

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL
OLHO ELETRÔNICO
INFRA-VERMELHO



VU BARGRAPH

CIRCUITOS COM FET

TRANSMISSOR AC de FM

MINI GERADOR 0,7KHz à 33MHz

ESCOLHENDO UM BOM MULTÍMETRO

COMANDOS EM LINGUAGEM BASIC IBM-PC

COMO CALCULAR DISSIPADORES TÉRMICOS

E Mais...



FONTE-ESTOJO PARA FURADEIRA

Estojo de madeira com fonte, com comutação para 110 e 220 Volts. Seleção de velocidade (+ ou -) e saída com Jack P2. Quando a furadeira não estiver em uso, tanto ela quanto os fios de alimentação ficam alojados dentro deste prático estojo. Cz\$ 250,00 s/ furadeira.



MÍNI-MICRO

Ferro de soldar de 6W e 6 Volts. Leve e funcional, tem o comprimento de uma caneta esferográfica. Funciona com qualquer fonte de 1A x 6 volts, com fonte regulável você controla a temperatura. Apesar de ter só 6W, funciona como um de 30W, devido à sua alta eficiência. Com ele, você nunca vai unir acidentalmente as trilhas de cobre. Ponta de uso prolongado. Cz\$ 138,00.



3 INSTRUMENTOS EM 1

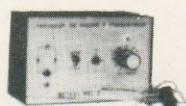
Multímetro + capacitímetro + frequêncímetro.

VACOF 30

3 dígitos;
Volts: 0,1 a 1.000;
Ampéres: 0,1 m a 1;
Capac.: 1 uF a 10 uF;
Ohms: 1k a 10 M;
Freq.: 1k a 10M;
Preço: Cz\$ 5.996,00.

VACOF 35

3,5 dígitos;
Volts: 0,2 a 1.000;
Ampéres: 0,2 m a 2;
Capac.: 2uF a 20 uF;
Ohms: 2k a 20 M;
Freq.: 2k a 20 M.
Preço: Cz\$ 7.260,00.



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (hFE). Cz\$ 693,00



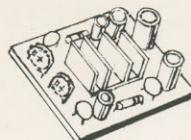
Gavetas para componentes -

12 gavetas de plástico transparente com alça para facilitar o transporte, e dois ganchos atrás, se você preferir fixá-lo na parede. Medida 18x23x15cm. Cz\$ 175,00



MULTÍMETRO

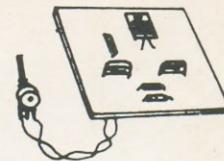
IK-30
SENSIBILIDADE: 20K/10K OHms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50uA; 2,5mA; 250mA
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)
Decibel:-20 à + 62 dB Cz\$ 1.443,00



ELEKIT (K2) - AMPLIFICADOR MONO 10W COM CIRCUITO INTEGRADO

Características: Potência: 10W
Carga Máxima: 4 ohms
Consumo: 800mA (18V)
Alimentação: min. 9V
máx. 18V

Preço: Kit - 470,00
Montado - 520,00



KIT VLL-1 - Dimmer - ideal para regulagem de luminosidade nos ambientes, podendo ser instalado na mesa ou na parede, dando uma dimensão cinematográfica nos recintos. Regula a velocidade de dois aparelhos eletrodomésticos e controla a temperatura dos ferros de soldar e passar. 1000W de potência. 102,00

PONTAS DE PROVA - Para multímetro - Fabricada em plástico de alta qualidade com ótimo acabamento e isolação. Vermelha e preta à prova de maus contatos.



KIT AB-1 - Provador de alternador/dinâmico e bateria. Testa as condições da bateria, através de 3 diodos LED coloridos. Determina se o alternador ou dinâmico está funcionando. 66,00



ELEKIT (K1) - PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO

Este pré-amplificador pode operar com microfones dinâmicos, toca-discos com cápsulas magnética e guitarras. Reproduz, também os sinais retirados da cabeça do gravador. Alimentação CC: 9 a 18V; Consumo: 0,8 a 1,3 mA; Ganho (1 KHz/250mV): 35dB; Sensibilidade (1Khz/250mV): 4,3mV; Entrada: Impedância 47 Kohms; Saída 250mV.

Preço: Kit - 250,00; Montado - 280,00

PAR EMISSOR - RECEPTOR INFRA-VERMELHO

EMISSOR - Encapsulamento Tipo Led, 2 V; 40mA

RECEPTOR - Tipo Led, Vce 50V; Vec 7V; 7mA

Preço: 250,00

REEMBOLSO POSTAL



PUBLIKIT

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

ÍNDICE

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELACIONES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

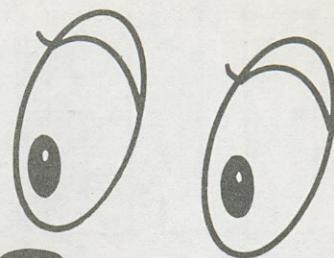
PUBLICIDADE

Cláudio R. Rodrigues

Olho Eletrônico Infra-Vermelho	2
Comandos em Linguagem Basic IBM-PC	11
O Receptor, Esse Desconhecido III	20
Como Calcular Dissipadores Térmicos	26
Mini Gerador 0,7 KHz à 33 MHz	28
O Componente	34
Transmissor AC de FM	38
Circuitos com FET	43
Reparação	47
Escolhendo um Bom Multímetro	58
VU Bargraph	64
Calculando Divisores de Tensão	68
Módulo C-MOS de Comandos para Relé	71
Fonte Experimental de Alta Tensão	75

ELÉCTRON — Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação de propriedade da **Editora Fittipaldi Ltda.** **Redação, Administração e Publicidade:** Rua Major Ângelo Zanchi, 275 a 303 — **Telefone:** 296-7733 — São Paulo — SP. **Distribuição:** DINAP S/A. É proibida a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É proibido a utilização dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização por escrito da Editora. A Editora não se responsabiliza pelo uso indevido dos circuitos publicados. Em virtude de variações de qualidade dos componentes, os editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos circuitos montados pelos leitores. **Números atrasados:** Poderão ser fornecidos via reembolso postal.

OLHO ELETRÔNICO INFRA-VERMELHO



J. Martin

Devido ao grande interesse desperado nos leitores pelo artigo "Transmissor de áudio por infra-vermelho" publicado na **ELÉCTRON N.º 6**, apresentamos neste número, um circuito que pode ser o "cérebro" de um simples robô que "enxerga" através de raios infra-vermelhos, podendo com isso detectar obstáculos na mais absoluta escuridão! Com pequenas adaptações podemos transformar o sistema num sensível "radar" infra-vermelho que acusa a aproximação de um carro em direção ao outro (evitando uma encostada ao estacionar), ou de obstáculos, facilitando assim manobras dentro de uma garagem. Outras aplicações poderão ser conseguidas, tal como um alarme de aproximação, dependendo exclusivamente da imaginação de cada leitor. O projeto é simples, os componentes podem ser conseguidos no mercado especializado e suas aplicações são ilimitadas.

O coração do sistema que propomos é formado por emissores de radiação infra-vermelha do tipo TIL32 e detectores sensíveis que são os foto-transistores TIL78.

Os emissores infra-vermelhos TIL32 emitem radiação com boa potência e na forma pulsante, funcionando

assim como uma etapa transmissora de "radar" enquanto que a função dos sensores é detectar qualquer reflexão que ocorre num obstáculo.

Como o circuito só pode detectar luz pulsante, a luz ambiente não interfere nos "olhos" do robô. Veja a **figura 1**.

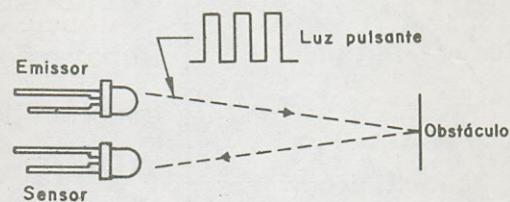


FIGURA 1

O sistema é montado para ter um comportamento diferencial, isto é acionar dois motores e revertê-los quando o "eco" de luz infra-vermelha é recebido, acusando a presença de um obstáculo.

Assim, dependendo de onde vem este "eco" um dos motores é revertido proporcionando então um recuo para o robô que pode então "procurar" automaticamente uma outra direção.

O recuo é temporizado, efeito conseguido pela ação de dois timers 555 de modo a dar tempo para o robô procurar uma nova direção, mesmo em vista da pequena duração do "eco" infra-vermelho.

Na figura 2 temos a trajetória típica do robô que pode ser montado com este dispositivo, diante de um obstáculo.

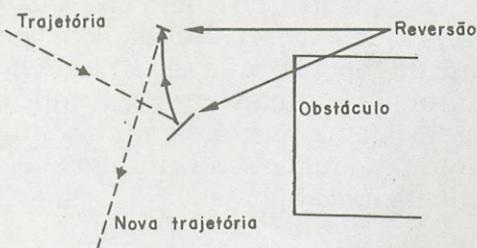


FIGURA 2

No caso de um circuito de manobra para automóveis, em lugar do motor (ou motores) o sistema acionaria circuitos de alarme, como por exemplo um oscilador de áudio.

Não entraremos no mérito da montagem mecânica do robô, pois para esta existem muitas variações, dependendo dos recursos e habilidades de cada leitor.

Uma possibilidade mais simples que seria talvez a adotada numa montagem experimental é mostrada na figura 3 em que acoplamos os eixos dos motores diretamente as rodas propeladoras obtendo assim bom torque e redução.

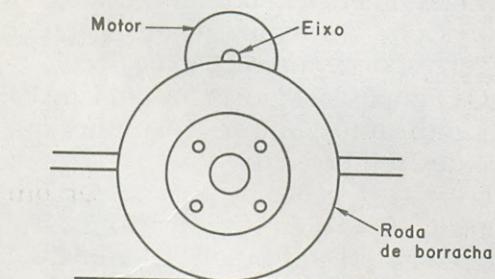


FIGURA 3

No entanto, a pressão do eixo sobre a roda deve ser bem estudada para que o sistema não "patine" principalmente quando tiver de passar sobre superfícies empoeiradas ou oleosas.

O circuito, em princípio pode ser alimentado com tensões entre 6 e 9V, podendo ser usada a mesma fonte dos motores. No entanto, deve ser também

previsto o peso do sistema, o que significa que para os motores a fonte deve ter boa capacidade de corrente. O uso de uma fonte separada para o circuito eletrônico aliviaria a fonte principal e também daria mais segurança no sentido de se evitar a ação de interferências no sensível sistema de amplificação dos sensores.

Uma outra possibilidade, também bastante interessante é mostrada na figura 4, em que se monta um radar móvel numa plataforma fixa, para demonstrações.

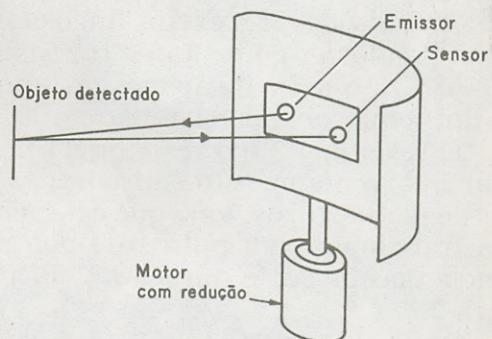


FIGURA 4

O movimento do radar seria feito por dois motores na detecção de objetos.

Os ajustes para o bom funcionamento do sistema são simples de serem feitos, não havendo necessidade de qualquer instrumentação especial.

Como Funciona

A análise de cada etapa de funcionamento é bastante simples, já que não se têm configurações estranhas. A utilização de integrados 555 e de amplificadores convencionais simplifica a análise do funcionamento.

Começamos pela etapa de emissão de radiação infra-vermelha pulsada que centralizada em CI-1, um integrado 555 que opera como estável numa freqüência de áudio dada por R1, R2 e C1.

Esta freqüência é calculada pela fórmula:

$$f = 1,44/(R1 + 2R2).C$$

Aplicando os valores de nosso projeto temos:

$$f = 1,44/(100 \times 10^3 + 2 \times 3,9 \times 10^3) \cdot 10 \times 10^9$$

$$\begin{aligned} f &= 1,44/(107,8 \times 10^3 \times 10 \times 10^9) \\ f &= 1,44/(1078 \times 10^6) \\ f &= 1,44/1078 \times 10^6 \\ f &= 1,33 \times 10^{-3} \times 10^6 \\ f &= 1,33 \times 10^3 \\ f &= 1,33 \text{ kHz} \end{aligned}$$

Se o leitor quiser operar em outra freqüência, por qualquer motivo, nada impede que se altere C1.

A saída do 555 excita uma etapa amplificadora com um transistador BC548 (Q1) que excita ao mesmo tempo os dois emissores do sistema.

O resistor R3 e o resistor R7 limitam a corrente no foto emissor a valores de pico seguros. Veja que este sistema trabalham com pulsos de boa potência mas de curta duração. Veja a figura 5.

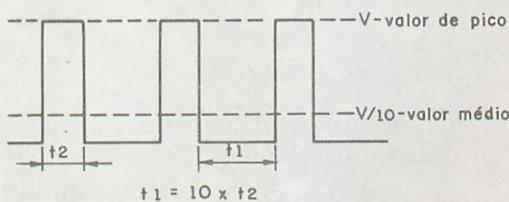


FIGURA 5

Com esta técnica obtém-se potências de pico de radiação, bem maiores que a potência média suportada pelo emissor. Assim, se a corrente máxima do emissor for de 40 mA (como no nosso caso), reduzindo a duração do pulso a 1/10 do espaço entre eles, podemos ter picos de corrente de 400 mA.

Se com uma tensão de 2,0 V obtemos então em média 80 mW, com o procedimento indicado temos picos de 800 mW o que sem dúvida proporciona um excelente alcance.

Lembramos que a radiação infra-vermelha pode ser dirigida através de lentes convergentes comuns, aumentando-se assim a direvidade e a sensibilidade do "olho".

Cada receptor (sensor) do tipo

TIL78 é posicionado de modo a receber apenas a radiação refletida, conforme mostra a figura 6.

Os sensores possuem em seus circuitos ajuste de sensibilidade pela corrente de repouso, que são P1 e P2. O capacitor C2 e o capacitor C3 impedem que o sistema responda a luz contínua (não modulada) e seu valor depende da freqüência de operação.

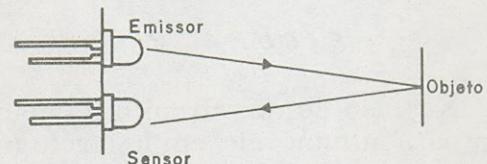


FIGURA 6

Uma alteração de valor em C1 deve portanto corresponder a uma alteração de valor de C2 e C3.

C2 e C3 podem também ser modificados se for desejado um corte de interferência de luz modulada, como por exemplo, proporcionadas por lâmpadas fluorescentes.

Os transistores Q3 e Q5 amplificam o sinal dos sensores infra-vermelhos, alimentando com isso dois timers com mais dois integrados do tipo 555.

Estes timers têm por função ativar os motores por um tempo maior do que o que corresponde a recepção do "eco".

Os tempos são ajustados em P2 e P3.

Lembramos que as fórmulas que dão estes tempos são:

a) Para CI-2

$$t = 1,1 \times (P2 + R11) \times C5$$

b) Para CI-3

$$t = 1,1 \times (P3 + R13) \times C7$$

No projeto os componentes são tais que permitem o ajuste de tempos iguais.

As saídas dos dois timer são ligadas às bases de transistores excitadores de Relé, Q6 e Q7.

São usados relés de dois pólos reversíveis para se conseguir a inversão do sentido de rotação do motor.

A large, bold, italicized logo consisting of the letters 'DS'. The letters are rendered in a dark, monochromatic color, creating a high-contrast effect against a lighter background. The 'D' is a simple, rounded block letter, and the 'S' is a more dynamic, slanted shape that tapers to a point. The overall design is minimalist and modern.

STARK ELETRÔNICA

COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

SANTO AMARO — LOJA — ADMINISTRAÇÃO
Rua Desemb. Bandeira de Mello, 175
Fone Tronco — Chave 247-2866

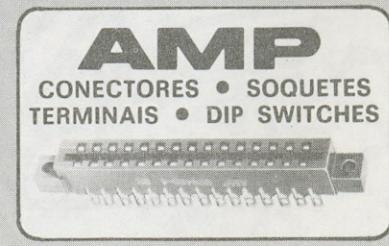
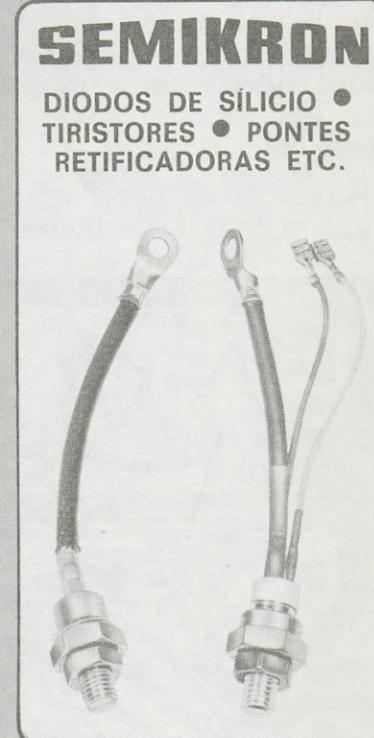
LAPA — COMPONENTES
Rua N. S. da Lapa, 394
Tels.: 261-7673 e 261-470

LAPA — ÁUDIO — CINE — FOTO
Rua 12 de Outubro, 501
Tel.: 260-4330 e 832-9956



DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

Cl's — TRANSISTORES — DIODOS — RESISTORES
POTENCIÔMETROS CAPACITORES
E DEMAIS COMPONENTES EM GERAL



A polaridade da alimentação de um motor CC determina o sentido de sua rotação. Basta pois, inverter a polaridade para que o sistema mude o sentido de seu movimento.

No circuito, é feita a ligação dos motores M1 e M2 à mesma fonte de alimentação da parte eletrônica, mas como foi salientado, para uma potência maior é conveniente usar fontes separadas.

Os relés usados K1 e K2 têm contacto de 2 ampères, mas nada impede que relés de mais capacidade sejam usados se os motores assim exigirem.

Finalmente temos uma etapa optativa ligada a X e Y que consiste num circuito de realimentação usado apenas no caso da montagem de robô. Esta etapa tem por finalidade reverter o outro motor quando um é acionado evitando assim que o veículo "gire" rapidamente em torno de seu eixo de equilíbrio, podendo tombar.

Montagem

Começamos por dar o diagrama completo do robô na figura 7.

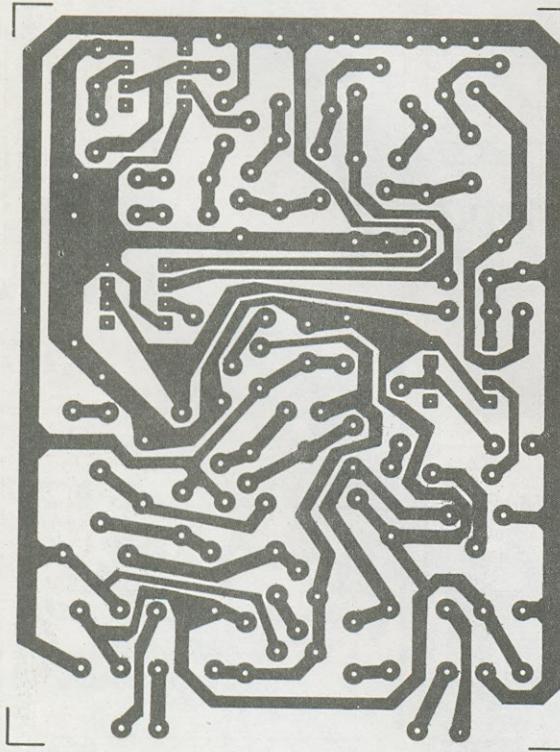


FIGURA 7

A sugestão de placa de circuito impresso é mostrada em tamanho natural na figura 8.

Se os relés usados não forem os indicados, alterações no desenho da placa devem ser feitas de modo a admitir o novo componente.

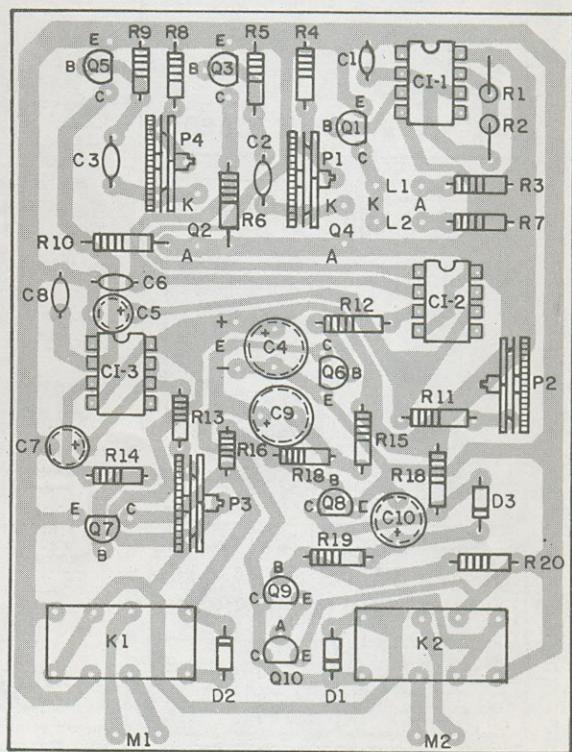
para os circuitos integrados pode-se usar suportes, facilitando assim sua troca em caso de necessidade.

Para os trim-pots recomenda-se uma identificação na placa para facilitar o ajuste. Na verdade, pequenas variações de valores são admitidas em função de testes práticos que sejam realizados com o aparelho.

Os resistores podem tanto ser de 1/4 como 1/8W, e os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de no mínimo 12V.

Os demais capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster com tensões de trabalho a partir de 25V.

A posição dos foto-sensores em relação aos emissores infra-vermelhos é muito importante para se conseguir um funcionamento perfeito do sistema.



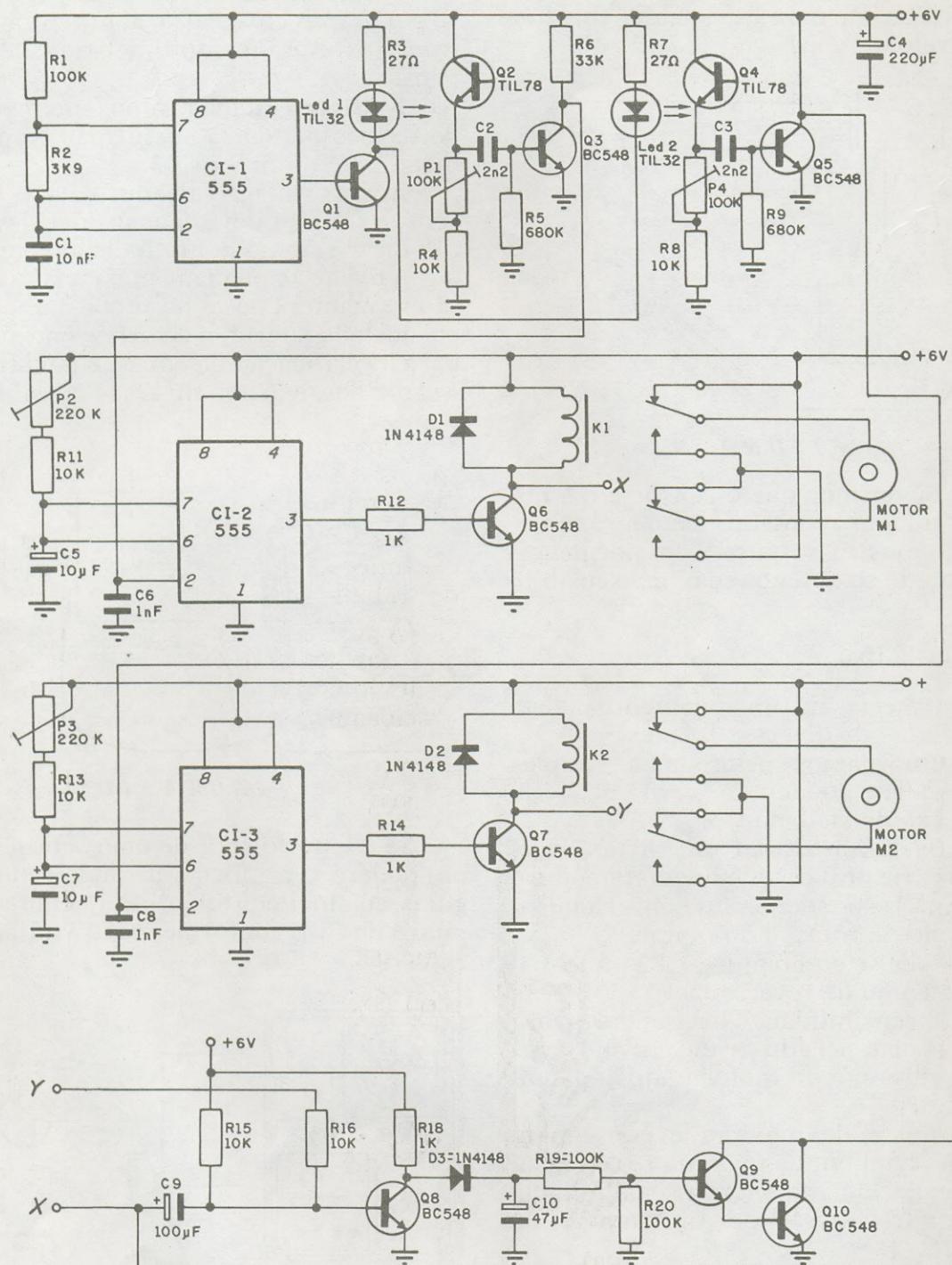


FIGURA 7

Na figura 9 mostramos que o feixe de radiação infra-vermelha produzido pelo emissor deve ser dirigido para frente, como uma espécie de "farol invisível".

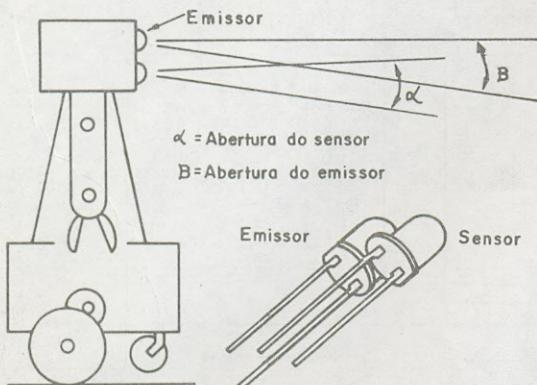


FIGURA 9

Sugerimos que o sensor e o emissor fiquem montados bem próximos, como mostra a figura 9 em pormenor, para que se obtenha máxima sensibilidade.

Testes e Uso

Os testes de funcionamento podem ser feitos de diversas formas.

Começamos pelos mais simples que correspondem à verificação da atuação do sistema.

Basta aproximar um cartão branco do sensor para que imediatamente o relé correspondente atue, invertendo o sentido de rotação do motor.

Pode-se então ajustar P2 ou P3 para o tempo de reversão.

A sensibilidade dos sendores, ou seja, a distância do cartão em que ocorre a reversão do motor é ajustada em P1 ou P4.

Ajuste de máximo é conseguido com o trim-pot na máxima resistência. Podemos até aumentar a sensibilidade com a troca de P4 por um trim-pot de 2M2.

Lembramos entretanto que o aumento da sensibilidade também pode ter consequências imprevisíveis para o comportamento do robô em relação a luz ambiente. A simples passagem repentina de uma sombra pode ser detec-

tada como pulso e disparar o astável fazendo com que o motor se reverta.

Para verificações de funcionamento por etapas em caso de algum problema, o uso de um multímetro é indispensável.

Na figura 10 mostramos um modo de se medir a tensão de disparo no timer CI-2 e no timer CI-3.

A aproximação de um cartão do sensor/emissor deve causar uma elevação da tensão no ponto indicado entre 0 a +6V aproximadamente, e esta tensão se manterá neste nível por um tempo ajustado no trim-pot correspondente. Para a verificação da emissão de infra-vermelhos, existem diversas possibilidades.

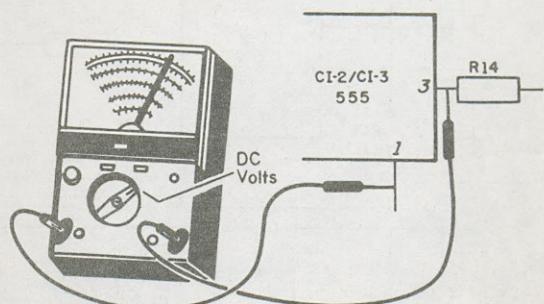


FIGURA 10

Se o leitor dispõe de um osciloscópio poderá ver a forma de onda retangular do sinal emitido diretamente no pino 3 de CI-1, conforme mostra a figura 11.

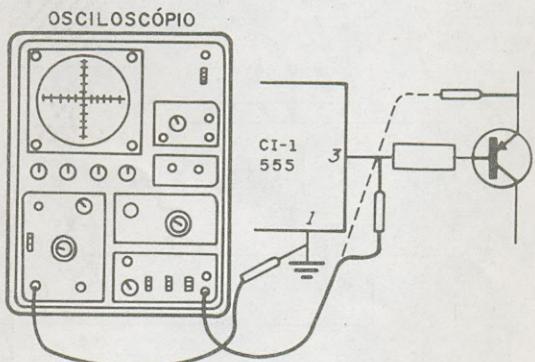


FIGURA 11

Este mesmo sinal deve estar presente no emissor do BC558.



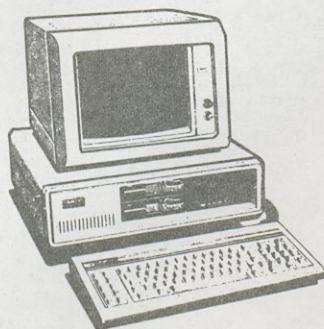
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

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

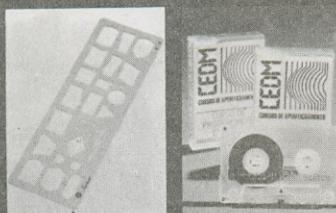
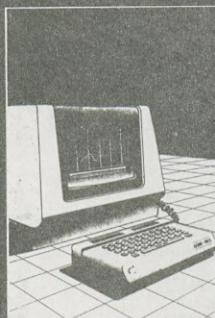
LANÇAMENTO

NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
O CEDM LANÇA NOVO CURSO



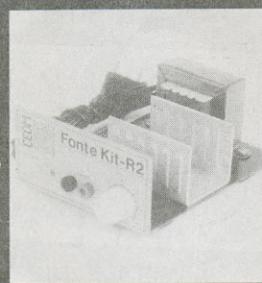
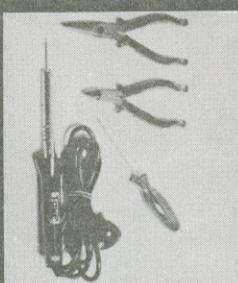
Programação em Cobol

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC



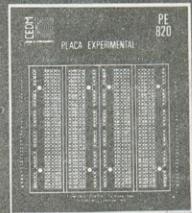
KIT CEDM Z80
BASIC Científico.
Gabarito de Fluxograma
E-4. KIT CEDM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas

CURSO DE RÁDIO TRANSCRETORES AM - FM - SSB - CW

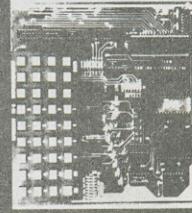


0 CEDM - R1 - KIT de Ferramentas
CEDM - R2 - KIT Fonte de Alimentação

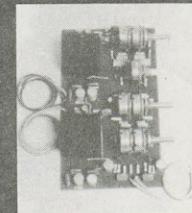
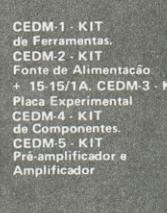
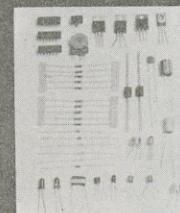
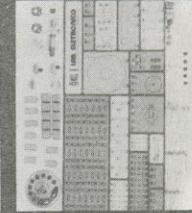
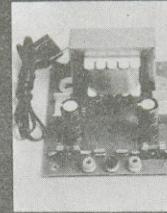
CURSO DE ELETROÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



CEDM-20 - KIT
de Ferramentas.
CEDM-78 - KIT
Fonte de Alimentação
5v/1A. CEDM-35 KIT
Placa Experimental
CEDM-74 - KIT
de Componentes.
CEDM-80
MICROCOMPUTADOR
Z80 ASSEMBLER.



CURSO DE ELETROÔNICA E ÁUDIO



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

AV. HIGIÉNÓPOLIS, 436 - C. POSTAL 1642 - FONE (0432) 23-9674
CEP 86100 - LONDRINA - PR.

- Programação em Cobol
- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Microprocessadores
- Programação em Basic

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____

Estado: _____

CEP: _____

- Áudio e amplificadores
- Acústica e Equipamentos Auxiliares
- Rádio e Transceptores
AM / FM / SSB / CW

E7

Aproximando o sensor do led1 devemos ter o mesmo tipo de sinal no seu emissor, ou seja, em C2.

Ajustando o trim-pot P1 podemos ver de que modo ocorre a atuação deste controle na amplitude do sinal recebido.

O disparo dos timers é verificado com a ligação do multímetro no pino 2 de cada timer (CI-2 e CI-3).

Com a presença de sinal a tensão nestes pontos deve cair a 1/3 da tensão de alimentação, quando então ocorre o disparo do mono-estável.

Somente depois de desaparecido o impulso é que pode-se medir o tempo de atuação deste timer ajustado em P2 ou P3.

O desenho da placa prevê a utilização da etapa X e Y de realimentação mas como existem outras aplicações possíveis para o sistema, esta parte do circuito pode ser eliminada.

Assim, no caso de um alarme infra-vermelho, podemos ter diversas modificações básicas:

Além da eliminação da etapa ligada aos pontos X e Y de realimentação, substituimos os motores por sirenes, buzinas ou cigarras alimentadas por fontes independentes, ou também podemos ligar na sua saída um relé comutando um aparelho de som, você já imaginou o espanto quando o seu sistema de áudio ligar-se automaticamente à sua aproximação? Basta adaptar o sistema de infra-vermelho.

O sensor e o transmissor de infra-vermelho podem ser instalados em posições relativas que dependem da aplicação. Sugerimos que os leitores façam experiências no sentido de verificar qual é a melhor posição de cada um. Na nossa montagem do protótipo verificamos que a maior sensibilidade é obtida nas posições mostradas na **figura 9** quando anodo de um e catodo de outro ficam próximos.

No caso da utilização do circuito de realimentação, montando-se um robô é preciso levar em conta seu comportamento assimétrico. Assim, um dos sensores passa a ter maior sensibi-

lidade que outro e na reversão temos comportamentos diferentes para os tempos em que cada motor fica acionado. Um cuidadoso ajuste dos trim-pots de sensibilidade e de tempo dos monostáveis é que levará o sistema a se comportar da maneira esperada.

Lista de Material

CI-1, CI-2, CI-3 - 555 circuitos integrados

Q1 - BC557 ou BC558 - transístor PNP de uso geral

Q2, Q4 - TIL78 - foto-sensor (foto-transistor) infra-vermelho

Q3, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10 - BC547 ou BC548 - transistores NPN de uso geral.

D1, D2, D3 - 1N4148 - diodo de uso geral

K1, K2 - MC2 RC1 - Relé Metaltex de 6V

P1, P4 - 100k - trim-pots

P2, P3 - 220k - trim-pots

M1, M2 - Motores de 6V - ver texto

Resistores de 1/8 ou 1/4W x 20% ou 10%

R1, R19, R20 - 100k (marrom, preto, amarelo)

R2 - 3K9 (laranja, branco, vermelho)

R3, R7, 27 ohms (vermelho, violeta, preto)

R4, R8, R11, R13, R15, R16, R17 - 10k (marrom, preto, laranja)

R5, R9 - 680k (azul, cinza, amarelo)

R6, R10 - 33k (laranja, laranja, laranja)

R12, R14 - 1K (marrom, preto, vermelho)

R18 - 1k (marrom, preto, vermelho)

Capacitores: eletrolíticos para 12V ou mais

C1 - 10 nF (103) - cerâmico ou poliéster

C2, C3 - 2M2 - cerâmico ou poliéster

C4 - 220 μ F - eletrolítico

C5, C7 - eletrolítico 10 μ F

C6, C8 - 1 nF - cerâmico ou poliéster

C9 - 100 μ F - eletrolítico

C10 - 47 μ F - eletrolítico

Diversos: placa de circuito impresso, rodas de borracha, parte mecânica, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

COMANDOS EM LINGUAGEM BASIC

IBM-PC

Sergio R. Antunes

Introdução:

A linguagem BASIC para o IBM tem vários comandos e funções que são especificamente desenhados para ajudar no "interfaciamento" de hardware desenhada para o sistema bus. Muitas aplicações da interface podem ser implementadas usando a linguagem BASIC do PC, que é muito mais fácil para programar do que a linguagem assembly 8088. O interpretador BASIC do PC é relativamente lenta quando comparada à mesma função implementada na linguagem Assembly.

Mesmo que haja uma necessidade de realização que a linguagem BASIC não possa executar, pode ainda ser possível usar o BASIC para a maior parte da aplicação do programa e então usar a sub-rotina da linguagem Assembly para a sincronização de partes críticas. Uma outra alternativa que ainda permite o uso do BASIC e que tem uma boa performance é compilar o programa BASIC usando o "IBM BASIC Compiler" (compilador de BASIC IBM). Um programa compilador rodará tipicamente de 5 a 10 vezes mais rápido do que numa versão interpretativa.

Neste capítulo nós discutiremos brevemente os comandos e funções que

poderiam ser úteis em aplicações interfaciais. Para uma definição detalhada desses comandos e funções, incluindo sintaxe própria, o "IBM Personal Computer Hardware Reference Manual" em Basic deverá ser consultado.

As **figuras 1 e 2** ilustram o PCI do computador IBM-PC e o diagrama em blocos da CPU.

COMANDOS PARA INTERFACIMENTO DE HARDWARE

COMANDO BLOAD

Esse comando possibilitará carregar um arquivo binário de um arquivo aberto, assim como uma fita ou disquete. Isso pode ser, por exemplo, um programa de linguagem Assembly ou informação para um programa. Pode ser carregado em qualquer lugar do sistema de memória disponível. Deve-se tomar cuidado para não cobrir o espaço de trabalho do Basic.

COMANDO BSAVE

Esse comando é complemento do comando BLOAD. Ele permite proteger a informação (data) binária em qualquer dispositivo que tenha um ar-

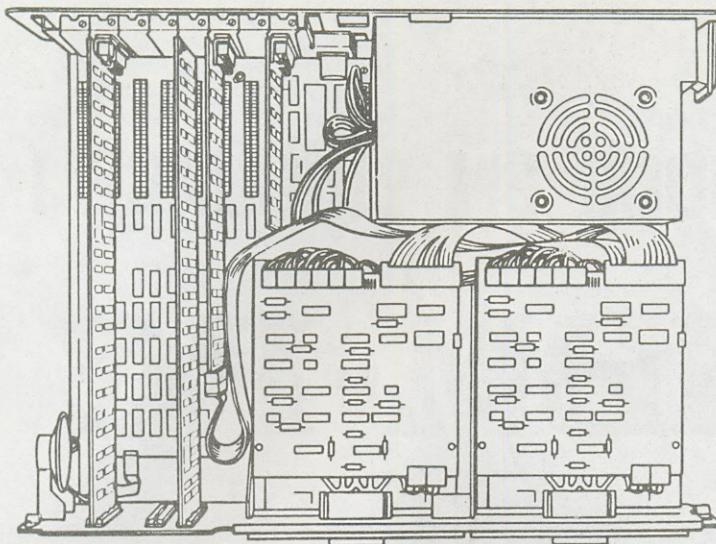


FIGURA 1

quivo aberto. A informação (data) pode ser protegida em qualquer ponto do sistema de memória. Esse comando pode, por exemplo, ser usado para proteger informação não processada, coletada de uma interface, em um arquivo para análise atrasada.

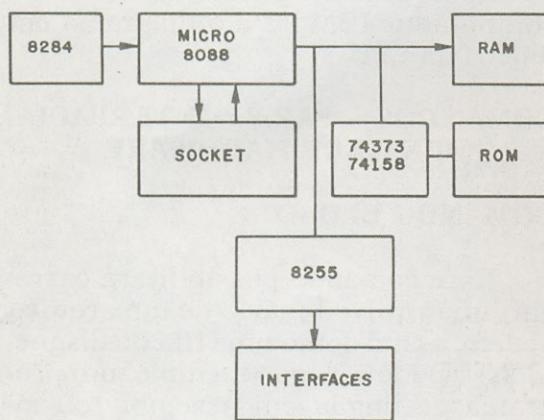


FIGURA 2

COMANDO CLEAR

Se o seu sistema possui menos de 96K bytes, esse comando pode ser usado para espaço de memória reserva no topo da memória para informação ou programas em linguagem Assembly. Se o seu sistema possui mais de 96K bytes, haverá espaço disponível no topo da

memória, desde que o BASIC apenas permita um tamanho máximo do espaço de trabalho de 64K bytes. Se ainda não há espaço suficiente, esse comando pode ser usado para reduzir o tamanho do espaço de trabalho do BASIC.

COMANDO CALL

Esse comando permite chamar um programa de linguagem Assembly ou sub-rotina do BASIC. Ele também possibilita passar informações, argumentos ou parâmetros definidos como variáveis em BASIC, do BASIC para o programa em linguagem Assembly.

COMANDO DEF SEG

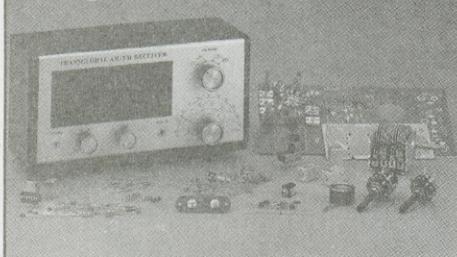
Esse comando permite a você definir o valor do segmento da corrente do sistema de memória. Ele é tipicamente usado para definir o valor do endereço-segmento do início da memória para outros comandos e funções em BASIC que referenciam a memória diretamente. Ele seria, por exemplo, executado antes do uso de comandos BLOAD, BSAVE, CALL, VARPTR, USR, POKE ou do tipo PEEK.

COMANDO DEF USR

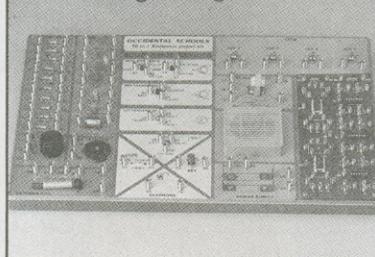
Esse comando é similar ao comando DEF SEG que permite definir o en-

Aqui está a grande chance para Você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletroeletrônica!

Transglobal AM/FM Receiver



Kit Analógico/Digital



Kit Básico de Experiências

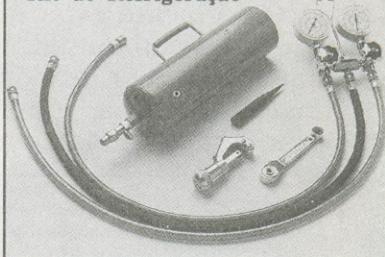


Multímetro Digital

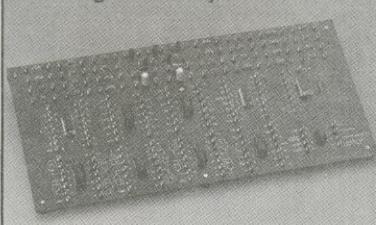


Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!

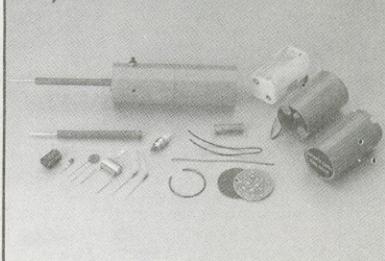
Kit de Refrigeração



Kit Digital Avançado



Injetor de Sinais



Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

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

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

Em Portugal

Rua D. Luis I, 7 - 6º
1200 Lisboa PORTUGAL

OCCIDENTAL SCHOOLS cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

E7

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

dereço do início da memória de uma rotina de linguagem Assembly específica que será chamado por uma função USR. O endereço conseguido não é, porém, o valor do segmento, mas sim o valor de compensação do valor segmento conseguido usando-se DEF SEG.

COMANDO POKE

Esse comando permite que a informação seja escrita para qualquer localização do sistema de memória específica de um programa em BASIC. A informação (data) pode ser uma constante ou uma variável. Esse comando deveria ser precedido de um comando DEF SEG para possibilitar o posicionamento do endereço do segmento correto. O segmento especifica a porção de compensação do endereço: Esse comando pode ser usado para posicionar uma sub-rotina em linguagem Assembly no sistema de memória, a qual

poderá ser chamada mais tarde para um comando e função CALL ou USR. Ele também pode ser usado para escrever a informação para uma porta-memória-mapeada I/O do BASIC.

COMANDO WAIT

Esse comando pode ser usado para amostra de um endereço da porta I/O e comparar seu valor com um valor máscara. Se a máscara e os valores da porta não são compatíveis, o programa em BASIC é suspenso até que eles se comparem. Esse comando é útil quando você quer que o programa em BASIC seja sincronizado com algum número de condições externas. A comparação usada não é uma comparação aritmética mas sim uma comparação EXCLUSIVO-OR lógica. Deve-se ter muito cuidado ao usar este comando desde que, se nenhuma comparação nunca é vista, o programa irá suspender em um laço infinito.

301 CIRCUITOS

por Elektor

Este livro contém circuitos, variando do mais simples ao mais complexo, em apresentação clara e direta. Uma fonte ideal de esquemas para a casa, a moto, o automóvel, a aparelhagem de som e vídeo, assim como para instrumentos de medição e teste, fotografia, microinformática e projetos os mais diversos, abrangendo as áreas de atuação tanto do hobby quanto do eletrônico profissional.

TRANSCODIFICADOR DE CROMA NTSC/PAL-M

por Engº David Marco Risnik

O presente livro foi desenvolvido com o propósito de trazer, os elementos essenciais sobre a teoria de funcionamento destes transcodificadores.

Quanto ao aspecto prático, descreve em detalhes o funcionamento do transcodificador RT-1, e inclui o esquema elétrico completo do aparelho, com todos os dados para montagem. Formato: 21,5 x 15 - 89 pgs. Cz\$ 120,00

NOVIDADES E REPOSIÇÕES EM ELETRO/ELETRÔNICA

RÁDIO SEM SEGREDOS - FUNDAMENTOS E REPAROS - Vieira/ Fernandes	Cz\$ 80,00
CURSO DINÂMICO DE ELETROÔNICA BÁSICA - TEORIA E PRÁTICA - Reis	Cz\$ 30,00
TELEVISÃO TEORIA E CONSERTOS - CORES E PRETO & BRANCO - Reis	Cz\$ 70,00
TVI, ETC. - UM ESTUDO PARA RADIOOPERADORES - Odi Melo	Cz\$ 40,00
ELETROÔNICA DE VIDEOGAMES - TEORIA, PROGRAMAÇÃO E MANUTENÇÃO - Reis	Cz\$ 68,00
INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL - SISTEMAS E TÉCNICAS DE MEDICIÓN E CONTROLE OPERACIONAL - Soisson	Cz\$ 390,00
CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Pedroni	Cz\$ 138,00
ELETROÔNICA DE POTÊNCIA - 2ª Edição - Almeida	Cz\$ 95,00
ELETROÔNICA INDUSTRIAL - Almeida	Cz\$ 69,00
ELETROÔNICA DE POTÊNCIA - Guazzelli	Cz\$ 60,00
MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA ELETRÔNICOS - Vassallo	Cz\$ 60,90
RÁDIO PROPAGAÇÃO - Jaroslav Smit	Cz\$ 77,00
TELEFONIA BÁSICA - DO TELEFONE AS MICROONDAS - Megrich	Cz\$ 90,00
ABC DAS ANTENAS - King	Cz\$ 98,70
ANTENAS PARA A BANDA DO CIDADÃO - Gueulle	Cz\$ 71,00
EMISORES RECEPTORES (walkies-talkies) - Duranton	Cz\$ 101,00
COMO SE CONSTRÓI UM RECEPTOR DE FM - Zierl	Cz\$ 68,40
RÁDIO DO CIRCUITO OSCILANTE AO RECEPTOR DE ONDAS CURTAS - Zierl	Cz\$ 66,00
MANUAL DE ANTENAS RECEPTORAS PARA TV E FM - Vassallo	Cz\$ 82,00

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Niskier/Macintyre	Cz\$ 120,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAS - Mamede Filho	Cz\$ 210,00
MANUAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 2ª Edição - Cotrim	Cz\$ 69,00
APLICAÇÕES DA ELECTRICIDADE E DA ELETRÔNICA - Morris	Cz\$ 206,70
DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO - Siemens	Cz\$ 150,00
MOTORES ELÉTRICOS - MANUTENÇÃO E TESTES - Almeida	Cz\$ 75,00
TELECOMUNICAÇÕES - TRANSMISSÃO - RECEPÇÃO - AM-FM-SISTEMAS PULSADOS - Gomes	Cz\$ 90,00
TECNOLOGIA MOS - Siemens	Cz\$ 130,00
CONSERTOS DE APARELHOS TRANSISTORIZADOS - Fanzeres	Cz\$ 33,00
GUIA DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES - Fanzeres	Cz\$ 22,00
INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DINÂMICOS - Orsini	Cz\$ 114,00
CIRCUITOS ELÉTRICOS - TEORIA E APLICAÇÕES EM ENGENHARIA - Durney/Harris	Cz\$ 144,00
MANUAL DE REPARAÇÃO DE MÁQUINAS DE CORRENTE ALTENA - Vasquez	Cz\$ 72,00
MANUAL DE REPARAÇÃO DE MÁQUINAS DE CORRENTE CONTINUA - Vasquez	Cz\$ 72,00
MANUAL DE BOBINAGEM - Roldan	Cz\$ 55,00
MANUAL DO OSCILOSCÓPIO - Vassallo	Cz\$ 25,00
MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS ELÉTRICOS - Peraire	Cz\$ 43,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAS - 2 Vols. Ceibe	Cz\$ 85,00
DIAGRAMAS ELÉTRICOS DE COMANDO E PROTEÇÃO - Papenkort	Cz\$ 38,00

Livros e revistas técnicas sobre:

- ELETROÔNICA
- INFORMÁTICA
- ELETROTÉCNICA
- MANUAIS [DATA BOOKS]

Vendas pelo Reembolso Postal/VARIG
Solicite catálogo do seu interesse.

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA
Rua dos Timbiras, 257 - 01208
São Paulo - Tel. (011) 222-0477
Cx. Postal 30.869

COMANDO OUT

Esse comando permite que a informação seja escrita para um endereço porta I/O de um programa em BASIC. A informação pode ser uma constante dos conteúdos de uma variável BASIC. Um único byte de informação pode ser escrito para qualquer dos 65.536 endereços-porta I/O sustentado pela arquitetura 8088. Com esse comando, muitas das portas que controlam os modos da operação do PC podem ser modificadas através do BASIC.

FUNÇÕES DA LINGUAGEM BASIC PARA HARDWARE

FUNÇÃO INP

Essa função é o complemento do comando OUT. Ela permite um endereço-porta I/O para ser lido e seu valor transferido para uma variável BASIC. Qualquer dos 65.536 endereços-porta I/O sustentados pela arquitetura 8088 pode ser lida usando este comando.

FUNÇÃO PEEK

Essa função é o complemento do comando PEEK. Ela permite qualquer localização da memória no sistema para ser lido e seu valor transferido para uma variável BASIC. Essa função deve ser precedida por comando DEF SEG estabelecendo o valor de segmento próprio. A porção off-set do endereço é especificada como parte da função PEEK.

FUNÇÃO USR

Essa função permite que uma subrotina em linguagem Assembly seja chamada do BASIC especificando-se um único dígito. Os resultados são transferidos para uma variável BASIC. Essa função pode também especificar um único argumento para o programa em linguagem Assembly. Essa função deve ser precedida pelos comandos DEF SEG e DEF USR que especificam os valores do segmento e os endereços off-set que identificam a localização na

memória da rotina de linguagem Assembly específica.

FUNÇÃO VARPTR

Essa função pode ser usada para achar a localização da memória de uma variável BASIC. O valor é retornado em uma variável BASIC e é o off-set do valor da corrente do registrador usando o comando DEF SEG. Essa função é comumente usada para localizar o endereço de uma variável BASIC de modo que possa ser passado para um programa em linguagem Assembly ou sub-rotina. Portanto, programas em linguagem Assembly podem "pegar" e armazenar informação de uma variável BASIC. Ela permite comunicação fácil e troca de informação e parâmetros entre linguagem Assembly e programas em linguagem BASIC.

SUB-ROTIAS DE UMA LINGUAGEM ASSEMBLY EM BASIC

A habilidade para chamar sub-rotinas em linguagem Assembly do BASIC fornece um método poderoso de interfaciamento de requerimentos de aplicação de alta performance e ainda mantém a facilidade da programação em linguagem BASIC. Há muitas coisas a considerar quando se usa sub-rotinas em linguagem Assembly. Um simples erro em uma rotina em linguagem Assembly pode facilmente causar a quebra do sistema. Pior ainda, alguns defeitos difíceis e intermitentes podem ser criados, o que pode requerer horas para consertar. O sujeito das sub-rotinas em linguagem Assembly, usando o comando CALL e a função USR, são relatados com grandes detalhes no "Appendix C" do "IBM Basic Reference Manual". Sugere-se que essa seção seja estudada cuidadosamente antes de tentar usar esta capacidade.

HARDWARE E SOFTWARE PARA TESTES

Depois que um projeto é completo e construído exigirá um teste ou

correção de defeitos. Muito raramente, um desenho opera corretamente a primeira vez em que ele é tentado. Isso é particularmente verdade se o desenho tem um alto grau de complexidade. As oportunidades para erros são grandes, de simples erros de fiação, pinos de componentes transferidos impropriamente e problemas de sincronização e carregamento de circuitos a uma concepção defeituosa do desenho. Nesta parte, nós discutiremos alguns desenhos do circuito de sustentação de hardware e software que o ajudará a inspecionar e verificar a operação própria de seus desenhos.

Dois ítems são tratados nesse capítulo em suporte dos testes de desenho. Primeiro, um desenho de cartão-extensor fino é oferecido. Esse desenho permite a detecção de todos os tipos de ciclos de bus dirigidos as específicas localizações da memória ou da porta. Ele expõem informação escrita ou lida de qualquer endereço de porta específica ou localização de memória e gera um sinal sync de osciloscópio no bus e condições específicas externas. Em segundo lugar, as funções e capacidades do monitor IBM debug que é suprido com IBM DOS, são resumidos.

DESENHO DE CARTÃO-EXTENSOR FINO

DESCRIÇÃO FUNCIONAL

Cartões extensores são usados para estender o bus em uma fenda do cartão da unidade de sistema acima do resto dos cartões na unidade. O cartão que está sendo corrigido é então inserido dentro do topo do cartão extensor, de modo que esteja agora acima do resto dos cartões e é fácil acessar para inspeção na exploração de sinal.

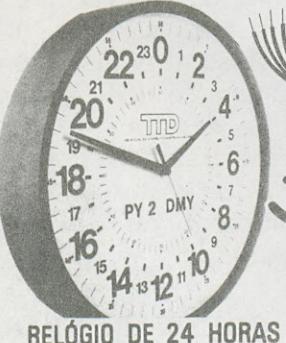
Tipicamente, não há nenhum circuito em um cartão extensor: os sinais bus são simplesmente "bused" ao conector do topo do cartão onde o cartão sob teste é inserido adicionando-se uma pequena quantia de circuitos em um cartão extensor, um poderoso corretivo pode ser criado. Isso é relativamente fácil de fazer, desde que todos os sinais do sistema bus já estejam disponíveis no cartão extensor.

O circuito pode ser usado para detectar o tipo de ciclo de bus que estão sendo emitidos pelo 8088 ou controlador DMA. Além disso, pode ser usado para determinar se o ciclo do bus é di-



IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

02399 Tremembé São Paulo
Caixa Postal 17016



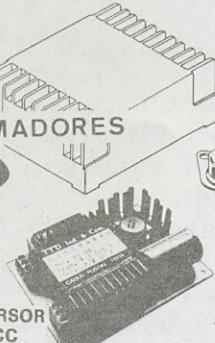
RELÓGIO DE 24 HORAS



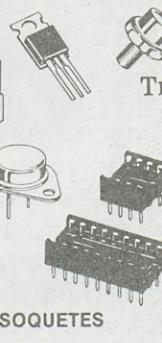
TRANSFORMADORES
IND. BRASILEIRA



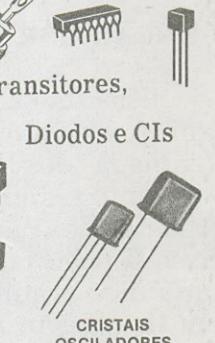
FERRAMENTAS



CONVERSOR CA-CC



SOQUETES



Transistores,
Diodos e CIs
Cristais
osciladores

SOLICITEMOS NOSSOS INFORMATIVOS E PREÇOS

reto para qualquer porta específica ou localização da memória e pode apanhar e expor a informação no bus associado com o ciclo do bus específico. Isso pode ser feito no "vôo" sem afetar a performance normal ou operação do hardware ou software que está sendo corrigido. Essa função pode ser usada para determinar se o software está realmente acessando as portas ou as localizações de memória que deveria. Quando um conjunto específico de condições no bus e a interface são detectadas, o circuito emitirá um pulso sync que pode ser usado para engatilhar um osciloscópio. Portanto, sinais sync podem ser gerados tanto em condições de hardware como software para ajudar a correção de defeitos. Esse tipo de circuito é extremamente útil quando um desenho de circuito operar apenas corretamente em velocidade completa, e não pode ser facilmente traçada ou sín-

gle-stepped sob controle do programa. O circuito é designado de modo que as condições da comparação podem ser posicionadas ou com interruptores inclinados ou através de bits porta-saída digitável programável.

A figura 3 é um diagrama em blocos do circuito usado para implementar a função do cartão extensor fino. O coração do desenho é um circuito de comparação de 32 bits. Esse circuito compara o estado de 32 sinais de entrada contra o estado de um conjunto de 32 interruptores inclinados ou a saída de 32 bits de registradores de saída digital. Se o estado de 2 lados do comparador são o mesmo, um pulso de saída igual a duração mínima do tempo de comparação é emitido. Os sinais seguintes são alimentados para o lado da entrada do sinal do circuito de comparação. Correspondendo a cada um dos sinais precedentes, há um interruptor ou bit registrador de saída digital (DO)

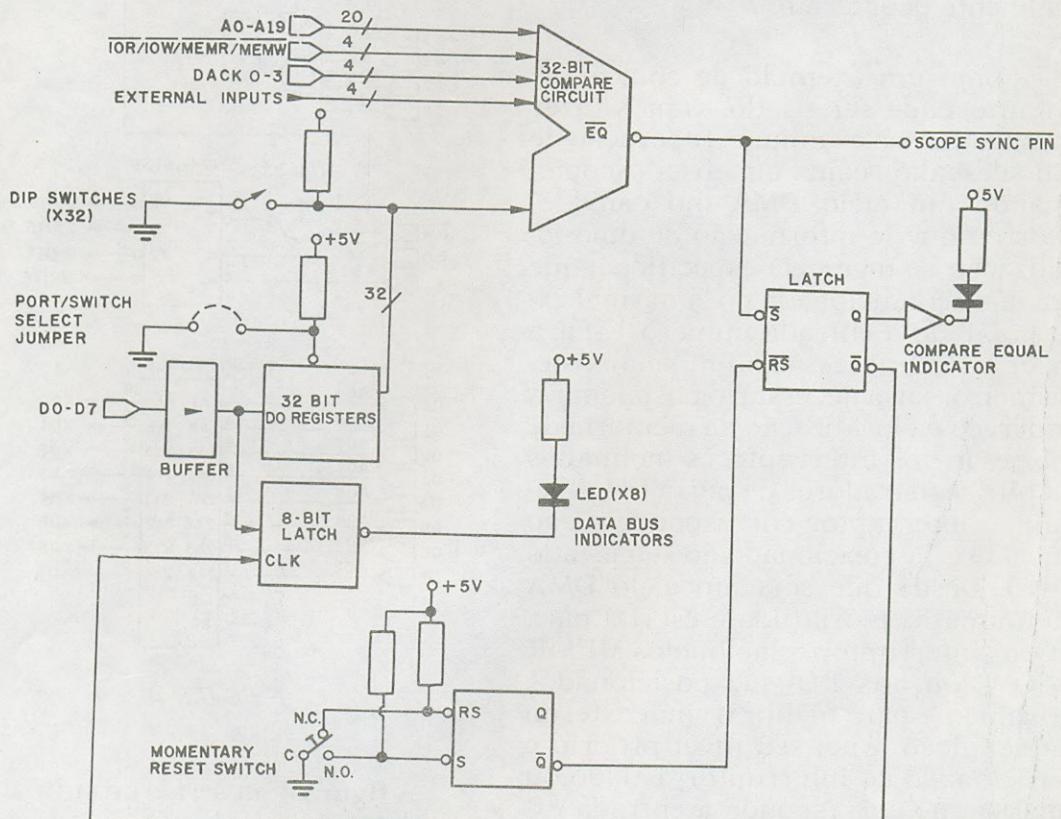


FIGURA 3

alimentado dentro do outro lado do circuito de comparação. Portanto, através do posicionamento dos interruptores ou bits registradores de saída digital, uma comparação ocorrerá apenas quando os sinais forem exatamente iguais ao valor dos interruptores ou bits DO. Portanto, posicionando-se os interruptores ou os registradores DO é possível especificar que um sinal sync seja apenas gerado em um específico conjunto de condições de bus e o estado de quatro condições externas. Para selecionar entre o uso dos interruptores ou dos registradores dos programáveis, um jumper simples é alimentado para um pino sync no cartão e também usado para posicionar um trinco. O trinco então dirige um led indicador. O trinco e o indicador podem ser reposicionados ativando-se um interruptor push-button momentâneo. Essa função fornece uma indicação visual, sem a necessidade de um osciloscópio, que um conjunto específico de condições realmente ocorreram.

Como um exemplo de como esse circuito pode ser usado, vamos dizer que nós vamos examinar a operação de um desenho com um osciloscópio, quando um ciclo DMA (no canal 3) ocorreu que lê informação de uma localização de memória específica e que era mais condicionada por um sinal externo atado à entrada número 1. Para fazer isso, é necessário um sinal sync. Primeiro, seria necessário posicionar o endereço da localização da memória de interesse nos interruptores inclinados ou bits registradores de porta DO. A seguir, o interruptor correspondente ao dack 3 seria posicionado ao seu estado ativo. Desde que seja um ciclo DMA com uma memória lida e escrita para I/O, os interruptores inclinados MEMR e IOW (ou bits DO) são posicionados ativamente para incluir o sinal externo na condição sync, seu nível próprio é posicionado no interruptor de lado ou bit DO que corresponde à entrada externa número 1. As entradas restantes são puxadas pelos resistores

pull-up. Os interruptores inclinados ou bits registrador DO correspondentes a essas entradas são posicionadas alto. Todos os outros interruptores ou bits DO são posicionados à inativação. O circuito irá agora gerar um pulso sync cada vez que o conjunto de condições forem detectadas. Além disso, o trinco e o indicador serão posicionados a primeira vez que a condição aparecer. Para determinar se a condição é circular ou repetitiva, pressione o botão reposicionador. Se o indicador vem novamente ou não sai, a condição está sendo repetida.

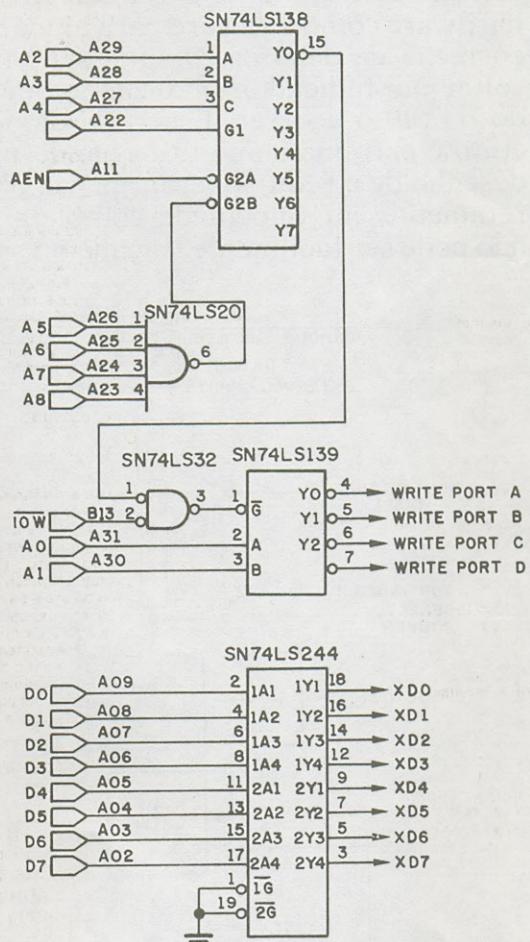


FIGURA 4

A figura 4 mostra o circuito do cartão descrito acima.

ELETROÔNICA INDUSTRIAL

(Circuitos e Aplicações)

Gianfranco Figini

336 págs. Cz\$ 84,00

Relés eletrônicos — Alimentadores estáticos para circuitos de corrente contínua — Amplificadores operacionais e seu emprego — Amplificadores a controle de fase — Conversores a tiristores — Acionamentos a velocidade variável com motores a C.C. e conversores a tiristores — Dispositivos com tiristores de apagamento forçado — Circuitos lógicos estéticos — Uma obra dirigida também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica.

MANUAL COMPLETO DE VÍDEO-CASSETTE

(Manutenção e Funcionamento)

John D. Lenk

358 págs. Cz\$ 114,00

O autor dá um sistema prático e simplificado de manutenção e operação de uma amostra significativa dos gravadores de video-cassetes, tanto no sistema Beta como no VHS. Com quase 300 ilustrações, concentra-se num método básico padronizado de manutenção e diagnóstico, descrevendo os fundamentos da gravação de TV e de fita, aplicados aos aparelhos de video-cassete. As descrições incluem muitos exemplos das ferramentas especiais e acessórios necessários aos vários modelos de VCR.

MOTORES ELÉTRICOS

(Manutenção e testes)

Jason Emirick de Almeida

190 págs. Cz\$ 90,00

Esta obra apresenta uma coletânea de métodos de testes e de práticas de reparo de motores elétricos. Os instrumentos usados nos testes motriz, poderão ser construídos pelo próprio leitor, conforme algumas sugestões dadas pelo autor, substituindo assim os instrumentos convencionais, caros, sensíveis e complicados. Quanto ao motor propriamente dito, encontramos subdivididos por assunto básico: manutenção, funcionamento, fechamento, identificação e controladores.

301 CIRCUITOS

Diversos Autores

375 págs. — Cz\$ 204,00

Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originalmente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, teste e medição etc.

Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação e o princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajustes e calibração (quando necessárias) etc. Cinquenta e dois deles

LIVROS TÉCNICOS

agora por
reembolso postal

são acompanhados de um "layout" da placa de circuito impresso, além de um desenho cheapeado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

ELETROÔNICA DIGITAL

(Circuitos e Tecnologias)

SERGIO GARUDE

298 págs. Cz\$ 132,00

No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retornar os elementos fundamentais da eletrônica digital, enfatizando a análise de circuitos e tecnológica das estruturas integradas mais comuns.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO

Gino Del Monaco — Vittorio Re

511 págs. Cz\$ 112,00

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. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

ELETROÔNICA INDUSTRIAL

(Servomecanismo)

Gianfranco Figini

202 págs. Cz\$ 62,00

A teoria de 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, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema — físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton

198 pg. — Cz\$ 54,00

Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando

dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o livro orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajudar a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach

140 pg. — Cz\$ 117,60

Eis aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor além de sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.

A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate

120 pg. — Cz\$ 30,00

Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.

MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach

120 pg. — Cz\$ 117,60

A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos iniciantes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETROÔNICOS

L. W. Turner

462 pg. — Cz\$ 108,00

Como são feitos e como funcionam

os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletroônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETROÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo

186 pg. — Cz\$ 45,60

Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

MATEMÁTICA PARA A ELETROÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin

502 pg. — Cz\$ 104,40

Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios de eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

DICIONÁRIO DE ELETROÔNICA — Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima

480 pg. — Cz\$ 115,20

Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRO-ESTRISTA

Adriano Motta

584 pg. — Cz\$ 132,00

Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das instalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições e tarifas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

Hemus Editora Ltda.

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Caixa Postal 50499 — S. Paulo — SP — Fone 292-6600



O receptor, esse desconhecido III

O NEUTRÓDINO

Josir Cavalcanti

O receptor neutródino não passa de um receptor galena melhorado, sendo classificado como de amplificação direta. Antes da demodulação, o sinal captado na antena é amplificado por uma ou duas etapas de RF. Naturalmente, após a demodulação o sinal sofre uma amplificação de áudio e é reproduzido.

Nos idos da válvula, a fim de se obter uma maior sensibilidade, usavam-se duas etapas acopladas entre si por transformadores de RF. Necessitava-se, então, de três capacitores variáveis iguais ou um variável triplo. Na verdade, dificuldades construtivas praticamente impossibilitavam a obtenção de um "tandem" com três secções rigorosamente iguais e os transformadores de RF com a mesma indutância, com o que o rendimento do sistema acabava seriamente comprometido. Contudo, até o aparecimento do receptor super heteródino, era o receptor padrão para uso doméstico.

Bem, com os recursos mais à mão podemos construir um receptor do tipo neutródino com um único circuito sintonizado, no máximo dois, se utilizarmos um variável a ar, do tipo antigo, com duas secções iguais. Os variáveis de polietileno têm a secção de antena de 175 pF e a do oscilador com uns 57 pF;

assim, usaremos apenas a secção de antena. O circuito resumir-se-á em um amplificador de áudio, um demodulador e uma ou duas etapas de RF.

A rigor, o acoplamento entre as etapas devia ser feito por, pelo menos, um transformador de RF, ainda que não sintonizado; todavia, as dificuldades construtivas são enormes. Podemos, então, contentar-nos com o acoplamento RC. Caso alguém se candidate a montar os transformadores, deverá levar em conta a razão $NP/NS = \sqrt{ZP/ZS}$, sendo ZP a impedância de carga e ZS a impedância de entrada do estágio seguinte, devendo-se observar que a reatância (XL) do enrolamento primário deverá ser igual ao dobro de ZP.

A amplificação de RF é função da sensibilidade do amplificador de áudio, devendo-se levar em conta uma perda de inserção no demodulador. Para uma montagem simples e experimental usaremos um amplificador de áudio modesto, o mesmo do artigo anterior. O sinal na antena pode ser considerado como sendo entre 50 ou 200 μ V, o que definirá a sensibilidade do receptor. Uma sensibilidade de 200 μ V será suficiente em zonas de sinal forte. Se o amplificador tiver uma sensibilidade de 20 mV, segue-se que necessitaremos de uma amplificação de RF igual a

$0,02/0,0002 \text{ V} = 100$. Na verdade, devido às perdas, devemos ter uma amplificação pouco maior, ou seja, de 120 a 160. Uma amplificação maior acarreta o risco do circuito entrar em oscilação, aliás, devido a isso mesmo é que os antigos receptores neutródinos contavam com circuitos de neutralização, daí o nome.

Definida a amplificação e escolhida a tensão de alimentação — 6 V — partimos para os cálculos, iniciando pelo circuito de sintonia.

Até o momento, temos operado na faixa de OM, que é bastante flexível, permitindo um bom funcionamento mesmo que o aparelho apresente uma montagem algo deficiente. Assim, escolhemos essa faixa que vai de 550 a 1 500 kHz, muito embora os receptores normalmente recebam freqüências entre 535 ou 540 kHz e 1 650 ou 1 700 kHz.

Com o variável de 175 pF, a que somamos uns 5 pF do trimmer e 10 pF da fiação totalizando 190 pF, obtemos a ressonância em 540 kHz com 400 μH , aproximadamente. A bobina será constituída por 95 espiras de fio de 0,2 mm, enroladas sobre um tubo de cartolina com diâmetro interno de 1 cm. O núcleo será constituído por um bastão de ferrite para antena com diâmetro de 1 cm. Normalmente tem 12 cm de comprimento.

Tornando-se por base uma largura de faixa de 10 kHz e que a freqüência central será de 1 MHz, o Q do circuito será de $1\,000 \text{ kHz}/10 \text{ kHz} = 100$. Já vimos, em artigo anterior, que o Q natural da bobina é muito maior, devendo ocorrer um certo amortecimento. Para tanto, devemos pôr em paralelo uma impedância de 133 k ohms com qualquer valor de impedância de entrada do amplificador de RF.

Nessa altura, o ponto de operação passará a ser imposto em função do binômio ganho/ruído. Uma situação ótima é alcançada com $I_C = 1 \text{ mA}$. Nessas condições, o hfe do BF494 é de aproximada-

mente 120, a impedância de saída de 200 k ohms e a de entrada (hie) é igual a 2 500 ohms. Para $I_C = 1 \text{ mA}$, $Z_B = 8,3 \mu\text{A}$, pelo que os resistores de polarização terão valor muito maior que hie, ficando a impedância de entrada da etapa em 2 400 ohms.

Podemos então calcular o enrolamento casador de impedâncias pela fórmula:

$$\sqrt{\frac{Z_P}{Z_S}} = \frac{N_P}{N_S}$$

Substituindo as letras pelos valores, temos:

$$\sqrt{\frac{133 \text{ k}}{2,5 \text{ k}}} = \frac{95}{x}$$

$\sqrt{133/2,5} = 7,9$, de modo que $x = 9,5/7,9$ e, portanto, $N_S = 13$. Enrolaremos, então, 13 espiras de fio de 0,2 mm sobre o enrolamento do circuito de sintonia. Quem tiver efetuado a montagem do receptor regenerativo verá que o enrolamento de reação daquele circuito será o de casamento deste outro, ou seja, aproveitar-se-á integralmente aquela bobina.

Definido isso, passamos à polarização do transistors, que será o BF494, o que determinará entre outras coisas o ganho da etapa.

Já vimos que o ideal seria acoplar o amplificador de RF à etapa seguinte por meio de um transformador sintonizado. Na suplência, um circuito LC, onde um choque de RF desempenha as funções do resistor de coletor e o sinal é transferido à etapa seguinte por um capacitor. Em ambos os casos as dificuldades construtivas são suficientes para encorajar um acoplamento RC. Podemos impor a queda de tensão sobre o resistor de coletor como sendo igual à metade da tensão da fonte.

Nesse caso, para $V_{CC} = 6 \text{ V}$, a metade de V_{CC} será 3 V e o resistor deve-

rá ser de 3 ohms. Os valores comerciais mais próximos são 3,3 k ohms e 2,7 k ohms. Usaremos 2,7 k ohms e passaremos à polarização da base.

Se ligássemos o emissor diretamente à massa, R_B seria igual a $V_{CC} - V_{BE}/I_B$. Sabemos que V_{CC} é igual a 6 V, $V_{BE} = 0,7$ V e $I_B = 8,3 \mu A$. O único problema consiste na enorme variação do BETA ou HFE de transístor a transístor, que poderá deslocar consideravelmente o ponto de operação, de modo que para garantir uma maior estabilidade, usaremos um resistor de emissor de 1 k. Nesse caso, a V_{BE} de 0,7 V devemos somar a queda nos extremos de R_E . Como $I_E = I_C$ e esta tem o valor de 1 mA, a d.d.p. será de 1 V. Nesse caso:

$$R_B = \frac{6 - 1,7 \text{ V}}{8,3 \mu \text{A}} = \frac{4,3 \text{ V}}{8,3 \mu \text{A}}$$

$$R_B = 518 \text{ k ohms}$$

GAVETEIROS PLÁSTICOS
Empilháveis



CONECTORES POLARIZADOS



ROLOS PRESSORES



SUPORTES DE PILHAS - LINHA COMPLETA KNOBS
CAIXAS PLÁSTICAS PARA RÁDIOS

MAGUS Industrial e Comercial Ltda.
Rua Serra de Bragança, 866 - Tatuapé
Fones: 294-1127 - 293-4092 - 217-5061
CEP 03318 - São Paulo - SP



que podemos aproximar para 470 k ohms, que é o valor comercial. Importa desacoplarmos R_E para o sinal por meio de um capacitor de "by pass". Um capacitor de 0,02 μF (20 kpF) de cerâmica resolve o caso.

O ganho de tensão será aproximadamente igual a $120 \cdot 2700/2500$, que podemos considerar como sendo de 120.

Agora passamos ao demodulador, onde temos quatro opções interessantes.

A primeira é o demodulador a diodo, igual ao do receptor galena, que comentamos em artigo anterior, com a variante de ser montado como dobrador de tensão.

A segunda é usarmos um transistor de áudio comum. A junção base-emissor atua como diodo e as capacidades da fiação e intereletrônicas encarregam-se da filtragem. Não costuma ser eficiente.

Um outro circuito emprega um transistor saturado. Nessas condições, os semi-ciclos que polarizam diretamente a junção base-emissor não terão efeito algum, ao passo que os semi-ciclos que reduzem V_{BE} tendem a tirar o transistor de saturação, aumentando V_{CE} .

O último caso consiste em um transistor no corte, ou com uma IC muito reduzida, de décimos de milampère. Nessas condições, os semi-ciclos que reduzem V_{CE} anulam totalmente I_B com uma variação praticamente nula de V_{CE} . Os semi-ciclos que polarizam diretamente a junção, ao contrário, são grandemente amplificados.

Se utilizarmos um BC548 para essa função, poderemos usar um resistor de 5,6 k ohms como resistor de coletor. Nesse caso, com 1 mA o transistor satura, exigindo uma I_B de uns 4 μA . Com esses valores, R_B será igual a $6 - 0,7/4\mu\text{A} = 1,325 \text{ M ohms}$, podendo-se usar 1,2 M ohms; todavia, com 1 M ohms asseguramos a saturação.

A impedância de entrada será igual ao hie, ou seja, de uns 5 000 ohms. Com um sinal igual a $I_B \cdot Z_{in}$, ou seja, 5 k ohms. $0,004\text{mA} = 0,02\text{ V}$ ou 20 mV, conseguiremos anular totalmente a I_B nos semi-ciclos negativos, porém nos semi-ciclos positivos, ainda que I_C

seja praticamente duplicada, não haverá alteração no VCE, que se manterá em volta dos 0,4 V.

Para o transistador cortado, podemos adotar um valor de 0,16 mA e o mesmo resistor de 5,6 k ohms. A corrente de base será de 0,8 μA , tornando

FIGURA 1

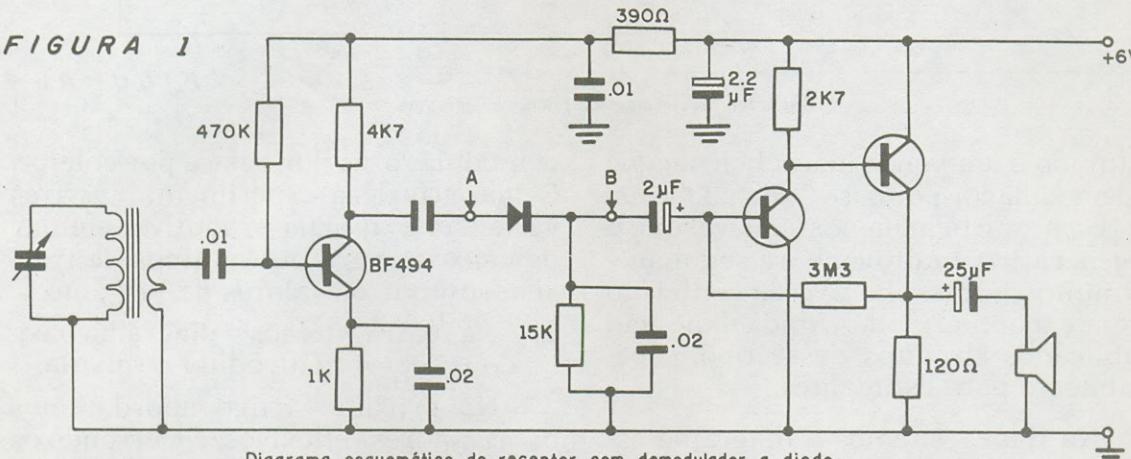


Diagrama esquemático do receptor com demodulador a diodo

prudente polarizar a base com um divisor de tensão onde circulará uma corrente de 8 μA . Assim, o resistor entre base e massa será de $0,6\text{ V}/8\ \mu\text{A} = 75$ ohms e $5,4\text{ V}/0,008\text{ mA} = 675$ k ohms será o valor do outro. Podemos arredondar esses valores para 68 k ohms e 680 k ohms, respectivamente.

A impedância de entrada será determinada pela associação, em paralelo, dos resistores supra e do hie, de 65 k ohms, ficando em 34 k ohms. Nessas condições, um sinal de 8 μA . 34 k ohms = 28 mV irá anular totalmente I_B no semi-ciclo negativo, e no semi-ciclo po-

sitivo duplicará o valor de I_B . Considerando-se o hfe como de 200, teremos uma variação de I_C de $200 \cdot 0,8 = 160\ \mu\text{A}$. Sendo o resistor de 5,6 k ohms, teremos: $0,16 \cdot 5,6 = 0,86\text{ V}$.

À saída de qualquer um desses circuitos instalamos um filtro passa-baixas e daí à etapa de áudio. É importante usar um filtro passa-baixas na linha de $+B$, entre a alimentação dos estágios de RF e AF, para evitar oscilações.

Em montagem experimental, verificamos que o demodulador a transistor

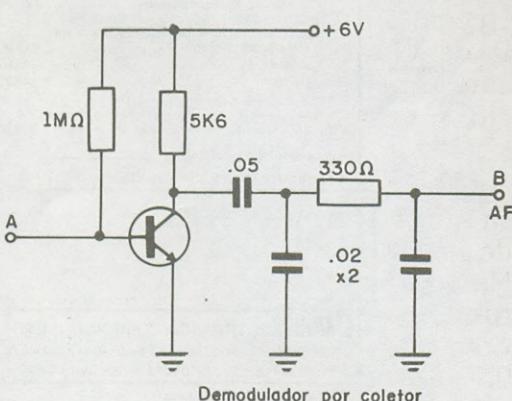


FIGURA 2

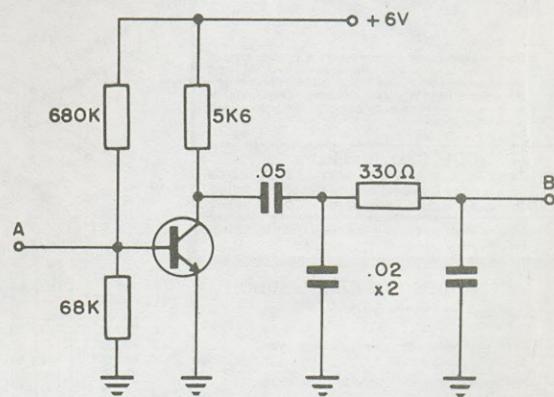
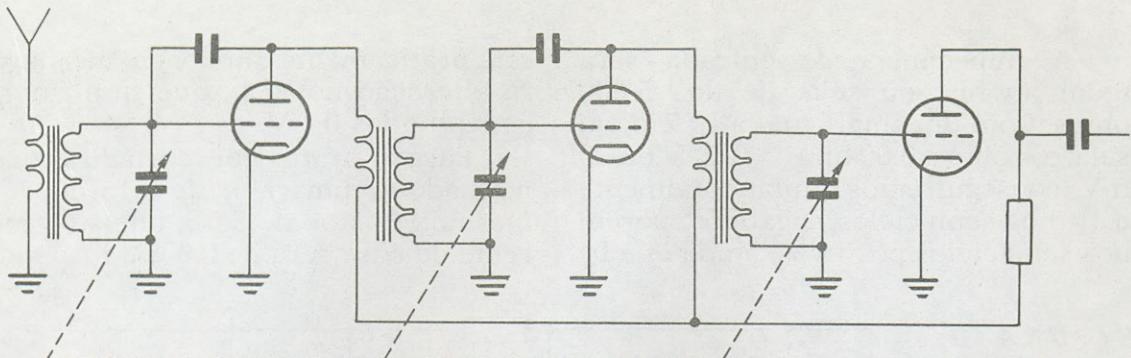


FIGURA 3



Receptor neutródino clássico, a válvulas

FIGURA 4

saturado é um pouco mais eficiente que o demodulador por base ("cortado"). Esse receptor é bem menos sensível que o regenerativo, muito embora seu manejo muito simples lhe tivesse conferido grande popularidade. Ainda hoje são publicados circuitos desse tipo, especialmente para estudantes.

Na figura 1 temos o diagrama esquemático completo com demodulador a diodo, enquanto que nas figuras 2 e 3 temos os diagramas parciais dos

demoduladores por base e por coletor. O leitor poderá experimentar as três variantes e, o mais produtivo, efetuar os cálculos para outros tipos de transistores, outros valores de V_{CC}, etc.

Na figura 4 temos o diagrama básico do receptor neutródino a válvula.

No próximo artigo abordaremos os receptores reflexivos, encerrando os receptores de amplificação direta, após os quais poderemos estudar o super heteródino.

(VENDAS POR REEMBOLSO, ATACADO E VAREJO)

Mais manual de instruções

Com o Laboratório Eletrônico, você poderá montar: piscapiscá, telegrafo, música, tiro de laser, amplificador, efeito de carro com buzina, rádio, sirene, transmissor de AM e FM, theremin, alarme, efeitos sonoros, e mais dezenas de outros projetos divertidos, didáticos e criativos. 620,00

COLEÇÃO (Revista)

Be-A-Ba da Eletrônica do nº 5 ao 30 182,00
 Divirta-se com a Eletrônica do nº 1 ao 50 340,00
 Informática Eletrônica Digital do nº 1 ao 20 140,00

Solicitação da relação de 133 KITS DO PROF. BEDA MARQUES – gráts.

ACESSÓRIOS MUSICAIS (SOUND)

Pedal ES-1 (wha-wha - pedal de volume e efeito phaser) 1.270,00
 Pedal ES-2 (wha-wha - Distorcedor e pedal de volume para guitarra) 950,00
 2A - captador magnético p/violão, cavaquinho, bandolim 82,00
 3BSGD - captador p/guitarra duplo parafusos ajustáveis p/cada corda e bobina com super distorção tipo Humbucking 191,00

VISITE A NOSSA LOJA

ALTO-FALANTE

<input type="checkbox"/> Caixa de plástico 2 1/4" : redondo	25,00
<input type="checkbox"/> Caixa de plástico 3 1/4" : quadrado	35,00
<input type="checkbox"/> Tweeter corneta retangular - 80 W	38,00

FERRO DE SOLDAR (110 ou 220 V)

<input type="checkbox"/> Ferro de soldar 30 W, 4 chaves de fenda e 1 metro de solda	52,00
---	-------

CAIXAS PLÁSTICAS PADRÃO

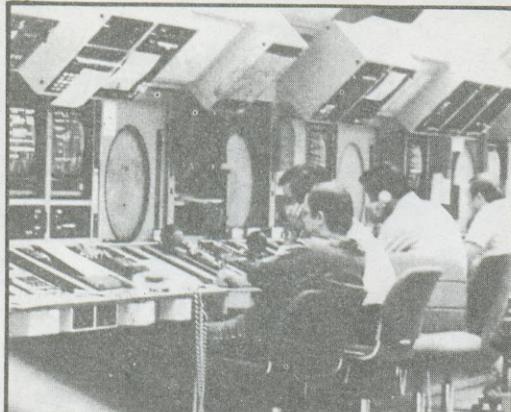
CÓDIGO	TAMANHO	PREÇOS
PB112	a: 123, b: 85, c: 52 mm	42,00
PB114	a: 147, b: 97, c: 55 mm	50,40
PB201	a: 85, b: 70, c: 40 mm	24,80
PB202	a: 97, b: 70, c: 50 mm	36,00
PB203	a: 97, b: 86, c: 43 mm	32,40
PB117	a: 122, b: 83, c: 60 mm	62,40
PB118	a: 148, b: 98, c: 65 mm	68,00
PB119	a: 190, b: 111,5, c: 65,5 mm	84,70
PB209	a: 178, b: 178	82 (Preto) 138,00 82 (Prata) 163,20
CP020	a: 84, b: 72, c: 55 Relógio.	28,00
CP010	a: 120, b: 120	55,50

nome
 end.
 bairro
 cidade
 estado
 Obs.: Pedido Mínimo Cz\$ 150,00

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
 Rua General Osório, 185 – Fones: (011) 221-4779
 223-1153 – CEP 01213 – São Paulo – SP

– PEDIÓ POR REEMBOLSO
 – Solicitação de catálogo de componentes EMARK

TECNOLOGIA



Falar em Tecnologia Internacional é falar na Escola que mais tem contribuído para a difusão das modernas conquistas tecnológicas em todo o mundo e também no Brasil.

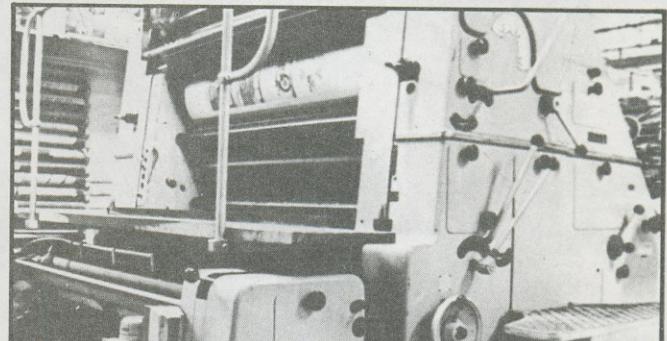
É falar nas **International Schools**, o mais completo e bem estruturado estabelecimento de ensino por correspondência, com filiais nos cinco continentes e **nove e meio milhões de estudantes**.

É falar na sua única representante legal no Brasil, as **ESCOLAS INTERNACIONAIS**.

Empregando avançadas técnicas no ensino a distância, as **ESCOLAS INTERNACIONAIS** mantêm-se fiéis à tradição de ministrar ensino eficiente e atualizado. Ensino racional, com economia de tempo e dinheiro. Seus cursos são periodicamente reciclados, para incorporar cada novidade tecnológica, acompanhando, passo a passo, a dinâmica da ciência moderna. Por isso, garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.

Os Cursos de Eletrônica, Rádio e Televisão são modernos e atualizados. Mas o universo das **ESCOLAS INTERNACIONAIS** não se restringe aos Cursos de Eletrônica, Rádio e Televisão. São muitos os cursos que mantêm de **NÍVEL MÉDIO** e tantos outros de **NÍVEL SUPERIOR**, capazes de atender aos diferentes objetivos de um público mais exigente, em matéria de ensino.

INTERNACIONAL



É realmente a tecnologia internacional entrando em sua casa por meio de extraordinários e modernos cursos.

CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

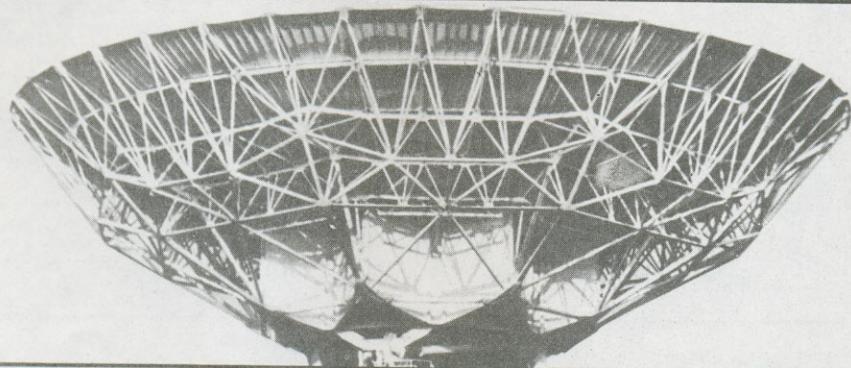
- Eletrônica Básica
- Rádio, Áudio e Aplicações Especiais
- Televisão a Cores e P/B
- Técnico Eletricista
- Técnico em Construção
- Técnico Eletricista de Automóvel
- Técnico em Motores Diesel
- Técnico em Motores de Automóvel

CURSOS DE NÍVEL MÉDIO

- Agrimensor
- Inglês com Fitas
- Inglês com Discos
- Refrigeração Industrial e Doméstica
- Supervisão Moderna
- Desenho de Arquitetura
- Direção e Administração de Empresas

CURSOS DE NÍVEL SUPERIOR

- Eletrotécnica
- Mecânica Operacional
- Electronics
- Highway
- Structural
- Architecture
- Mechanical
- Executive Computer
- Electronic Computer
- Business Administration



Para receber informações gratuitas, sem qualquer compromisso, envie-nos o cupom ao lado, devidamente preenchido. Se não quiser recortar sua revista, solicite-nos por carta ou telefone para (011) 223-0769.

Escolas Internacionais

Caixa Postal 6997

CEP 01051 - São Paulo - SP

Sr. Diretor, gostaria de receber, **gratuitamente e sem nenhum compromisso**, o catálogo ilustrado do Curso de:

E7

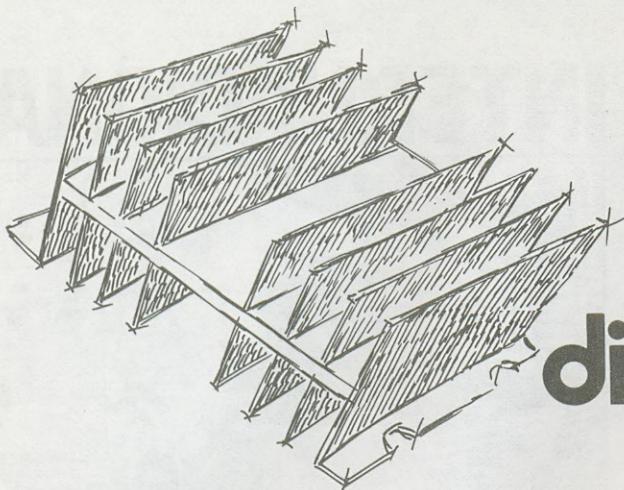
(Indique o curso de sua preferência)

Nome: _____

Rua: _____

Bairro: _____ CEP _____

Cidade: _____ Est. _____



Sérgio R. Antunes

Entendemos por transmissão de calor, o transporte de uma quantidade de calor de um ponto para outro do espaço, podendo esta transmissão ser realizada por condução, radiação e convecção.

Um importante aspecto da utilização de transistores e outros semicondutores é a influência da temperatura sobre os mesmos, por isso, nenhum técnico projetista pode desconhecer a técnica do uso de dissipadores de calor. Na figura 1 pode-se apreciar a influência de um dissipador de calor em um circuito semicondutor.

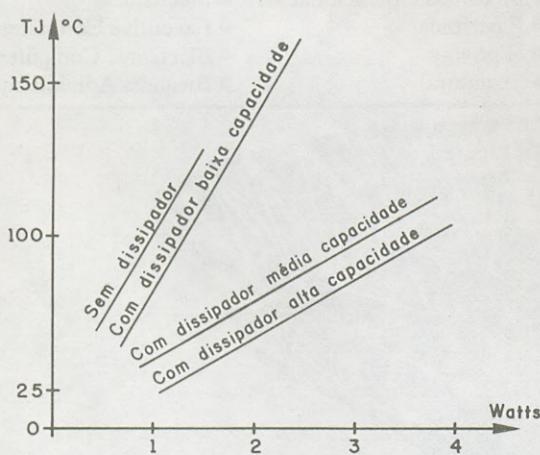


FIGURA 1

O primeiro assunto a abordar no estudo do dissipador térmico é o material utilizado. O melhor material é o alumínio. Pode ser de dois tipos: anodizado brilhante e anodizado enegrecido.

Como calcular dissipadores térmicos

O enegrecido necessita de uma menor área devido as leis do corpo negro.

Os fatores predominantes são a forma geométrica e a área efetiva da superfície. Se o dissipador não tiver uma área suficiente, ele não vai resolver o problema do calor. Entretanto, uma área exageradamente grande, resulta em desperdício de espaço e aumento do custo. Daí a importância de um dimensionamento correto.

CÁLCULO DOS DISSIPADORES

Na figura 2 temos a nomenclatura utilizada no projeto de dissipadores de calor.

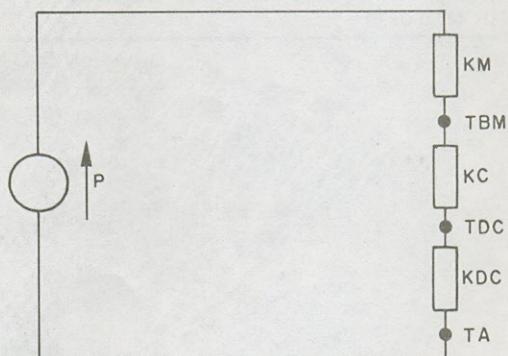


FIGURA 2

TJ: temperatura de junção
 TMB: temperatura da base de montagem
 TC: temperatura de invólucro
 TDC: temperatura do dissipador de calor
 TA: temperatura ambiente

KM: resistência térmica do corpo do transistador

KC: resistência térmica do contato entre o componente e o dissipador de calor

Kdc: resistência térmica do dissipador de calor, levando em conta o coeficiente do filme.

FÓRMULA:

$$TJ-TA = P(Km + KC + Kdc)$$

Onde P = potência em watts.

EXEMPLO:

Calcularemos um dissipador para transistores de baixa potência.

Das folhas de especificações foram obtidos os seguintes dados térmicos para um dado transistador.

TJ máximo: 75°C

TA máximo: 25°C

K: 0,3°C/mW

$$P = \frac{TJ - TA}{K} = \frac{75 - 25}{0,3} = 166 \text{ mW}$$

Ou seja, este transistador pode dissipar uma potência de até 166 mW para K igual a 0,3. Este parâmetro K é fornecido pelo fabricante e envolve uma área de 12,5 cm² com aletas simples.

Na figura 3 temos um gráfico que relaciona a resistência térmica com as dimensões de uma placa plana de alumínio de 3 mm de espessura. Na curva a refere-se a alumínio brilhante e na curva b a alumínio enegrecido.

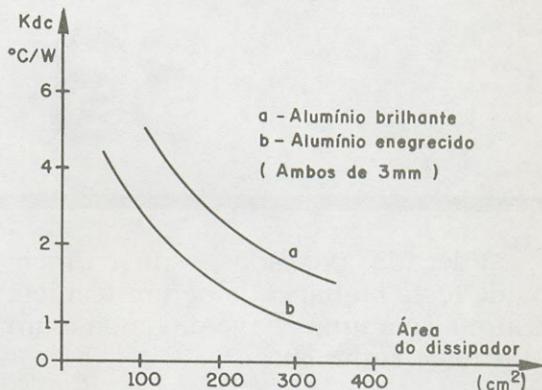
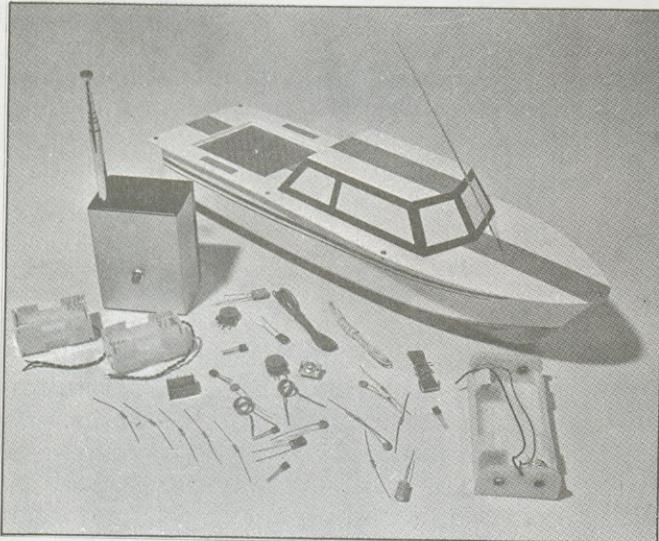


FIGURA 3

BARCO c/ RÁDIO CONTROLE



MONTE VOCÊ MESMO
ESTE MARAVILHOSO
BARCO RÁDIO CONTROLADO.
KIT COMPLETO, DOS COMPONENTES
ELETRÔNICOS ATÉ AS DIVERSAS
PARTES DO BARCO.

Características:

- Barco medindo 42 x 14 x 8 cm (comp. - larg. - alt.)
- Alimentação por pilhas.
- Completo manual de montagem e funcionamento.
- Fácil montagem.

Kit Cz\$ 780,00
Montado Cz\$ 870,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda. — Av. Dr. Carlos de Campos,
— CEP 03028 — Caixa Postal 50499 — S. Paulo — SP — Fone 292-6600. Não mande dinheiro agora!
Aguarde o recebimento do aviso do correio e pague só quando retirar a mercadoria.

MINI GERADOR

0,7 KHz à

33 MHz

LUIS CARLOS PEREIRA

A décadas passadas, os instrumentos de teste na bancada de um técnico, resumia-se a uma chave de fenda e um multímetro rudimentar.

Via de regra o instrumento ou "teste" era muito pouco utilizado nos consertos uma vez que nosso herói preferia realizar o seu diagnóstico com a calcinada chave de fenda.

Um curto-circuito aqui outro acola e o "teste" ia ganhando mais e mais poeira enquanto que a chave de fenda encurtava de tamanho...

Após a fixação do transistors e o aparecimento imediato do circuito integrado, muitos desses colegas não tiveram tempo para a devida reformulação de seus métodos de consertos e, lamentavelmente, foram tragados pelo mar revolto do progresso.

Os sobreviventes após inúmeras malfadadas experiências, aposentaram de vez a chave de fenda e o multímetro impreciso aos novos tempos.

A bancada teve sua área forçosamente aumentada em vista da quantidade de instrumentos de teste necessários a manutenção dos modernos equipamentos que hoje, graças a Deus, é rotina em nossas oficinas.

De um simples multímetro, passamos para um milímetro com pelo menos 20.000 Ohms por volt DC, gerador de barras e padrão colorido, osciloscópio, provador e reativador de tubos, provador dinâmico de transistores e provador dinâmico de transistors FET.

Eu tive que adquirir outros tais como milivoltímetro AC e um bom gerador de áudio, pois realizei manutenção de equipamentos de som, principalmente módulos profissionais de som onde o menor deles tem em média 200 watts RMS (no duro e em um canal!!).

A graça é que um dia desses, apareceu um movem trazendo numa sacola um computador, sim uma dessas máquinas que estão revolucionando e abrindo novos horizontes para o ser humano.

O computador foi deixado para que eu pudesse orçar. Como sigo ao pé da letra "tudo que cai na rede é peixe", aceitei o desafio e após alguns minutos de análise do circuito e de algumas medições feitas chequei a triste conclusão que estava faltando-me um gerador de onda quadrada que pudesse trabalhar com os circuitos TTL.

De cara, o meu gerador, um Kenwood, com distorção inferior a 0,3%

foi eliminado pois o amortecimento de seu amplificador e sua freqüência máxima (50 KHz) estavam abaixo do mínimo necessário.

A freqüência de trabalho de um computador, fica em torno dos 1,6 MHz, isto para o equipamento que eu estava reparando. Atualmente há computadores que possuem um "clock" de 8,7 MHz e a tendência é paulatinamente essa freqüência aumentar.

O que fazer?

Comprar um gerador especial, estava fora de cogitações por muitos motivos e a bem da verdade, acredito que ainda não tem no mercado equipamento nacional desse tipo a um preço mórbido.

Realizar um alto investimento na compra de um gerador para deixá-lo empoeirado em algum canto da oficina, não me parece uma brilhante idéia.

Devolver o computador, isso nem é necessário dizer. Todos nós, técnicos, sabemos que atrás de um conserto sempre surgem outros e mais outros que se ramificam tal como árvore frondosa. E como o mar não está para peixes, aceitei o desafio.

Após inúmeras pesquisas, relendo revistas, achei no manual da TEXAS, o TTL 7413 que é um duplo trigger.

A princípio fiquei meio em dúvida, e procurei um equivalente C-MOS acreditando que o mesmo seria mais vantajoso. Em relação ao consumo, minha aversão pelos TTL estava plenamente justificada, mas no desempenho...

Num oscilador a Circuito integrado não linear é normal a utilização das portas NAND, ou mesmo as NOR e os de tecnologia C-MOS são superiores. Mas quando a freqüência chega a casa das dezenas de MHz o sinal gerado por esses componentes são deformados em razão do tempo de transição (10 ns) e da capacidade anti parasita.

A **figura 1** ilustra o esquema de um gerador típico utilizando-se duas portas NAND e ao lado, a **figura 1b** ilustra o esquema do mesmo gerador utilizando-se de um "trigger" onde foi tomado apenas duas portas par que o mesmo viesse a desempenhar de maneira superior a geração de uma onda quadrada de altíssima freqüência.

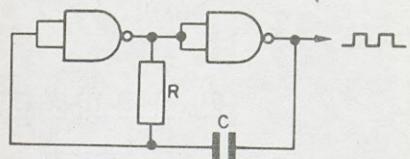


FIGURA 1

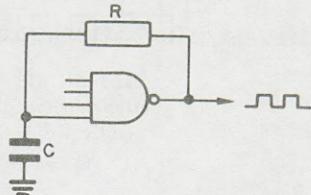


FIGURA 1-B

Se o leitor quiser experimentar, experimente os dois circuitos enquadrandos os componentes C e R para 470 pF e 330 Ohms, respectivamente. A freqüência gerada situa-se próxima dos 5 MHz.

O CIRCUITO

O diagrama esquemático elétrico do mini gerador é mostrado na **figura 2**. Conforme podemos observar, o oscilador é composto dos componentes R1 em série com o potenciômetro P1 que em conjunto com o capacitor C, que tem seu valor modificado pela chave seletora S1 com 12 posições, determinam a freqüência de oscilação. Mantendo-se numa posição fixa o cursor do potenciômetro P1, a freqüência pode ser determinada pela seguinte fórmula:

$$F = \frac{1}{(R1 + P1) \times C}$$

onde F em Hz, R em Ohms e C em Farad.

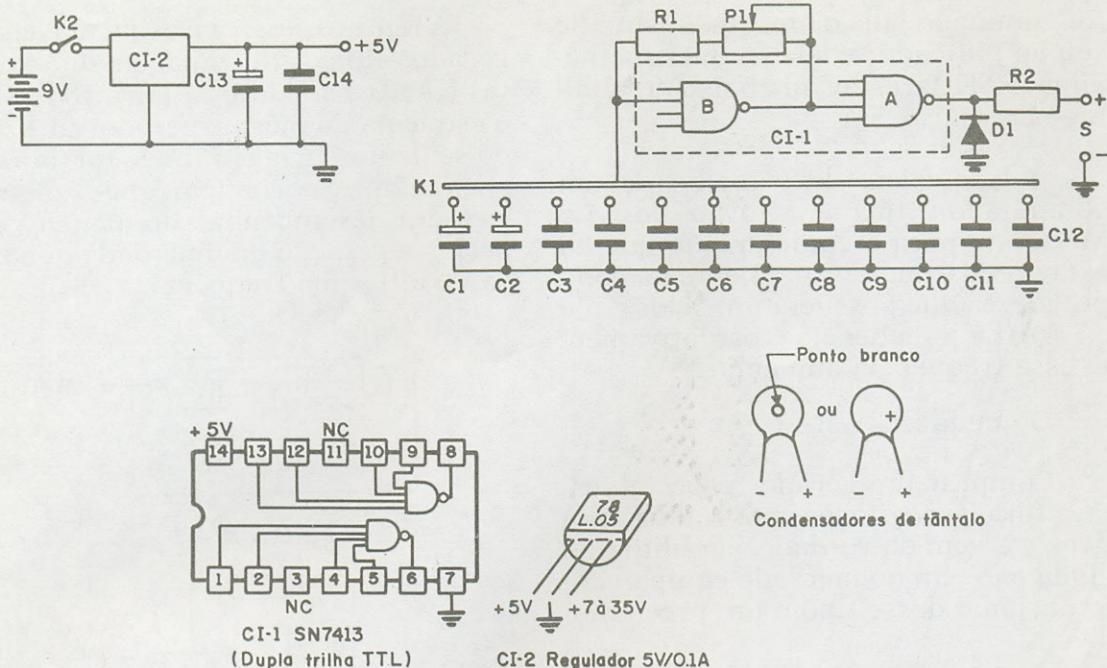


FIGURA 2

Alternando-se o valor de C pela chave seletora S1 muda-se de faixa de freqüência e deslocando-se o cursor do potenciômetro P1, altera-se dentro dessa faixa a oscilação para os pontos mínimos e máximos respectivos. Assim na 1.^a posição, onde o capacitor C é denominado C1, a freqüência varia entre 0,7 a 19KHz; na 2.^a, onde C foi batizado por C2, temos a variação entre 1,4 a 15KHz; na 3.^a posição com C3, a variação está entre 4,7 a 46Khz; na 4.^a, C4, vai de 16 a 150Khz; na 5.^a, C5, vai de 50 a 400Khz; na 6.^a, C6, vai de 0,15 a 1,3MHz; na 7.^a, C7, vai de 0,5 a 3,6MHz; na 8.^a, C8, vai de 1,4 a 8MHz; na 9.^a, C9, vai de 4,3 a 16MHz; na 10.^a, C10, vai de 9 a 23MHz; na 11.^a, C11, vai de 15 a 29MHz e finalmente na 12.^a, com o capacitor C12, a freqüência varia entre 22 e 33MHz.

A saída está fixada em torno dos 4 volts eficaz. Esse nível de sinal é mais do que suficiente para emulsionar qualquer computador ou mesmo os travestidos de vídeo-games.

O diodo D1 age como um corrector de arredondamento da parte negativa

da onda quadrada. Este diodo deverá pertencer a família dos diodos de comutação rápida.

O resistor R2, protege o oscilador de eventuais curto-circuitos, que poderiam afetar a frágil integridade do circuito integrado.

O gerador é alimentado por uma bateria de 9 volts. Embora a tensão de trabalho do circuito integrado seja de 5 volts, por algumas razões teremos que optar por uma tensão bem acima. Como redutor, utilizamos o regulador 78LO5 muitas vezes confundido com um "BCzinho" pois emprega o mesmo envólucro. O capacitor C13 é um eletrolítico, que tem por finalidade desacoplar do circuito a influência do regulador. Mesma função tem o capacitor C14, porém o seu desacoplamento é para a eliminação de espúrios de alta frequência, ocasionados pelo regulador.

MONTAGEM

A figura 3 ilustra em tamanho natural o desenho do circuito impresso

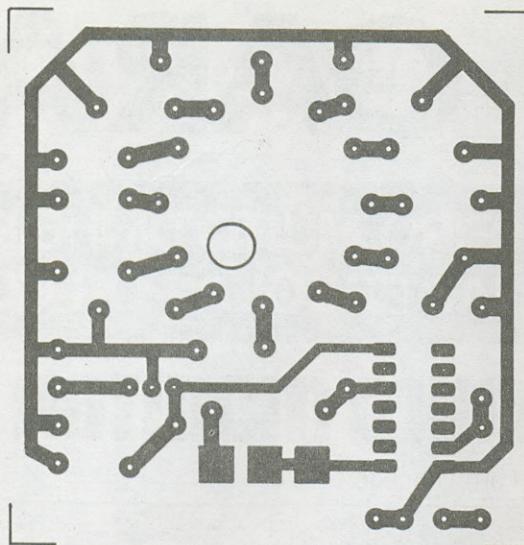


FIGURA 3

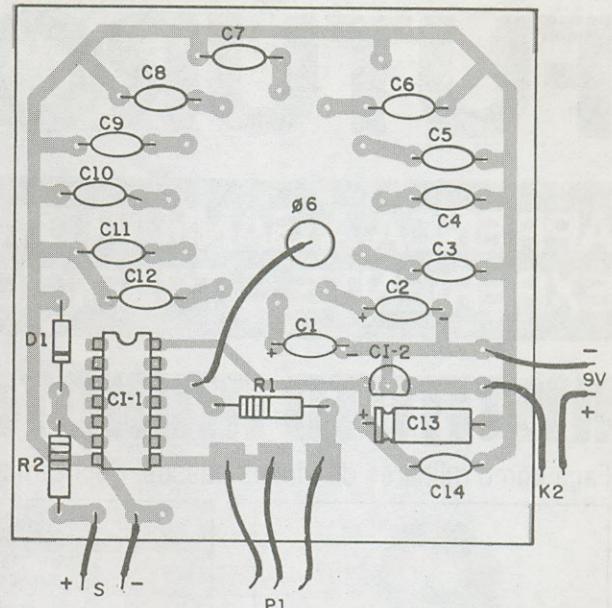


FIGURA 4

que será transportado para uma chapa fenólica cobreada. Após o que, a mesma será mergulhada numa vasilha contendo a solução corrosiva, normalmente feita com 60% de água para 40% de percloro de ferro.

A chave seletora S1 é montada diretamente na placa, eliminando-se a fiação que afetaria a instabilidade e precisão da escala do instrumento.

Pela figura 4, o chapeado do gerador em tamanho natural (escala 1:1) é ilustrado para facilitar ao leitor na hora da colocação dos componentes.

Essa mesma disposição foi empregada para o potenciômetro P1 que tem seus lides também soldados diretamente na placa do circuito impresso.

Os terminais de saída do gerador, são feitos por duas tomadas para jack-banana de cores diferentes. Preferencialmente opte pela tomada vermelha para a saída de sinal e a de cor preta para o ponto comum ou terra.

É imprecindível que o gerador seja alojado numa caixa metálica preferencialmente, as de alumínio facilmente são encontradas nas lojas de componentes em todo território nacional.

LISTA DE MATERIAL

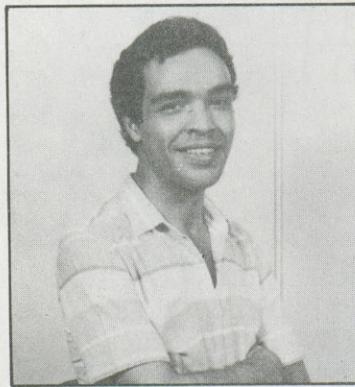
- CI1 - circuito integrado TTL 7413
- CI2 - regulador 78L05, 5V/0,1A
- R1 - resistor 1/8W - 27R (vermelho, violeta, preto)
- R2 - resistor 1/8W - 33R (laranja, laranja, preto)
- D1 - diodo de comutação rápida, BAX13 ou equivalente
- P1 - potenciômetro linear s/chave - 470 Ohms
- S1 - chave 1x2
- S2 - chave 1x2
- C1 - 3,3μFx16 volts - tântalo
- C2 - 1μFx16 volts - tântalo
- C3 - 330nF - epoxi - 250V
- C4 - 100nF - epoxi - 250V
- C5 - 33nF - epoxi - 250V
- C6 - 10nF - epoxi - 250V
- C7 - 3,3nF - epoxi - 250V
- C8 - 1nF - epoxi - 250V
- C9 - 330pF - disco cerâmico
- C10 - 100pF - disco cerâmico
- C11 - 33pF - disco cerâmico
- C12 - 10pF - disco cerâmico
- C13 - 47μFx16 - eletrolítico
- C14 - 4,7nF - epoxi - 250 volts diversos
- solda, 2 tomadas para jack-banana, 1 caixa, 1 clips para bateria de 9 volts, 1 bateria de 9 volts, etc.

FUTURO GARA

**APRENDA A GANHAR DINHEIRO, MUITO DINHEIRO
EXPERIENTE E TRADICIONAL ESCOLA POR COR**

INSTITUTO RADIOTÉCNICO monitor

Faça como milhares de alunos nossos. Seja também um vencedor!



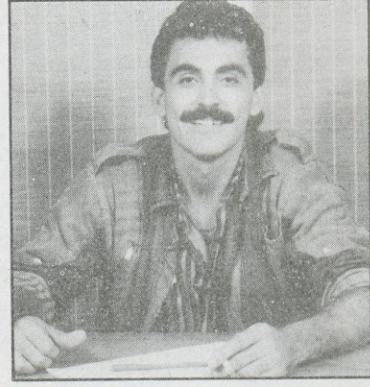
**MAURO BORGES -
OPERÁRIO.**

Sem sair de casa, e estudando nos fins de semana, fiz o Curso de Chaveiro e consegui uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia.



**ROSANA REIS -
DONA DE CASA.**

Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa.



**ANTÔNIO DE FREITAS -
EX-FEIRANTE.**

O meu futuro eu já garanti. Com o Curso Prático de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais por mês, sem horários, patrão e mais nada.

O Monitor é o pioneiro no ensino por correspondência no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas extraordinárias de ensino, um método exclusivo que atende às necessidades do estudante brasileiro. Proporciona ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência, principalmente para aqueles que precisam de uma complementação ou formação profissional mais prática, mais rápida e com preços realmente compensadores. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, para um aprendizado integrado e de grande eficiência.

MUITOS CURSOS PARA VOCÊ ESCOLHER:

- Eletrônica, Rádio e Televisão
- Chaveiro
- Caligrafia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos
- Desenho Arquitetônico
- Eletricista Instalador
- Instrumentação Eletrônica
- Desenho Mecânico
- Eletricista Enrolador
- Programação de Computadores

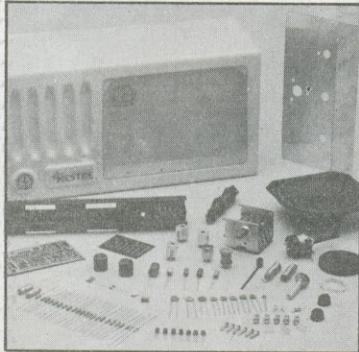
Importante: Todos os Cursos são acompanhados de farto material prático **INTEIRAMENTE GRÁTIS.**

NTIDO!

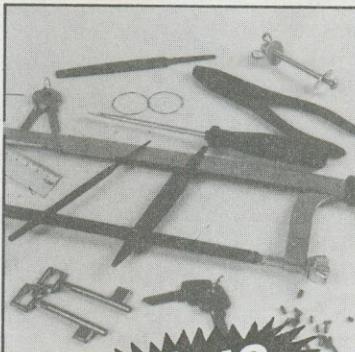
NA MAIS
RESPONDÊNCIA DO BRASIL



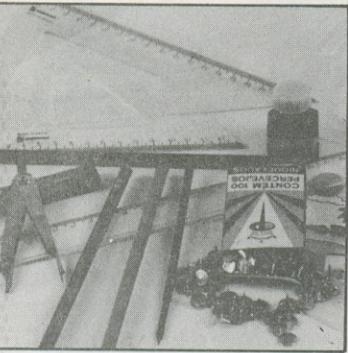
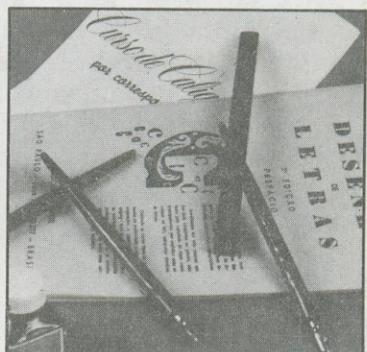
ELETRÔNICA, RÁDIO E TV



CHAVEIRO



CALIGRAFIA



DES. ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO



MONTAGEM E REPARAÇÃO DE
APARELHOS ELETRÔNICOS



ELETRICISTA ENROLADOR



INSTITUTO RADIOTÉCNICO
monitor

Rua dos Timbiras, 263
CEP 01051
Caixa Postal 30277
São Paulo - SP

UMA GRANDE PROMOÇÃO DO MONITOR!

Mande-nos hoje mesmo seu cupom preenchido. Além de receber informações gratuitas de todos os nossos cursos, **você ainda poderá ganhar presentes espetaculares.**

Sr. Diretor, gostaria de receber, **gratuitamente e sem nenhum compromisso**, o catálogo ilustrado do Curso:

E7

(Indique o curso de sua preferência)

Nome: _____

End.: _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

LM 111/211/311

Os integrados LM111, LM211 e LM311 são comparadores simples de tensão de alta velocidade. Estes dispositivos são projetados para trabalhar numa ampla faixa de tensões de alimentação, incluindo fontes simétricas de 15 volts e até mesmo fontes de 5V para circuitos digitais TTL. Os níveis de sinal de saída são compatíveis tanto

com a tecnologia TTL como CMOS.

Estes comparadores são capazes de excitar lâmpadas, relés e comutar tensões até 50 volts com corrente de até 50 mA. Todas as entradas e saídas podem ser isoladas do sistema em relação à terra. As saídas podem excitar cargas em relação à terra, ao +Vcc ou ao -Vcc. Balanceamento de offset e

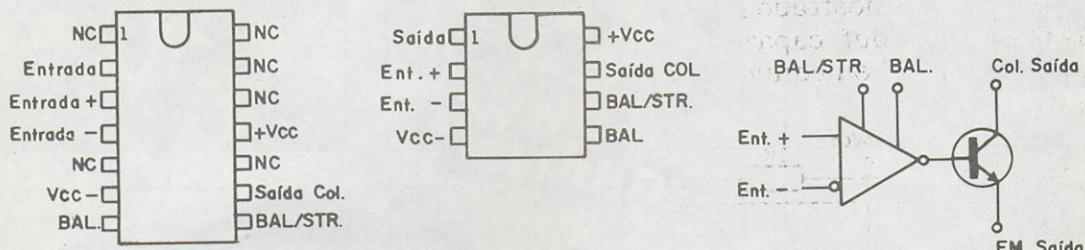


FIGURA 1

strob são disponíveis e as saídas podem ser acionadas via função OR. Se o strob estiver no nível LO, a saída estará na condição offset, a não ser a entrada diferencial.

O LM111 é empregado em projetos militares com faixa de temperatura de -55°C à +125°C. O LM211 tem faixa de

operação entre -25°C e 85°C e o LM311 de 0°C à 70°C.

Na figura 1 damos o circuito equivalente destes integrados e a pinagem, dos dois invólucros mais comuns.

As condições máximas de operação destes integrados são as seguintes:

Máximas absolutas

Tensão de alimentação positiva (+Vcc)	18V
Tensão de alimentação negativa (-Vcc)	-18 V
Tensão diferencial de entrada	30V
Tensão de entrada	15V
Dissipação total máxima	500 mW

Características elétricas

	LM111/211	LM311	
Tensão offset de entrada	0,7 3	2 7,5	mV (tip) mV (max)
Corrente offset de entrada	4 10	10 50	mV (tip) mV (max)
Corrente de polarização de entrada	75	100	nA (tip) (min)
Ganho de tensão diferencial (sinais fortes)	40 200	40 200	V/mV V/mV(tip)

Damos a seguir, alguns circuitos aplicativos com algumas curvas importantes para o projetista.

1. Multivibrador para 100 kHz

O circuito é mostrado na **figura 2** e possui um Fan-out capaz de excitar duas portas 5400 ou equivalente.

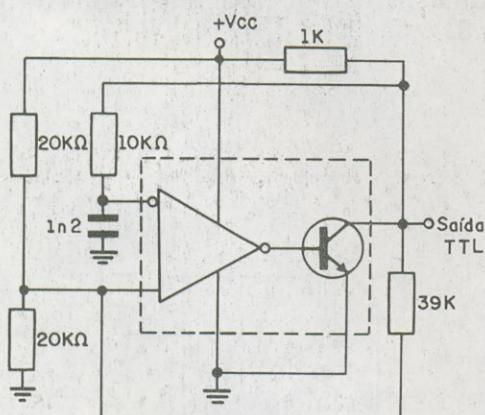


FIGURA 2

O capacitor de 1 200 pF determina a freqüência do circuito, podendo ser alterado, segundo as necessidades do projeto.

2. Strobing

Com este circuito pode-se controlar a ação do comparador através de uma saída lógica TTL. Veja a **figura 3**.

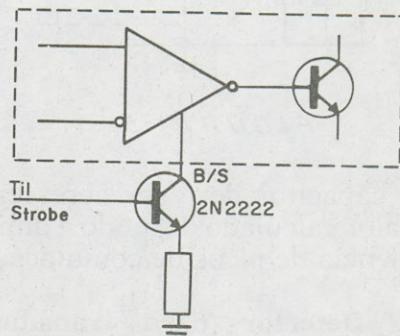


FIGURA 3

3. Detector de cruzamento-por-zero

Este circuito produz um sinal na saída com a passagem por zero da tensão de entrada, podendo ser usado em controles de potência. Veja a **figura 4**.

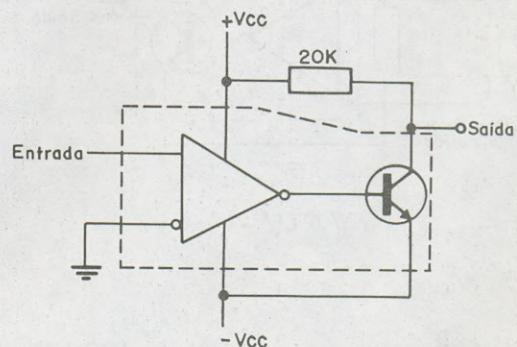


FIGURA 4

4. Interface TTL com lógica de alto-nível

O circuito mostrado na **figura 5** tem os resistores calculados para uma lógica de 0-30V com limiar de 15V.

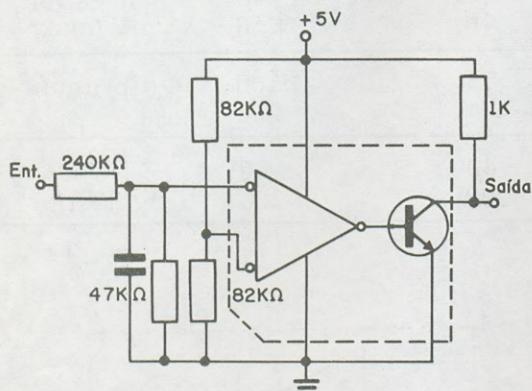


FIGURA 5

O capacitor deve ser acrescentado com valor calculado de modo a diminuir a influência de picos de comutação.

5. Detector para transdutores magnéticos

O circuito da **figura 6** tem saída compatível com lógica TTL.

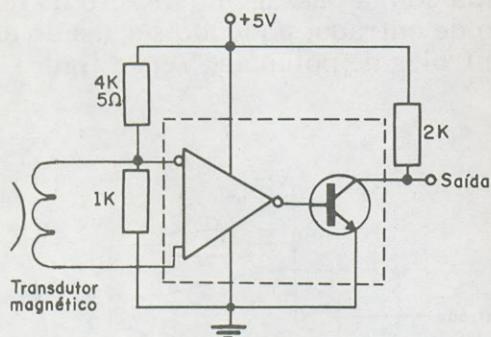


FIGURA 6

6. Oscilador a cristal de 100 kHz

Este circuito pode ser usado como

base de tempo para circuitos digitais. Veja a **figura 7**.

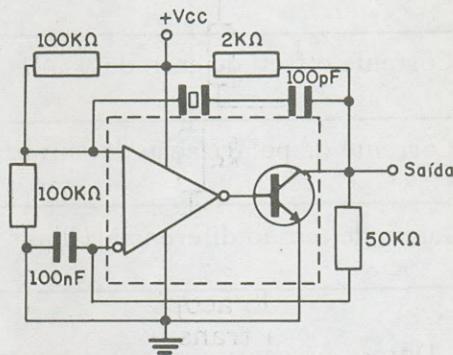


FIGURA 7

7. Comparador com alimentador de solenóide

A corrente máxima do solenóide é determinada pelas características do transistors TIP30 (3Ax 40V). Veja a **figura 8**.

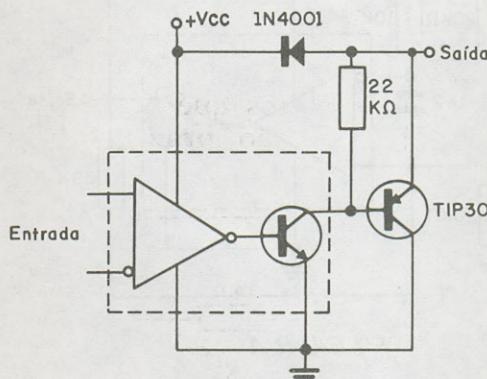


FIGURA 8

8. Acoplador lógico para transmissão de dados

Este circuito para opto-acoplador é excitado por uma porta TTL e possui uma saída compatível com circuitos TTL. Veja a **figura 9**.

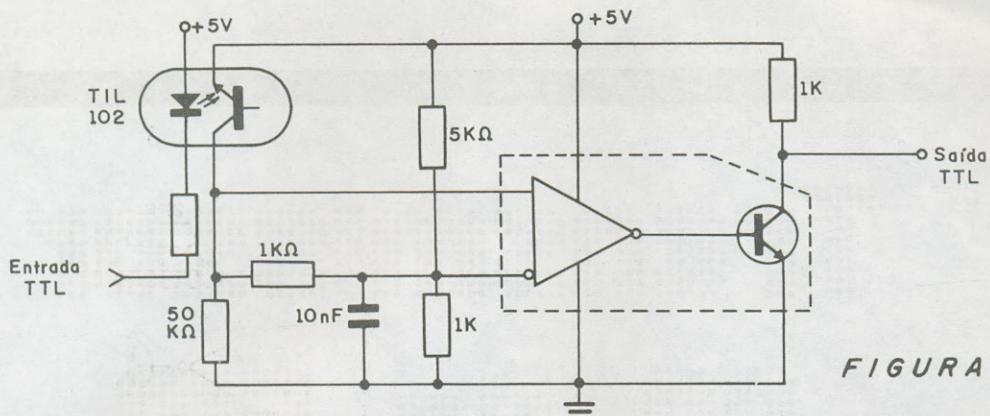


FIGURA 9

Em lugar do acoplador óptico pode-se realizar a transmissão de dados via fibras-ópticas usando a mesma configuração.

9. Detector de picos positivos

O operacional TL081 é um amplificador com FET na entrada, também da

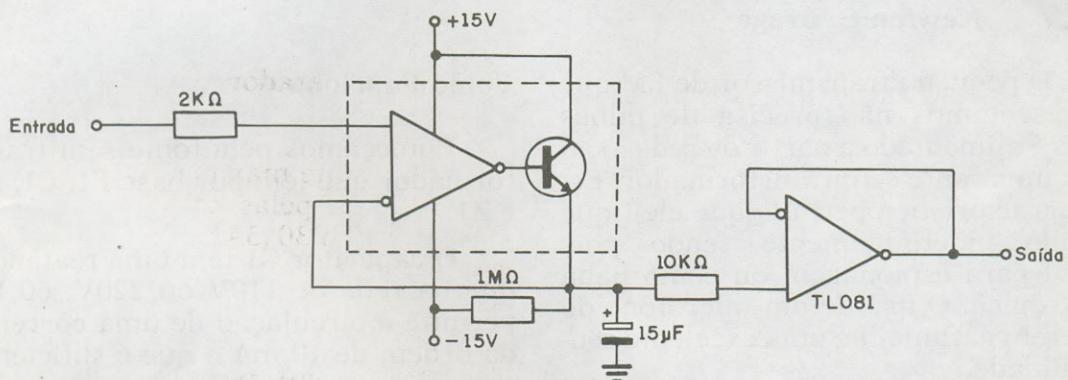


FIGURA 10

Texas Instruments que opera como seguidor de tensão proporcionando

uma saída isolada do sensor. Veja a figura 10.

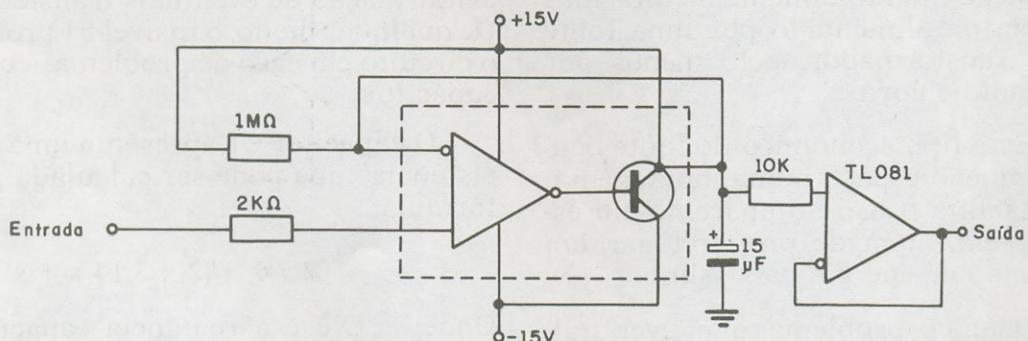


FIGURA 11

10. Detector de picos negativos

É uma configuração semelhante à anterior com a operação com picos negativos. Veja a figura 11.

Bibliografia:

Linear Circuits Data Book — 1984
— Texas Instruments.

Transmissor

de FM

Newton C. Braga

O pequeno transmissor de FM que apresentamos não precisa de pilhas pois é alimentado a partir da rede local por uma fonte sem transformador. Esta característica permite que ele fique ligado indefinidamente sendo ideal para espionagem ou como babá eletrônica. O uso de um microfone de eletreto garante-lhe uma excelente sensibilidade.

• • •

Este transmissor não tem sua configuração final totalmente inédita, mas a idéia de alimentá-lo por uma fonte sem transformador, pelo menos por enquanto é nova.

Este tipo econômico de fonte ocupa pequeno espaço numa montagem o que facilita o uso do aparelho em espionagem, além de proporcionar um consumo de energia baixíssimo.

O único problema que eventualmente pode ocorrer numa montagem menos cuidada é a captação de zumbidos. Ligações curtas e diretas são pois essenciais, principalmente no setor de RF em torno do BF494.

O aparelho poderá ainda ser usado tanto na rede de 110V como de 220V.

Como Funciona

Começamos pela fonte sem transformador que tem por base F1, C1, D1 e Z1.

O capacitor C1 tem uma reatância que na rede de 110V ou 220V, 60 Hz permite a circulação de uma corrente da ordem de 10 mA o que é suficiente para alimentar o setor de transmissão.

A tensão de isolamento de C1 deve ser de pelo menos 400V na rede de 110V e 600V na rede de 220V para se evitar a ação de eventuais transientes. De qualquer modo, o fusível F1 protege o circuito em caso de problemas com o capacitor.

O capacitor C1 apresenta uma "resistência" que pode ser calculada pela fórmula:

$$X_C = 1/(2 \times 3,14 \times f \times C)$$

Onde: X_C é a reatância capacitativa em ohms

f é a freqüência da rede de 60 Hz

C é a capacitância do capacitor em Farads

3,14 é a constante "PI".

Para a rede de 110V podemos usar um capacitor de 2,2 μF e para 220V um de 1,2 ou 1,5 μF .

O diodo 1N4007 faz a retificação da corrente e Z1 garante seu valor em 6V independente de variações da carga ou da rede.

A filtragem, para menor nível de ripple (ondulação) é feita por um filtro em PI, em que temos C2, C3 e R1 em ação.

Temos então para a etapa transmissora uma tensão contínua de excelente qualidade. Um eventualmente aumento de R1 e C3 pode ser necessário em alguns casos se for notado ronco na transmissão.

A etapa transmissora leva um único transistador BF494 que oscila numa freqüência determinada por L1 e CV. Ajuste CV para um ponto da faixa de FM em que não hajam estações operando. Veja figura 1.

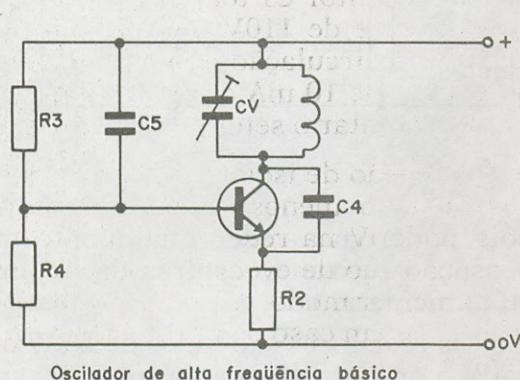


FIGURA 1

O resistor R2 assim como R3 e R4 determinam a polarização do transistador e portanto sua potência. Não devemos alterar estes componentes pois o BF494 já opera em seu limite.

O capacitor C5 prevê o desacoplamento de base que permite a oscilação e C6 transfere o sinal de áudio da etapa moduladora.

A etapa moduladora tem por base um microfone de eletreto.

Estes microfones já possuem internamente um transistador de efeito de campo como pré-amplificador, o que lhes garante uma excelente sensibilidade. Por este motivo, podemos aplicar diretamente na etapa osciladora o sinal do microfone e ainda assim obter excelente qualidade de sinal.

A ligação ao microfone deve ser blindada e bem curta para que não ocorra nenhuma captação de zumbido. Veja a figura 2.

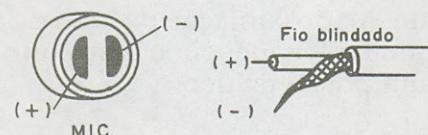


FIGURA 2

O microfone de eletreto usado é o de dois fios, mas o de 3 também pode ser usado com a ligação mostrada na figura 3.

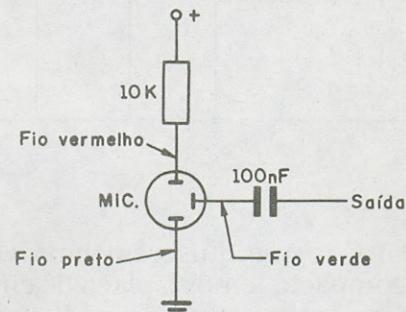


FIGURA 3

Os capacitores da etapa osciladora, para maior segurança devem ser cerâmica de boa qualidade, preferivelmente os tipo "plate". Os capacitores de poliéster não servem para circuitos de altas freqüências como este, podendo ser usados apenas nos setores em que existem sinais exclusivamente de áudio.

A antena pode ser ligada em dois pontos do circuito, conforme mostra o diagrama. Esta antena consiste num pedaço de fio de 10 a 20 cm de comprimento.

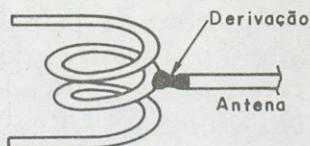


FIGURA 4

Se ligarmos a antena no coletor do transistador (A2), não há propriamente um casamento de sua impedância com a impedância do circuito e a influência de objetos que se aproximem se faz presente. A aproximação da mão da antena muda a freqüência e o circuito se torna um pouco crítico.

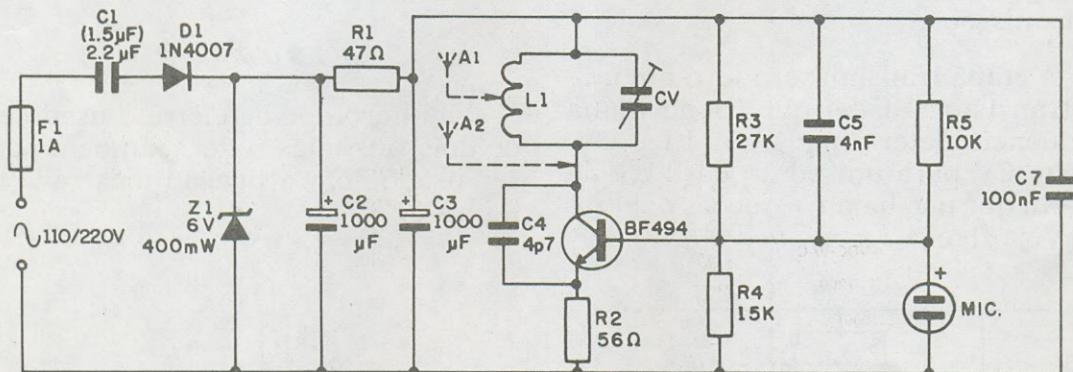
Por outro lado, se ligarmos a antena numa derivação, teremos um casamento melhor de impedância e a influência será reduzida praticamente a zero. Veja figura 4.

O transmissor ficará então muito mais estável e a antena pode até ser maior com melhor rendimento (até 40 ou 50 centímetros).

A derivação correta para a ligação pode ser encontrada experimentalmente.

Montagem

Na figura 5 temos o diagrama completo do transmissor.



INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

ICEL PRECISÃO E QUALIDADE

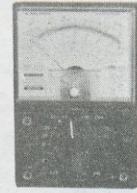
ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE • GARANTIA TOTAL



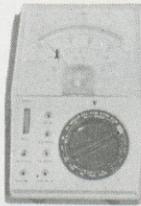
SK-20
SENSIBILIDADE: 20-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 10; 50; 250; 500; 1000
Vdc: 0,25; 2; 5; 10; 50; 250; 1000
A: 50uA; 25mA; 250mA
OHMS: 0-5M OHMs (x1; x100; x1000)
Decibel:-10 à + 62 dB



SK-100
SENSIBILIDADE: 100/10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA; 12A
OHMS: 0-20M (x1; x10; x100; x10K)
Decibel:-20 à + 63 dB



SK-110
SENSIBILIDADE: 30-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA
OHMS: 0-8M; (x1; x10; x100; x1000)
OBS: med. HFE de transistores
Decibel:-20 à + 63 dB



IK-25
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0; 0,6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200
A: 60uA; (0,3 30; 300) mA
OHMS: 0-2,0M (x1; x10; x100; x1000).
Decibel:-20 à + 63 dB



IK-25K
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
A: 50uA; 5; 50; 500 (mA)
OHMS: 0-60M (x1; x100; x1000; x10K)
Decibel:-20 à + 62 dB



IK-30
SENSIBILIDADE: 20K/10K OHMs/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50uA; 2,5mA; 250mA
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)
Decibel:-20 à + 62 dB



IK-105
SENSIBILIDADE: 30K/15K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 12; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0; 600m; 3; 15; 60; 300; 1200
A - 30u; 6m; 60m; 600m; 12A
OHMS: 0-16M (x1; x10; x100; x1000)
OBS: Mede L1 e L2



IK-180A
SENSIBILIDADE: 2K/2K Ohms/VDC-VAC
Vac: 10; 50; 500
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
A: 5; 10; 250mA
OHMS: 0-0,5 M (x10; x1K)
Decibel:-10 à +62 dB
Modelo de bolso



SK6201
MULT. DIGITAL AUTOMÁTICO 3 1/2 Dígitos
Vac:600V Vdc:1000V
OHMS: 2M
A(ac/dc): 200mA
OBS: Teste de diodo e sinal sonoro
p/ teste de continuidade

ALICATES AMPEROMÉTRICOS



SK-7100
Vac: 150; 300; 600
A: 6; 15; 60; 150; 300; 600A
OHMS: 20.000 OHMs
OBS: Alicate Amperímetro
Escala "Tambor"



SK-7200
Vac: 150; 300; 600
A: 15; 60; 150; 300; 600; 1200A
OHMS: 20.000 OHMs
OBS: Alicate Amperímetro
Escala "Tambor"



IK2000
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 Dígitos
Vac - 750 V
Vdc - 1000 V
A - 10A
OHMS - 20M
OBS - mede condutância e HFE
Teste de Diodo e Teste de pilha



ICEL

FÁBRICA MATRIZ
Av. Buriti, 5000 — Distrito Industrial
- MANAUS - AM

VENDAS: filial SP
Rua Vespasiano 573 — Lapa — CEP 05044
Tel. (011) 62-2938/263-0351
Telex (011) 25550 GEIE BR- São Paulo - SP.

do circuito quando ligado e monte o microfone com fio encapado. **Não segure pelo microfone!**

Captando o sinal, ao ajustar o trimmer CV, fale no microfone para verificar a reprodução de sua voz.

Você pode captar mais de um sinal ao fazer o ajuste. Fixe no mais forte.

Se houver ronco na transmissão, inverta a posição da tomada e se ele não reduzir, verifique a montagem, aumentando R1 para 100 ohms.

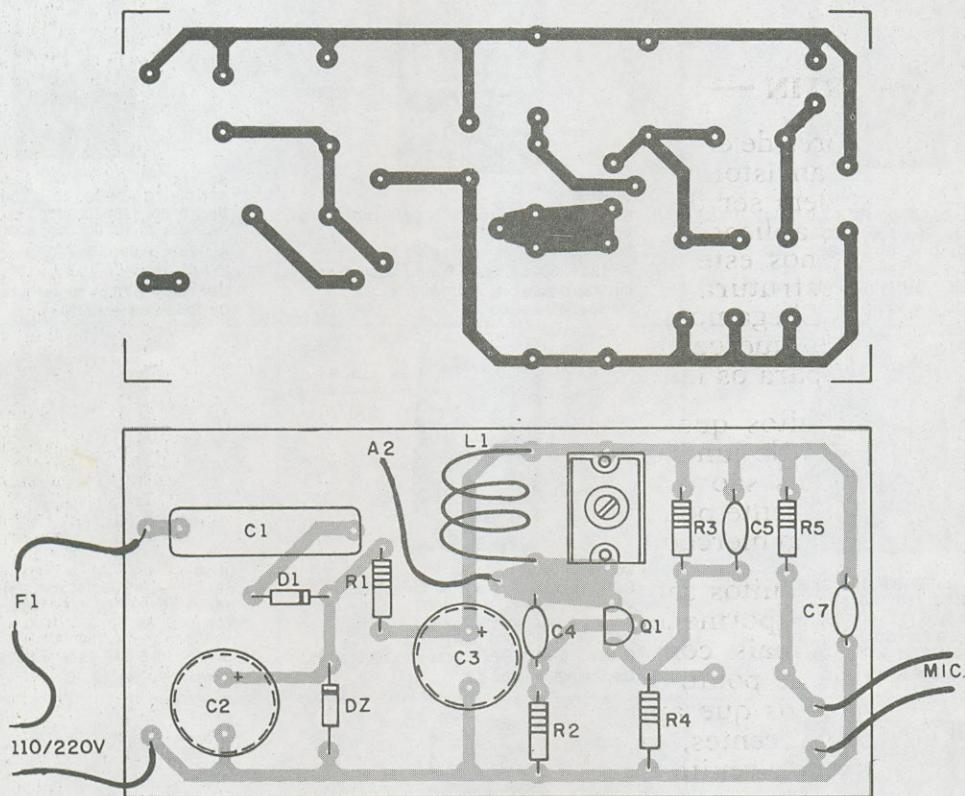


FIGURA 6

Lista de Material

- Q1 - BF494 - transistör NPN de RF
- D1 - 1N4007 — diodo retificador
- Z1 - 6V x 400 mW - diodo zener
- MIC — microfone de eletreto de dois terminais
- CV - trimes comum
- L1 - Bobina (ver texto)
- F1 - 1A - fusível
- C1 - 1,5 μ F x 600V - capacitor de poliéster (220V)
- 2,2 μ F x 400V - capacitor de poliéster (110V)
- C2, C3 - 1 000 μ F x 12V - capacitores eletrolíticos
- C4 - 4,7 pF - capacitor cerâmico
- C5 - 4n7 - capacitor cerâmico

- C6, C7 - 100 nF - capacitor cerâmico
- R1 - 47 ohms x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, preto)
- R2 - 56 ohms x 1/8W - resistor (verde, azul, preto)
- R3 - 27k x 1/8W - resistor (vermelho, violeta, laranja)
- R4 - 15k x 1/8W - resistor (marrom, verde, laranja)
- R5 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)

Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, fio blindado, solda, etc.

Circuitos com FET

J. MARTIN

Os transístores de efeito de campo de junção e os transístores de efeito de campo MOS podem ser utilizados numa infinidade de aplicações importantes. Já descrevemos este componente analisando sua estrutura básica e seu funcionamento. Chegamos agora aos circuitos práticos que certamente serão de interesse para os leitores.

Para os circuitos que apresentamos usando FETs de junção, os tipos mais recomendados são o BF245 e o MPF102 que facilmente podem ser encontrados em nosso mercado.

Alguns dos circuitos são acompanhados de descrição pormenorizada do cálculo dos principais componentes, de modo a servir de ponto de partida para outros projetos que apresentem características diferentes, desejadas pelos leitores. Cada circuito é, pois, um exemplo de cálculo que serve como procedimento básico para determinação dos componentes de polarização e acoplamento.

Oscilador LC de alta freqüência

Na figura 1 temos a configuração básica de um oscilador de dreno comum utilizando um FET de junção que pode operar em freqüências até 10 MHz ou mais.

Damos como exemplo para o cálculo, um oscilador de 2 MHz que utiliza uma bobina de 100 μ H com fator de qualidade $Q=100$.

Prevê-se para este circuito, uma tensão de sinal de saída da ordem de 1V rms.

Começamos então por dar uma margem de segurança, calculando o

produto $Id \times Rd = 2V$ sobre o resistor de dreno Rd .

A ddp entre a massa e o dreno do transistor, deve ser de pelo menos 5V de modo que podemos prever uma tensão de alimentação de pelo menos:

$$Vdd = 5 + 2.Id.Rd = 5 + 2.2 = 9V$$

Este valor mínimo da tensão de alimentação, é contrabalanceado por um valor máximo de 30V dado pelas características do transistor.

A resistência de fonte (Rs) é calculada tendo em conta o ponto médio da reta de carga, com 2,5 mA, e uma tensão de comporta de -2V que nos leva a 820 ohms.

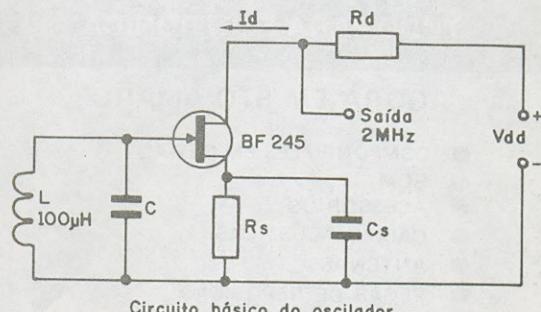


FIGURA 1

A resistência de dreno deve ser calculada de modo a proporcionar 2V com uma intensidade de corrente de 2,5 mA. Isso nos leva à:

$$Rd = 2/2,5 \times 10^{-3} = 800 \text{ ohms}$$

O valor comercial mais próximo a ser adotado é de 820 ohms.

O capacitor em paralelo com a bobina de 100 μ H para uma freqüência de 2 MHz é calculado por:

$$\begin{aligned}
 C &= 1/(L \times (2 \times \pi \times f)^2) \\
 C &= 1/(100 \times 10^{-6} \times (2 \times 3,14 \times 2 \times 10^6)^2) \\
 C &= 1/(100 \times 10^{-6} \times (6,28 \times 2 \times 10^6)^2) \\
 C &= 1/(100 \times 10^{-6} \times (157,75 \times 10)^1)^2 \\
 C &= 1/100 \times 157,75 \times 10^6 \\
 C &= 1/15775 \times 10^6 \\
 C &= 1/15,75 \times 10^9 \\
 C &= 63,4 \text{ pF}
 \end{aligned}$$

O valor comercial mais próximo que pode ser usado é 56 pF ou então 68 pF. O valor menor deve ser preferido no sentido de que já existe uma capacidade distribuída a ser somada entre as espiras do indutor.

Na freqüência de ressonância o circuito apresentará a seguinte impedância:

$$\begin{aligned}
 Ro &= 2 \times \pi \times f \times L \times Q \\
 Ro &= 2 \times 3,14 \times 2 \times 10^6 \times 100 \times 10^{-6} \times 100 \\
 Ro &= 6,28 \times 20\,000 \\
 Ro &= 62\,800 \text{ ohms}
 \end{aligned}$$

Para que ocorra a manutenção das oscilações, é preciso que o transistador apresente entre a massa e a comporta uma resistência negativa (devida a C_s e C_{11s}) igual ou menos que Ro .

FEKITEL

TUDO PARA ELETRÔNICA

AGORA EM STO AMARO

- COMPONENTES EM GERAL
- SOM
- ACESSÓRIOS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- ANTENAS
- PEÇAS DE REPOSIÇÃO
- MATERIAL ELÉTRICO
- FERRAMENTAS
- LIVROS E REVISTAS

Facilitamos Pagamentos

ESTAMOS À SUA ESPERA

FEKITEL

CENTRO ELETRÔNICO LTDA

Rua Barão de Duprat nº 312
Sto Amaro — Tel. 246-1162 — CEP. 04743
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

Podemos então calcular:

C_{11s} partindo de $C_{11s} = 5 \text{ pF}$ e $g_{21s} = 28 \text{ mS}$, segundo a fórmula:

$$C_s = \frac{Ro \cdot g_{21s} \cdot C_{11s}}{2} \pm \sqrt{\frac{(Ro \cdot g_{21s} \cdot C_{11s})^2}{2} - \frac{(1+g_{21s} \cdot R_s)^2}{2\pi \cdot f \cdot R_s}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Onde: } Ro &= 62 \text{ k} \\
 C_{11s} &= 5 \text{ pF} \\
 g_{21s} &= 28 \text{ mS} \\
 f &= 2 \text{ MHz} \\
 R_s &= 820 \text{ ohms}
 \end{aligned}$$

$$C_s = \frac{62 \times 10^3 \times 28 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-12}}{2} \pm \sqrt{\frac{(62 \times 10^3 \times 28 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-12})^2}{2} - \frac{(1+28 \times 10^{-3} \times 820)^2}{2 \times 6,28 \times 2 \times 10^6 \times 820}}$$

$$C_s = \frac{8680 \times 10^{-12}}{2} \pm \sqrt{\frac{(4340 \times 10^{-12})^2}{2} - \frac{(1+22,96 \times 10^9)^2}{20,598 \times 10^9}}$$

$$C_s = 4340 \times 10^{-12} \pm \sqrt{18,83 \times 10^{-18} - \left(\frac{22,96 \times 10^9}{20,598}\right)^2}$$

$$C_s = 4340 \times 10^{-12} \pm \sqrt{18,83 \times 10^{-18} - 1,16 \times 10^{-18}}$$

$$C_s = 4340 \times 10^{-12} \pm 4,20 \times 10^{-9}$$

$$C_s = 4340 \times 10^{-12} \pm 4200 \times 10^{-12}$$

Temos duas soluções

$$a) C_s = 4340 + 4200 \Rightarrow 8540 \times 10^{-12}$$

8540 pF

$$b) C_s = 4340 - 4200 \Rightarrow 140 \times 10^{-12}$$

140 pF

Isso significa que o oscilador operará com qualquer valor entre 140 pF e 8 540 pF (8,5 nF). O melhor para um circuito prático é utilizar um valor ligeiramente maior que o mínimo calculado, como por exemplo 150 pF ou mesmo 180 pF.

Ligando em paralelo um variável de 100 pF, por exemplo, pode-se chegar facilmente a um sinal de saída perfeitamente senoidal.

O circuito final obtido é mostrado na figura 2.

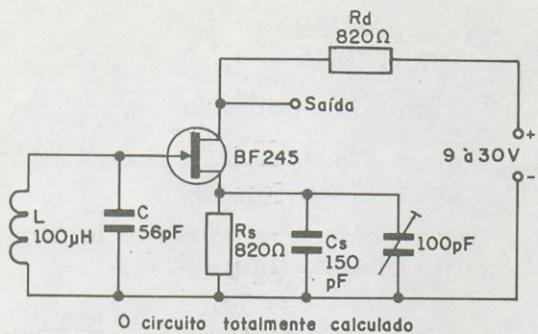


FIGURA 2

Pré-amplificador de 144 MHz

Trata-se também de um circuito básico em que calcularemos diversos componentes. Partindo do mesmo procedimento o leitor pode projetar seu pré-amplificador para FM, TV ou outras faixas de VHF com excelente rendimento.

O circuito básico, sem os valores dos componentes é mostrado na figura 3.

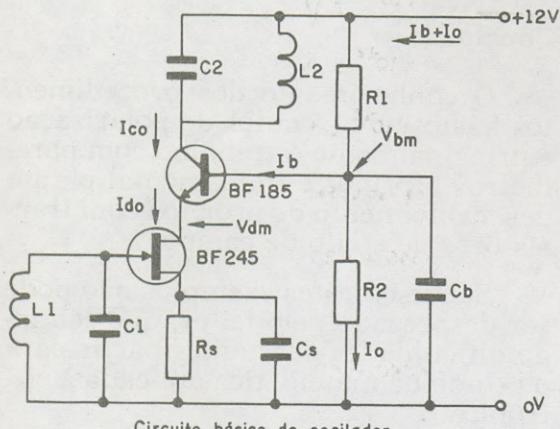


FIGURA 3

O ganho deste circuito deve ser alto, e o nível de ruído baixo.

Os circuitos ressonantes apresentam um fator de qualidade $Q=30$ com carga. Na sintonia de 144 MHz, L1 e L2 precisam de uma capacitância de aproximadamente 15 pF. A tensão de alimentação é de 12V.

Começamos por fixar o ponto médio de funcionamento, segundo a reta de carga. Por razões de linearidade, de

dispersão e de amplificação, temos $I_d = I_{DSS}$ e $I_d = 0$. Para $U_{DSS} = 10$ mA, podemos adotar como ponto médio de funcionamento:

$$V_{GS} = 1 - V$$

$$I_{D0} = 5,7 \text{ mA}$$

Calculamos então R_s :

$$R_s = V_{GS}/I_{D0}$$

$$R_s = 1/5,7 \times 10^{-3} = 175 \text{ ohms}$$

A corrente de base será:

$$I_{C0} = I_{D0} = 5,7 \text{ mA}$$

De acordo com a curva, para $I_c = 5,7$ mA, obtemos um ganho de corrente de $B = 85$, e para $I_B = I_{C0}/B = 5,7 \times 10^{-3}/85 = 67 \times 10^{-6} \text{ A}$ ou $67 \mu\text{A}$.

Considerando-se a dispersão, arredonda-se este valor para 100 μA .

Polarização de base:

A corrente através do divisor R_1/R_2 deve ser maior que $I_s \text{ max}$, que consideramos $I_o = 1 \text{ mA}$. Visto que, T1 não opera corretamente a não ser que V_{dm} seja pelo menos de 5V, entre dreno e massa, e como a base de T2 se encontra a $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$ a mais que V_{dm} , pode-se dividir a tensão disponível de 12V da seguinte maneira:

$V_{dm} = 6 \text{ V}$ para um transistador e $V_{Bm} = 6,7 \text{ V}$ para outro transistador.

Temos então:

$$R_1 = (V_{cc} - V_{Bm})/(I_o + I_{Bmax})$$

$$R_1 = (12 - 6,7)/(1 + 0,1) \times 10^3$$

$$R_1 = 4,8 \times 10^3$$

$$R_1 = 4,8 \text{ K}$$

$$R_2 = V_{Bm}/I_o$$

$$R_2 = 6,7/1 \times 10^3$$

$$R_2 = 6,7 \text{ K}$$

O capacitor de desacoplamento C_s e C_b pode ser determinado da maneira convencional. Em geral, para esta freqüência 470 pF são suficientes para exercer a função desejada.

A resistência de carga de T1 é constituída pela resistência de entrada de T2, funcionando em base comum. Para $I_c = 1 \text{ mA}$ e uma freqüência de 100 MHz, o fabricante dá $g_{1b} = 35 \text{ mS}$ de condutância. Para $I_c = 5,7 \text{ mA}$ pode-se adotar para g_{11b} como aproximação 100 mS, o que significa que T1 estaria carregado com uma resistência inferior a 10 ohms.

O cálculo de C1 de sintonia é simples:

Para o BF245, em $f = 144$ MHz, $g_{11s} = 0,1$ mS temos uma resistência de entrada de $r_{11s} = 4$ mS que nos leva a:

$$C_{11s} = g_{11s}/2 \times \pi \times f$$

$$C_{11s} = 4 \times 10^{-3}/(6,28 \times 144 \times 10^6)$$

$$C_{11s} = 4,4 \times 10^{-12} F$$

$$C_{11s} = 4,4 \text{ pF}$$

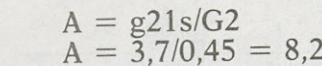
Considerando a capacidade total de sintonia de saída é semelhante:

A capacidade de saída de T2 (C22b) varia pouco com a intensidade de corrente de coletor, podendo ser dada $C22b = 1,6 \text{ pF}$, segundo informações do fabricante para $I_c = mA$.

$$C_2 = C - C_{22b}$$

O ganho de tensão:

Partindo dos seguintes dados do fabricante: $g_{21s} = 3,7 \text{ mS}$ para $V_{gs} = -1V$ temos:



O ganho de potência:

$$Ap = A^2(G2/G1) = 8,2^2 \times 0,45/0,55)$$

Estes cálculos todos nos levam ao circuito final da **figura 4**.

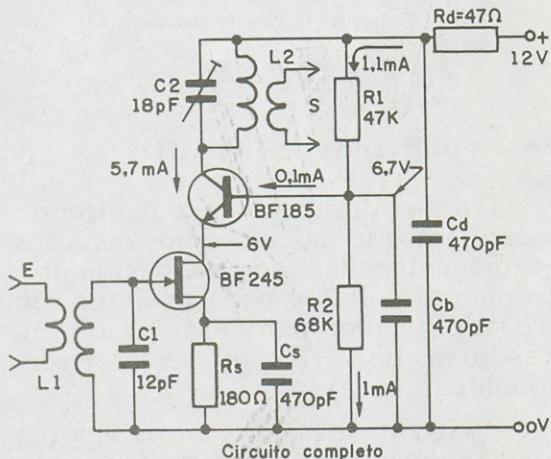


FIGURA 4

Conclusão

O conhecimento dos procedimentos básicos de cálculos de polarização e principalmente o trabalho com parâmetros híbridos é fundamental para o desenvolvimento de projetos com transistores de efeito de campo.

Seu uso nestes exemplos não pode ser desprezado pelo leitor, que sentindo dificuldades deve antes partir para o estudo da matemática aplicada à eletrônica.

Na verdade, se o leitor já conhece bem os procedimentos que envolvem o cálculo de circuitos com transístores comuns, a sua utilização com transístores de efeito de campo não se constitui em nenhum mistério.

Voltaremos oportunamente com novos projetos e aplicações dos transistores de efeito de campo.



Seção de Reparação



Sergio R. Antunes

CONSERTOS DE 3X1

Neste artigo, analisaremos os defeitos e o roteiro de reparação de um aparelho de som 3X1. Iniciaremos fazendo uma análise teórica do circuito.

Na figura 1 apresentamos o diagrama em blocos de um aparelho 3X1. Ele contém os seguintes estágios:

- 1 — Amplificador de RF e conversor de FM.
- 2 — Amplificador de RF, oscilador e conversor de Am.
- 3 — FI e detetor de Am e FM.
- 4 — Demodulador múltiplo de FM estéreo.
- 5 — Pré-amplificador para o toca-disco.
- 6 — Pré-amplificador para o tape-deck.
- 7 — Circuito tonal.
- 8 — Amplificador de potência.
- 9 — Fonte de alimentação.

Chamamos de 3X1 porque ele possui basicamente 3 aparelhos em um só: rádio AM/FM, toca-disco e tape-deck.

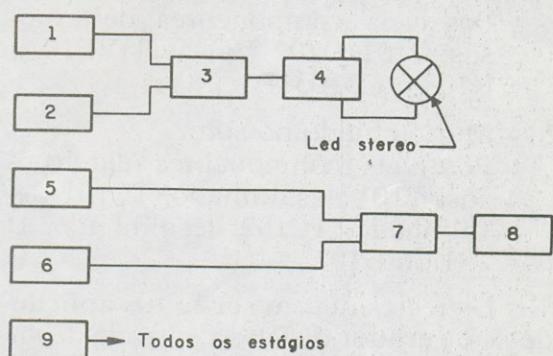


FIGURA 1

1 — AMPLIFICADOR RF FM

Este estágio recebe os sinais de RF transmitidos pelas emissoras de FM (87 a 109Mhz).

O sinal da antena de FM é injetado em L101 (figura 2) e em seguida via C102 é aplicado ao transistador amplificador de RF Q101. O sinal que sai do coletor de Q101 é aplicado ao emissor de Q102 (conversor). No coletor de Q102 obtemos o resultado do batimento da frequência de RF mais a frequência do oscilador local, o resultado na FI de 10,7Mhz.

T101 é o primeiro transformador de FI.

TC101 é o trimer para ajuste de ganho de sinal.

L103 ajusta o ganho em baixas freqüências.

TC102 é o ajuste fino para o variável.

D103 é o diodo limitador e discriminador de FM.

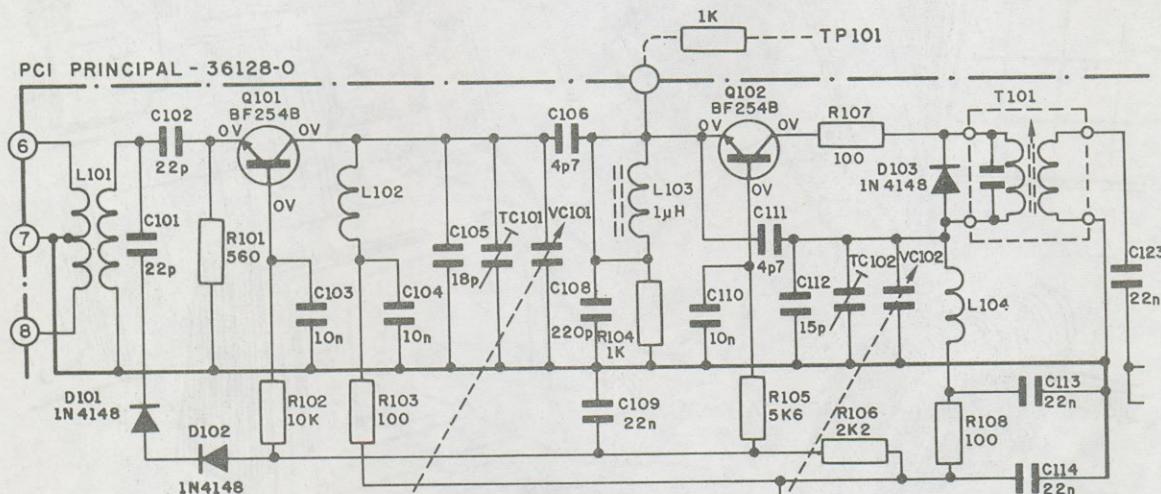


FIGURA 2

Os principais defeitos deste estágio são:

1 — Não sintoniza FM

Possíveis componentes defeituosos: Q101, Q102, Variável (VC101), R108 ou D103

2 — Muito chiado no som

Possíveis componentes defeituosos: T101 desalinhado, TC101 desalinhado, TC102 desalinhado, D101 ou D102.

Os testes devem ser feitos aplicando-se o gerador de RF na entrada de antena, sintonizado em 90Mhz e ir seguindo o sinal com o osciloscópio, até descobrir o ponto de interrupção. Ali está localizado o componente defeituoso.

Não tendo o osciloscópio, medir tensão DC dos transistores e, algumas vezes, torna-se necessário medir a resistência ôhmica entre os elementos do

transistor (base-emissor, base-coletor e emissor-coletor).

2 — AMPLIFICADOR RF AM

Sumariamente, o funcionamento de AM dá-se da seguinte forma (figura 3): o sinal de AM é captado pela bobina de antena AM. A sintonia é feita através de TC103 e TC104 fazem o ajuste fino da sintonização.

Q104 amplifica o sinal de RF de AM. Os componentes adjacentes polarizam e estipulam a faixa de freqüência a ser amplificada, que é da ordem de 525 a 1650Khz.

O defeito mais comum é o desalinhamento da bobina de antena. O alinhamento deve ser feito da seguinte forma:

Ligar o gerador de RF através de um enrolamento na bobina de antena,

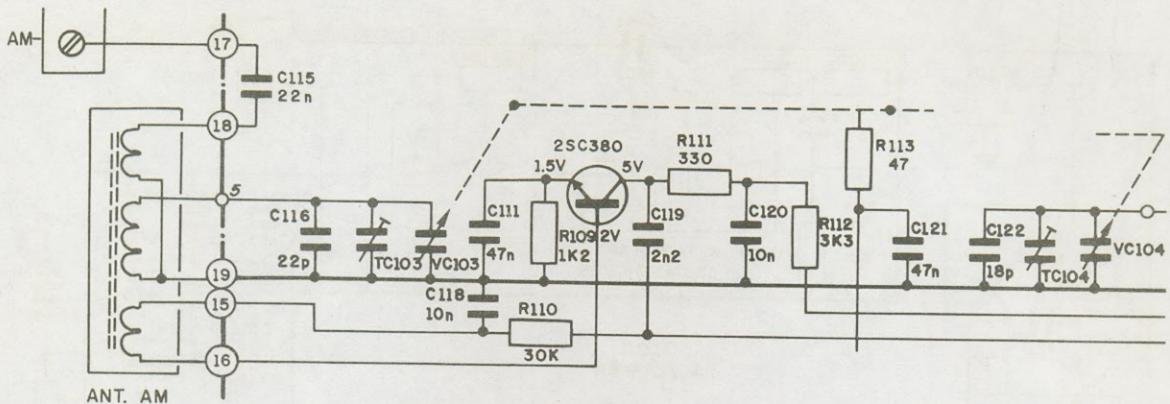


FIGURA 3

conforme a **figura 4**. Coloque um voltímetro eletrônico na saída do alto-falante. Ajuste para a máxima saída. Ajuste o gerador para 1600Khz. Sintonize o rádio em 1600Khz. Ajuste TC104. Ajuste o gerador para 600Khz. Sintonize o rádio em 600Khz. Ajuste o ferrite da bobina de antena (**figura3**). Coloque o gerador em 1400Khz. Sintonize o DIAL também em 1400Khz. Ajuste TC103 para a máxima saída.

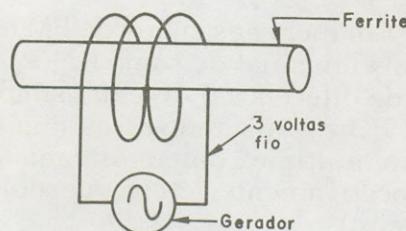


FIGURA 4

Verifique se não há mau contato e se o ferrite da bobina de antena não está trincado.

O teste básico desta etapa é injetar sinal com a chave de fenda nos pontos críticos do circuito (transistores, capacitores, etc.).

3 - ELE. DETECTOR AM/EM

Utilizando-se do circuito integrado TA7614AP, que faz todo o processamento da amplificação de FI de AM (455Khz) e FM (10,7Mhz). Vamos descrever sua pinagem:

PINO	FUNÇÃO
1	Terra
2	Saída detetor AM
3	VCC 7,5V
4	Saída do AFC FM
5	Saída detetor FM
6	Entrada detetor FM
7	AGC
8	Entrada FI de AM
9	Filtro
10	Saída FI FM
11	Comutação Am/FM
12	Entrada FI/FM
13	Entrada misturador RF AM
14	VCC (7,5V)
15	Saída misturador AM
16	Oscilador local AM

Internamente a este integrado (**figura 5**) temos os blocos interligados do oscilador local de AM ao misturador e deste ao bloco amplificador de FI. O mesmo acontece com os blocos de FM: estão ligados internamente, o circuito de FI com o detetor e com o AFC. O AFC é o controle automático de frequência para o receptor de FM.

Os componentes adjacentes ao CI são para polarização e filtragem

CF101 é um filtro cerâmico de 10,7Mhz.

T104 é a bobina para armadilha de 10,7Mhz durante a deteção de FM

T102 é a armadilha de 455Khz para o detetor de AM.

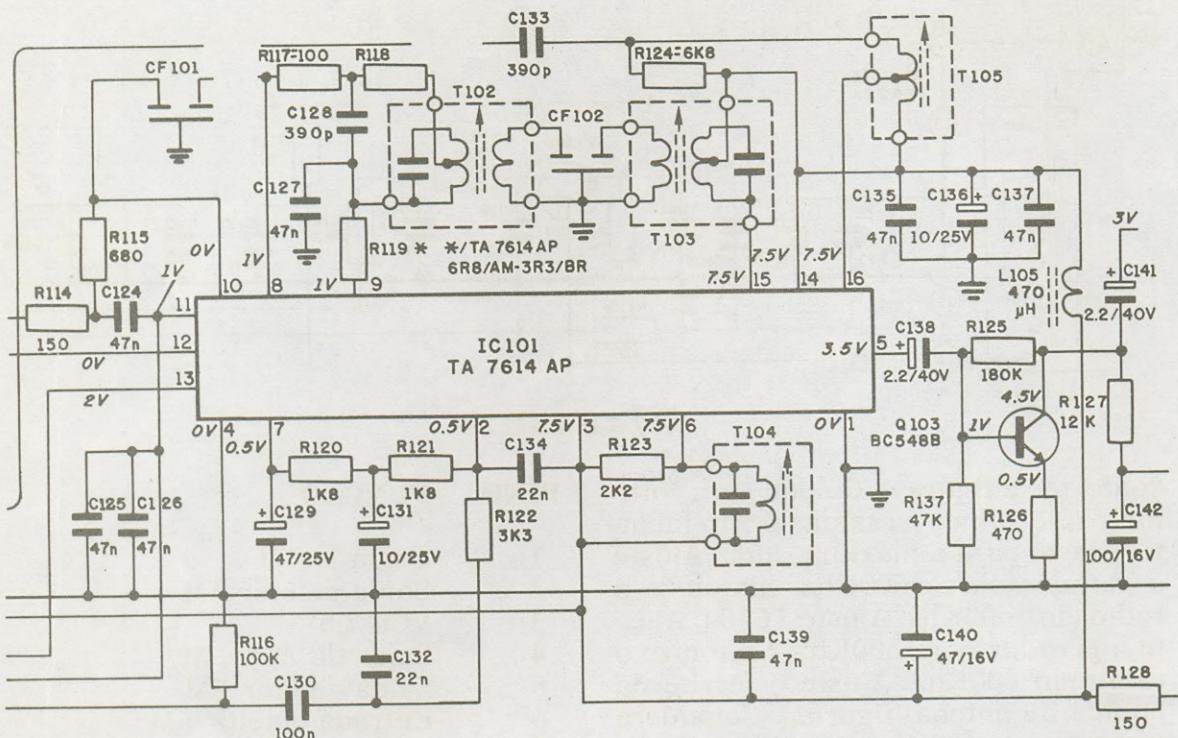


FIGURA 5

T105 é a bobina osciladora de AM.

Q103 é um amplificador denominado Buffer.

C138 é acoplamento e C140 faz a filtragem da linha de VCC (alimentação).

O estágio de FI é muito importante. É nele que temos a seletividade e o ganho de sensibilidade do sinal. A seletividade é a capacidade que o circuito tem de trabalhar precisamente dentro de uma determinada faixa de freqüência. A sensibilidade é o ganho de amplificação para sinais fracos. Estas duas funções são processadas pelo IC TA7698AP.

POSSÍVEIS DEFEITOS

1 — Volume muito baixo

Possíveis componentes: Q103, C138 ou C129.

2 — Não sintoniza nenhuma emissora

Possíveis componentes: IC101, Q103, R128 ou C140.

3 — Receptor sintoniza somente algumas emissoras.

Possível causa: Má calibragem. Retocar T102, T103, T104 e T105.

4 — DEMODULADOR MULTIPLEX EM ESTÉREO

Em meio aos sinais de FM estéreo, temos um sinal de soma (L+R), um sinal de diferença (L-R) e um sinal piloto de 19Khz. Utilizando esses sinais, o circuito multiplex obtém os canais L e R, respectivamente, left (esquerdo) e right (direito).

O sinal principal L+R é o sinal mono e quando a emissora transmite em estéreo, ela transmite junto o sinal piloto de 19Khz que fará com que o led indicador de estéreo se acenda.

Na multiplicação, o sinal 19Khz é sincronizado com a sub-portadora de FM que é de 38Khz.

Um circuito denominado PLL-elo travado por fase, compara o sinal da emissora, proveniente do demodulador de FM, com o sinal gerado a partir de um VCO.

VCO significa oscilador controlado por tensão, feito a base de varicap. A freqüência do VCO é de 76Khz. Este é dividido por 2 e temos os sinais de 38+38Khz. Um dos sinais de 38Khz é

ainda dividido por 2 e obtém-se o sinal piloto de 19Khz.

A figura 6 ilustra em blocos o processo para recuperar o sinal FM estéreo.

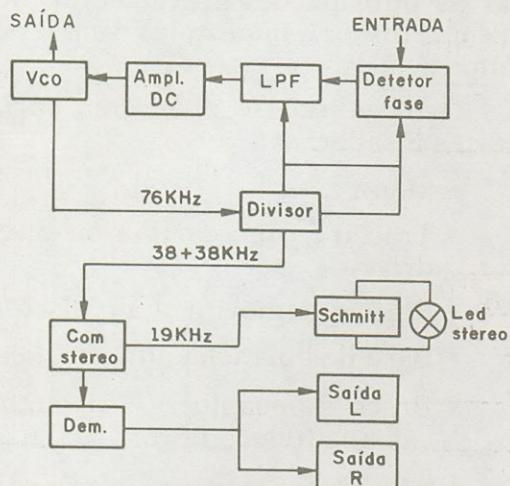


FIGURA 6

O circuito do demodulador FM estéreo está ilustrado na **figura 7**. O elemento básico do circuito é o integrado 1310.

PINO	FUNÇÃO
1	Alimentação (7 a 15V)
2	Entrada amplificador áudio
3	Saída amplificador áudio
4	Saída FM canal L
5	Saída FM canal R
6	Excitador da Lâmpada piloto
7	Terra
8	Filtro
9	Filtro
10	Monitor 19Khz
11	PLL (entrada)
12	Filtro
13	Filtro
14	Oscilador VCO 76Khz

O sinal de áudio retirado do circuito detetor é injetado no pino 2 do IC102. Após ser amplificado, sai pelo pino 3.

Internamente ao integrado, é feita toda multiplexação e toda correção, de acordo com o exposto pela **figura 6**.

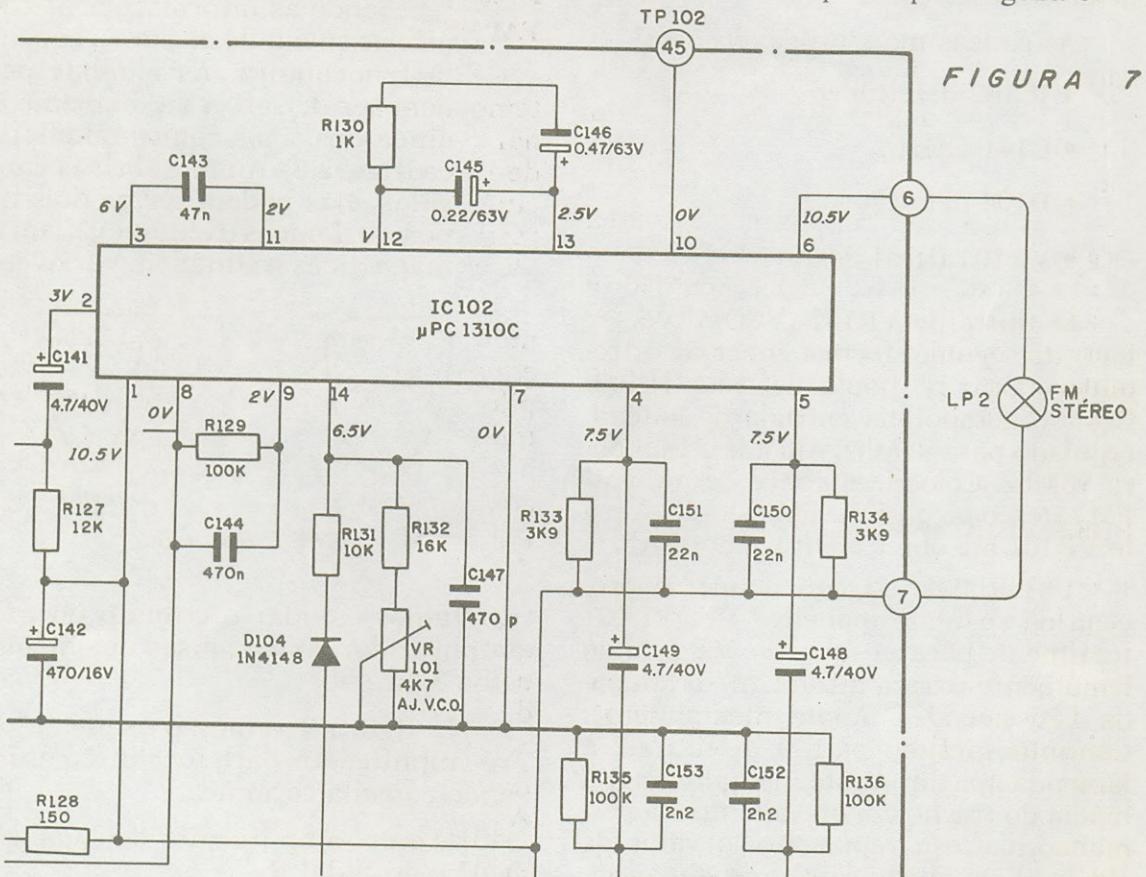


FIGURA 7

Devido ao fato de o controle do oscilador ser feito por tensão (VR101), dispensam-se o uso de bobinas e trimers.

D104 é um diodo limitador.

R150 é resistor de carga.

C148 acopla o sinal de áudio de FM estéreo para o canal R e C149 faz o mesmo para o canal L.

C143 acopla o sinal de áudio ao detector de fase - PLL.

Os filtros tem a função de converter pulsos do circuito PLL em tensão DC. Esta tensão DC é realimentada ao VCO a fim de converter pulsos do circuito PLL em tensão DC. Esta tensão DC é realimentada ao VCO a fim de corrigir a fase do sinal. Somente quando a fase do sinal estiver travada é que a lâmpada indicadora de estéreo se acenderá e teremos um sinal recebido em estéreo.

O defeito mais comum é não sintonizar em estéreo.

As causas mais prováveis são:

- IC102 defeituoso
- C141 aberto
- D104 defeituoso
- VR101 desajustado

O ajuste de VR101 (VCO) deve ser feito da seguinte forma: conectar o freqüencímetro no ponto de teste TP102. Ligar o gerador na entrada de antena, regulado para 98Mhz. Ajustar o Dial para 98Mhz. Coloque a chave de AM-FM-FM estéreo na posição FM estéreo. Ajuste VR101 até obter a leitura de 19Khz.

Se não tiver o freqüencímetro, proceda da seguinte maneira: gire VR101 totalmente para a esquerda. Vá girando lentamente para a direita, até a lâmpada LP2 acender. Anote mentalmente. Continue girando para a direita até a lâmpada apagar. Anote mentalmente. A média do trecho em que a lâmpada permaneceu acesa representa o valor de 19Khz. Este ajuste sairá aproximado.

5 — PRÉ-AMPLIFICADOR PARA O TOCA-DISCO

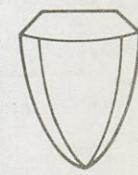
O toca-disco tem como função retirar as informações gravadas nos sulcos dos discos, equalizá-las e enviar ao amplificador.

O toca-disco se divide em várias partes a saber:

- Motor
- Tração (polia, correia ou direct drive)
- Prato que movimenta o disco
- Base de borracha antiestática
- Braço fonocaptor — sustenta a cápsula fonocaptora.
- Cápsula fonocaptora — transforma vibrações mecânicas em corrente elétrica.
- Agulha — tem por função variar a direção dos seus pontos de contato ao trilhar o sulco do disco, recebendo as informações mecânicas e enviando-as para a cápsula fonocaptora. As agulhas podem ser de safira ou diamante e ainda dos tipos cônica ou elíptica (**figura 8**). Ainda sobre as cápsulas, elas podem ser de dois tipos: cerâmicas (relutância fixa) e magnéticas (relutância variável).



Cônica



Elíptica

FIGURA 8

Vamos estudar o circuito do pré-amplificador do toca-disco de um aparelho 3X1.

Na **figura 9** vemos o esquema do pré-amplificador para toca-disco, utilizando cápsula cerâmica.

Q401 é o pré-amplificador do canal L e Q402 é do canal R.

As mais completas Obras já publicadas no Brasil !

ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



SEIS VOLUMES EM FORMA DE CURSO

- Um volume dicionário de informática com 220 páginas.
- Um volume sobre eletrônica geral com 600 páginas.
- Um volume sobre eletrônica digital com 840 páginas.
- Um volume sobre prática de eletrônica digital e microprocessadores com 640 páginas.
- Um volume sobre microprocessadores com 800 páginas.
- Um volume sobre manual de circuitos integrados com 600 páginas.

UMA OBRA COM 3.120 PÁGINAS COM ENCADERNAÇÃO LUXUOSA TOTALMENTE ILUSTRADA



CEDM – EDITORA LTDA.
Av. Higienópolis, 436
Caixa Postal, 1642 - Fone (0432) 23-9674
CEP 86100 - Londrina - Paraná

Não mande dinheiro agora, você paga ao receber a coleção.
OBS.: As despesas com correio e fretes ficarão a cargo do cliente

SEIS VOLUMES DE ELET. DIG. E MICROPROC. POR:

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1 x Cz\$ 1.800,00 | EM UMA ÚNICA REMESSA |
| 2 x Cz\$ 914,00 | COM REMESSA EM 2 VEZES |
| 3 x Cz\$ 635,00 | COM REMESSA EM 3 VEZES |
| 4 x Cz\$ 488,00 | COM REMESSA EM 4 VEZES |
| 5 x Cz\$ 399,80 | COM REMESSA EM 5 VEZES |

PROGRAMAÇÃO EM BASIC



CINCO VOLUMES EM FORMA DE CURSO

- Um volume dicionário de informática com 324 páginas.
- Um volume sobre microcomputadores básicos e programação basic I com 408 páginas.
- Um volume sobre programação basic II com 428 páginas.
- Um volume sobre programação geral com 420 páginas.
- Um volume sobre desenvolvimento de programas com 372 páginas.

UMA OBRA COM 1.952 PÁGINAS COM ENCADERNAÇÃO LUXUOSA TOTALMENTE ILUSTRADA



CEDM – EDITORA LTDA.
Av. Higienópolis, 436
Caixa Postal, 1642 - Fone (0432) 23-9674
CEP 86100 - Londrina - Paraná

Não mande dinheiro agora, você paga ao receber a coleção.
OBS.: As despesas com correio e fretes ficarão a cargo do cliente

CINCO VOLUMES DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC POR:

- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1 x Cz\$ 980,00 | EM UMA ÚNICA REMESSA |
| 2 x Cz\$ 508,00 | COM REMESSA EM 2 VEZES |
| 3 x Cz\$ 350,00 | COM REMESSA EM 3 VEZES |
| 4 x Cz\$ 270,50 | COM REMESSA EM 4 VEZES |
| 5 x Cz\$ 223,50 | COM REMESSA EM 5 VEZES |

E6

NOME _____

EMPRESA _____

ENDEREÇO _____

CARGO _____ PROFISSÃO _____

CGC(CPF) _____ INSCR. EST. _____

FONE _____ RAMAL _____

CIDADE _____ ESTADO _____ CEP _____

E7

NOME _____

EMPRESA _____

ENDEREÇO _____

CARGO _____ PROFISSÃO _____

CGC(CPF) _____ INSCR. EST. _____

FONE _____ RAMAL _____

CIDADE _____ ESTADO _____ CEP _____

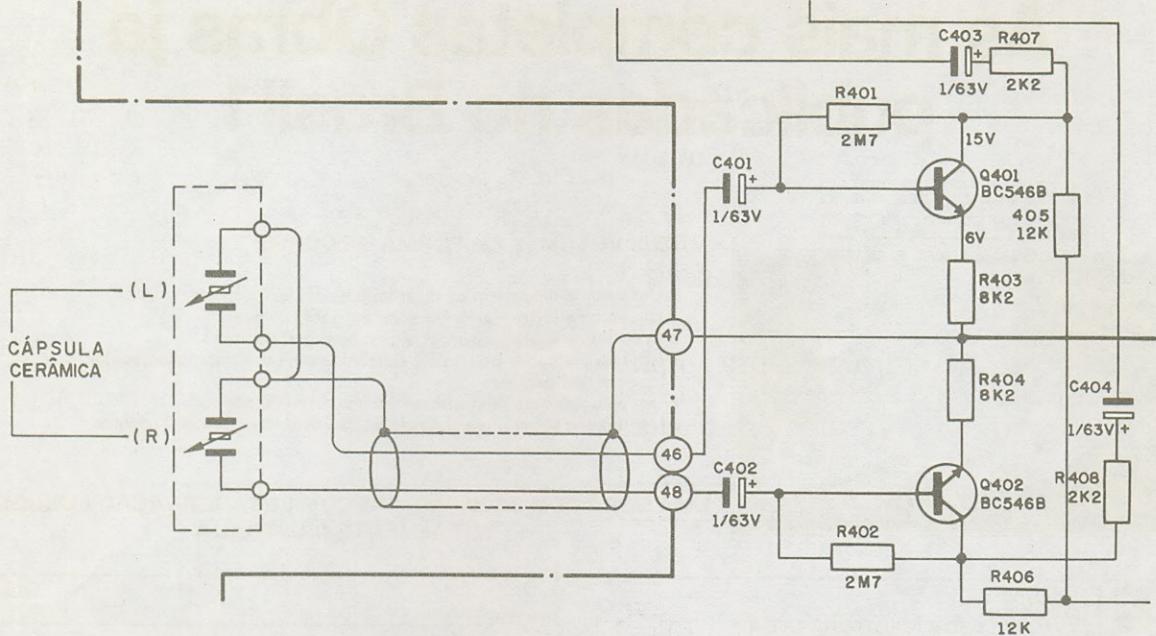


FIGURA 9

POSSÍVEIS DEFEITOS

- 1 — Chiado excessivo ao tocar discos.
Possíveis causas: agulha danificada, cápsula defeituosa ou C403 em curto.
- 2 — Baixo volume ao reproduzir os discos.

Possíveis causas: Q401 aberto, Q402 aberto, C401 aberto, C402 aberto ou C403 aberto.

- 3 — Só toca em um canal
Possíveis causas: Q401 ou Q402 danificados, R405 alterado ou R406 alterado.

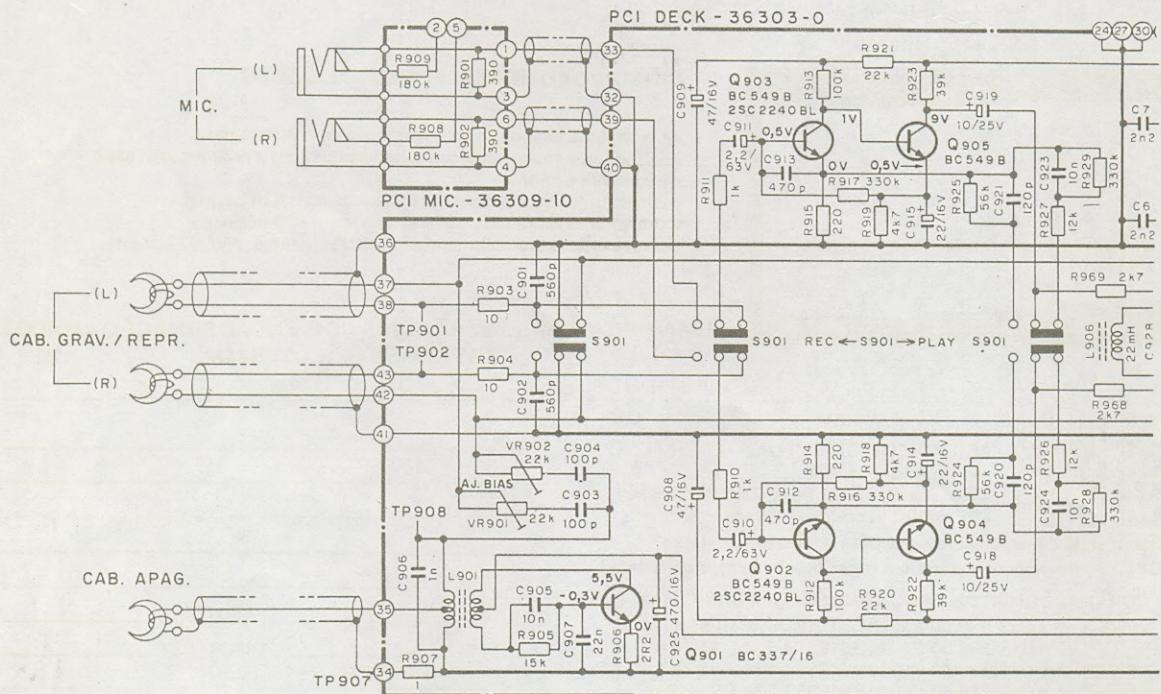


FIGURA 10

6 — PRÉ-AMPLIFICADOR PARA O TAPE-DECK

O sinal retirado da fita através da cabeça reproduutora é aplicado aos transistores e filtros para ser amplificado e eqüalizado.

Na figura 10 vemos o circuito esquemático de um pré para a seção do tape-deck de um 3X1.

Q903 e Q905 formam o pré-amplificador para o canal esquerdo. Descreveremos o circuito do canal esquerdo. O

canal direito é idêntico.

R915, R919, C915, R917, C913, C921, R921, R925, R911 e C911 formam a rede eqüalizadora. Após passar por este filtro, o sinal vai até o amplificador do tape-deck, formado por Q909 e Q911 (figura 11).

Q907 é o transistors muting. Ele corta o sinal de áudio toda vez que uma das teclas do tape é acionado.

Durante a gravação, o sinal a ser gravado também é aplicado ao eqüalizador e amplificador.

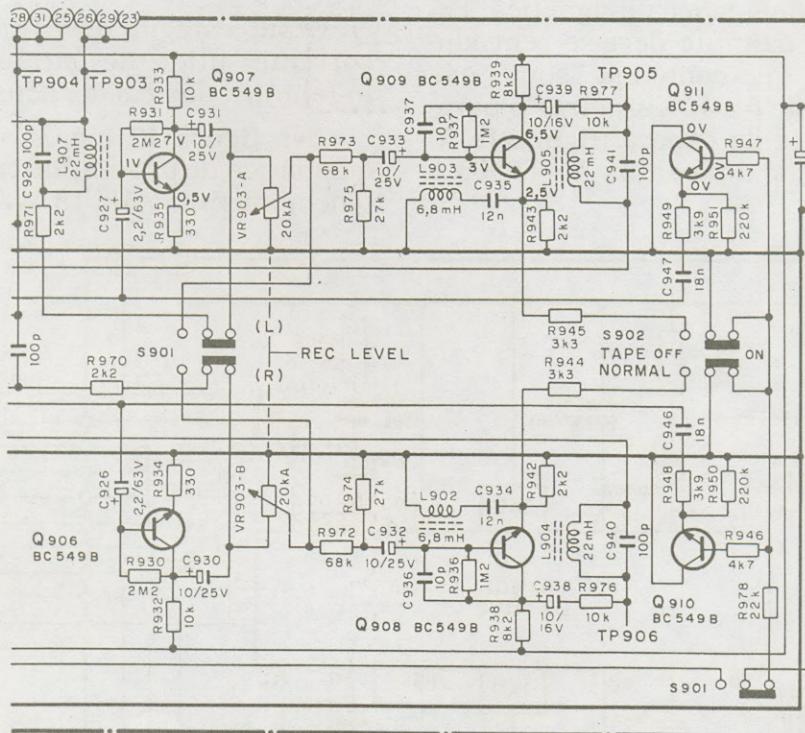


FIGURA 11

Q901 é o transistors oscilador BIAS e o circuito tanque é formado por C906, C907, L901 e C905. O ajuste da tensão de BIAS é feito por VR901 e VR902.

POSSÍVEIS DEFEITOS

Os defeitos mais comuns de um tape-deck de um 3X1 são:

1 — Som abafado, com excesso de graves.

Possíveis causas: cabeçote sujo ou Q903 ou Q905 defeituoso.

2 — Não grava.

Possíveis causas: cabeçote sujo, mau contato na chave S901, cabeça apagadora suja, Q901 defeituoso ou L901 interrompida.

NOTA: A limpeza dos cabeçotes pode ser feita com um cotonete umidecido em álcool isopropílico, passando-se no sentido horizontal do cabeçote.

3 — Não reproduz sons agudos.

Possíveis causas: Algum componente do equalizador defeituoso (R915, R919, C915 etc.) ou Azimute desalinhado.

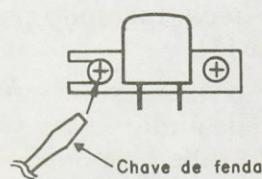


FIGURA II-A

O azimute é o posicionamento geométrico de uma cabeça magnética. Para ajustar o azimute deve-se reproduzir uma fita que contenha "sons" nas freqüências de 6 a 10Khz; girar o parafuso de ajuste da cabeça (**figura 11 A**) até obter a máxima saída no TP903 e no TP904.

7 — CIRCUITO TONAL

O circuito tonal é composto por 4 potenciômetros que ficam à disposição do usuário. São eles: controle de volume, controle de graves, controle de agudos e balanço.

O defeito mais comum é um ruído ao girar o controle de potenciômetro. A solução é tentar limpar com benzina o eixo interno do potenciômetro. Se não obter resultados, substituí-lo.

8 – AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

Este estágio deve produzir uma corrente suficiente para excitar os alto-falantes das caixas acústicas.

Na figura 12 temos o circuito esquemático de um amplificador cuja potência máxima é de 15 Watts.

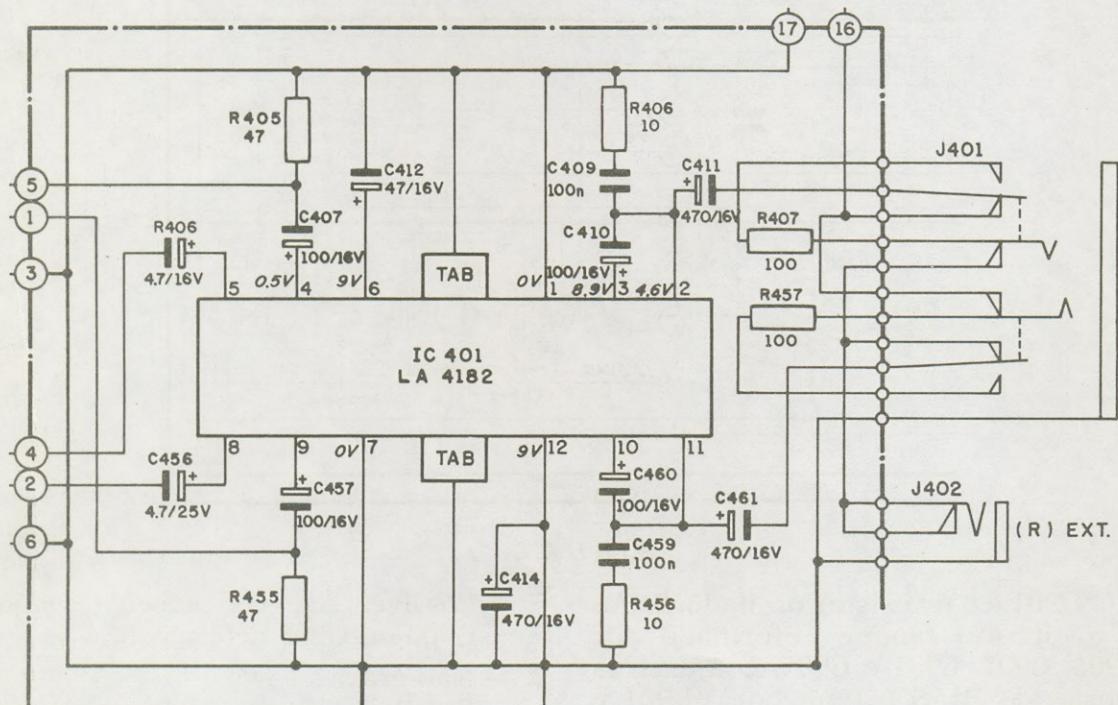


FIGURA 12

O principal componente deste estágio é o integrado LA4142.

PINO FUNÇÃO

- 1 Terra
 - 2 Saída amplificador canal L

- 3 Entrada amplificador canal L
 - 4 Realimentação
 - 5 Entrada excitador L
 - 6 Regulação e filtragem
 - 7 Terra

- 8 Entrada excitador R
- 9 Realimentação
- 10 Entrada amplificador canal R
- 11 Saída amplificador canal R
- 12 VCC - alimentação

Internamente, o bloco excitador está ligado ao bloco amplificador e estão realimentados entre si proporcionando melhor ganho de sinal.

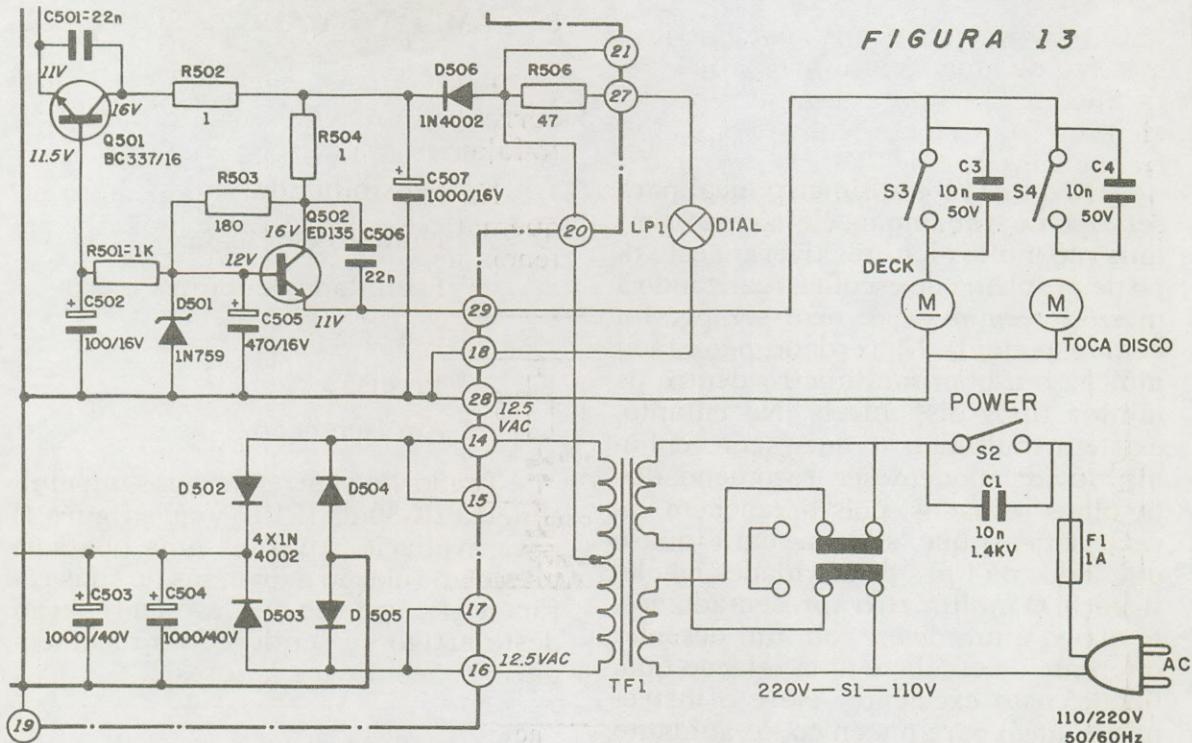
O defeito mais provável para este

círcuito é a queima do integrado, que deve ser substituído por outro idêntico.

Finalmente, abordaremos o último estágio de um aparelho 3X1.

9 — FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Retira-se as tensões de AC do secundário do transformador TF1. Através do sistema de retificação em ponte (D502 a D505) retiramos tensões DC. O circuito está ilustrado na figura 13.



O transistão Q501 regula a tensão para todos os circuitos. Q502 e o zener D501 regulam a tensão para os motores do toca-disco e deck.

POSSÍVEIS DEFEITOS

1 — Aparelho não funciona

Possíveis causas: fusível queimado, chave S1 danificada, D502 a D504 queimados, C503 ou C504 em curto ou Q501 defeituoso.

2 — Não funciona motor do deck

Possível causa: motor defeituoso.

3 — Não funciona motor do toca-disco

Possível causa: motor defeituoso.

4 — Não funcionam nenhum dos motores Possíveis causas: Transistor Q502 defeituoso, D501 aberto, C505 em curto ou D506 aberto.

5 — Lâmpada do DIAL Não funciona Possíveis causas: LP1 queimada, R47 defeituoso ou Falta de "terra" em um dos terminais da lâmpada.

A fonte de alimentação é o estágio mais propenso a dar defeitos e por isso, deve ser o primeiro a ser examinado pelo técnico.

Escolhendo um bom multímetro

Qual seria o multímetro ideal para seu tipo de trabalho na eletrônica? Certamente muitos leitores tiveram este tipo de problema de escolha, realizando a mesma pergunta que nem sempre foi bem respondida. Na verdade, não é fácil indicar um bom multímetro dentre os muitos tipos disponíveis. No entanto, existem multímetros que, sem nenhuma dúvida, podem ser recomendados de olhos fechados, pois preenchem características que servem para quase que todos os tipos de atividades na eletrônica. O multímetro apresentado neste artigo é um deles: com um desenho diferente de escala, e uma relação qualidade/custo excelente, ele é o instrumento ideal para o técnico, o estudante e o hobista. Neste artigo analisamos este instrumento, de uma forma que sirva de orientação para as inúmeras consultas recebidas pela ELÉCTRON.

Um multímetro para ser bom deve preencher certos requisitos mínimos cujos parâmetros dependem muito da atividade de cada um.

De um modo geral, um multímetro que satisfaz o engenheiro ou o projetista avançado também satisfará o estudante e o hobista, mas neste caso existe o fator custo que deve ser levado em conta. Podemos resumir os requisitos na seguinte forma:



- * Sensibilidade
- * Número de escalas
- * Facilidade de leitura e uso
- * Custo
- * Precisão
- * Apresentação

Tendo sido entregue a nós um multímetro IK-30 da ICEL (Veja a figura 1) para avaliação, tivemos uma boa surpresa em relação a diversas de suas características o que nos levou a redação deste artigo no sentido de o recomendarmos aos nossos leitores.

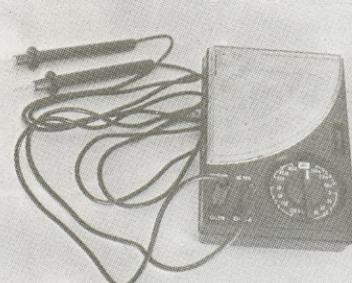


FIGURA 1

De fato, logo de início o multímetro surpreende pelo desenho de sua escala. A idéia de utilizar um instrumento triangular com o vértice (bobina móvel) no canto da caixa não tem apenas um resultado visual interessante.

De fato, trata-se de um aproveitamento melhor do espaço com a possibilidade de se aumentar a precisão do instrumento, conforme explicamos: veja na **figura 2** que, com o posicionamento indicado temos um curso de ponteiro de 10 cm aproximadamente. Para ter o mesmo curso num posicionamento normal a caixa deveria ter pelo menos 11 cm de largura. No entanto, a caixa do IK-30 tem apenas 8 cm de largura o que torna patente a economia de tamanho!

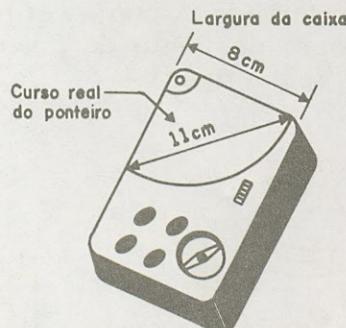


FIGURA 2

LIVROS PETIT

VÍDEO-CASSETE - TEORIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	
- Betamax e VHS, com adaptação NTSC/PAL	Cz\$ 110,00
CONSTRUA SEU COMPUTADOR POR MEIO SALÁRIO MÍNIMO:	
- Micro de bancada, p/prática de projetos, manutenção, assembler/código de máquina	Cz\$ 98,00
ELETROÔNICA DE VIDEOGAMES	
- Circuitos, Programação e Manutenção. Esquemas de Atari e Odissey	Cz\$ 68,00
MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES	
- Teoria, Técnica em Instrumentos. Apresentando os microprocessadores Z-80, 6502, 68.000 e guia do TK, CP e APPLE	Cz\$ 72,00
ELETROÔNICA DIGITAL - Teoria e Aplicação	
- Com esquemas dos modelos estudado	Cz\$ 56,00
ELETROÔNICA BÁSICA - Teoria e Prática	
- Mais FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc.	Cz\$ 30,00
TELEVISÃO - Teoria e Consertos-Cores/PB	
- Com esquemas dos modelos estudado	Cz\$ 70,00
TV-CORES E PRETO E BRANCO - CONSERTOS	
- Com esquemas dos modelos estudado	Cz\$ 78,00
RÁDIO - Teoria e Técnicas de Consertos	
- Mais FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc.	Cz\$ 40,00
SILK-SCREEN - P/Eletroônica, camiseta, chaveiros, adesivos, etc.	
- Com esquemas dos modelos estudado	Cz\$ 30,00
AUTOMÓVEIS - Guia de Manutenção	
- Mais FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc.	Cz\$ 38,00
FOTOGRAFIA	
- Com esquemas dos modelos estudado	Cz\$ 18,00
Atendemos pelo reembolso postal, com despesa postal por conta do cliente, mínimo de Cz\$ 50,00.	
Solicitemos aos nossos clientes citar o nome desta revista em seu pedido.	
PETIT EDITORA LTDA.	
CAIXA POSTAL 8414 - AG. CENTRAL	
01051 - SÃO PAULO - SP	
Av. Brig. Luiz Antônio, 383 - 2º- cj. 208	
CEP 01317 - Fone: (011) 36-7597	

Ora, como um curso maior de ponteiro na escala tem por consequência uma maior precisão de leitura, é óbvio que obtemos com um instrumento compacto a mesma precisão de um que teria maiores dimensões!

Por outro lado, o IK-30 apresenta um painel de controle bastante simples. Temos apenas uma chave de seleção de escalas e um ajuste de nulo além de 4 pontos de ligação das pontas de prova.

Com isso podemos realizar as seguintes medidas:

Resistências em 3 escalas (x1, x10 e x1k)

Tensões DC em 5 escalas (5, 25, 50, 250 e 1kV)

Tensões AC em 4 escalas (10, 50, 100, 500V e mais)

Correntes DC em 3 escalas (50 μA, 2,5 mA e 250 mA)

A sensibilidade atende a maioria das aplicações práticas, principalmente da oficina de reparação. Seu valor é de 10 000 ohms por volt na escala AC e 20 000 ohms por volt DC.

A precisão média das medidas é de 3% o que está bem abaixo da tolerância normal dos componentes usados.

Na **figura 3** temos o diagrama deste multímetro.

Uma única pilha de 1,5V serve como fonte de alimentação para as medidas de resistência. Este é um ponto importante a ser considerado, pois existem multímetros que empregam baterias especiais de 15V ou mesmo mais para as escalas mais altas de resistências as quais, são difíceis de serem obtidas em determinadas localidades. As pilhas de 1,5V, por outro lado, são encontradas em qualquer lugar.

Outro ponto importante a ser observado neste instrumento é a existência de escalas de decibéis de -20 a +62 dB. São 5 escalas que podem ser usadas neste tipo de medida.

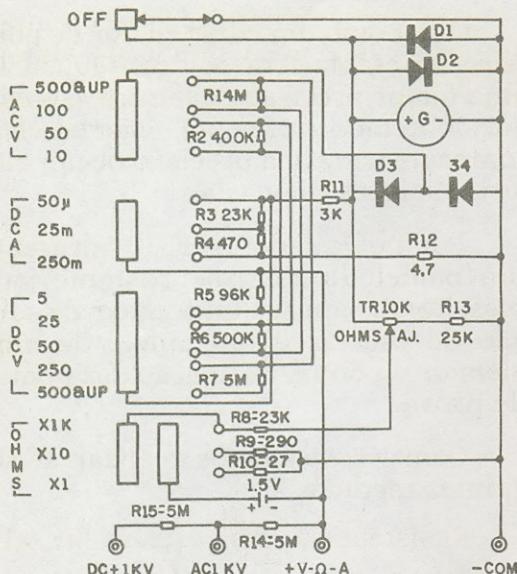


FIGURA 3

O multímetro ICEL IK-30 pesa apenas 280 gramas com as pontas de prova e pilhas o que facilita seu uso em trabalhos externos, pois pode ser levado na maleta de ferramentas com facilidade. Suas dimensões são: 117 x 76 x 32 mm.

O instrumento possui uma posição "OFF" que deve ser utilizada quando fora de uso para evitar danos no galvanômetro.

Utilização

O uso do IK-30 é extremamente simples, já que todos os ajustes e posicionamentos no sentido de escolher escadas são normais. Damos a seguir algumas instruções de uso para diversas medidas que também servem para multímetros de tipos semelhantes e que certamente serão de utilidade para o leitor que pretende ter um instrumento deste tipo.

a) Posicionamiento

Os multímetros devem ficar em posição horizontal para maior precisão e não serem apoiados em superfícies metálicas ou próximos de imãs para que seu sistema indicador não seja afetado por campos magnéticos.

Para maior precisão de leitura a escala escolhida deve ser tal que se tenha o valor no terço superior.

Nas medidas de tensões e correntes contínuas, a polaridade das pontas de prova deve ser observada.

Quando fora de uso, deve-se manter a chave seletora na posição "OFF".

b) **Medida de tensões contínuas**

Para a medida de tensões contínuas, a polaridade das pontas de prova deve ser observada. A ponta vermelha ficará sempre no ponto de potencial mais alto. Veja a **figura 4**.

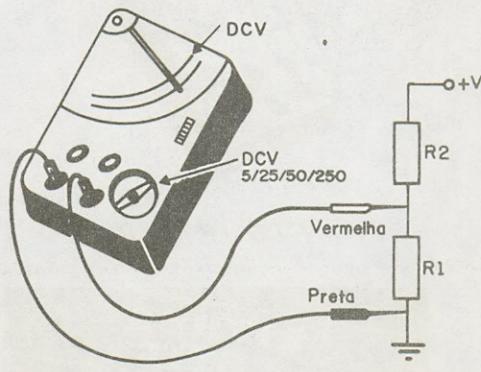


FIGURA 1

A escala escolhida deve ser a que permite a leitura no terço superior da escala, onde a precisão é maior.

Se não se tiver uma idéia da ordem de grandeza da tensão medida, começa-se colocando o multímetro na escala mais alta (500 & UP). A leitura da tensão é feita na escala correspondente (preta).

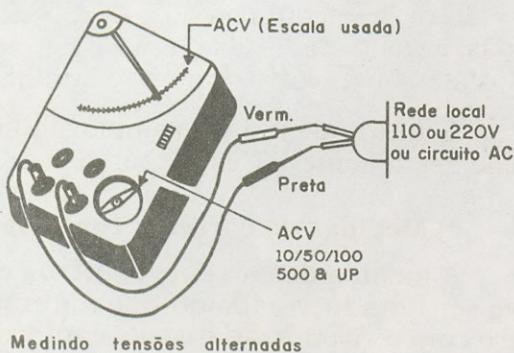
Para ler tensões acima de 500V as pontas devem ser encaixadas nos pinos DC + IKV e COM e posicione a chave seletora em 500 & UP.

Se o ponteiro tender a mover-se para a esquerda e não para a direita, é porque a polaridade da tensão medida é oposta a esperada. Inverta as pontas de prova.

c) Medições de tensões alternadas

As pontas de prova devem ser encaixadas em V-Ohms-A e COM, não havendo polaridade a ser observada.

A chave seletora deve ser colocada numa escala que permita a leitura da tensão esperada. Se não se souber a ordem de grandeza desta tensão deve-se inicialmente colocar a chave na escala mais alta: 500 & UP. Veja a figura 5.



Medindo tensões alternadas

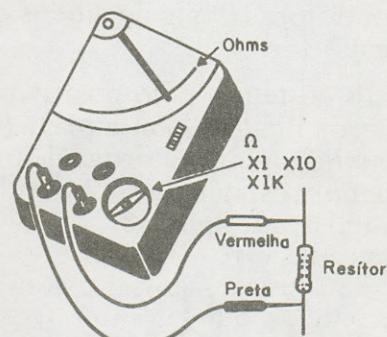
FIGURA 5

Procure ter a leitura no terço superior da escala, onde a precisão é maior.

Para leitura de tensões superiores a 500V a ponta deve ser colocada em AC 1kV em lugar de V-Ohms-A.

d) Medida de resistência

Existem duas possibilidades neste caso: medida da resistência de um circuito ou de um componente. Veja a figura 6.



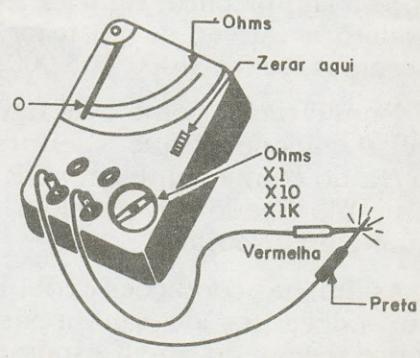
Medida de resistência fora do circuito

FIGURA 6

No caso da medida de resistência de um circuito, desligue a sua alimentação. Todas as medidas de resistência **devem** ser feita com o aparelho desligado.

Os bornes das pontas de prova devem ser conectados em COM e V-Ohm-A.

A escala selecionada deve ser a que permite a leitura da resistência desejada no terço superior da se possível. Veja a figura 7.



Zerando o multímetro

FIGURA 7

OFERTA



PUBLIKIT

TRANSFORMADORES

PRIMÁRIO: 110V
SECUNDÁRIO: 40V X 8A
 Possui ainda as seguintes tensões incluídas: 1V, 3V, 15V, 17V, 18V, 20V, 35V, 37V e 38V.
 Preço: Cz\$ 150,00

PRIMÁRIO: 110 — 220V
SECUNDÁRIO: 12 + 12X500 mA
 Preço: Cz\$ 30,00

PRIMÁRIO: 110 — 220V
SECUNDÁRIO: 22VX500 mA
 Preço: Cz\$ 30,00

PRIMÁRIO: 110 — 220V
SECUNDÁRIO: 6VX250 mA
 Preço: Cz\$ 28,00

Para pedidos via reembolso postal. Utilize o cupom da última página.

Antes de proceder à medida, devemos zerar o instrumento. Para isso encostamos uma ponta de prova na outra e ajustamos o Ohms-Adj para ler zero na escala.

Este procedimento é necessário para compensar a variação da tensão com o tempo da bateria interna.

Para medir a resistência não é preciso observar a polaridade das pontas a não ser no caso de verificação de polarização direta e inversa de junções semicondutoras (teste de diodos e transistores).

O IK-30 tem o pôlo positivo da pilha interna ligado à ponta preta (COM), o que significa que na prova de um diodo a menor resistência será obtida conforme mostra a figura 8.

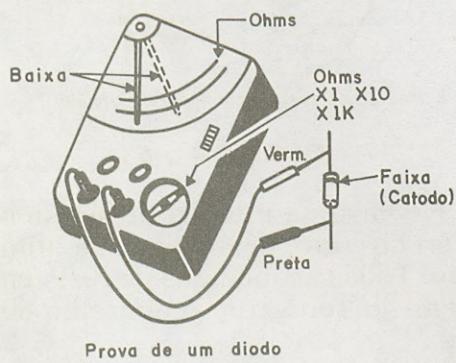


FIGURA 8

A maior resistência é obtida com a inversão das pontas de prova.

Na leitura é preciso tomar cuidado com os fatores de multiplicação. Assim, se a agulha parar num "5" e a chave seletora estiver na posição "X1k" deveremos ler $5 \times 1\,000 = 5\,000$ ohms.

Num circuito como o da figura 9 é preciso considerar que a leitura feita não é a do componente em si (R1) mas do mesmo ligado em paralelo com o restante do circuito.

Assim, nas condições de R1 bom, a leitura deve ser de uma resistência sempre menor do que a esperada por R1. Isso ocorre porque, R1 ligado em paralelo com qualquer outra resistên-

cia implica numa resistência equivalente menor que R1.

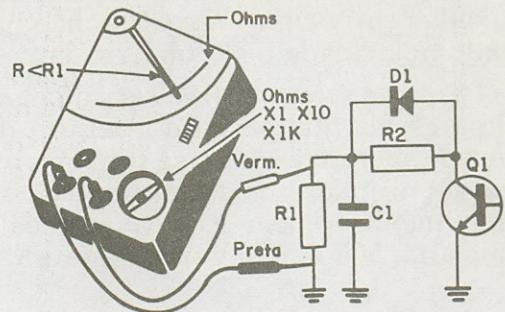
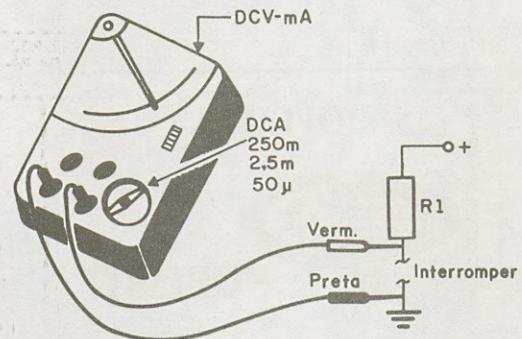


FIGURA 9

A leitura de um valor maior indica que certamente R1 está aberto.

e) Medidas de corrente contínua

A medida de corrente contínua deve ser feita intercalando-se o multímetro com o circuito analisado, conforme mostra a figura 10.



Medindo a corrente do R1

FIGURA 10

Este tipo de medida não é pois, muito comum, dada a necessidade de se fazer uma interrupção do circuito no local analisado.

A polaridade do circuito deve ser observada, já que a ponta vermelha deve ficar no local de onde vem a corrente (+) e a preta no local para onde ela flui.

A chave deve ser inicialmente posicionada na escala mais alta, principalmente se houver dúvidas quanto a ordem de grandeza da corrente medida.

f) Medidas de decibéis

A medida de decibéis deve ser feita sempre num circuito cuja impedância seja de 600 ohms. Isso significa que zero dB equivale a 1 mW de potência dissipado numa carga de 600 ohms, o que significa o aparecimento de uma tensão de 0,775 volts. Veja a **figura 11**.

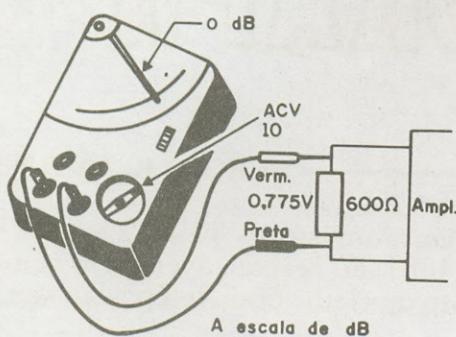


FIGURA 11

A medida é feita utilizando-se a escala de ACV (Volts alternados) colocando-se então uma ponta de prova em COM e a outra em V-Ohms-A.

Para a escala de 10V temos uma leitura direta, ou seja, os valores são dados ao lado diretamente em dB.

Para outras escalas devemos somar um valor, conforme se segue:

Escala:	Somar
10	0
50	14
100	20
500	34
1000	40

Por exemplo, se na escala de 100V AC for lido 18 dB, o valor real a ser considerado é 38 dB.



MULTÍMETROS ICEL		UTILIZANDO A CARTA RESPOSTA COMERCIAL DA PÁGINA 79		
MO	IK-105 Cz\$ 1.948,00	SK100 Cz\$ 3.870,00	IK180A Cz\$ 458,00	IK-25 Cz\$ 1.252,00
DE	30/15	100-10	2/2	20/10
LO	SEN-SIB	VAC	VDC	Digital 3 1/2 Dígitos
	30/15	0; 12; 30; 120; 300; 1200	6;30; 120; 300; 1200	0;15;60;150; 600;1200
		10;50;500	10;50;500; 1000	750V
		0; 3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200	0;5;10;50;500; 1000	0;0;6;3;16;60; 300;600;1200
		12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA; 12A	0;5;10;250mA	1000V
		(0,3;30;300)(mA)	60uA;	10A
OHMs	0-16MOHMs(x1; x10; x100; x1000)	0-20M OHMs (x1; x10; x100; x10K)	0-0;5m OHMs (x10;x1K)	0-2,0m OHMs (x1; x10;x100;x1000)
OBS	MEDE LI e LV			20m OHMs
				Condutância HFE Teste de pilha e diodo

VU BARGRAPH

SÉRGIO R. ANTUNES

Este mês, apresentamos a nossos leitores um projeto de um VU BARGRAPH COM LEDS.

Trata-se de um circuito prático que pode ser ligado a qualquer aparelho de som (amplificador, receiver, 3x1, gravador K7, etc.)

TEORIA GERAL

O Bargraph é constituído por leds indicadores de sinais, os quais são ativados por DRIVERS (transistores ou circuito integrado).

O indicador de potência por led indica instantaneamente os níveis dos sinais que são levados aos alto-falantes.

Os leds irão acender proporcionalmente ao aumento do nível do sinal. Quanto maior for o sinal mais saturados ficarão os transistores ou drivers e mais tensão teremos para os leds. Se o sinal é fraco, a tensão é insuficiente para levar os leds à condução e por isso eles de acenderão em menor número.

O termo Bargraph significa "gráfico por barras" sendo que estas barras são obtidas pela disposição adequada dos leds. Alguns aparelhos utilizam aquele tipo de led retangular, ideal para o Bargraph.

Na figura 1 temos um circuito prático de Bargraph com 5 leds, usando como drivers transistores.

Os transistores T1 e T2 (todos são BC548B) são responsáveis pelo acionamento dos leds. Cada led possui seu re-

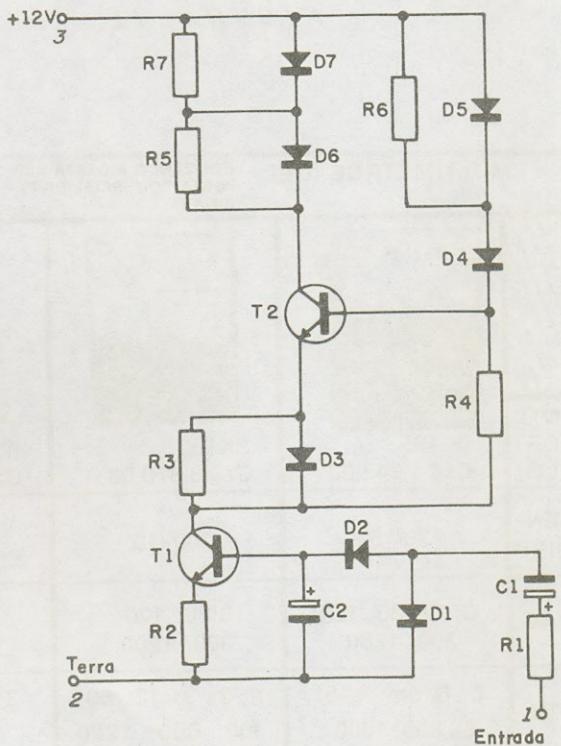


FIGURA 1

sistor de polarização. Observe que cada um destes resistores possui valores Ohmicos diferentes, em ordem crescente. Isto significa que em cada resistor haverá uma queda de tensão diferente e se o sinal de áudio for fraco, só os primeiros leds conseguirão acender.

O projeto é dimensionado de forma que o primeiro led de cada canal fique aceso o tempo todo, tão logo inicie-se a programação musical (rádio, toca-disco, tape deck, etc.).

Descreveremos o transcurso do sinal para o canal esquematizado.

O sinal é injetado na base de T1 por intermédio de R1 e C1. De acordo com o nível da entrada do sinal, teremos uma tensão AC proporcional no coletor. Este, controlará a polarização do outro transistors, T2, sendo este o componente que determinará o acionamento dos leds.

Ao contrário do que muitos pensam, o Bargraph não indica a potência em watts mas sim em **dB**.

A unidade empregada para descrever a intensidade do som (amplitude da onda) é o decibel, que corresponde a um décimo da unidade utilizada originalmente por Alexander Graham Bell.

Podemos definir o decibel (dB) como a mudança mínima de intensidade do som que o ouvido humano pode perceber.

A seguir damos uma lista de diversas modalidades de sons e suas respectivas intensidades, para que o leitor tenha uma idéia do que é o decibel.

SONS	DECIBÉIS
Imperceptível	0
Muito fraco	1
Murmúrio, vento	15
Conservação normal	40
Motor de caminhão	70
Explosões, trovão	110

A potência é expressa em dB, pela seguinte forma:

$$dB = 10 \log_{10} \frac{PS}{PE}$$

Onde:

PS = Potência de saída, dissipada sobre a resistência de carga (VS.VS/RC)

PE = Potência de entrada, levando-se em consideração a impedância.

Por isso, nosso projeto do VU Bar-graph é bastante útil, pois dispensa todos os cálculos e permite ao aficionado de som acompanhar visualmente as variações de intensidade sonoras.

Na **figura 2** temos uma tabela com o resumo do ganho em dB válido para potência. Como podemos observar, todas as vezes que dobrarmos o ganho do amplificador, isto é, multiplicarmos a potência de entrada por dois, o ganho da potência aumenta de 3dB. Ao aumentarmos de 100mW para 200mW, houve um aumento de 3dB, de 200mW para 400, houve novamente um aumento de + 3dB, e assim por diante. Assim podemos definir que toda vez que a potência dobra, equivale a um ganho de 3dB.

Potência de entrada Pe*	Potência de saída Ps*	$\frac{Ps}{Pe}$	GP(dB)	Variação em dB
10mW	100mW	10	10	
10mW	200mW	20	13	3dB
10mW	400mW	40	16	3dB
10mW	800mW	80	19	3dB
10mW	1600mW	160	22	3dB

FIGURA 2

Assim de 100mW para 1600mW, multiplicamos por 16 vezes, isto é $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ e o ganho em dB aumentou de $3 + 3 + 3 + 3 = 12$ dB. Essa propriedade é muito útil, pois permite-nos transformar de cabeça, ganho de potência em dB ou vice-versa.

MONTAGEM

A montagem deste circuito é simples. A única recomendação que fazemos é a utilização de transistors de boa qualidade. Evite usar transistors de outras experiências pois os mesmos podem estar alterados em função da temperatura, visto serem submetidos várias vezes à soldagem e dessoldagem.

Tome cuidado para não inverter a posição dos transistors. A **figura 3** mostra os terminais do BC548B.



FIGURA 3

A figura 4 ilustra o desenho em tamanho natural que será transferido à placa de fenolite.

A figura 5 ilustra o chapeado.

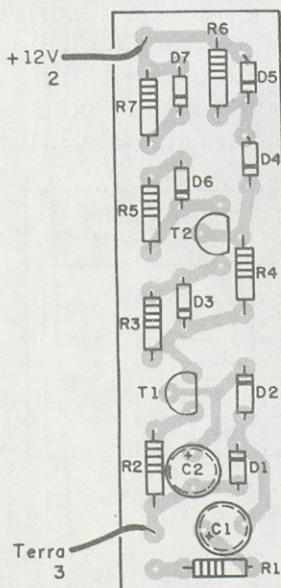


FIGURA 4 FIGURA 5

INSTALAÇÃO

Este circuito pode ser instalado na saída para as caixas acústicas de qualquer 3x1 ou receiver ou ainda um amplificador de potência média. Não recomendamos este circuito para uso em POWERS de grande potência.

Este circuito foi testado no amplificador de 150 watts, projeto da Revista Eléctron nº 5, e o resultado foi satisfatório.

A ligação deverá ser feita com fios rígidos, o orientando-se pelo esquema da figura 1 temos: (para 1 canal apenas)

Pino 1: caixa acústica do canal respectivo.
Pino 2: Ponto terra, comum. Ligue ao

ponto terra do aparelho.

Pino 3: Alimentação de 9 a 12V.

Se o circuito a que conectar este projeto tiver esta tensão, é só utilizá-la. Se desejar ter um circuito auto-suficiente, é só usar o projeto da fonte da figura 6.

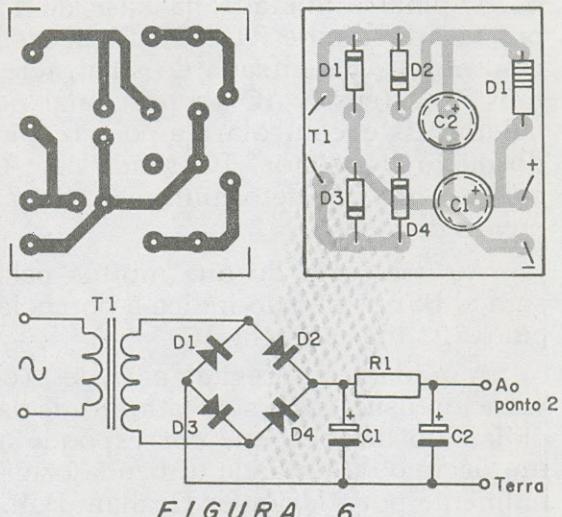


FIGURA 6

LISTA DE PEÇAS

- T1, T2 - BC548B transístor NPN
- D1, D2 - IN60 diodo de germânio
- D3, D4, D5, D6, D7 - LED - 5mm
- R1 - 2 K2 Ohms x 1/8W (vermelho, vermelho, vermelho)
- R2 - 6,8 Ohms x 1/8 W (azul, cinza, vermelho)
- R3 - 470 Ohms x 1/8 (amarelo, violeta, marrom)
- R4, R7 - 150 Ohms x 1/8 W (marrom, verde, marrom)
- R5 - 220 Ohms x 1/8 W (vermelho, vermelho, marrom)
- R6 - 820 Ohms x 1/8 W (cinza, vermelho, marrom)
- C1 - 2,2 µF x 63V capacitor eletrolítico
- C2 - 47 µF x 16V capacitor eletrolítico

LISTA DE PEÇAS DA FONTE

- T1 — Primário: 110/220 V
Secundário: 9V, 1A
- D1-D4 — 1N4002 diodo retificador
- C1-C2 — 47 µF x 63V capacitor eletrolítico
- R1 — 100 Ohms x 1/2 W (marrom, preto, marrom)

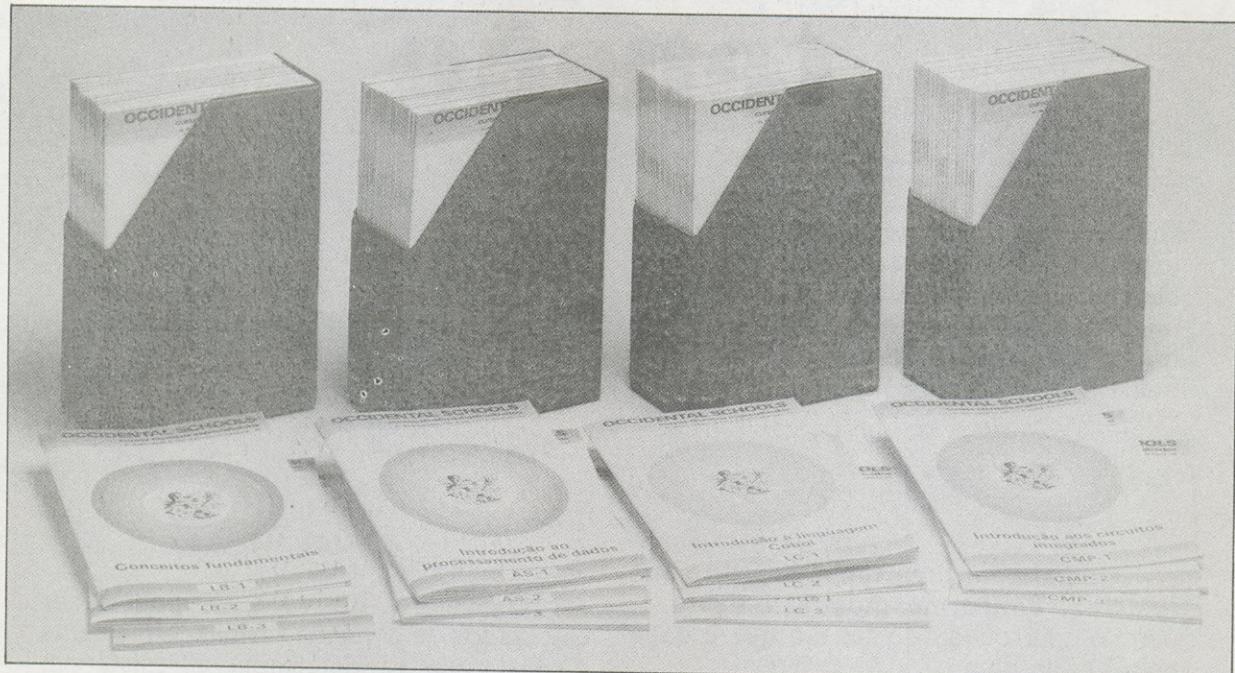
INFORMÁTICA

os segredos do software e hardware, agora ao seu alcance!

PROGRAME O SEU FUTURO, SEM SAIR DE CASA, COM OS CURSOS DE INFORMÁTICA DA OCCIDENTAL SCHOOLS

1 — PROGRAMAÇÃO BASIC - Onde você aprende a linguagem para a elaboração dos seus próprios programas, a nível pessoal ou profissional! Software de base ensinado em lições objetivas e práticas.

2 — PROGRAMAÇÃO COBOL - A verdadeira linguagem profissional, largamente utilizada no Comércio, Indústria, instituições financeiras e grande número de outras atividades!



3 — ANÁLISE DE SISTEMAS - Toda a técnica da utilização dos computadores na solução e detecção de problemas empresariais. Um dos mais promissores campos da INFORMÁTICA.

4 — MICROPROCESSADORES - O hardware em seus aspectos técnicos e práticos. Projeto e manutenção de microcomputadores, ensinados desde a Eletrônica Básica, até a Eletrônica Digital, aplicadas aos mais avançados sistemas de microprocessamento.



GRÁTIS

Solicite catálogo ilustrado sem compromisso!

OCCIDENTAL SCHOOLS

curros técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Telefone: (011) 826-2700

A
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

E 7

Sim, desejo receber, gratuitamente, o catálogo ilustrado do curso de:

- programação BASIC
 programação COBOL

- análise de sistemas
 microprocessadores

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ Cidade _____

Estado _____

Calculando Divisores de tensão

Newton C. Braga

Eis um tipo de cálculo relativamente simples, mas que pode confundir estudantes e mesmo projetistas que não estejam bem em dia com a "matemática" ou mesmo com a eletrônica. Neste artigo abordamos o problema de forma simples e didática.

Quando uma corrente percorre um resistor, conforme mostra a figura 1, ocorre uma queda de tensão que é dada pela Lei de ohm.

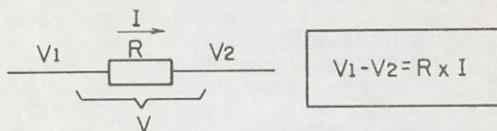


FIGURA 1

Esta queda é dada por $V = R \times I$ onde V é a queda em questão (volts), R é a resistência do resistor e I é a corrente que nele circula.

Se tivermos uma associação série de dois resistores, conforme mostra a figura 2, também teremos quedas de tensão nos mesmos e a soma destas quedas deve ser igual à tensão total aplicada à associação.

Assim: $V = V_1 + V_2$

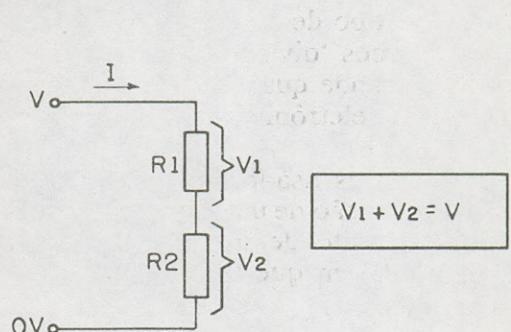


FIGURA 2

Os valores de V_1 e V_2 podem ser calculados de diversas formas. Uma delas consiste em se determinar a resistência total e depois pela lei de ohm a corrente e, a partir da corrente, as quedas nos resistores, em função dos valores.

Podemos, de uma forma mais simples estabelecer para uma associação de dois resistores as fórmulas que permitem encontrar as tensões a que eles ficam submetidos:

$$V_1 = \frac{V \times R_1}{R_1 + R_2}$$

$$V_2 = \frac{V \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Onde: V é a tensão nos extremos da associação (volts)

V_1 , V_2 são as tensões nos resistores (volts)

R_1 , R_2 são os valores dos resistores associados (ohms)

Veja a figura 3.

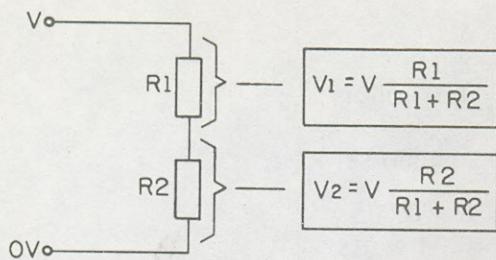


FIGURA 3

Este tipo de associação forma o que denominamos "divisor de tensão" e encontra uma grande quantidade de aplicações práticas na eletrônica.

Podemos usá-lo, por exemplo, para reduzir a tensão de uma fonte para alimentar um circuito de menor tensão, como na figura 4, em que temos uma lâmpada incandescente.

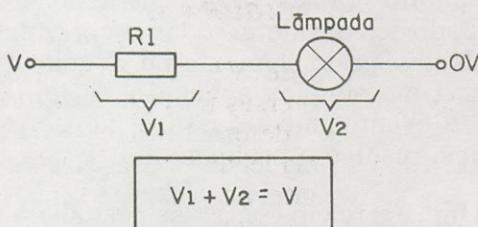


FIGURA 4

É claro que, neste caso; a redução da tensão pode ser facilmente feita com a simples determinação de R1 pelas fórmulas que temos:

Damos um exemplo:

A partir de uma fonte de 12V queremos alimentar uma lâmpada de 6V com corrente de 200mA (0,2 A). Qual deve ser o valor de R1 no circuito da figura 5?

Temos então: $V = 12V$

$$R_1 = ?$$

$$I = 200 \text{ mA (0,2A)}$$

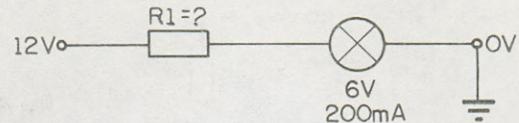


FIGURA 5

Podemos facilmente determinar a queda de tensão em R1 que é: $V_1 = V - V_2$

$$V_1 = 12 - 6$$

$$V = 6 \text{ volts}$$

Com este valor, determinamos R1:

$$R_1 = V_1/I$$

$$R_1 = 6/0,2$$

$$R_1 = 30 \text{ ohms}$$

A potência que R1 deve dissipar é dada por:

$$P = V_1 \times I$$

$$P = 6 \times 0,2$$

$$P = 1,2 \text{ watts}$$

Veja entretanto, que este divisor tem como ramo inferior, que vai ser alimentado a própria carga.

O que aconteceria se quiséssemos formar um divisor de tensão, como mostra a figura 6, para depois nele ligar um circuito de carga?

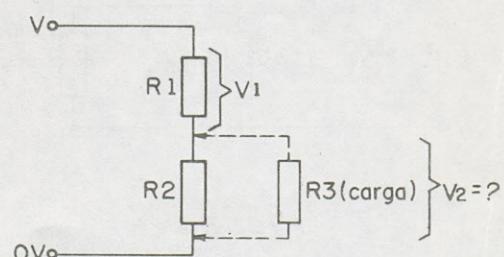


FIGURA 6

O que ocorre é que, quando ligamos R3 no circuito, formando um circuito de carga para o divisor, ele na verdade reduz o valor do ramo inferior do divisor e altera seu comportamento. A tensão cai a um valor que precisa ser previsto!

Veja a figura 7.

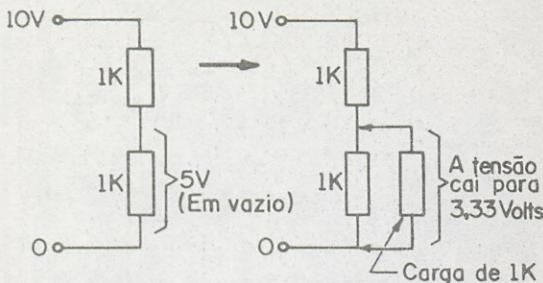


FIGURA 7

Neste caso, o valor de R_3 que corresponde ao circuito de carga precisa ser associado a R_2 para se obter um novo valor do ramo inferior e com isso os valores corretos dos demais componentes do divisor.

Damos um problema como exemplo:

No circuito da figura 8, queremos reduzir a tensão de alimentação (V) de 20 Volts para 12V alimentando uma carga de 1 mA. Quais devem ser os valores dos demais componentes do circuito para que a corrente total seja de 5 mA?

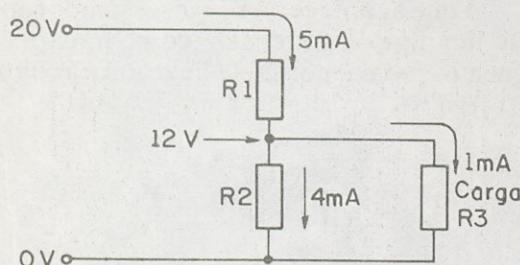


FIGURA 8

Veja que este tipo de problema pode ocorrer na prática quando desejamos ter uma carga fixa para uma fonte.

Os componentes usados são:

$$R_1 = ? \quad R_2 = ? \quad R_3 = ?$$

$$V = 20 \text{ V} \quad T = 5 \text{ mA}$$

$$V_2 = 12 \text{ V} \quad V_1 = 8 \text{ V}$$

A partir da corrente fixa de 5 mA e da queda de tensão em R_1 que é de 8V, podemos imediatamente calcular o valor deste componente:

$$R_1 = V_1/I$$

$$R_1 = 8/0,005$$

$$R_1 = 1600 \text{ ohms}$$

A dissipação será:

$$P_1 = 8 \times 0,005$$

$$P_1 = 0,04 \text{ watts}$$

Depois, verificamos que as correntes dos resistores R_2 e R_3 são de 4 mA e 1 mA, conforme o circuito, o que nos permite também calcular seus valores: na verdade R_3 é a carga, não precisando ser calculada, mas se quisermos conhecer sua resistência equivalente...

$$R_2 = 12/0,004 \quad R_3 = 12/0,001$$

$$R_2 = 3000 \text{ ohms} \quad R_3 = 12000 \text{ ohms}$$

As potências dissipadas nos resistores em questão podem ser calculadas facilmente:

$$P_2 = 12 \times 0,004 \quad P_3 = 12 \times 0,001$$

$$P_2 = 0,048 \text{ watts} \quad P_3 = 0,012 \text{ watts}$$

Conclusão: calcular divisores de tensão é muito simples, desde que tenhamos o cuidado de considerar todas as correntes circulantes, principalmente no circuito de carga. Uma simples aplicação da lei de Ohm, e eventualmente associação de resistores, resolve o problema.

Um exercício para os estudantes praticarem:

Qual é a resistência que devemos ligar em série com uma lâmpada de 15 watts para a rede de 110V se quisermos alimentá-la a partir da rede de 220V.

Para o leitor pensar:

Porque não podemos ligar num divisor de tensão uma carga cuja potência consumida não seja constante?

Repostas: 806 ohms

Não podemos ligar cargas de correntes variáveis, pois elas afetariam o divisor de modo a ocorrer também a variação da tensão.

Módulo C-MOS de comando para relé

NEWTON C. BRAGA

Com este módulo você pode manter um relé disparado com sinais HI ou LO e ainda comutá-lo a partir de um biestável. Trata-se de uma espécie de módulo-laboratório para os que fazem projetos com tecnologia digital C-MOS.

A idéia básica deste circuito é ter uma espécie de módulo-laboratório para experiências de disparo de relés a partir de sinais obtidos de lógica C-MOS.

Podemos disparar um relé somente na presença de níveis lógicos HI ou LO como também comutá-lo operando na configuração bi-estável.

Como sugestão, ele pode ser colocado numa caixa fechada com acessos aos terminais do relé e aos terminais de entrada operando como uma interface de prova para projetos digitais.

Suas características são:

- * Entradas C-MOS
- * Alimentação de 12V (a partir da rede local)
- * Opera com níveis HI ou LO
- * Opera também na configuração biestável
- * Possui dois pares de contactor com 2A de capacidade em cada par

O princípio de funcionamento desse módulo, dado a seguir, permite avaliar melhor suas possibilidades de uso.

Funcionamento

O que temos é uma etapa de acionamento de relé excitada por uma configuração lógica com diversas entradas, conforme mostra a **figura 1**.

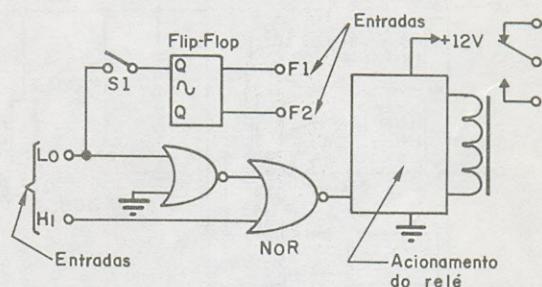


FIGURA 1

São usados dois transistores PNP que, a partir do nível LO da última das 4 portas NOR (CI-1c) do 4001, excitam um relé de 12V (Metaltex MC2RC2).

O relé se mantém portanto energizado com o nível HI na saída da porta NOR, já que a tabela verdade obtida é:

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Veja então que, mantendo-se uma das entradas (pino 12) no nível LO, teremos excitação do relé com a aplicação de um nível HI na entrada B (pino 13). Temos então a operação por níveis HI nesta entrada.

A porta CI-1c já opera "ao contrário" fazendo com que tenhamos a operação do relé com um nível LO na entrada A.

Com o acionamento de S1 colocamos as outras duas portas no circuito as quais são ligadas de forma a termos um flip-flop set-reset. As entradas deste flip-flop estão em F1 e F2.

É fácil perceber que a aplicação de um pulso HI numa das entradasarma o relé (SET) enquanto que no outro desarma (reset).

Conforme o projeto a ser realizado, o leitor pode fazer uso de qualquer das três opções, com a utilização das 4 entradas.

A alimentação do circuito é feita com uma fonte regulada de 12V onde se usa o CI-2 7812 para se obter maior estabilidade de operação.

Com relação a saída, podemos também "inverter" os modos de operação utilizando os contactos NF em lugar de NA.

Na utilização, o leitor deve ter em mente as características de entrada da lógica C-MOS e também a tensão de alimentação que estabelece os níveis lógicos HI e LO.

Montagem

É claro que a opção melhor para esta montagem é em placa de circuito impresso.

Damos então na **figura 2** o diagrama completo do Módulo com todos os componentes, inclusive da fonte.

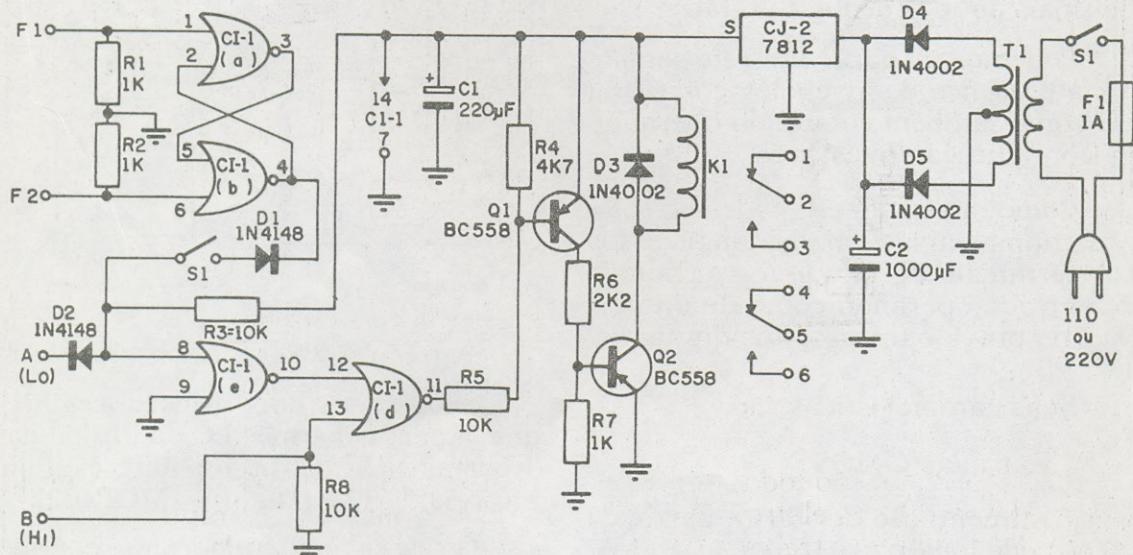


FIGURA 2

Na **figura 3** temos a nossa sugestão de placa de circuito impresso.

São os seguintes os principais cuidados na montagem:

a) Observe as posições dos dois integrados e monte CI-2 num pequeno radiador de calor. Para CI-1 sugerimos a utilização de um soquete apropriado (DIL de 14 pinos).

b) Os diodos D1 e D2 são de uso geral assim como D3. Já D4 e D5 são retificadores da série 1N4000, desde que tenham tensão acima de 50V.

c) O transformador T1 tem enrolamento primário de acordo com a rede

local e secundário de 12 + 12V com corrente a partir de 250 mA.

d) O relé K1 é um Metaltex MC2RC2 para 12V mas nada impede que equivalentes sejam usados com as devidas alterações no desenho da placa.

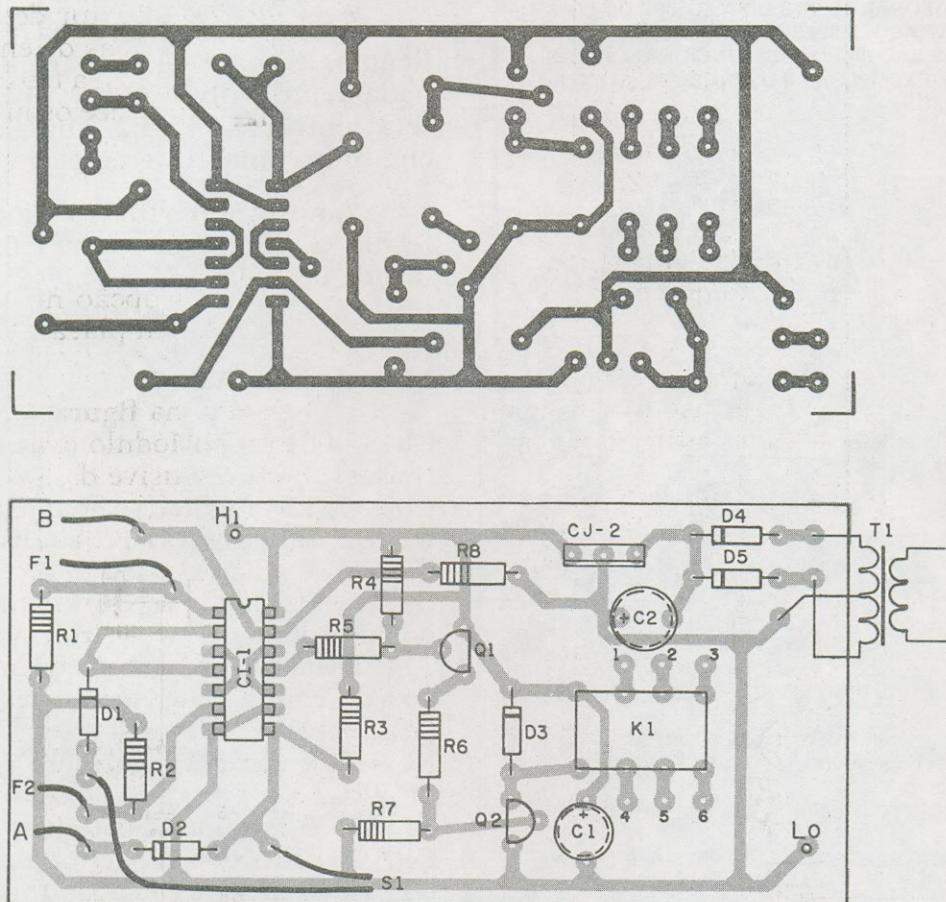


FIGURA 3

e) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores eletrolíticos têm uma tensão mínima de trabalho de 16V.

f) Completa o material o fusível de entrada de 1A, o cabo de alimentação e os bornes ou barras de terminais para entrada e saída dos sinais. Temos também S1 e S2 que são interruptores simples, de acordo com a montagem pelo leitor.

Terminando a montagem a prova de funcionamento é simples:

Prova e Uso

Para provar o aparelho não é necessário utilizar qualquer tipo de fonte de sinal externa já que podemos obter os níveis HI e LO do próprio módulo.

Para isso, começamos por ligar na saída do relé alguma espécie de indica-

CURSOS DE ELETROÔNICA E INFORMÁTICA

ELABORADOS POR UMA EQUIPE DE CON-SAGRADOS ESPECIALISTAS, NOSSOS CURSOS SÃO PRÁTICOS, FUNCIONAIS, RICOS EM EXEMPLOS, ILUSTRAÇÕES E EXER-CÍCIOS.



Preencha e envie o cupom abaixo.

Nome _____

Endereço _____

Cidade _____ CEP _____

Curso _____

Ao nos escrever indique o código EL

ARGOS — IPDTEL

R. Clemente Álvares, 247 - São Paulo - SP

Caixa Postal 11.916 - CEP 05090

Fone 261-2305

dor como um multímetro ou um led com fonte própria.

Para testar a entrada B bastará ligá-la momentaneamente ao nível HI que pode ser obtido no próprio positivo da fonte, ou seja, pino de saída de CI-2.

Para testar o disparo da entrada A bastará aterrá-la momentaneamente.

Finalmente, para testar o flip-flop, ligamos a chave S1 e aplicamos alternadamente o nível HI (positivo da fonte) às entradas F1 e F2. Numa o relé fecha seus contactos e na outra abre.

Comprovado o funcionamento é só fechar a unidade em uma caixa apropriada e usá-la.

Lista de Material

CI-1 - 4001 - 4 portas NOR de duas entradas

CI-2 - 7812 - regulador de tensão
D1, D2, D3 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de silício

D4, D5 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V x 250 mA

K1 - Relé de 12V sensível - Metaltex MC2RC2

S1, S2 - Interruptores simples
C1 - 220 µF x 16V - capacitor eletrolítico
C2 - 1 000 µF x 16V - capacitor eletrolítico

R1, R2, R7 - 1k x 1/8W - resistores (marrom, preto, vermelho)

R3, R5, R8 - 10k x 1/8W - resistores (marrom, preto, laranja)

R4 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R6 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)

F1 - Fusível de 1A

Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, bornes de entrada e saída, caixa para montagem, etc.

Fonte experimental de alta tensão



J. Martin

A partir de uma fonte de 6 ou 12V (pilhas ou bateria) consegue-se uma alta tensão que supera os 500V em alguns casos, para experiências de diversos tipos. A alta tensão aparece sob regime de baixa potência, o que significa uma baixa corrente disponível. De fato, a corrente máxima para uma tensão de 400V está em torno de 1 mA. Uma das aplicações possíveis para este circuito é como fonte para experiências de eletrostáticas ou indicadores de isolamento.

Uma característica importante desta montagem é o número reduzido de componentes o que leva a uma grande simplicidade. O próprio transformador é um componente de fácil obtenção já que se trata de um transformador de alimentação com primário de 110/220V e secundário de 6+6 ou 12+12V com corrente entre 250 e 500 mA.

Na verdade, dada a forma de onda bastante aguda do sinal gerado na etapa osciladora deste inversor, a tensão de pico não corresponde à tensão do primário do transformador. Por este motivo, com um enrolamento de 220V obtemos uma tensão muito mais alta. Nos picos podemos chegar até mesmo aos 600V com 12V de alimentação.

É claro que não podemos ligar na saída cargas cujo consumo seja maior que 1 mA pois, dada a elevada resistência interna do circuito, a queda de tensão será grande.

Dentre as aplicações possíveis para este inversor sugerimos:

- * Medidor de isolamento ou teste de isolamento
- * Eletrificador de cercas
- * Inversor para lâmpadas fluorescentes
- * Fonte para experiências de eletrostática

O consumo de corrente da fonte de 6 ou 12V dependerá das características do transformador e do ajuste do ponto ideal de funcionamento através de R1. No geral estará em torno de 250 a 500 mA, podendo aumentar se for exigida maior potência até um máximo de 1A.

Como Funciona

O que temos é um simples oscilador Hartley cuja frequência de operação na faixa audível é determinada pela indutância do transformador e pelo circuito de realimentação R1/C2 além de C3.

O sinal gerado aparece sob a forma de alta tensão alternante no secundário do transformador, sendo então retificado por D1 e filtrado por C4.

O resistor R2 e a lâmpada NE formam o sistema indicativo de funcionamento que é optativo.

A alta tensão obtida é contínua, mas dada a dificuldade em se ter uma

filtragem maior em vista da alta resistência interna da fonte, ela é dotada de picos bastante agudos. Para uma filtragem melhor não podemos aumentar muito o valor de C4 sem provocar uma redução considerável de alta tensão produzida.

Montagem

Na figura 1 temos o diagrama completo do inverter.

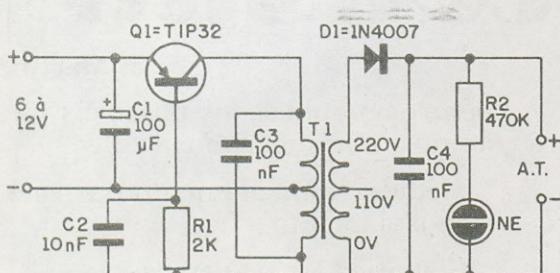


FIGURA 1

A melhor montagem é realizada numa placa de circuito impresso que sustenta também os componentes maiores como o transformador e o transistão que deve ter um bom radiador de calor, conforme mostra a figura 2.

Na montagem observe a polaridade do eletrolítico, do diodo e a posição do transformador.

O valor de R1 deve ser eventualmente alterado pelo que recomenda-se que inicialmente no lugar deste componente seja ligado um potenciômetro de 47k em série com um resistor de 820 ohms.

Prova e Ajuste

Ligue um multímetro na escala de tensões DC que permita medir até 600V na saída da fonte.

Acione o circuito e ajuste R1 para obter um valor que permita o melhor rendimento, ou seja, a tensão mais alta.

Cuidado para não tocar nos terminais de saída, pois o choque será bastante desagradável.

Lista de Material

- TUBOS PARA TV À CORES E PRETO E BRANCO, VÍDEO-GAME, TERMINAL DE VÍDEO E MICROCOMPUTADORES
- ATACADO E VAREJO
- 35 anos de tradição em tubos para TV
- DISTRIBUIDOR
- PHILIPS SHARP SELENIUM IBRAPE
- TELEFUNKEN NOVAK RCA
- AMPLIMATIC TRUFFI EMPG IOTRON
- PHILCO TIRELLI CONSTANTA AEGIS
- Telewatt SEMIKRON S:D
- THOMSON-CSF SCHRACK FAIRCHILD
- ESTACIONAMENTO PRÓPRIO
- Atlas
- Componentes Eletrônicos Ltda.
- Rua Loefgreen, 1260/64 (est. Sta. Cruz do Metrô)
- Fone: (011) 572-6767. Vila Mariana.

Q1 - TIP32 ou equivalente - transistão PNP de potência
 D1 - 1N4007 ou BY127 - diodo retificador para 800V ou 1000V
 T1 - Transformador com primário de 220/110V e secundário de 6+6 ou 12 + 12V x 250 à 500 mA
 NE - lâmpada neon comum
 C1 - 100 μF x 25V - capacitor eletrolítico
 C2 - 10 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
 C3 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
 C4 - 100 nF x 1000V - capacitor cerâmico
 R1 - 2k2 x 1/8W - resistor (ver texto)
 R2 - 470k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
 Diversos: placa de circuito impresso, radiador para o transistão, fios, solda, parafusos de fixação para T1, etc.

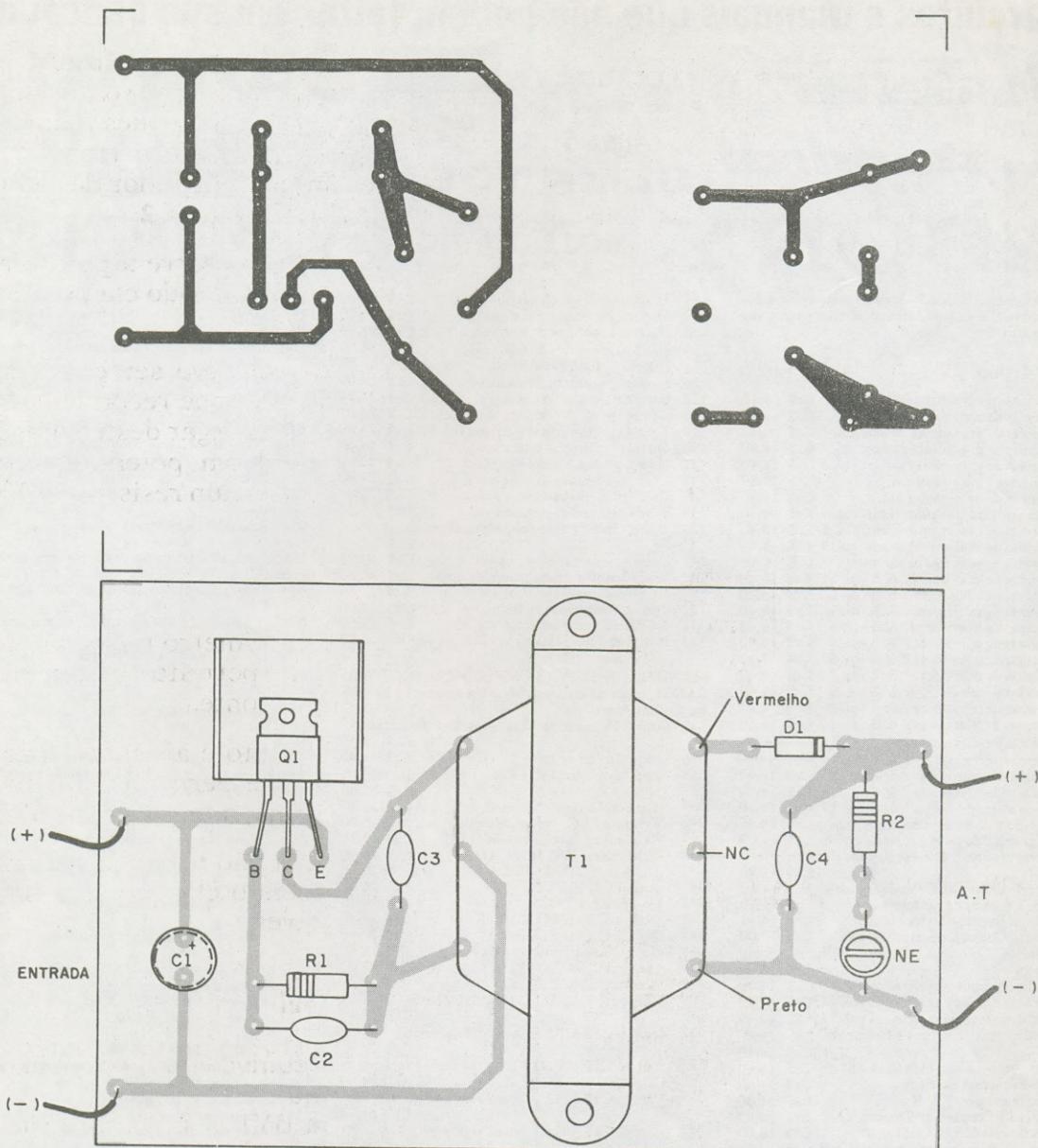


FIGURA 2

Intermatic Eletrônica Ltda.

DISTRIBUIDOR

THORNTON — TORPLÁS — JOTO — CETEISA — CONSTANTA
 MAGUS — FE-AD — MOLDAÇO — INDELMON — ENER — BEST
 FAME — MOLEX — SCHRACK — CELIS — MOTORADIO.

PREÇOS ESPECIAIS

Rua dos Gusmões, 351 — Fones: 222-6105 e 222-5645
 Telex (011) 37982 TTNE — BR — São Paulo

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

Quasar



TELEFUNKEN
Rádio e Televisão

SHARP



SANYO



Admiral

GRUNDIG

SEMP TOSHIBA

PHILCO

MITSUBISHI



SONY

MOTORADIO

SYLVANIA



COLLEÇÃO DE ESQUEMAS - esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.

CÓDIGO/TÍTULO

PREÇO

001 - Esquemas de amplificadores vol. 1	Cz\$ 14,40
002 - Esquemas de amplificadores vol. 2	Cz\$ 14,40
003 - Esquemas de gravadores cassete vol. 1	Cz\$ 14,40
004 - Esquemas de gravadores cassete vol. 2	Cz\$ 14,40
005 - Esquemas de gravadores cassete vol. 3	Cz\$ 14,40
006 - Esquemas de auto-rádios vol. 2	Cz\$ 14,40
007 - Esquemas de auto-rádios vol. 3	Cz\$ 14,40
008 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 4	Cz\$ 14,40
009 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 5	Cz\$ 14,40
010 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 6	Cz\$ 14,40
011 - Esquemas de seletores de canais	Cz\$ 14,40
012 - Esquemas de televisores P & B vol. 1	Cz\$ 14,40
013 - Esquemas de televisores P & B vol. 2	Cz\$ 14,40
014 - Esquemas de televisores P & B vol. 3	Cz\$ 14,40
015 - Esquemas de televisores P & B vol. 4	Cz\$ 14,40
016 - Esquemas de televisores P & B vol. 5	Cz\$ 14,40
017 - Esquemas de televisores P & B vol. 6	Cz\$ 14,40
018 - Esquemas de televisores P & B vol. 7	Cz\$ 14,40
019 - Esquemas de televisores P & B vol. 8	Cz\$ 14,40
020 - Esquemas de televisores P & B vol. 9	Cz\$ 14,40
021 - Esquemas de televisores P & B vol. 10	Cz\$ 14,40
024 - Esquemas de televisores P & B vol. 13	
025 - Esquemas de televisores P & B vol. 14	
026 - Esquemas de televisores P & B vol. 15	Cz\$ 14,40
027 - Esquemas de televisores P & B vol. 16	Cz\$ 14,40
028 - Esquemas de televisores P & B vol. 17	Cz\$ 14,40
029 - Colorado P & B - esquemas elétricos	Cz\$ 14,40
030 - Telefunken P & B - esquemas elétricos	Cz\$ 19,20
031 - General Electric P & B - esquemas elétricos	Cz\$ 19,20
032 - A Voz de Ouro - ABC - áudio e vídeo	Cz\$ 14,40
033 - Semp, TV, rádios e radiofones	Cz\$ 14,40
034 - Sylvania, Empire-Serviços técnicos	Cz\$ 14,40
044 - Admiral, Colorado, Sylvania - TVC	Cz\$ 18,00
047 - Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	Cz\$ 18,00
050 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 1	Cz\$ 14,40
051 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 14,40
052 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 3	Cz\$ 14,40
053 - Transceptores - circuitos elétricos vol. 1	
054 - Bosch - auto-rádios, toca fitas, FM	Cz\$ 14,40
055 - CCE - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
064 - Philco televisores P & B	Cz\$ 21,60
066 - Motor rádio - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
067 - Faixa do cidadão - PX - 11 metros	Cz\$ 18,00
070 - Nissei - esquemas elétricos	Cz\$ 18,00
072 - Semp Toshiba - áudio e vídeo	Cz\$ 19,20
073 - Evadim - diagramas esquemáticos	Cz\$ 19,20
074 - Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	
075 - Delta - esquemas elétricos vol. 1	Cz\$ 19,20
076 - Delta - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 19,20
077 - Sanyo - esquemas de TVC	Cz\$ 50,40
081 - Philco TVC - esquemas elétricos	Cz\$ 36,00
083 - CCE - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 27,60
084 - CCE - esquemas elétricos vol. 3	Cz\$ 27,60
085 - Philco - rádios, auto-rádios	Cz\$ 20,40
086 - National - rádios e rádios-gravadores	Cz\$ 18,00
088 - National - gravadores cassete	Cz\$ 18,00
089 - National - estéreos	
091 - CCE - esquemas elétricos vol. 4	Cz\$ 27,60
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	Cz\$ 39,60
104 - Grundig - esquemas elétricos	Cz\$ 21,60
110 - Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National Greyndolds, aparelho de som	Cz\$ 21,60
111 - Philips - TVC e TV P & B	Cz\$ 68,40
112 - CCE - esquemas elétricos vol. 5	Cz\$ 27,60
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teletato, Telefunken, TVC, esquemas elétricos	Cz\$ 39,60

114 - Telefunken TVC e aparelhos de som	Cz\$ 39,60
117 - Motor rádio - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
118 - Philips - aparelhos de som vol. 2	Cz\$ 27,60
123 - Philips - aparelhos de som vol. 3	Cz\$ 24,00
125 - Polivox - esquemas elétricos	Cz\$ 27,60
126 - Sonata - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
127 - Gradiente vol. 2 - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
128 - Gradiente vol. 3 - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
129 - Toca-fitas - esquemas elétricos vol. 4	Cz\$ 21,60
130 - Quasar - esquemas elétricos vol. 1	Cz\$ 33,60
131 - Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	Cz\$ 20,40
132 - CCE - esquemas elétricos vol. 6	Cz\$ 27,60
133 - CCE - esquemas elétricos vol. 7	Cz\$ 27,60
134 - Bosch - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 19,20
135 - Sharp - áudio e vídeo esquemas elétricos vol. 1	
136 - Semp Toshiba - esquemas elétricos	Cz\$ 39,60
141 - Delta - esquemas elétricos vol. 3	Cz\$ 19,20
142 - Semp Toshiba - esquemas elétricos	Cz\$ 39,60
143 - CCE - esquemas elétricos vol. 8	Cz\$ 27,60
151 - Quasar - esquemas elétricos, vol. 2	Cz\$ 33,60
155 - CCE - esquemas elétricos vol. 9	Cz\$ 27,60
161 - National TVC - esquemas elétricos	Cz\$ 50,40

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE

todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

035 - Semp - TV colorida - Transmissão e Recepção

Cz\$ 14,40
036 - Semp Max color 20" - TV colorida

Cz\$ 14,40
037 - Semp Max color 14" e 17" - TV colorida

Cz\$ 14,40
039 - General Electric TVC mod. MST 048

Cz\$ 14,40
040 - Sylvania TVC - manual de serviço

Cz\$ 18,00
041 - Telefunken Pal color - 661/561

Cz\$ 18,00
042 - Telefunken TVC 361/471/472

Cz\$ 14,40
043 - Denison - DN 20 TVC

Cz\$ 14,40
045 - Admiral K 10 TVC

Cz\$ 14,40
046 - Philips KL 1 TVC

Cz\$ 20,40
048 - National TVC TC 201/203

Cz\$ 20,40
049 - National TVC TC 204

Cz\$ 14,40
069 - National TVC TC 182M

Cz\$ 18,00
079 - National TVC TC 206

Cz\$ 20,40
080 - National TVC TC 182N/205N/206B

Cz\$ 20,40
092 - Sanyo CTP 3701 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
093 - Sanyo CTP 3702/3703 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
094 - Sanyo CTP 3712 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
095 - Sanyo CTP 4801 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
096 - Sanyo CTP 6305 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
097 - Sanyo CTP 6305N - manual de serviço

Cz\$ 24,00
098 - Sanyo CTP 6701 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
099 - Sanyo CTP 6703 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
100 - Sanyo CTP 6704/05/06 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
101 - Sanyo CTP 6708 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
102 - Sanyo CTP 6710 - manual de serviço

Cz\$ 24,00
105 - National - TC 141M

Cz\$ 20,40
107 - National - TC 207/208/261

Cz\$ 21,60
115 - Sanyo - aparelhos de som vol. 1

Cz\$ 21,60
116 - Sanyo - aparelhos de som vol. 2

Cz\$ 14,40
137 - National - TC 142M

Cz\$ 18,00
138 - National - TC 209

Cz\$ 18,00
139 - National - TC 210

Cz\$ 14,40
140 - National - TC 211N

Cz\$ 14,40
148 - National - TC-161M

158 - National SS-9000 - aparelho de som	Cz\$ 8,40
--	-----------

159 - Sanyo CTP-3720/21/22 manual de serviço	Cz\$ 24,00
--	------------

160 - Sanyo CTP-6720/21/22 manual de serviço	Cz\$ 24,00
--	------------

162 - Sanyo - aparelhos de som vol. 3	Cz\$ 21,60
---------------------------------------	------------

163 - Sanyo - aparelhos de som vol. 4	Cz\$ 21,60
---------------------------------------	------------

EQUIVALENCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC.

tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 - Equivalências de válvulas	Cz\$ 18,00
</tbl



PUBLIKIT - PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

ATENÇÃO: Preencha em letra de forma e não deixe faltar nenhum dado.

Favor remeter pelo reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

COMPONENTES ELETRÔNICOS

Sendo que me comprometo a ir até a agência do correio, receber a encomenda e pagar a importância referente, tão logo seja avisado da sua chegada à respectiva agência.

Nome:

Rua: nº

Bairro:

C.E.P.

Cidade: Estado

Agência do Correio mais próxima:

Data . . . / . . . / . . . Assinatura

dobre

ISR-40-2644/85

U.P. CENTRAL

DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

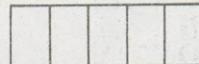
NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



01098 – SÃO PAULO – SP

dobre



ENDEREÇO:

REMETENTE:

cole

corte



COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE - PF.1

O comprovador de Flyback e Yoke PF. 1 é mais um dos bons instrumentos fabricados pela INCTEST — Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., para ajudar os técnicos reparadores de Televisores, vencerem os problemas relacionados com os estágios de deflexão, com a maior facilidade.

O PF.1 é basicamente um oscilador que aproveita os enrolamentos sobre teste, e indicando por meio de um diodo LED, se o enrolamento está perfeito ou em curto circuito.

O teste é feito, portanto, dinamicamente e desta forma é praticamente infalível o resultado obtido.

A aplicação dos testes não está restrita a televisores que usam válvulas, podendo portanto ser aplicados a todos os tipos de televisores (a válvulas e transistizados).

Convém observar que o aparelho é destinado unicamente à comprovação dos componentes acima.

Dimensões aprox: 10 x 7 x 10 cm

Peso aprox: 300g

Preço: Cz\$ 605,00

SOLDA BEST — Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos. Cz 10,00

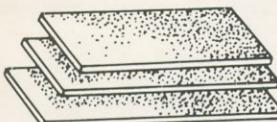
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO

RECARGÁVEL - traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Excelente para trabalhos escolares, experiência, hobby, protótipos, etc... é desmontável p/facilitar a limpeza.

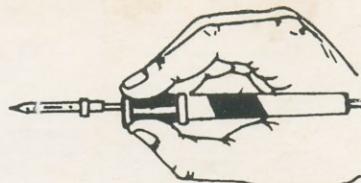
Cz 15,00



KIT LRL-1 - Luz Rítmica - 1000W de efeitos alucinantes. Cz 92,00



PLACA DE FENOLITE COBREADO 29x8cm — A base de suas montagens. Fenolite de ótima qualidade e cobre perfeito, sem óxidos.



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL — Fabricados segundo normas internacionais de qualidade.

- Resistência blindada.
- Tubo de aço inoxidável.
- Corpo da ABS e Nylon.
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade.

Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida.

Médio - 30 Watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

Este modelo possibilita ao profissional dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

Faça a prova e comprove a qualidade e o rendimento deste soldador 110V ou 220V. Cz 100,30



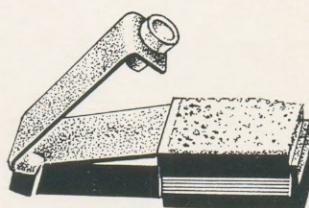
SUGADORES DE SOLDA

Corpo metálico, bicos intercambiáveis, longa vida, alta performance.

MODELOS:

SUG-201 - tamanho grande - Cz\$ 183,00
SUG-301 - tamanho médio, câmbio de teflon Ø 2,8 mm - Cz\$ 161,80

MASTER — modelo profissional, com câmara interna de Ø 22 mm — Cz\$ 275,00



SUporte PARA PLACA

800/A suporte para ferros de solda completo, com bocal de baquelite, porta-esponja de baquelite e esponja vegetal — Cz\$ 152,00



ALICATE PINÇA - 3º MÃO — Econômico alicate com sistema que o mantém fechado sem que seja necessário segurá-lo. Ótimo para dissipar o calor na soldagem de semicondutores. Bico fino. 51,00

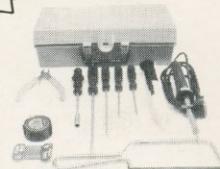
TESTE NEON — para medições de voltagem C.C. e C.A. 220 V. ou 110 V. Liga-se os terminais do teste neon nos dois polos da tomada ou fios; ficando acesa, temos a voltagem de 220 V ou 110V. 20,00

FERRO DE SOLDAR FAME - 30W 110V ou 220V — Para transistores, soldas delicadas. Medida: 20cm. Longa vida, econômico cabo à prova de aquecimento. Garantido. 47,00

TRICÉPIDE - Ferramenta Auxiliar - coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico. 30,00



ANTENA TELESÓPICA PARA RÁDIO AM-FM — mede 53cm esticada e 9,5cm encolhida. Ótima para o receptor de AM ou FM que você está montando ou preparando. Alta eficiência em micro transmissores em FM (maior ganho= a maior distância de transmissão). 31,50



MALETA PARA ELETRÔNICA

Conjunto de Ferramentas acondicionadas em elegante e funcional maleta plástica, com alça para transporte.

Composta de: 1 Ferro de Soldar 20W; 5 Chaves de Fenda de tamanhos diversos; 1 Chave Philips, Solda, Arco com uma Serra, Sugador de Solda, Alicate de Corte.

Preço - 400,00

REEMBOLSO POSTAL



PUBLIKIT

SOM EM ALTA FIDELIDADE NOVIK para você montar

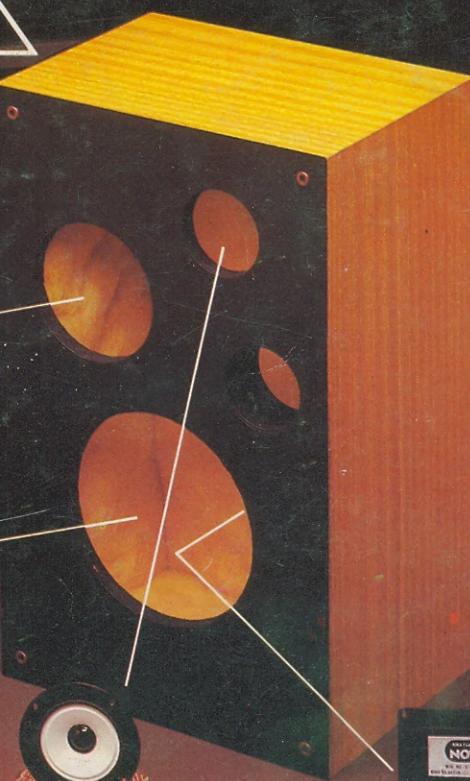
MIDRANGES

Nas frequências médias, localiza-se a parte nobre do espectro musical, como por exemplo a voz humana. As frequências são reproduzidas em alta-fidelidade, sem distorções ou desequilíbrios.



WOOFERS

Alta compliancia. Soberba resposta dos transientes pelo seu bom projetado sistema magnético. Perfeito funcionamento em todos os níveis.



DIVISORES DE FREQUÊNCIA

Fabricados em duas versões: 2 ou 3 canais. modos: ND2BR e ND3BR. Com perfeita regulagem, dispensam o ajuste manual. O máximo em qualidade.



TWEETERS

De ampla dispersão angular. Agudos claros e suaves que se estendem além da faixa audível.



SISTEMAS D.O.S.

DUITO ÓTIMAMENTE SINTONIZADO

Calculado por computador e aferido por instrumentos dos laboratórios e por técnicos em som da NOVIK

“Os graves da Suspensão Acústica e a eficiência do Bass-Reflex”

GRÁTIS!!

7 VALIOSOS PROJETOS DE 6" A 15" E DE 40 A 150W

Solicite no revendedor NOVIK ou escreva p/Cx. Postal 7483 - S. Paulo 1000.

A MAIOR POTÊNCIA
EM ALTO-FALANTES

alto-falantes
NOVIK

