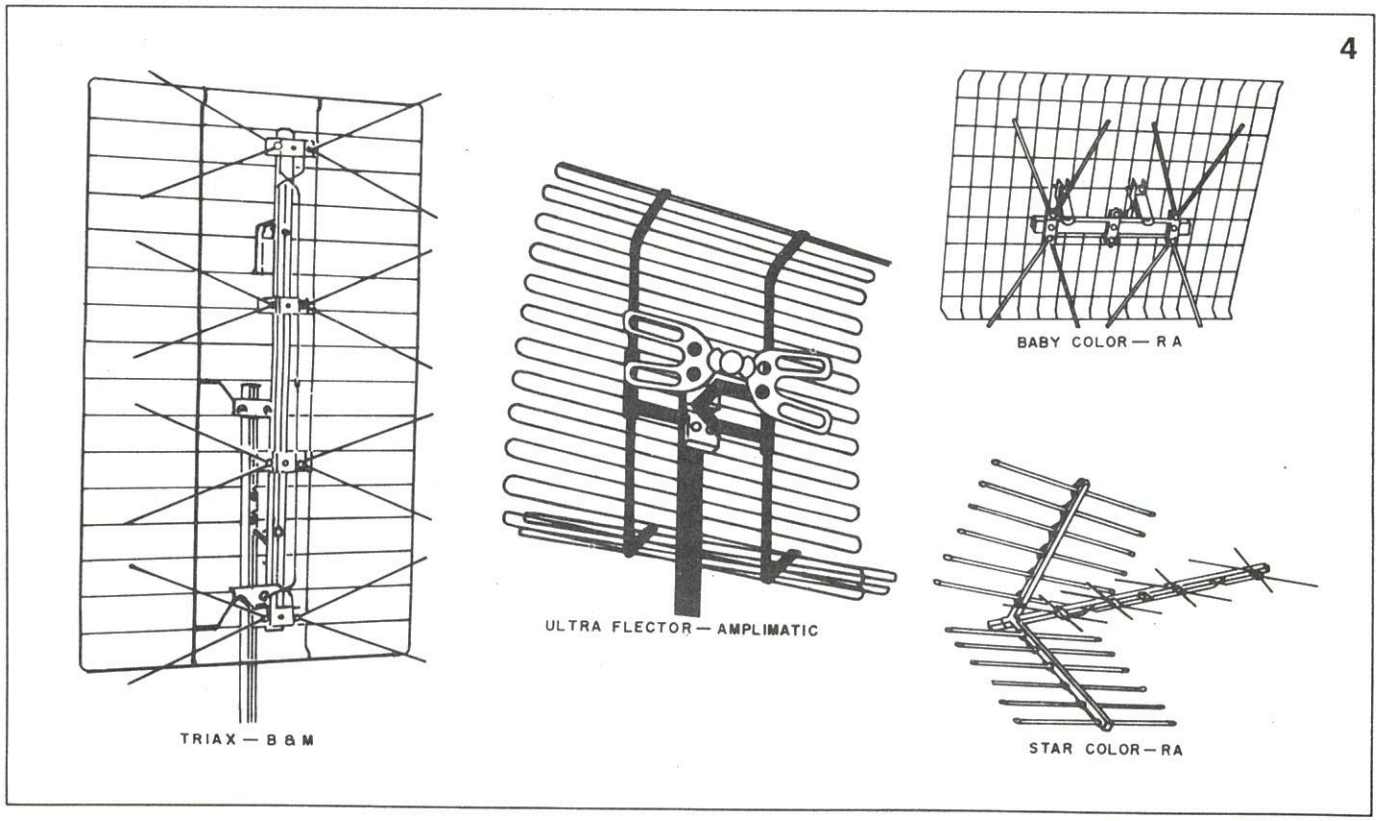
TABELA DE CARACTERÍSTICAS

Damos a seguir um quadro em que as características de 20 principais antenas de UHF são anotadas com algumas observações que julgamos importantes. Infelizmente, nos catálogos consultados de determinados fabricantes não estão presentes todas as informações que gostaríamos de ter, mas certamente a disponibilidade destas características da forma que damos será uma interessante ferramenta de trabalho para o técnico instalador de antenas e certamente uma boa orientação de compra para o leitor que pretende colocar sua antena sozinho.

A fig. 4 mostra alguns tipos de antenas.

Sugerimos que mais informações sejam pedidas aos fabricantes.





* AMPLIMATIC
Caixa Postal 190 - São José dos Campos - SP
Fone (0123) 29-3266

* B&M
Av. Eng. Antonio Francisco de Paula Souza, 1536/66
Campinas - SP
Fone: (0192) 32-3899

* R.A.
Estrada Municipal de Acesso do Distrito Industrial, 280
(Caixa Postal 394) - Jundiaí - SP
Fone: (011) 436-0821

* THEVEAR
Caixa Postal 130
Av. Thevear, 92 - Itaquaquecetuba - SP - Cep 08580
Fone: (011) 464-1955

Não percam, na próxima edição:
TV UHF — ANTENAS COLETIVAS

TABELA DE CARACTERÍSTICAS DAS 20 PRINCIPAIS ANTENAS DE UHF

	HIGH-GD THEVEAR 418-C	HIGH-GD THEVEAR 419-C	HIGH-GD THEVEAR 420-C	TRIAX 12113 B & M	TRIAX SUPER 12115 B & M	TRIAX JR 12120 B & M	CORNER REFLETOR 12101/ 12106 B & M	CORNER REFLETOR 12102 B & M	CORNER REFLETOR 12103 B & M	ATLAN-TIS IV B & M	ATLAN-TIS V B & M	IMA-COLOR 16 UHF/VHF (*) R.A.	IMA-COLOR 20 UHF/VHF R.A. (*)	RADAR (Corner) R.A.	BABY COLOR R.A.	BIG COLOR R.A.	STAR COLOR R.A.	ULTRA FLECTOR AMPLI-MATIC	AMPLI-FLECTOR (*) AMPLI-MATIC	ULTRA-VERTER (*) AMPLI-MATIC
FAIXA DE FREQ. /CANAIS (MHz)	470 - 580 (14 - 33)	580 - 890 (34 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 580 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)	470 - 890 (14 - 83)
GANHO (dB)	14	14	9 a 10	13,5	13,5	12	9,5	10,5	9,5	13,5/15	9,5/15	13,5	13,5	8-10 dB	12	13,5	13,5	10-12	(*)	(*)
Relação Fren-te/Costas (dB)	28	29	20 a 22	> 20	> 22	> 20	> 20	> 20	> 20	23/29	24/30	15	15	15	15	15	15	25	25	25
Impedância (Ω)	75/300	75/300	75/300	–	–	–	300	300	300	–	–	300	300	300	300	300	300	300/75	300/75	300/75
Nº de Elementos	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	4	4	–	–	–
Resit. ao vento	–	–	–	> 120 N	> 120 N	> 120 N	> 60 N	> 60 N	> 60 N	120 N	120 N	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ângulo Horizontal < H	29°	31°	45°	46°	43°	46°	58/40°	58/40°	58/40°	33/26°	48/26°	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ângulo Vertical < V	39°	40°	53°	27°	27°	27°	90/65°	90/65°	90/65°	44/32°	56/32°	–	–	–	–	–	–	–	–	–
OBS: ADICIONAIS	ROE<1,25 L = 2,6λ misturador UHF/VHF na caixa conexão	ROE<1,25 L = 2,6λ misturador UHF/VHF na caixa conexão	ROE<1,2 L = 1,2λ				Baixa R.O.E.	Baixa R.O.E.	Baixa R.O.E	Comprimento: 1520 mm	Comprimento: 1270 mm	* também VHF dadas só as caract. UHF	* também VHF dadas só as caract. UHF	ROE<2	ROE<2	ROE<2	ROE<2	ROE = 1 : 1,5	* Possui Booster de 18 a 48 dB	* Possui Booster de 22 dB

Medidor de indutâncias adaptável a multímetro digital

Técnicos e experimentadores têm muitas vezes a necessidade de fabricar as suas próprias indutâncias, e até reutilizar algumas obtidas em desmontagens de velhos aparelhos.
Conhecer com boa precisão o valor dessas indutâncias é o maior problema a resolver. Complicados e custosos instrumentos são fabricados para tal finalidade.
Embora a medição deva ser feita à freqüência de funcionamento regular do indutor, o aparelho aqui descrito, fornecer uma leitura aceitável para valores na faixa de 0.1 μH até 100 mH e freqüências acima de 100 MHz.
Fornecemos também como opção, leitura digital integrada no próprio instrumento para um acabamento completo do mesmo. Com as tolerâncias comuns dos componentes comerciais, consegue-se um erro inferior ao 5% na medida.

Engº Roberto Sadkowski

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

A indutância objeto da medição, forma parte de um oscilador formado por T 3 e T 4 (T 1, T 2 e T 3 estabilizam o nível de saída e fornecem adaptação de impedâncias). A fórmula que exprime a freqüência de funcionamento do oscilador em função dos componentes associados é a seguinte:

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Como resultado de haver sido escolhido um capacitor de valor fixo (.047 uF) obtém-se uma relação direta ente L e F:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 CF^2} = \frac{1}{1{,}855\ F^2}$$

L = μH F = mHz
C = μF

Isto significa que se diminuimos o valor do indutor à quarta parte, a freqüência correspondente aumentará ao dobro.

Para converter essa relação indutância-freqüência em uma relação indutância-tensão, possível de ser medida em uma forma direta, intercalamos dois integrados (filtros passa baixa), T 7, T 8 e componentes associados. Estes filtros possuem, em conjunto, uma queda de 12 dB por oitava. Se duplicarmos a freqüência, o nível diminui à quarta parte.

Na figura 1, se observa a conversão indutância-tensão. Isto é conseguido fazendo a medição do nível de saída do filtro por meio de um retificador de meia onda formado por CI A1A, D3 , D4 e filtro passa baixas R 23, C 17.

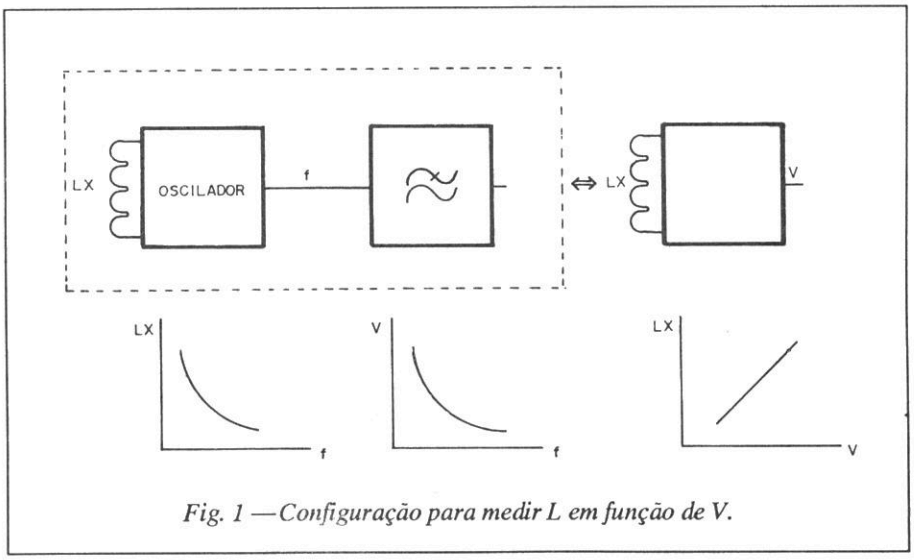


Fig. 1 — Configuração para medir L em função de V.

Assim, como o filtro funciona em sua certa faixa de freqüências, intercalamos os divisores A 3 (÷10), A 4 (÷10) e A 2 (÷4), os quais são utilizados para a mudança de escalas por décadas.

Os CI's A 1C e A 1B funcionam como comparadores de tensão para acender os leds de escala alta ou escala baixa.

Como opcional para o acabamento completo do instrumento foi montado um voltímetro digital (esquema na figura 3) baseado no conversor analógico-digital ICL 7107 em tecnologia LSI. São utilizados somente 3 dígitos na apresentação do valor da indutância, sem necessidade do sinal de polarização (+ ,-). A fonte de alimentação é convencional, utilizando os circuitos integrados reguladores de tensão 7105 e 7109, (podendo ser este último o 71L09 de menor corrente de saída).

MODO DE OPERAÇÃO

O instrumento possui seis escalas divididas em décadas:

1. 100 nH	999 nH
2. 1,00 μH	9,99 μH
3. 10,0 μH	99,9 μH
4. 100 μH	999 μH
5. 1,00 mH	9,99 mH
6. 10,0 mH	99,9 mH

As escalas correspondem à faixa 100mV-999mV do voltímetro digital. Quando uma indutância incógnita é

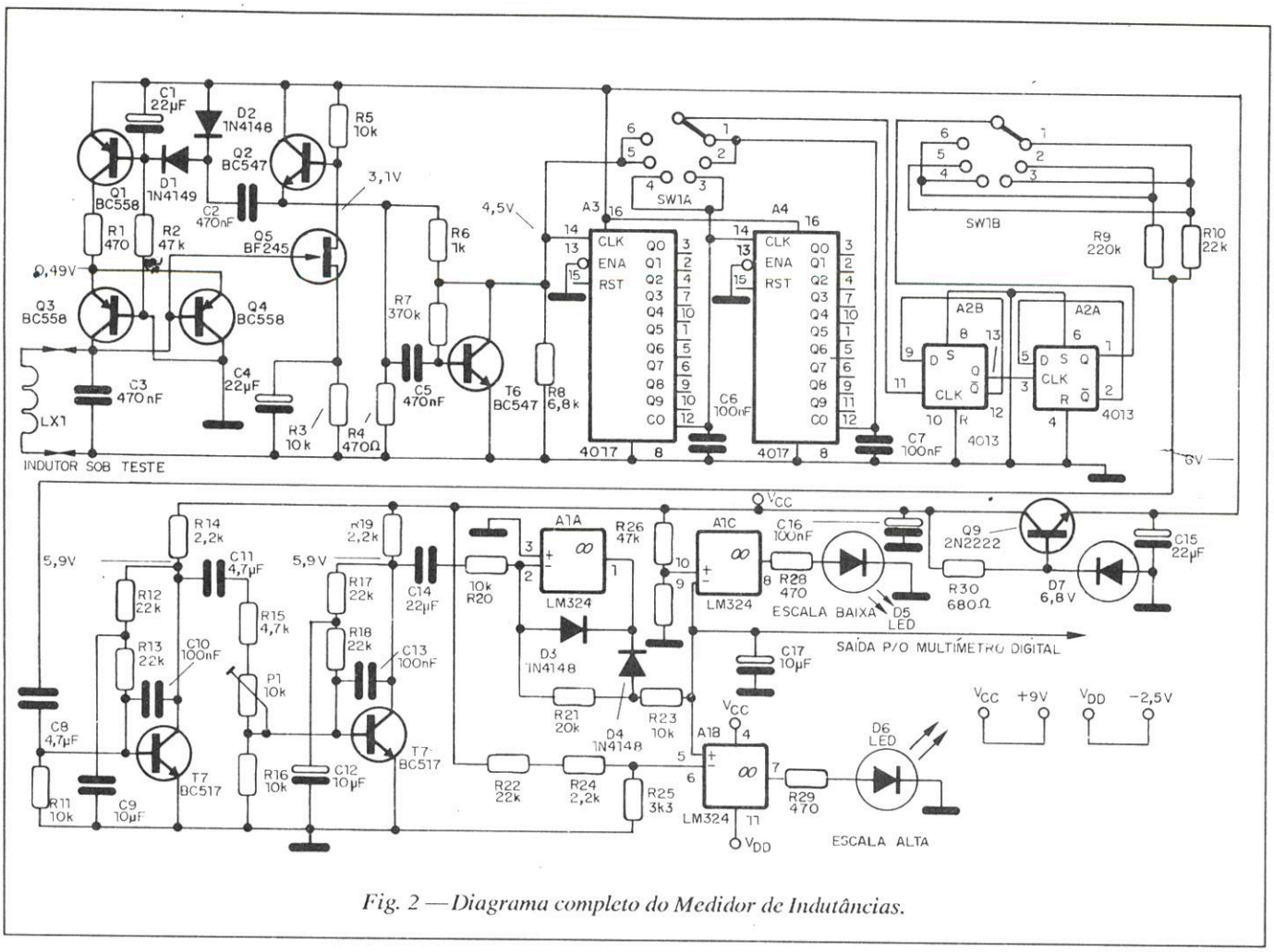


Fig. 2 — Diagrama completo do Medidor de Indutâncias.

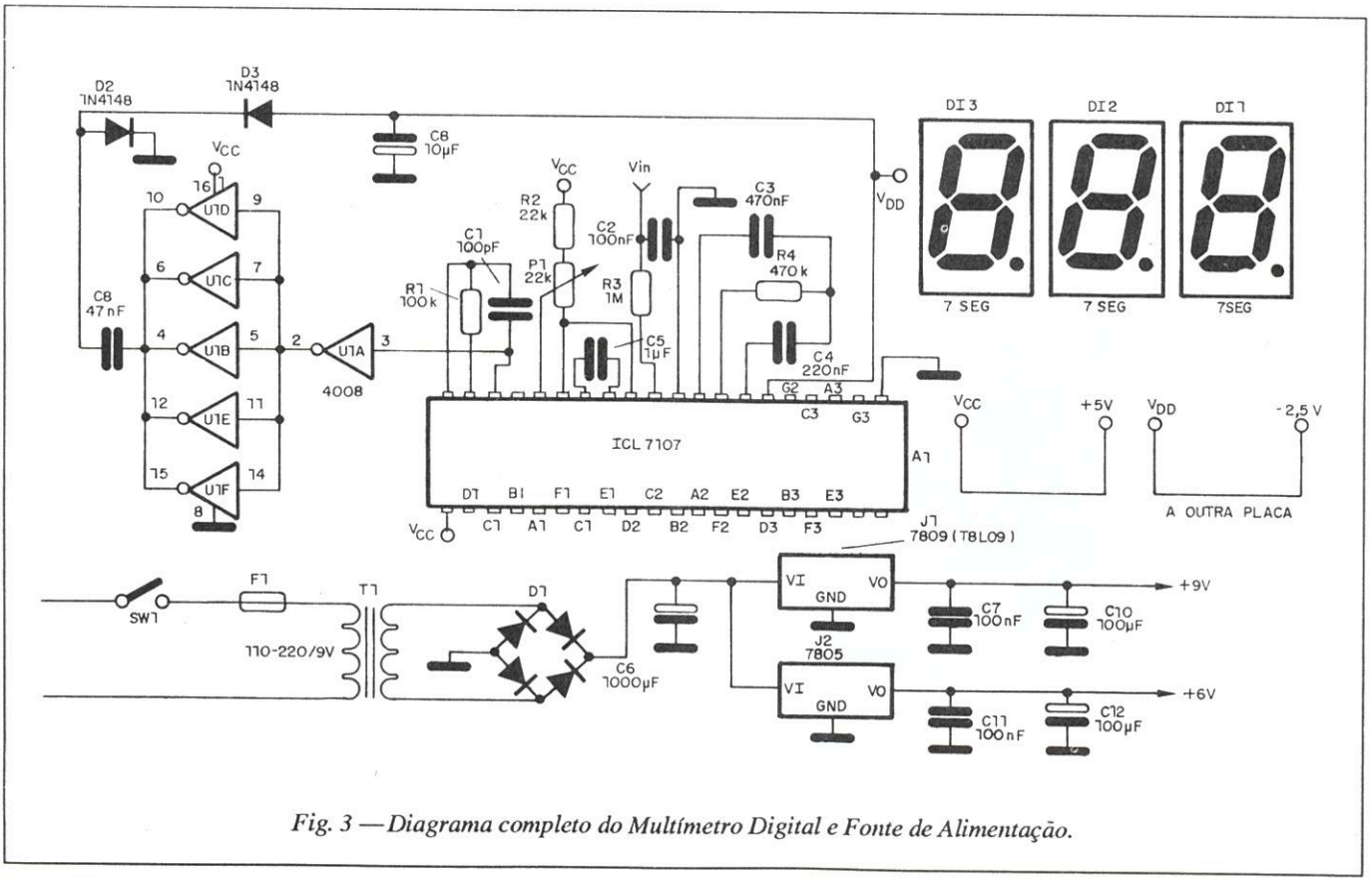


Fig. 3 — Diagrama completo do Multímetro Digital e Fonte de Alimentação.

conectada ao instrumento, podem ocorrer 3 casos:

1) Led de escala baixa aceso. Deve-se mudar a escala incrementando-a até o led apagar, permitindo assim a leitura correta.

2) Led de escala alta aceso. Deve-se mudar a escala decrementando-a até o led apagar, permitindo a leitura correta.

3) Os dois leds apagados. A escala ajustada é a correta, possibilitando a leitura imediata no display.

Quando a escala for muito alta, o display do voltímetro pode apagar (caso do ICL 7107) ou piscar (caso do voltímetro exterior), indicando o excesso.

Na medição de indutâncias pequenas, as conexões ao instrumento devem ser curtas para não introduzir capacitâncias parasitas que possam interferir na leitura do valor real. Sempre que a indicação do display for menor que 100 mV a medição não é confiável e deve ser tentada a mudança para outra escala vizinha.

Tanto o conversor analógico-digital como o retificador de meia onda CI A1A, precisam de uma tensão negativa para o seu funcionamento, (VDD nos esquemas das figuras 2 e 3) que esteja próxima de -2,5V. Esta tensão é obtida através do oscilador interno do CI 7107 (pino 38 no esquema da figura 3). O CI U1A apresenta uma alta impedância para o oscilador, enquanto que os CI's U1B, U1C, U1D, U1E, e U1F em paralelo fornecem uma alta corrente ao retificador D2, D3 e C9 resultando uma tensão negativa VDD de saída, no anodo de D3.

MONTAGEM E AJUSTES

A montagem pode ser realizada sobre placa de pertinax ou fibra. Não existem cuidados especiais a serem tomados. No esquema principal se fornecem algumas tensões para verificação do bom funcionamento do circuito. Estas foram medidas com um indutor de 82 μH sob teste e multímetro digital. O único ajuste do medidor deve ser realizado com ajuda de uma indutância padrão. Caso não se disponha deste tipo de indutor, podem ser achados nas lojas especializadas em Radioamadorismo, indutores de 22 μH, 15 μH e outros valores típicos. Como exemplo, suponhamos que achamos um indutor de 47 μH o qual é conectado sob teste. Na escala 3 ajustamos P1 para uma leitura de 470 (correspondente a 47.0 μH). O instrumento fica assim calibrado para todas as demais escalas.

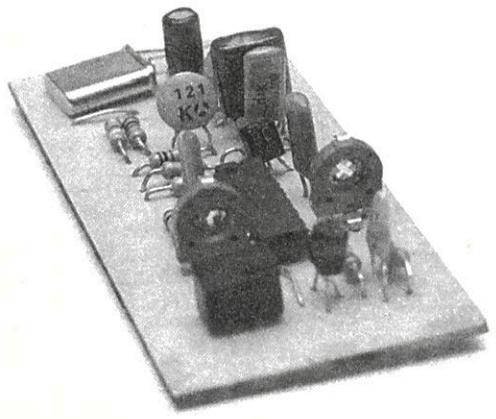
Os capacitores C3 e C4 do voltímetro devem ser de boa qualidade (se possível de polipropileno ou policarbonato). Aliás, qualquer bom capacitor adquirido no mercado tem dado ótimo resultado.

O voltímetro aqui apresentado precisa somente ajuste na tensão de referência. Isto se consegue medindo tensão entre os pinos 35 e 36 do CI 7107 e ajustar do P1 (que deverá ser do tipo "multiturn") para uma leitura de 1,000V. os displays são do tipo de anodo comum e recebem através das saídas do 7107 uma corrente de funcionamento de aproximadamente 5 mA.

O consumo deste aparelho é bem reduzido. O circuito do esquema da figura 2 que utiliza a fonte de 9 V, consome apenas 16 mA. O circuito do voltímetro no esquema da figura 3 que emprega a fonte de 5 V, apresenta um consumo máximo de 100 mA dependendo do número de segmentos acesos no displays.

Este instrumento, apesar de sua simplicidade, tem dado ótimos resultados no desenvolvimento de etapas de R.F. que empregam infinidade de indutores dos mais variados valores. A possibilidade de fabricar e medir as suas próprias bobinas, abre um campo enorme nos seus futuros projetos e montagens.

Obs: o circuito funciona igualmente bem, sem necessidades de alterações com o CI 7406, com display de cristal líquido.



TRANSCORDER PARA VÍDEO-GAME NINTENDO (NTSC PARA PAL-M)

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

Cr$ 12.600,00 *por reembolso postal ou* ***GANHE 25%*** *de desconto enviando-nos um cheque.*

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

Multivibradores Biestáveis: os Flip-Flops

Mesmo apelidados pela Eletrônica Digital de Flip-Flops, os multivibradores biestáveis estão presentes em toda a parte, desde o circuito digital mais simples até o computador mais avançado. O flip-flop é um dispositivo que possui dois estados estáveis e que, para assumir um desses estados é necessário que haja uma combinação das variáveis de controle. Pois bem, neste artigo não trataremos o flip-flop como mera "caixa preta" com pinos de entrada e saída acompanhada de uma tabela verdade, mas mostraremos como ele funciona e o que há dentro da "caixa": um multivibrador biestável.

Alexandre Braga

Os multivibradores são, basicamente, formados pelo acoplamento de dois amplificadores ligado em cascata, isto é, a saída do primeiro é aplicada à entrada do segundo e a saída do segundo à entrada do primeiro. Desse modo, podemos ver que o multivibrador é um amplificador de dois estágios com 100% de realimentação. Na fig. 1, mostramos como é feita essa ligação.

A configuração dos multivibradores biestáveis é muito instável na região linear; como resultado dessa instabilidade, quando ambos os amplificadores estão conduzindo igualmente com um mínimo sinal (ruído) podemos obter o término do equilíbrio, levando os estágios amplificadores para situações diferentes; um para o corte e o outro para a saturação. A partir daí o circuito se torna estável, variando somente mediante a aplicação de pulsos de entrada (entradas R e S no caso ilustrado na figura 1).

Os circuitos de multivibradores biestáveis apresentam, portanto, dois estados estáveis ("0" e "1", em se falando de níveis lógicos). Esses circuitos são extremamente utilizados como circuitos de memória, recebendo, conforme o fabricante, manuais ou livros, outros nomes, a saber:

* Eccles-Jordan Circuits;
* Scale of 2 Toggle Circuits;
* Toggle;
* Trigger Circuits:
* Multivibrador Binário;
* Binário;
* Flip-Flop.

Atualmente os flip-flops estão disponíveis na forma de circuitos integrados, onde o elemento usado não passa de uma "caixa preta" com pinos de entrada e saída. Que esses "chips" devem ser usados e são suficiente não resta a menor dúvida; o que há (e disso muitos técnicos e engenheiros se esquecem) é que não podemos desconhecer o que existe e como funciona o circuito que está dentro do integrado.

Com essa finalidade discutiremos alguns circuitos de multivibradores biestáveis, indo desde um modelo valvulado até os atuais transistorizados, que constituem os famosos "chips".

MULTIVIBRADOR BIESTÁVEL A VÁLVULAS

A descoberta dos semicondutores poderia levar-nos a pensar que de um momento para outro, as válvulas eletrônicas seriam relegadas a um plano muito secundário, ou mesmo consideradas obsoletas.

Na verdade, tal fato, não aconteceu e, por isso, consideramos de utilidade um breve estudo a respeito dos biestáveis valvulados.

Na figura 2, temos o circuito biestável e sua respectiva tabela verdade, onde devemos considerar nível lógico

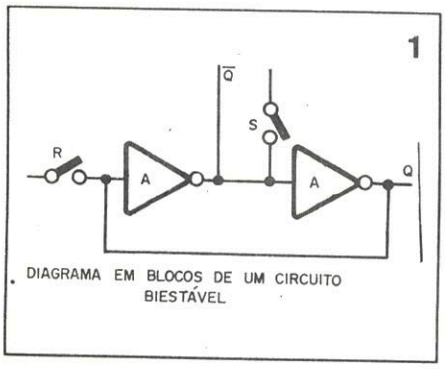
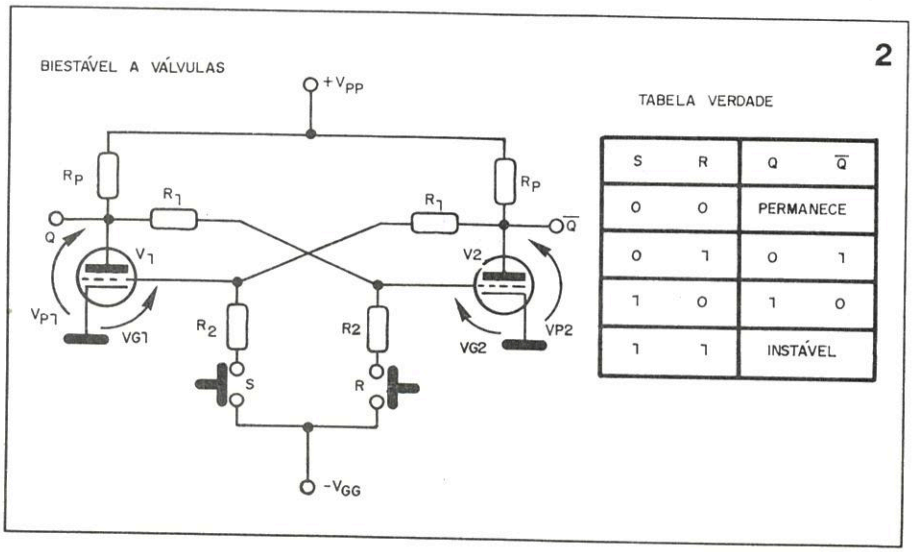


DIAGRAMA EM BLOCOS DE UM CIRCUITO BIESTÁVEL



S	R	Q	$\overline{Q}$
0	0	PERMANECE	
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	INSTÁVEL	

"0" para os interruptores abertos e "1" para os mesmos fechados.

Considerando inicialmente os interruptores R e S abertos teremos uma tensão positiva nas grades de V1 e V2, o que fará com que, a princípio, ambas as válvulas estejam em estado de condução.

Devido as características intrínsecas de cada componente do circuito, inclusive das válvulas, haverá sempre uma diferença entre os tempos de chaveamento de cada válvula, o que fará com que, ao ligarmos o circuito, uma delas entre em condução mais rapidamente, diminuindo a tensão de grade da outra e, conseqüentemente, a tensão de placa (anodo).

Pressionando-se a chave R, estamos levando à grade de V2 uma tensão negativa (-VGG), fazendo com que a válvula entre em corte. Estando V2 cortada, fluirá uma alta corrente para a grade de V1 (através de Rp e R1), o que fará com que esta válvula entre em condução, levando o ponto Q a um potencial baixo ou nível lógico zero.

A partir deste instante, mesmo abrindo a chave R o biestável não mudará de estado, pois a válvula V1 irá garantir um baixo potencial ao ponto Q, o que nos dará certeza de que V2 permanecerá cortada. Este é o estado em que o flip-flop se encontra reposicionado (RESET).

Para posicionar o flip-flop, basta pressionar momentaneamente a chave S, que se encarregará de levar à grade de V1 uma tensão negativa, fazendo com que a válvula entre em corte; isto irá garantir uma alta tensão de grade para V2, fazendo com que o ponto Q seja levado a um nível lógico baixo. Este é o estado de posicionamento (SET) do flip-flop.

Caso pressionemos R e S ao mesmo tempo, estaremos levando um potencial negativo às grades de V1 e V2, o que deveria fazer com que ambas as válvulas entrassem em corte. Entretanto isso não acontece, pois devido à diferença entre os tempos de chaveamento das válvulas, quando V1 cortar, sua corrente de placa estará ao mesmo tempo garantindo que V2 conduza, e quando V2 cortar estará proporcionando condições para que V1 conduza. Este é o estado de equilíbrio instável do flip-flop, ou seja, quando ambas as entradas apresentarem nível lógico alto.

Concluímos então que a principal importância do biestável valvulado, assim como o transistorizado, resulta do fato de que é possível transferir o flip-flop de um estado estável para o outro.

MULTIVIBRADOR BIESTÁVEL COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

Atualmente os circuitos multivibradores são encontrados na forma de circuitos integrados, dando talvez a falsa impressão de que a utilização de amplificadores operacionais sejam apenas um recurso didático.

Na realidade, os circuitos com amplificadores operacionais são implantados com maior facilidade, podendo trabalhar com amplitudes de até ± 20 V. Além disso, podemos conseguir constantes de tempo maiores devido à alta impedância de entrada dos amplificadores operacionais.

Considerando-se o circuito da fig. 3, verificamos que a mudança de um estado para outro só ocorre quando aplicamos um pulso ou degrau de tensão com polaridade oposta ao estado estável em que se encontrar o multivibrador biestável.

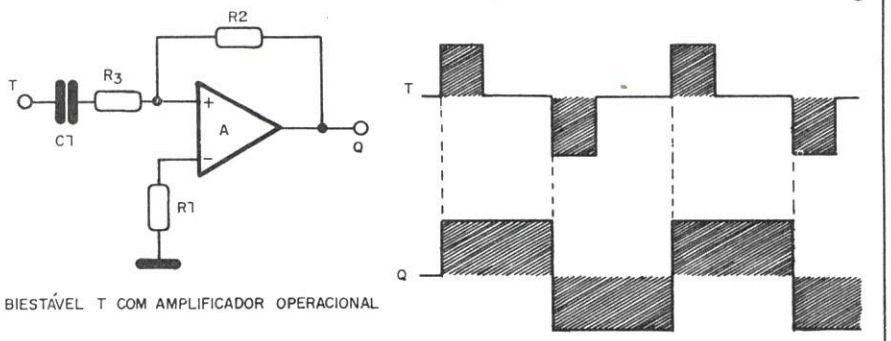
Aplicando à entrada T, um pulso ou degrau positivo de tensão, faremos com que a saída Q do operacional comute para uma tensão positiva; essa tensão realimenta a entrada do operacional através do resistor R2, e mantém a saída Q em nível lógico alto, mesmo após a retirada do pulso de entrada.

Entretanto, se aplicarmos à entrada T, um pulso negativo, a saída Q comutará para nível lógico "0", o que será levado, via R2, à entrada não inversora do operacional. Da mesma forma que no caso anterior, mesmo após a retirada do pulso de entrada, a saída Q permanecerá em nível lógico baixo.

Um circuito como o descrito recebe o nome de flip-flop tipo T, e é amplamente utilizado em circuitos onde necessitamos memorizar informações "simples". A memorização se dá justamente pelo fato de que uma vez aplicado um pulso na entrada T, mesmo após a sua retirada o flip-flop ainda o mantém na saída Q.

Na figura 4, temos um circuito pouco mais elaborado e que difere do anterior pelo fato de apresentar entradas inde-

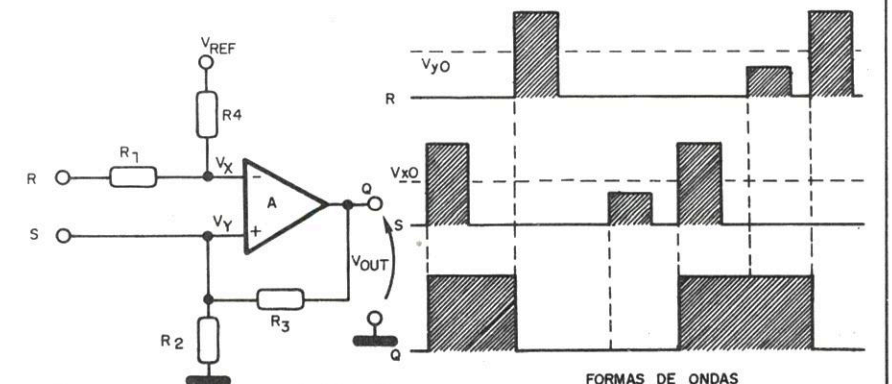
3



BIESTÁVEL T COM AMPLIFICADOR OPERACIONAL

FORMAS DE ONDA

4



BIESTÁVEL RS COM AMPLIFICADOR OPERACIONAL

FORMAS DE ONDAS

pendentes para os pulsos de comutação. Seu nome: flip-flop RS.

Conforme observamos pelas formas de onda junto ao circuito, um pulso na entrada S "seta" a saída para um nível alto, e um pulso na entrada R "reseta" a saída para um nível baixo. Seu funcionamento é análogo ao anterior: supondo a tensão de saída Vout inicialmente no nível "baixo", e assumindo as entradas R e S em zero volts, as tensões Vx e Vy de entrada do operacional serão da seguinte forma:

$$Vx = \frac{Vref.R1}{R1+R4}$$

$$Vy = -\frac{Vout.R2}{R2+R3}$$

Se Vx for maior que Vy, a saída continuará no nível lógico "0".

Entretanto, se um pulso de amplitude suficiente para tornar Vy maior que Vx for aplicado à entrada S, o circuito comutará a saída para um nível lógico alto. Raciocínio análogo é válido para a entrada de reset (R) do Biestável.

MULTIVIBRADOR BIESTÁVEL COM SCRs

Uma terceira variante para os circuitos biestáveis está mostrada na figura 5. Trata-se da configuração equivalente ao flip-flop RS, mas que faz uso dos Retificadores Controlados de Silício (SCRs).

Para efeito de uma melhor explanação geral sobre o funcionamento do circuito devemos fazer algumas considerações iniciais:

a) As saídas Q e $\overline{Q}$ do flip-flop serão aqui representadas por lâmpadas de correntes contínuas, o que não impede que, na prática, sejam colocadas outras cargas ou mesmo bobinas de relé;

b) Adotaremos a seguinte convenção:

- lâmpada apagada = nível lógico "0"
- lâmpada acesa = nível lógico "1"
- chave aberta = nível lógico "0"
- chave fechada = nível lógico "1"

Passemos então à análise do circuito:

Consideramos que, inicialmente, um pulso tenha sido dado no interruptor S. Pois bem, ao fecharmos S levamos ao gate do SCR1 um potencial positivo, o que faz o tiristor entrar em condução, acendendo a lâmpada Q. Note que, mesmo abrindo o interruptor, o SCR1 não deixa de conduzir, uma vez que sua corrente de anodo é superior à mínima corrente de sustentação (ou manutenção).

Neste instante o capacitor C1, se encontra carregado, graças à lâmpada $\overline{Q}$ e ao SCR1, que está em plena condução.

Entretanto, pressionando-se o interruptor R, mesmo que momentaneamente, levaremos ao gate do SCR2 uma tensão positiva, que fará com que o mesmo entre em condução, acendendo a lâmpada $\overline{Q}$.

Estando o tiristor em condução, podemos dizer que o capacitor C1 irá se descarregar através do anodo de SCR2 até o terra. No instante em que o capacitor inicia sua descarga há uma alta corrente fluindo através dele, o que implica num descréscimo da corrente de anodo do SCR1, corrente esta que irá cair abaixo do valor de sustentação do tiristor, o que fará com que o SCR1 desligue, apagando a lâmpada Q.

Caso pressionemos os dois interruptores ao mesmo tempo teremos o estado de instabilidade característico dos flip-flops RS comuns.

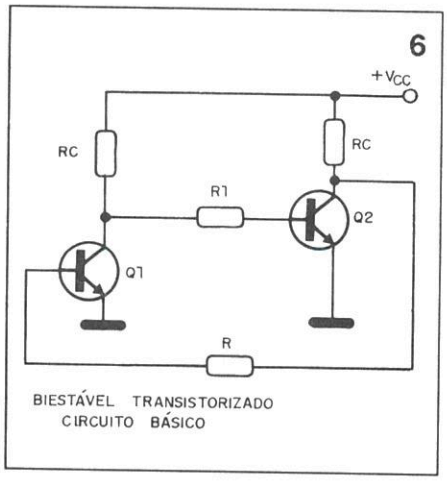
Na opção interessante oferecida por este circuito é a de se poder definir uma posição inicial para o biestável, bastando para isso colocar um capacitor em paralelo com um dos interruptores de entrada , R ou S.

Se, por exemplo, colocarmos um capacitor C, em paralelo com a chave R, teremos o reset do flip-flop ao ligar a alimentação. Isto acontece devido ao fato de que ao ligarmos a alimentação o capacitor inicia seu processo de carga, que, enquanto estiver ocorrendo garantirá uma tensão positiva para o gate de SCR2, o que fará com que a lâmpada Q acenda e a Q permaneça apagada.

Uma vez carregado o capacitor, o funcionamento do circuito não se altera, ou seja, posiciona-se o biestável através da chave S (SET) e reposiciona-se através do interruptor (RESET).

MULTIVIBRADOR BIESTÁVEL A TRANSISTORES

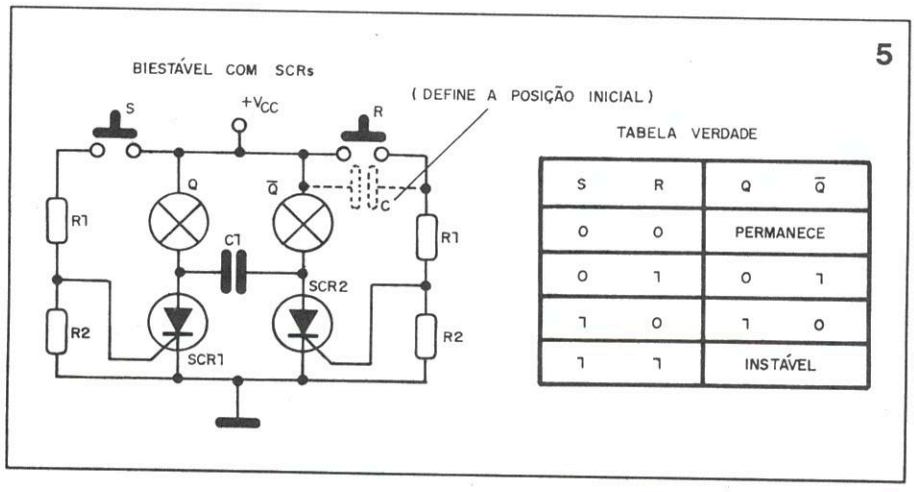
O circuito básico de um multivibrador biestável transistorizado é mostrado na figura 6.

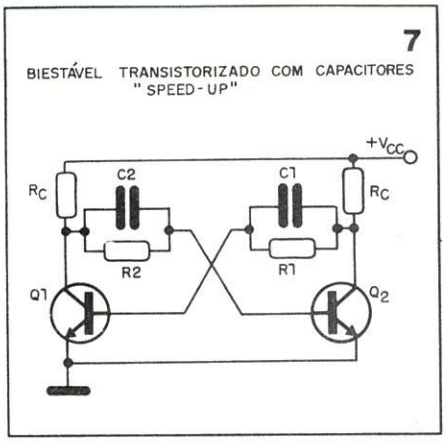


Os transistores, montados na configuração emissor comum, constituem um amplificador de ganho maior que 1 realimentado através de resistor R, entre o coletor de Q2 e a base de Q1.

Redesenhando o circuito da figura 6, de forma mais simétrica temos a configuração clássica para o biestável a transistores. Esse novo diagrama é mostrado na figura 7.

Assumindo que, inicialmente, o transistor Q1 esteja conduzindo, qualquer acréscimo de corrente de base em Q1, acarreta um decréscimo de corrente de base de Q2. Este decréscimo é amplificado por Q2, proporcionando um aumento na corrente de Q1, levando-o gradativamente à saturação, enquanto que Q2 vai para o corte. Desse modo, temos nível lógico "0" no





coletor de Q1 e nível "1" no coletor de Q2.

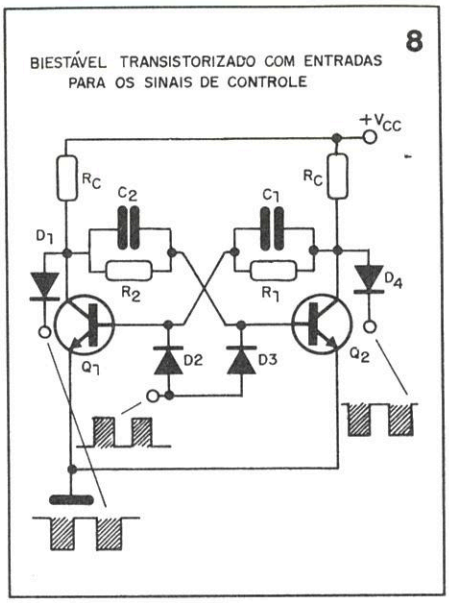
A finalidade dos capacitores C1 e C2, denominados "speed-up"", é fazer com que a variação de corrente de coletor de um transistor seja integralmente aplicada à base do outro, proporcionando uma comutação mais rápida e eficaz. Para determinar o melhor valor para esses capacitores devemos assegurar que as constantes de tempo R1.C1 e R2.C2 sejam as mais próximas possíveis da constante de tempo correspondente à entrada do estágio seguinte.

A situação na qual os dois transistores se encontram na região ativa é instável, de forma que, com alguma perturbação, um deles passará à condução plena (saturação) enquanto que o outro será levado para o corte.

Normalmente o sinal de saída é retirado no coletor dos transistores, e possui nível lógico "1" para transistor em corte (VCE = VCC), e nível lógico "0" para transistor na saturação (VCE≅ 0).

A mudança de estado dos transistores é proporcionada pela aplicação de pulsos positivos as bases, ou negativos aos coletores, conforme ilustrado na figura 8. Os diodos utilizados junto à entrada dos pulsos não podem ser do tipo retificador usado em fontes, pois esses últimos apresentam uma alta capacitância de junção, não se prestando para a finalidade desejada. Utiliza-se, normalmente, diodos de sinal.

Pelo exposto, fica claro a necessidade de dois terminais de entrada para um flip-flop, ou seja, dois pontos de aplicação para os sinais de controle. mas, será que não existe uma maneira de controlar as saídas de um biestável através de um único trem de pulsos de controle? Existe sim, e essa maneira é o que chamamos de disparo ou gatilhamento simétrico.



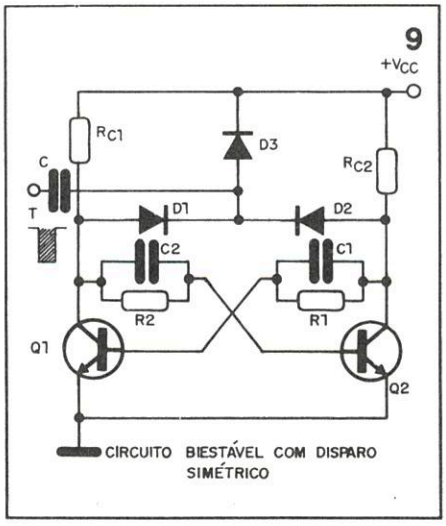
DISPARO SIMÉTRICO DE UM MULTIVIBRADOR BIESTÁVEL

O circuito da figura 9, mostra como um biestável pode ser disparado de uma maneira simétrica. O terminal de entrada corresponde ao ponto T.

Supondo, que o transistor Q1 se encontra em corte e Q2 em saturação, verificamos que a tensão sobre RC2 é aproximadamente a da fonte (VCC), enquanto que a de RC1 fica em torno de zero volts. Nestas condições o diodo D1 não conduz e, portanto, o sinal negativo de entrada é transmitido através de D1 para o coletor de Q1 e, via R1-C1 para a base de Q2 (que se encontra saturado).

Observe que, quando o sinal de entrada foi aplicado este passou também por D2, mas foi logo aterrado via coletor de Q2, que encontra-se saturado. Assim, o pulso negativo que chega à base de Q2 tira-o da saturação, levando-o ao corte; conseqüentemente, eleva-se o potencial no coletor de Q2. O próximo pulso passará por D2 ao invés de D1. Desse modo, a cada pulso negativo na entrada do flip-flop, os transistores mudarão de estado.

Se a freqüência dos pulsos aplicados for baixa, o diodo D3 pode ser substituído por um resistor de valor relativamente elevado.



EXEMPLOS DE CIs BIESTÁVEIS NAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS LÓGICAS;

a) Família TTL:

Há uma variedade muito grande de flip-flops disponíveis na série 74 da família TTL.

Um ponto bastante importante na escolha do flip-flop mais adequado para determinada aplicação é o tocante à freqüência máxima de clock. Como sabemos um circuito não muda de estado instantaneamente; ele requer um certo tempo para que esta mudança ocorra; e é justamente este tempo que limita a freqüência máxima do sinal de clock que pode ser aplicado ao dispositivo. Se esta freqüência for excedida, o flip-flop não conseguirá mudar de estado entre dois pulsos de clock sucessivos, e o circuito funcionará de maneira imprevisível.

Na tabela 1, mostramos a frequência máxima de clock para as diversas versões de flip-flops da família TTL. Cabe lembrar que, esta tabela serve apenas como referência, pois para cada flip-flop individual deve-se consultar o manual do fabricante.

	74L	74	74LS	74H	74S
f máx (MHz	3	35	45	50	125

Tabela 1

Um exemplo de CI TTL é o 7474, com freqüência máxima de clock de 25 MHz. Este integrado contém dois flip-flops tipo D que são gatilhados na transição positiva do clock. A tabela verdade para este flip-flop pode ser vista na figura 10, juntamente com a pinagem do integrado.

As entradas $\overline{CLR}$ e $\overline{PR}$ são utilizadas somente no início ou fim de alguma seqüência, para colocar o flip-flop num estado pré-determinado. Neste CI as entradas de Clear e Preset (respectiva-

10

PINAGEM DO 7474

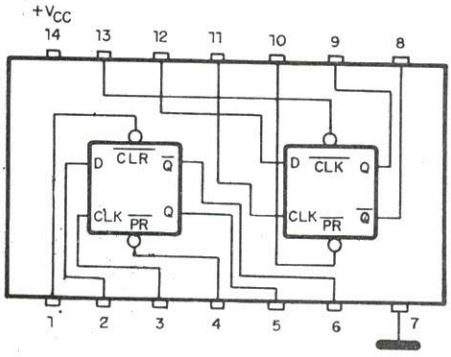


TABELA VERDADE

CLR	PR	D	CLK	Q	Q
0	0	X	X	1	1
0	1	X	X	0	1
1	0	X	X	1	0
1	1	0	↑	0	1
1	1	1	↑	1	0

11

PINAGEM DO 4013

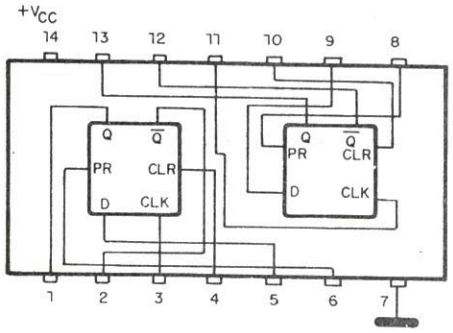


TABELA VERDADE

PR	CLR	D	CLK	Q	Q
0	0	0	↑	0	1
0	0	1	↑	1	0
0	1	X	X	0	1
1	0	X	X	1	0
1	1	X	X	1	1

mente RESET e SET) são ativadas com um nível lógico baixo, daí indicarmos como $\overline{CLR}$ e $\overline{PR}$. Se $\overline{PR}$ estiver em "0", com $\overline{CLR}$ = "1", o flip-flop será imediatamente setado, assim permanecendo enquanto $\overline{PR}$ = "0".

Do mesmo modo, se $\overline{CLR}$ for para zero com PR = "1" o flip-flop será imediatamente resetado, assim permanecendo enquanto $\overline{CLR}$ = "0".

Observe que se as duas entradas estiverem ativas, isto é, com nível lógico baixo, o flip-flop ficará numa situação não permitida ($Q = \overline{Q} = 1$).

b) Família ECL:

A família ECL é a mais rápida entre os tipos lógicos disponíveis atualmente. Contudo, o que se ganha em velocidade causa um custo adicional na implementação do equipamento, uma vez que há uma maior dissipação de potência.

Os tipos de ECL populares pertencem à série 10000 e a MECL III (Motorola). Na primeira, a velocidade de inversão sucessiva pode ultrapassar 200 MHz, enquanto que na segunda este valor chega a 500 MHz. A dissipação de potência da série 10000 é de aproximadamente 140mW por flip-flop, ao passo que a MECL III requer 220mW.

Só para se ter uma idéia da velocidade que os circuitos ECL podem atingir, existem disponíveis flip-flops ECL tipo D que operam em 4GHz!

Entre os flip-flops típicos disponíveis na série 10000 encontramos o MC 10231 (mestre-escravo tipo D, duplo), e o MC 10135 (mestre-escravo JK, duplo).

c) Família CMOS:

Há diversos flip-flops disponíveis na série 4000 CMOS e, ao contrário do que ocorre com os equivalentes da família TTL, as entradas assíncronas são ativadas com nível lógico "1".

Na figura 11, mostramos a configuração e tabela verdade do 4013, que contém dois flip-flops D gatilhados na transição positiva do clock, com entradas de SET (Preset) e RESET (Clear). A alimentação desse integrado pode ficar entre 3 e 15V.

Outro exemplo da família CMOS é o 4027, cujo diagrama e tabela verdade encontram-se na figura 12. Este circuito integrado contém dois flip-flops JK gatilhados na transição positiva do clock.

Convém lembrar que, a família CMOS é a mais lenta das famílias lógicas, mas tem a vantagem de dissipação de potência muito baixa.

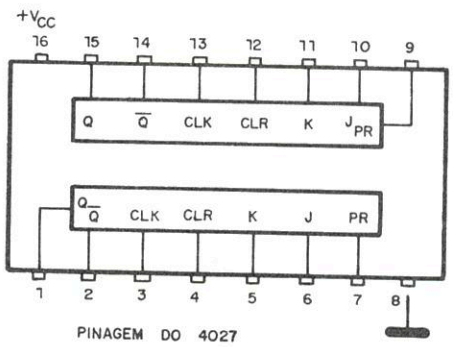
COMPARAÇÃO ENTRE OS FLIP-FLOPS DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS LÓGICAS

Comparando as características dos flip-flops ECL TTL e CMOS, verificamos que o ECL é o mais rápido, porém dissipa potência considerável, ao passo que o CMOS é o mais lento e dissipa relativamente pouca potência.

Cabe observar que, ao TTL Schottky dissipa tanta potência quanto o ECL em freqüências muito elevadas.

Na tabela 2, apresentamos uma comparação quantitativa entre as séries TTL Schottky, TTL Schottky de baixa potência, ECL 10000, ECL III e CMOS no tocante à freqüência máxima de clock e a dissipação de potência.

12



PINAGEM DO 4027

TABELA VERDADE

CLR	PR	J	K	CLK	Q	Q
0	0	0	0	↑	Q	Q
0	0	0	1	↑	0	1
0	0	1	0	↑	1	0
0	0	1	1	↑	Q	Q
1	0	X	X	X	0	1
0	1	X	X	X	1	0
1	1	X	X	X	1	1

REFERÊNCIAS

Charles L. Alley & Kenneth W. Atwood - Electronic Engineering - Wiley International Edition.

Jacob Millman & Herbert Taub - Pulse, Digital and Switching Waveforms - McGraw Hill Inc.

Robert L. Morris & John R. Miller - Projetos com circuitos integrados TTL - Texas Instruments Incorporated.

Albert Paul Malvino - Eletrônica vol. 2 - McGraw Hill Ltda.

The TTL Data Bool - vol. 2 - Standart TTL - Texas Instruments Inc.

	TTL Schottky	TTL Schottky baixa potência	ECL 10 000	ECL III	CMOS
freqüência máxima de comutação (MHz)	125	45	250	500	10
Dissipação de potência (mW)	150	50	140	220	10

Tabela 2

Conheça o 4048

Eis um elemento interessante, porém pouco conhecido, parte da extensa família CMOS que merece um artigo completo sobre seu uso e obviamente sobre suas características. Veja de que modo, com apenas um integrado podemos ter 8 funções diferentes, com até 8 entradas utilizando-se simplesmente de uma programação externa.

Newton C. Braga

O circuito integrado 4048, consiste numa porta Multi-função expansível de 8 entradas. Em outras palavras, trata-se de um circuito CMOS que, em função da programação de 3 entradas próprias pode funcionar de 8 maneiras diferentes, ou seja, pode operar como as seguintes funções lógicas de 8 entradas:

a) OR (ou)
b) NOR (não ou)
c) AND (e)
d) NAND (não-e)
e) OR/AND(ou/e)
f) OR/NAND (ou- não e)
g) AND/OR (e/ou)
h) AND/NOR (e/não ou)

É evidente, se precisarmos destas funções com menor número de entradas, basta levar as entradas não usadas aos níveis lógicos apropriados a cada caso.

A versão com sufixo A, admite tensões de alimentação de até 15V enquanto que a versão sufixo B pode ser alimentada com até 18 Volts.

Na figura 1, temos o invólucro e a pinagem deste circuito integrado.

Na figura 2, temos o diagrama de blocos equivalente a este integrado observando-se o elevado número de funções internas.

A maneira como são aplicados os níveis lógicos nas entradas de programação, determina que tipo de portas teremos.

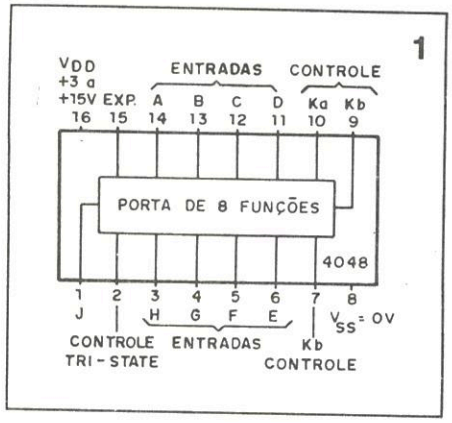
Para isso temos a tabela de funções logo abaixo.

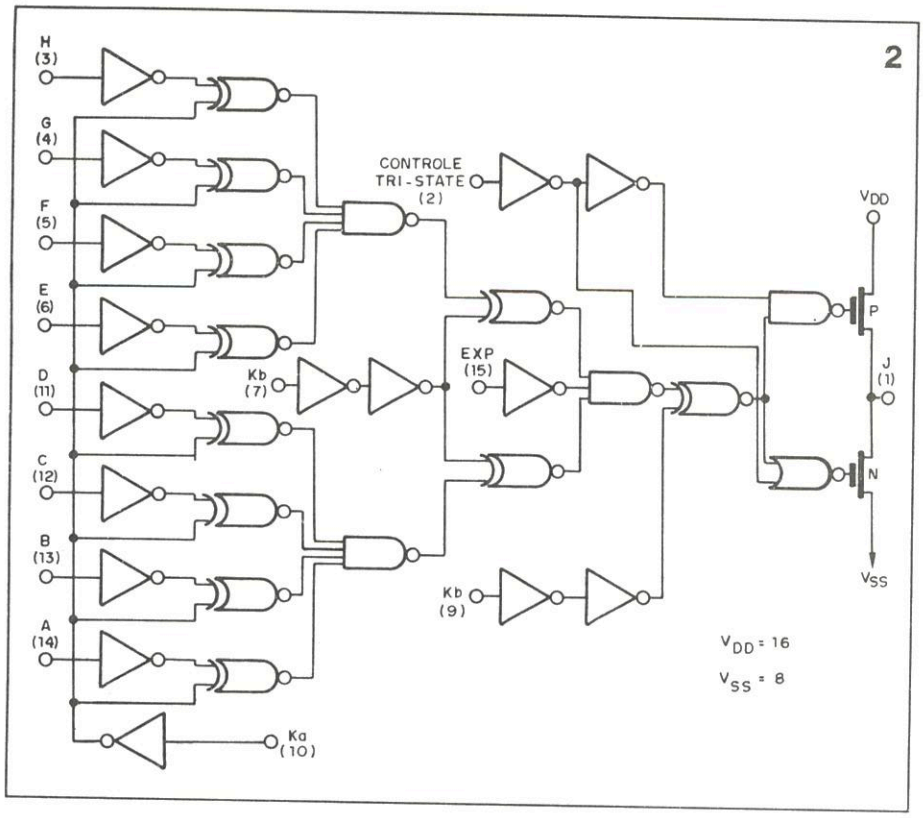
Na figura 3, temos as configurações básicas que obtemos para cada uma das funções implementadas pelo 4048. Essas funções correspondem aquelas que obtemos do integrado em funcionamento como um todo, já que na realidade, dadas as disponibilidades internas de blocos lógicos, as funções são realmente implementadas de outras formas, como mostrado na figu-

Função de Saída	Expressão Booleana	ka	kb	kc	Entrada não usada (*)
NOR	$J=\overline{A+B+C+D+E+F+G+H}$	0	0	0	Vss
OR	$J=A+B+C+D+E+F+G+H$	0	0	1	Vss
OR/AND	$J=\overline{(A+B+C+D)}*(E+F+G+H)$	0	1	0	Vss
OR/NAND	$J=(A+B+C+D)*\overline{(E+F+G+H)}$	0	1	1	Vss
AND	$J = ABCDEFGH$	1	0	0	Vdd
NAND	$J = \overline{ABCDEFGH}$	1	0	1	Vdd
AND/NOR	$J = \overline{ABCD + EFGH}$	1	1	0	Vdd
AND/OR	$J = ABCD + EFGH$	1	1	1	Vdd

(*) Veja as figuras

Tabela de funções





ra 4. É claro que, em termos de efeitos finais, a configuração real equivale a configuração teórica que é o que interessa para o projetista que utilize este componente.

Dadas as conexões de blocos lógicos de formas diferentes, as velocidades de operação das diversas configurações variam levemente.

Temos na tabela I, as condições dinâmicas de operação deste integrado.

Uma característica importante desta configuração está na possibilidade de expandirmos o circuito para 9 entradas. Para isso usamos o pino 15 (exp) obtendo então a seguinte tabela de funções: (veja no final do artigo)

Na figura 5, temos a aplicação deste componente numa porta OR/AND de 12 entradas.

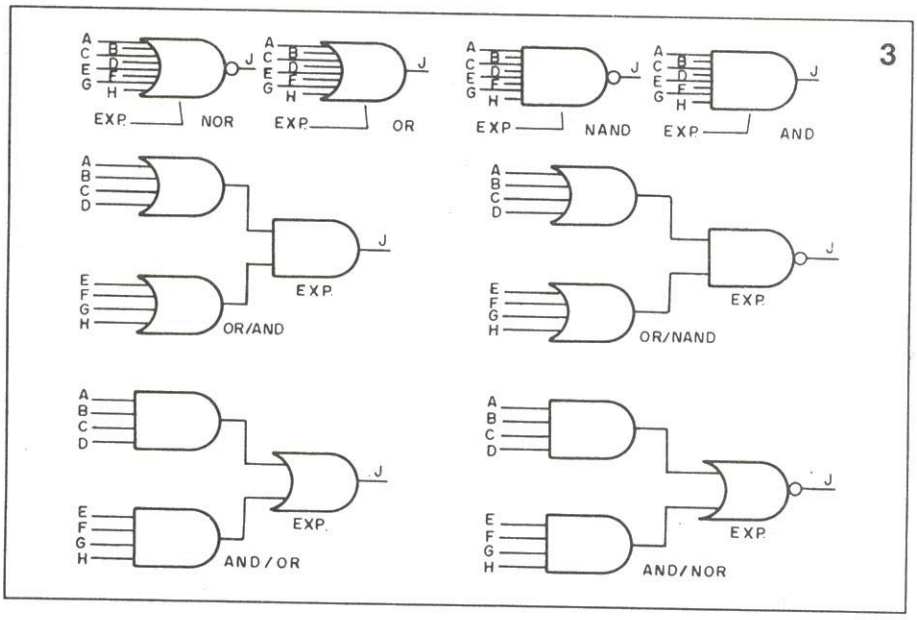
Observe que temos o emprego de um integrado adicional (4002) na entrada de expansão (EXP).

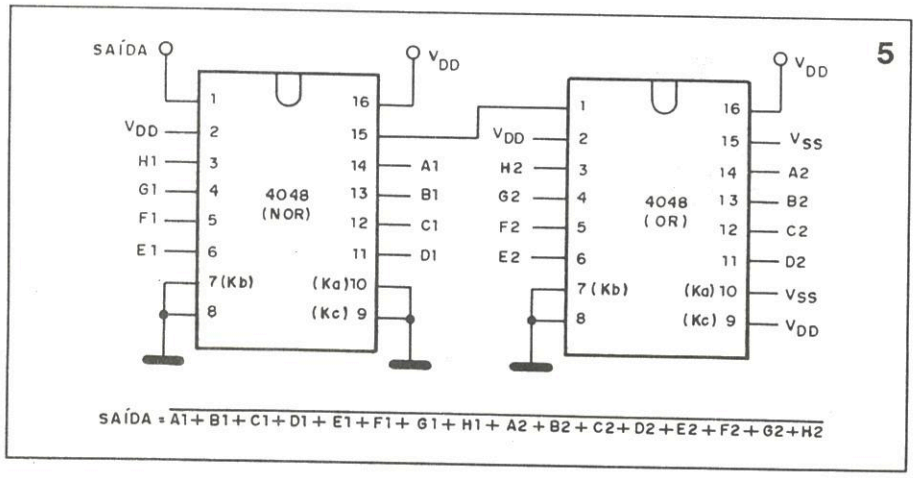
Uma porta NOR de 16 entrada é obtida com dois 4048 ligados da forma mostrada na figura 6.

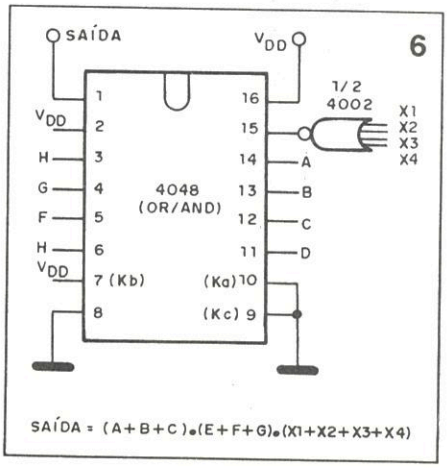
Bibliografia:

* CMOS Integrated Circuits - RCA - Databook

* National Semiconductor CMOS Databook







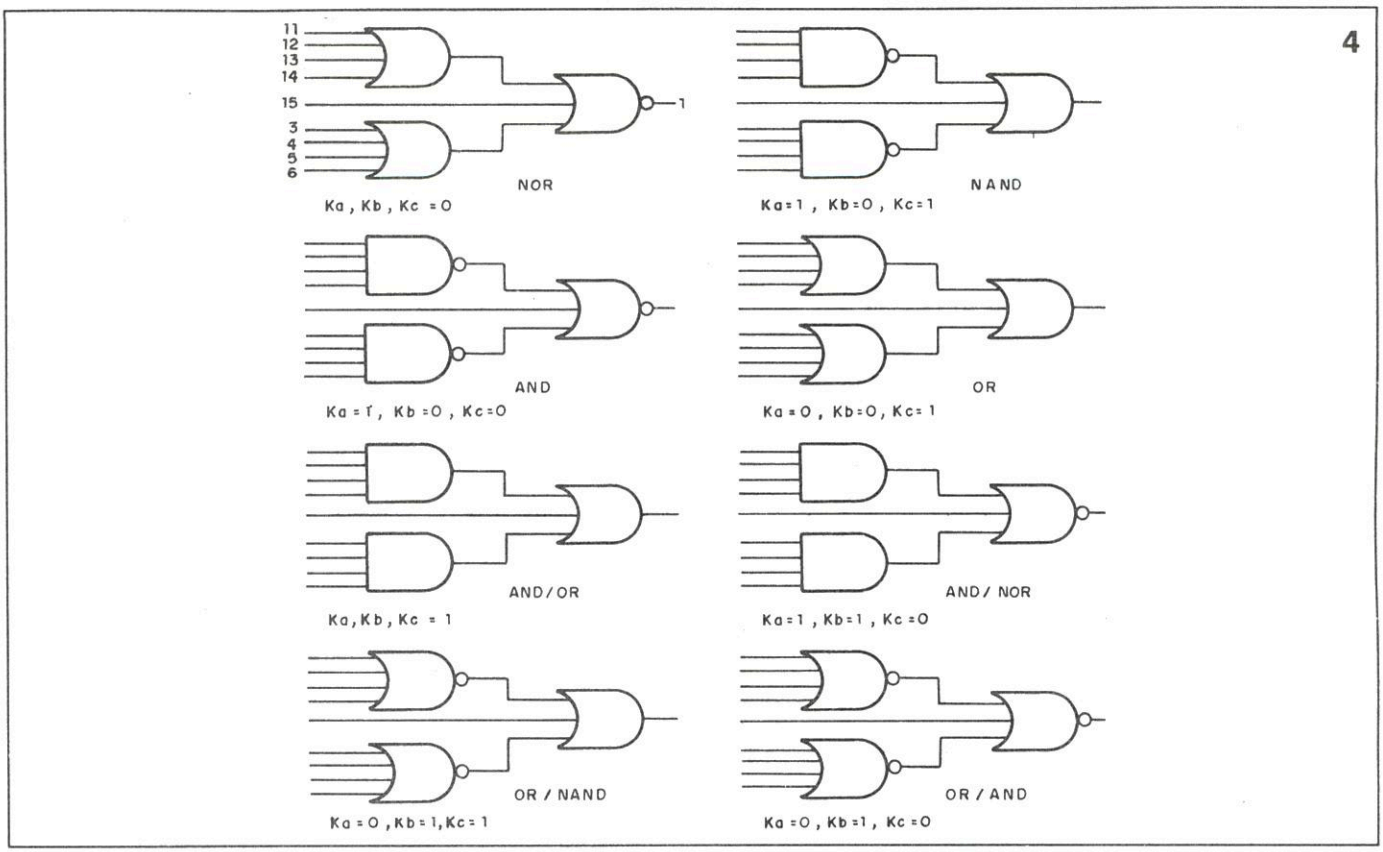


Tabela 1

	Condições de teste		Limites		Unidades
Características		Vdd V	TIP.	MAX.	
Atraso de propag.: tp HL; tp LH - Entradas para saída e ka para saída	—	5 10 15	300 150 120	600 300 240	ns
kb para saída	—	5 10 15	225 85 55	450 170 110	ns
kc para saída	—	5 10 15	140 50 40	280 100 80	ns
Expand para saída	—	5 10 15	190 90 65	380 180 130	ns
Atraso de propagação tri-state; kd para saída tp HZ; tp LZ; tp ZH; tp ZL	R_L = 1 kΩ	5 10 15	80 35 25	160 70 50	ns
Tempo de transição t THL, t TLH	—	5 10 15	100 50 40	200 100 80	ns
Capacitância de entrada: C_I	qualquer entrada	—	5	7	pF
Capacitância de saída tri-state	—	—	5	10	pF

Função de Saída	Função na ent. Expand.	Expressão Booleana
NOR	OR	$J = \overline{(A+B+C+D+E+F+G+H)} + (\overline{EXP})$
OR	OR	$J = (A+B+C+D+E+F+G+H) + (EXP)$
AND	NAND	$J = (ABCDEFGH) * (\overline{EXP})$
NAND	NAND	$J = (\overline{ABCDEFGH}) * (\overline{EXP})$
OR/AND	NOR	$J = (A+B+C+D)*(E+F+G+H)*(\overline{EXP})$
OR/NAND	NOR	$J = \overline{(A+B+C+D)*(E+F+G+H)*(EXP)}$
AND/NOR	AND	$J = (\overline{ABCD}) + (\overline{EFGH}) + (\overline{EXP})$
AND/OR	AND	$J = (ABCD) + (EFGH) + (EXP)$

Tabela de funções, a qual foi obtida usando o pino 15 (exp).

Telefonia óptica bidirecional

O sistema de telefonia óptica bidirecional consiste de dois terminais telefônicos interligados via conversores eletroópticos: Laser de GaAs e Fototransistores, através de uma única fibra óptica multimodo. A transmissão bidirecional simultânea é possível devido a utilização de acopladores ópticos no enlace.
Neste artigo os componentes do sistema são apresentados e suas funções analisadas em detalhe.

E. H.Ferreira - J. B. Rosolem - S. Celaschi

INTRODUÇÃO

A tecnologia de fibras ópticas, vem crescendo de forma acelerada nas últimas décadas, devido as excelentes características de desempenho oferecidas por estes guias, particularmente quando usadas em telecomunicações. Além das baixas perdas de atenuação proporcionadas, as fibras ainda oferecem uma alta largura de banda, imunidade e interferência eletromagnética além do baixo peso e volume.

Há diversas maneiras para utilizar a fibra como meio de comunicação, sendo que a maneira mais conhecida é a unidirecional, ou seja transmitir o sinal óptico em apenas uma direção. Com o desenvolvimento dos acopladores ópticos tornou-se possível a comunicação bidirecional simultânea através de uma única fibra. As vantagens do uso de comunicação bidirecional em telefonia está na diminuição do custo do cabo óptico, diminuindo portanto o custo final de implantação dos enlaces ópticos telefônicos. No entanto a técnica de comunicação óptica bidirecional pode ser usada em outras tantas aplicações, tais como: ligação remota de câmeras de TV, redes de computadores, etc...

No texto que segue, apresentamos um sistema de comunicação óptica bidirecional didático que possibilita a interligação de dois telefones comuns servindo portanto como demonstração do uso desta técnica.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema de telefonia óptica bidirecional, foi desenvolvido para demonstração didática do princípio de funcionamento dos acopladores ópticos, quando usados em transmissão bidirecional e encontram em funcionamento atualmente no show-room do CPqD-Telebrás em Campinas - SP.

Basicamente todo o sistema consiste de: dois terminais telefônicos adaptados para uso neste sistema, dois conversores eletroópticos, dois acopladores ópticos multimodo do tipo fusão em estrutura bicônica e um enlace de fibra óptica multimodo 50/125 microns, conforme mostra a Fig. 1.

Nos terminais telefônicos usados na montagem foram feitas alterações de forma a adequá-los aos conversores eletroópticos.

Assim sendo, foram retiradas as placas de circuito relativa ao teclado, campainha, etc... sendo aproveitados

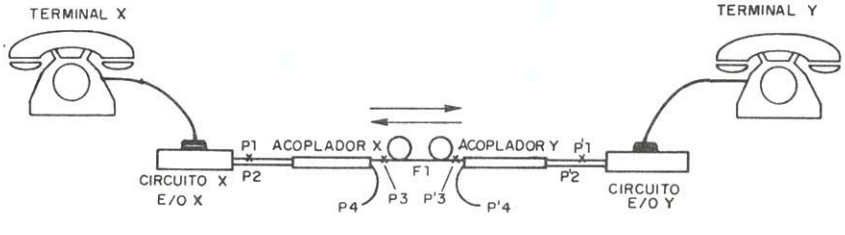


Fig. 1 — Configuração do sistema de telefonia óptica bidirecional.

somente o monofone e a caixa de proteção. Ainda dentro da caixa é alojado um suporte para três pilhas de 1,5 volts, tamanho D destinado a alimentação do circuito de conversão eletroóptico. Utilizamos o cabo de ligação do telefone a tomada padrão para ligação deste com o conversor eletroóptico, externo ao telefone.

O circuito eletroóptico consiste de duas partes a saber: a parte transmissão, composta do circuito de conversão do sinal de áudio provinda do monofone em sinal óptico enviado a fibra, e a parte de recepção, composta do circuito de conversão do sinal óptico provinda da fibra em sinal de áudio para o monofone. Na primeira parte o sinal de áudio do microfone é levado a base de um transistor ligado como seguidor de emissor. Este transistor tem como função polarizar um diodo laser ligado no emissor, bem como, de modular o sinal de áudio em cima desta polarização. O diodo, laser, transforma o sinal elétrico em sinal óptico e o envia a uma fibra já acoplada as faces do laser. O laser semicondutor utilizado é de GaAs (Arseneto de Gálio) sendo próprio para operação em 0.83 microns. Estes dispositivos são fabricados pela deposição de diversas camadas com diferentes composições e dopagens. Entre estas camadas esta a região ativa do laser onde são gerados os fótons que são partículas fundamentais da luz. O feixe de luz emitido por esta estrutura é intenso e coerente sendo acoplado a fibra através de uma microlente feita na própria fibra óptica, conforme mostra a figura 2.

O circuito de recepção é composto basicamente de um fototransistor, de um circuito de amplificação e do fone. O fototransistor usado foi retirado do encapsulamento de uma chave optoeletrônica Politronic. Sendo que o acoplamento deste com a fibra foi feita através do uso de uma agulha hipodérmica.

Eletricamente o fototransistor foi ligado na configuração emissor comum, com ganho de tensão superior a 15 vezes e largura de banda maior que 3 Khz, o que é suficiente para aplicação em telefonia.

O circuito de amplificação também em emissor comum proporcionou ganho maior que 15 vezes, sendo o nível de saída no fone da ordem de 1,5 volts pp, o que é suficiente para a conversação dos dois terminais, conforme mostra a figura 3.

Ambos os circuitos de conversão E/O foram montados em uma única placa de circuito impresso universal sendo esta placa alojada dentro de uma caixa de alumínio anodizado. A caixa também abriga o acoplador óptico de forma a torná-lo visível, como ilustra a foto. A seguir mostramos o princípio de funcionamento do telefone óptico bidirecional.

FUNCIONAMENTO

A comunicação óptica bidirecional simultânea só pode ser realizada com o uso de acopladores ópticos. Entre as diversas tecnologias de fabricação de acopladores, uma das que melhor proporciona baixa perda de inserção e alta isolação óptica é a técnica de fabricação por fusão e puxamento de duas fibras paralelas, técnica esta conhecida como FEB (Fusão em Estrutura Bicônica). Esta técnica já é de domínio nacional e foi desenvolvida no CPqD-Telebrás. No momento o único fabricante nacional de acopladores do tipo FEB é a ABC-Xtal, no entanto a produção é quase artesanal devido a pouca saída do acoplador no mercado nacional. Esta situação deve-se reverter nos próximos anos quando espera-se a chegada da fibra óptica a casa do usuário. Neste caso haverá o uso de acopladores ópticos em grande quantidade. No mercado internacional o preço de um acoplador FEB é menor que 100 dólares.

Um acoplador óptico 2x2 como o usado neste exemplo possui duas portas de entrada e duas de saída, conhecidas como P1, P2, P3 e P4. A partir destas quatro portas pode-se definir os parâmetros do acoplador. A razão entre as potências ópticas da forma: P3/(P3+P4) define a razão de potência

LISTA DE MATERIAL

Q1,Q2,Q3 e Q4 - BC337 - transistores NPN de pequena potência
FT CNY 36 - fototransistor Politronic
D1 IN4001 diodo
R1 e R4 - 15 k resistor (marrom, verde, laranja)
R2, R3 e R6: 3,3 K resistores (laranja, laranja,vermelho)
R5 - 1k - resistor (marrom, preto,vermelho)
R7 - 100 W resistor (marrom, preto,marrom)
R8 - 820 W resistor (cinza, vermelho, marrom)
R9 - 8,2 W resistor (cinza, vermelho, dourado)
R10 - 33 k resistor (laranja, laranja,laranja)
P1 - variável de 50k
C1, C2, C3 e C4 - 100 µF, 16 V capacitores
Pilhas - 1.5 Volts, alcalinas, tamanho D

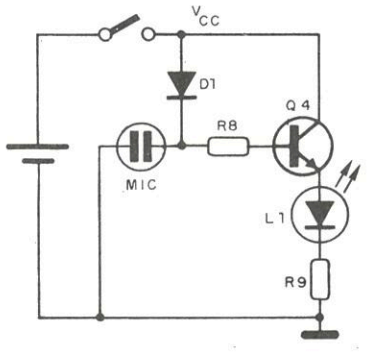


Fig. 2 — Circuito de transmissão do conversor E/O.

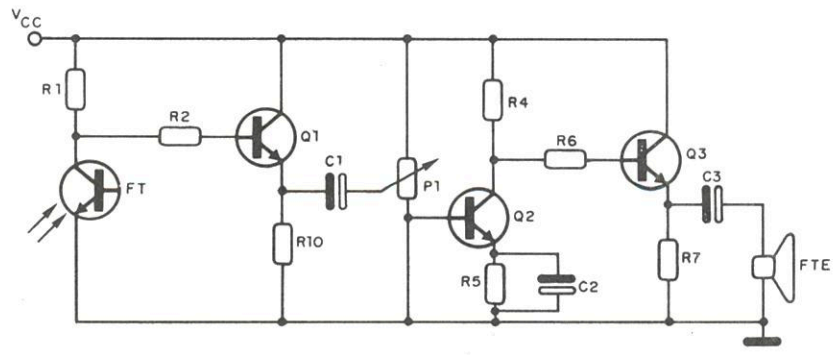
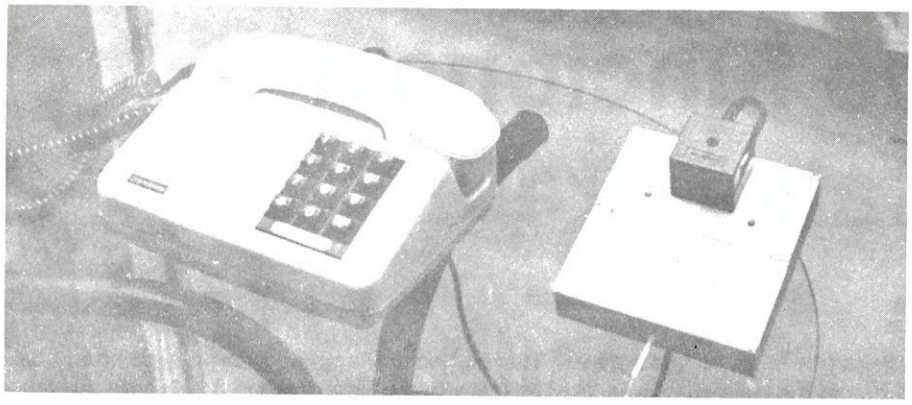


Fig. 3 — Circuito de recepção do conversor E/O.



acoplada no braço P4 do acoplador, quando uma potência óptica é lançada no braço P1. A razão de acoplamento R pode variar de 0 a 100% para acopladores monomodo e de 0 a 50% para acopladores multimodo. A razão (P3+P4)/P1 define a perda de inserção Pa do acoplador e a razão P2/P1 define a refletividade do dispositivo, ou seja quando de luz retorna a entrada devido a diversos efeitos ópticos na fibra.

Observando o esquema da Fig. 1 a comunicação bidirecional funciona da seguinte maneira: O sinal de áudio proveniente do terminal X, é transformado em sinal óptico no laser do circuito E/O X. Este sinal óptico é acoplado a fibra óptica do braço P1 do acoplador óptico X. Na saída do acoplador parte da luz é acoplada ao braço P4 sendo perdida e a parte não acoplada do braço P3 segue pelo enlace de fibras FI até alcançar o braço P3 do acoplador Y. Na saída deste acoplador temos o acoplamento da potência óptica parte no laser do circuito E/O Y, sendo esta potência perdida, e parte no fotodetetor, seguindo posteriormente para o amplificador e finalmente para o fone. O sentido de transmissão inverso, ou seja de conversor E/O Y para o E/O X é análogo ao já descrito. Deve-se enfatizar que a melhor razão de acoplamento, ou seja a que otimiza as perdas de acoplamento na linha é a de 50% devido ao fato de que o acoplador é um dispositivo do tipo recíproco em relação ao sentido de transmissão da luz.

Neste momento é interessante perguntar qual é a máxima quantidade de fibra que pode ser adicionado a este enlace sem que se perda a qualidade no sinal de áudio recebido. Achar o máximo comprimento do enlace significa fazer seu Orçamento de Potência. O enlace óptico bidirecional da Fig. 1 apresenta a seguinte equação de Orçamento de Potência:

$$Po - n.Pe - 2.Pa - 2.R - Af.L - M = So$$

Onde: Po = potência óptica acoplada pelo laser na fibra (dBm)
n = número de emendas ópticas no enlace
Pe = perdas nas emendas ópticas (dB)
R = razão de acoplamento do acoplador (dB)
Pa = perda intrínseca do acoplador (dB)
Af = atenuação da fibra (dB/Km)
L = comprimento do enlace (Km)
M = margem de potência do enlace (dB)
So = mínima potência de sinal detectável (dBm)

No nosso enlace os valores acima foram os seguintes:
Po = 1 mW ou 0 dBm (corrente de polarização = 100 mA)
n = 4
Pe = 1,0 dB
R = 50% ou 3 dB, para cada acoplador
Pa = 0,75 dB, para cada acoplador
Af = 2,8 dB/Km em 0,85 microns
L = 0,02 Km ou 20 metros
M = 13 dB
So = 24,5 dBm

O valor de So foi avaliado experimentalmente atenuando-se o sinal óptico e avaliando-se a qualidade do som no Fone.

Observando o valor da margem de potência do sistema nota-se uma sobra de 13 dB de potência. Esta sobra dividida pela atenuação da fibra, dá o valor do máximo comprimento de fibra que ainda podemos adicionar ao enlace sem perda na qualidade do som, ou seja da ordem de 4,5 Km.

Antes de concluir este artigo indicamos a seguir a lista de materiais usados incluindo a parte óptica e os fabricantes nacionais.

- Laser de GaAs, fabricante nacional ASGA (Paulínea-SP)

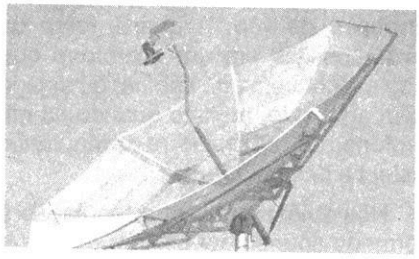
- Acoplador óptico e Fibras, fabricante nacional ABC-Xtal (Campinas)

CONCLUSÃO

Apresentamos neste artigo uma demonstração didática do sistema de transmissão bidirecional simultânea por uma única fibra óptica. Sistemas como este serão muito empregados em telefonia, redes de computadores, redes ópticas metropolitanas, sistemas ópticos de sensoriamento, etc... Para os iniciantes na área de comunicações ópticas deve-se mencionar que os componentes óticos utilizados, tais como: Laser e o Acoplador, possui preço relativamente alto no mercado nacional, no entanto esta situação deve-se reverter nos próximos anos, propiciando aos profissionais da área maior facilidade nos projetos de comunicações ópticas.

A foto acima ilustra o telefone e a caixa de alumínio de alojamento do conversor E/O e do acoplador óptico.

MASTER SERVICE
TELECOMUNICAÇÕES LTDA.



REVENDEDOR AUTORIZADO ASR Antenas Santa Rita

ANTENAS PARABOLICAS VIA SATÉLITE NACIONAL E INTERNACIONAL
VHF - UHF e FM EM RESIDÊNCIAS - COLETIVAS EM PREDIOS E HOTÉIS
INTERFONES - CENTRAIS DE PORTARIA.
AV. JABAQUARA, 2253
FONE: (011) 275-3183 - CEP 04045
BAIRRO SÃO JUDAS - SÃO PAULO

Como funciona a "Caixa Preta"

Quando ocorre um acidente grave de avião o que mais se fala é na verificação das mensagens gravadas na chamada "caixa preta". Contendo as gravações das conversas da tripulação nos instantes que precedem o acidente, este equipamento eletrônico é fundamental na determinação das causas de muitos acidentes aéreos. Veja neste artigo como funciona a chamada "caixa preta".

Newton C. Braga

Para começar, a chamada "caixa preta' na verdade não tem esta cor, mas sim laranja, para ser mais facilmente encontrada nos destroços de um eventual avião que se acidente.

A caixa preta, (continuaremos a chamá-la assim, por estar já este nome, bastante difundido) consiste num sistema gravador que tem a estrutura básica mostrada na figura 1.

Trata-se de um sofisticado gravador que usa uma fita sem fim com quatro pistas e que grava sempre os últimos 30 minutos de conversação da cabine de comando tomadas a partir de 4 fontes de sinal.

Três das fontes correspondem aos microfones do piloto, cô-piloto e engenheiro de vôo. A quarta fonte de sinal consiste em um microfone que capta a conversa da cabine, ou seja, o som ambiente, mesmo quando os microfones de cada menbro da tripulação estejam desligados.

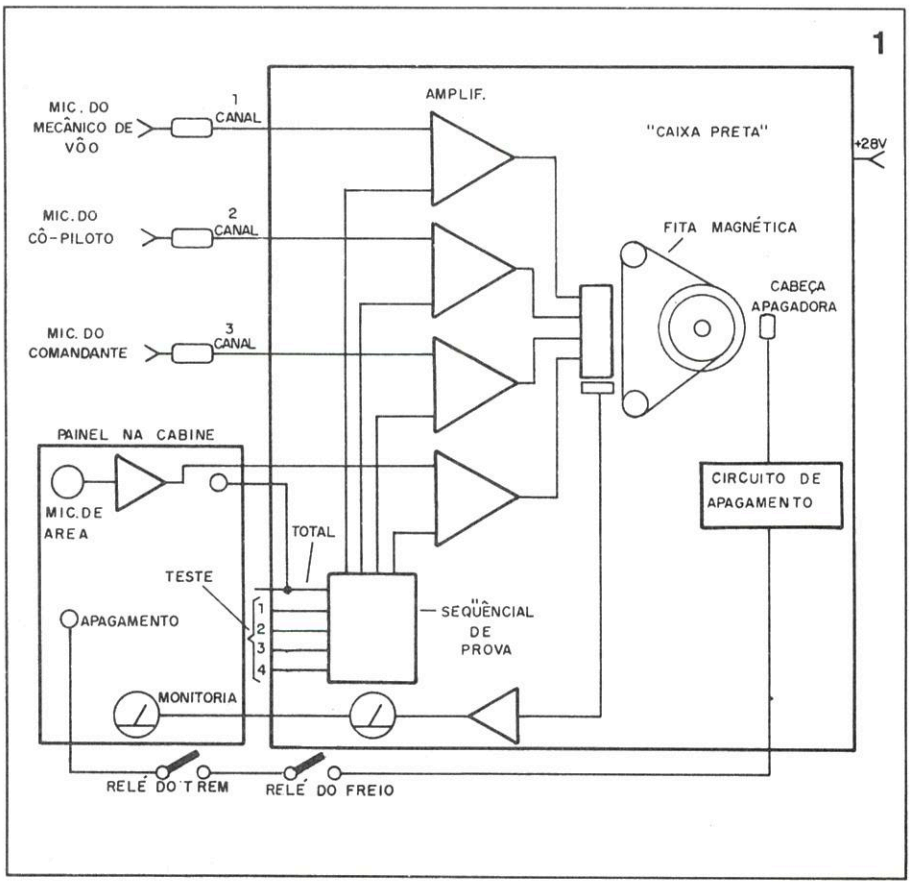
Nos aviões em que a tripulação é formada apenas por piloto e cô-piloto, o terceiro canal pode ser usado para gravar as mensagens recebidas pelo equipamento de rádio.

Os comandos desta caixa ficam na cabine, mas a caixa preta contendo o gravador propriamente dito é normalmente instalada na cauda da aeronave, onde a probabilidade de dano em caso de acidente é menor.

Esta unidade gravadora recebe a denominação de CVR ou Cockpit Voice Recorder, que traduzido significa simplesmente, "Gravador de Conversas na Cabine".

O áudio da fita pode ser apagado se os contatos do relé do trem de aterrissagem estão fechados, assim como o freio de estacionamento. No entanto, para se evitar um apagamento acidental existe um circuito de retardo que exige que o operador pressione um interruptor dois segundos antes dele entrar em ação. No painel da aeronave existe um circuito que permite verificar o funcionamento do sistema através de um fone. Comprimindo um botão, pode-se acionar sequencialmente os canais de entrada de modo a se monitorar seu funcionamento.

Como a fita está sujeita a um desgaste de tempos em tempos deve ser feita sua substituição.



INFORMATICA	TMS4116 - RAM	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

RAM (Randon-Access Memory) de 16k - organizada em 16k X 1 com entradas compatíveis TTL e saídas tri-state.

Nomenclatura para pinagem
A0 - A6 - endereços
CAS - strobe de endereçamento de coluna
D - entrada de dados
Q - saida de dados
RAS - Row Address Strobe
Vbb - -5 V - alimentação
Vcc - +5 V - alimentação
Vdd - +12 V - alimentação
Vss - terra
W - habilitação de gravação

263/217

CMOS	4584	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Seis Disparadores Schmitt - Inversores

Os seis inversores disparadores deste integrado podem ser usados independentemente. Com alimentação de 5 V a histeresse é da ordem de 0,6 volts com 10 V de alimentação a histeresse é da ordem de 2,0 Volts.
Tempo de preparação: 200 ns (5 V)
90 ns (10 V)

Corrente por integrado: 0,3 mA (5 V) - clock de 1 MHz
0,6 mA (10 V) - clock de 1 MHz

264/217

DIODOS	1N5391 a 1N5395	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Diodos rettificadores de silício para 1,5 A - RCA

V_{RRM}.....1N5391 - 30 V
1N5392 - 100 V
1N5393 - 200 V
1N5394 - 300 V
1N5395 - 400 V

$V_{R(RMS)}$.....1N5391 - 35 V
1N5392 - 70 V
1N5393 - 140 V
1N5394 - 210 V
1N5395 - 280 V

265/217

COMPONENTES	VARISTORES 582/585	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Varistores usados na proteção de contatos, transistores, circuitos integrados, etc. - Philips Componentes.

Watts	tipo	Faixa de tensão (V)	Diâmetro de corpo (mm)
0,10	582	14 a 460	7,0
0,25	583	14 a 460	9,0
0,40	584	14 a 550	14,0
0,60	585	14 a 550	17,0

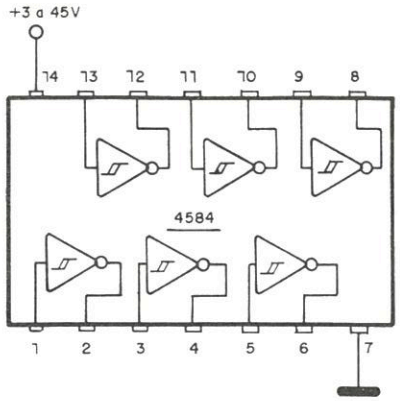
Indicação:
582 - prooteção de contatos de relés com pequenas correntes (menores que 50 A)
583 - proteção de pequenos eletrodomésticos (corrente menor que 500 A)
584 - proteção de teclados com correntes médias (menor que 500 A)
585 - proteção de eletrodomésticos, linhas telefônicas, contatos com correntes elevadas (menores que 250 A).

266/217

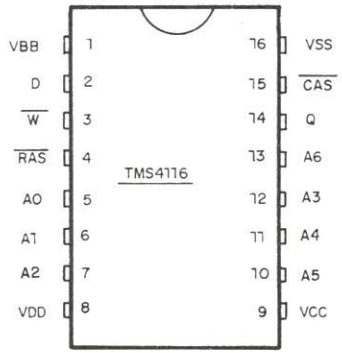
ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

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.

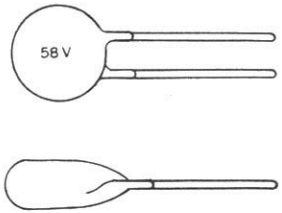
CMOS	4584	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



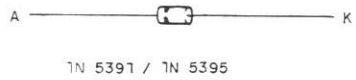
INFORMATICA	TMS4116 - RAM	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



COMPONENTES	VARISTORES 582/585	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



DIODOS	1N5391 a 1N5395	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



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.

232/217

Marca	*Aparelho : Chassi / Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	**TELEVISOR P&B. CHASSI/MOD. L5 - R24T660**	

DEFEITO: Vertical sem controle
RELATO: Ao ligar o televisor a imagem começa a rolar, devagar inicialmente, mas depois acelera e o controle manual não atua sobre o problema.
Fui direto ao circuito do vertical, encontrando os transistores bons, alimentação normal. Desconfiei então do capacitor C 313, tirei-o do circuito e testei, estava apresentando uma resistência de 40k. Não tendo um capacitor de 330 uF fiz a substituição por um 470 uF. Com isso o aparelho voltou a funcionar normalmente.

ELIAS HENRIQUE DOS SANTOS
Juiz de Fora - MG

2

233/217

Marca	*Aparelho : Chassi / Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SANYO	**RÁDIO PORTATIL / OM CHASSI/MOD. RP 1250**	

DEFEITO: Sem som
RELATO: Liguei um injetor de sinais na entrada do amplificador de áudio, não havendo reprodução. Testei o alto-falante que está bom, o transistor Q 701 que então apresentou problema. Troquei o transistor e o rádio voltou a funcionar normalmente.

MARCONES J. BISPO
Boquim - SE

2

234/217

Marca	*Aparelho : Chassi / Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	**TELEVISOR P&B 12" CHASSI/MOD. TV381-B265**	

DEFEITO: Imagem com quadro reduzido - som normal
RELATO: Ao ligar o televisor achei inicialmente que fosse a fonte de 12 V a responsável pelo problema. Porém, ao medir a tensão no ponto +B1 encontrei a tensão normal. No ponto PT-303 onde deveria haver 24VCC encontrei apenas 12 VCC. O diodos D-405 aquecia muito. Com o aparelho desligado da rede realizei uma criteriosa inspeção visual nos componentes próximos ao TSH onde encontrei o capacitor C430 (27 nF) totalmente estourado e com seus terminais soltos internamente. Após a substituição de C-430 a tensão no ponto PT303 normalizou e o aparelho voltou a funcionar.

GILNEI CASTRO MULLER
Santa Maria - RS

2

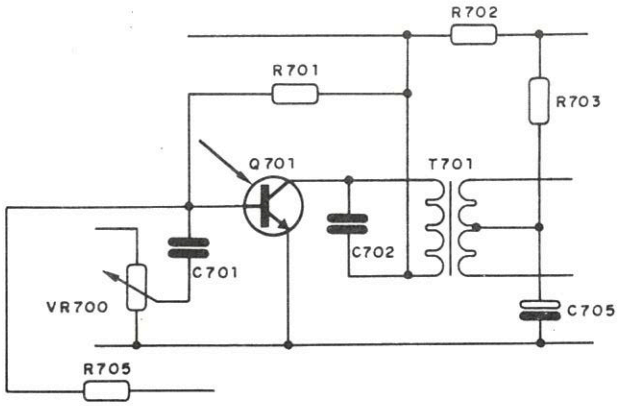
235/217

Marca	*Aparelho : Chassi / Modelo*	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
RIMA	**IMPRESSORA CHASSI/MOD. XT 180**	

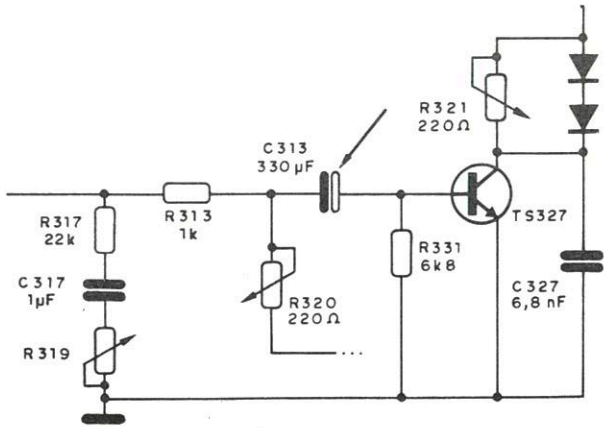
DEFEITO: As pilhas descarregavam rapidamente
RELATO: Quando a impressora era desligada, com apenas alguns minutos ocorria perda de todo conteúdo da memória RAM HM6116. Quando testava as pilhas, estavam totalmente esgotadas. Mesmo trocando por novas, o mesmo problema ocorria. Com o multímetro na escala R X 1 medi o T33 BC558 verificando que ele estava em curto (emissor com o coletor) o que esgotava as pilhas. Feita a troca do transmissor, a impressora voltou a funcionar normalmente.

FRANCISCO ALDEVAN BARBOSA COSTA
São Paulo - SP

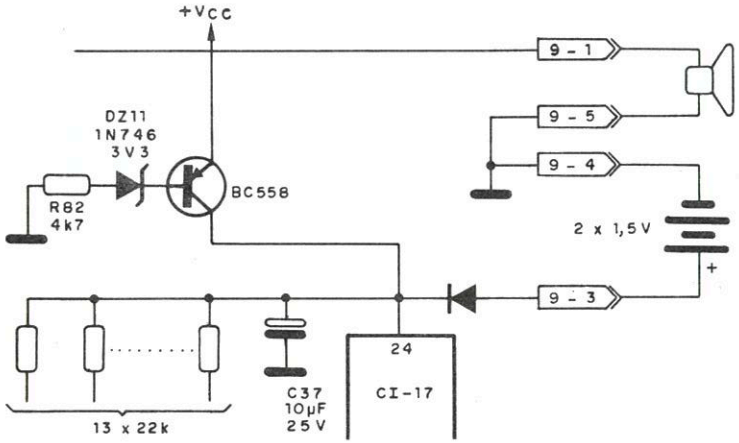
Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SANYO	RÁDIO PORTÁTIL/OM CHASSI/MOD. RP 1250	



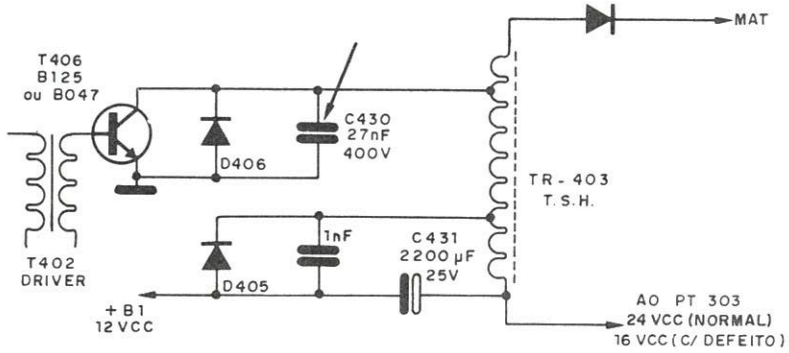
Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR P&B CHASSI/MOD. L5-R24T660	



Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
RIMA	IMPRESSORA CHASSI/MOD. XT 180	



Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR P&B 12" CHASSI/MOD. TV381-B265	



Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR EM CORES CHASSI/MOD. TV389	

236/217

DEFEITO: Sem som e imagem
RELATO: Liguei o aparelho e constatei que o mesmo estava sendo alimentado, pois o filamento estava aceso e havia alta tensão no 2º anodo do cinescópio.
Passei então a medir as tensões, encontrada B6 de 12V com apenas 6V. Testei T407, D409, D410, C436 e C442 que estavam bons.
Verifiquei então a tensão AC no anodo de D414 encontrando uns 16 V e no catodo somente uns 6 V DC. Troquei o D414 e a tensão voltou ao normal, com o aparelho funcionando normalmente.

JOSÉ MILTON LIMA DE SOUZA
Fortaleza - CE

Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SANYO/ PROSDÓCIMO	FORNO DE MICROONDAS CHASSI/MOD. EM-3500B	

237/217

DEFEITO: O forno deixou de operar após um período de chuva forte e descarga atmosférica.
RELATO: Retirado o gabinete constatamos o fusível queimado e como se trata de um forno de modelo digital, tendo o cliente relatado que a operação cessou após um período de chuva forte com descagas elétricas, fomos direto ao varistor que tem por função absorver transientes da rede. Em caso de picos de tensão, o varistor tem a sua resistência reduzida desviando assim esta tensão do circuito e evitando danos ao mesmo. Foi o que ocorreu no caso, com a queima do próprio varistor devido a intensidade do transiente. Substituido o varistor e o fusível o forno voltou a funcionar normalmente.

RUBENS FANINI
Paranaguá - PR

Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR P&B CHASSI/MOD. L6LA	

238/217

DEFEITO: Largura horizontal com problemas
RELATO: Em primeiro lugar estabilizei o oscilador horizontal ativando o trim-pot R351. Ao atuar no referido trim-pot a largura aumentou porém o horizontal não estabilizou. A imagem passou a correr na horizontal (comparador de fase).
Fui direto ao circuito comparador de fase onde constatei que as tensões no transistor TS358 estavam alternadas. Em lugar de -0, 02 V e, 6 V havia 4 V e 10 V respectivamente na base e emissor indicando falta de polarização.
Analisando a etapa nada encontrei de anormal. Resolvi então substituir o capacitor C262 de 3n3. Após a substituição do componente o televisor voltou a funcionar normalmente.

JOSÉ ADELMO COSTA
Santa Maria - RS

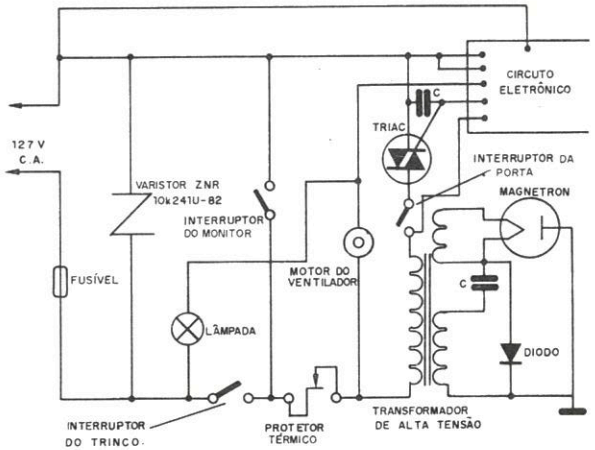
Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR P&B CHASSI/MOD. TV396 - B269 M	

239/217

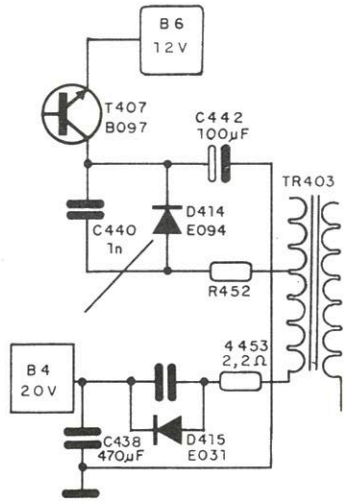
DEFEITO: Imagem e som ótimos. No entanto, o quadro apagava momentaneamente e o áudio desaparecia. Com algumas leves pancadas ambos voltavam ao normal, mas desapareciam novamente depois.
RELATO: Diante de tal problema comecei por verificar a fonte de alimentação, mas estava perfeita. Com o aparelho ligado, verifiquei que ao retirar a placa de circuito impresso principal para fora do gabinete o problema não mais se apresentou, mas ao recolocá-lo no gabinete novamente apareceu o problema. Concluí imediatamente que havia algum curto. Mas onde? Com uma análise física do circuito encontrei finalmente o curto tratava-se da base do transistor BO-63 (T 403) que tinha um terminal conectado à placa de circuito impresso por meio de um fio comum e cujo isolamento estava danificado perto do ponto de soldagem. Após o isolamento não mais apresentou o defeito.
Obs: recomenda-se trabalhar com o aparelho desligado neste setor do circuito dadas as tensões elevadas.

JORAN TENÓRIO DA SILVA
Arcoverde - PE

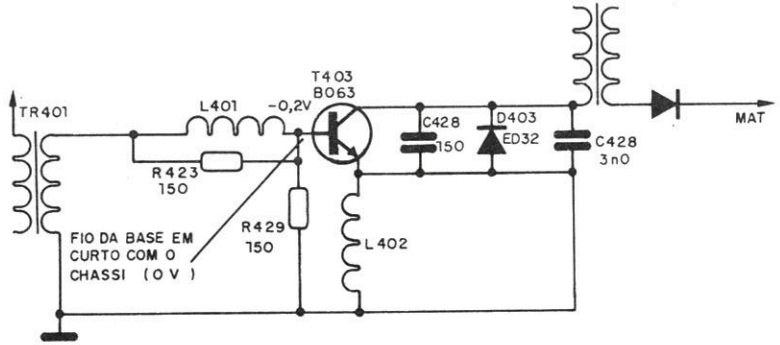
Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SANYO/ PROSDÓCIMO	FORNO DE MICROONDAS CHASSI/MOD. EM-3500B	



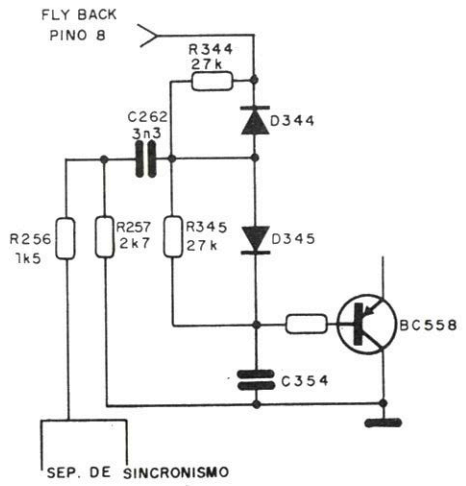
Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR EM CCORES CHASSI/MOD. TV389	



Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR P&B Chassi/Mod. TV396 - B269M	



Marca	Aparelho : Chassi / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR EM CORES Chassi/Mod. L6LA	



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$ 2.900,00**
2 – Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: **Cr$ 3.500,00**

Preços válidos até 04-03-91

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.	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_____/_____/ 1991

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	480,00
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	480,00
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	640,00
32-ES A Voz de Ouro ABC – áudio & vídeo	640,00
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	640,00
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	560,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	890,00
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	560,00
48-MS National TVC 201/203	640,00
49-MS National TVC TC204	640,00
55-ES CCE – esquemas elétricos	1.450,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	470,00
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	770,00
70-ES Nissei – esquemas elétricos	790,00
73-ES Evadin – esquemas elétricos	720,00
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	670,00
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	670,00
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	1.820,00
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	520,00
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	610,00
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	750,00
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	540,00
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	670,00
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	670,00
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	670,00
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de serviço	670,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubushi-Philco-Sanyo Philips-Semp Toshiba-Telefunken	1.420,00
104-ES Grundig – esquemas elétricos	650,00
107-MS National TC 207/208/261	560,00
111-ES Philips – TVC e TV P&B	1.720,00
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	620,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	1.620,00
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	650,00
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	570,00
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	770,00
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	720,00
120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais	910,00
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	1.830,00
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	720,00
126-ES Sonata – esquemas elétricos	560,00
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	720,00
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	930,00
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	720,00
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	630,00
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	590,00
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	1.430,00
136–Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados	1.730,00
137-MS National TC 142M	670,00
138-MS National TC 209	560,00
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	570,00
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	500,00
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	570,00
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	2.580,00
147–Ibrape 1 Trans. Baixo Sinal p/ Áudio e Comutação	1.260,00
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	1.260,00
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	1.010,00
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	750,00
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	580,00
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	480,00
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	570,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	480,00
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	670,00
161-ES National TVC – esquemas elétricos	1.910,00
172-CT Multitester – técnicas de medições	1.240,00
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	1.240,00
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	1.700,00
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	670,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	500,00
199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	480,00
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	1.800,00
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	1.970,00
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	1.580,00
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	1.680,00
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	1.990,00
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	790,00
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	880,00
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	560,00
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	1.480,00
217–Gradiente Volume 4	800,00
219-CT Curso básico – National	1.320,00
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	550,00
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	1.540,00
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	850,00
223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	870,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	1.850,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	1.850,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	2.060,00
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	670,00
229–Sanyo – Vídeo Cassete Modelo VHR – 1600 MB	570,00
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	1.420,00
233-ES Motoradio vol. 4	770,00
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	1.520,00
235-ES Philco – TV P&B	1.700,00
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	1.190,00
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	560,00
240-ES Sonata vol. 2	590,00
241-ES Cygnos – esquemas elétricos	1.520,00
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	1.700,00
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	860,00
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	870,00
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	710,00
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	670,00
247-ES CCE – Esquemário de Informática	4.460,00
248-MS CCE – Man. Téc. MC 5000 – XT – Turbo	1.190,00
249-ES Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 318 M	1.030,00
251-MS Evadin – Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21)	1.150,00
252-MS Evadin – VS 403 (40" – Telão) Manual de serviço	1.540,00
253-MS Evadin – TC 3701 (37"-TV) Manual de Serviço	1.540,00
254-ES Sanyo – Vídeo Cassete VHR 2250	710,00
255-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 14	1.520,00
256-ES Sanyo – Aparelhos de Som	2.110,00
257-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 2 (importados)	2.300,00
258-ES Frahm – Áudio	1.280,00
259-ES Semp Toshiba – Áudio	1.480,00
260-MS Evadin – Mitsubishi – TC 3762	900,00
261-CT Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento	2.650,00
262-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 5	1.570,00
263-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Esquemas Elétricos – Vol. 2	1.700,00
264-PE Projetos de Ampliflificadores de Áudio Transistorisados	1.320,00
265-MS Evadin – Videosom – Manual de Serviço GHV 1240 M Vídeo Cassete	1.524,00
266-MS Evadin – Manual de Serviço VCR – HS 338 M	1.150,00
267-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 3 (nacionais)	1.910,00
268-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 4 (nacionais)	2.040,00
269-ES Laner/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão	2.040,00
270-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Equaliz. e Boster Vol. 3	1.910,00
271-ES Tojo – Diagramas Esquemáticos	1.910,00
272-ES Polivox – Esquemas Elétricos Vol. 2	3.850,00
273-ES Semp Toshiba – TVC – Diagramas Esq.	1.200,00
274-VE CCE – Vistas Explodidas – Decks	1.070,00
275-ES Bosch – Toca-Fitas Digitais – Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4	1.520,00
276-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 16	1.780,00
277-MS Panassonic (National) Vídeo Cassete Família PV4900	4.400,00
278-MS Panassonic (National) Câmera NV-M7PX / AC – Adaptor	7.130,00
279-CT Curso Básico de Rádio	1.380,00
280-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 1	4.310,00
281-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 2	4.430,00
282-GT Glossário de Vídeo Cassete	1.920,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NN-5206B/NE-7775B/NE-7660B	1.520,00
284-ES Faixa do Cidadão – PX 11 Metros	1.330,00

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 04-03-91

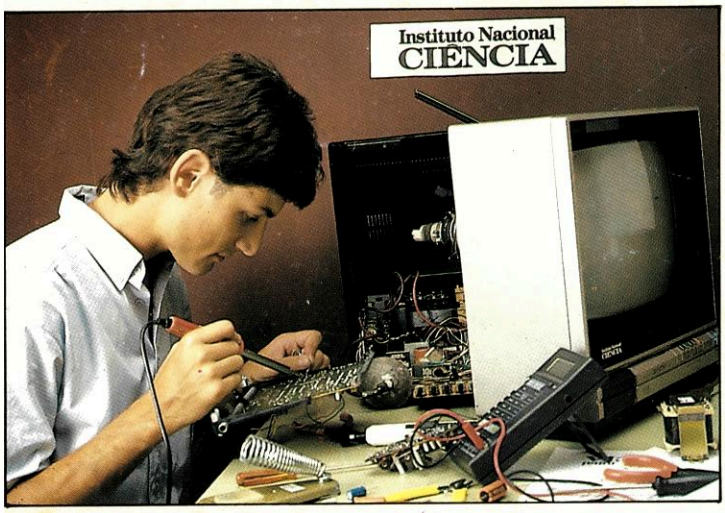
SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

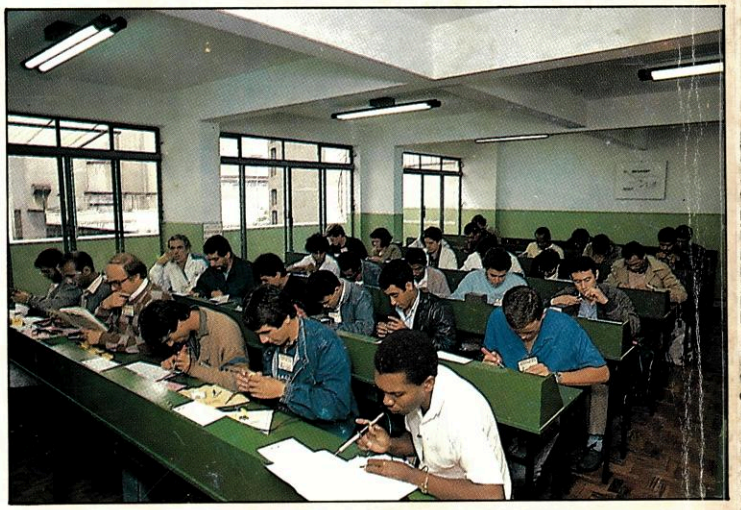
através do Sistema MASTER de Ensino Livre, à Distância, com Intensas Práticas de Consertos em Aparelhos de:

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!

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