Revista
SABER
154
Cr$ 7.200

ELETRÔNICA

WALKIE TALKIE
E RÁDIO FM

2 EM 1



CURSO DE BASIC
Lição 1
(PROGRAME JÁ NESTA LIÇÃO!)

POWER FACE
1001 aplicações para seu microcomputador

Chegaram os livros técnicos que você precisa!



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. — Cr$ 50.400
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo
224 pg. — Cr$ 24.000
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton
198 pg. — Cr$ 25.200
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 PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta
584 pg. — Cr$ 64.800
Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das intalações 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.

MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

Francisco Ruiz Vassallo
120 pg.
O osciloscópio é, sem dúvida, o mais versátil dos instrumentos com que pode contar qualquer estudante da eletrônica. Entretanto, o uso é tão amplo que muitos deles sabem exatamente como usá-lo principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico ou o amador, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

ESGOTADO

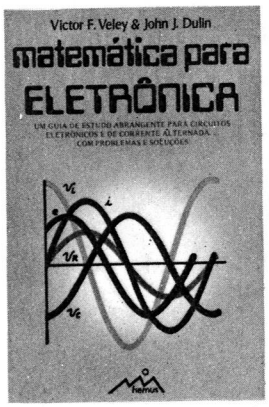
A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate
120 pg. — Cr$14.400
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.



DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima
480 pg. — Cr$ 52.800
Não precisamos salientar a importância da lingua inglêsa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.



MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin
502 pg. — Cr$ 60.000
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 da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
664 pg. — Cr$ 74.400
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.

ENERGIA SOLAR — Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta
136 pg. — Cr$ 16.800
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

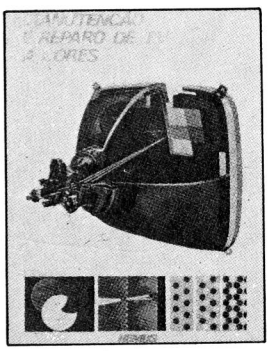
L. W. Turner
462 pg. — Cr$ 52.800
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. — Cr$ 21.600
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.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach
140 pg. — Cr$ 60.000
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 alemão tem 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.



MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach
120 pg. — Cr$ 60.000
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.

Hemus Editora Ltda.
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

Pedido mínimo Cr$ 50.000

EDITORA SABER LTDA.

Diretores:
Hélio Fittipaldi e
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Editor e diretor responsável:
Hélio Fittipaldi

Diretor técnico:
Newton C. Braga

Composição:
Diarte Composição e Arte Gráfica S/C Ltda.

Fotolitos:
Fototraço e Microart

Serviços gráficos:
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição:
Brasil: Abril S/A Cultural
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Revista Saber Eletrônica
é uma publicação mensal da
Editora Saber Ltda.
Redação, administração,
publicidade e correspondência:
R. Dr. Carlos de Campos, 275/9,
CEP 03028 – S. Paulo – SP – Brasil,
Caixa Postal 50.450,
Fone: (011) 292-6600.
Números atrasados:
pedidos à Caixa Postal 50.450 – S. Paulo,
ao preço da última edição em banca,
mais despesas postais.

Nº 154 · AGO. 1985

Revista ELETRÔNICA

ÍNDICE

Walkie Talkie e rádio FM 4
Power Face – Uma interface universal de potência 10
Curso de Basic – Introdução/Lição nº 1 20
Booster de médios 28
Reguladores de tensão da série 78XX e 79XX 31
Notícias 34
TV reparação – Televisores com válvulas 35
Circuitos & Informações 42
Infravermelho, a luz que não podemos ver 46
Tecnologia digital – Conheça os monoestáveis 74121 – – 74122 – 74123 52
Seção do leitor 57
Alarme sônico 60
Reparação – Como diagnosticar problemas em circuitos . . 63
Curso de eletrônica – Lição 6 67
Montagem para aprimorar seus conhecimentos – Experiências com um gerador de M. A. T. 73

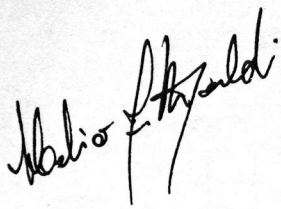
A sua Revista Saber Eletrônica está mudando!

Não se assuste, pois a mudança não quer dizer que abandonaremos nossa linha tradicional.

A partir desta edição você também encontrará assuntos na área de microinformática, como o Curso de Basic e a Power Face (um dispositivo que permite usar o seu microcomputador no controle dos mais diversos aparelhos externos).

O artigo de fundo deste mês é de um aparelho versátil e eficiente, conjugando um Rádio FM de alta fidelidade com um Walkie Talkie. Para que tivesse um desempenho profissional, utilizamos neste circuito o TDA 7000, que garante uma boa sensibilidade e ótima qualidade de som.

Encerrando, avisamos que o resultado do concurso da edição nº 153, de julho/85, será anunciado na próxima edição. Agradecemos a todos que nos escreveram enviando seus votos.



OBS.: O projeto das caixas acústicas, que complementa o artigo de capa da revista 152, "Amplificadores Estéreo de 30, 40, 50, 70, 100 e 120W RMS", por problemas de espaço, deixou de ser publicado nesta edição, como havia sido prometido, ficando para a edição nº 155, de setembro/85.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

WALKIE TALKIE
E RÁDIO FM



Sim, é isso mesmo! Num único aparelho, reunimos a versatilidade de um walkie talkie a um sensível rádio de FM que, inclusive, com a ajuda de um fone de ouvido, pode ser usado como walk-man. Nosso projeto, sem dúvida, satisfará todos que desejam um walkie talkie ou um rádio FM, e ainda mais os leitores que desejam os dois!

Newton C. Braga

Os pedidos de walkie talkies simples são muitos, o mesmo ocorrendo em relação a um receptor de FM que realmente tenha características profissionais. Analisando a possibilidade de levarmos aos leitores algo realmente interessante, chegamos à conclusão que poderíamos ter um excelente projeto reunindo os dois aparelhos em um!

De fato, utilizando as características excelentes do TDA7000 como receptor de FM, podemos também empregá-lo como receptor para um pequeno transmissor de FM, e com isso termos um walkie talkie de ótimo desempenho e baixo custo, sem falar na montagem relativamente simples.

Com a utilização de um TDA7000, como base do receptor, e de um simples transmissor de FM com microfone de eletreto na parte emissora, obtemos as seguintes características finais para o projeto:

– Duas funções selecionáveis por chave: numa posição o aparelho funciona como rádio comum de FM de excelente sensibilidade e na outra como walkie talkie de frequência pré-ajustada. Não será preciso "regular" a frequência para receber o sinal do outro elemento do par.

– Ótima qualidade de som na recepção das emissoras de rádio FM comerciais, já que o TDA7000 é base dos projetos dos melhores walk-man que existem, e excelente sensibilidade na recepção do sinal do par na operação como walkie talkie, garantindo assim bom alcance para o sistema.

– Grande sensibilidade na transmissão, com o uso de microfone de eletreto.

– Facilidade extrema de ajuste, já que existem apenas 3 bobinas.

Podemos, em função destas características, também dar as de natureza elétrica, que são:

Tensão de alimentação – 6V (4 pilhas pequenas);

Corrente de consumo (recepção em repouso) – 2,5mA;

Alcance – maior que 50 metros.

COMO FUNCIONA

Podemos começar a análise do circuito pelo próprio TDA7000, que é o coração da parte receptora.

Este integrado, apresentado pela primeira vez na Revista Saber Eletrônica 134, revoluciona completamente os conceitos de rádio-recepção.

Os leitores interessados em conhecer o princípio de funcionamento deste integrado podem consultar a revista 134.

Este integrado, em lugar de uma FI alta, de 10,7MHz, trabalha com uma FI da ordem de 75kHz, o que permite a troca dos circuitos sintonizados LC (formados pelos inconvenientes transformadores de FI) por circuitos RC. O resultado da utilização de uma FI baixa, além disso, está na rejeição da frequência imagem, além de se obter excelente seletividade.

Na figura 1 mostramos o circuito equivalente interno do TDA7000.

O sinal recebido a partir da anten. recebe uma amplificação inicial de 26dB. Na entrada desta etapa não se necessita mais do que um choque de RF para se eliminar sinais de estações fortes, se elas existirem nas proximidades, sendo dispensado o uso do variável. Esta etapa pode operar de 3 a 110MHz, que é a faixa de operação do integrado.

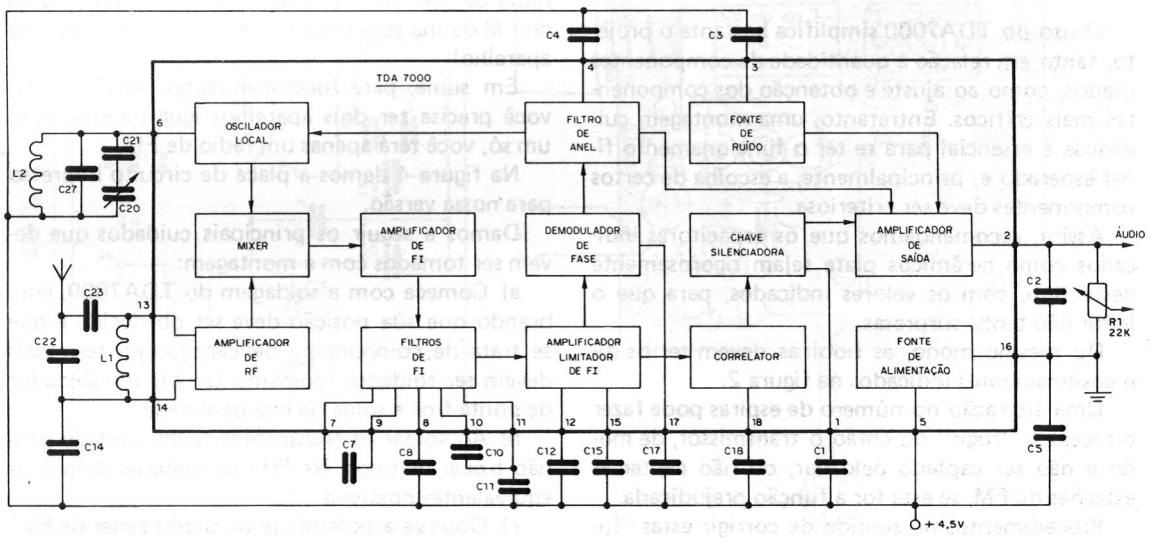


Figura 1

Em seguida, temos um misturador que opera a partir do sinal do oscilador local, que é o elemento que possui o variável de sintonia e que determina a frequência da estação recebida. Temos a seguir etapas e filtros de FI, demoduladores, até chegarmos ao amplificador de saída, que entrega um sinal de áudio para uma etapa amplificadora.

No nosso projeto fazemos uso de uma etapa com três transistores, que proporciona excelente qualidade de áudio num pequeno alto-falante ou mesmo fone de ouvido (como walk-man).

Para poder usar o aparelho como receptor de FM e walk-man, fazemos uso de um sistema comutador.

Numa posição temos a colocação do variável no circuito, que permite varrer a faixa de FM normalmente, e na outra posição é colocado um trimer pré-ajustado para a frequência do transmissor do outro aparelho, que forma o par.

Na condição de transmissão, o TDA7000 é desligado e entra em ação um micro-transmissor com microfone de eletreto com apenas 1 transistor, para maior compacidade do sistema.

Este transistor também é pré-ajustado por meio de um trimer, para ser ouvido pelo receptor que forma o par numa frequência livre da faixa de FM.

Para manter a maior estabilidade possível de funcionamento, tanto o TDA7000 como o transmissor são alimentados por etapa reguladora de tensão. Isso permite que, mesmo em função do desgaste das pilhas, não haja necessidade de se fazer reajustes constantes das frequências através dos trimers e nem que o FM fuja de sintonia numa escuta normal de estação comercial.

OS COMPONENTES

O uso do TDA7000 simplifica bastante o projeto, tanto em relação à quantidade de componentes usados, como ao ajuste e obtenção dos componentes mais críticos. Entretanto, uma montagem cuidadosa é essencial para se ter o funcionamento final esperado e, principalmente, a escolha de certos componentes deve ser criteriosa.

Assim, recomendamos que os capacitores indicados como cerâmicos plate sejam rigorosamente deste tipo, com os valores indicados, para que o leitor não tenha surpresas.

Do mesmo modo, as bobinas devem ter os dimensionamentos indicados na figura 2.

Uma alteração no número de espiras pode fazer o receptor "fugir" ou então o transmissor, de modo a não ser captado pelo par, ou não captar as estações de FM, se esta for a função prejudicada.

Procedimentos no sentido de corrigir estas "fugas" serão explicados mais adiante quando tratarmos dos ajustes.

Outro componente que exije cuidado na escolha é o variável. Usamos um variável marca TOKO, modelo FM.

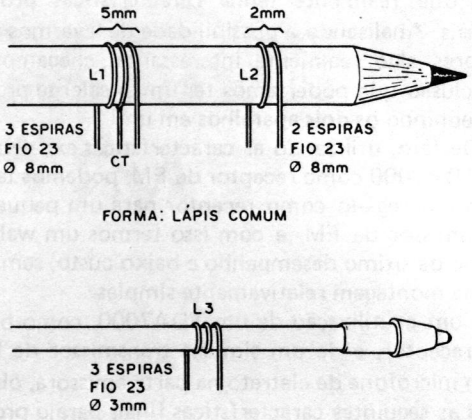


Figura 2

Outra recomendação interessante é fazer uso de uma placa de circuito impresso de boa qualidade, preferivelmente de fibra de vidro, o que ajudará a obter maior estabilidade de funcionamento. Um desenho cuidadoso das trilhas, segundo nosso padrão, complementa nossas recomendações iniciais.

MONTAGEM

Na figura 3 damos então o circuito completo de um aparelho. Se o leitor tem algum amigo para fazer outra unidade igual, de modo a formar o par, muito bem, convide-o a fazer a montagem em conjunto. Se não, pode inicialmente montar um único aparelho e usá-lo como transmissor de FM e como rádio de FM. Inicialmente, qualquer rádio comum de FM de sua casa pode servir de receptor para este aparelho!

Em suma, para funcionar como walkie talkie, você precisa ter dois aparelhos iguais a esse; com um só, você terá apenas um rádio de FM.

Na figura 4 damos a placa de circuito impresso para nossa versão.

Damos a seguir os principais cuidados que devem ser tomados com a montagem:

a) Comece com a soldagem do TDA7000, lembrando que sua posição deve ser obedecida e que se trata de componente delicado, cujos terminais devem ser soldados rapidamente com um soldador de ponta fina e solda de boa qualidade.

b) Ao soldar os transistores tenha cuidado para não trocar os tipos. Na lista de material damos os equivalentes possíveis.

c) Observe a polaridade do diodo zener de 5V1 x400mW e também dos capacitores eletrolíticos, que devem ter uma tensão de trabalho de 6V ou mais.

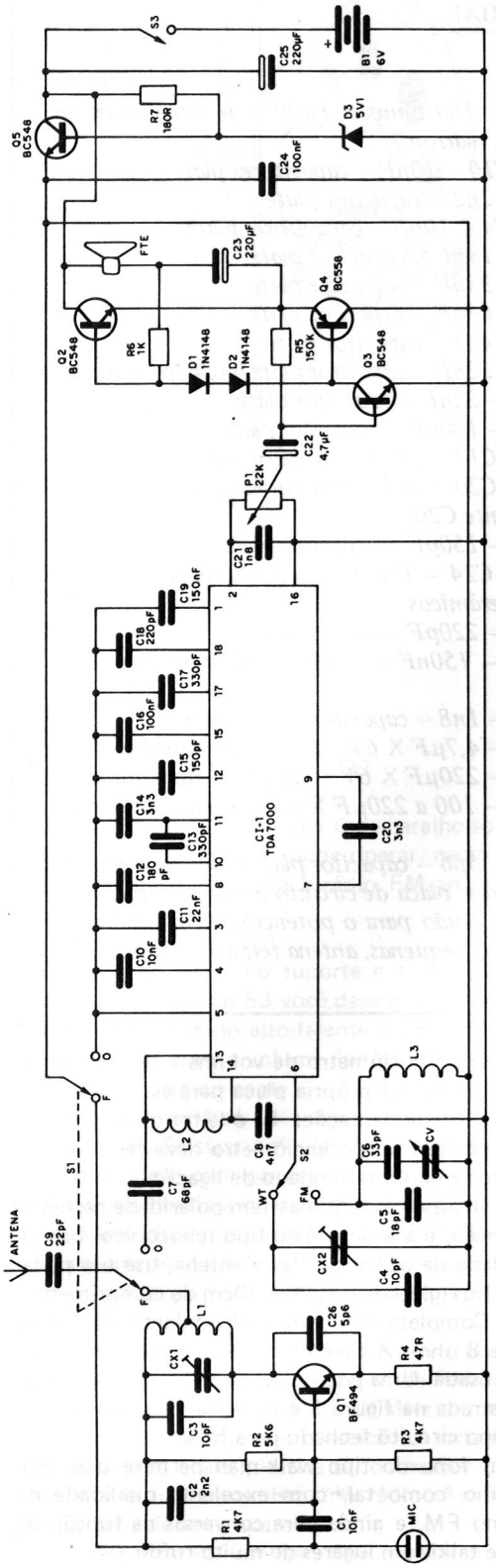


Figura 3

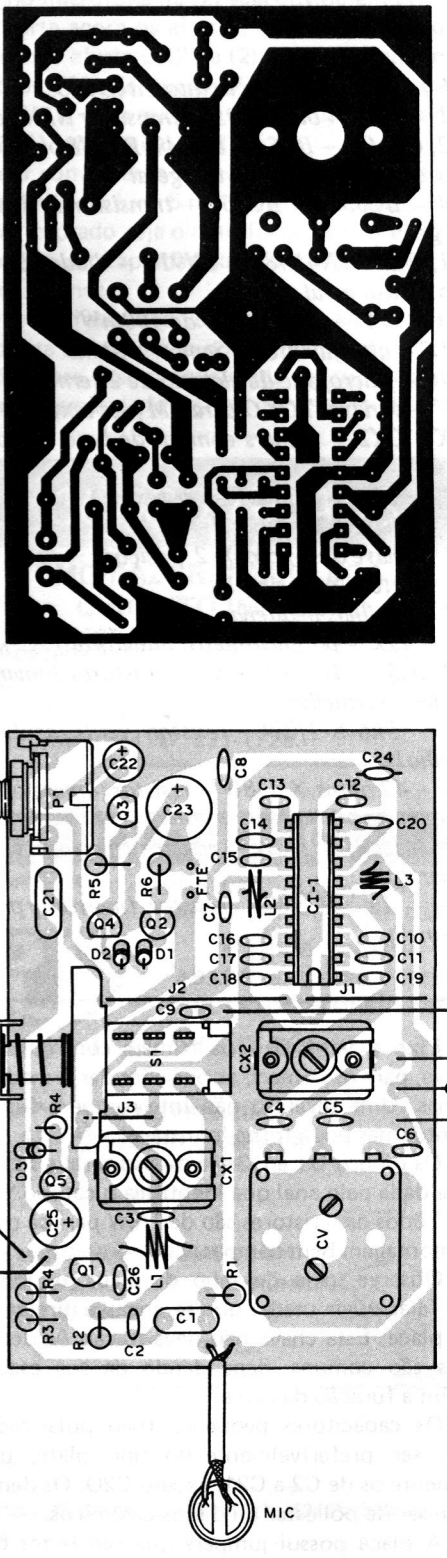


Figura 4

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – TDA7000 – circuito integrado
Q1 – BF494 ou BF495 – transistor NPN de RF
Q2, Q3, Q5 – BC548, BC547, BC238 ou BC237 – transistores NPN de uso geral
Q4 – BC558 ou BC557 – transistor PNP de uso geral
D1, D2 – 1N4148 ou 1N914 – diodos de silício de uso geral
D3 – 5V1 – diodo zener de 400mW
FTE – alto-falante de 5cm × 8 ohms
MIC – microfone de eletreto de 2 terminais
CV – variável TOKO para FM (ver texto)
CX1, CX2 – trimers comuns de base de porcelana
L1, L2, L3 – bobinas – ver texto
S1 – chave falar/ouvir 2 × 2
S2 – chave de 1 pólo × 2 posições
S3 – interruptor simples
B1 – 4 pilhas pequenas
P1 – 22k – potenciômetro miniatura
R1, R3 – 4k7 × 1/8W – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R2 – 5k6 × 1/8W – resistor (verde, azul, vermelho)
R4 – 47 ohms × 1/8W – resistor (amarelo, violeta, preto)
R5 – 150k × 1/8W – resistor (marrom, verde, amarelo)
R6 – 1k × 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R7 – 180 ohms × 1/8W – resistor (marrom, cinza, marrom)
C1, C10 – 10nF – capacitores plate
C2 – 2n2 – capacitor plate
C3, C4 – 10pF – capacitores plate
C5 – 18pF – capacitor plate
C6 – 33pF – capacitor plate
C7 – 68pF – capacitor plate
C8 – 4n7 – capacitor plate
C9 – 22pF – capacitor plate ou disco cerâmico
C11 – 22nF – capacitor plate
C12 – 180pF – capacitor plate
C13, C17 – 330pF – capacitores plate
C14, C20 – 3n3 – capacitores plate (ou disco, somente C20)
C15 – 150pF – capacitor plate
C16, C24 – 100nF – capacitores plate ou discos cerâmicos
C18 – 220pF – capacitor plate
C19 – 150nF – capacitor plate ou disco cerâmico
C21 – 1n8 – capacitor de poliéster
C22 – 4,7µF × 6V – capacitor eletrolítico
C23 – 220µF × 6V – capacitor eletrolítico
C25 – 100 a 220µF × 6V – capacitor eletrolítico
C26 – 5p6 – capacitor plate ou disco cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa, fios, solda, botão para o potenciômetro, suporte de 4 pilhas pequenas, antena telescópica, etc.

d) Fixe o variável e os trimers com cuidado. Observe, para os trimers, as posições das armaduras externas. Uma inversão não interrompe o funcionamento, mas pode torná-lo instável.

e) Os diodos D1 e D2 são de uso geral e sua posição é dada pelo anel que identifica o catodo.

f) Todos os resistores são de 1/8W para se obter uma montagem bem compacta.

g) Observe, pelo desenho da placa, o tipo de chave falar/ouvir usada, que se encaixa diretamente na placa. Esta chave não deve travar. As demais chaves são comuns, dependendo da sua escolha também a furação da caixa.

h) Os capacitores pequenos (não polarizados) devem ser preferivelmente do tipo plate, principalmente os de C2 a C21, exceto C20. Os demais podem ser de poliéster ou discos cerâmicos.

i) A placa possui jumpers que são feitos com pedaços de fio descascado.

j) Para o microfone de eletreto de dois terminais deve ser observada a polaridade.

l) O potenciômetro de volume é do tipo miniatura, fixado na própria placa para evitar instabilidades ou realimentações. Se o leitor quiser modificar a posição do potenciômetro deve ter cuidado, usando sempre fio blindado de ligação.

m) O suporte de pilhas tem polaridade certa para ligação, e a antena é do tipo telescópico. Em dificuldade de obtenção desta antena, use um pedaço de fio rígido de uns 20 a 30cm de comprimento.

n) Completamos com o alto-falante, que deve ser de 8 ohms × 5cm ou menor, de acordo com a caixa usada. Uma possibilidade adicional de ligação é mostrada na figura 5 e consiste no uso de um jaque tipo circuito fechado para fone.

Um fone do tipo walk-man permite usar este aparelho como tal, com excelente qualidade de som no FM, e ainda para conversas na função de walkie talkie em lugares de muito ruído.

Terminando a montagem, é só fazer os testes de funcionamento e ajustes.

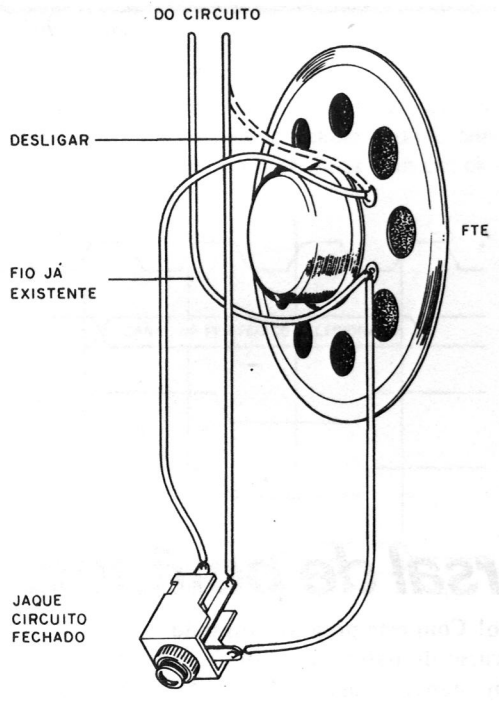


Figura 5

AJUSTES E USO

Para ajustar e experimentar um aparelho só, não há dificuldade, já que ele pode operar, neste caso, como transmissor de FM e rádio FM ao mesmo tempo.

Ajuste do rádio de FM:

Coloque as pilhas no suporte e a chave S2 na posição FM. Ligando S3 você deve ouvir imediatamente um chiado no alto-falante ou mesmo alguma estação ao abrir o volume, indicando que o circuito se encontra operante.

Girando o variável você deve sintonizar toda a faixa de FM. Se tiver dificuldade na cobertura da faixa, você deve começar procurando alterar a bobina L3, apertando-a ou distendendo-a. Depois deve, também, procurar alterar C6 e, em último caso, procurar um novo variável.

Com o FM em funcionamento, você pode ajustar o transmissor:

Para ajustar o transmissor, se não tiver outro aparelho igual, use um rádio comum de FM ou sintonizador, ligado em torno de 100MHz, num ponto em que não haja nenhuma estação. Ajuste então CX1 com uma chave plástica ou de madeira, para ouvir o sinal do transmissor no rádio. Aperte S1 para poder acionar o aparelho.

Se você montou um par, que chamaremos de (1) e (2), o ajuste é feito do seguinte modo:

Depois de ajustar ambos os rádios de FM como indicado acima, coloque (1) na posição WT e ajuste CX2 para que nenhuma estação seja ouvida. Aperte S1 de (2) e ajuste CX1 para que o que você falar no microfone de (2) seja ouvido em (1).

Inverta agora os ajustes: coloque (2) na posição de ouvir e ajuste CX2 de (2) para que nenhuma estação de FM seja ouvida. Aperte S1 de (1) e ajuste CX1 de (1) para que o que você disser no microfone de (1) seja ouvido em (2).

Será conveniente proceder a estes ajustes a uma certa distância (uns 5 metros pelo menos) para que o sinal captado seja o mais forte, já que muito perto podem ser captadas harmônicas que têm muito menor alcance.

Depois disso, é só verfificar se o alcance do aparelho está bom e usá-lo normalmente.

PS.: Para melhor qualidade de som, ligue uma caixa no jaque de fones.

CURSO GRÁTIS

COMO FAZER UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Aos sábados, das 9 as 12 hs. – um só dia.
Local: Rua dos Guaianazes, 416 - 1º andar, Centro – São Paulo.
Informações: Tel. 221-1728.

POLITRÔNICA

POLITRONICA
DESDE 1950 CRESCENDO COM VOCÊ

RUA CEL. RODOVALHO, 75
SÃO PAULO - SP CEP 03632

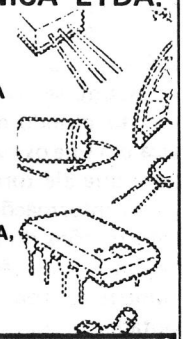
● ENVIE O CUPOM ABAIXO E RECEBA NOSSO BOLETIM DE OFERTAS.

RÁDIO E TV POLITRÔNICA LTDA.

GRÁTIS

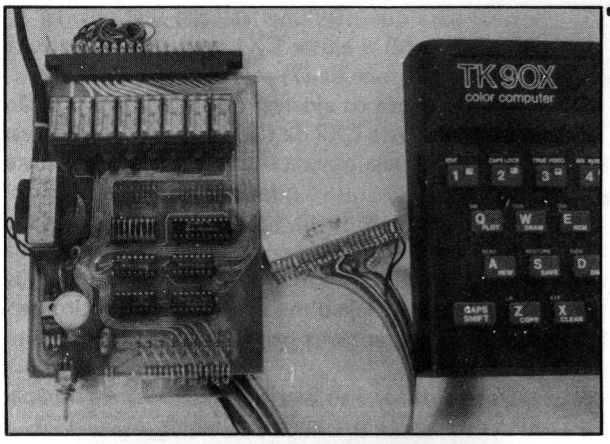
● NO PRIMEIRO PEDIDO GANHE UMA ANTENA PARA O SEU FM.

E MANDANDO O NOME DE UM AMIGO QUE GOSTE DE ELETRÔNICA, ELE TAMBÉM RECEBERÁ O BOLETIM DE OFERTA



NOME:.....
END.:..... SA-154
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....

NOME/AMIGO:.....
END.:..... SA-154
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....



Marcos F. Ferreira

POWER FACE

Uma interface universal de potência

Utilize seu microcomputador para controlar quase tudo! Com este projeto, entrando na informática de uma maneira mais prática, além do curso de Basic que se inicia, o leitor pode utilizar seu micro para controlar o acionamento simultâneo, programado, de até 8 aparelhos em intervalos de tempo numa ampla faixa de valores.

A Revista Saber Eletrônica inicia uma nova fase, entrando firme na informática, com o seu Curso de Basic e também com projetos que permitam o aproveitamento de seu micro, de uma forma mais efetiva, no controle de diversos dispositivos externos. Este é o primeiro projeto de uma série que, sem dúvida, permitirá obter muito mais de seu micro, seja ele qual for.

O que propomos nesta investida pelo mundo da informática prática, é a POWER FACE, uma interface universal de potência com saída paralela, capaz de controlar, independentemente, até 8 cargas, sejam elas eletrodomésticos, máquinas industriais, lâmpadas (com excelentes efeitos programáveis, diga-se de passagem!), robôs, etc.

Assim, se você anda sonhando em ligar seu micro ao mundo externo, tirando-o da caixa hermética em que os fabricantes (muitos deles) o fecham, para que ele torne sua vida mais descomplicada, siga as informações dadas neste artigo. Daremos as informações do Hardware ao Software para a montagem e operação deste instrumento de extrema utilidade em todos os setores em que um microcomputador possa estar presente.

COMO FUNCIONA

Esta interface foi projetada, a priori, para funcionar com qualquer microcomputador, mas como o microprocessador Z80 é a base dos tipos comerciais mais comuns, será em sua função que faremos a análise do funcionamento.

Durante a utilização do micro no controle de sistemas externos, a CPU conta com uma série de instruções para receber e enviar dados ao periférico em questão. Neste caso particular, damos especial atenção às instruções de saída de dados, tendo em vista que a interface terá que receber dados provenientes da CPU.

Começando pelo básico, definiremos então a função de alguns pinos do Z80 envolvidos na saída de dados:

– D_0 a D_7 (Data Bus): barramento de dados – Nestes 8 pinos, durante uma instrumentação de saída, teremos o dado disponível em binário.

– A_0 a A_{15} (Address Bus): barramento de endereços – Destas 16 linhas apenas os 8 bits menos significativos são utilizados e indicam qual canal de periférico está habilitado.

– $\overline{IORQ}$ – Esta saída vai a nível zero toda vez que a CPU for acionar um periférico.

– $\overline{WR}$ – Esta linha apresenta nível zero toda vez que houver um ciclo de escrita (saída).

Sempre que o micro encontrar uma instrução do tipo OUT n, A, por exemplo, teremos o conteúdo do acumulador (registrador A) no Data Bus e nos 8 bits menos significativos do Address Bus o número do canal de periférico habilitado, caracterizando ainda o ciclo de escrita, os dois pinos $\overline{WR}$ e $\overline{IORQ}$ vão a nível zero, simultaneamente.

Na figura 1 temos os diagramas de tempo que mostram como isso ocorre.

Podemos então concluir que, durante alguns microsegundos, temos o dado desejado no Data Bus,

mas diferenciado de um outro número qualquer, porque teremos um dos 256 canais de periféricos selecionados no Address Bus e $\overline{WR} = \overline{IORQ} = \emptyset$, assim devemos decodificar esta situação em especial para habilitar a interface a receber o dado correto. Esta decodificação pode ser feita com um circuito como o da figura 2.

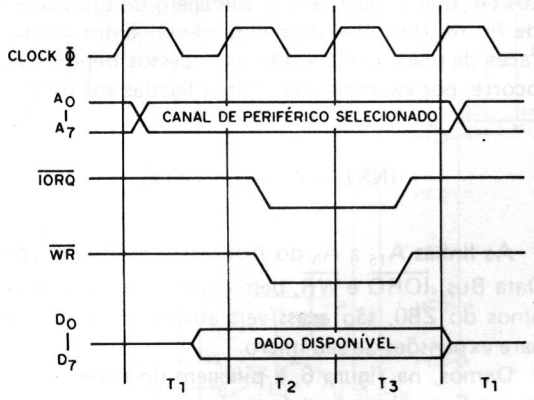


Figura 1

Suponhamos que queremos que a interface seja habilitada por uma instrução de saída no canal 3A (hexadecimal).

No Address Bus teremos:

A_7	A_6	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0
Ø	Ø	1	1	1	Ø	1	Ø
		3		A			

Só teremos nível Ø na saída da porta NAND, quando o número na entrada for $3A_H$ e K_5, K_4, K_3 e K_1 forem ligados à terra. Indo mais além, só teremos a saída decodificada em nível 1, quando no Address Bus tivermos $3A_H$ e $\overline{IORQ}$ e $\overline{WR}$ iguais a zero.

De posse da saída que decodifica uma instrução de saída em um canal de periférico determinado por K_7 a K_0, podemos passar ao passo seguinte, que é trancar os dados de D_7 a D_0 num latch, pois, como sabemos, os dados apenas "piscam" no Data Bus durante poucos microsegundos.

Um bom latch de 8 bits é o 74LS273, cuja pinagem é dada na figura 3.

No interior deste latch temos 8 flip-flops tipo D com uma entrada $\overline{CLEAR}$ comum a todos e uma entrada de clock (STROBE) sensível à borda ascendente do sinal aplicado.

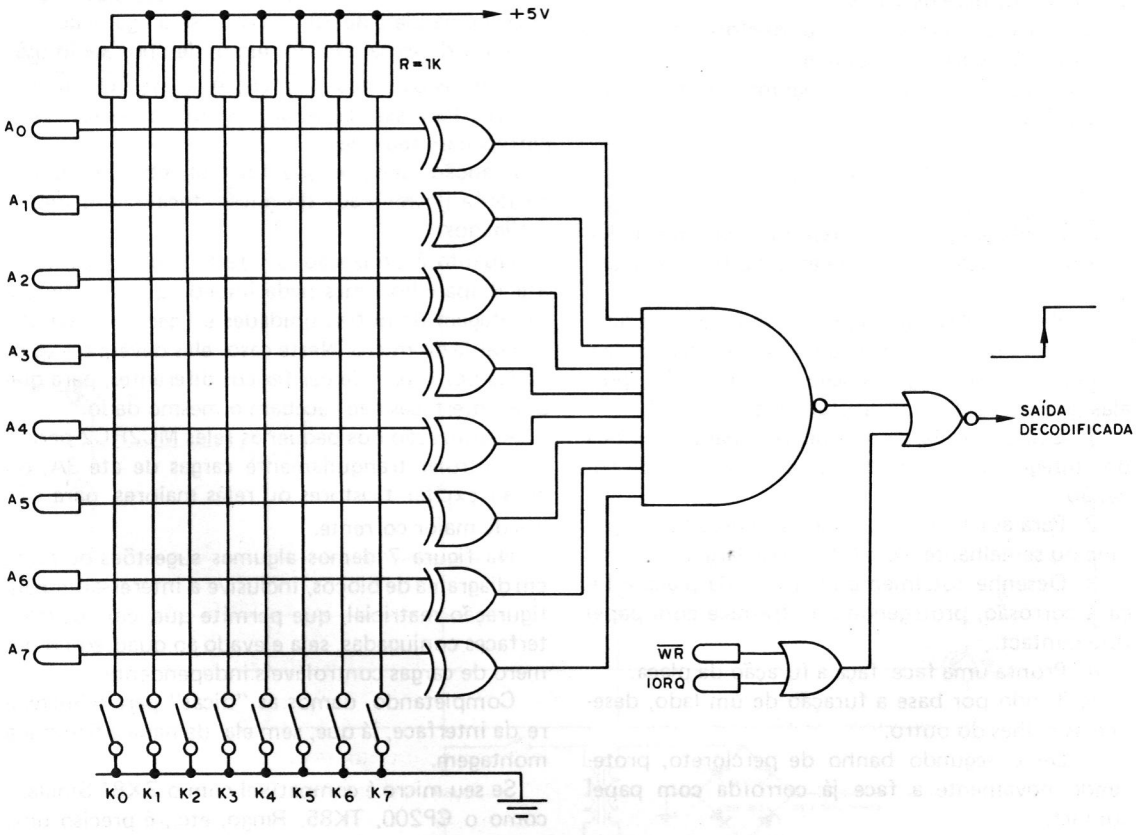


Figura 2

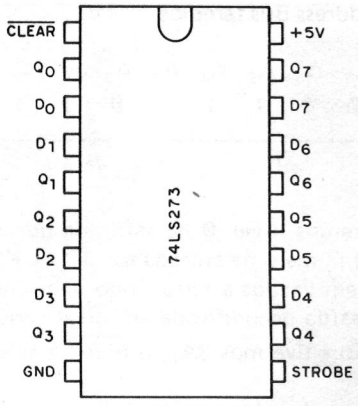


Figura 3

Ligando a saída decodificada do circuito da figura 2 ao 74LS273, teremos a configuração básica de nossa interface. Nela, havendo uma saída na porta selecionada, o dado presente no Data Bus é levado à saída do latch e ali permanecerá até que um novo dado no mesmo canal venha substituí-lo.

Completando a configuração temos a etapa de potência, constituída por 8 transistores (1 para cada bit), que excitam relês, e a fonte de alimentação com duas tensões de saída: 12V para os relês e 5V estabilizados para os TTLs.

Os leds associados aos transistores acendem quando o bit correspondente é 1.

Na figura 4 temos o diagrama completo da Power Face.

MONTAGEM

A montagem, por ser bastante delicada, exige experiência prévia no tratamento deste tipo de circuito.

A placa de circuito impresso, mostrada na figura 5, é de dupla face. Para a confecção caseira deste tipo de placa, siga as seguintes sugestões, pois elas levam a resultados satisfatórios:

1. Utilize símbolos decalcáveis para os pinos dos integrados, o conector e as "bolinhas" de conexão.

2. Para as trilhas, use fita adesiva do tipo Graph-line ou semelhante, com 0,5mm de largura.

3. Desenhe totalmente uma face da placa e faça a corrosão, protegendo a outra face com papel tipo contact.

4. Pronta uma face, faça a furação da placa.

5. Tendo por base a furação de um lado, desenhe as trilhas do outro.

6. Dê o segundo banho de percloreto, protegendo novamente a face já corroída com papel contact.

Este método pode ser considerado um pouco trabalhoso, mas é o mais seguro para se obter uma placa perfeita.

Durante a soldagem dos componentes, observe um ponto importante:

– Existem pontos da face superior da placa que precisam ser ligados à parte inferior. Quando houver um componente, isso pode ser feito pelo seu próprio terminal, através de sua soldagem em ambas as faces da placa. Entretanto, existem pontos em que é necessária a soldagem de um pedaço de fio nu (terminal de componente) entre as duas faces da placa, cortando-se os excessos depois. Isso ocorre, por exemplo, nas trilhas ligadas aos relês.

INSTALAÇÃO E USOS

As linhas A_{15} a A_0 do Address Bus, D_7 a D_0 do Data Bus, $\overline{IORQ}$ e $\overline{WR}$, bem como todos os outros pinos do Z80, são acessíveis através do conector para expansões de seu micro.

Damos, na figura 6, a pinagem do conector da Power Face visto por trás, a pinagem do barramento para expansão de alguns dos micros mais comuns e a pinagem do Z80, que pode ser útil caso não seja disponível a disposição dos terminais da expansão de seu micro.

A ligação da Power Face com seu micro é feita através do conector traseiro. Para isso, pode-se usar um cabo paralelo de 20 veias que será ligado ao barramento de expansão do micro, de onde serão usados apenas os pinos D_0 a D_7, A_0 a A_7, $\overline{WR}$, $\overline{IORQ}$ e GND. Para essa conexão, use um conector compatível com seu micro.

Atenção: sempre que for conectar ou desconectar a Power Face do micro, faça-o com ambos desligados.

Quanto à utilização, a interface pode controlar até 8 aparelhos, mas nada impede que seja feita a montagem de outras unidades e ligadas em paralelo à saída do micro. Neste caso, elas devem ser acionadas por canais de periféricos diferentes, para que duas interfaces não recebam o mesmo dado.

A utilização dos pequenos relês MC2RC2 permite controlar tranquilamente cargas de até 3A, ou então excitar tiristores ou relês maiores, para cargas de maior corrente.

Na figura 7 damos algumas sugestões de saída em diagrama de blocos, inclusive a interessante configuração matricial, que permite que, com duas interfaces conjugadas, seja elevado ao quadrado o número de cargas controláveis independente.

Completando, damos as "dicas" para o Software da interface, já que, sem ela, de nada adiantará a montagem.

Se seu micro é compatível com o ZX81 Sinclair, como o CP200, TK85, Ringo, etc., é preciso uma pequena sub-rotina em linguagem de máquina para acessar a interface. O programa em Assembly pode ser colocado na mesma área de memória ocupada

pelo Basic do endereço 16 514 em diante. Para isso, proceda do seguinte modo:

Digite uma linha REM com alguns caracteres e depois é só dar os POKES correspondentes ao programa:

```
1Ø REM Ø123456789
2Ø POKE 16514,62 ← LD A,X
     "carrega o acumulador com o conteúdo de
     16515"
```

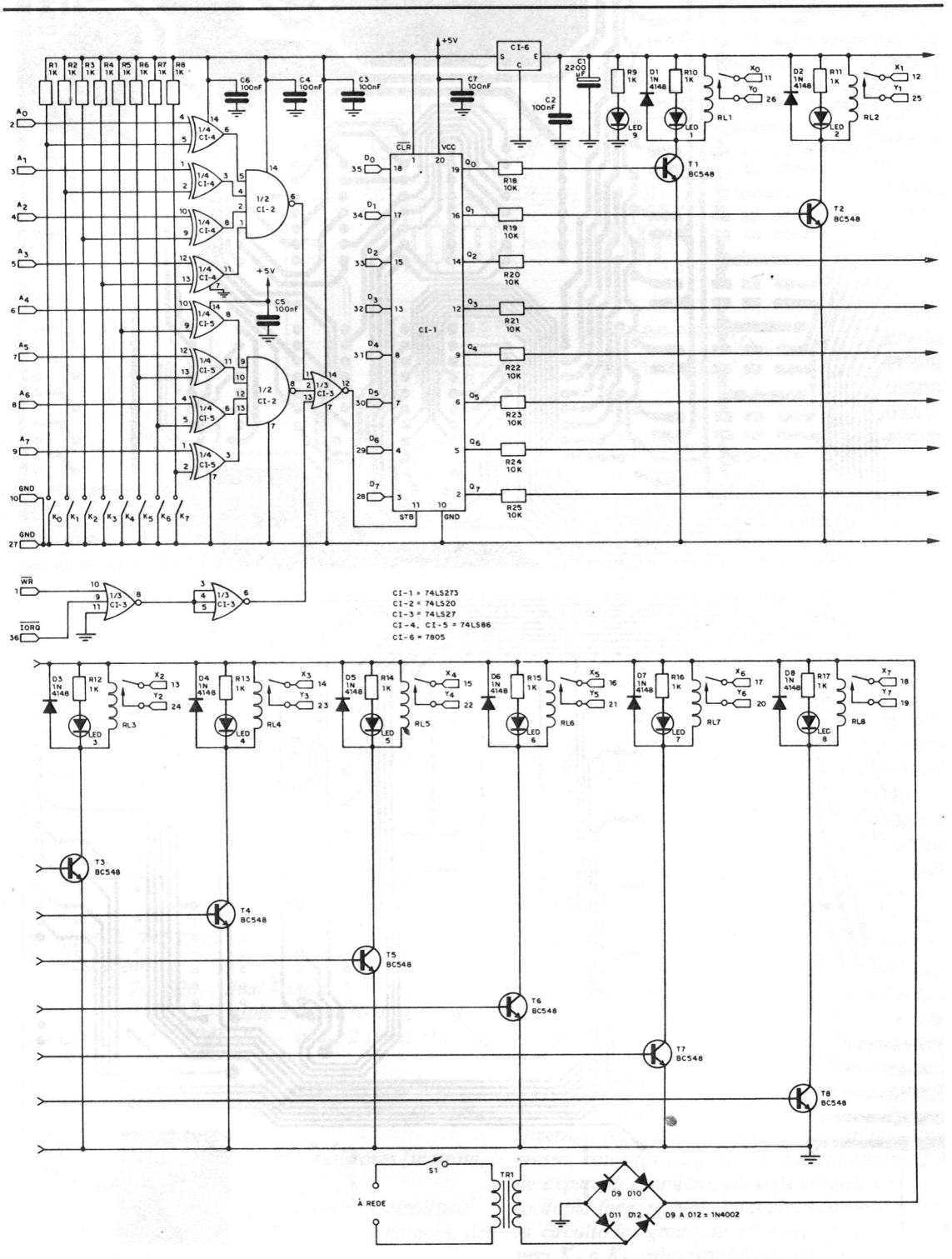


Figura 4

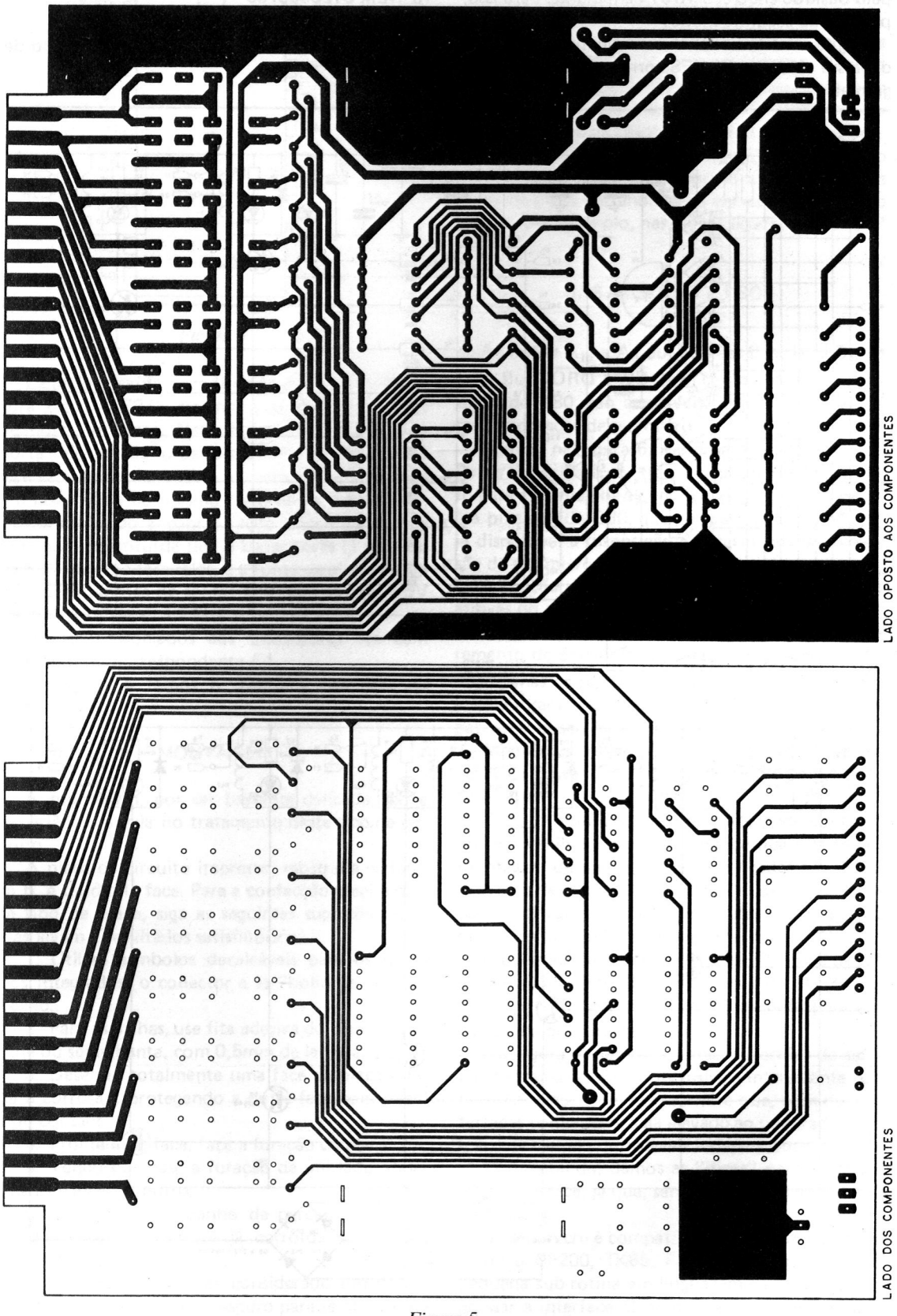
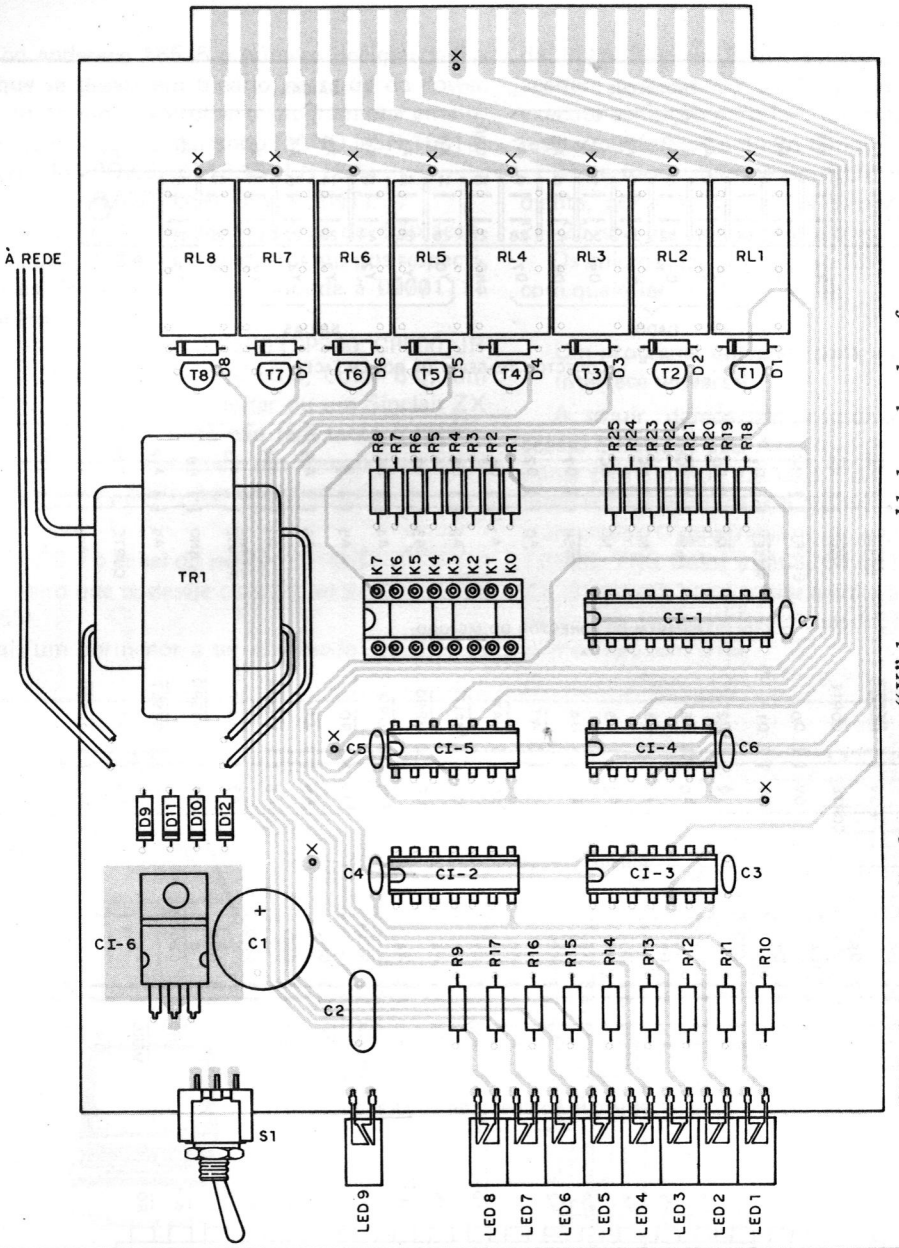


Figura 5



OBS.: Os pontos indicados com um "X" devem ser soldados pelas duas faces da placa, através de pedaços de fio desencapado (terminal de componente, por exemplo).

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 74LS273 – 8 bit latch edge triggered with clear
CI-2 – 74LS20 – dual 4 input NAND gate
CI-3 – 74LS27 – triple 3 input NOR gate
CI-4, CI-5 – 74LS86 – quad 2 input OR exclusive gate
CI-6 – 7805 – 5V positive voltage regulator
R1 a R17 – 1k × 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)
R18 a R25 – 10k × 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
C1 – 2 200μF × 16V – capacitor eletrolítico
C2 a C7 – 100nF – capacitores cerâmicos, de poliéster ou tântalo
TR1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12V × 300mA
Led 1 a Led 8 – leds vermelhos, retangulares
Led 9 – led verde, retangular
D1 a D8 – diodos 1N4148 ou equivalentes
D9 a D12 – diodos 1N4002 ou equivalentes
T1 a T8 – transistores BC548 ou equivalentes
RL1 a RL8 – relês MC2RC2 Metaltex
S1 – interruptor simples
Diversos: conector de 36 pinos para circuito impresso, conector compatível com o barramento de expansão do micro, placa de circuito impresso dupla face, soquete com pinos torneados para circuito integrado de 16 pinos para os jumpers K_0 a K_7, cabo paralelo de 20 veias, cabo de alimentação, solda, etc.

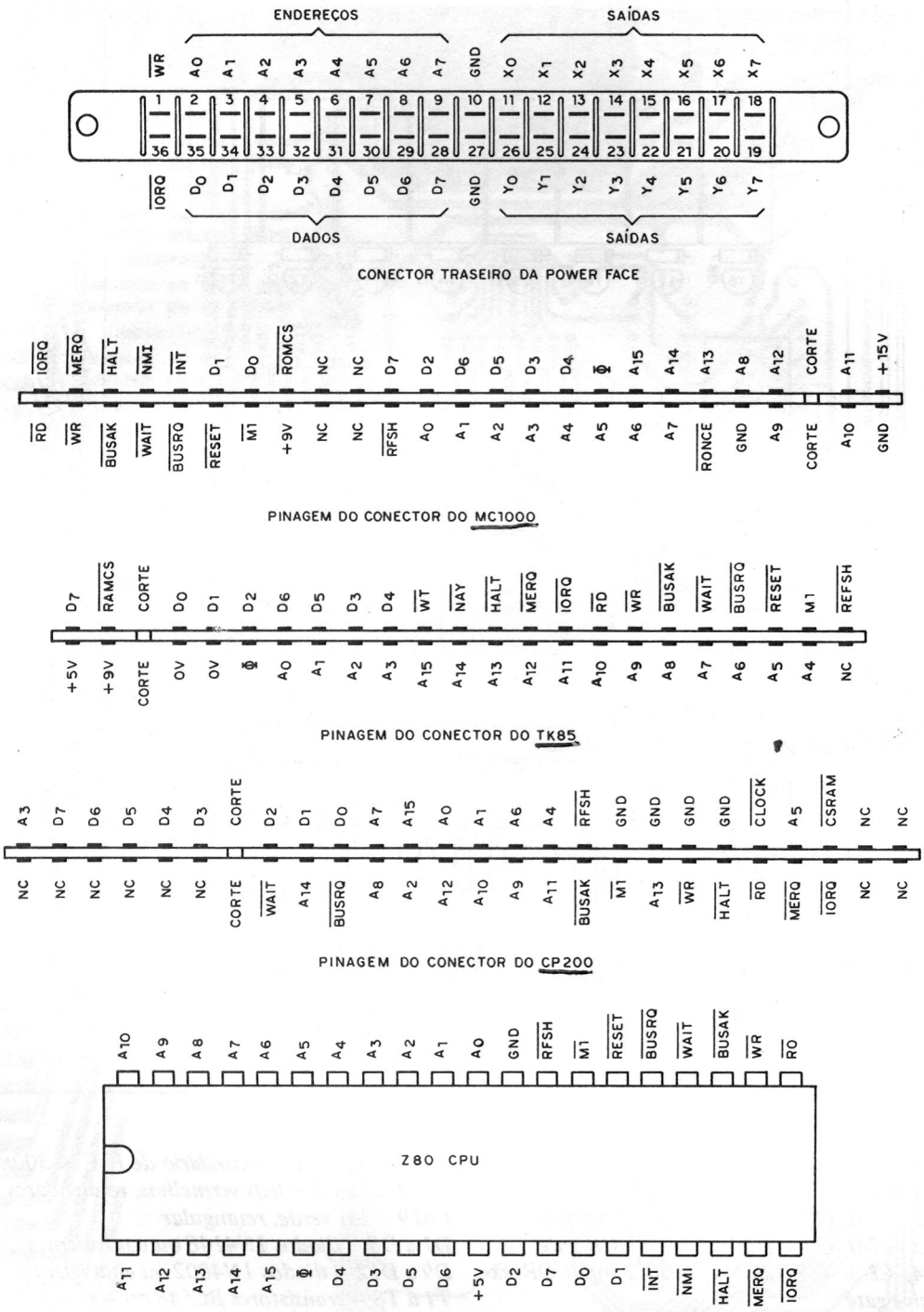


Figura 6

30 POKE 16516,211 ← OUT Ø3, A
"coloca o conteúdo do acumulador no periférico do canal Ø3"

40 POKE 16517,03

50 POKE 16518,201 ← RET
"Retorna ao Basic"

Após digitar o programa acima, dê um RUN e liste-o. Você notará que a linha 10 REM mudou de aparência, ela agora contém os caracteres correspondentes ao programa em Assembly.

Para acessar a interface, basta selecionar o canal na interface, colocando os jumpers K_0 e K_1, e "po-

kar" no endereço 16515 o número decimal de Ø a 255 que se deseja em binário na saída da Power Face. Após isso, é só rodar o programinha em linguagem de máquina, digitando RAND USR 16514.

Exemplo: POKE 16516,15 (ENTER)
RAND USR 16514 (ENTER)

Após esta instrução, na interface deverão acender os leds 1, 2, 3 e 4 e o acionamento dos respectivos relês. Note que 15 corresponde à ØØØØ1111 em binário.

Se seu micro for um TRS80 (CP300, CP500, JR Sysdata), um TRS Color (CP400, Color 64), um MC1000 CCE Color Computer ou um Sinclair ZX Spectrum (TK90X), você não terá tanto trabalho, pois estes micros já possuem um comando de saída de dados em seu Basic, portanto basta digitar:

OUT C, n

Onde: C é o canal do periférico (de Ø a 255) e n é o número que se deseja carregar no periférico (de Ø a 255).

Mais um pormenor a ser observado: nos micros da linha Sinclair ZX81 existem canais que não aceitam o comando OUT. Nestes casos, o micro executa a função e "pifa", forçando o operador a resetar ou desligar o micro temporariamente.

Desta forma, não dê um OUT nos canais 64 em diante, por exemplo, e nos canais 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, sob pena de dar um "crasch" no micro.

Os micros das demais famílias funcionam bem com qualquer canal que se use.

Um programa universal para uma interface universal

A seguir, damos um programa completo para acesso à Power Face. Através dele, podemos determinar diretamente, em cada instante, quais bits da interface são acionados e quanto tempo assim permanecerão. O programa roda sem alterações nos TRS80, TRS Color e MC1000 CCE. Para rodar no ZX Spectrum, basta retirar a linha 5 e não esquecer de definir todas variáveis com LET e dimensionar as matrizes com DIM.

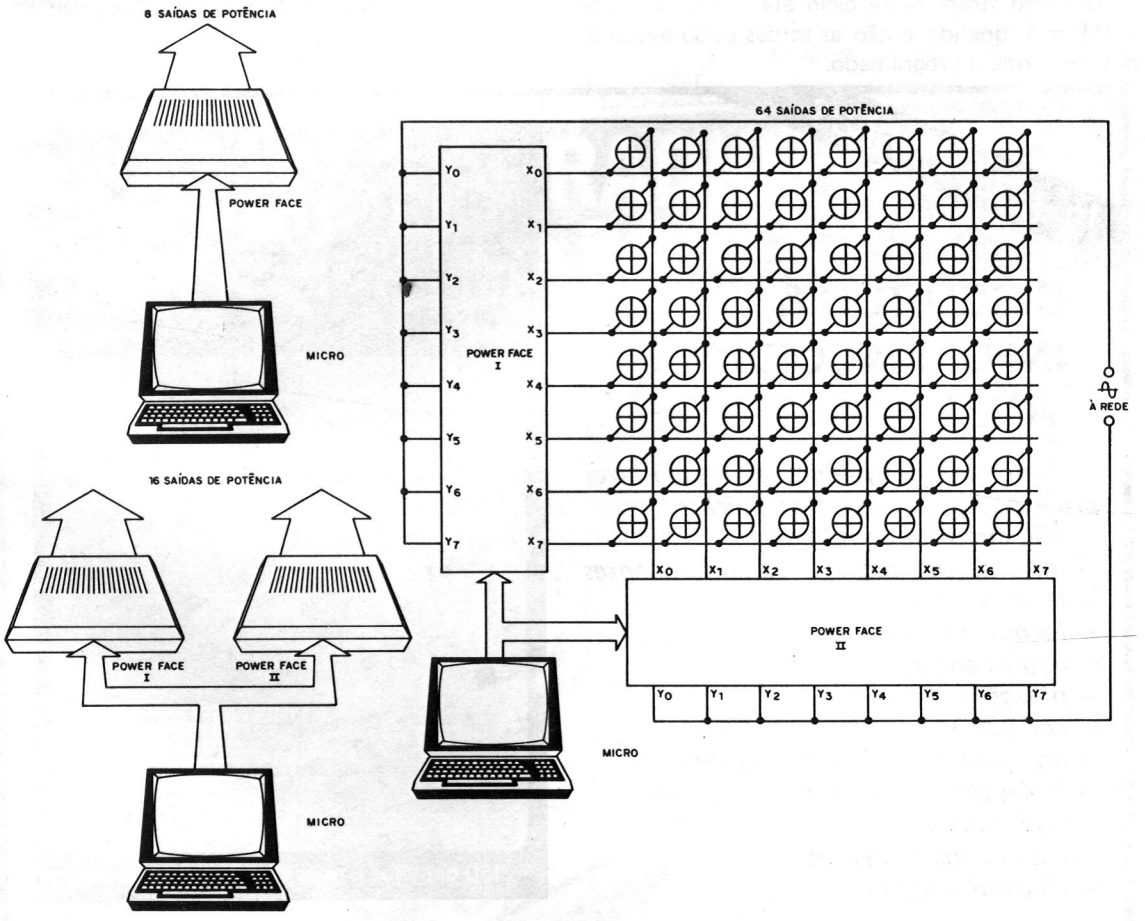


Figura 7

```
1 REM O  SIMBOLO "[" INDICA E
XPONENCIACAO
5 CLEAR 5000
10 INPUT "CHANNEL" ;C
15 PRINT "OUT # ";X
20 PRINT "TIME = ";T(X)
30 IF T(X)=0 THEN GOTO 90
40 PRINT "BITS 0 1 2 3 4 5 6
7 "
50 INPUT"     ";A(X),B(X),C(X)
,D(X),E(X),F(X),G(X),H(X)
60 IF A(X) )1 OR B(X) )1 OR C
(X) )1 OR D(X) )1  OR E(X) )1
 OR F(X) )1 OR G(X) )1 OR H(X
) )1 THEN PRINT "ERROR": GOTO
 15
70 N(X)= A(X)*2 [ 7 + B(X)*2
[ 6 +C(X)*2 [ 5 +D(X)*2 [ 4 +
E(X)*2 [ 3 +F(X)*2 [ 2 +G(X)*
2+ H(X)
80 X=X+1 : GOTO 15
90 FOR Z=0 TO X: OUT C,N(Z)
100 PRINT " OUT ";C;",";N(Z)
110 FOR A =0 TO T(Z): NEXT A
120 NEXT Z
130 GOTO 5
```

Após digitá-lo e dar um RUN, o programa perguntará qual o canal de periférico que será acionado, depois o tempo em que o dado permanecerá nas saídas e, finalmente, o dado propriamente dito. O dado pode ser digitado em binário, com os bits separados por vírgulas.

O micro ficará neste ciclo até que você digite TIME = Ø, quando então as saídas serão executadas conforme o programado.

A partir daí, o leitor pode fazer a programação do que deseja controlar e ligar nas saídas dos relês (terminais X_0 a X_7 e Y_0 a Y_7).

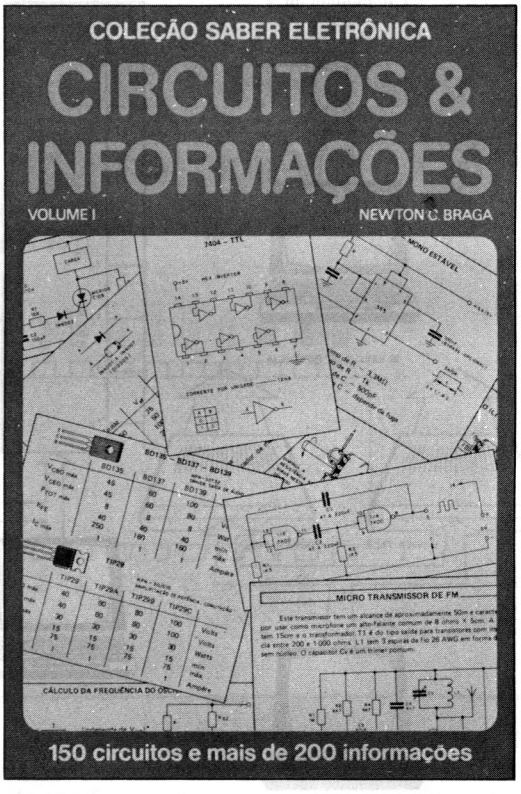
Uma sugestão é a utilização de painel de 8 X 8 lâmpadas com dois Power Faces que poderão desenhar qualquer símbolo ou o que o leitor imaginar.

Já nas bancas

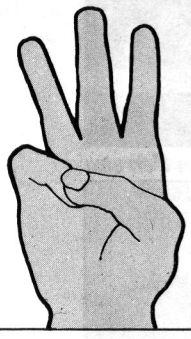
CIRCUITOS & INFORMAÇÕES VOL. I

Tudo que você precisa saber para fazer projetos e montagens eletrônicas:

- *150 circuitos completos*
- *informações técnicas de componentes*
- *tabelas*
- *fórmulas e cálculos*
- *equivalências*
- *pinagens*
- *códigos*
- *unidades elétricas e conversões*
- *idéias práticas e informações úteis*
- *simbologias*
- *usos de instrumentos*
- *eletrônica digital*



Um livro de consulta permanente, que não deve faltar em sua bancada. Em suas mãos, as informações imediatas que você tanto precisa. Para o hobista, estudante, técnico e engenheiro.



O Brasil tem cerca de 30.000.000 de Rádios.

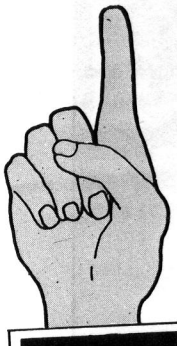
Isto, só de aparelhos domiciliares. Fora os que estão em bares, restaurantes, escritórios etc.



Pelo menos 20% estão quebrados. São seis milhões de Rádios que precisam de conserto.

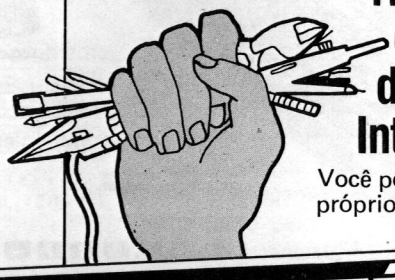
E este número aumenta todo mês, numa proporção alucinante.

Juanribe



Existe um jeito de você ganhar muito dinheiro com isto:

para o resto da sua vida.



É só fazer o curso de RADIOTÉCNICO por correspondência das Escolas Internacionais!

Você poderá, inclusive, consertar seus próprios aparelhos ou de seus amigos.

PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO
Essa tem futuro !

No Curso de Rádio, Áudio e Aplicações Especiais das Escolas Internacionais você recebe GRÁTIS todo material para montar tudo isto:



"Os cursos da Internacional, devido à sua alta eficiência, **seus excelentes textos e sua bem organizada sucursal do Brasil,** *transformaram-me numa extraordinária força profissional. Hoje ocupo uma ótima posição em meu trabalho, a de GERENTE do Departamento de Engenharia de Planejamento da Indústria Philips em Capuava. Graças às Escolas Internacionais, pude constituir uma família e dar-lhe condições de conforto e bem-estar.* **Minha vida realmente melhorou muito!"**

Daniel José de Carvalho
Philips - Capuava - SP.

Para aprender uma lucrativa profissão ou um passatempo maravilhoso, envie já este cupom para:
Cx. Postal 6997
CEP 01051
S.Paulo.

SA 154

INFORMAÇÕES GRATUITAS

Para receber maiores informações, **SEM QUALQUER COMPROMISSO,** envie este cupom preenchido para **ESCOLAS INTERNACIONAIS- Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo.**

Nome _____ End.: _____ Cidade _____ CEP _____ Est.: _____

Caso você não queira recortar a revista, envie uma carta ou telefone para E.I. **(011) 803-4499.**

ESCOLAS INTERNACIONAIS
R. Dep. Emílio Carlos, 1257
CEP 06000. SP

CURSO DE BASIC

Newton C. Braga *Marcos Hideto Mori* *Marcos Furlan Ferreira*



Introdução

Em breve, os microcomputadores serão tão comuns como os rádios portáteis e as calculadoras. Mas, levando em conta que eles não são só eletrônica, mas estão na eletrônica, não podemos pensar apenas em usá-los como recurso para a realização de tarefas em outros setores. O microcomputador, como recurso eletrônico, pode e deve também ser usado na própria eletrônica. A Revista Saber Eletrônica é uma revista técnica de eletrônica e, como tal, ninguém melhor do que ela para abordar de forma didática este interessante tema. Assim, partindo da idéia de que o computador pode, como recurso eletrônico, ser usado não só em tarefas de outros setores, mas na própria eletrônica, iniciamos um Curso de Programação Basic de um modo diferente: além das utilidades convencionais, que são amplamente exploradas pelas publicações tradicionais, damos também a possibilidade de o leitor usar esta útil ferramenta em sua atividade principal, que é a eletrônica. E, além disso, vamos a um ponto em que as publicações que tratam exclusivamente da programação, e mesmo outras, não podem ou não querem ir: ensinamos como o seu computador opera "por dentro", de modo a podermos usá-lo no controle de equipamentos externos. Daremos, em artigos próprios, os projetos de interfaces, de modo que a utilização do microcomputador não fique simplesmente no manuseio de um teclado e na observação de uma tela, mas no controle de máquinas, eletrodomésticos, dispositivos diversos de recreação, estudo ou tratamento de informações.

Enfim, com nosso Curso de Basic o leitor pode ir um pouco além da cópia de programas e realização de jogos. O leitor poderá unir seus conhecimentos de eletrônica ao conhecimento de programação e usar o microcomputador como uma eficiente ferramenta de trabalho ou estudo.

O que é um microcomputador, um programa e o Basic

Um microcomputador é uma poderosa ferramenta para a resolução de diversos tipos de problemas. Podemos compará-lo a uma fábrica cujas máquinas podem ser arrumadas de mil formas diferentes, conforme o produto que desejamos na saída. Em função do que desejamos que ela faça,

as máquinas podem ser arrumadas para que, com a matéria prima entregue, seja fornecido na saída um produto diferente.

As máquinas desta "fábrica" são os circuitos internos, que podem realizar cálculos em grande quantidade e rapidamente, podem tomar decisões em função dos resultados destes cálculos, podem procurar resultados, palavras, ordenar informações e até fazer desenhos ou produzir sons.

A matéria prima com que trabalha esta fábrica é constituída pelos dados, que são as informações que ele precisa para fazer o que queremos.

A ordem ou arrumação das máquinas, de modo que ele execute exatamente o que queremos, constitui-se no que denominamos de "programa". O programa, portanto, consiste numa série de instruções, ou seja, ordens que damos, que determinam em que sequência a matéria prima, constituída pelos dados, deve ser trabalhada e de que modo as "máquinas" devem ser arranjadas.

O produto final é a solução de um problema que entregamos ao microcomputador, a realização de um jogo, a execução de uma música, ou a apresentação de tabelas com informações que pedimos para separar, ordenar, etc.

Na figura 1 temos a estrutura interna, simplificada, de um microcomputador comum.

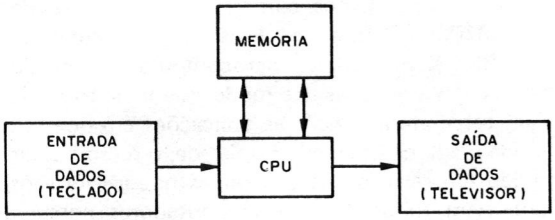


Figura 1

Conforme podemos ver, a entrada da matéria prima, e do próprio programa, é feita por meio de um teclado (também existem outras possibilidades que serão vistas futuramente), que é então o meio que você usa para "falar" com seu micro. O processamento, ou seja, a "fábrica" em si é a CPU (Unidade de Processamento Central), que tem agregada uma memória, que nada mais é do que um "depósito" em que são guardadas as matérias primas, e outras informações que ela precisa para operar.

A saída, normalmente, é a tela de um televisor, onde então o produto final é entregue. A tela do televisor é o meio que o computador usa para falar com você.

Entretanto, mesmo com as facilidades de comunicação que você tem com o micro através do teclado e do televisor, ainda existem barreiras que devem ser consideradas.

O micro, na realidade, não "trabalha" com as informações da mesma maneira que nós. Os leitores que acompanham a Revista Saber Eletrônica e que realizam montagens de circuitos digitais, sabem que as informações que estes trabalham são sempre na forma binária. Ora, os circuitos internos de um micro são também digitais e precisam de todas as informações em binário para poderem operar.

Para nós seria muito difícil "falar" com um micro, entregando-lhe um programa totalmente em binário, se bem que um teclado ficaria limitado apenas a duas teclas, neste caso!

Em suma, existe uma barreira de linguagem entre o operador e o "coração do micro".

Evidentemente, esta barreira pode ser vencida com um pouco de paciência e estudo. Existem então os que "conversam" diretamente com os microcomputadores na chamada "linguagem de máquina" que, por ir diretamente ao sistema de processamento, permite a execução muito mais rápida dos programas. Em certos jogos, o leitor futuramente verá que o uso desta linguagem torna-se indispensável, se desejarmos movimentos muito rápidos ou a execução rápida de certos comandos.

Como a finalidade principal do micro na atualidade é chegar a todos os lares, a necessidade de uma linguagem mais simples, que possa ser entendida tanto pelo microcomputador como pelo operador, é essencial.

Assim, foi desenvolvido, em 1964, o BASIC, que é a abreviação de Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code.

O que se fez foi criar uma série de instruções, em inglês, combinadas com símbolos matemáticos, que pudessem ser facilmente memorizadas e entendidas por um operador humano.

Internamente, nos próprios microcomputadores, foi então acrescentado um programa especial, uma espécie de "intérprete", capaz de converter as informações em Basic que entregamos ao micro para a sua linguagem de máquina e vice-versa. Deste modo, o Basic é um intermediário eficiente na nossa comunicação com o micro. É claro que também podemos "dispensar" o uso do Basic, se quisermos, e ir diretamente ao micro em sua linguagem de máquina, o que vai acontecer nos casos que já explicamos.

Por enquanto, para você poder tirar o máximo de seu micro e poder operá-lo, será preciso que você "fale" Basic e é isso que propomos neste curso.

Aprender Basic e a programação é simplesmente aprender como usar as instruções, ou seja, as "ordens", de modo que o microcomputador faça aquilo que desejamos.

Conforme os leitores vão perceber, a "coisa" é relativamente simples e, à medida que formos nos familiarizando com as instruções, cada vez será maior nosso domínio sobre o microcomputador, até que, em breve, estaremos programando nosso micro para a eletrônica e para muitas coisas mais.

Glossário

Dados — informações entregues ao microcomputador para a resolução de um programa.

Programa — sequência de ordens que dizem o que o microcomputador deve fazer.

Instruções — ordens ou comandos para cada operação que o micro faz.

Lição nº1

A maioria dos manuais que acompanham os microcomputadores comuns visa fazer com que o usuário conheça o teclado e as principais instruções.

Através deste conhecimento, os programas, não importando sua origem, podem ser entregues ao micro. Entretanto, fazer um programa (criá-lo) é bem diferente de entregá-lo ao micro (copiá-lo). Seu micro pode ser comparado a uma fábrica, já dissémos, e teclando um programa conhecido você simplesmente arranja as máquinas para que o produto desejado seja entregue na saída, sem saber realmente como e porque as máquinas estão dispostas de determinado modo.

Como conhecer os arranjos possíveis para tirar o máximo de seu micro, sem depender de programas feitos?

É isso que propomos com nosso curso. Ele visa não somente transmitir o conhecimento do manejo do teclado (que pode ser dado pelo manual), mas antes fazer com que o leitor conheça o modo como podem ser arranjados os recursos internos de um microcomputador, ou seja, as "máquinas da fábrica", para que ele faça o que quisermos. Ensinaremos, portanto, como funcionam as instruções do Basic e como devem ser arranjadas para a elaboração de um programa.

1. POR ONDE COMEÇAR

Cada microcomputador tem um modo diferente de ser ligado e de apresentar as informações na tela de um televisor.

Entretanto, todos têm algo em comum: possuem um teclado por onde fazemos entrar as informações e instruções que eles precisam para operar e uma tela (televisor) onde apresentam o produto final e também os dados que fazemos entrar. Não nos preocuparemos ainda com outros acessórios que podem ser ligados ao microcomputador, como o gravador cassete, circuitos de controle, interface, etc.

Assim, o primeiro contacto que temos com o nosso micro é justamente através do teclado e da tela do televisor.

* Através do teclado você transmite ao microcomputador as informações (dados e programas) que ele precisa para operar.
* Através do televisor o micro apresenta o que ele realiza ou o que ele precisa para operar.

Pelo que vemos, para começar nosso curso de Basic, a primeira coisa que precisamos saber é como ligar o microcomputador, como o colocar em ponto de funcionamento e, depois disso, como entregar a ele os problemas que devem ser resolvidos ou os programas que devem ser executados.

Preocupações iniciais

* Como ligar o microcomputador.
* Como usar seu teclado.

A maneira de colocar o microcomputador em funcionamento depende de seu tipo. Cada um é ligado e conectado ao televisor de uma forma diferente. Assim, o leitor tem inicialmente duas possibilidades:

a) Se pretende simplesmente aprender Basic, sem ainda ter o seu micro, apenas comprando-o mais tarde, não precisará se preocupar agora com este problema.

b) Se pretende acompanhar as lições com seu micro, colocando-as em prática à medida que as for estudando, deve antes **ler as instruções do manual que ensinam como ligar o microcomputador ao televisor e colocá-lo em ponto de funcionamento.**

Na figura 2 damos, como exemplo, as conexões do MC1000 (CCE) a um televisor comum em cores.

OBS.: Nem todos os microcomputadores produzem sinais em cores, de modo que os leitores devem estar atentos para as aplicações em que esta modalidade de operação é aplicada, o mesmo ocorrendo em relação aos programas que geram sons, pois nem todos os microcomputadores possuem tais recursos.

O cursor

Quando seu micro está pronto para funcionar (segundo o manual de seu fabricante), aparece na tela um **cursor**. Este cursor pode ser, por exemplo, um retângulo que pisca, como no MC1000, localizado no canto superior esquerdo da tela. Tudo que você digitar no teclado vai cair justamente na posição em que se encontra este cursor.

Na figura 3 temos os diversos tipos de cursores que aparecem nos micros mais comuns.

Antes então de iniciar seus estudos propriamente, se você já tem um micro, será conveniente "sentir" um pouco o teclado, escrevendo coisas, experimentando os símbolos. Para isso você deve:

* Ler o manual do fabricante para saber como digitar todos os símbolos disponíveis, já que cada tipo de micro possui um teclado diferente.

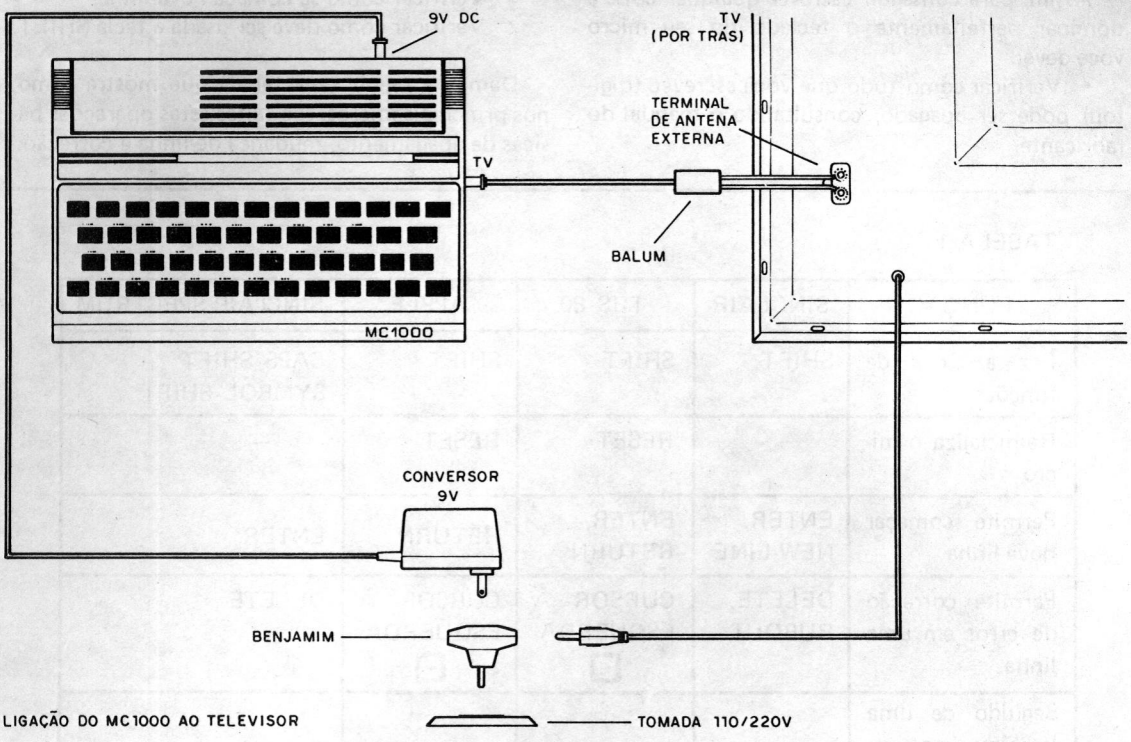


Figura 2

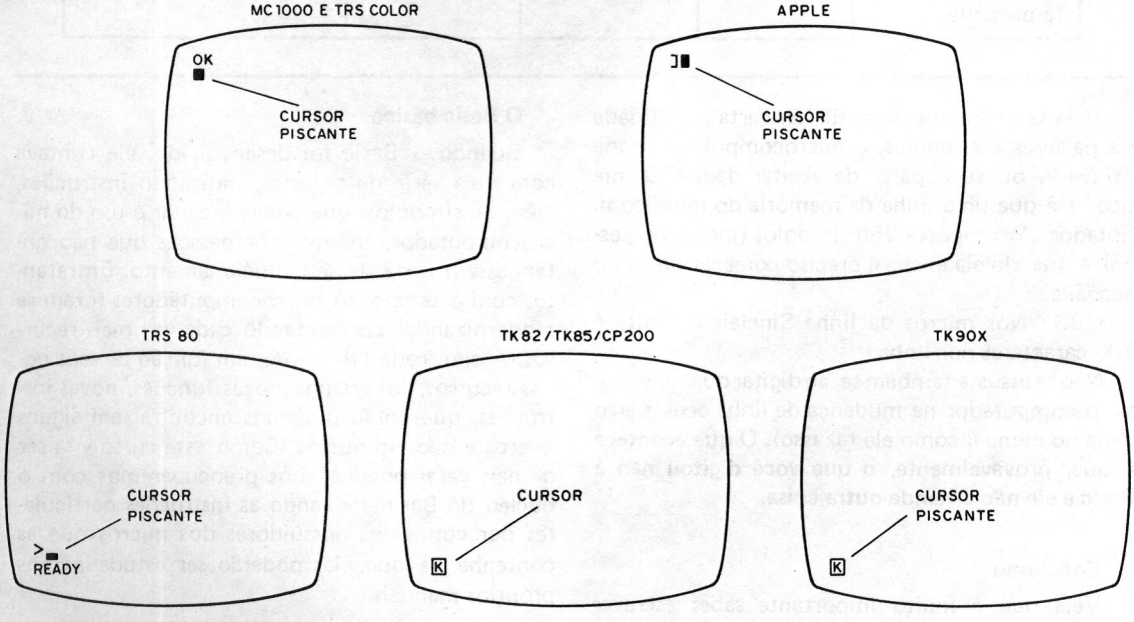


Figura 3

Mudança de linha/entrada de dados

Além dos símbolos presentes nos teclados, existem funções que não correspondem propriamente à linguagem Basic, mas que devem ser conhecidas, pois fazem operações diversas, como mudança de linha, dar espaço entre as palavras, mudar de minúsculas para maiúsculas, etc.

Veja que existem microcomputadores em que cada tecla pode ter até 6 funções diferentes e será preciso praticar para poder "bater" exatamente a que se deseja.

Assim, para conseguir escrever qualquer coisa e dominar perfeitamente o teclado do seu micro você deve:

* Verificar como tudo que você escreveu (digitou) pode ser apagado, consultando o manual do fabricante.
* Verificar como se começa nova linha.
* Verificar como deve ser usada a tecla SHIFT.

Damos a seguir uma tabela que mostra como, nos principais micros, são feitas estas operações básicas de apagamento, mudança de linha e correção.

TABELA 1

FUNÇÃO	SINCLAIR	TRS-80	APPLE	SINCLAIR SPECTRUM
Faz a troca de funções	SHIFT	SHIFT	SHIFT	CAPS-SHIFT SYMBOL-SHIFT
Reinicializa o micro	–	RESET	RESET	–
Permite começar nova linha	ENTER, NEW-LINE	ENTER, RETURN	RETURN	ENTER
Permite correção de erros em uma linha	DELETE, RUBOUT	CURSOR À ESQUERDA ←	CURSOR À ESQUERDA ←	DELETE
Seguido de uma letra imprime o seu valor numa expressão na qual está presente	PRINT	PRINT	PRINT	PRINT

Veja também que, após digitar certa quantidade de palavras e símbolos, o microcomputador pode "travar", ou seja, parar de aceitar dados. O que ocorre é que uma linha da memória do microcomputador só comporta 255 símbolos (inclusive o espço) e quando ela enche é preciso começar outra ou apagá-la.

OBS.: Nos micros da linha Sinclair o limite é 700 caracteres por linha.

Não se assuste também se, ao digitar qualquer coisa, o computador na mudança de linha acusar erro (veja no manual como ele faz isso). O que acontece é que, provavelmente, **o que você digitou não é Basic e ele não entende outra coisa.**

Conclusão

Veja que é muito importante saber escrever com o micro, pois a maioria dos programas que ele vai receber entra por esta via: você simplesmente copia um programa para que ele o execute. Veja também que escrever um programa não é criar um programa, o que exige o conhecimento do Basic. O que estamos fazendo agora é copiar, aprendendo a usar o teclado, o que deve ser feito com a ajuda do **Manual do Fabricante.** Tenha-o sempre ao seu lado, para não ter dificuldades de manejo.

O Basic básico

Quando o Basic foi desenvolvido, ele contava com uma série de palavras, indicando instruções, além de símbolos, que visava facilitar o uso do microcomputador, mesmo por pessoas que não entendessem nada de seu funcionamento. Entretanto, com o tempo, os microcomputadores foram se modernizando, apresentando cada vez mais recursos. Assim, cada fabricante, em função de seus novos recursos, foi criando novas funções, novas instruções, que então podemos encontrar em alguns micros e não em outros. Como este curso visa ser o mais geral possível, nos preocuparemos com o núcleo do Basic, deixando as instruções particulares por conta dos possuidores dos micros que as contenha, já que elas poderão ser estudadas nos próprios manuais.

2. PROGRAMAÇÃO DIRETA

A existência de teclas com funções matemáticas, tais como +, –, =, etc., logo nos sugere que:

* Podemos realizar operações matemáticas diretas, como numa calculadora, usando nosso micro.

Como na realização destas operações não precisamos de "arrumações" complexas nas "máquinas

internas que formam o micro", a ordem direta substitui o programa. Dizemos então que estamos programando na "forma direta".

Para podermos fazer este tipo de operação será preciso saber:

a) Como o microcomputador trata os números.

b) Qual é a ordem de tratamento das diversas operações, no caso de estarem presentes simultaneamente numa expressão.

c) Como fazê-lo apresentar na tela o resultado.

a) Tratamento dos números

Seu micro pode trabalhar com números muito grandes, tais como 1 seguido de 38 zeros, o que será representado por 10^{38} (10 elevado ao expoente 38) ou números muito pequenos, como "0," seguido de 38 zeros e do 1, o que será representado por 10^{-38}. Os números dentro desta enorme faixa de valores podem ter diversas classificações:

* Números inteiros, que são aqueles que não possuem uma parte fracionária, "quebrados", inclusive o zero. Eles podem ser positivos ou negativos.

Exemplos: −32, 0, 24, 234, −1 045.

* Números reais, que podem ser positivos, negativos, decimais e inteiros.

Exemplos: 5, −8, 3,668, −0,8944746.

(Veja que o 5 pode ser classificado como real e inteiro!)

Digite estes números no seu micro, mas veja que:

* O ponto substitui a vírgula nos números decimais. Em lugar de digitar 1,25, devemos escrever 1.25 no micro para que ele "entenda".

* Se o número digitado tiver mais de 6 casas decimais, as excedentes são cortadas, sendo feito um "arredontamento": se a primeira a ser cortada for maior que 5, a anterior é arredondada para mais. Exemplo: 3.9876568 é arredondado para 3.987657.

Os números com mais de 6 casas serão apresentados e trabalhados na forma exponencial:

Assim, o 0,0003542 (notação decimal) e que é $3{,}542 \times 10^{-4}$ será apresentado como 3.542E−04, onde:

E significa "10 elevado à"

−4 significa que o expoente é −4

O número 12 858 000 que corresponde a $1{,}2858 \times 10^{7}$ (notação decimal) será representado por 1.286E + 07.

OBS.: O seu micro pode "arredondar" certos números, de modo que os resultados de algumas operações podem sair com pequenas diferenças em relação ao que se espera. Esta diferença, entretanto, é muito pequena e não comprometerá a resposta da maioria dos problemas.

Podemos então dar os principais operadores Basic que podemos usar nos cálculos diretos:

Operadores Basic

+	para a adição
−	para a subtração
*	para a multiplicação
/	para a divisão
=	para a igualdade
**	ou ↑ ou [para a exponenciação

(0 − também pode indicar número negativo)

OBS.: Conforme veremos futuramente, a igualdade (=) para seu micro poderá ser "interpretada" de uma forma um pouco diferente daquela que você está acostumado na matemática comum.

Assim: 3 + 2 significa a soma de 3 com 2; 5 * 4 significa 5 vezes 4; 4/2 significa 4 dividido por 2.

Como em muitos problemas podemos ter operações realizadas em conjunto, ou seja, expressões, é muito importante saber como seu micro as tratará. Por exemplo, no caso de 3*5 + 2/3, como isso será resolvido?

Será que o micro simplesmente multiplica 3 por 5, soma 2 e depois divide por 3, ou multiplica 3 por 5, depois divide 2 por 3 e soma os resultados das duas operações? Veja que é importante saber isso, pois as respostas seriam diferentes!

a) 3 * 5 = 15, depois 15 + 2 = 17, depois 17/2 = = 8,5

b) 3 * 5 = 15, depois 2/3 = 0,66, depois 15 + + 0,66 = 15,66

Se quisermos que o microcomputador faça as operações na ordem que queremos, devemos saber como ele trata as diferentes prioridades e mudá-las caso isso seja necessário. A ordem de tratamento é:

1º)	Exponenciação
2º)	Multiplicação e divisão
3º)	Adição e subtração

Se numa expressão tivermos operações com a mesma prioridade, o microcomputador faz primeiro a que estiver à esquerda.

Se quisermos modificar esta ordem, fazemos uso de parênteses ( ).

Neste caso, em primeiro lugar será resolvida a operação (ou operações) que estiverem dentro dos parênteses.

Ex.: 3 * (5 + 2 − 3). Neste caso, mesmo havendo a multiplicação, em primeiro lugar o micro faz 5 + 2 − 3 = 4, para depois multiplicar este resultado por 3, obtendo como resposta 12.

Resolva sem os parênteses e veja que o resultado seria 14.

Resolvendo expressões na forma direta

De nada adianta você colocar simplesmente a expressão que deseja resolver, sem dizer o que você

quer que o micro faça. Para isso, você deve detalhar de forma específica, usando a linguagem que ele entende: Basic.

O procedimento deve ser o seguinte:

* Se você quer que seu micro resolva a expressão, é preciso mandá-lo procurar o valor de um certo "X", que é o resultado. Este X precisa ser indicado na expressão. Não podemos escrever somente 3 + 2 * 3 − 5. Devemos escrever X = 3 + 2 * 3 − − 5, onde este X é o valor que queremos achar: o resultado.

* Mas, uma vez que ele faça o cálculo, é preciso pedir para que a resposta seja dada. Para isso, precisamos de uma instrução chamada PRINT, que será estudada em pormenores nas próximas lições.

Assim, depois de escrevermos a expressão que queremos resolver e a fizermos entrar no micro teclando ENTER, NEW LINE ou RETURN, precisamos acrescentar PRINT X, e novamente ENTER, NEW LINE ou RETURN.

Outra possibilidade consiste em separar a expressão PRINT X por dois pontos (veja se seu micro aceita isso).

Ex.: LET X = 3 * 5 + 2.25/2 : PRINT X (Experimente!)

É claro que podemos usar outras letras para a expressão como Y, A, B, etc. Teremos então PRINT Y, PRINT A, etc.

Ex.: LET X = 3 + 5 * 32 : PRINT X
ou LET X = 3 + 5 * 32 (RETURN, NEW LINE ou ENTER)
PRINT X (RETURN, NEW LINE ou ENTER)

Tente resolver os seguintes exercícios:

1) 3 + (4 * 5/22) * 3
2) 5 + 4 * (2 + 4/2) * (3 − 2 * 1,5)
3) 5 * ((3 + 2 * 3) + 5) * 28
4) 7 * (5,4 + 5,6 * (3 * 3/2) + 4/3)

Lembre-se de usar o ponto decimal em lugar da vírgula.

Veja que: a) serão resolvidas primeiro as expressões entre parênteses mais internas; b) para cada parêntese aberto deve existir um fechado.

Na próxima lição ainda falaremos da programação direta, ensinando agora **como utilizar fórmulas** matemáticas na resolução de problemas diversos.

Glossário

Sinal — forma de corrente elétrica que transporta uma informação, como a que vai do micro para o televisor.

Digitar — o mesmo que escrever.

Exponenciação — operação de multiplicar um número por ele mesmo, certa quantidade de vezes (o expoente).

TABELA 2 — LINHAS E EXEMPLOS DE MICROS

SINCLAIR	TRS-80	TRS COLOR	APPLE II PLUS	SINCLAIR SPECTRUM
TK82-C	CP300	CP400	Exato	TK90X
TK83	CP500	Color 64	Unitron	ZX Spectrum
TK85	D-8000	TKS 800	Craft	—
CP200S	D-8001	—	Micro Engenho	—
AS-1000	JR Sysdata	—	DM-2	—
Ringo	Naja	—	D-8100	—
Apply 300	DGT-100	—	Dactron	—
NEZ 8000	—	—	TK2000 (*)	—

(*) Semi-compatível

3. PROGRAMAS DIVERSOS

Com esta lição você já tem alguma noção de como utilizar o teclado de seu micro. Com um pouco de treino e dando algumas olhadas no manual do fabricante, você poderá copiar programas feitos. Um programa, como vimos, é uma sequência de comandos que o micro recebe para fazer alguma coisa. Se você quiser já tentar, mesmo sem saber ainda como "funcionam" estes programas, damos a seguir algumas sugestões.

Programa nº 1 — Gerador de efeitos sonoros (para o MC1000 e TK90X)

Este programa experimenta a capacidade de seu MC1000 ou TK90X na geração de efeitos sonoros. Uma sequência quase que musical será produzida no seu micro. Copie e no final bata RUN/RETURN para ele "rodar". (ver tabela 1)

Como este é o seu primeiro programa, cuidado para:

* Não digitar O em lugar de Ø. O zero é diferenciado da letra O, existindo teclas diferentes pa-

ra representá-los em Basic. Se você errar, o seu micro acusará "erro".

```
10 TEMPO 150,2,1
20 FOR I=1 TO 200 STEP .1
30 LET L= 40*COS (I)+60
40 LET K= INT (L)
50 SOUND K,15,1
60 NEXT I


5 REM SOM NO SPECTRUM
10 FOR I=1 TO 200 STEP .1
20 LET L= 40*COS I+60
30 LET K= INT L
40 SOUND 0.25,K
50 NEXT I
```

* Algumas funções não existem na forma integral no teclado. Assim, para digitar TEMPO, LET, COS, o leitor deve escrever letra por letra.

* Se errar alguma linha e descobrir isso depois, não se preocupe. Basta escrever a linha novamente, mesmo que no final do programa, pois ao bater RETURN seu micro considerará a última digitada.

* Os comandos RUN e RETURN serão estudados em breve. O primeiro diz que o micro deve começar a processar o programa, o que você conseguirá depois de bater também a tecla RETURN.

Programa nº 2 – Decomposição em fatores primos (CP200, TK85, MC1000)

Este programa decompõe um número em fatores primos, podendo ser rodado facilmente no seu micro.

Aparecendo "?" quando você digitar RUN/ENTER no final do programa, dê o número que você quer decompor em fatores primos.

```
1 REM DECOMPOSICAO DE FATOR
ES PRIMOS
40 PRINT "QUAL O NUMERO A S
ER DECOMPOSTO ?"
50 INPUT A
60 PRINT "NUMERO = ";A
70 FOR I=2 TO A
80 LET X=A/I - INT(A/I)
90 IF X=0 THEN LET A=A/I
100 IF X=0 THEN PRINT "
";I,A
110 IF X=0 THEN GOTO 70
120 NEXT I
```

OBS.: LET deve ser digitado letra por letra no MC1000, o mesmo ocorrendo em relação aos comandos que o seu micro não tenha como palavra chave.

Programa nº 3 – Jogo de adivinhação de números

Este é um programa recreativo: o computador "pensa" um número e você deve adivinhá-lo. Você tem 15 chances para acertar e o computador o ajudará dizendo "alto" ou "baixo" conforme você se aproxime dele. O número escolhido estará entre 0 e 1 000.

```
1 REM ALTO OU BAIXO?
2 LET X=  INT (RND(0)*1000)
5 FOR Z=15 TO 0 STEP -1
10 PRINT "DIGITE SEU PALPIT
E:";
20 INPUT A
30 PRINT A
40 LET Y= X-A
50 IF  Y<0 THEN PRINT "ALTO
, VOCE TEM: ";Z;" CHANCES"
60 IF Y>0 THEN PRINT "BAIXO
, VOCE TEM: ";Z;" CHANCES"
70 IF Y=0 THEN GOTO 110
80 NEXT Z
90 PRINT "ACABARAM SUAS CHA
NCES, TENTE NOVAMENTE..."
100 GOTO 1
110 PRINT "PERFEITO, VOCE A
CERTOU... O NUMERO ERA: ";X
120 RUN
```

NOTA: Para os micros da linha Sinclair, modificar a linha 2 para:

2 LET X = INT (RND * 1 000)

Bata RUN e ENTER, NEW LINE ou RETURN e quando aparecer a pergunta "qual é o número?" faça suas 15 tentativas.

Observações finais – Nem todos os microcomputadores têm a mesmas funções. Assim, se você não encontrar no teclado algumas das instruções que usamos, como ABS, INT, etc., e mesmo digitando-as letra por letra o computador não as aceitar, é porque o programa não pode ser rodado sem alterações. O leitor saberá que algo ocorreu com o programa, pois ao tentar rodá-lo, aparecerá a palavra "ERRO" e o número da linha em que ele está. Veja se não foi erro de cópia seu.

Futuramente, quando estivermos mais avançados em nosso curso, o leitor saberá como utilizar as intruções que seu micro aceita em substituição a outras que não existem nele.

Booster de médios

Newton C. Braga

Um projeto que complementa o Booster de Graves (revista 145) e o Booster de Agudos (revista 148), permitindo assim a realização de um sistema de filtros ativos para seu som. As características de alimentação, entrada e saída deste filtro são as mesmas dos outros Boosters, permitindo assim a utilização de uma fonte comum e entrada e saídas também comuns.

Nas revistas 145 e 148 demos dois projetos que permitiam a utilização de amplificadores separados para o reforços dos sinais de baixas frequências (graves) e dos sinais de altas frequências (agudos). Com isso, era possível formar um sistema ativo de som, com amplificadores separados para os woofers e para os tweeters.

A potência ganha com a utilização de amplificadores para faixas estreitas de som permitia a realização de sistemas com graves e agudos realmente salientes, o que é de agrado de muitos leitores.

Voltamos agora com a complementação daqueles circuitos, apresentando o Booster de Médias Frequências. Com este circuito conjugado aos dois anteriores, teremos um sistema ativo com aplificação separada das três faixas e portanto muito maior rendimento de reprodução.

Com ele isoladamente teremos o amplificador para voz ideal, pois é justamente na faixa de médios que se encontram as frequências da palavra falada.

A escolha do uso ficará por conta dos leitores.

CARACTERÍSTICAS

Tensões de alimentação . . . . . 32 a 45V
Faixa de frequências ampliada . . . 400 a 2 000Hz
Atenuação a partir das frequências indicadas 12dB/oitava
Transistores 6

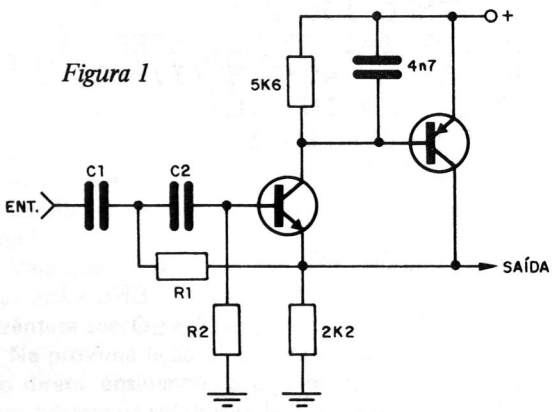
COMO FUNCIONA

O que se tem realmente neste projeto é a conjugação dos dois filtros usados nas versões anteriores. São filtros Butterworth do tipo passa-baixas e passa-altas, com as configurações básicas mostradas nas figuras 1 e 2.

As curvas destes filtros são mostradas na figura 3, havendo em ambos os casos uma atenuação de 12dB por oitava.

As frequências em que os filtros atuam são dadas pelas fórmulas que estão junto aos diagramas básicos.

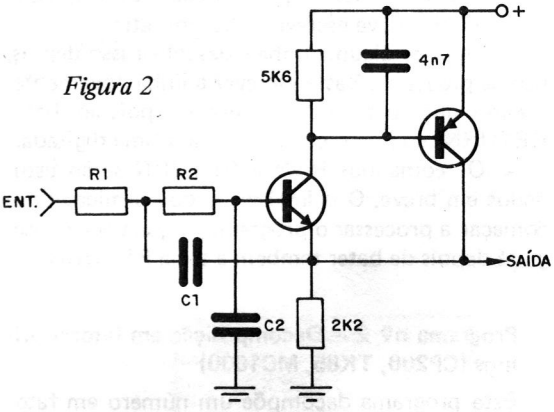
Figura 1



$$R1 = \frac{0{,}707}{2\pi f.C1} \qquad R2 = \frac{1{,}414}{2\pi f.C1} \qquad C1 = C2$$

f = FREQUÊNCIA DE CORTE

Figura 2



$$C1 = \frac{1{,}414}{2\pi f.R1} \qquad C2 = \frac{0{,}707}{2\pi f.R1} \qquad R1 = R2$$

f = FREQUÊNCIA DE CORTE

No circuito original optamos por resistores e capacitores que dão um corte dos graves abaixo dos 400Hz e dos agudos acima dos 2 000Hz.

Pela aplicação das fórmulas, os leitores podem perfeitamente modificar o comportamento do circuito, segundo sua utilização.

A alimentação foi determinada de modo a se utilizar os 32 a 45V de um amplificador como o da revista 145, mas nada impede que uma fonte separada, ou fonte de outros amplificadores, seja usada.

Neste caso, o resistor R14 de 3k3 pode ser eliminado, com a alimentação direta do circuito feita a partir de uma tensão entre 15 e 30V.

Como se trata de montagem que trabalha com sinais de pequena intensidade, o máximo cuidado deve ser tomado com a fiação e filtragem, se bem que o corte das frequências abaixo dos 400Hz impeça que os 60Hz da rede local, em caso de captação, tenha alguma influência sobre o circuito.

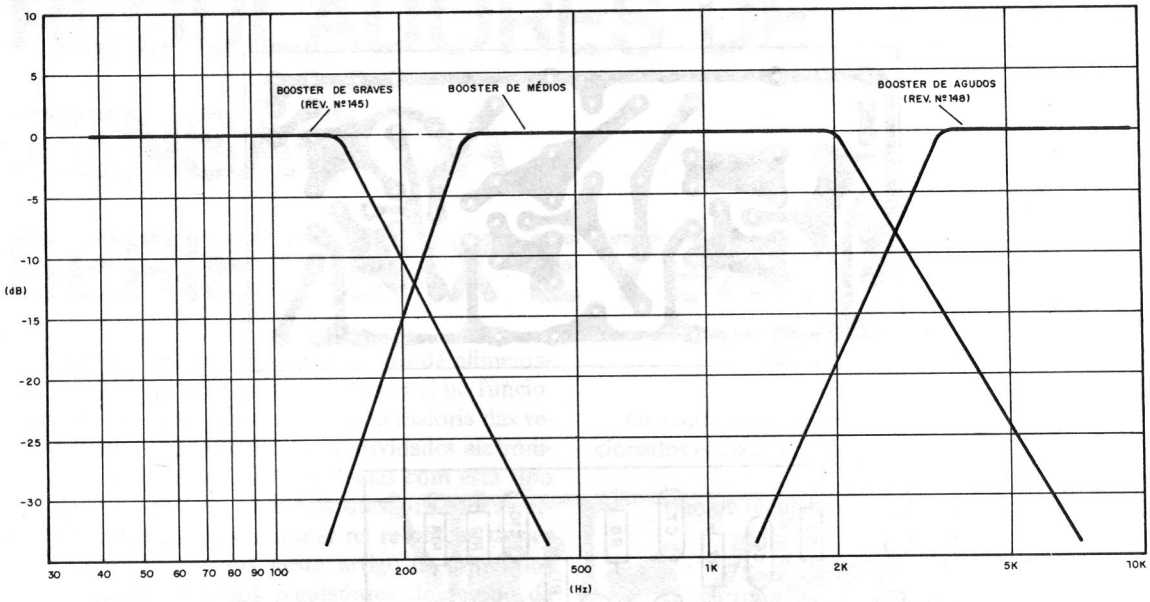


Figura 3

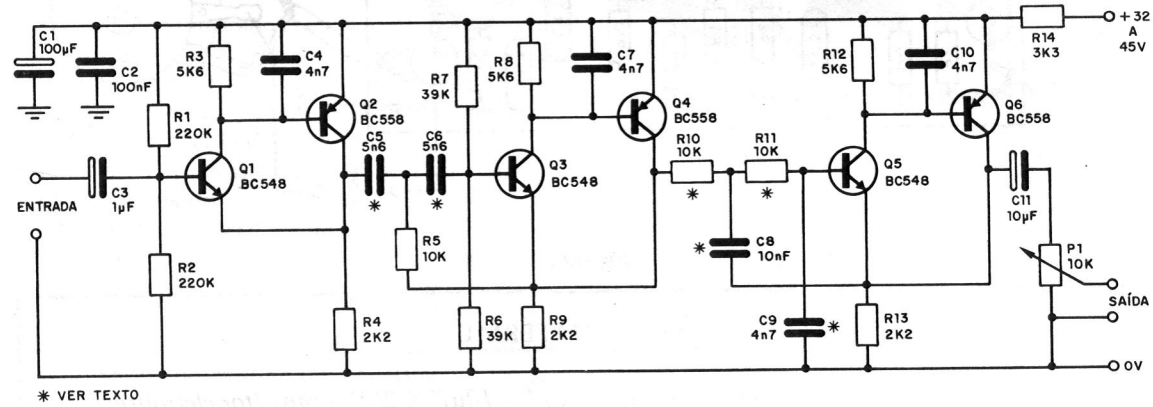


Figura 4

MONTAGEM

Na figura 4 damos o diagrama completo do Booster, na versão original.

A nossa sugestão de placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

São os seguintes os cuidados com a montagem e obtenção dos componentes:

a) Os transistores NPN (Q1, Q3 e Q5) podem ser de uso geral, como os BC548, BC238, BC237 ou BC547. Em especial para Q1, por ser de entrada, recomenda-se a utilização de um tipo equivalente de menor nível de ruído, como o BC239 ou BC549.

b) Os transistores PNP podem ser os BC557, BC558 ou equivalentes.

c) Todos os resistores podem ser de 1/8 ou 1/4W, dando-se preferência aos de 10% de tolerância ou menos, principalmente nos pontos em que se determina a frequência de atuação, se esta for mais crítica.

d) Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 35V pelo menos, principalmente C1, cujo valor pode ficar entre 100 e 220µF.

e) Os demais capacitores são cerâmicos ou de poliéster, conforme o valor, não havendo preferência de tipos.

f) Finalmente, temos o potenciômetro P1 que determina o nível de sinal de saída. Se o amplificador usado tiver controle de volume, este componente pode ser substituído por um trim-pot de mesmo valor, que será ajustado para o ponto em que a excitação seja máxima sem ocorrer distorção.

PROVA E USO

O Booster deve ser intercalado entre a fonte de sinal (sintonizador, microfone, pré-amplificador) e o amplificador propriamente dito. As ligações de entrada e saída devem ser todas blindadas, com jaques e tomadas de tipos apropriados.

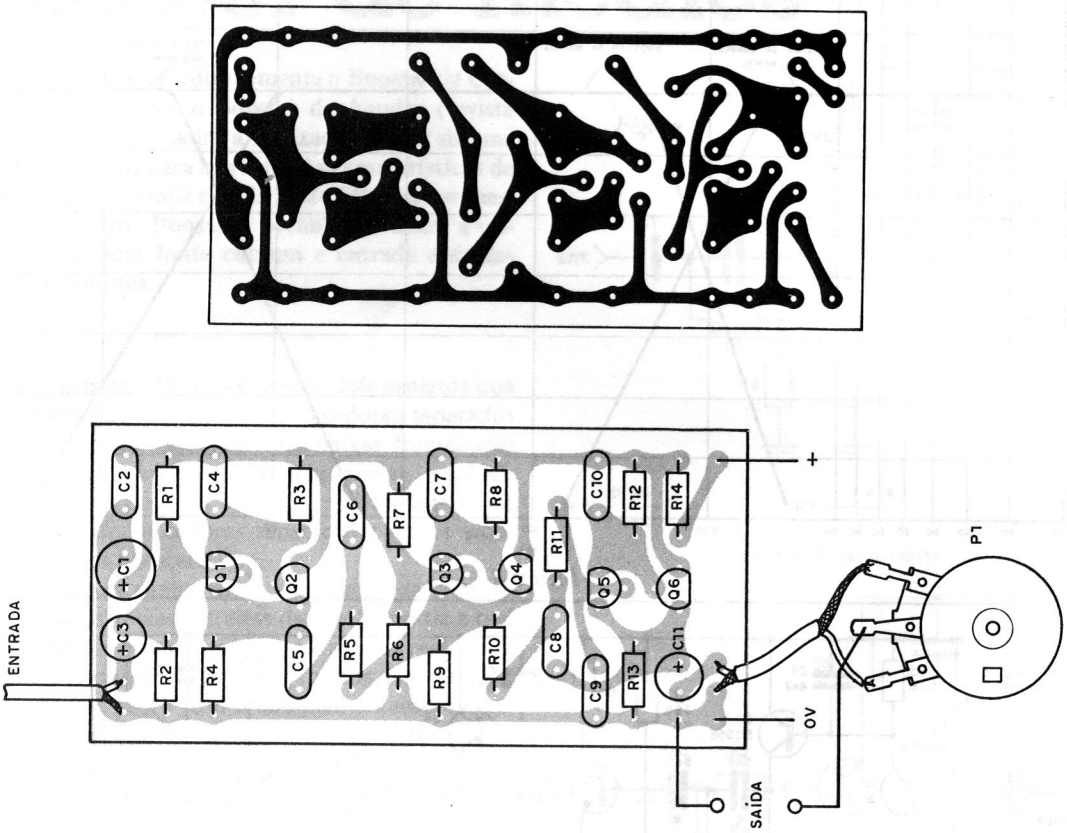


Figura 5

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q3, Q5 – BC548 ou equivalentes (ver texto) – transistores NPN de uso geral
Q2, Q4, Q6 – BC558 ou equivalentes – transistores PNP de uso geral
P1 – 10k – potenciômetro ou trim-pot (ver texto)
C1 – 100µF X 35V – capacitor eletrolítico
C2 – 100nF (104) – capacitor cerâmico
C3 – 1µF X 25V – capacitor eletrolítico
C4, C7, C10 – 4n7 (472) – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C5, C6 – 5n6 (562) – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C8 – 10nF (103) – capacitor cerâmico ou de poliéster
C9 – 4n7 (472) – capacitor cerâmico ou de poliéster
C11 – 10µF X 25V – capacitor eletrolítico
R1, R2 – 220k X 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, amarelo)
R3, R8, R12 – 5k6 X 1/8W – resistores (verde, azul, vermelho)
R4, R9, R13 – 2k2 X 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, vermelho)
R5, R10, R11 – 10k X 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
R6, R7 – 39k X 1/8W – resistores (laranja, branco, laranja)
R14 – 3k3 X 1/8W – resistor (laranja, laranja, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, cabos blindados, jaques de entrada e saída, fios, solda, botão para P1, caixa para montagem, etc.

Se, após a conexão ao sistema, notar-se qualquer tipo de instabilidade, ronco ou distorção, verifique em primeiro lugar as blindagens dos fios e a filtragem da fonte.

Verifique também se não há excesso de sinal na excitação de entrada. Se isso acontecer, faça um divisor de tensão com um potenciômetro de 10k para dosar o sinal.

REGULADORES DE TENSÃO DA SÉRIE 78XX E 79XX

Lúcio Aparecido Pivoto

Como os leitores sabem, as fontes de alimentação constituem uma parte fundamental no funcionamento de qualquer circuito e, na maioria das vezes, aqueles que se dedicam às atividades eletrônicas ou afins, encontram problemas com este tipo de projeto, ora com os transistores, ora com a corrente insuficiente. Para ajudar na resolução destes problemas, abordamos neste artigo os princípios de funcionamento dos reguladores de tensão da série 78XX e 79XX.

Os circuitos integrados reguladores de tensão da série 78XX e 79XX são componentes com altíssimo grau de confiabilidade. Através deles podemos obter tensões padrão e consequentemente uma rápida realização da fonte em si.

A série 78XX consta de reguladores de tensões positivas, enquanto que os da série 79XX são reguladores de tensão negativa, ambos podendo fornecer correntes até 1A, dependendo da montagem.

Os reguladores das duas séries apresentam ótima regulagem de tensão, possuem limitador de corrente, proteção contra curto-circuito e desligamento automático no caso de um aquecimento excessivo.

Para cada tipo de regulador existe uma limitação na tensão de entrada, a qual deve ser respeitada, pois, caso contrário, o regulador poderá danificar-se. O mesmo é válido para a corrente de saída a qual não deve exceder 1 ampère, a não ser no caso de ser utilizado um driver com capacidade de corrente compatível com o desejado.

Os reguladores, tanto da série 78XX como da 79XX, possuem três terminais externos de ligação, identificados como input (entrada), common (comum) e output (saída). Na montagem devemos tomar cuidado para não trocar as posições dos pinos, pois, se isso ocorrer, o regulador poderá ser destruído. (*)

Estes integrados se desativam no caso de alta dissipação, sendo que, após o resfriamento, eles voltam à operação normal. Um dissipador de calor apropriado deve ser usado.

(*) As características e terminações podem ser vistas na ficha nº 8, publicada na revista 152.

TIPOS DISPONÍVEIS

Os reguladores da série 78XX e 79XX são relacionados abaixo, com as tensões de saída:

tipo de regulador	tensão de saída
7805	5V
7806	6V
7808	8V
7885	8,5V
7810	10V
7812	12V
7815	15V
7818	18V
7822	22V
7824	24V
7905	−5V
7952	−5,2V
7906	−6V
7908	−8V
7912	−12V
7915	−15V
7918	−18V
7924	−24V

Na marcação dos integrados também encontramos outros símbolos, cujos significados e posicionamentos são dados a seguir:

78 L 12 AC Z

Onde: 78 indica que o regulador é positivo;
L indica a corrente de saída (máx);
12 indica a tensão de saída (12V, no caso);
AC indica a tolerância em porcentagem;
Z indica o material usado na embalagem.

Para a tolerância, a letra A indica 5% (mais ou menos) e o sufixo C indica 10% (mais ou menos). A letra H indica encapsulamento metálico e a letra Z plástico.

Os integrados da série 79XX diferem dos da série 78XX nos seguintes aspectos:

- são reguladores de tensão negativa;
- a pinagem é diferente.

Em relação às características elétricas, eles são semelhantes.

IDENTIFICAÇÃO DOS PINOS

Na figura 1 temos as diferentes formas de encapsulamento, com a identificação dos terminais.

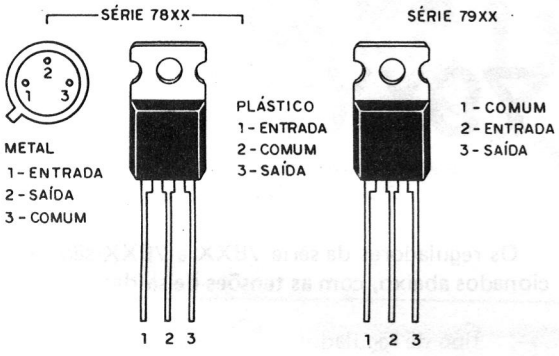


Figura 1

APLICAÇÕES

Na figura 2 temos o diagrama de um estágio retificador regulador completo. Deve-se escolher a tensão de entrada de acordo com o tipo de regulador utilizado.

No circuito em questão, temos que o capacitor C1 é o filtro, enquanto que C2 reforça a filtragem, tendo o valor da capacitância fixo, como mostrado no circuito. C3 melhora a resposta a transientes da fonte.

O integrado CI-1 deve ser montado num dissipador de calor para que tenhamos a máxima capacidade de corrente.

Se o circuito for montado em placa de circuito impresso, as trilhas VCC e terra devem ser tão largar quanto possível. Nota-se que, para cada regulador utilizado, teremos uma tensão de entrada maior ou menor, devendo as tensões de trabalho acompanhar estes valores, conforme a tabela abaixo:

tipo de regulador	capacitor C1 (valor e tensão)
7805	1 000μF/16V
7806	1 000μF/16V
7808	470μF/25V
7810	470μF/25V
7812	330μF/25V
7815	330μF/25V
7818	330μF/35V
7824	330μF/35V

Na figura 3 temos um circuito completo de fonte de 6V com o integrado 78L06C.

Nesta fonte, são as seguintes as características:

- tensão de saída mínima – 5,75V;
- tensão de saída típica – 6V;
- tensão de saída máxima – 6,25V;
- tensão de entrada – 8 a 21V;
- corrente de saída – 1A (máx).

Na figura 4 temos uma outra fonte, em que o CI usado é o μA7812C.

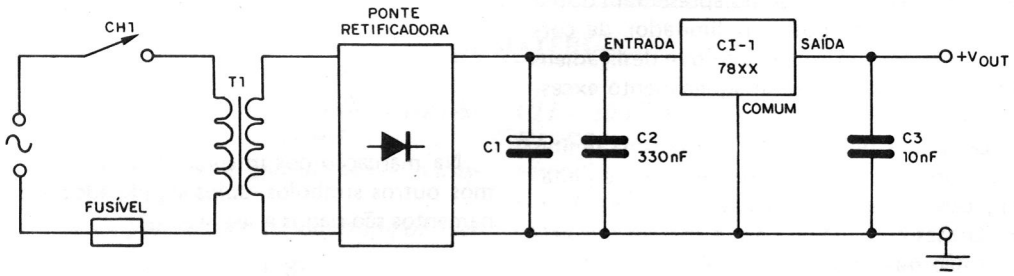


Figura 2

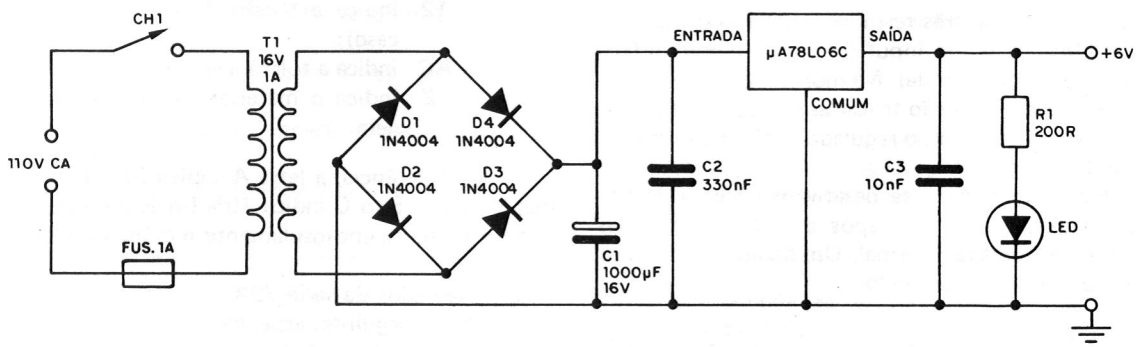


Figura 3

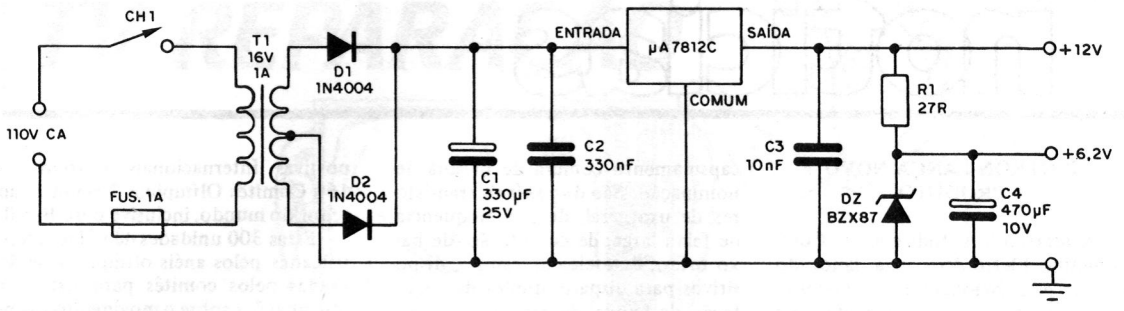


Figura 4

As características obtidas são:

- tensão de saída mínima – 11,5V;
- tensão de saída máxima – 12,5V;
- tensão de saída típica – 12V;
- tensão de entrada – 14,5 a 27V;
- corrente de saída – 1A (máx).

Para as duas fontes, a temperatura ambiente é de 25°C.

No circuito da figura 4 temos duas tensões de saída, sendo que elas poderão ser usadas simultaneamente, uma de 12V e outra de 6,2V, desde que a soma das duas correntes não ultrapasse 1A, pois, se isso ocorrer, o integrado pode danificar-se.

Com esta abordagem, podemos concluir que estes reguladores de tensão são excelentes para a alimentação de circuitos que utilizam CIs da família TTL, que requerem uma tensão de 5V com tolerância de ±5%, além do seu alto grau de confiabilidade e simplificação da montagem final.

ASSINE A SABER ELETRÔNICA

Você que é hobista, estudante, técnico, etc., encontrará grande apoio nas matérias especialmente feitas para suprir suas necessidades quer na teoria, quer na prática.

Todos os meses uma quantidade enorme de informações, colocadas ao seu alcance de forma simples e objetiva.

EM CADA EDIÇÃO:

Curso completo de eletrônica – Rádio – TV – Som – Efeitos sonoros – Instrumentação – Reparação de aparelhos transistorizados – Rádio controle – Informática – Montagens diversas.

SIM, quero ser assinante da revista SABER ELETRÔNICA.

Estou certo que receberei: ☐ 12 edições de Cr$ **86.400**
☐ 6 edições de Cr$ **43.200**

Estou enviando

☐ Vale postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA PARI – SP do correio.

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

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG.: _____ Profissão: _____

Data: ___/___/___ Assinatura: _____

Envie este cupom à:
EDITORA SABER LTDA. – Departamento de assinaturas.
Av. Dr. Carlos de Campos, 275 – CEP 03028 – Caixa Postal 50450 – S. Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

notícias

ICOTRON LANÇA NOVO PRODUTO

A Icotron S.A. Indústria de Componentes Eletrônicos está lançando no mercado nacional um componente para a proteção contra sobretensões nos circuitos eletrônicos suscetíveis a variações de tensão.

Trata-se do Varistor SIOV (Siemens Metal Oxide Varistors), produzido em 5 versões de diâmetro com 5, 7, 10, 14 e 20mm, de 50 a 1 000V.

Este novo produto tem ampla gama de aplicações na indústria de telecomunicações, instrumentação e informática, entre outras.

PHILIPS APRESENTA NOVOS COMPONENTES SMD

Em cerimônia realizada à 2/7, a Philips apresentou à imprensa especializada novos tipos de componentes eletrônicos capazes de desempenho igual ou superior aos comuns, com as mesmas funções, mas com dimensões reduzidas e formas próprias para a montagem em superfície.

Os SMD (Surface Mounted Devices) ou Componentes para Montagem em Superfície podem ser montados na superfície das placas de circuito impresso, como o nome sugere, sem a ajuda de terminais que precisam ser inseridos na placa de circuito impresso.

Alguns destes componentes deverão ser introduzidos no Brasil ainda no início do próximo ano. Tais componentes, como resistores, capacitores, transistores, diodos e circuitos integrados, são de tamanho reduzido, permitindo, com a nova técnica de fixação, montagens extremamente compactas, bem de acordo com a atual tendência à miniaturização seguida pela indústria eletro-eletrônica mundial.

São os seguintes os componentes que poderão estar disponíveis segundo a nova tecnologia SMD:

– Capacitores multicamadas de cerâmica (CMC) com valores de 0,47 pF a 470nF em tensões nominais de 50V e 63V.

– Resistores para montagem em superfície (SMR) com valores de 1 ohm a 10M, além de jumpers (0 ohm), com tolerâncias de 5, 10 e 20%. A dissipação é de 0,125W (1/8W).

– Transistores e diodos para montagem em superfície (SMD) com características semelhantes aos de encapsulamento comum de mesma denominação. São disponíveis transistores de uso geral, de alta frequência, de faixa larga, de comutação, de baixo ruído, de efeito de campo, dispositivos para disparo, diodos de comutação de banda, de capacitância variável, reguladores de tensão e Schottky.

Os componentes para montagem em superfície (SMD) são utilizados segundo técnica de montagem especial. Num primeiro passo, são colocados na placa de circuito impresso para depois, num segundo passo, após a secagem da cola, serem banhados com a solda que estabelece os contactos elétricos com as trilhas de cobre previamente estanhadas da placa de circuito impresso.

Máquinas de alta velocidade podem trabalhar com tais componentes, realizando montagens de grande quantidade de placas em reduzido tempo.

ICOTRON AMPLIA PRODUÇÃO DE DISPLAYS

A Icotron S.A. Indústria de Componentes Eletrônicos está ampliando a produção de displays numéricos. Com os esforços empenhados pela empresa, sua produção abrange, atualmente, os displays LED de 13mm nas versões simples e duplo, emissão vermelha, e será ampliada, em breve, com as cores verde e amarela. O próximo passo, já definido pela empresa, será o lançamento de displays de 10 mm de altura e dígito cobrindo todo o espectro de cores (vermelha, verde e amarela).

Ao lado disso, a Icotron está equipada para desenvolver displays específicos, seja de configuração de pinos diferentes, capas transparentes ou de meio dígito, à pedido do cliente.

Os displays fornecidos pela Icotron têm ampla aplicação na eletrônica de entretenimento (rádio, TV, etc.) e eletrônica profissional (balanças, indicadores de andar em elevadores, contagem de tempo em relógios, automação, controle e informática).

PHILIPS DOA VÍDEOS PARA COMITÊS OLÍMPICOS

A Philips da Holanda doou 300 unidades de vídeo, compostas de um televisor em cores e um gravador de videocassete, ao Comitê Olímpico Internacional (COI), Confederações Esportivas Internacionais e todos os 160 Comitês Olímpicos Nacionais ao redor do mundo, inclusive o do Brasil.

Estas 300 unidades de vídeo, identificadas pelos anéis olímpicos, serão usadas pelos comitês para distribuir informações sobre o movimento olímpico e futuras programações de eventos.

A entrega simbólica teve lugar durante uma cerimônia no Palace Hotel, em Lausanne (Suiça), dia 29 de maio.

NOVO TOCA-FITAS BOSCH

Uma nova geração de toca-fitas está sendo lançada pela Bosch. E, o primeiro integrante dessa série é o Miami III Stereo Autoreverse, um avançado equipamento de som para o automóvel, que conjuga a consagrada qualidade de áudio Bosch com o sistema LO/DX e o exclusivo ASU para eliminar interferências de ignição em FM. Ainda no circuito de recepção, conta com o sistema "soft-stereo", que faz a comutação automática de estéreo para mono e vice-versa em locais com sinais fracos, eliminando chiados e ruídos.

O toca-fitas, além da cabeça de reprodução de fita "Hard Permalloy" (muito mais durável que as cabeças convencionais), conta ainda com o exclusivo "dB" que reduz os ruídos da fita a índices mínimos.

Com um novo design, o Miami III OM/FM 25W é agora apresentado com suas funções dotadas de iluminação "night design" na escala e contornando os botões e as principais teclas de funções, além, é claro, do sistema autoreverse, que permite reproduções sucessivas e automáticas de ambos os lados da fita, chave "loudness" e chave ME para equalização de fitas de metal e cromo ou fitas normais.

Como nos modelos anteriores de toca-fitas Miami Bosch, essa versão III dispõe ainda de controles de graves e agudos independentes, avanço e retrocesso com trava, balance para canais esquerdo/direito, 25 watts de potência (reais) e garantia integral de 8 meses.

assine a
SABER ELETRÔNICA
VEJA NA PÁGINA 33



Televisores com válvulas

J. Michel

Continuamos, neste artigo, a falar da tecnologia de televisores a válvulas, dando elementos para que os técnicos, que ainda podem receber este tipo de aparelho em sua oficina, tenham a possibilidade de fazer a sua reparação.

POLARIZAÇÃO DAS VÁLVULAS

Todo técnico reparador sabe que o primeiro processo (após uma verificação prévia geral) numa rotina de pesquisa de defeitos consiste na medição das tensões de polarização dos componentes ativos, como transistores, válvulas e CIs. Daí a importância de discutirmos aqui alguns fatos referentes à polarização das válvulas.

Polarizar, quando se refere a válvulas, transistores e CIs, significa aplicar uma tensão contínua (DC) adequada ao perfeito funcionamento.

As válvulas necessitam de uma tensão para polarização de filamento.

Esta tensão pode ser contínua ou alternante. De maneira geral, esta tensão é alternante. Uma tensão contínua para alimentar o filamento de válvulas encareceria o preço do aparelho por causa de uma retificação desnecessária. A figura 1 mostra três maneiras diferentes de polarizar o filamento das válvulas.

Estas configurações são comumente encontradas nos receptores de TV e TVC. Em (a) vemos a ligação chamada "em paralelo". Nela, os filamentos são ligados em paralelo com o secundário de um transformador de força. Conforme mostrado aqui, este transformador contém, além de um enrolamento secundário para a alimentação de filamentos, outro enrolamento separado para alimentação de outros eletrodos das válvulas ou para a alimentação de transistores. Uma outra maneira de alimentação de filamento em paralelo prevê a existência de um transformador separado para esta finalidade. Em (b) e (c) da figura 1, vemos a chamada ligação de filamentos "em série". Em (b) os diversos filamentos são ligados em série com o primário do transformador de força, o que significa uma ligação direta à rede de 110V AC. Observe que neste circuito há duas linhas de filamentos em série. As duas linhas estão ligadas em paralelo em 110V. Isso significa que cada uma das linhas deve ter uma resistência própria para absorver os 110V aplicados, ou seja, a soma das tensões dos filamentos de cada válvula deve resultar em 110V. A linha superior

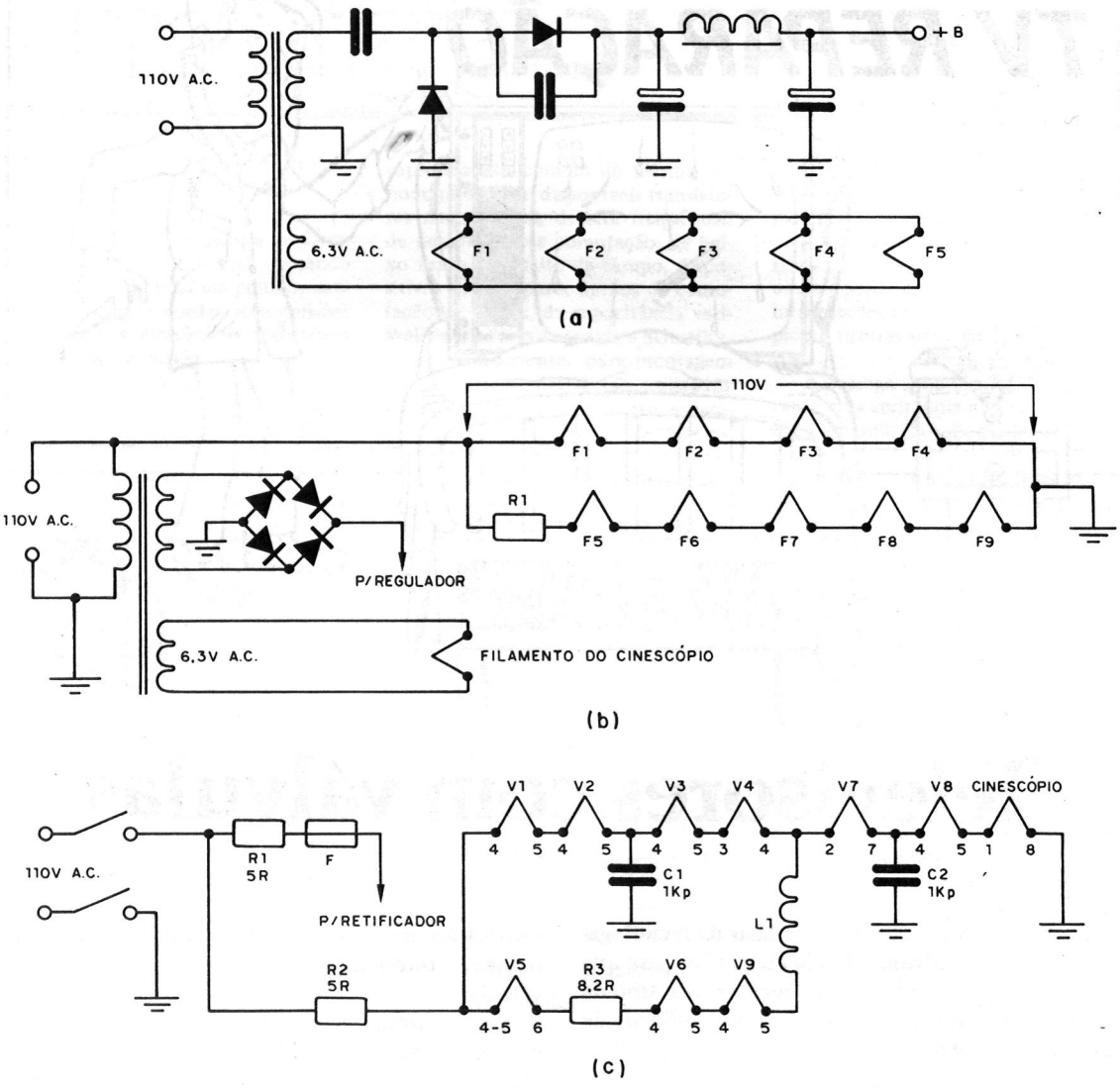


Figura 1

tem 4 filamentos. A linha inferior tem 5 filamentos e mais o resistor R1. A queima de um dos filamentos de qualquer linha faz com que as válvulas restantes desta linha não acendam. Em um caso como este, os filamentos da segunda linha permanecem acesos. Daí, alguns televisores, ao terem o filamento de uma válvula queimado, deixarem algumas válvulas acesas, inclusive o cinescópio, ao lado de outras apagadas.

Em (a) da figura 1, os filamentos estão em paralelo. Neste caso, a queima de um deles não terá qualquer efeito sobre os outros, que permanecerão acessos. Observe que, neste caso, a tensão de alimentação é de apenas 6,3 volts AC. Em (b) o filamento do cinescópio é alimentado com 6,3V AC, fornecidos por um enrolamento separado do secundário do transformador.

A figura 1 (c) mostra os filamentos ligados de maneira semi-paralela. Neste circuito, os filamentos são ligados diretamente à rede de 110V AC. R2 produz uma pequena queda de tensão, de maneira a adequar o valor da tensão total que deve ser fornecida aos filamentos, com aquela que é fornecida pela rede. R3 produz uma queda de tensão conveniente apenas para a linha onde estão ligados os filamentos de V5, V6 e V9. C1, C2 e L1 servem como filtro para evitar realimentação de sinais através dos diversos filamentos. Sem esses componentes, o sinal de um circuito pode ser introduzido em outro e causar oscilações prejudiciais à operação do receptor. Os números que aparecem ao pé de cada filamento mostram os pinos correspondentes a esse elemento da válvula. Os pinos de filamento do tubo de imagem no aparelho em questão são 1 e 8.

O filamento de todas as válvulas usadas nos televisores branco-e-preto e a cores trabalha quente e aceso. A luz irradiada por estes filamentos é um indício do seu bom funcionamento. Daí, ser bastante fácil verificar se uma válvula está com o filamento queimado. É só observar se ele está aceso. Esse teste é conclusivo quando os diversos filamentos estão ligados em paralelo, como na figura 1 (a). Quando a ligação é em série, como em 1 (b) ou 1 (c), então um filamento queimado produz o apagamento dos outros que estão na mesma linha. A queima de F1 em (b) da figura 1 faz com que F2, F3 e F4 se apaguem.

A queima de R2 do circuito mostrado em (c) da figura 1, produz o apagamento de todos os filamentos, inclusive do cinescópio.

Além do filamento, as válvulas possuem outros eletrodos que também devem ser polarizados. A placa, por exemplo, deve ser polarizada positivamente em relação ao catodo. A grade auxiliar também deve estar positiva em relação ao catodo. O valor destas diferenças de potencial depende do tipo de válvula e do circuito em que ela opera. De maneira geral, a tensão placa-catodo gira entre 40 e 200 volts e a tensão grade auxiliar-catodo entre 40 e 150V. Sempre a placa e a grade auxiliar são positivas em relação ao catodo ou em relação ao filamento quando a válvula for de aquecimento direto.

A grade de controle é comumente polarizada negativamente em relação ao catodo. Veja a figura 2.

Em (a), a polarização dos diversos eletrodos da válvula é feita de maneira fixa, ou seja, com baterias. Esta forma de polarização foi utilizada nos primórdios das válvulas e nos aparelhos transmissores e receptores portáteis de rádio anteriores à criação dos transistores. Os pontos E e S representam a entrada e saída de sinal, respectivamente.

Em (b) da mesma figura, a polarização ainda é com baterias, mas agora vemos uma válvula pentodo tendo a chamada auto-polarização para a grade de controle. A auto-polarização é feita por meio do resistor Rk ligado do catodo para um ponto comum ou de referência. Esse ponto é a conexão do pólo negativo de B1 e B2 e os resistores Rg e Rk. B1 faz a polarização placa-catodo e B2 faz a polarização da grade auxiliar (g2) - catodo. A polarização grade de controle-catodo é feita pela diferença de potencial desenvolvida em Rk quando a corrente catodo-placa atravessa esse resistor. Em (c), vemos a forma de conexão mais comumente encontrada nos aparelhos valvulados atuais: Rg serve como porta de entrada para o sinal a ser amplificado pela válvula. É sobre esse resistor que o sinal se desenvolve. Rk serve como resistor de polarização grade-catodo. RL é o resistor onde aparece o sinal de saída e Rg2 produz a queda de potencial suficiente para polarizar adequadamente a grade auxiliar.

Como se vê, o circuito mostrado na figura 2 (c) é dos mais econômicos, já que a polarização de todos os eletrodos da válvula é feita por uma só bateria ou fonte de alimentação. O pólo negativo dessa bateria ou fonte de alimentação é comumente ligado ao chassi do aparelho e recebe o nome de massa ou terra. O pólo positivo da mesma bateria ou fonte de alimentação é chamado +B e comumente alimenta todas as válvulas contidas no televisor através de resistores divisores de tensão. O capacitor C1, mostrado na figura 2 (c), serve para desacoplamento aos elétrons que são atraídos pela tensão positiva da grade auxiliar.

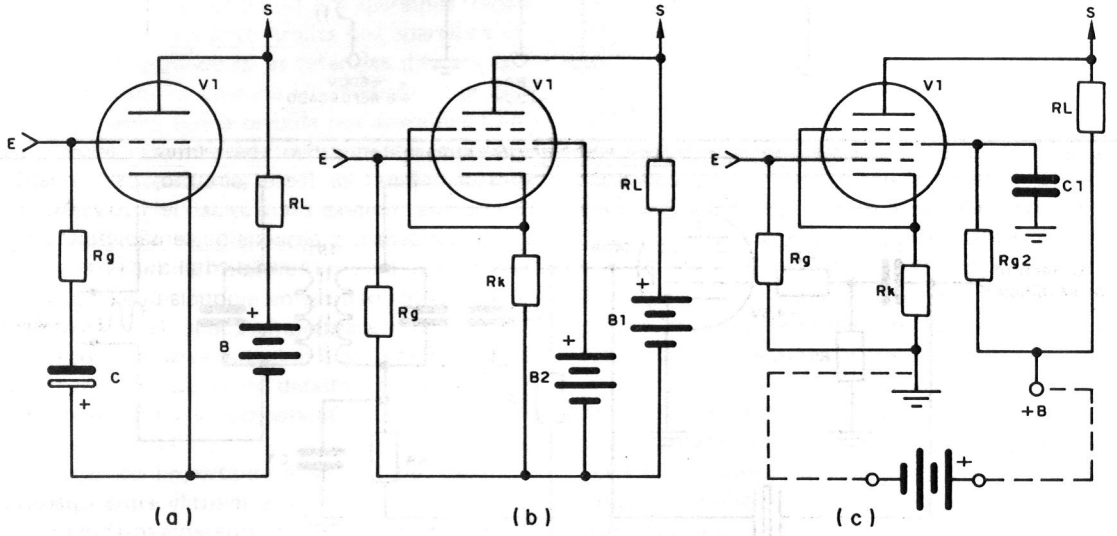


Figura 2

CIRCUITOS VALVULARES E PESQUISA DE DEFEITOS

As figuras 3, 4, 5 e 6 mostram alguns circuitos de TV onde ainda encontramos válvulas.

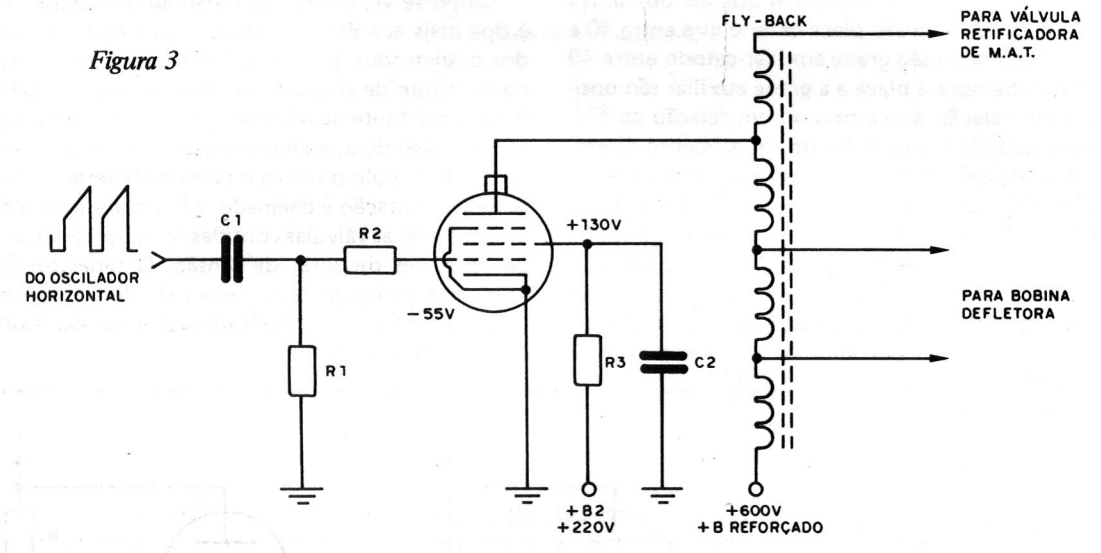
A figura 3 mostra um amplificador de saída horizontal. A figura 4 mostra um oscilador de subportadora de 3,58MHz. A figura 5 mostra um oscilador multivibrador astável, usado nos circuitos de varredura horizontal, e a figura 6 mostra um circuito amplificador de vídeo.

As tensões assinaladas são típicas a esses circuitos. Quando se trata de um amplificador de saída horizontal, como aquele da figura 3, a tensão de placa é da ordem de 5kV numa frequência de 15 750Hz. É muito difícil medir a tensão nessa placa, já que a frequência alta de operação faz o voltímetro interpretar o valor médio das oscilações. Esse valor médio é ainda muito alto para a maioria dos multímetros que medem tensões de no máximo 1 500V. A tomada de forma-de-onda é igualmente difícil, já que o osciloscópio usado deve estar provido de ponta de prova especial para alta tensão.

Resta, então, o recurso da chave de fenda. Esse é o modo comumente usado pelos técnicos para verificar o funcionamento ou não do estágio de saída horizontal. Encosta-se a ponta da chave de fenda na placa (topo da válvula, sem retirar seu capacete). Aparecendo uma faísca à distância de aproximadamente 0,3cm, significa que o respectivo estágio está com bom funcionamento. Com excessão deste caso, a regra básica na pesquisa de defeitos de aparelhos valvulares é observar o sintoma e avaliar qual ou quais os estágios possíveis de apresentar o correspondente defeito.

O passo seguinte é a substituição das válvulas que operam nesses circuitos. Só após essa verificação é que deve-se partir para a medição de tensões ou para a tomada de formas-de-onda. Isto porque, de maneira geral, 70% das peças que apresentam defeitos nos aparelhos valvulares são as próprias válvulas.

Figura 3



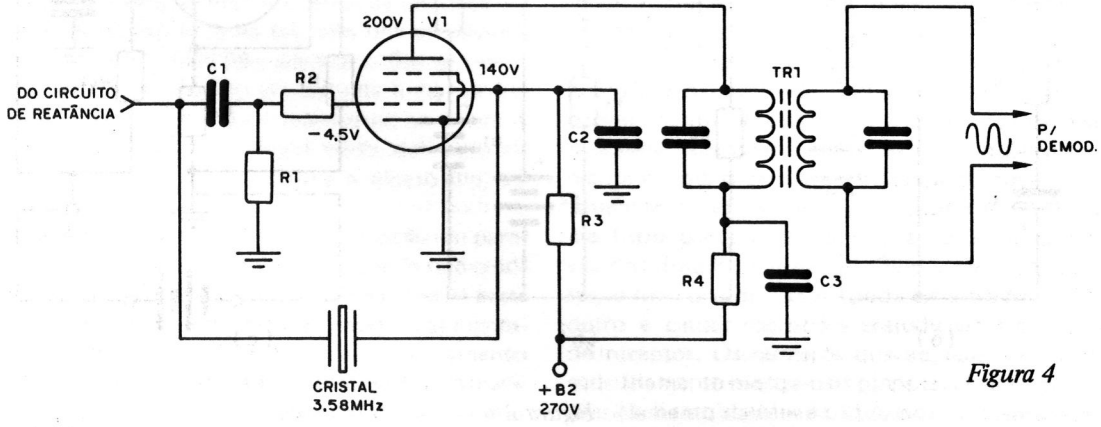


Figura 4

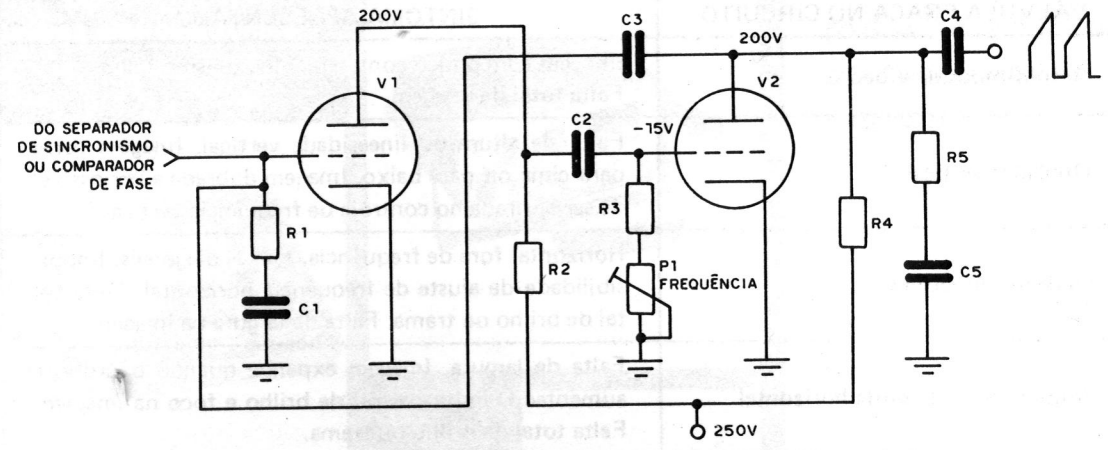


Figura 5

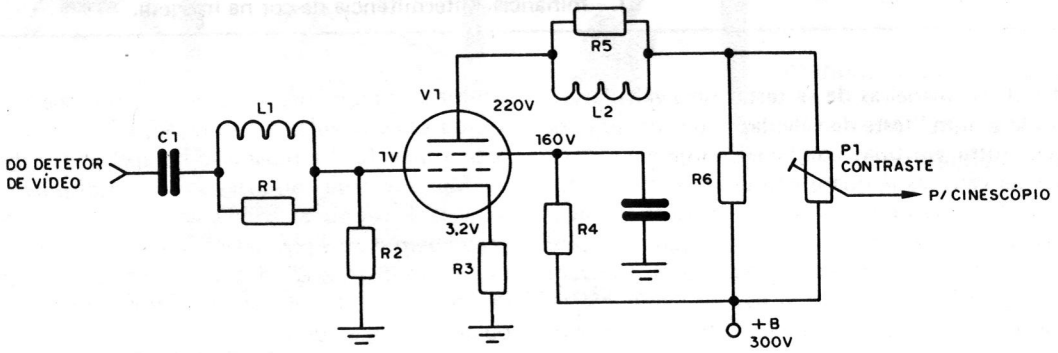


Figura 6

Observando os circuitos mostrados nas figuras 3, 4, 5 e 6, pode-se perceber a diferença existente entre as tensões encontradas nos aparelhos transistorizados e aquelas encontradas nos aparelhos valvulares. Desprezando-se as referidas diferenças, a rotina de pesquisa baseada em medições é praticamente a mesma que é seguida nos aparelhos transistorizados. Quanto aos componentes auxiliares (capacitores, resistores, etc.), as tensões maiores para alimentação das válvulas exigem resistores de maior potência de dissipação e capacitores com maiores tensões de isolação. Devido a essas tensões mais altas, os resistores apresentam maior índice de alteração no valor (sempre para valor maior) e os capacitores apresentam maior índice de fuga. Isso torna a pesquisa de defeitos, principalmente quando se refere a componentes, um pouco mais minuciosa.

Um ponto importante a ser notado, quanto à diferença entre válvulas e transistores, é quanto ao tipo de defeito apresentado por esses componentes. Geralmente o transistor não apresenta defeito por "esgotamento". Isso já não é verdade para a válvula.

Os defeitos mais comuns para os transistores são: curto-circuito interno, aberto ou com fuga em polarização inversa. Sendo o transistor um amplificador de corrente, o fator de ganho predominante é o fator de amplificação de corrente, denominado "Beta" ou HFE. Acontece que a maioria dos circuitos amplificadores encontrados em TV têm por função básica amplificar tensões. Sendo a válvula um elemento amplificador de tensão, então o seu fator de ganho de tensão é quem predomina na operação do circuito. Como a válvula opera por emissão eletrônica, e essa emissão com o tempo é diminuída (o catodo fica revestido por uma camada de óxido que impede a emissão), então o fator de amplificação de tensão começa a reduzir. Isso dificilmente vai acontecer com o transistor. Torna-se importante citarmos então alguns sintomas apresentados pelo televisor quando alguma válvula está com esgotamento ou, como se diz popularmente, "está fraca". Veja que estes sintomas quando se referem a aparelhos transistorizados não indicam transistor fraco, podem sim indicar um transistor com um dos três defeitos citados ou então falha de algum outro componente.

VÁLVULA FRACA NO CIRCUITO	SINTOMA APRESENTADO
Amplificador de vídeo	Imagem com pouco contraste. Sincronismo falho. Falta total de imagem.
Oscilador vertical	Falta de altura ou linearidade vertical. Imagem corre para cima ou para baixo. Imagem dobrada e impossível de ser ajustada no controle de frequência vertical.
Ocilador horizontal	Horizontal fora de frequência. Faixas diagonais. Impossibilidade de ajuste de frequência horizontal. Falta total de brilho ou trama. Falta de largura na imagem.
Amplificador de saída horizontal	Falta de largura. Imagem expande quando o brilho é aumentado. Falta parcial de brilho e foco na imagem. Falta total de brilho ou trama.
Oscilador de subportadora de 3,58MHz	Falta de cor na imagem. Falta de sincronismo de cor. Falta de cor, mas imagem apresentando indício de crominância. Intermitência de cor na imagem.

Há duas maneiras de se testar uma válvula: colocando-a num "teste de válvulas" ou substituindo-a por outra em boas condições. Hoje em dia, os testes de válvulas já quase não existem mais. Nem as lojas têm mais esse teste para verificar as válvulas vendidas. Daí restar apenas a segunda opção, que na realidade é sempre mais segura. Convém portanto, aos técnicos que se dedicam ao conserto de televisores valvulares, possuir um jogo de válvulas mais comumente encontradas nos televisores. Tendo essas válvulas a disposição, torna-se mais rápida e mais fácil a reparação de aparelhos valvulares. Muitas oficinas ou antigos técnicos dispõem dessas válvulas em boas condições e que muitas vezes pretendem desocupar lugar, doando as mesmas para alguém interessado. Convém portanto, nas horas de folga, "bater um papinho" com esses técnicos ou antigos reparadores.

ESQUEMÁRIOS **PHILCO**

ESQUEMÁRIO DE TV PRETO E BRANCO

Edição com toda a linha de TVs preto e branco, incluindo os mais recentes lançamentos. Com este manual, o técnico terá um guia prático, que lhe indicará o diagrama esquemático a ser utilizado no reparo do aparelho, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensões nos principais pontos.

Cr$ 23.100 mais despesas postais

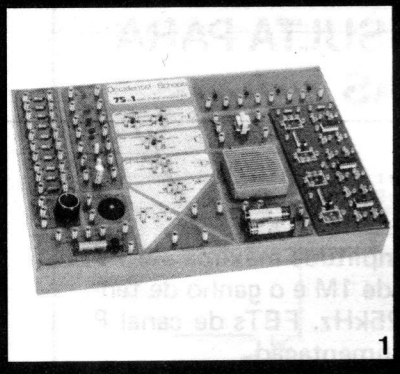
ESQUEMÁRIO DE TV EM CORES

Neste esquemário constam todos os diagramas esquemáticos dos receptores de TV em cores fabricados pela Philco até o momento, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensões nos principais pontos.

Cr$ 52.030 mais despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

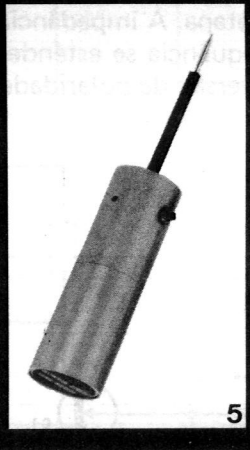
Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!

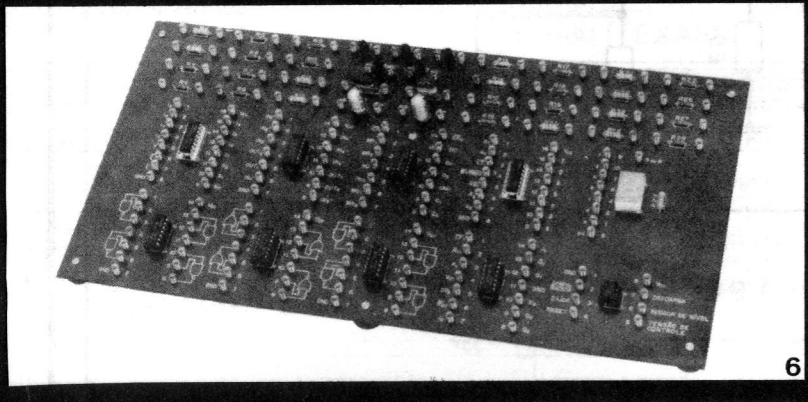

1

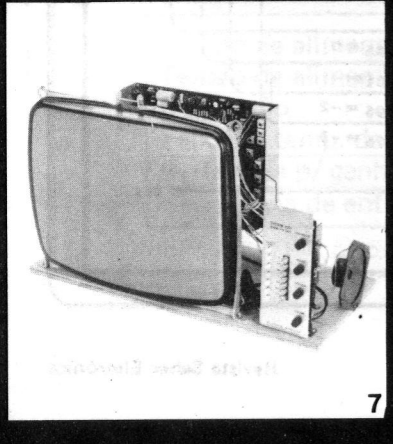

2

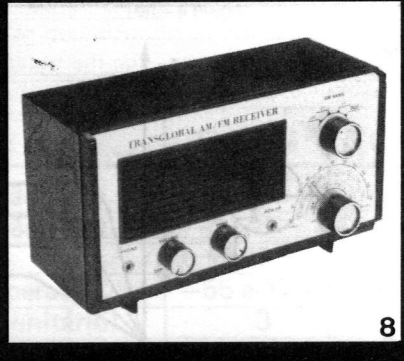

3


4


5


6


7



8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

1 - Eletrônica
2 - Eletrônica Digital
3 - Áudio/Rádio
4 - Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

5 - Eletrotécnica
6 - Instalações Elétricas
7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools
cursos técnicos especializados
Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP
Telefone: (011) 826-2700

Em Portugal
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.
1200 Lisboa PORTUGAL

RSE 154

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

_____
indicar o curso desejado

Nome _____

_____

Endereço _____

_____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

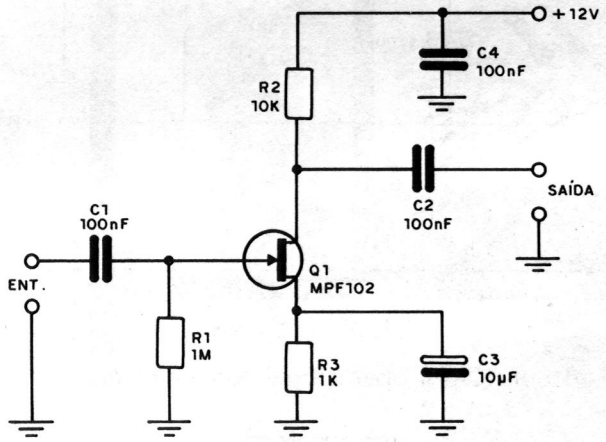
_____ Estado _____

Circuitos & Informações

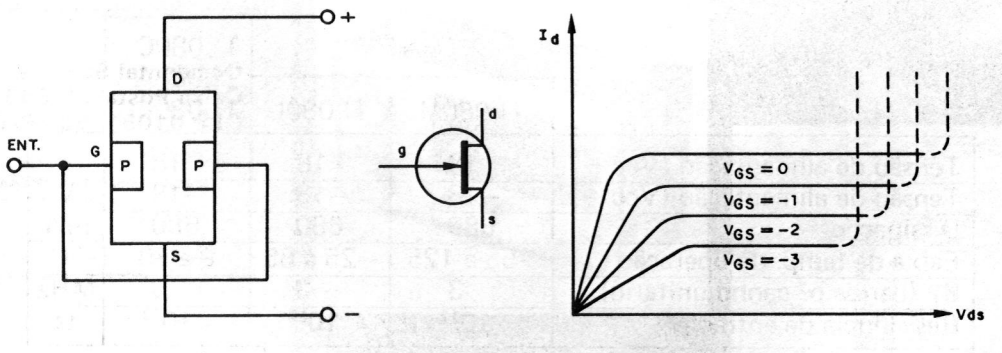
UMA EXCELENTE FONTE DE CONSULTA PARA PROJETOS E PESQUISAS

AMPLIFICADOR FET

Um sinal de entrada de 700mW produz um sinal de amplitude máxima até 7V neste amplificador de uma etapa. A impedância de entrada é de 1M e o ganho de tensão é 10. A resposta de frequência se estende de 100Hz a 25kHz. FETs de canal P podem ser usados com a inversão da polaridade da fonte de alimentação.

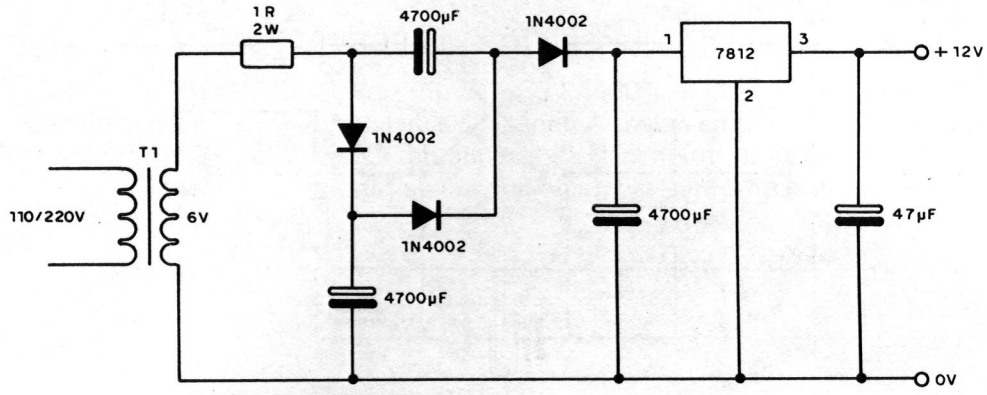


ESTRUTURA E CARACTERÍSTICA DE UM FET



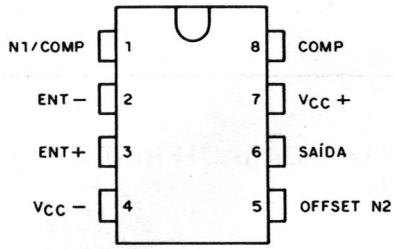
FONTE DE 12V COM TRAFO DE 6V

Com um transformador de 6V X 2A pode-se fazer uma fonte de 12V X 1A com o circuito indicado. Os eletrolíticos têm uma tensão de trabalho de 16V e o integrado deve ser dotado de radiador de calor.



TL080 (TEXAS)

Amplificador operacional com entrada JFET

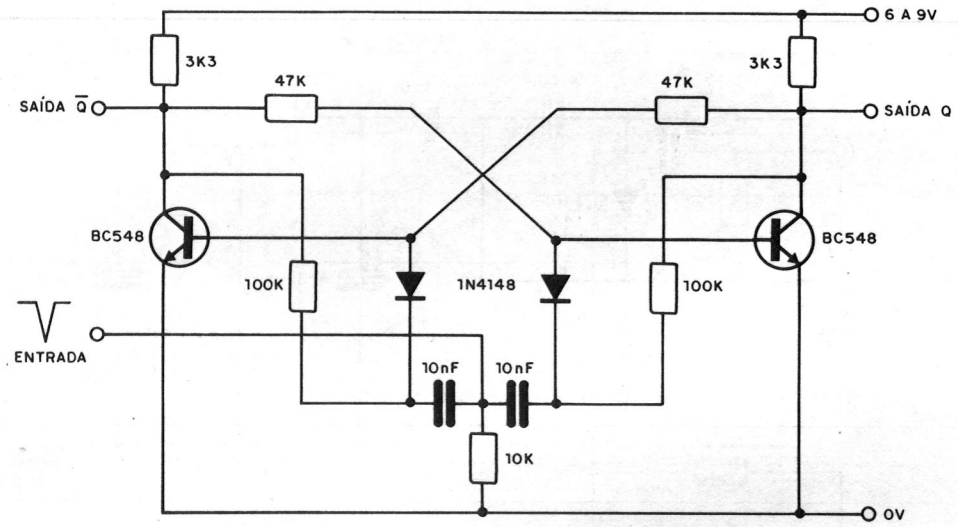


(DIL-8 PINOS)

	TL080M	TL080I	TL080C TL080AC TL080BC	
Tensão de alimentação (Vcc +)	18	18	18	V
Tensão de alimentação (Vcc −)	−18	−18	−18	V
Dissipação	680	680	680	mW
Faixa de temp. de operação	−55 a 125	−25 a 85	0 a 70	°C
B_1 (banda p/ ganho unitário)	3	3	3	MHz
Resistência de entrada	10^{12}	10^{12}	10^{12}	Ω

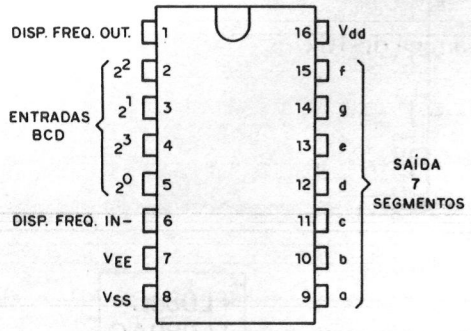
BIESTÁVEL DISCRETO

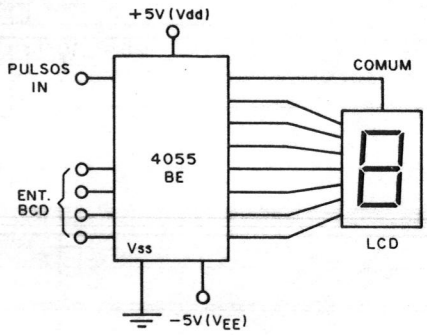
Este astável utiliza transistores comuns e pode ser disparado por pulsos negativos de curta duração. A alimentação será feita com tensões entre 6 e 9V e a velocidade de operação é dada basicamente pelos capacitores de 10nF.

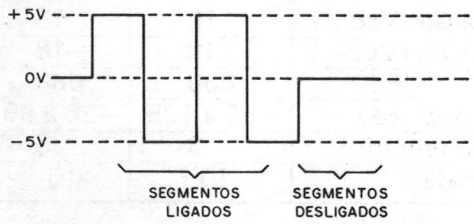


4055BE

Driver para display de cristal líquido (LCD)

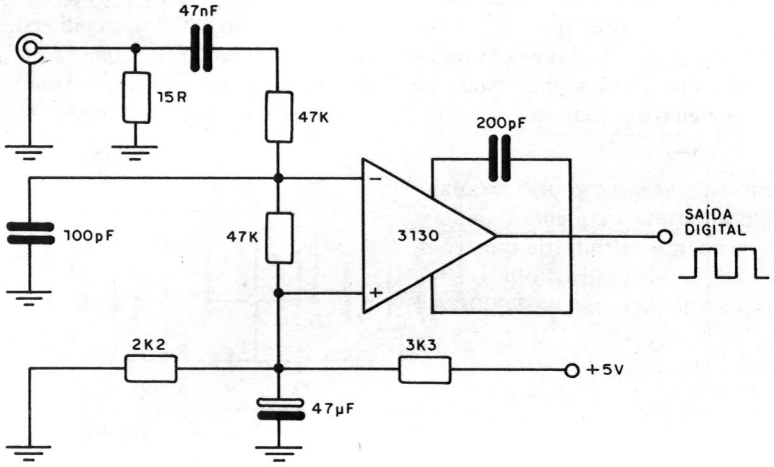






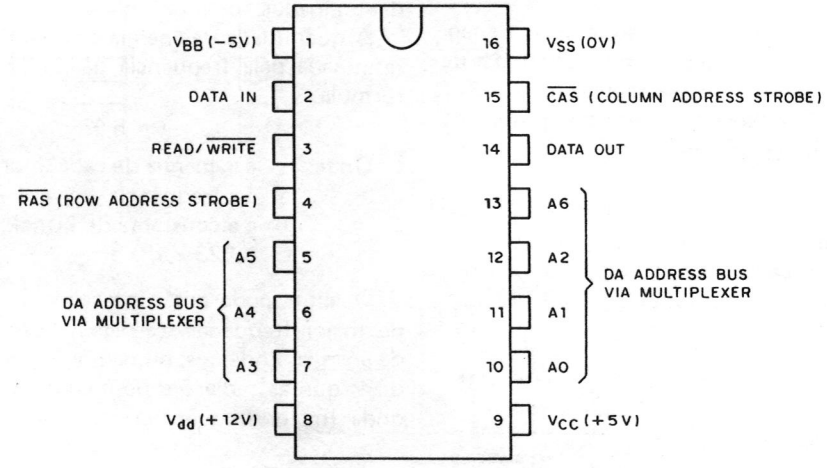
RECUPERADOR DE SINAIS PARA FITA CASSETE

Este circuito permite extrair informações gravadas em fitas na forma digital, recuperando-as para aplicação em circuitos lógicos CMOS. O amplificador operacional 3140 é do tipo com FET na entrada e a alimentação deve ser feita com fonte simétrica.



4116

Memória RAM dinâmica de 16k



INFRAVERMELHO, a luz que não podemos ver

Newton C. Braga

O espectro visível representa apenas uma parcela muito estreita do espectro eletromagnético. Além da luz visível, com todas as suas cores que embelezam nosso mundo, existem espécies de radiações eletromagnéticas penetrantes que não podemos perceber. O infravermelho é uma dessas radiações e pode ser utilizado numa grande gama de aplicações práticas para eletrônica.

Nossos olhos são sensíveis receptores de ondas eletromagnéticas de altíssima frequência. Captando uma faixa relativamente estreita de radiações, podemos perceber, através dos nossos olhos, a faixa cujos comprimentos de onda vão de 4 000Å até 7 000Å.

(Å = angstron e 1Å equivale a 10^{-8} cm)

Isso corresponde a uma faixa de frequências que vai de 4,285 X 10^{14} Hz até 2,25 X 10^{15} Hz. (figura 1)

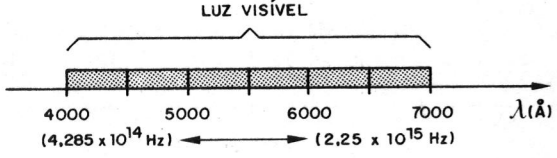


Figura 1

Ondas eletromagnéticas desta faixa de comprimentos podem atravessar com facilidade determinados meios, ditos transparentes, como o vidro, a água, o ar, etc.

A sua velocidade de propagação também depende da natureza do meio, e é a mesma das ondas de rádio: 300 000 quilômetros por segundo!

As cores são diferenciadas pelos comprimentos de onda das radiações correspondentes.

As cores

Se passarmos um feixe de luz branca por um prisma de cristal, como mostra a figura 2, observaremos um fenômeno importante.

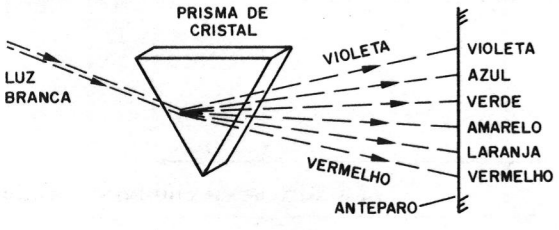


Figura 2

Os diferentes comprimentos de onda das radiações que estão contidas na luz branca se desviam de modo diferente no prisma. Dizemos que o prisma tem um índice de refração que depende da frequência da luz. Assim, as radiações de menor comprimento de onda (frequência mais elevada) se desviam de um modo mais acentuado que as de maior comprimento de onda (menor frequência).

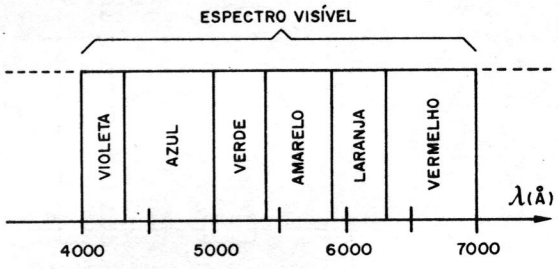


Figura 3

A luz branca (que na verdade é a mistura de todas as cores) se decompõe ao passar pelo prisma.

Obtemos, deste modo, o "espectro visível", cujos limites são justamente aqueles que citamos. (figura 3)

Energia — propriedades quânticas da luz

A energia de qualquer forma de radiação eletromagnética, como a luz, existe na forma de porções discretas. É como se existissem pequenas "partículas" que carregam pequenos "pacotes" de energia, denominados "quanta" (plural "quantum").

A quantidade de energia de cada "pacote" é determinada pela frequência da radiação segundo a fórmula:

$$\varepsilon = h\,\gamma$$

Onde: ε é a energia de cada "porção"
γ é a frequência
h é a constante de Planck, valendo $6{,}623 \times 10^{-27}$

O leitor pode então perceber que as radiações de maior frequência carregam "pacotes" maiores de energia. Podemos, numa linguagem aproximada, dizer que as radiações de menor comprimento de onda (maior frequência) são mais "penetrantes".

O infravermelho

Como qualquer radiação eletromagnética "carrega" energia, esta energia pode ser detectada por eventuais transformações que ocorram.

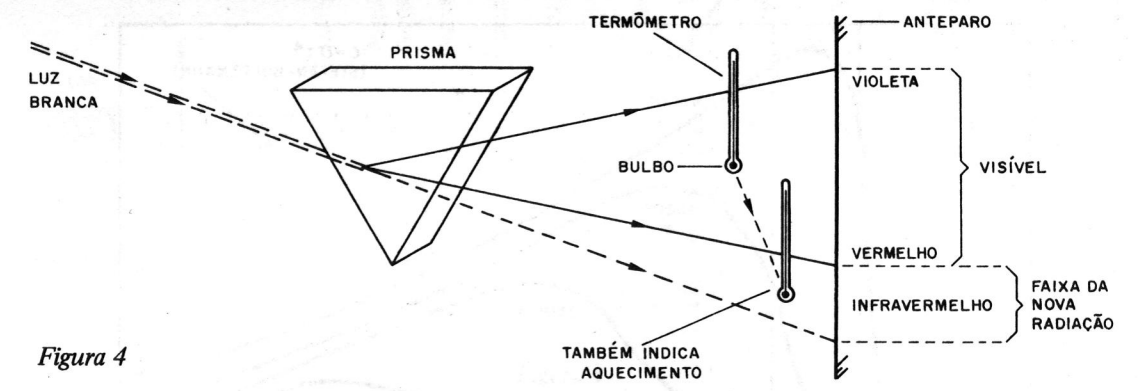


Figura 4

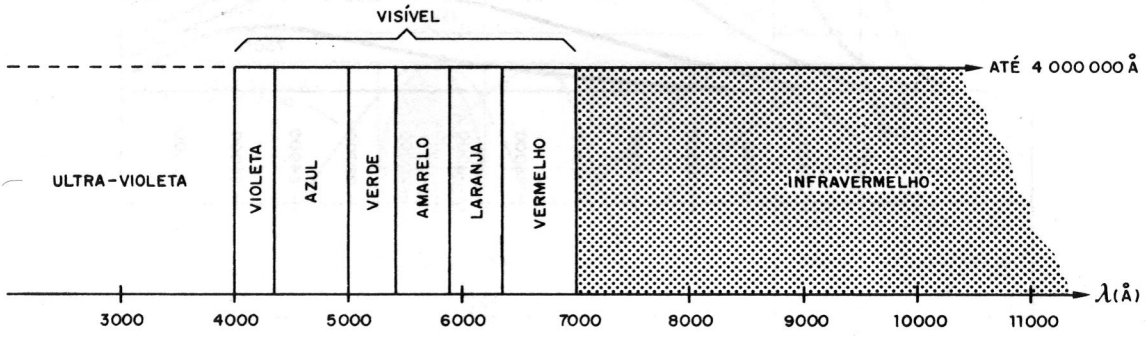


Figura 5

Luz batendo num anteparo que a absorva, uma folha de papel preto, pode ser detectada pelo aquecimento produzido.

Se colocarmos um termômetro nos diversos pontos em que incide a radiação eletromagnética, como mostra a figura 4, notaremos uma elevação da sua temperatura.

Neste ponto é que podemos fazer uma descoberta interessante: colocando o termômetro além dos limites da faixa que podemos ver, ou seja, um pouco abaixo da parte que corresponde à luz vermelha (extremo inferior do espectro) notamos que o termômetro indica uma elevação de temperatura! (figura 5)

Existe portanto, neste local, a incidência de uma forma de radiação que não podemos ver.

Esta radiação é justamente o infravermelho (infra = abaixo).

Os comprimentos de onda desta radiação se estendem na ampla faixa que vai dos 0,04 cm até 0,000 007 cm ou de 7 000 Å até 4 000 000 Å.

Evidentemente, os "pacotes" de energia desta radiação são bem menores que os correspondentes à luz visível.

Como produzir infravermelho

Todos os corpos aquecidos emitem radiações eletromagnéticas. E, quando falamos aquecido, nos referimos a todos os corpos que estejam acima do zero absoluto (– 273°C).

O comprimento de onda da radiação emitida dependerá da temperatura do corpo. O que ocorre é que os átomos deste corpos se agitam e, nesta agitação, os elétrons podem "saltar" para níveis diferentes de energia, emitindo radiação. Quanto maior for o salto, maior é a energia emitida no "pacote" (fóton) e portanto maior é a sua frequência. (figura 6)

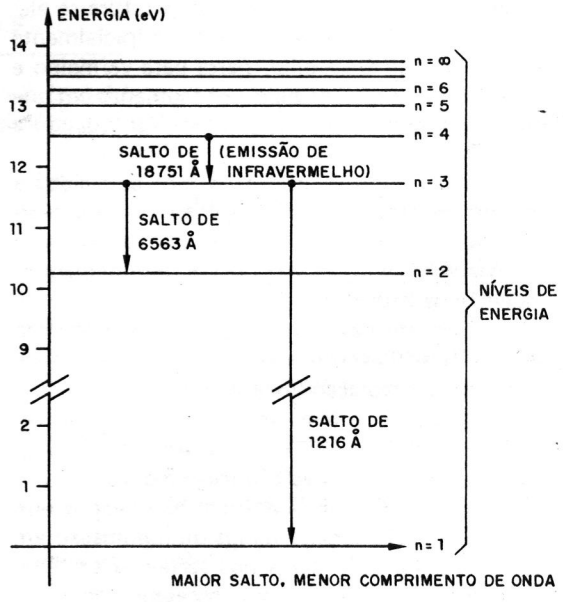


Figura 6

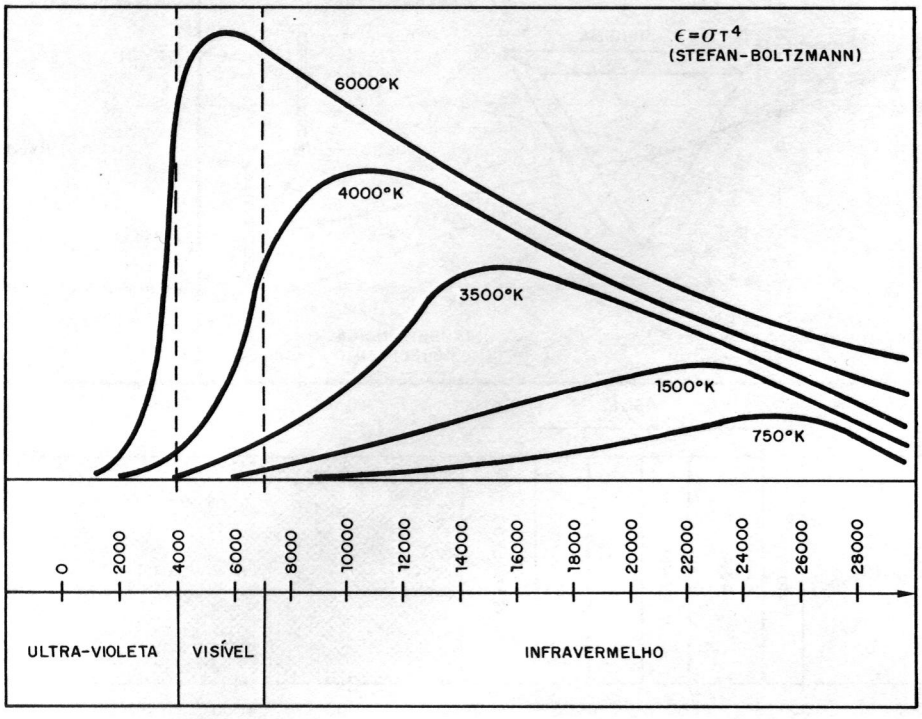


Figura 7

Como os saltos são, de certo modo, aleatórios, o que ocorre é que as frequências emitidas cobrem uma certa faixa. Para os corpos aquecidos podemos então fazer um "espectro térmico" em função da temperatura, conforme mostra a figura 7.

Os espectro mostrado é válido para um filamento de carbono incandescente em diferentes temperaturas.

Vemos que à medida que a temperatura se eleva, a luz emitida, que se concentrava inicialmente na faixa do infravermelho, passa para vermelho e depois para o azul, havendo um momento em que boa parte cobre todo o espectro visível, quando a luz é branca.

É por este motivo que os corpos aquecidos a uma temperatura mais baixa brilham com luz avermelhada, enquanto que os mais quentes brilham com luz branca e, finalmente, os muito quentes tendem à luz azulada!

Um ferro de passar roupas, por exemplo, não chega a ficar "avermelhado", mas emite grande quantidade de radiação infravermelha.

Uma pessoa que tem uma temperatura normal, de aproximadamente 310°K, ou seja, 37°, é uma excelente fonte de radiação infravermelha!

Se nossa visão alcançasse uma boa faixa do infravermelho, não precisaríamos de iluminação em nossas cidades, pois todos nós seríamos perfeitamente visíveis, por brilharmos no escuro com uma cor bem nítida! Os próprios médicos poderiam detectar uma pessoa com febre pela sua cor, à distância e no escuro!

Sensores eletrônicos para o infravermelho

Quando a radiação eletromagnética de certos comprimentos atinge determinados materiais, ela pode arrancar elétrons. Estes elétrons liberados, movimentando-se com certa liberdade pelo meio em que se encontram, tornam-no condutor.

Este fenômeno é denominado "efeito foto-elétrico".

Podemos então construir sensores foto-elétricos cuja resistência depende da quantidade de luz incidente.

Podemos citar os LDRs, que diminuem de resistência com o aumento da quantidade de luz incidente, e os foto-transistores que se comportam da mesma maneira, ambos ilustrados na figura 8.

Entretanto, como cada comprimento de onda tem um "pacote" diferente de energia, existem aqueles cujo "tamanho" é insuficiente para liberar elétrons de um material semicondutor.

Assim, enquanto que os comprimentos menores de onda (que possuem "pacotes" maiores) têm facilidade para liberar elétrons de um material, os comprimentos maiores podem não consegui-lo.

Enquanto os nossos olhos não alcançam o infravermelho, sensores eletrônicos podem fazê-lo com muita facilidade, conforme mostra a figura 9.

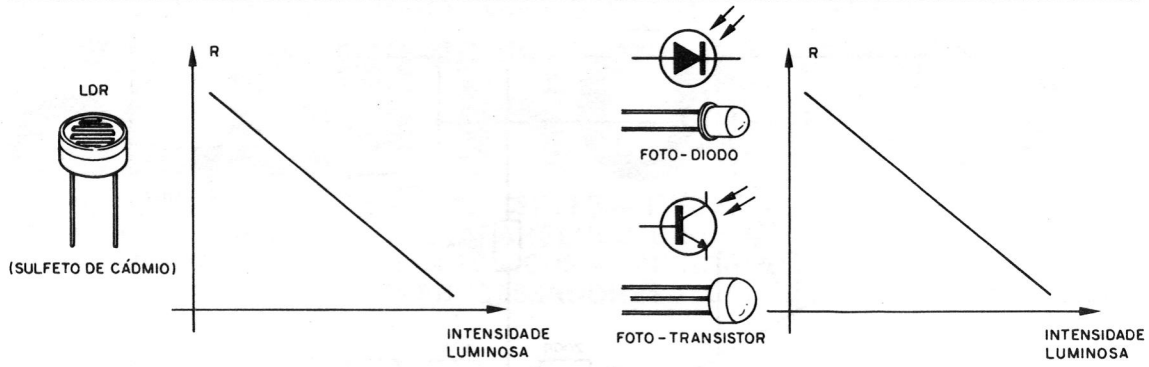


Figura 8

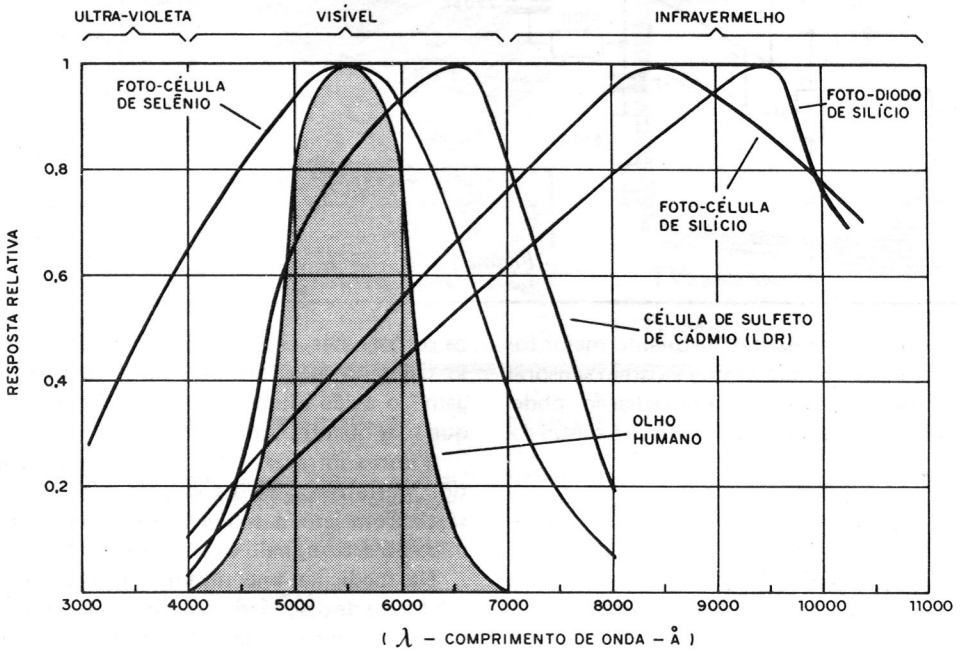


Figura 9

As foto-células de silício, por exemplo, possuem um ponto de maior sensibilidade justamente em 8000Å, que é o início da faixa do infravermelho. Os foto-diodos de silício possuem um pico de sensibilidade em 8500Å, o que está bem dentro da faixa do infravermelho-próximo.

Sensores de sulfeto de cádmio, como os LDRs, podem, com menor sensibilidade, "pegar" uma faixa da radiação infravermelha, "vendo" coisas que nossos olhos não vêem.

A colocação de um filtro infravermelho na frente de um sensor deste tipo evita que outras frequências de radiação, para as quais ele seja sensível, o atinjam.

Na figura 10 damos um circuito simples de foto-sensor.

Emissores de infravermelho

Do mesmo modo que temos sensores eletrônicos, podemos também ter emissores eletrônicos de radiação infravermelha.

O mais imediato é, sem dúvida, o LED-infravermelho.

A cor da luz emitida por um led depende dos "saltos" que seus elétrons dão durante a passagem da corrente. Este salto pode ser determinado pelas impurezas acrescidas ao material semicondutor durante a sua fabricação.

Na figura 11 mostramos a curva estreita de radiação infravermelha que pode ser obtida para um led.

Os laser semicondutores, que operam segundo o mesmo princípio, podem concentrar num feixe uma grande quantidade de radiação infravermelha.

Onde usar o infravermelho

Partindo do princípio que todos os corpos acima do zero absoluto emitem radiação infraverme-

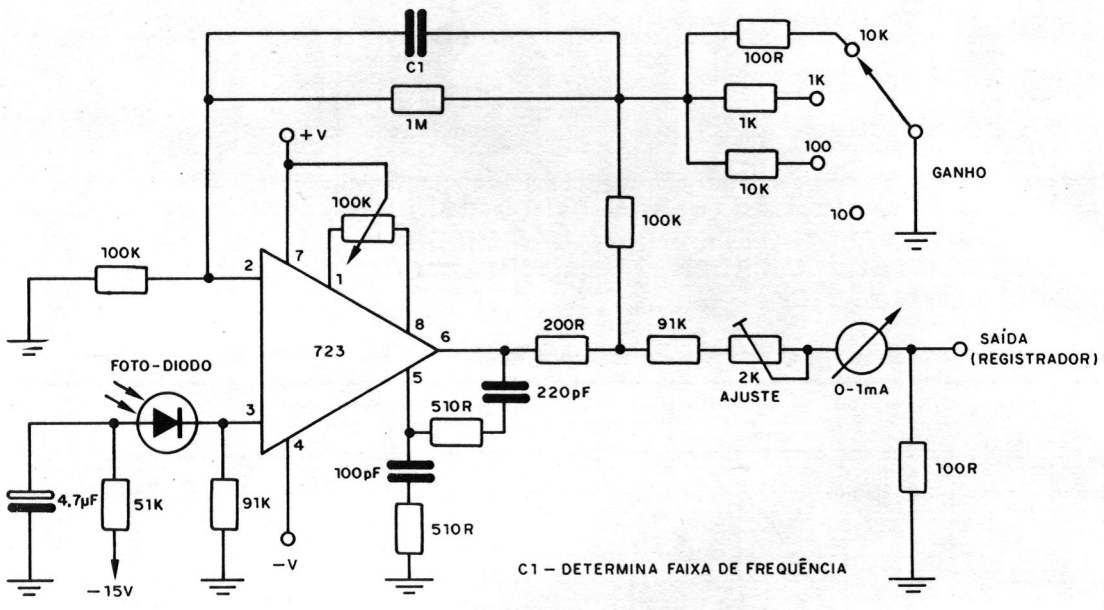


Figura 10

lha e em tanto maior quantidade quanto maior for a sua temperatura, e ainda de que existem sensores eletrônicos muito sensíveis a esta radiação, podemos ter muitas aplicações práticas interessantes relacionadas.

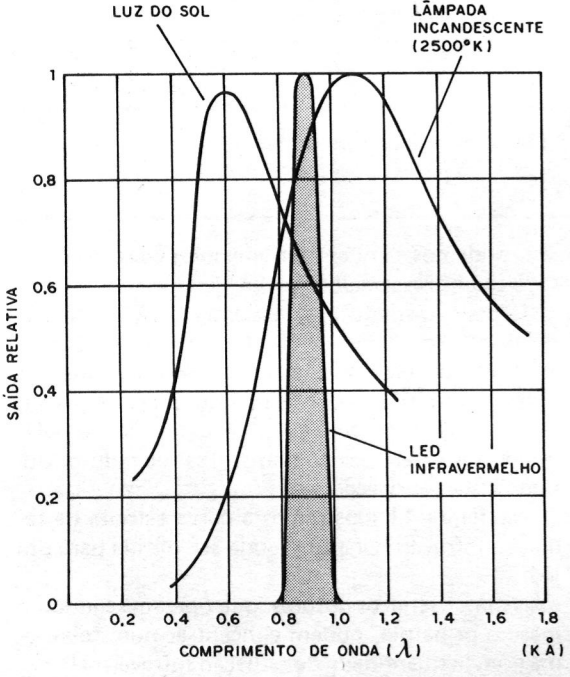


Figura 11

Na guerra, podemos citar duas aplicações importantes: sensores infravermelhos, colocados na cabeça de foguetes, podem "seguir" aviões inimigos pelo calor de suas turbinas! Esses foguetes "enxergam" o avião inimigo pela radiação infravermelha que suas quentes turbinas emitem.

Visores infravermelhos "convertem" a luz emitida, nesta faixa, pelo corpo do inimigo, em luz visível. Com isso, o soldado pode "enxergar" o inimigo no escuro, pelo calor de seu corpo.

Na medicina, encontramos o infravermelho como forma de diagnóstico muito importante: problemas no sistema de circulação de uma pessoa podem ser detectados por um levantamento infravermelho da região suspeita. As regiões que não são banhadas corretamente pelo sangue possuem uma temperatura mais baixa e portanto "brilham" menos às vistas de um sensor infravermelho.

Na indústria, pontos "quentes" de máquinas podem ser detectados por sensores infravermelhos sensíveis.

Finalmente, no lar, podemos nos proteger contra a presença de intrusos com sensíveis alarmes infravermelhos.

Um foto-emissor infravermelho ilumina um sensor infravermelho através de uma passagem. Nem o emissor nem o sensor podem ser vistos, mas a interrupção do feixe de luz invisível dispara um alarme.

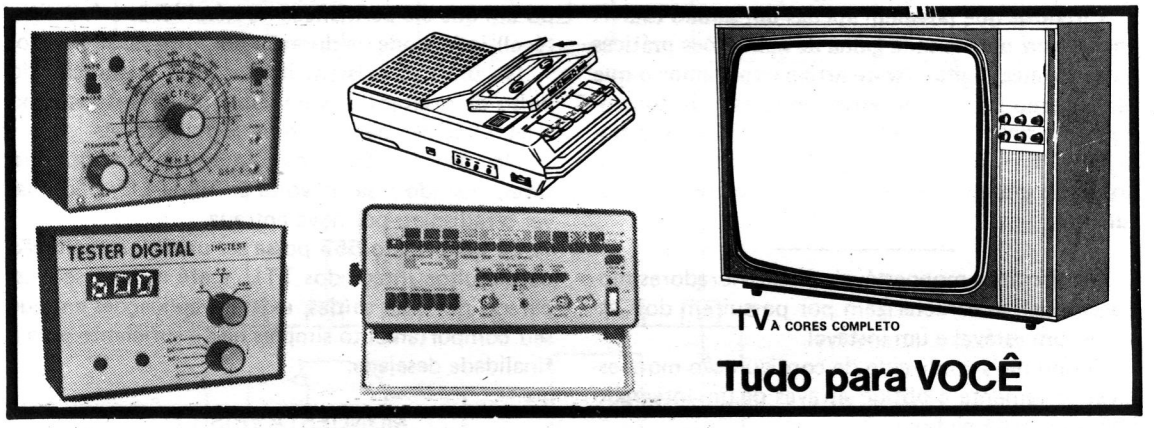
Conclusão

Não podemos ver a radiação infravermelha, mas podemos tratá-la do mesmo modo que a luz, construindo emissores e sensores. Com isso, abrimos um grande leque de aplicações práticas para a foto-eletrônica, estendendo sua faixa de atuação.

A CARREIRA TÉCNICA PARA AMBOS SEXOS COM MAIOR FUTURO:

ELETRÔNICA

RÁDIO – ÁUDIO – TV – VIDEOCASSETES – INSTRUMENTAL – PROJETOS ELETRÔNICOS – FABRICAÇÃO DE APARELHOS: CIRCUITOS IMPRESSOS, PAINÉIS E INSTRUMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS – MICROONDAS – RADAR – ELETRÔNICA INDUSTRIAL – MICROPROCESSADORES – COMPUTAÇÃO – DIREÇÃO DE OFICINA TÉCNICA, ETC.



TODA A ELETRÔNICA EM UM SÓ CURSO MAGISTRAL

Você receberá em 48 Remessas, mais os Prêmios ao Graduado, todos os Elementos, Materiais, Ferramentas, Aparelhos, Kits, Instrumentos e TV a Côres completo que lhe entrega CIÊNCIA para sua mais completa e Garantida formação Técnico-Profissional.

NOVO MÉTODO M.A.S.T.E.R. COM MULTIPRÁTICA EM CASA

O Instituto Nacional CIÊNCIA incorporou o Método MASTER com total segurança e válido Treinamento em seu Lar com os Textos e Equipamentos de MULTIPRÁTICA EM CASA, e um opcional e valioso TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE FINAL.

TODO GRADUADO DE TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR TERÁ RECEBIDO:

1 SUPER KIT Experimental GIGANTE para experimentar progressivamente 20 Aparelhos Eletro-Eletrônicos mais 3 Instrumentos Exclusivos (Em Caixas Metálicas, não Plásticas), com todos os Materiais necessários para fazê-los funcionar, montados por você mesmo!!!
24 Ferramentas de Oficina
1 Laboratório para fabricar Placas de C.I.
6 Reprodutores de som (Autofalantes e Tweeters)
1 Gravador K-7 e 6 Fitas Didáticas pré-gravadas
1 Gerador de AF e RF, com Garantia de Fábrica
1 TV a Côres completo
1 Gerador de Barras para TV, com Garantia de Fábrica
1 Multímetro Digital, com Garantia de Fábrica.

BENEFÍCIOS EXLUSIVOS:

Em forma inédita no Brasil você poderá capacitar-se em eletrônica com o mais completo e moderno Material Didático.
O valioso e completo Equipamento que entregamos, mais os importantes Textos e Manuais Profissionalizantes e de Empresas, do "CEPA – GENERAL ELECTRIC – GETTERSON – HASA – HITACHI – MEGABRÁS – MOTOROLA – PHILCO – PHILIPS – R.C.A. – SANYO – SHARP – SIEMENS – SONY – TELERAMA – TEXAS – TOSHIBA, WESTINGHOUSE Co, e outros, mais Lições TEMA A TEMA, Circulares Técnicas, PASTAS e Materiais Técnicos Didáticos diversos, mais as BOLSAS DE ESTUDO COMPLETAS de Especialização para nossos Graduados, com Estágios em Empresas e no CEPA.
Esta OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes Instituições, Empresas e Editoriais Técnicas brindam com todo merecimento a CIÊNCIA, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 19.119
CEP: 04599 - SÃO PAULO - BRASIL

Instituto Nacional
CIÊNCIA

Para solicitações PESSOALMENTE
R. DOMINGOS LEME, 289
Vila Nova Conceição - CEP 04510 - SÃO PAULO

SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA

*NOME:*_____

*ENDEREÇO:*_____

*CIDADE:*_____ *ESTADO:*____

*CEP:*_____

Newton C. Braga

Conheça os monoestáveis 74121 - 74122 - 74123

Circuitos que possuem apenas um estado estável encontram uma grande gama de aplicações práticas na eletrônica digital. Neste artigo explicamos o que são e como funcionam estes monoestáveis, tomando como base os 74121, 74122 e 74123 da tecnologia TTL. Circuitos práticos complementam este artigo de grande utilidade para o projetista e o estudante.

Os circuitos monoestáveis (multivibradores monoestáveis) se caracterizam por possuirem dois estados: um estável e um instável.

O tipo mais conhecido de configuração monoestável certamente é obtido através de um integrado 555, mostrado na figura 1.

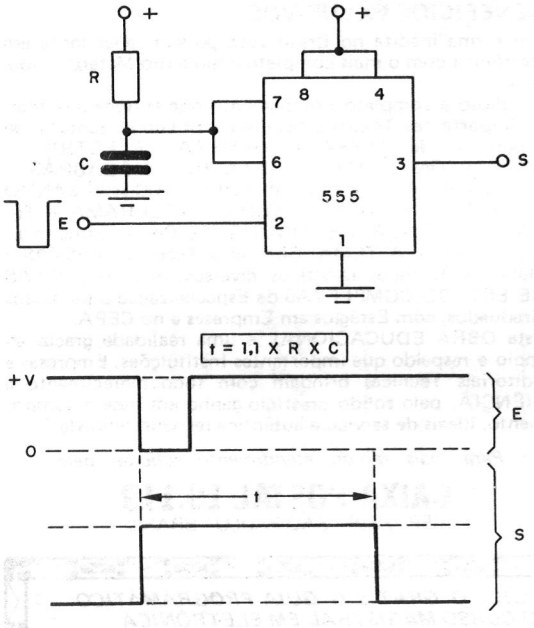


Figura 1

Nesta configuração, com a transição da entrada de +V para 0V, a saída passa ao nível HI e permanece neste estado por um intervalo de tempo que depende dos componentes R e C do circuito em questão.

Na própria figura 1 mostramos as formas de onda obtidas, observando-se que o intervalo de tempo em que ele permanece no nível HI (período instável) independe da duração do pulso de excitação.

Na prática, existem limites para a duração do pulso de excitação, assim como para o intervalo no qual o 555 permanece no período instável.

No caso do 555, após o intervalo de tempo instável, quando a saída volta ao nível LO, pode haver o redisparo por nova entrada.

Se bem que o 555 possa ser usado na excitação de circuitos integrados TTL, e até mesmo ser disparado por suas saídas, existem aplicações em que seu comportamento simples não é suficiente para a finalidade desejada.

MONOESTÁVEIS TTL

Na tecnologia TTL encontramos três integrados monoestáveis de grande utilidade. Estes são citados a seguir, com suas principais características:

74121 – contém um monoestável não redisparável;
74122 – contém um monoestável redisparável;
74123 – contém dois monoestáveis redisparáveis.

Dizemos que um monoestável é redisparável quando podemos aplicar um pulso de excitação quando ele ainda se encontra no estado instável, enquanto que no não redisparável, a aplicação de tal pulso é simplesmente ignorada.

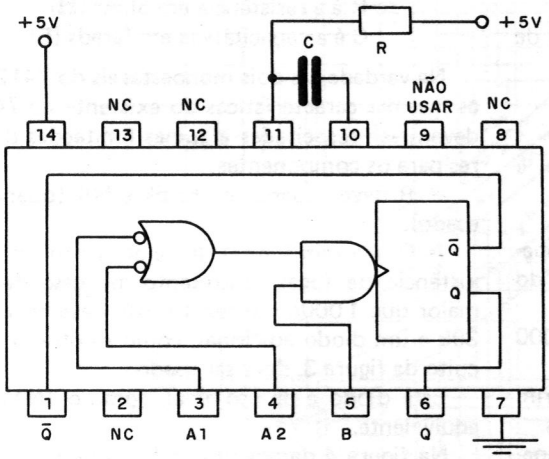
Na figura 2 mostramos a pinagem e o circuito equivalente interno destes integrados, assim como a tabela de estados, que é comum a todos.

Observe que estes integrados podem ser disparados tanto com o flanco positivo do sinal de excitação, ou seja, quando a tensão sobe do nível LO para HI, como com o flanco negativo, queda de HI para LO, dependendo da entrada usada.

No caso do 555, temos o disparo simplesmente com a transição negativa do sinal.

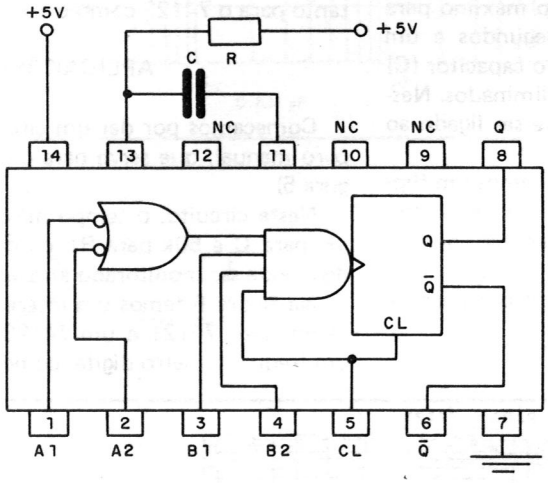
Através do diagrama interno de cada um destes monoestáveis podemos ter uma idéia melhor do seu funcionamento.

Veja que os elementos externos ao circuito é que determinam o tempo (t) em que a saída permanece no nível HI (estado instável), após um sinal de excitação de entrada.

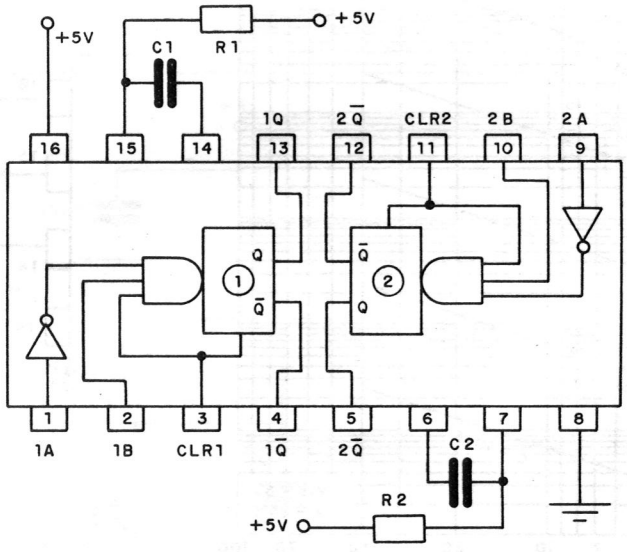


74121

A1 E A2	B	Q	Q̄
1	X	0	1
X	0	0	1
0	⎍	⎍⎍	⎍⎍
⎍	1	⎍⎍	⎍⎍



74122



74123

Figura 2

CÁLCULO DO PERÍODO INSTÁVEL

Para o 74121, o tempo (t), em que o sinal de saída permanece HI, é dado pela expressão:

$$t = 0{,}7 \times R \times C$$

Onde: t é o tempo em segundos (s)
R é a resistência em ohms (Ω)
C é a capacitância em farads (F)

Os limites de valores para R e C devem ser obedecidos para se obter um bom funcionamento do monoestável 74121. Estes são:

— R deve situar-se entre 1 400 ohms e 40 000 ohms (quando C é usado).

— C não deve ser superior a 1 000μF, valor principalmente determinado pela existência de fugas.

— A duração do pulso de disparo deve ser superior a 50ns.

Com isso, obtém-se um intervalo máximo para o estado instável próximo a 28 segundos e um intervalo mínimo de 30ns, quando o capacitor (C) e o resistor (R) são simplesmente eliminados. Neste caso, o pino 9 do integrado deve ser ligado ao +5V.

Como na saída deste dispositivo temos um flip-flop, podemos também trabalhar com um tempo instavel em nível LO. Para isso, bastará usar a saída $\overline{Q}$.

Para os 74122 e 74123, a fórmula que permite calcular o intervalo de tempo (t) é:

$$t = 0{,}3 \times R \times C$$

Onde: t é o tempo em segundos (s)
R é a resistência em ohms (Ω)
C é a capacitância em farads (F)

Na verdade, os dois monoestáveis do 74123 têm as mesmas características do existente no 74122 e devem ser respeitadas algumas limitações de valores para os componentes:

— R deve situar-se entre 5k e 50k (quando C é usado).

— C não tem limites de valor, a não ser pela existência de fugas. Entretanto, no caso de C ser maior que 1 000μF, o resistor não deve ter mais de 30k e um diodo adicional, como mostrado no circuito da figura 3, deve ser usado.

Este diodo é de uso geral, como o 1N4148 ou equivalente.

Na figura 4 damos um gráfico que nos permite determinar os valores de R e C em função de t, tanto para o 74122 como para o 74123.

APLICAÇÕES

Começamos por dar um circuito simples de disparo manual, que serve para o 74122 e 74123. (figura 5)

Neste circuito, o tempo máximo obtido (1 000 μF para C e 50k para R), da ordem de 15 segundos, pode ser monitorado através de dois leds.

Na figura 6 temos um interessante circuito, baseado num 74121 e um 74123, que permite usar um frequencímetro digital como tacômetro.

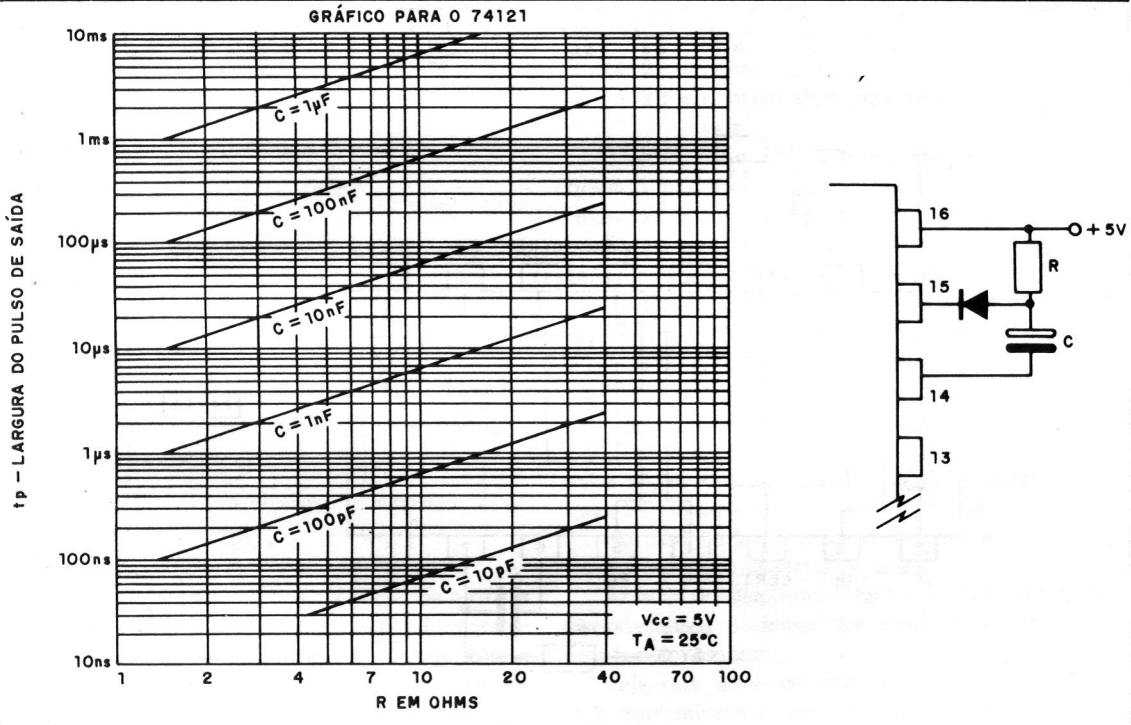


Figura 3

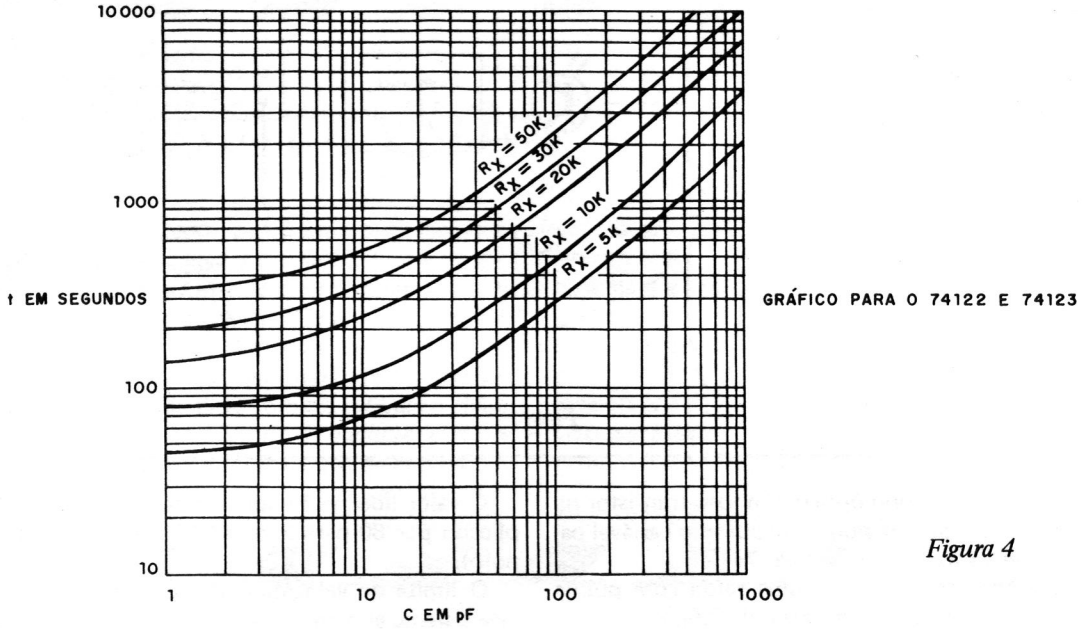


Figura 4

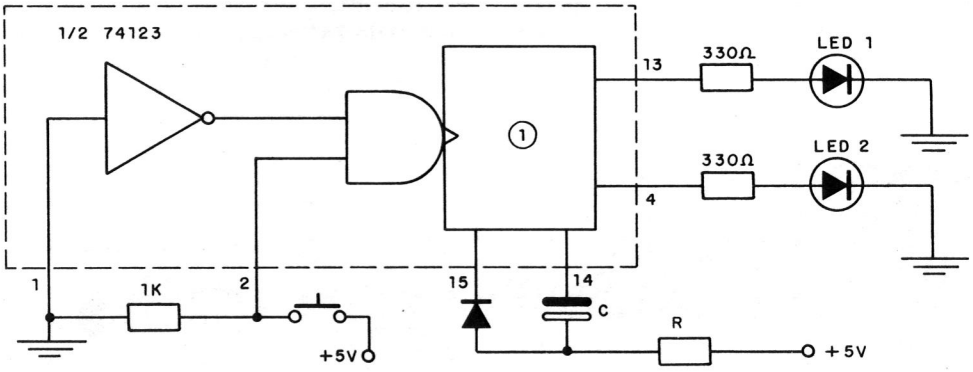


Figura 5

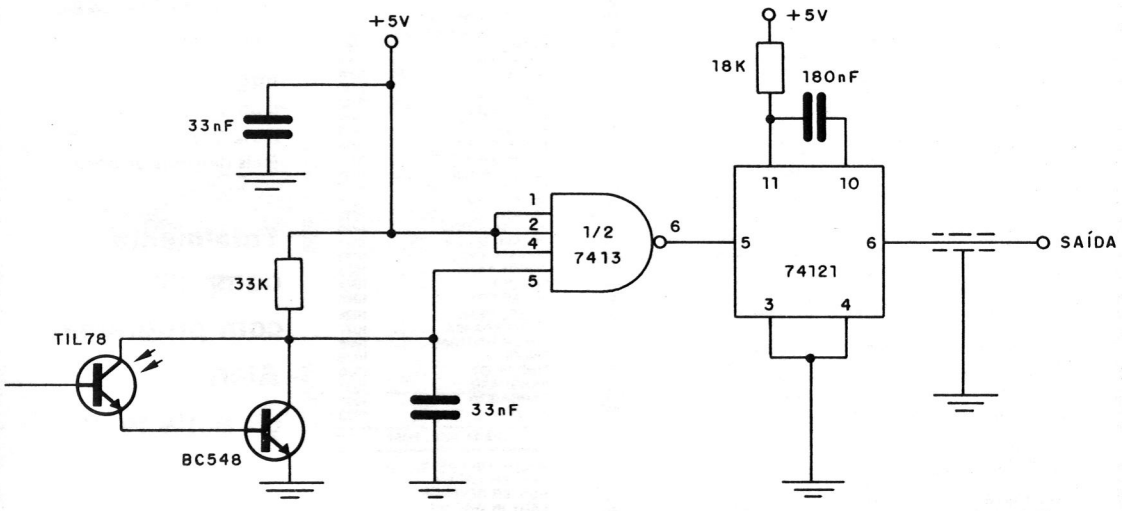


Figura 6

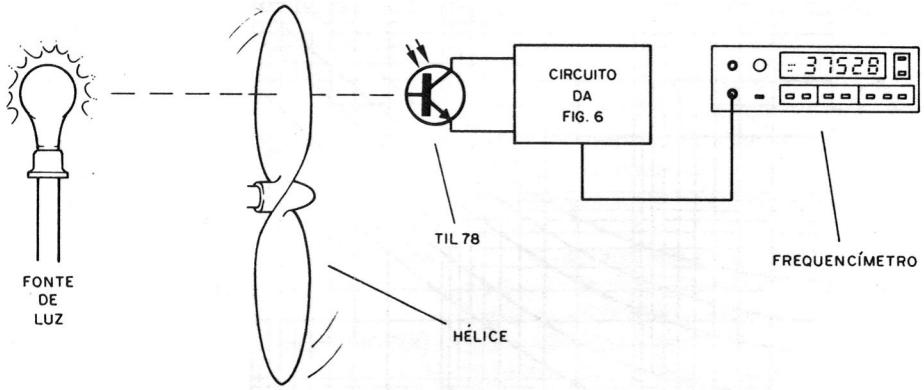


Figura 7

O sensor é do tipo óptico, um foto-transistor no caso, que produz os pulsos de duração variável para o monoestável formado pelo 74121.

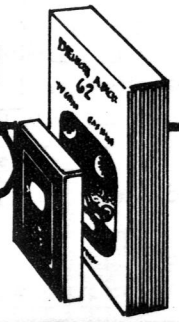
O monoestável fornece uma saída com pulsos de duração constante, em torno de 0,5ms.

Aplicando esta entrada ao frequencímetro, cuja base de tempo deve estar ajustada em 1 segundo, podemos medir a rotação de uma hélice, por exemplo, com boa precisão. (figura 7)

O valor lido no frequencímetro deve ser multiplicado por 60 para termos RPM (rotações por minuto).

O limite de velocidade de rotação medida por este sistema está em torno de 100 000 RPM, quando então a base de tempo deve ser reduzida convenientemente, assim como a constante do estado instável do 74121 deve também ser alterada.

VIDEO GAMES



(SÉRIE PRATA)

TÍTULO	REFERÊNCIA
AIR SEA BATTLE	14
AIR RAIDER	05
ASTROBLAST	64
ATLANTIS	15
BASKETBALL	01
BERZERK	28
BOB IS GOING HOME	128
BOMBEIRO	27
BOWLING	38
BOXING	43
CASSINO	129
CHOPPER COMANDER	80
CRYPTS OF SHAOS	93
COBRA STRIKES	* 130
COMBAT	03
COMAND RAID	23
COSMIC ARC	20
CROSS FORCE	29
DAMAS	30
DEFENDER	63
DEMON ATTACK	62
DONKEY KONG	21
DRAGON FIRE	92
DRAGSTER	69
ENCOUNTER AT-L5	* 76
ENDURO	25
FANTASTIC VOYAGE	70
FAST FOOD	131
FISHING DERBY	36
FOOTBALL	50
FREENWAY	07
FROGGER	31
FROGS AND FLIES	144
FROST BYTE	119
GANGSTER ALLEY	65
GRAND PRIX	98
GUERRA ESPACIAL	* 35
HAUNTED HOUSE	39
HOMERUN	06
HUMAN CANNON BALL	08
ICE HOCKEY	40
JAWBREAKER	108
KEYSTONE KAPERS	41
M.A.S.H.	42
MAZE CRAZY	45
MEGA FORCE	46
MEGAMANIA	04
MISSILE COMAND	13
MOUSE TRAP	44
MR. POSTMAN	94
NIGHT DRIVER	* 55
OCTOPUS	133
OINK!	48
OUT LAN	66
PACMAN	49
PEGASUS	51
PHANTON TANK	134
PINBALL	99
PITFALL	32
PLANET PATROL	74
PLAQUE ATTACK	90
Q/BERT	52
RIVER RAID	71
SEAQUEST	53
SHARY ATTACK	96
SKIING	61
SPIDER FIGHTER	54
SPIDER MAN	56
STAMPED	19
STAR MASTER	57
STAR VOYAGE	58
STAR WAR	37
STREET RACER	* 18
SUPER BREAKOUT	95
SUPER MAN	85
SURROUND	22
TENNIS	33
THRESHOLD	59
TRICKSHOT (SINUCA)	135
TRON	60
TURMOIL	67
VOLLEYBALL	68
YARS REVENGE	137
XADREZ	97

(SÉRIE OURO)

BATTLE ZONE	1001
BUCK ROGERS	1002
CENTIPEDE	1003
CHUCK NORRIS	1004
DONKEY KONG JR	1005
DUELO DE ARTILHEIROS	1006
FATHON	1007
FRONT LINE	1008
GREMLINS	1009
HERO	1010
JOUST	1011
MARIO BROSS	1012
MICKEY	1013
MOON PATROL	1014
MOON SWEEPER	1015
MOTO CROSS	1016
MR. DO	1017
MS. PAC MAN	1018
PHOENIX	1019
POLE POSITION	1020
PRESSURE COOKER	1021
PRIVATE EYES	1022
ROBOT TANK	1023
SNOOPY	1024
SOLAR FOX	1025
SPIKES PEAK	1026
SUBTERRANEA	1027
SUPER FOOTBALL	1028
SMURF	1029
TIME PILOT	1030
VANGUARD	1031
KANGAROO	1032
ZAXXON	1033

(PARA ADULTOS)

BACHELOR PARTY	* 81
BEAT'EM EAT'EM	* 82
CUSTER REVENGE	83
LADY IN WADING	86
SNEEK PEEK	* 128
X-MAN	84

PUBLIKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal:
PUBLIKIT
Caixa Postal 14.637 – CEP 03633
São Paulo – SP – Tel.: 217-5115

PREÇO:
Série Prata Cr$ 44.000
Série Ouro Cr$ 62.000
Mais despesas de porte

Totalmente compatível com programas Atari garantia total

* = utilizam padle.

Seção do Leitor

Nesta seção, publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas a serem respondidas nesta seção, fica a critério de nosso departamento técnico, estando a Revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender à finalidade da mesma.

Muitas cartas chegam diariamente à nossa redação contendo os mais diversos tipos de consultas, perguntas e pedidos de informações. É claro que muitas delas, por se referirem a aparelhos que não são de nossa produção, projetos que não são de nossa publicação, ou alterações de circuitos que envolvem novo projeto ou modificações muito grandes de resultados duvidosos, não podem ser respondidas, mesmo com algum esforço da nossa parte.

Nas consultas, para maior rapidez na resposta, pedimos aos leitores que sejam objetivos, indicando de forma direta e curta o problema que têm com a montagem ou obtenção de componentes de algum de nossos projetos, pois é certo que as explicações confusas ou muito extensas podem levar a uma falsa interpretação do que realmente ocorre.

Uma consulta que temos recebido ultimamente, com certa frequência, é a referente ao aproveitamento da saída de fones de aparelhos de TV para ligação no Simulador Estéreo. Pois bem, na figura 1 temos o modo de se fazer a conexão do plugue.

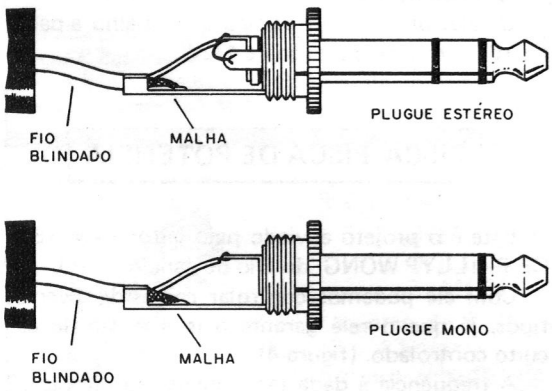


Figura 1

Observamos que será conveniente ligar um resistor de fio de 15 a 22 ohms X 5W em paralelo com a saída, para servir de carga, pois, sem ele, alguns aparelhos podem manifestar uma forte distorção no som.

O cabo de ligação à entrada do simulador de estéreo e também de ligação do simulador ao amplificador deve ser blindado, para que não ocorra a captação de zumbidos.

REJUVENESCEDOR DE TUBOS DE TV

Este circuito é enviado pelo leitor JOSÉ CARLOS IGNACIO DE FREITAS, de Pouso Alegre – MG.

Conforme podemos ver na figura 2, ele consiste numa fonte ajustável que pode fornecer uma tensão de acordo com o exigido para o filamento do tubo em processo de rejuvenescimento e também uma alta tensão para o catodo e a grade Nº 1.

O transformador usado funciona como autotransformador e tem secundário de 12V X 1A. O enrolamento primário deve ser para duas tensões, 110V e 220V, sendo que a alimentação do aparelho ocorre na rede de 110V.

Para a proteção do tubo, são ligadas no circuito de alta tensão duas lâmpadas de 5 watts X 110V e o seu acionamento deve ser feito por um interruptor de pressão.

O diodo retificador pode ser o 1N4002 ou qualquer equivalente de maior tensão e os eletrolíticos são todos para 16V ou mais. O transistor 2N3055 deverá ser montado num radiador de calor conveniente.

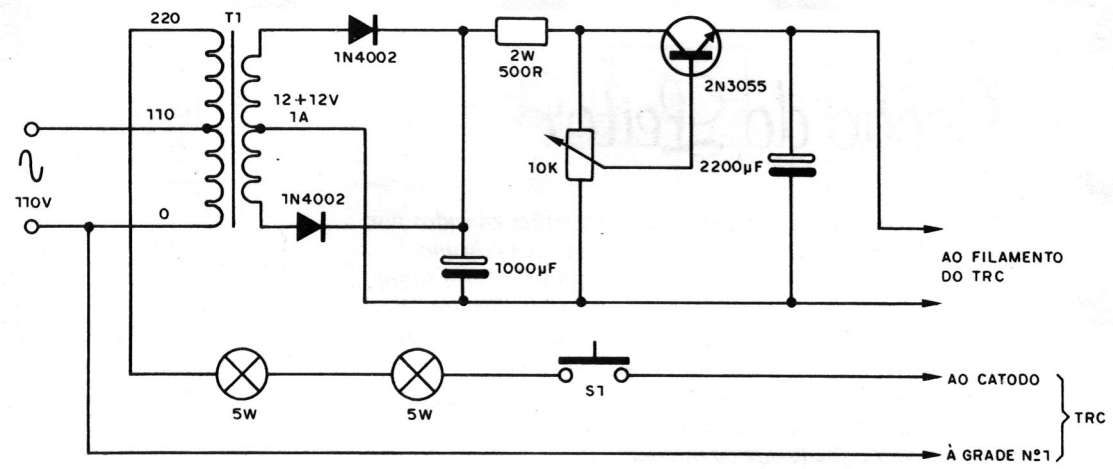


Figura 2

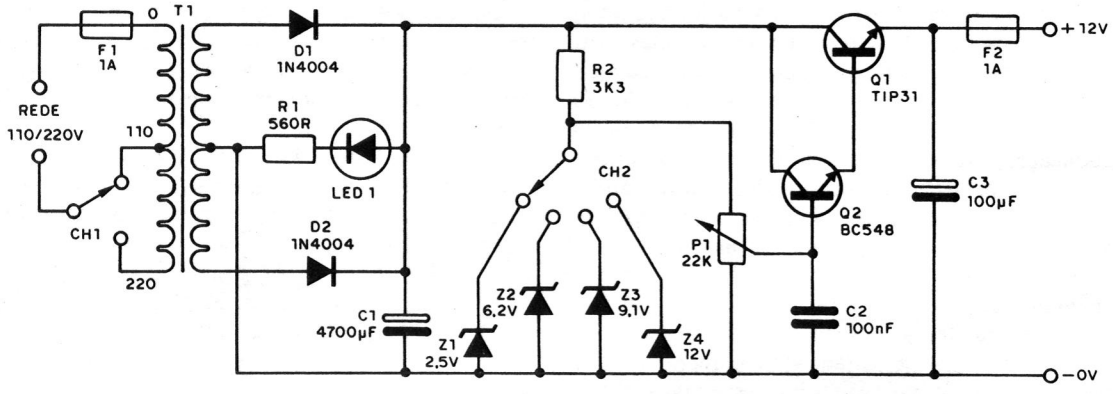


Figura 3

FONTE DE 0-12V X 1A

Esta fonte faz a seleção da tensão de saída pela troca dos diodos zener colocados no circuito. São colocados diodos de 2,5 - 6,2 - 9,1 e 12V, lembrando-se que ocorre uma queda da ordem de 0,6V em cada transistor. O projeto é do leitor MOACIR GUIMARÃES, de Ponte Nova – MG. (figura 3)

O transformador usando tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12V X 1A, sendo essa a corrente máxima da fonte.

Q1 é um TIP31, que deve ser montado num radiador de calor.

Observamos que a fonte não deve nunca ser comutada quando ligada, pois podem ocorrer pulsos de tensão que queimariam o aparelho alimentado. Sempre ajuste antes a tensão desejada na fonte para depois ligar o aparelho alimentado.

Os eletrolíticos têm tensão de trabalho a partir de 16V e os resistores são de 1/2W.

PISCA-PISCA DE POTÊNCIA

Este é o projeto enviado pelo leitor LAWRENCE PHILLYP WONG, do Rio de Janeiro – RJ.

Com ele podemos controlar cargas de diversos tipos, já que o relê garante o isolamento do circuito controlado. (figura 4)

A frequência é dada tanto pelos capacitores C2 e C3, como pelo potenciômetro de ajuste P1.

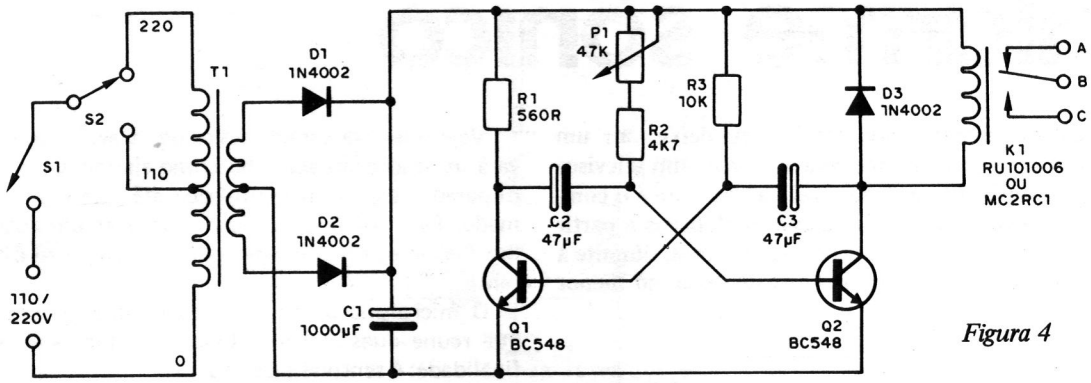


Figura 4

O relê pode ser o MC2RC1 (Metaltex) e os transitores NPN são de uso geral de silício, de qualquer tipo. O transformador usado na fonte tem secundario de 6 + 6V e pelo menos 250mA de corrente.

Os capacitores que determinam o tempo podem ser alterados, sempre dentro da faixa de 47µF a 470µF.

NOVOS LANÇAMENTOS

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

CÓDIGO/TÍTULO	PREÇO
172 – CT – Multitester – Técnicas de medições	18.000
173 – AP – CCE – CM 880 Auto Rádio	10.000
174 – AP – CCE – SS 150 System	10.000
175 – AP – CCE – VG 2800 Vídeo Game	7.700
176 – AP – CCE – SHC 5800 3 em 1	10.000
177 – AP – CCE – DLE 400 Rádio Relógio	10.000
178 – AP – CCE – TS 30 Secretária Eletrônica	10.000
180 – AP – CCE – SHC 6600	10.000
181 – AP – CCE – SHC 6000/7000/8000	10.000

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS:

CT = Curso Técnico
AP = Apostila Técnica Específica do Fabricante do Modelo

OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
Pedido mínimo Cr$ 50.000

ARGOS IPOTEL

CURSOS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

OS MAIS PERFEITOS CURSOS PELO SISTEMA, **TREINAMENTO À DISTÂNCIA** PRÁTICOS, FUNCIONAIS, RICOS EM EXEMPLOS, ILUSTRAÇÕES E EXERCÍCIOS

NO TÉRMINO DO CURSO: **ESTÁGIO EM NOSSOS LABORATÓRIOS**



- MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- CURSO PRÁTICO DE CIRCUITO IMPRESSO
- TV em CORES
- TV PRETO E BRANCO
- PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
- PRÁTICAS DIGITAIS (c/laboratório)
- ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

Nome: . . . . . .
Endereço: . . . . . .
Cidade: . . . . . .
Estado: . . . . . CEP SA154

Rua Clemente Álvares, 247 – Lapa – SP
Cx.Postal,11916-CEP 05090-Tel.261-2305

GRÁTIS!

3 CURSOS PRÁTICOS:
1. CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

Local: centro de S. Paulo
Duração: 4 horas
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 221-1728 - 223-7330

uma realização da CETEISA

alarme sônico

Bata palmas, grite, assobie ou deixe cair um objeto, que um alarme será acionado, um televisor ligado ou então uma lâmpada acesa. Este é o comportamento obtido de aparelhos elétricos a partir do alarme sônico. Colocado na sua casa, durante à noite ele disparará um sistema de aviso, ao menor ruído.

O circuito proposto é bastante simples e, além de sua finalidade prática, pode ser usado em algumas brincadeiras interessantes. Trata-se, portanto, da montagem ideal para o principiante, para o hobista que deseja não só aprender como também divertir-se.

O aparelho é alimentado por pilhas comuns, mas pode controlar equipamentos ligados na tomada, desde que sua potência seja inferior a 200W.

Poucos componentes são usados e seu preço é bastante acessível, principalmente se levarmos em conta que muitos podem ser aproveitados de aparelhos velhos e outros poderão ser re-utilizados futuramente em novas montagens interessantes, quando o leitor se "cansar" desta.

COMO FUNCIONA

O princípio de operação deste alarme é muito simples: um microfone sensível capta os sons ambientes e os transforma em correntes elétricas que são amplificadas por dois transistores.

Estas correntes elétricas adquirem então a intensidade suficiente para poder disparar um SCR. (figura 1)

O SCR está ligado a um relê que então, ao menor sinal, "trava", alimentando o aparelho que deve ser controlado.

Veja que esta característica de "trava" é que leva à utilização do aparelho como alarme. Uma vez disparado, ele assim permanece até que seja rearmado. Para usá-lo para ligar e desligar um aparelho, teríamos de empregar uma configuração diferente.

O microfone usado neste aparelho é de cristal, que reune duas características importantes para a finalidade: é sensível e barato.

Os transistores são de uso geral, BC548 ou equivalente, que proporcionam excelente amplificação e o SCR pode ser qualquer um da série 106, dando-se preferência aos MCR106.

Na comporta do SCR encontramos o capacitor C3, que determina a sensibilidade do alarme aos sons graves ou agudos.

Se este capacitor for pequeno, o alarme se torna sensível aos sons agudos e se for grande se torna sensível aos sons graves. Valores entre 10nF e 100nF podem ser experimentados.

Uma característica importante do circuito é sua baixa corrente de espera, que permite que ele fique ligado a noite inteira sem desgaste apreciável das pilhas que o alimentam.

MONTAGEM

Na figura 2 damos o diagrama completo do alarme sônico.

Como se trata de projeto sugerido aos iniciantes, começamos por dar a realização prática numa ponte de terminais. (figura 3)

A placa de circuito impresso, para os mais avançados, pode ser facilmente projetada a partir do próprio diagrama.

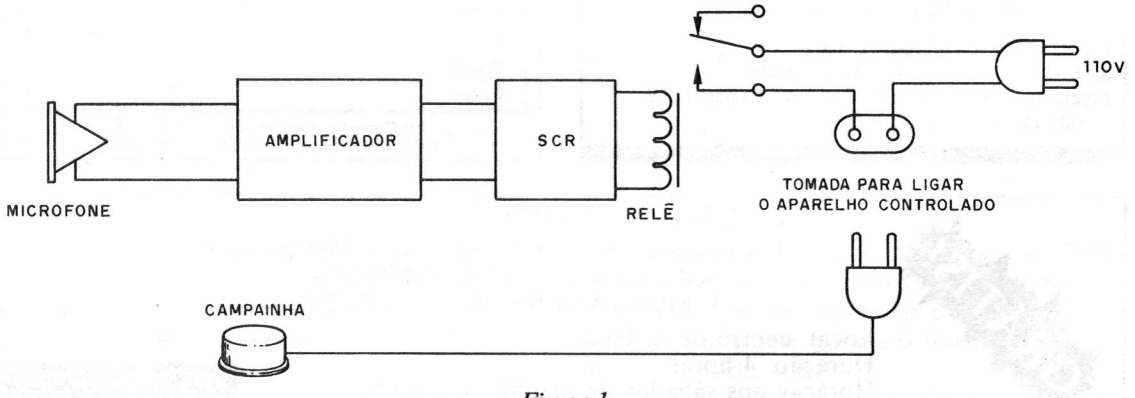


Figura 1

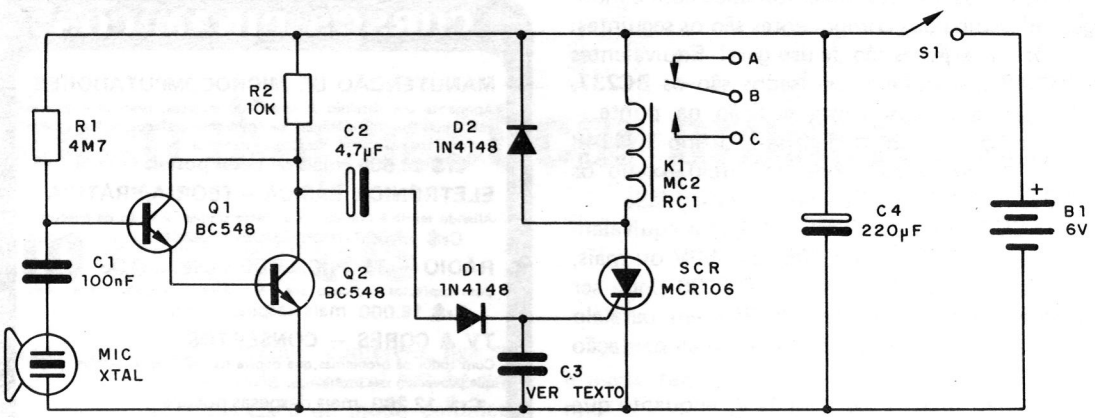


Figura 2

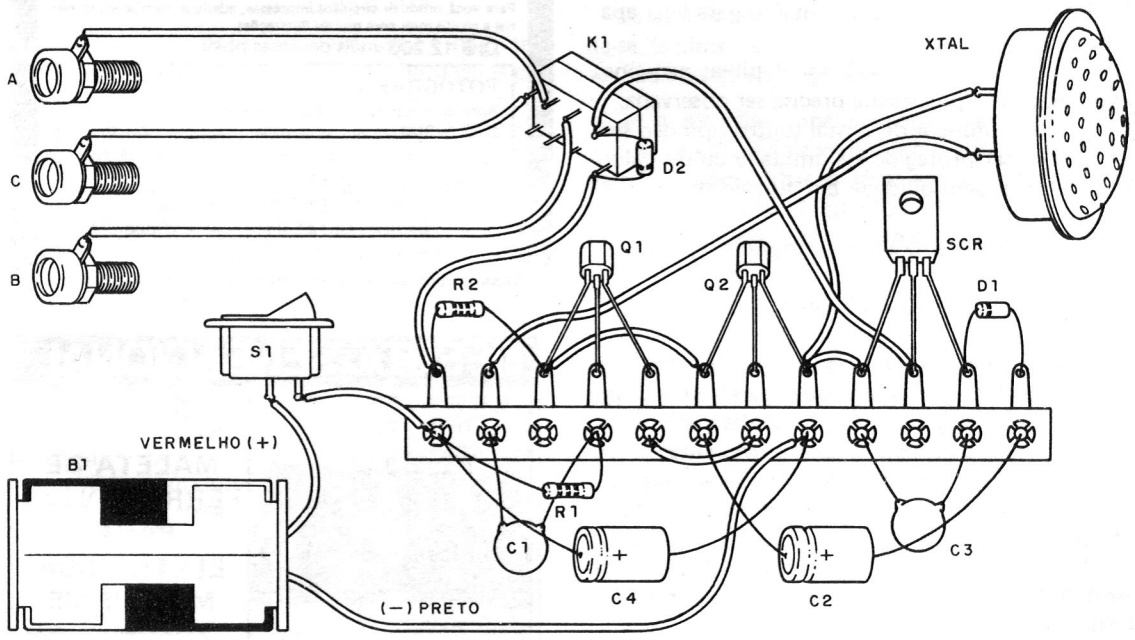


Figura 3

LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR106 – diodo controlado de silício
Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores
D1, D2 – 1N4148 – diodos de uso geral
XTAL – microfone de cristal
K1 – MC2RC1 – relê Metaltex para 6V
C1 – 100nF (104) – capacitor cerâmico
C2 – 4,7µF – capacitor eletrolítico
C3 – capacitor de 10 a 100nF – ver texto
C4 – 220µF – capacitor eletrolítico
R1 – 4M7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, verde)
R2 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
S1 – interruptor simples
B1 – 6V – 4 pilhas em série
Diversos: suporte para pilhas, jaques para ligação do aparelho externo, fios, ponte de terminais, solda, etc.

Os cuidados que devem ser tomados com a montagem e escolha dos componentes são os seguintes:

– Os transistores são de uso geral. Equivalentes do BC548 que podem ser usados são os BC237, BC238 e BC547. Observe sua posição na ponte.

– Os diodos tanto podem ser do tipo 1N4148 ou 1N914, ou outros tipos de silício, como os 1N4001, 1N4002, etc. Observe sua polaridade.

– O SCR usado foi o MCR106, mas equivalentes, como o C106 ou TIC106 para 50V ou mais, podem ser usados. No caso do TIC106 pode ser necessário usar um resistor de 2k2 em paralelo com C3, caso o relê dispare tão logo a alimentação seja ligada.

– Os eletrolíticos são para 12V, enquanto que C1 e C3 são cerâmicos.

– O relê é o MC2RC1 para 6V, mas outros tipos sensíveis para a mesma tensão servem. Observe que usamos apenas um contacto no nosso alarme. O leitor pode usar o outro contacto para ligar aparelhos separados.

– A bateria é formada por 4 pilhas pequenas ou médias e sua polaridade precisa ser observada.

– O microfone é de cristal (outro tipo não serve) e deve ser protegido da umidade ou do calor, pois perde a sensibilidade em função de sua presença.

Para testar e usar o alarme é muito simples.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte, observando sua polaridade. Ligue o interruptor geral S1 e bata palmas diante do microfone. O relê deve acionar, o que será percebido tanto pela movimentação de seus contactos, como pelo barulho característico.

Para rearmar o alarme basta desligar momentaneamente S1.

Na figura 4 damos um circuito de controle de sensibilidade formado por um potenciômetro de 470k.

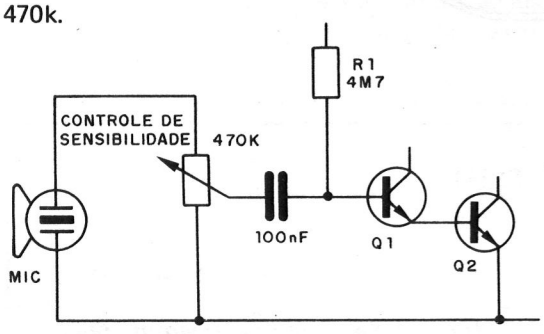


Figura 4

Este circuito evitará que o alarme dispare com barulhos mínimos que possam ser frequentes na utilização do mesmo.

Para usar o alarme bastará ligá-lo no ambiente desejado. Se o microfone tiver de ficar longe do circuito, use cabo blindado para sua ligação.

CURSOS DINÂMICOS

MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES
Apresenta em detalhes ferramentas, técnicas, práticas e teorias envolvidas na manutenção de microcomputadores. Ideal para interessados em assistência técnica a micros.
Cr$ 24.500 mais despesas postais

ELETRÔNICA BÁSICA – TEORIA/PRÁTICA
Aliando teoria à prática em projetos simples e fáceis de executar.
Cr$ 14.000 mais despesas postais

RÁDIO – TÉCNICAS DE CONSERTOS
Com capítulos dedicado aos FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc.
Cr$ 16.000 mais despesas postais

TV A CORES – CONSERTOS
Com todos os problemas,que ocorre na TV e as respectivas peças que provocam tais problemas.
Cr$ 12.200 mais despesas postais

TV BRANCO E PRETO – CONSERTOS
Você sabendo o defeito, imediatamente saberá quais as peças que devem ser trocadas.
Cr$ 12.200 mais despesas postais

SILK-SCREEN
Para você produzir circuitos impressos, adesivos, camisetas, chaveiros e muito mais com muitas ilustrações.
Cr$ 12.200 mais despesas postais

FOTOGRAFIA
Aprenda fotografar e revelar por apenas:
Cr$ 8.200 mais despesas postais – ou gratuitamente se o seu pedido dos cursos for acima de **Cr$ 40.500**

PETIT EDITORA LTDA.
CAIXA POSTAL 8414 – SP – 01000
Av. Brig. Luiz Antonio, 383 – São Paulo

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MOD. PF-M5

Ferro de soldar – Solda – Alicate de corte – Sugador de solda – 5 chaves de fenda – 2 chaves Philips – Maleta c/ fecho

APENAS
Cr$ 65.000
Preço válido até o próximo número da revista

À venda, diretamente ou pelo Reembolso Postal, na:

FEKITEL – Centro Eletrônico Ltda.
Rua Guaianazes, 416 – 1º and. – Centro – S. Paulo
Aberto até 18:00 hs. também aos sábados
Fone: 221-1728 – CEP 01204

Sim, desejo receber a MALETA DE FERRAMENTAS PF-M5 pelo Reembolso Postal. Ao receber pagarei o valor correspondente acrescido do valor do frete e embalagem.

Nome _____
End. _____
_____ Nº _____ CEP _____
Cidade _____ Est. _____
Ferro de soldar em ☐ 110V ☐ 220V

Newton C. Braga

Como diagnosticar problemas em circuitos

Você monta um aparelho, confere-o, liga sua alimentação e pronto! Nada acontece! Não há sinal de operação, ou então ela é de modo completamente diferente do esperado. O que fazer? Como descobrir o que um aparelho tem? O que fazer diante de uma montagem, por mais simples que seja, que não funciona?

Por mais cuidadoso que você seja, e nós também, erros acontecem. Os erros nas montagens podem ter diversas origens, mas a consequência é sempre a mesma: não funciona ou funciona de modo deficiente.

Diante de um aparelho que não funciona como o esperado, o estudante, o principiante e mesmo o técnico experiente pode sentir-se embaraçado, principalmente se não estiver seguro do princípio de funcionamento do circuito ou não dispuser de seu diagrama.

Entretanto, descobrir falhas num circuito não é tão difícil assim.

Com um procedimento lógico, por mais "cabeludos" que sejam os defeitos, eles podem ser sanados, e neste sentido vamos dar uma ajuda aos leitores, com este artigo.

AS FALHAS

Conforme mostra a figura 1, as falhas podem ser devidas basicamente aos seguintes erros:

- Erros de montagem.
- Componentes impróprios.
- Componentes com problemas.
- Erros de diagramas.

Diante de um aparelho que não funciona, devemos supor que existe uma causa para isso, e até mesmo mais de uma. Para que possamos chegar até ela, a análise deve ser feita com critério. Assim, levando em conta uma sequência lógica, podemos estabelecer um procedimento geral.

Procedimento:

a) A primeira possibilidade de erro está justamente na montagem. Devemos então conferir a montagem não só com um eventual desenho em ponte ou em placa, mas também com o diagrama.

É muito importante saber interpretar diagramas, justamente para facilitar esta conferência.

Dispondo de um multímetro, podemos ir além e medir tensões nos pontos mais importantes como:

- Em todas as linhas de alimentação.
- Nos coletores de todos os transistores.

A ausência de tensão num ponto do circuito pode indicar que uma ligação foi esquecida.

Se a montagem for em ponte de terminais, pode-se facilmente esquecer de um fio ou mesmo fazer sua ligação em lugar errado.

Se o aparelho trabalhar com sinais de áudio, o uso de um amplificador de prova e/ou um injetor permite acompanhar o sinal até a etapa em que ocorre o problema. (figura 2)

Se a montagem estiver em ordem, com todas as ligações perfeitas, passamos ao segundo ponto suspeito.

b) Componentes impróprios

Numa montagem que use muitos resistores, capacitores e transistores, não é difícil que o montador faça alguma troca indevida.

Por exemplo, numa distração, pode-se colocar na placa ou ponte um BC557 em lugar de um BC547, já que ambos têm a mesma aparência. Igualmente, em lugar de um resistor de 1k (marrom, preto, vermelho) pode-se colocar um de 10k (marrom, preto, laranja). Com pouca iluminação, e conforme o "desbotamento" da marcação, não é difícil confundir um vermelho com um laranja!

Na colocação num soquete, um integrado 741 pode ser trocado por um 555! (figura 3)

Deste modo, o leitor deve conferir todos os resistores, capacitores, transistores, diodos e circuitos integrados para verificar, numa próxima etapa, se nenhum deles foi trocado.

Um erro comum é colocar um resistor de 47 ohms (amarelo, violeta, preto, dourado) em lugar de um de 4,7 ohms (amarelo, violeta, dourado, dourado), ambos de 5%!

Nos componentes impróprios incluem-se aqueles que são comprados ou utilizados sem servirem para o projeto.

O perigo maior está no uso de "equivalentes". Veja que existem equivalentes e "equivalentes".

Muitas vezes um vendedor pode lhe "empurrar" um componente com características próximas do

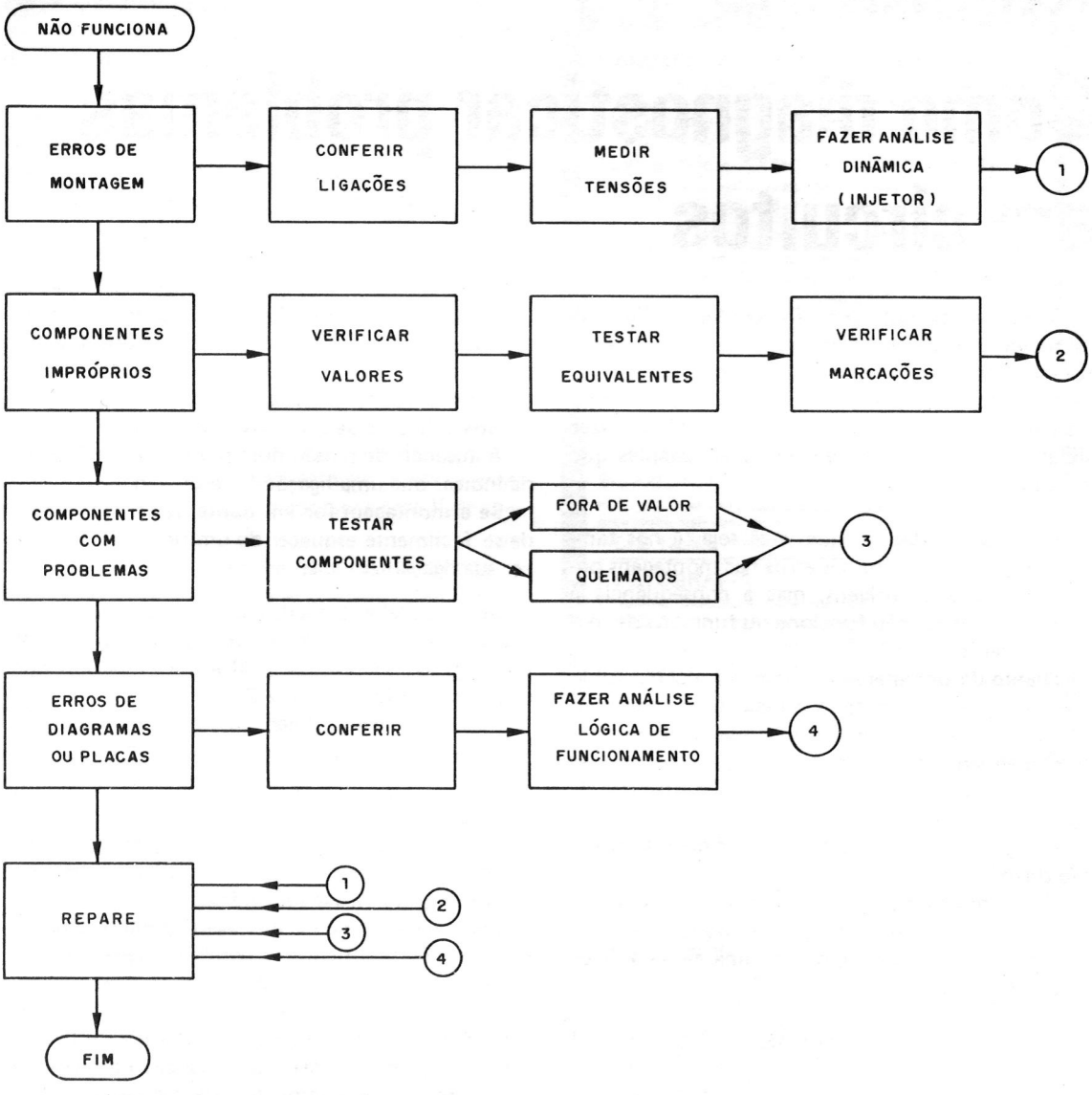


Figura 1

original, dizendo que ele serve perfeitamente, quando isso não acontece.

Um componente que é equivalente a outro num projeto, pode não ser em outro!

Querem um exemplo? Você pode, em paralelo com a bobina de um relê como o MC2RC1, usar um diodo 1N4002 em lugar de um 1N4148, mas não pode usar um 1N4148 em lugar de um 1N4002 em uma fonte de alimentação! (figura 4)

O 1N4148 é para baixa corrente e se queima se a fonte fornecer mais de 100mA ao circuito alimentado.

Na procura de componentes impróprios, o leitor deve também tomar cuidado com códigos de capacitores.

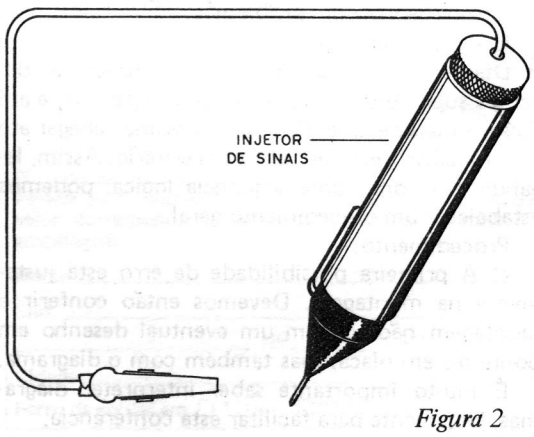


Figura 2

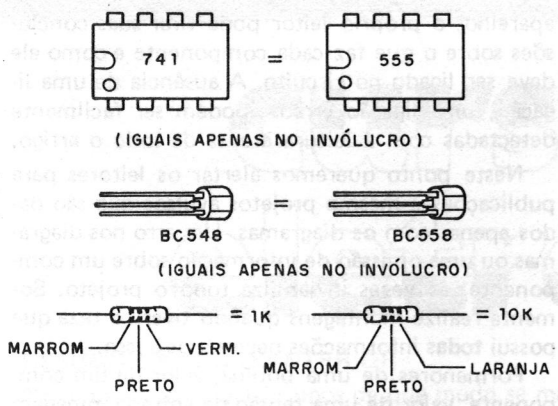


Figura 3

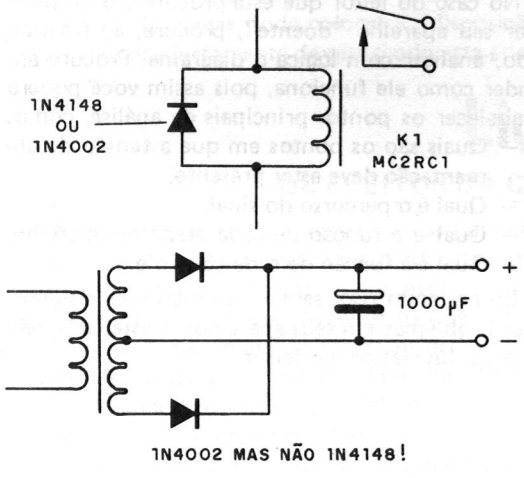


Figura 4

Capacitores cerâmicos e de poliéster metalizado são os que mais problemas causam aos montadores.

Para os capacitores cerâmicos, lembramos que os valores são dados em pF e que o último algarismo indica o número de zeros. Para os capacitores "pequenos", a última letra, quando maiúscula, significa tolerância e não múltiplo.

4,7K não é 4700pF mas 4,7pF, já que o "K" é maiúsculo, indicando mais ou menos 10%!

Em suma, se duvidar da marcação de componentes ou usar equivalentes, desconfie deles se algo correr mal!

Mas, se ainda assim, nada for descoberto de anormal, temos outras possibilidades:

c) Componentes com problemas

Não é difícil colocar, numa montagem nova, componentes novos, mas com problemas. Isso ainda tem maior probabilidade de acontecer se você utilizar componentes aproveitados de sua sucata.

Os problemas que podem ocorrer com componentes aproveitados ou mesmo novos são:

— Estarem queimados.
— Estarem fora de especificações.

Um transistor adquirido no comércio especializado pode, perfeitamente, estar com um ganho abaixo do normal, o mínimo exigido para um projeto.

Um capacitor eletrolítico pode estar com valor alterado.

Se o leitor duvidar de algum componente, principalmente se for reaproveitar de outra montagem, o melhor é testar.

Para os transistores, se suspeitar de algum, é conveniente fazer a substituição por outro igual. Num lote de 1000 transistores pode estar certo que dificilmente haverão dois com as mesmas características! (figura 5)

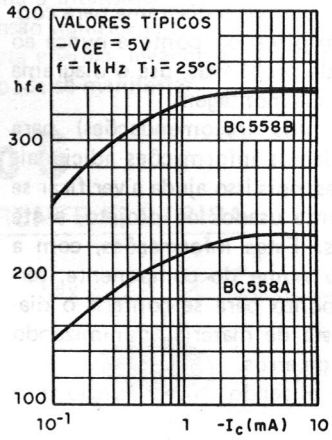


Figura 5

Capacitores eletrolíticos com fugas podem prejudicar circuitos de tempo, amplificadores, osciladores, etc.

Transistores com ganhos baixos podem causar distorções, influir na potência, não excitar relês, etc.

Capacitores abertos ou em curto podem impedir a progressão de um sinal de etapa a etapa de um aparelho.

Os próprios resistores estão sujeitos a problemas. Normalmente o que ocorre com um resistor de carbono é seu aumento de valor. Um resistor que tenha sofrido uma sobrecarga, mesmo que curta, pode ter seu valor alterado para mais. Isso deve ser previsto em caso de aproveitamento, da sucata, de um componente deste tipo.

Finalmente, temos a última possibilidade:

d) Erros de diagramas e placas

Todo o cuidado, principalmente de nossa parte, é tomado para evitar que estes erros aconteçam.

Entretanto, se levarmos em conta que cada ligação de um aparelho, cada componente, cada indicação no diagrama, cada especificação na lista de material, significa uma probabilidade de erro, elas se multiplicam num artigo.

Se num projeto tivermos 100 componentes com 200 ligações e 100 especificações na lista de material, e mais 100 repetições dos componentes no desenho do diagrama, a probabilidade de errarmos em tal caso não pode ser desprezada.

É por este motivo que, ao darmos algum artigo prático, temos alguns cuidados que visam justamente minimizar esta possibilidade. Estes cuidados são:

– Sempre repetimos os valores da lista de material no diagrama, pois com isso, na eventual falta da informação de um componente num, podemos obtê-la no outro.

– Sempre damos o diagrama e o desenho em placa (ou ponte), pois um serve para conferir o outro. Normalmente, usamos o diagrama para conferir a montagem em placa ou ponte e nunca ao contrário! Em caso de problemas, use o diagrama sempre para conferir sua montagem.

– Nos procedimentos (recomendações) para montagem, sempre damos informações adicionais sobre os componentes, pois isso ajuda a verificar se eles estão corretamente usados no projeto, e até mesmo equivalências. Estas informações, com a própria repetição do nome do componente, servem como terceiro ponto para se conferir o diagrama e a própria lista de material, minimizando assim a possibilidade de erros.

– Finalmente, explicando como funciona o aparelho, o próprio leitor pode tirar suas conclusões sobre o que faz cada componente e como ele deve ser ligado no circuito. A ausência de uma ligação, uma ligação errada, podem ser facilmente detectadas com a leitura atenta de todo o artigo.

Neste ponto queremos alertar os leitores para publicações e mesmo projetos avulsos que são dados apenas com os diagramas. Um erro nos diagramas ou uma omissão de informação sobre um componente, às vezes inviabiliza todo o projeto. Somente realize montagens quando tiver certeza que possui **todas** informações necessárias a isso.

Pormenores de uma bobina, valor de um componente, valor de uma tensão de entrada, pinagem de um integrado, podem perfeitamente inviabilizar um projeto.

No caso do leitor que está procurando diagnosticar seu aparelho "doente", procure, ao final de tudo, analisar com lógica o diagrama. Procure entender como ele funciona, pois assim você poderá estabelecer os pontos principais de análise, como:

– Quais são os pontos em que a tensão de alimentação deve estar presente.
– Qual é o percurso do sinal.
– Qual é a função de cada etapa do aparelho.
– Qual é a função de cada controle.

Entendendo isso, será muito mais fácil diagnosticar problemas em seus aparelhos. Neste caso, não haverão dúvidas para o leitor.

S.O.S. - SERVIÇO

VENDA DE QUALQUER MATERIAL ELETRÔNICO POR REEMBOLSO POSTAL

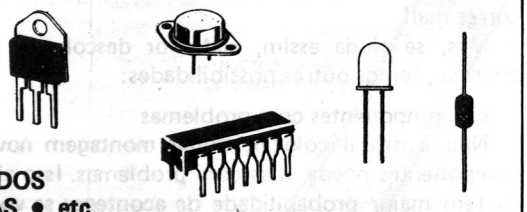
Um problema resolvido para você que possui uma oficina de consertos, uma loja, é estudante ou gosta de eletrônica e sente dificuldades em comprar as peças para montagens ou consertos.

SOLICITO GRÁTIS, INFORMAÇÕES SOBRE O S.O.S. – SERVIÇO
Rua dos Guaianazes, 416 – 1º andar – Centro
S. Paulo – CEP 01204 – Tel. 221-1728 – DDD 011

Nome _____
Endereço _____
CEP _____ Bairro _____
Cidade _____ Estado _____

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

LEYSEL Caixa Postal 1828
COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 1º A. - CEP 01208 - S. PAULO - SP



★ DIODOS
★ TRANSISTORES ★ CIRCUITOS INTEGRADOS
AGULHAS • CAPACITORES • LEDs • ANTENAS • etc.

• GRÁTIS: Remeta-nos o cupom ao lado e receba inteiramente grátis nossa completa lista de preços.

• Venda pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.

NOME:.....
END.:.....
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....
SA-154

curso de eletrônica

RESUMO DA LIÇÃO ANTERIOR

Na lição anterior, verificamos de que modo se manifestam forças entre as cargas de um corpo, capazes de provocar sua movimentação. As cargas podem ser comparadas a molas capazes de exercer uma certa "pressão", e esta pressão é que determina a intensidade com que a movimentação de cargas ocorre. Vimos também que este estado de tensão significa energia armazenada e que a movimentação de cargas pode colocar à "disposição" esta energia, levando-a para outro ponto. Nesta lição veremos justamente de que modo esta energia pode se manifestar.

Lição 6

OS EFEITOS DA CORRENTE ELÉTRICA

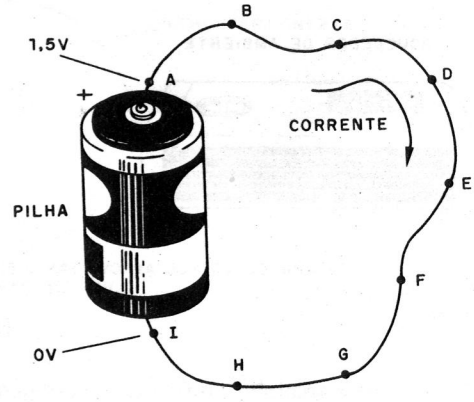
A movimentação de cargas elétricas por um determinado meio, ou seja, a circulação de uma corrente elétrica, pode ser responsável por diversos efeitos. A energia envolvida na movimentação das cargas pode sofrer transformações, sendo usada para realizar um Trabalho. Dizemos que uma força realiza um trabalho, quando ela é usada para alterar o estado de um corpo. Quando elevamos um corpo de um nível a outro, alterando portanto seu estado (energia potencial), estamos realizando um trabalho, o mesmo ocorrendo quando comprimimos uma mola ou aquecemos um corpo. Veremos ainda, nesta lição, de que modo os diversos efeitos da corrente elétrica podem ser usados em aplicações práticas, na construção de alguns dispositivos.

6.1 — O efeito térmico da corrente

Conforme estudamos, existem materiais condutores e materiais isolantes. Entretanto, não existem nem condutores perfeitos, nem isolantes perfeitos. No caso de um condutor, existe sempre uma pequena "dificuldade" para a corrente elétrica passar, de modo que, para fazer isso, as cargas são obrigadas a dispender uma certa quantidade de energia.

Podemos "medir" a energia disponível num circuito pela sua tensão em relação a uma referência.

Assim, se ligarmos um condutor entre os pólos de uma pilha, veremos que circula uma corrente que é determinada apenas pelas suas características (que estudaremos mais tarde).



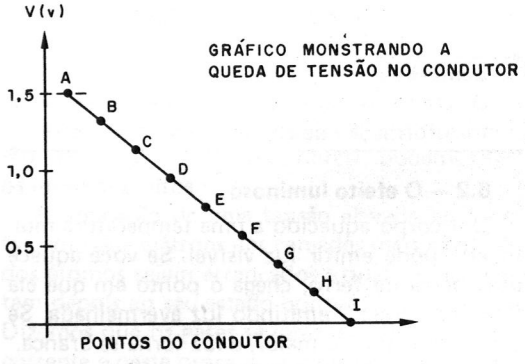


figura 1

O fato é que, para passar por este condutor, conforme mostra a figura 1, haverá a necessidade de um dispêndio de energia, o que significa que, a cada ponto, o potencial "cai" até atingir o mínimo quando é completado o percurso.

E, para onde vai a energia dispendida neste caso?

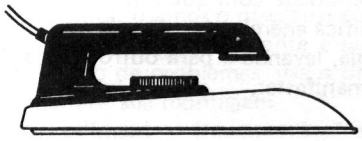
Um condutor como o indicado converte a energia elétrica em calor.

O "esforço" das cargas para passar pelo condutor provoca uma agitação dos átomos, o que traduzido em termos de efeito é o calor.

Um corpo com "pequena agitação" de seus átomos está numa temperatura mais baixa do que um que tenha "grande agitação".

A quantidade de "calor" gerado num condutor pela passagem de uma corrente depende de dois fatores: da tensão existente entre seus extremos e da corrente circulante. (A corrente depende de um terceiro fator que será estudado futuramente.)

Aplicações práticas: podemos aproveitar este efeito térmico da corrente na construção de diversos dispositivos. Podemos citar o chuveiro e a torneira elétricos, e os aquecedores de ambiente. Nestes, existem um fio de nicromo (uma liga de níquel com cromo) que, ao ser percorrido por uma corrente, se aquece bastante produzindo o calor que utilizamos em tais aparelhos. (figura 2)



FERRO DE ENGOMAR (PASSAR)

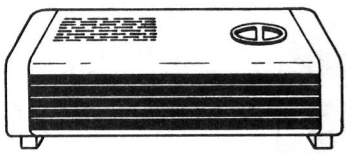


FERRO DE SOLDAR

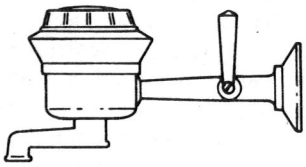


CHUVEIRO

AQUECEDOR DE AMBIENTE



TORNEIRA ELÉTRICA



APARELHOS QUE APROVEITAM O EFEITO TÉRMICO DA CORRENTE ELÉTRICA

figura 2

O nicromo é usado por dificultar a passagem da corrente, facilitando assim a produção de calor, e por resistir a altas temperaturas.

Lembre-se

– O efeito térmico da corrente consiste na transformação de energia elétrica em calor.

6.2 – O efeito luminoso

Um corpo aquecido a uma temperatura muito alta pode emitir luz visível. Se você aquece uma barra de ferro, chega o ponto em que ela fica "em brasa", emitindo luz avermelhada. Se o aquecimento for maior, a luz torna-se branca.

Ao ar livre, torna-se muito difícil aquecer um corpo a uma temperatura muito alta, sem que ele seja destruído. O que ocorre é que chega um ponto em que o oxigênio da atmosfera "ataca" o material, reagindo com ele para produzir novas substâncias. Dizemos que o corpo "queima".

A queima de um corpo nada mais é do que a reação do oxigênio do ar atmosférico com a matéria deste corpo. (figura 3)

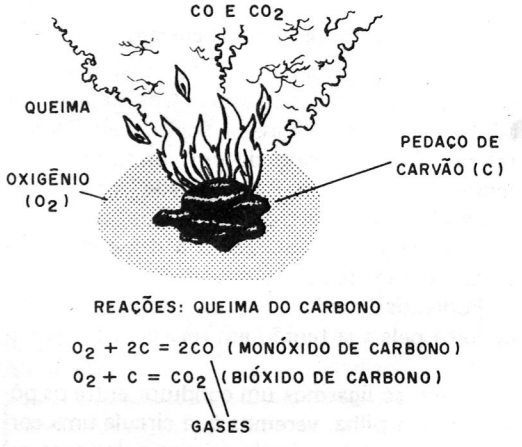


figura 3

Se quisermos usar um pedaço de metal aquecido por uma corrente para produzir luz, devemos evitar, de qualquer modo, a ação do oxigênio ambiente.

Thomas Alva Edison pensou nisso ao encerrar num bulbo de vidro a primeira lâmpada incandescente. Ele retirou do interior do bulbo todo o ar, para que este não pudesse atacar o fino filamento de carbono que foi usado. (figura 4)

As lâmpadas modernas possuem um filamento de um metal que suporta temperaturas muito elevadas, que é o tungstênio, e além disso têm a atmosfera de seu interior substituída por gases inertes, ou seja, gases que não atacam o metal. Não é deixado o vácuo, como fez Edison, retirando todo o ar, porque deste modo haveria uma pressão externa muito grande contra uma pressão muito baixa (nula) interna. Qualquer batida ou esforço mecânico poderia levar a lâmpada à "implosão". (figura 5)

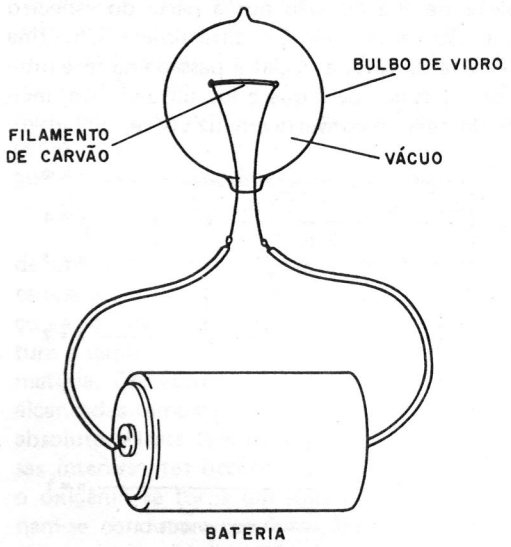


figura 4

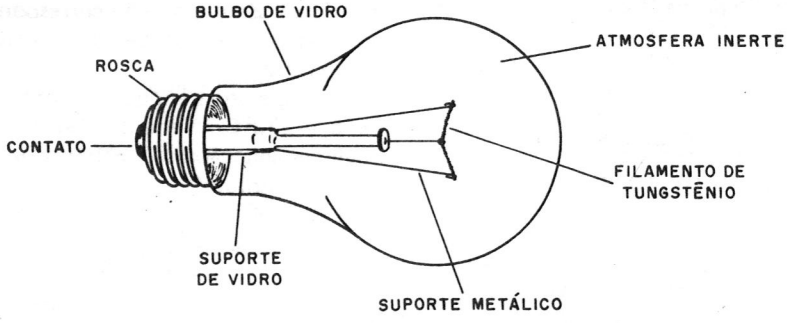


figura 5

A lâmpada incandescente, como é chamada, "queima" por diversos motivos: um deles é a própria entrada gradual de "ar", que leva o oxigênio a atacar lentamente o filamento até que ocorra seu rompimento. Outro motivo é a evaporação gradual do metal do filamento, que vai "afinando-o" até o momento em que pode ocorrer o rompimento. Uma lâmpada comum tem portanto uma "vida útil" limitada.

Lembre-se

- Na lâmpada incandescente, a passagem da corrente pelo filamento provoca seu aquecimento e a produção de luz.
- No interior da lâmpada não pode haver oxigênio.

Mas não é só fazendo passar uma corrente por um metal que podemos produzir luz.

Quando estudamos as manifestações naturais da eletricidade, vimos que uma delas era uma enorme fonte de luz. Referimo-nos ao raio. Uma descarga elétrica muito intensa pode tornar o ar "luminoso", fazendo-o emitir luz.

Podemos obter o mesmo fenômeno em outros gases, bastando que estes estejam sob certas condições de pressão.

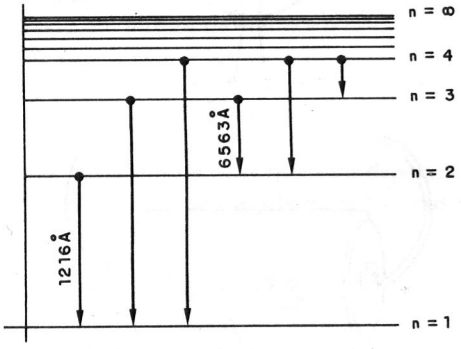
Se colocarmos num tubo gases como o argônio, xenônio, etc. (gases nobres), podemos ter os mesmos efeitos.

A aplicação de uma tensão elevada no tubo faz com que elétrons das camadas mais externas dos átomos sejam arrancados e quando eles voltam depois ao seu estado normal, luz é emitida. Dizemos que os gases se ionizam, conduzindo a corrente e neste processo emitem luz. (figura 6)

É o que ocorre com as lâmpadas neon e as lâmpadas fluorescentes. (figura 7)

Nas lâmpadas neon a luz produzida é alaranjada, uma característica do gás, enquanto que nas lâmpadas fluorescentes, verdadeiramente a luz emitida é "invisível", ou seja, cai a maior

parte de sua emissão numa parte do espectro que não vemos, que é o ultra-violeta. Uma fina camada de tinta especial é passada na face interior do tubo, para que a luz ultra-violeta, incidindo nela, se converta em luz visível.



NÍVEIS DE ENERGIA DOS ELÉTRONS E SALTOS COM A EMISSÃO DE LUZ
($1Å = 10^{-8}$ cm)

figura 6

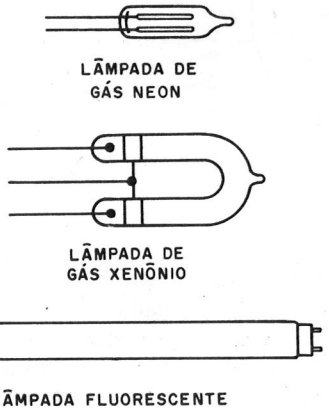


figura 7

Lembre-se

— A ionização de gases é acompanhada da emissão de luz.

6.3 — Um pouco de física e cálculos

O grau de agitação das partículas de um corpo nos dá uma grandeza denominada temperatura. Quanto mais agitadas estiverem as partículas de um corpo, maior será sua temperatura.

Para medir a temperatura utilizamos instrumentos denominados termômetros, dos quais o mais comum é o de mercúrio, mostrado na figura 8.

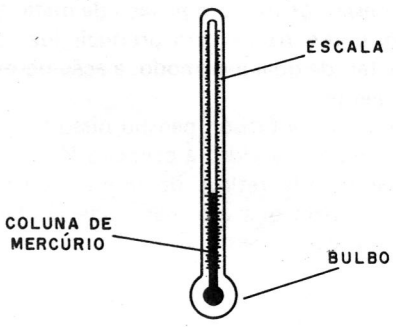


figura 8

Este se baseia na dilatação daquele metal (mercúrio), que é linear (ou bem próxima disso) na faixa em que ele é usado.

A escala de temperatura que usamos é a de graus Celsius ou centígrada, na qual são fixados dois pontos (fusão do gelo e ebulição da água), que correspondem a 0° e 100°.

Entretanto, para a física, esta não é uma escala ideal. Zero grau não corresponde ao ponto em que toda a agitação das partículas de um corpo cessa.

A temperatura em que isso ocorre corresponde a −273°C. Nesta temperatura não existe qualquer agitação das partículas de um corpo. É o frio "absoluto", pois não existe movimento mais lento de agitação do que o "parado"!

Uma escala melhor para a física seria aquela em que o zero grau fosse colocado neste ponto.

Esta escala existe, e é a de graus Kelvin (°K). Assim, 0°K corresponde a −273°C e 0°C corresponde a 273°K. Na figura 9 mostramos as duas escalas comparadas.

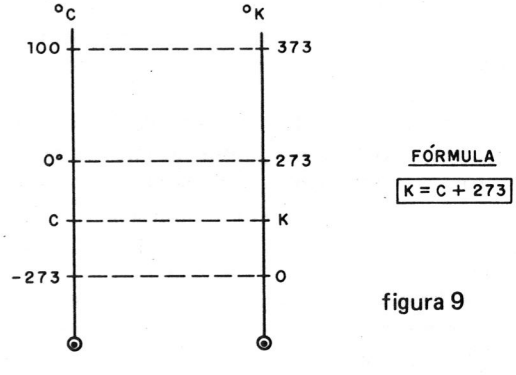
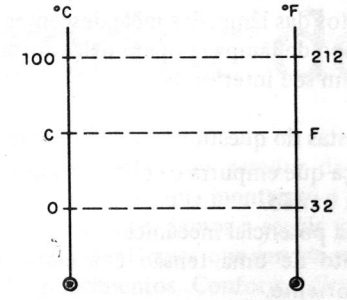


figura 9

Para converter uma temperatura de graus centígrados para graus Kelvin basta portanto somar "273". Por exemplo, 100°C correspondem a 373°K.

Para converter graus Kelvin (ou absolutos) em centígrados (ou Celsius) basta subtrair 273. Por exemplo 300°K correspondem a 27°C.

Existem outras escalas importantes, usadas na medida da temperatura, e uma delas é a de graus Fahrenheit (°F). Nesta escala, o ponto de fusão do gelo corresponde a 32° e a ebulição da água a 212°. (figura 10)



DEDUÇÃO DE RELAÇÃO:

$$\frac{C-0}{F-32} = \frac{100-0}{212-32} \Rightarrow \frac{C}{F-32} = \frac{5}{\frac{\cancel{100}}{\cancel{180}}{}_{9}}$$

$$\frac{C}{F-32} = \frac{5}{9} \Rightarrow \boxed{9C = 5F - 160}$$

figura 10

Para converter uma temperatura de °C em °F podemos estabelecer uma fórmula:

$$F = \frac{9C + 160}{5} \quad (1)$$

Para converter °F em °C a fórmula é:

$$C = \frac{5(F - 32)}{9} \quad (2)$$

Lembre-se

– Temperatura é o grau de agitação das partículas de um corpo.

Tirando dúvidas – 6

"Por que as lâmpadas incandescentes queimam, geralmente, no momento que vamos acendê-la?"

– Este é um fato interessante, que talvez muitos leitores não tenham notado. Você já reparou que, na maioria dos casos, as lâmpadas queimam no momento exato em que você aciona o interruptor para acendê-las?

Não é simples casualidade. Neste momento, o filamento se encontra frio e portanto contraído. Se ele estiver "gasto" ou com qualquer problema, no momento em que a corrente é estabelecida o impacto é maior e portanto a probabilidade dele se romper também maior.

"O que é realmente a queima?"

– A combustão ou a queima é a reação que ocorre entre o oxigênio e um outro elemento (ou substância). O oxigênio "oxida" e este fenômeno pode ser acompanhado da produção de luz e calor, formando então uma chama. Para haver uma combustão (queima) é preciso haver um combustível (substância que está sendo queimada) e um comburente (no caso, o oxigênio). Numa atmosfera em que não exista oxigênio, não pode haver combustão. Na lua ninguém consegue acender uma fogueira!

"Existe o zero absoluto de temperatura?"

– Se temperatura é a agitação das moléculas de um corpo, onde não houver matéria não há temperatura. Podemos então dizer que no espaço vazio, onde há o vácuo absoluto, a temperatura é também zero absoluto, porque não existe matéria. Entretanto, nos laboratórios têm sido alcançadas temperaturas bem próximas do zero absoluto. Nesta temperatura muito baixa, coisas interessantes ocorrem com os materiais. O o oxigênio se torna um sólido e os metais tornam-se condutores perfeitos, os chamados "supercondutores". Em São Paulo, na Unicamp (Campinas), existe um dos laboratórios de Criogenia (Ciência do Frio) mais completos do mundo, onde descobertas muito importantes sobre a supercondutividade já foram feitas.

EXPERIÊNCIAS PARA VOCÊ FAZER

Experiência 7

Verificando o efeito térmico

Para fazer uma experiência interessante, que demonstra o efeito térmico da corrente, você tem duas opções, usando o seguinte material:

– 1 bom-bril (novo).

– 1 suporte com 4 pilhas ou então o circuito da figura 11 com lâmpada de 100W.

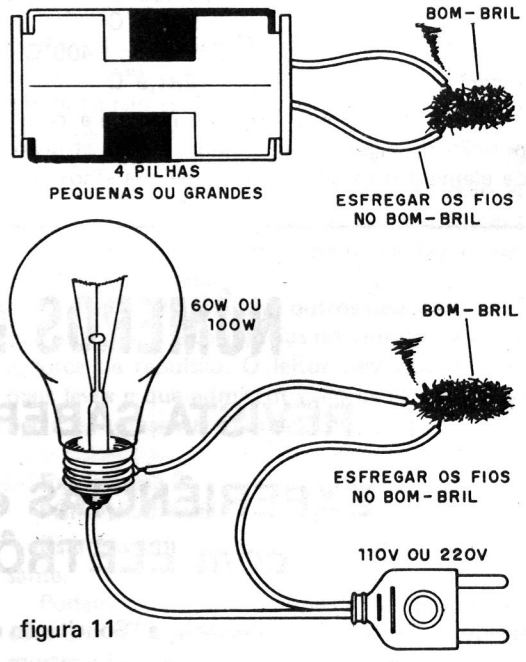


figura 11

Encoste as pontas dos fios (cuidado se usar a versão ligada à rede, para não tomar choques) no bom-bril.

Uma corrente intensa circulará pelas finas fibras de aço do bom-bril, gerando calor que o fará incendiar-se. Faça a experiência numa tábua grossa ou sobre uma placa de vidro e longe de qualquer coisa que possa se inflamar.

O leitor terá uma comprovação do efeito térmico e também luminoso da corrente, pois as finas fibras de aço chegarão a "acender" com o calor da corrente.

Questionário

1. Ao longo de um condutor percorrido por uma corrente, nos extremos dos quais existe uma ddp (diferença de potencial), de que forma se comporta o potencial elétrico?
2. Num condutor que dificulta a passagem da corrente, em que forma de energia se converte a energia elétrica?
3. Dê exemplos práticos de aplicação do efeito térmico da corrente.
4. Por que no interior de uma lâmpada incandescente não pode haver oxigênio?
5. Quem inventou a lâmpada incandescente?
6. Qual é o material usado na confecção dos filamentos das lâmpadas incandescentes?
7. Que tipo de lâmpada opera pela ionização de gases em seu interior?

Respostas do questionário da lição anterior

1. A força que empurra os elétrons num condutor é a tensão.
2. Energia potencial mecânica.
3. O efeito de uma tensão é a circulação de uma corrente.
4. Zero volt.
5. Somente um.
6. A unidade de tensão é o Volt (V).
7. Mega (M).

Informação

TABELA 1 – Nesta tabela damos os pontos de fusão de alguns metais.

Alumínio	658,7°C
Latão	900°C
Ferro	1 100 a 1 200°C
Cobre	1 083°C
Ouro	1 063°C
Chumbo	327°C
Mercúrio	– 38,9°C
Níquel	1 452°C
Prata	960,5°C
Aço	1 300 a 1 400°C
Estanho	231,9°C

TABELA 2 – Aqui temos o nome e a composição de algumas ligas usadas na construção de elementos de aquecimento de aparelhos elétricos e a sua temperatura máxima de operação.

Constantan (58,8% Cu; 40% Ni; 1,2% Mn)	500°C
Fechral (80% Fe; 14% Cr; 6% Al)	900°C
Prata Alemã (65% Cu; 20% Zn; 15% Ni)	150-200°C
Manganina (85% Cu; 12% Mn; 3% Ni)	100°C
Niquelina (54% Cu; 20% Zn; 26% Ni)	150-200°C
Nicromo (67% Ni; 15% Cr; 16% Fe; 1,5%Mn)	1 000°C
Reostan (84% Cu; 12% Mn; 4% Zn)	150-200°C

NÚMEROS ATRASADOS

REVISTA SABER ELETRÔNICA e

EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA JUNIOR

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

Experiências com um gerador de M.A.T.

Para os que possuem um gerador de M.A.T. (Muito Alta Tensão), ou que montaram o que descrevemos anteriormente, damos a seguir uma série de interessantes experiências que servem para aprimorar seus conhecimentos. Conforme dissémos ao descrever o nosso gerador de M.A.T., algumas destas experiências são muito vistosas, produzindo efeitos que chamam a atenção e até assustam, podendo ser usadas em aulas, feiras de ciências e até como mágicas!

Para a realização destas experiências, devemos utilizar um gerador do tipo oscilador com fly-back que produza uma tensão de pelo menos 8 000 volts.

O máximo de cuidado deverá ser tomado com o manuseio do equipamento, em vista do perigo apresentado pelas descargas.

Experiência 1
VERIFICAÇÃO DA LEI DE COULOMB

Conforme estudamos na lição 3, cargas elétricas de mesmo sinal se repelem e cargas de sinais opostos se atraem com uma força que depende de dois fatores: da quantidade de cargas e da distância que as separa.

A Lei de Coulomb estabelece que "a força de atração entre duas cargas elétricas (ou repulsão) é diretamente proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância".

Isso pode ser "traduzido" em termos matemáticos pela fórmula:

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = \frac{Q1 \times Q2}{d^2}$$

Onde: d é a distância de separação das cargas em metros
Q1, Q2 são as cargas em Coulombs

A constante $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$ pode ser substituída pelo valor 9×10^9.

O importante para nós é fazer uma experiência que demonstre que a Lei em questão é válida.

Para isso precisamos de dois pedaços de linha, onde prenderemos duas bolinhas de isopôr de tamanhos diferentes.

PROCEDIMENTO

Encoste a bolinha menor na esfera (com o aparelho carregado). A bolinha adquirirá a mesma carga que a esfera (positiva) e haverá entre elas uma força de repulsão. (figura 1)

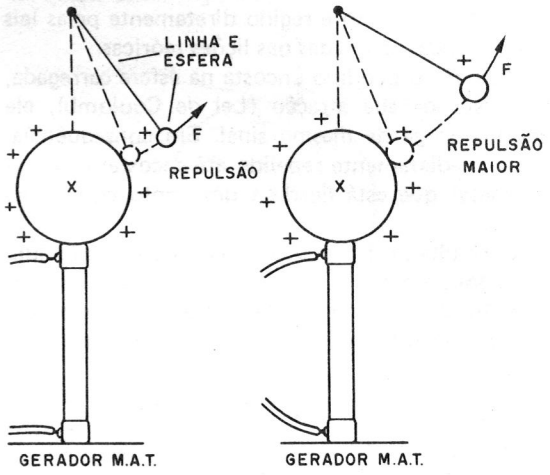


Figura 1

Repita a experiência com a bolinha maior.

Você verá que a inclinação da linha que prende a bolinha não será a mesma, mostrando uma diferença de forças. A bolinha maior e também mais pesada formará um ângulo mais aberto.

Comparando os pesos das bolinhas com suas superfícies (que nos permita avaliar sua carga) podemos estabelecer exatamente quais devem ser os ângulos encontrados.

O leitor pode pendurar outros pequenos objetos na linha e fazer experiências no sentido de verificar a força de repulsão. O leitor verá que os corpos mais leves e que admitem maiores cargas (mais superfície) apresentarão uma repulsão maior.

Experiência 2
PÊNDULO ELETROSTÁTICO

Esta é uma experiência de efeito visual interessante.

Podemos fazer uma espécie de "moto-perpétuo" com um pêndulo e o gerador de M.A.T., conforme mostra a figura 2.

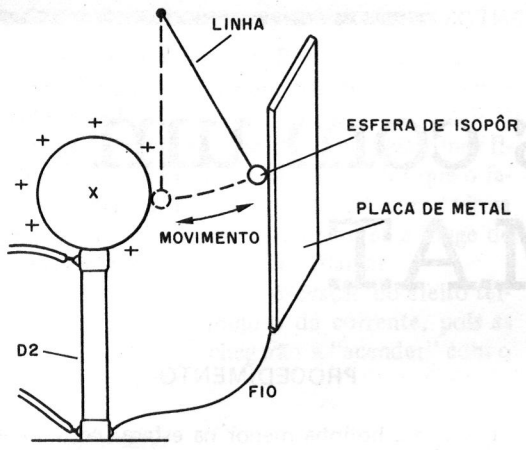


Figura 2

O efeito obtido é regido diretamente pelas leis eletrostáticas estudadas nas lições teóricas.

Quando o pêndulo encosta na esfera carregada, em vista de sua atração (Lei de Coulomb), ele adquire carga de mesmo sinal. Em consequência, ele é imediatamente repelido até encostar na placa de metal que está ligada a um ponto com carga oposta.

O resultado é a descarga da esfera do pêndulo que adquire então a carga da placa ou oposta à esfera. Imediatamente a esfera passa a atrair o pêndulo novamente e a placa de descarga a repelir.

O movimento de vai-e-vem do pêndulo continuará enquanto o gerador estiver ligado.

PROCEDIMENTO

Amarre na ponta de uma linha uma esfera de isopor de no máximo 5mm de diâmetro. Use linha bem fina. Pendure a linha sobre a esfera conforme indicado na própria figura 2.

A placa de metal pode ser qualquer corpo ligado ao (—) do gerador.

Ligue o aparelho e verifique se tudo ocorre conforme o indicado. Uma idéia para facilitar a distribuição de cargas sobre a esfera de isopôr consiste em dotá-la de uma capa de grafite (condutora).

Experiência 3
DESCARGAS À TERRA

"Todos os corpos carregados ao serem ligados à terra descarregam-se".

Podemos verificar isso com uma esfera de metal presa a um cabo de material isolante. A esfera pode ser colocada numa caneta esferográfica (tubo) e deve ter um diâmetro entre 5 e 10cm para melhores efeitos.

PROCEDIMENTO

Ligue o gerador de M.A.T. e encoste a esfera preparada na esfera do gerador para que ambas adquiram cargas positivas. (figura 3)

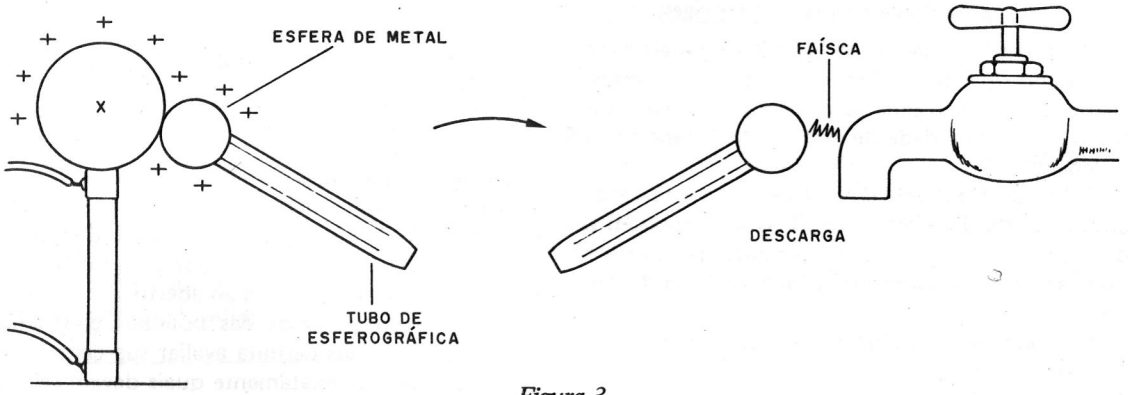


Figura 3

Depois, aproximando a esfera carregada (preparada) de qualquer objeto com ligação à terra e de metal (uma torneira, uma esquadria de alumínio de janela ou porta, etc.), haverá a produção de uma faísca indicando a descarga.

A descarga é unica. Para repetir temos de repôr as cargas, encostando novamente a esfera preparada na esfera do gerador.

Experiência 4
PRODUÇÃO DE RAIOS

Os efeitos desta experiência podem ser aumentados com a retirada de D2 do circuito gerador de M.A.T.

As faíscas elétricas ocorrem quando o ar não mais consegue isolar as cargas em vista da elevada tensão, havendo então o seu "rompimento" como isolante.

As cargas escoam-se com a produção de luz e calor, ocorrendo então a faísca, exatamente como na descarga entre uma nuvem e a terra.

PROCEDIMENTO

Prepare o eletrodo de descarga com um pedaço

de fio rígido e um tubo de caneta esferográfica vazia. (figura 4)

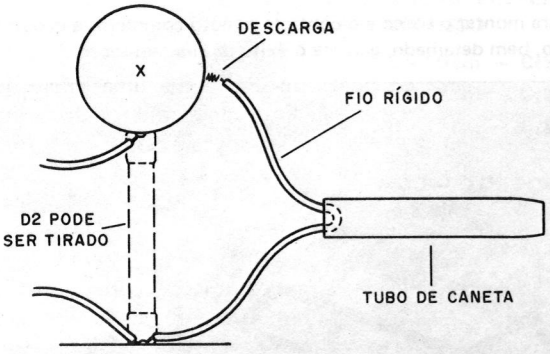


Figura 4

Aproximando o eletrodo de descarga do gerador, nas posições indicadas será produzida uma faísca de boa intensidade. Conforme dissémos, o tamanho da faísca será indicação da tensão obtida. Para cada 10 000V teremos 1 cm de faísca.

Experiência 5
IONIZAÇÃO DE GASES

Gases submetidos a uma tensão elevada ionizam-se, produzindo luz e tornando-se condutores.

Podemos verificar isso utilizando dois tipos de lâmpadas facilmente encontradas: podemos usar uma lâmpada neon ou então uma lâmpada fluorescente. Até mesmo uma lâmpada fluorescente gasta (fraca), desde que ainda inteira, pode ser usada.

PROCEDIMENTO

Ligue o gerador de M.A.T. e aproxime, como mostra a figura 5, a lâmpada neon ou a lâmpada fluorescente da esfera. (Em alguns casos a retirada do diodo D2 do circuito melhora o efeito.)

A alta tensão existente ionizará o gás no interior das lâmpadas, que acenderão. Será conveniente, para facilitar a observação, realizar a experiência num ambiente obscurecido.

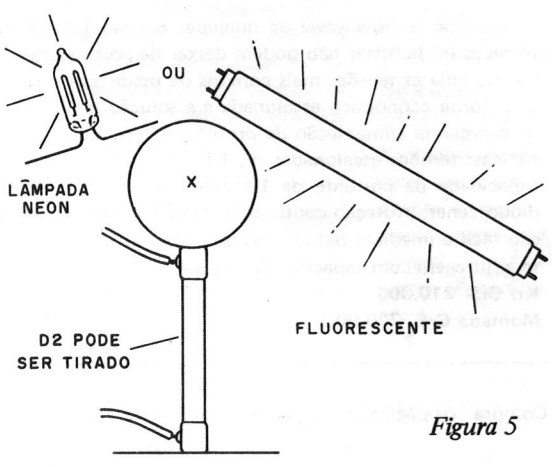


Figura 5

Experiência 6
O EFEITO CORONA

Estudamos que as cargas se acumulam nas pontas dos objetos condutores e por elas tendem a escapar. O escape de grande quantidade de cargas pode provocar a ionização do ar, com a produção de uma luminosidade azulada, denominada "corona".

Com a ajuda de nosso gerador de M.A.T., podemos facilmente observar este efeito.

PROCEDIMENTO

Prenda um alfinete na esfera X do gerador de M.A.T. Escureça bem o ambiente e ligue o aparelho.

Você observará que a ponta do alfinete se torna luminosa, manifestando a saída das cargas em grande quantidade. (figura 6)

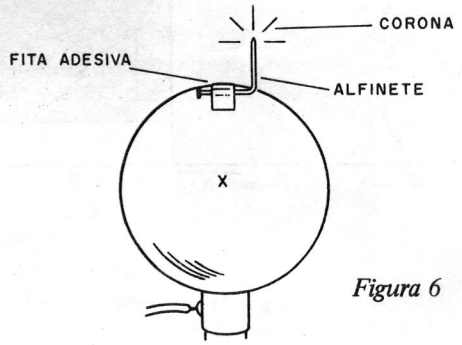


Figura 6

Experiência 7
DETECÇÃO DE CARGAS COM ELETROSCÓPIO

Podemos usar o eletroscópio de folhas, sugerido na lição 5 (parte de expeirências), para detectar as cargas da esfera X.

PROCEDIMENTO

Basta ligar o gerador de M.A.T. e aproximar o eletroscópio da esfera X, conforme mostra a figura 7.

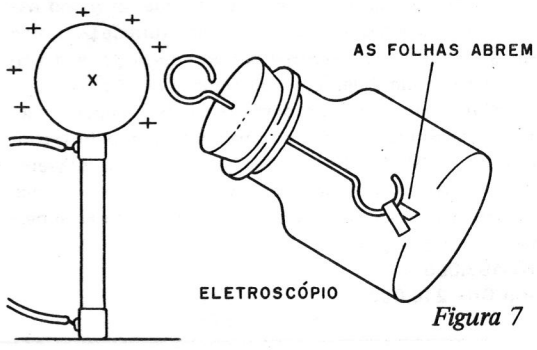


Figura 7

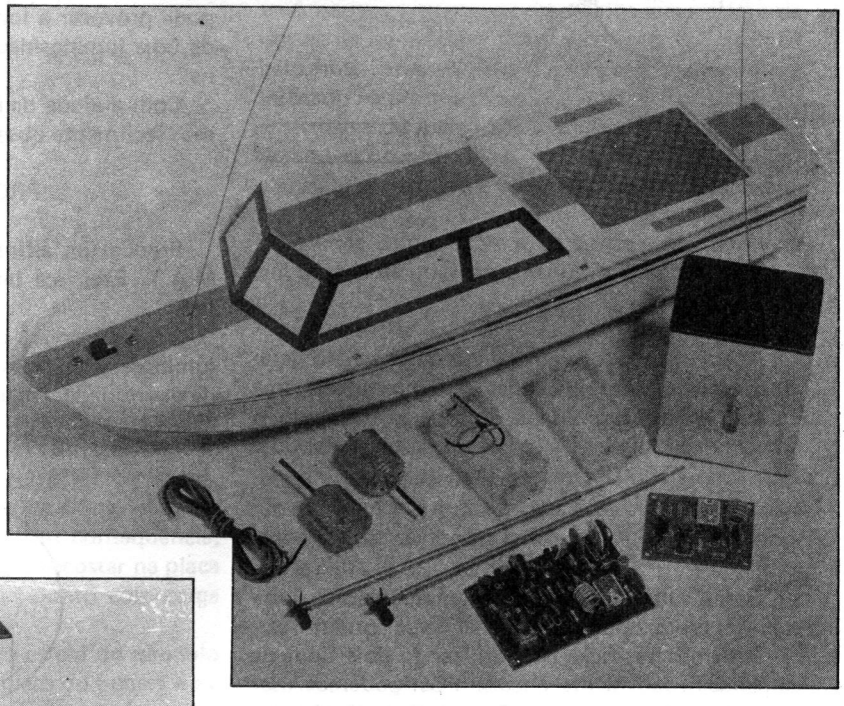
As folhas devem se afastar, indicando as cargas. Verifique também a carga da esfera preparada da experiência 3.

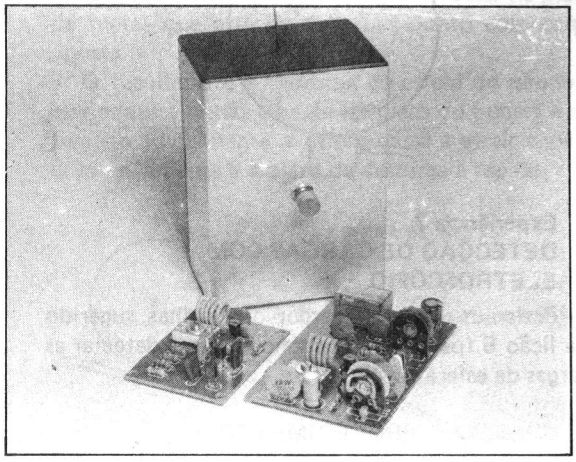
Reembolso Postal Saber

BARCO COM RÁDIO CONTROLE SE-001

Pela primeira vez você terá a possibilidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completos e depois brincar com ele, sem dificuldades de qualquer tipo! O manual completo, bem detalhado, garante o êxito da sua montagem.

Receptor super-regenerativo de grande sensibilidade com 4 transistores.
Transmissor potente de 3 transistores.
Alcance de 50 metros.
Dois motores de grande potência.
Funciona somente com pilhas comuns com grande autonomia.
Casco de plástico resistente medindo 42 x 14 x 8 cm.
Controle simples por toques.
Pronta resposta aos controles.
Fácil montagem e ajuste.
Projeto completo na Revista 146.
Kit Cr$ 319.000
Montado Cr$ 360.000





RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Rádio Controle da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagem; fechaduras por controle remoto; controle de gravadores e projetores de slides; controle remoto de câmaras fotográficas; acionamento de eletrodomésticos até 4 ampères; etc. Formado por um receptor e um transmissor, completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas, para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.
Kit Cr$ 197.000
Montado Cr$ 218.000

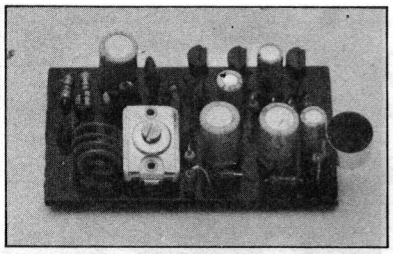


FONTE DE ALIMENTAÇÃO – 1A – SE-002

O aparelho indispensável de qualquer bancada! Estudantes, técnicos ou hobistas não podem deixar de possuir uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas de 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 e 12V; capacidade de corrente de 1A; regulagem com transistor e diodo zener; proteção contra curtos por meio de fusível; seleção fácil e imediata das tensões de saída; retificação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.
Kit Cr$ 210.000
Montada Cr$ 226.000

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da página 79 ou por telefone.

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 60.000.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.



SPY FONE – SE-003

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

Montado Cr$ 128.000

Sensacional! Lançamento inédito!

SIMULADOR DE ESTÉREO PARA TV – SE-004

Tenha já um som diferente para seu televisor, transformando-o em um aparelho de alta fidelidade com simulação de estéreo. Ligando seu TV ao aparelho de som ou amplificador estéreo, com este simulador você terá som envolvente, com uma qualidade muito maior de reprodução. Fácil de montar, pode ser instalado em qualquer TV, em cores ou preto e branco.

Montado Cr$ 90.000

CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som! Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves. Ligação em qualquer amplificador. Alimentação de 12V. Montagem simples e compacta. Não acompanha caixa.

Kit Cr$ 97.500

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO PONTA POROSA

Útil na traçagem em placas de circuito impresso.

Cr$ 10.470

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10 cm – **Cr$ 2.830**

8 x 12 cm – **Cr$ 6.530**

10 x 15 cm – **Cr$ 9.660**

MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO – 50 E 90W

Um módulo com potência à sua escolha entre 50 e 90W RMS por unidade, resultando em sistemas estereofônicos de 100 a 180W de excelente qualidade de som. Pode ser usado independentemente ou como reforçador. Não acompanha fonte.

Kit Cr$ 98.500 e Cr$ 135.000

Montado Cr$ 105.000 e Cr$ 143.000



LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

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

Cr$ 148.000



GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9 VIDEOTRON

Possibilita os seguintes ajustes em televisores em cores e preto/branco: convergência estática, convergência dinâmica, linearidades horizontal e vertical, centralização do quadro, ajuste de branco e ajuste de pureza. Indispensável para o técnico de TV.

Cr$

ESGOTADO

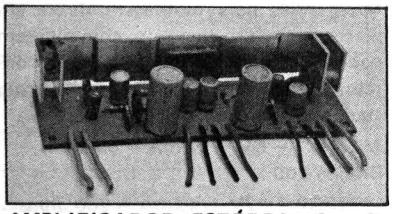


SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12 VDC.

Kit Cr$ 132.000

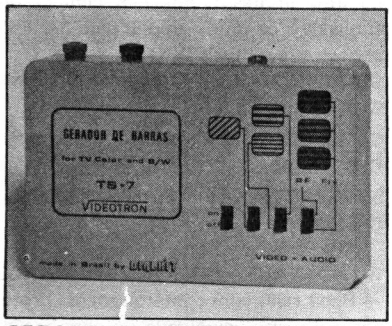
Montado Cr$ 150.000



AMPLIFICADOR ESTÉREO 12 + 12W

Potência: 24W (12 + 12) RMS e 33,6W (16,8 + 16,8) IHF. Alimentação de 6 a 18V. Faixa de frequências: 30 a 20 000 Hz. Montagem compacta e simples.

Kit Cr$ 181.000



GERADOR DE BARRAS TS-7 VIDEOTRON

Agora tornou-se possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios e componentes para localizar defeitos, efetuar ajustes de linearidade, pureza, convergências dinâmica e estática, níveis de branco e preto, foco em televisores branco e preto ou em cores, monitores de vídeo. Alimentação por bateria de 9V.

Cr$ 221.100

SABER publicidade e promoções

Av. Dr. Carlos de Campos, 275/9 - Tel.: (DDD 011) 292-6600 - CEP 03028 - São Paulo - Brasil.



RELÊS PARA TODOS OS FINS

O relê que você precisa para seu projeto eletrônico é fabricado pela Metaltex. Dispomos, para a venda, três tipos básicos, que são os seguintes:

1) MC2RC1 – MC2RC2 – MC2RC3 – Micro relês para montagem direta em placa de circuito impresso, com pinagem padronizada DIL (Dual In Line), 2 contatos reversíveis para 2A em versão standart.

MC2RC1 – 6V – 92 mA – 65 ohms
Cr$ 46.200

MC2RC2 – 12V – 43 mA – 280 ohms
Cr$ 46.200

MC2RC3 – 24V – 22 mA – 1070 ohms
Cr$ 46.200

2) SBMS2RC1 – SBMS2RC2 – SBMS2RC3 – Relês econômicos subminiatura para soldagem direta em placa de circuito impresso. Possuem lâminas bifurcadas e contatos simples para 3A. São contatos reversíveis DPDT.

SBMS2RC1 – 6V – 100 mA – 60 ohms
Cr$ 32.400

SBMS2RC2 – 12V – 46 mA – 260 ohms
Cr$ 32.400

SBMS2RC3 – 24V – 25 mA – 960 ohms
Cr$ 32.400

3) RD1NAC1 – RD1NAC2 – RD1NAC3 – Reed relês com contatos em gás protetor com alta velocidade de comutação, podendo ser montados diretamente em placas de circuito impresso. Não são afetados por poeira, oxidação, gases corrosivos ou explosivos. Potência de comutação máxima de 10W com corrente de 500 mA e tensão de 200 VCC.

RD1NAC1 – 6V – 300 ohms
Cr$ 25.800

RD1NAC2 – 12V – 1 200 ohms
Cr$ 25.800

RD1NAC3 – 24V – 4 800 ohms
Cr$ 31.500

CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO – NIPO-PEN

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.
Cr$ 22.700

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para ser diluído em 1 litro de água).
Cr$ 18.000



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloreto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instrução e uso.
Cr$ 126.000



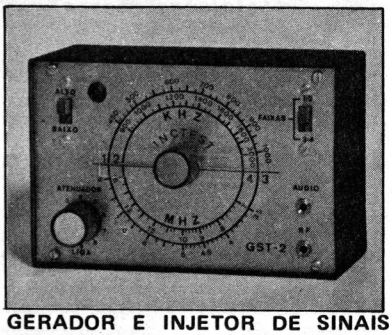
CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do CK-2 e mais: suporte para placas de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.
Cr$ 159.000



TV JOGO 4

Quatro tipos de jogos: Futebol - Tênis - Paredão - Paredão Duplo. Dois graus de dificuldade: Treino - Jogo. Basta ligar na tomada (110/220V) e aos terminais de antena da TV (preto/branco ou em cores). Controle remoto (com fio) para os jogadores. Efeito de som na televisão. Placar eletrônico automático.
Montado Cr$ 390.000



GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O Minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Frequências: 1- 420 kHz a 1 MHz (fundamental); 2- 840 kHz a 2 MHz (harmônica); 3- 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental); 4- 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica). Modulação: 400 Hz, interna, com 40% de profundidade. Atenuação: duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2V pico a pico, 400 Hz onda senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.
Montado Cr$ 382.000

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da página 79 ou por telefone.

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 60.000.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant
52		64		77		88		99		109		120		130		140		150			
53		65		78		89		100		110		121		131		141		151			
54		67		79		90		101		111		122		132		142		152			
57		68		80		91		102		112		123		133		143		153			
58		69		81		92		103		113		124		134		144					
59		70		82		93		104		114		125		135		145					
60		71		83		94		105		115		126		136		146					
61		73		85		95		106		117		127		137		147					
62		75		86		97		107		118		128		138		148					
63		76		87		98		108		119		129		139		149					
Rev. Exp. e Brinc. com Eletrônica Junior						1		3		5											
						2		4													

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

154

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cr$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cr$ 50.000. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	Cr$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cr$ 60.000. Preços válidos até 15-09-85.

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Data ____/____/ 1985 Assinatura _____

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



publicidade
e
promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

REMETENTE: _____

ENDEREÇO: _____

corte

cole

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

COLEÇÃO 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	7.000
002 — Esquemas de amplificadores vol. 2	7.000
003 — Esquemas de gravadores cassete vol. 1	7.000
004 — Esquemas de gravadores cassete vol. 2	7.000
005 — Esquemas de gravadores cassete vol. 3	7.000
006 — Esquemas auto-rádios vol. 2	7.000
007 — Esquemas auto-rádios vol. 3	7.000
008 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 4	7.000
009 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 5	7.000
010 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 6	7.000
011 — Esquemas seletores de canais	7.000
~~012 — Esquemas televisores P & B vol. 1~~	~~7.000~~
013 — Esquemas televisores P & B vol. 2	7.000
014 — Esquemas televisores P & B vol. 3	7.000
015 — Esquemas televisores P & B vol. 4	7.000
016 — Esquemas televisores P & B vol. 5	7.000
017 — Esquemas televisores P & B vol. 6	7.000
018 — Esquemas televisores P & B vol. 7	7.000
019 — Esquemas televisores P & B vol. 8	7.000
020 — Esquemas televisores P & B vol. 9	7.000
021 — Esquemas televisores P & B vol. 10	7.000
~~022 — Esquemas televisores P & B vol. 11~~	~~7.000~~
~~023 — Esquemas televisores P & B vol. 12~~	~~7.000~~
024 — Esquemas televisores P & B vol. 13	7.000
025 — Esquemas televisores P & B vol. 14	7.000
026 — Esquemas televisores P & B vol. 15	7.000
027 — Esquemas televisores P & B vol. 16	7.000
028 — Esquemas televisores P & B vol. 17	7.000
029 — Colorado P & B — esquemas elétricos	9.800
030 — Telefunken P & B — esquemas elétricos	9.800
031 — General Eletric P & B — esquemas elétricos	7.000
032 — A Voz de Ouro — ABC — áudio e vídeo	7.000
033 — Semp, TV, rádios e radiofonos	7.000
034 — Sylvania, Empire — serviços técnicos	7.000
044 — Admiral, Colorado, Sylvania — TVC	8.730
047 — Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	8.730
050 — Toca fitas — esquemas vol. 1	7.000
051 — Toca fitas — esquemas vol. 2	7.000
052 — Toca fitas — esquemas vol. 3	7.000
053 — Transceptores — circuitos vol. 1	7.000
054 — Bosch — auto rádios, toca fitas, FM	9.900
055 — CCE — esquemas elétricos	8.230
064 — Philco televisores P & B	12.100
066 — Motorádio — esquemas elétricos	12.760
067 — Faixa do cidadão — PX — 11 metros	9.400
070 — Nissei — esquemas elétricos	9.900
072 — Semp Toshiba — áudio e vídeo	9.900
073 — Evadin — diagramas esquemáticos	9.900
074 — Gradiente — esquemas elétricos	9.900
075 — Delta — esquemas elétricos vol. 1	9.400
076 — Delta — esquemas elétricos vol. 2	9.400
077 — Sanyo — esquemas de TVC	28.220
081 — Philco TVC	14.440
083 — CCE — esquemas elétricos vol. 2	14.110
084 — CCE — esquemas elétricos vol. 3	14.110
085 — Philco — rádios, auto-rádios	10.410
086 — National — rádios, rádios gravadores	9.410
088 — National — gravadores cassetes	9.410
089 — National — estéreos	9.410
091 — CCE — esquemas elétricos vol. 4	14.110
103 — Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	19.320
104 — Grundig — esquemas elétricos	11.590
110 — Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National, Greynolds, apar. som	11.590
111 — Philips — TVC e TV P & B	32.930
112 — CCE — esquemas elétricos vol. 5	14.110
114 — Telefunken TVC e aparelhos de som	21.500
117 — Motorádio — esquemas elétricos	12.770
118 — Philips — aparelhos de som vol. 2	14.950
123 — Philips — aparelhos de som vol. 3	12.100
125 — Polivox — diagramas esquemáticos	15.790
126 — Sonata — diagramas esquemáticos	12.760
129 — Toca fitas — esquemas elétricos vol. 4	11.500
130 — Quasar — diagramas esquemáticos vol. 1	18.140
131 — Philco — rádios e auto rádios vol. 2	10.410
132 — CCE — esquemas elétricos vol. 6	14.110
133 — CCE — esquemas elétricos vol. 7	14.110
134 — Bosch — esquemas elétricos	10.410
135 — Sharp — áudio e vídeo	20.830
141 — Delta — esquemas elétricos vol. 3	9.400
142 — Semp Toshiba — diagramas esquemáticos	21.500
143 — CCE — esquemas elétricos vol. 8	14.110
151 — Quasar — diagramas esquemáticos vol. 2	18.140
155 — CCE — esquemas elétricos vol. 9	14.110
161 — National TVC — diagramas esquemáticos	23.520
113 — Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken	19.150
127 — Gradiente II — esquemas elétricos	13.780
128 — Gradiente III — esquemas elétricos	13.780

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE — todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

036 — Semp Max color 20" — TV em cores	7.000
037 — Semp Max color 14" e 17" — TV em cores	7.000
~~038 — General Eletric TVC mod. LC 4021~~	~~7.000~~
039 — General Eletric TVC mod. MST 048	7.000
040 — Sylvania TVC — manual de serviço	7.000
041 — Telefunken Pal color — 661/561	8.730
042 — Telefunken TVC 361/471/472	8.730
043 — Denison — DN 20 TVC	7.000
045 — Admiral K — 10 TVC	7.000
046 — Philips KL — 1 TVC	7.000
048 — National TVC — TV 201/203	10.420
049 — National TVC — TC 204	10.420
065 — National — treinamento técnico TC 204	9.410
068 — Telefunken televisores P & B	8.400
069 — National TVC — TC 182M	10.420
079 — National TVC — TC 206	10.420
080 — National TVC — TC 182N/205N/206B	10.420
092 — Sanyo CTP 3701 — manual de serviço	12.770
093 — Sanyo CTP 3702/3703 — manual de serviço	12.770
094 — Sanyo CTP 3712 — manual de serviço	12.770
095 — Sanyo CTP 4801 — manual de serviço	12.770
096 — Sanyo CTP 6305 — manual de serviço	12.770
097 — Sanyo CTP 6305N — manual de serviço	12.770
098 — Sanyo CTP 6701 — manual de serviço	12.770
099 — Sanyo CTP 6703 — manual de serviço	12.770
100 — Sanyo CTP 6704/05/06 — manual de serviço	12.770
101 — Sanyo CTP 6708 — manual de serviço	12.770
102 — Sanyo CTP 6710 — manual de serviço	12.770
105 — National — mod. TC 141M	10.420
107 — National — mod. TC 207/208/261	10.420
115 — Sanyo — aparelhos de som vol. 1	12.100
116 — Sanyo — aparelhos de som vol. 2	12.100
137 — National TVC — TC 142M	10.420
138 — National TVC — TC 209	10.420
139 — National TVC — TC 210	10.420
140 — National TVC — TC 211N	10.420
148 — National modelo TC-161M	10.420
158 — National SS-9000 — aparelho de som	3.860

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. — tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 — Equivalências de válvulas	8.230
057 — Equivalências transistores — alfabética	16.130
058 — Equivalências transistores — numérica	16.130
059 — Equivalências transistores alfabética/numérica	9.410
063 — Equivalências transistores, diodos, CI — Philco	3.860
078 — Guia mundial de substituição transistores	17.470
090 — Equivalências de transistores	12.100
124 — Equivalências transistores japoneses	31.420
152 — Circuitos integrados lineares substit.	13.780

CURSO TÉCNICO — são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

120 — Tecnologia digital — guia técnico	10.420
145 — Tecnologia digital — álgebra booleana e sistemas numéricos vol. 2	10.420
146 — Tecnologia digital — circuitos digitais básicos vol. 3	17.470
157 — Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	9.410
136 — Técnicas avançadas de consertos TV P & B transistorizado	32.930

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. — informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 — Manual de transistores vol. 2	9.410
061 — Manual de transistores, tiristores, CI	9.410
087 — Manual mundial de transistores	17.470
150 — Ibrape vol. 3 — transistores de potência	18.140
171 — Manual de válvulas — alfabética	32.760

PROJETOS ELETRÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS — diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.

156 — Amplificadores grandes projetos — 20W, 30W, 40W, 70W, 130W, 200W	11.590

GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO — manual de informações específico do próprio fabricante do aparelho, para o técnico reparador.

106 — National — modelo TC 141M guia técnico	10.420
144 — National — modelo TC 210 guia técnico	10.420
170 — National — modelo TC 214 guia técnico	10.420
108 — National Technics Receiver	9.410
109 — National Technics — tape-deck, toca-disco	9.410
168 — National — mod. TC144M — guia técnico	10.420

Pedido mínimo Cr$ 50.000

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.


SABER