Revista SABER

155
Cr$ 7.200

ELETRÔNICA



CURSO DE BASIC - lição 2

SINC-SOUND - interface de som para micros Sinclair

TMS 1020 - um timer de alta tecnologia

7 CAIXAS ACÚSTICAS PARA VOCÊ MONTAR

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, seu uso é tão amplo que muito poucos sabem exatamente como usá-lo e principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico ou o hobista, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

ESGOTADO

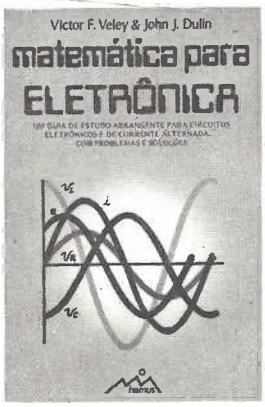
A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

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

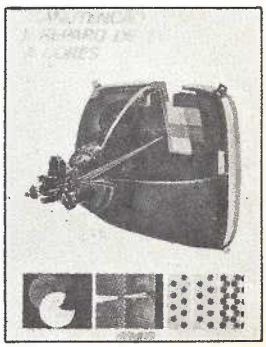
L. W. Turner
462 pg. — Cr$ 52.800
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa 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$ 60.000

"ARQUIVO SABER ELETRÔNICA"

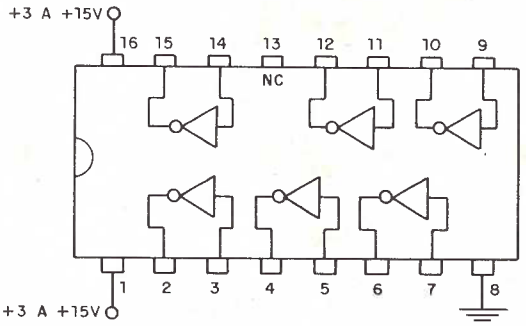
Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista.

Todos os meses, as fichas desta coleção trarão as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim será possível e, devido à sua praticidade, você poderá fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma!

nº 33/155

INTEGRADOS C-MOS	4009	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Hex Inverting Buffer (seis inversores de potência).
Recomenda-se a utilização do 4049 em lugar deste. A tensão do pino 16 **deve** ser sempre maior que a tensão do pino 1. Aplicações de tensões na sequência errada causam a destruição do componente.

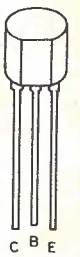


nº 34/155

TRANSISTORES	BC546/BC547/BC548/BC549	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Transistores NPN de silício de uso geral para aplicação em áudio, instrumentação, etc. Encapsulamento TO-92 (SOT54/2).

	BC546	BC547	BC548	BC549	
V_{CES}(máx)	80	50	30	30	V
V_{CEO}(máx)	65	45	30	30	V
I_{CM}(pico)	200	200	200	200	mA
P_{tot}	500	500	500	500	mW
fT	300	300	300	300	MHz
h_{FE}	125 500	125 900	125 900	240 900	mín máx



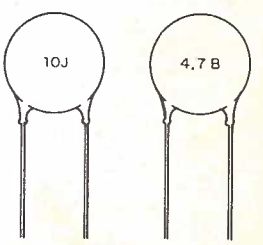
nº 35/155

CÓDIGOS DE LEITURAS	CAPACITORES CERÂMICOS	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

a) Capacitores de pequenos valores

Nos capacitores cerâmicos de pequenos valores, estes são dados em pF e seguidos de uma letra maiúscula cujo significado é dado a seguir:

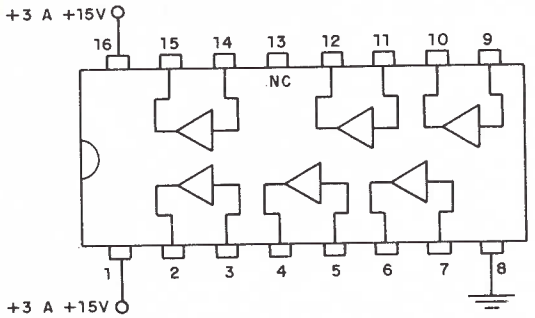
– Para capacitores menores que 10pF
  B = ± 0,1pF
  C = ± 0,25pF
  D = ± 0,5pF
  F = ± 1pF
  G = ± 2pF



– Para capacitores de mais de 10pF
  F = ± 1% M = ± 20%
  G = ± 2% S = + 50% – 20%
  H = ± 3% Z = + 80% – 20% ou + 100% – 20%
  J = ± 5% P = + 100% – 0%
  K = ± 10%

INTEGRADOS C-MOS	4010	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Hex Non-Inverting Buffer (seis não-inversores de potência).
Recomenda-se a utilização do 4050 em lugar deste. A tensão do pino 16 deve ser sempre maior ou igual à tensão do pino 1. Caso contrário, o componente será destruído.



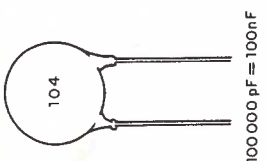
TRANSISTORES	BC557/BC558/BC559/BC560	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

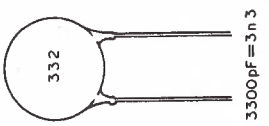
Transistores PNP de silício de uso geral para aplicação em áudio, instrumentação, etc. Encapsulamento TO-92 (SOT54/2).

	BC557	BC558	BC559	BC560	
V_{CEO}	45	20	30	30	V
I_C	100	100	100	100	mA
P_{tot}	500	500	500	500	mW
fT	150	150	150	150	MHz
h_{FE}	75 475	75 475	125 475	125 475	mín máx



CÓDIGOS DE LEITURAS	CAPACITORES CERÂMICOS	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA





b) Capacitores de grandes valores

Os dois primeiros números correspondem aos dois algarismos iniciais do valor em pF. O terceiro número é o fator de multiplicação.

Exemplo: 104 → 1 = primeiro algarismo
0 = segundo algarismo
4 = 0000, fator de multiplicação

Resultado: 100 000pF = 100nF = 0,1μF

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.

ELETRÔNICA LINE LTDA - ME
Rua Cantagalo, 636
Vila Florido
SÃO PAULO — SP

Revista ELETRÔNICA

Nº 155 · SET. 1985

ÍNDICE

Resultado do concurso da edição 153 (julho-85) 4
TMS 1020 — Um timer de alta tecnologia 5
Curso de Basic — Lição nº 2 14
Sinc-sound — Uma interface de som para micros da linha Sinclair 22
Seção do Leitor 28
Notícias 32
7 caixas acústicas para você montar 33
O clock e seus registros — Um estudo em TRS-80 38
Luz de emergência 41
Osciladores a cristal 45
TV reparação — Formação da imagem na TV a cores 52
Conheça o 4011 56
Rádio controle 59
Medidor de intensidade de campo para PX 62
Curso de eletrônica — Lição 7 64
Montagens para aprimorar seus conhecimentos — Excitador fisiológico 72

Mais uma edição da sua Revista Saber Eletrônica, mais uma lição do Curso de Basic. Nesta lição, os leitores continuarão a fazer a programação direta e aprenderão os rudimentos da estruturação de um programa. Para os que pretendem realizar montagens no setor da informática, temos uma novidade: visando superar o problema principal dos microcomputadores de baixo custo, que é a falta de som, damos o projeto de uma inteface que permite a síntese de efeitos sonoros com qualquer micro da linha Sinclair. Com este recurso, você poderá gerar efeitos especiais para seus jogos e até criar verdadeiros programas musicais.

Outro projeto interessante que apresentamos, conforme prometido na edição 152, é o de 7 caixas acústicas de alto desempenho para seus potentes amplificadores, suportando até 150 watts por canal. Desenvolvidas com alta tecnologia, estas caixas utilizam alto-falantes disponíveis com facilidade em nosso mercado.

No setor da eletrônica industrial, temos o projeto de um poderoso timer com microprocessador, capaz de realizar operações programadas, sendo ideal para o controle de máquinas. Baseado no microcomputador TMS 1020, este dispositivo também pode ser utilizado como um sofisticado simulador de presença.

Além de todos estes artigos, temos ainda a matéria tradicional que caracteriza nossa revista, dentro da informática, hobby, o Curso de Eletrônica e muitas novidades de interesse para os que estão ligados na eletrônica.

Hélio Fittipaldi

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.

RESULTADO DO CONCURSO DA EDIÇÃO 153 (JULHO-85)

No Editorial da Revista nº 153 (com projetos dos leitores, além de outros), prometemos uma assinatura anual da Revista Saber Eletrônica, aos autores dos 3 projetos mais votados. Também prometemos um brinde aos 10 primeiros leitores que nos escrevessem, indicando aqueles que seriam os melhores projetos, na sua opinião.

Pois bem, é chegado o momento de darmos o resultado deste pequeno incentivo que levamos aos leitores dotados de idéias inéditas e também aos que fizeram sua escolha.

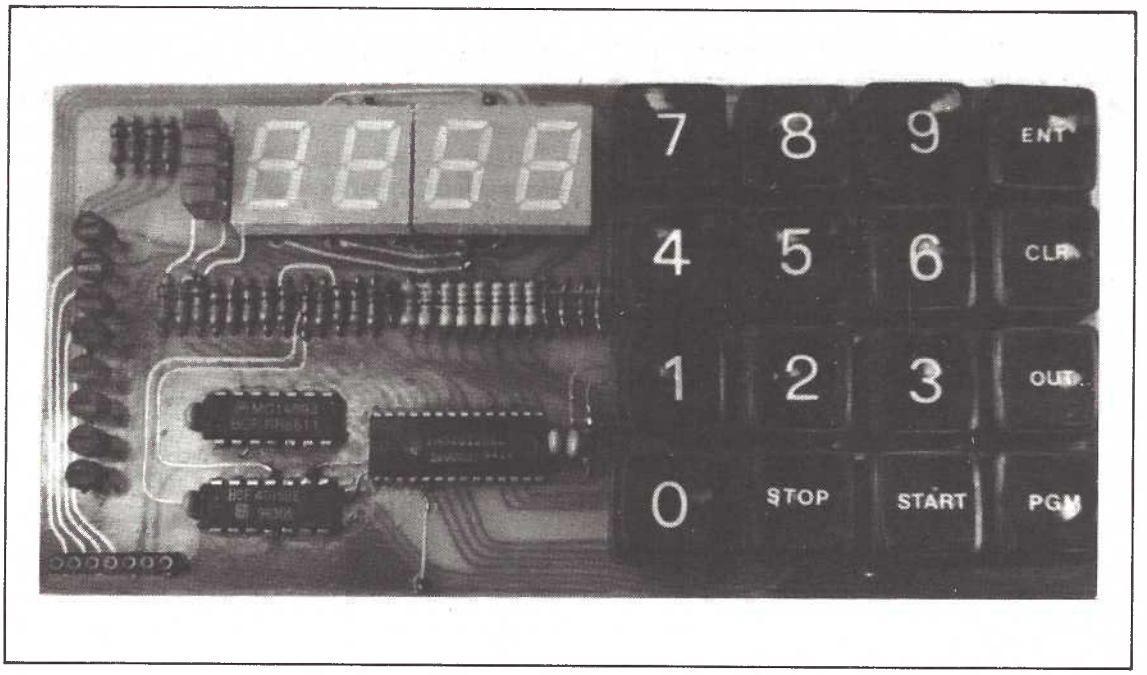
Os três projetos mais votados foram:

- *RECEPTOR MULTI-FAIXAS (27MHz até VHF)*
  de João Arjona Jr. — São Paulo — SP
- *CALENDÁRIO ELETRÔNICO (SEMATRÔNICO FOTO-SOLAR DIGITAL COM ALARME)*
  de Paulo T. Almeida — Tracunhaém — PE
- *VU DE LEDS BICOLORES*
  de Paulo Pacheco Christiano — Araranguá — SC

Com relação aos leitores que votaram, resolvemos premiar, em vez de 10, os 25 primeiros, com um exemplar do livro "CIRCUITOS & INFORMAÇÕES".

A seguir, damos os nomes dos premiados:

1. *Ademar Oliveira de Lima — Valparaizo — GO*
2. *Ademir dos Santos — Itajaí — SC*
3. *Adriano Bessa Cordeiro — Rio de Janeiro — RJ*
4. *Antonio da Silva Neto — São Paulo — SP*
5. *Antônio Saraiva Vilela — Itaúna — MG*
6. *Carlos Henrique F. de Castilho — Rio de Janeiro — RJ*
7. *Domingos W. R. Arruda — Valinhos — SP*
8. *Eduardo Martini Filho — São Paulo — SP*
9. *Fernando Santiago Pinto — São Paulo — SP*
10. *Francisco Leandro Rios Meyer — Belo Hor[illegible]nte — MG*
11. *Gerson Ferreira da Silva — Goiânia — GO*
12. *Getúlio Teruo Tateoki — Londrina — PR*
13. *Jeferson Luvison Francisco — São Paulo — SP*
14. *João Leopoldo de Lima Paz — Caxias do Sul — RS*
15. *Jorge Luiz da Luz — São José dos Campos — SP*
16. *Marcello Campos Valverde — Rio de Janeiro — RJ*
17. *Marcelo Martins Santos — Rio de Janeiro — RJ*
18. *Ney Faria Diniz — Conselheiro Lafaiete — MG*
19. *Renato Richa — Rio de Janeiro — RJ*
20. *Valério F. Laube — Schroeder — SC*
21. *Valtercides Medeiros — Goiatuba — GO*
22. *Vanderlei Aparecido da Silva — Poá — SP*
23. *Willian Max da Silva — Belo Horizonte — MG*
24. *Wilson Minoru Halada — São Paulo — SP*
25. *Wilson Turato — Poços de Caldas — MG*



TMS 1020
um timer de alta tecnologia

Marcos Furlan Ferreira

Não é um simples timer que apresentamos! Trata-se de um Timer Inteligente, programável com múltiplas funções, controlado totalmente por um poderoso microprocessador. Com ele você pode controlar, em tempos programados, máquinas, dispositivos eletrônicos, eletrodomésticos e até montar um sofisticado simulador de presença. Em escolas, este timer pode ser usado para tocar os sinais de entrada e saída exatamente nos tempos certos, quaisquer que sejam os intervalos.

Não é raro que problemas se tornem insolúveis sem a utilização de recursos eletrônicos, e no setor industrial este fato se agrava, pois a solução deve aliar, ao custo reduzido, um desempenho compatível com a segurança e confiabilidade exigidas.

Temos um exemplo disso na automação industrial, onde máquinas devem exercer funções complexas e específicas, sob condições rigorosas, sendo neste ponto que entra em ação o técnico ou engenheiro eletrônico. É sua função desenvolver os circuitos que controlarão as ações destas máquinas, nem sempre das mais simples.

Dois fatores devem ser levados em conta nos projetos de controles deste tipo: a complexidade e o tempo.

Para o primeiro fator, a melhor solução faz uso de microcomputadores, que são capazes de realizar enorme quantidade de operações em intervalos de tempo muito curtos, não importando sua complexidade.

Para o segundo caso, a melhor solução é o timer, ou seja, um dispositivo capaz de controlar tempos.

É claro que os computadores nem sempre, na forma como os conhecemos, são os mais aconselháveis para as aplicações de menor porte, pois além de serem realmente caros, são complexos, pois exigem em sua estrutura interna todos os elementos periféricos que já são de conhecimento da maioria dos leitores.

* Memórias: a ROM (Read Only Memory) ou memória apenas de leitura, contém o programa que dará vida e consciência ao computador e a RAM (Random Acess Memory) ou memória de acesso aleatório, na qual são mantidos e constantemente atualizados os diversos apontadores e dados que são manipulados pelo programa da ROM.

* Microprocessador: é ele que gerencia e faz o processamento propriamente dito do programa gerado na ROM, utilizando a RAM como um banco de dados, onde a CPU tem a liberdade de ler ou escrever segundo as especificações do programa central. A CPU (Central Processament Unit) é, portanto, o coração do microcomputador.

* Periféricos: estes dispositivos de extrema

necessidade interligam o micro ao mundo exterior, capacitando-o a receber e transmitir dados ao seu meio ambiente através de diversos sensores. Os periféricos também fazem o interfaceamento computador/máquina.

Para uma aplicação industrial, percebe-se que a utilização de um microcomputador comum nem sempre é simples. No entanto, o que levamos neste artigo é uma solução importante, tendo em vista os fatores custo e capacidade.

Com os chips microcomputadores da série TMS 1000, de grande capacidade, podemos, com facilidade, elaborar um Timer de uso industrial (e também doméstico) capaz de controlar os mais diversos dispositivos externos.

Podemos sugerir as seguintes aplicações práticas para este projeto:

* Controle de máquinas industriais.
* Simulador de presença para uso doméstico.
* Acionamento programado de campainhas de aviso (escolas, estações rodoviárias, etc.).

SÉRIE TMS 1000 (Texas Instruments) — Computadores completos em um Chip

A tecnologia de integração em larga escala permite que circuitos extremamente complexos, como os exigidos no processamento de dados, sejam construídos a partir de um único chip. Uma vez que disponhamos de um chip capaz de realizar uma determinada função complexa básica, poucos elementos externos são necessários para adaptá-lo a uma finalidade específica.

Desenvolvidos pela Texas Instrumentos para desempenhar uma série de funções pré-programadas, os chips da série TMS 1000 são verdadeiros microcomputadores, com tudo que lhes diz respeito, possuindo no seu interior (invólucro de 28 pinos) uma memória RAM com capacidade de 64 palavras de 4 bits, uma memória ROM (programada pelo fabricante) de 1k byte X 8 bits, e um microprocessador de 4 bits, agrupados do modo mostrado na figura 1.

Com esta estrutura, estes chips podem ser fabricados "sob medida" para uma aplicação específica, desde que, é claro, seja vantajoso o investimento necessário.

Este recurso torna-se atraente em produtos fabricados em larga escala, como brinquedos, timers, controles programáveis, etc.

O que se faz neste caso é apenas desenvolver o programa da ROM interna, de modo a se adequar à aplicação desejada, se bem que isso envolva um trabalho dispendioso, que é a alteração da máscara que faz a impressão do chip.

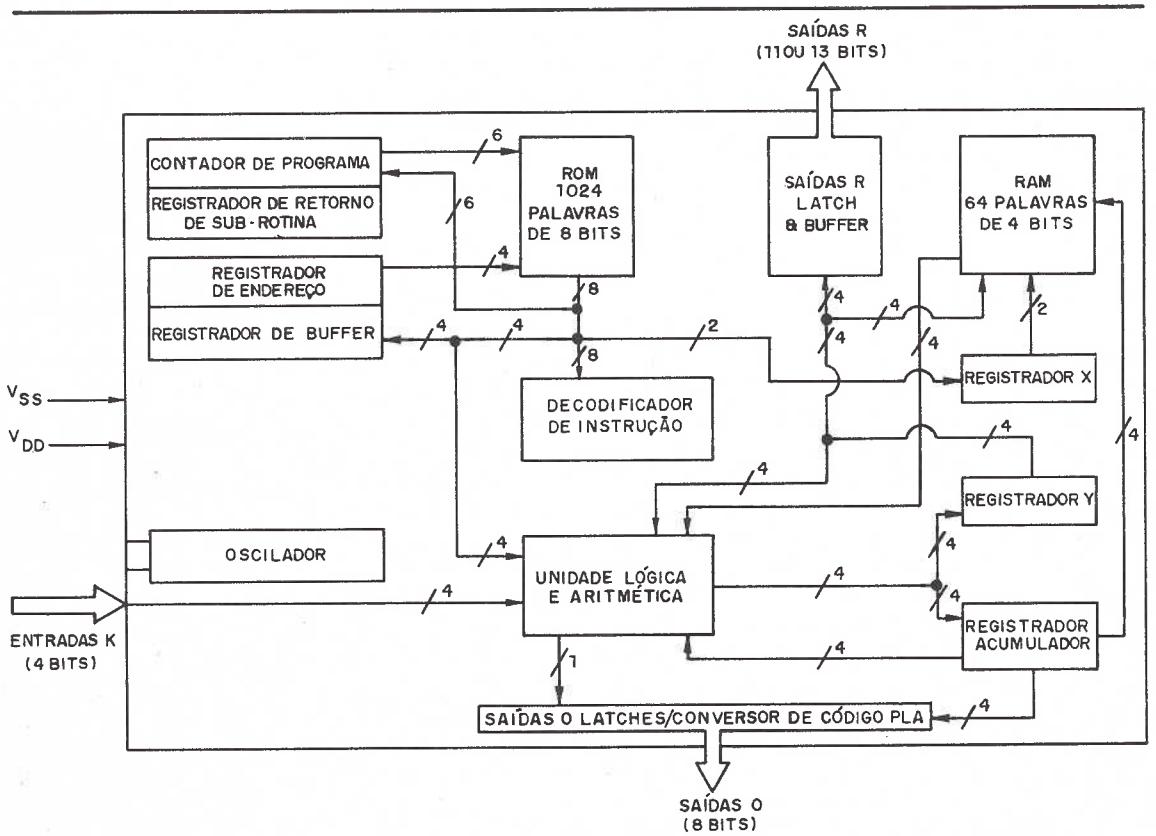


Figura 1

Um exemplo ótimo desta família é o TMS 1020, que tomamos de base para o nosso projeto. Trata-se de uma pastilha MOS-LSI, que é uma versão pré-programada do TMS 1000, que constitui-se num poderoso controlador de processos e timer, muito versátil para aplicações industriais e domésticas.

O TMS 1020 tem 3 modos de operação, controláveis externamente, requerendo, para seu funcionamento em tempo real, apenas um sinal de 60Hz.

O tempo ou hora atual é mostrado num display de leds de 7 segmentos e 4 dígitos e a programação pode ser feita num teclado tipo calculadora, thumbwheel switches ou slew entry. A figura 2 mostra todos os modos de operação do sistema TMS 1020.

A chave S3 determina o modo de entrada da seguinte maneira:

– Posição 1: entrada feita por teclado tipo calculadora – neste modo, o horário é digitado diretamente no circuito e mostrado no diplay.

– Posição 2: slew entry – neste modo, existem 4 teclas (uma para cada dígito). Quando uma dessas teclas é pressionada, o correspondente dígito é incrementado até que se obtenha o horário desejado.

– Posição 3: thumbwheel switches – neste modo, o horário desejado é selecionado pelo número correspondente das chaves rotativas.

Comum a todos os modos de entrada, existem as teclas PGM, ENT, CLR, OUT e a chave START/STOP.

PGM: seleciona uma das locações de memória disponíveis para um dado (horário) do programa. Cada vez que essa tecla é pressionada, o endereço de memória é incrementado até um máximo de 9 locações, quando então retorna a zero.

ENT: faz a entrada do dado digitado na locação de memória apontada pelo comando PGM.

CLR: limpa um dado do display, sem retirá-lo da memória.

OUT: determina qual ou quais saídas serão ativadas quando for atingido o horário programado em uma dada locação de memória.

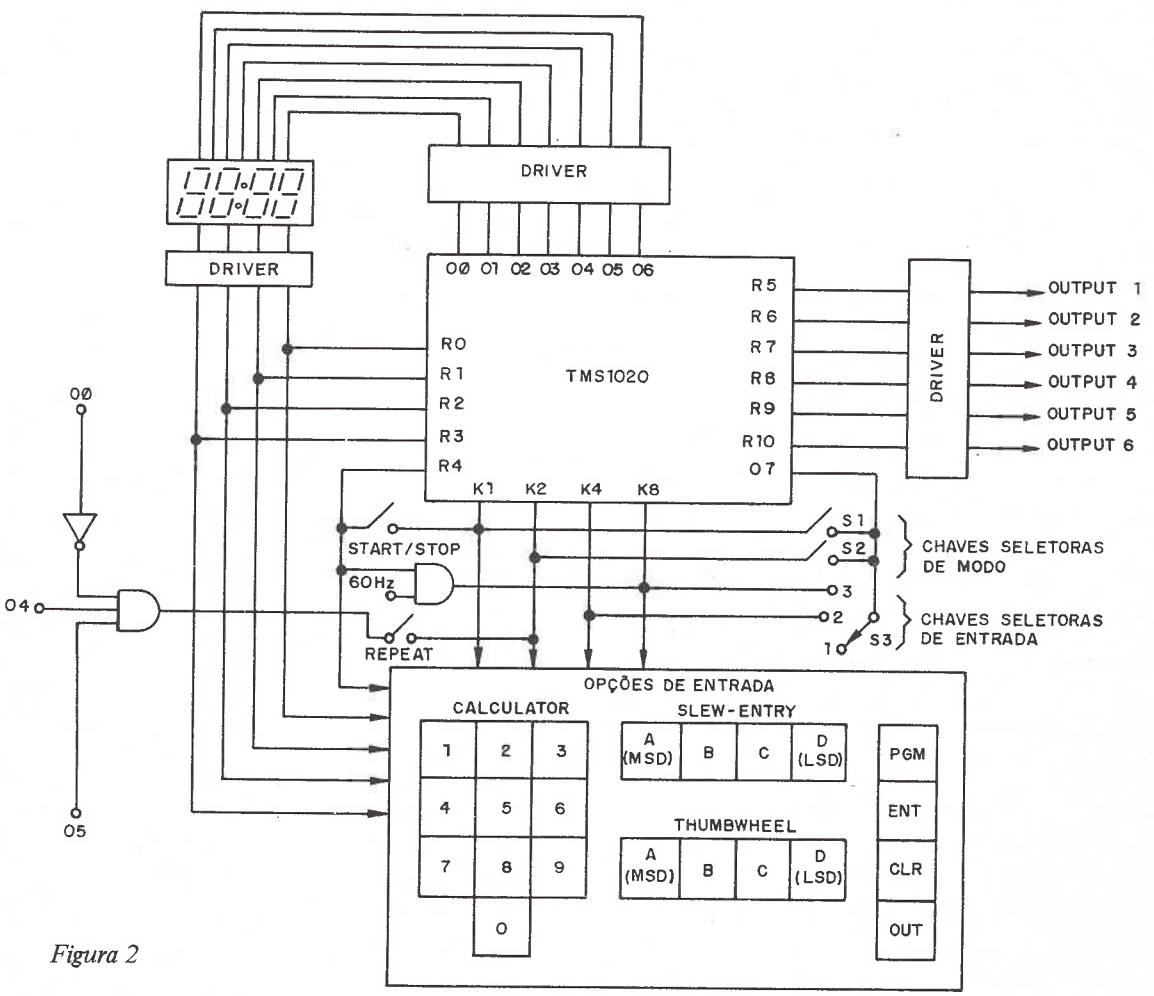


Figura 2

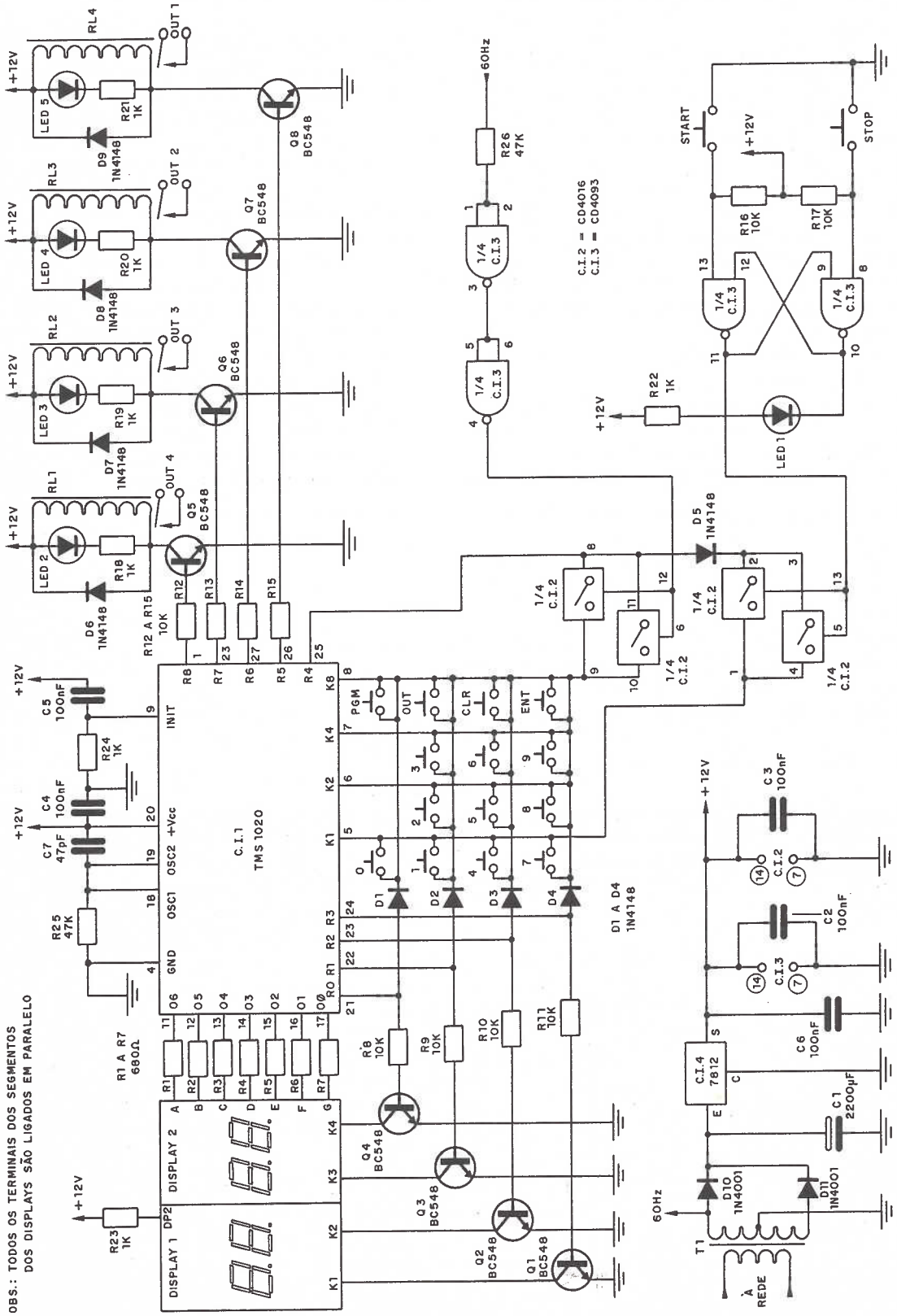

OBS.: TODOS OS TERMINAIS DOS SEGMENTOS
DOS DISPLAYS SÃO LIGADOS EM PARALELO
C.I.1
TMS 1020
C.I.2 = CD4016
C.I.3 = CD4093
C.I.4
7812
DISPLAY 1
DISPLAY 2
RL1
RL2
RL3
RL4
LED 1
LED 2
LED 3
LED 4
LED 5
START
STOP
60Hz
À REDE

Figura 3

START/STOP: deve ser colocada na posição STOP durante a programação. O programa começa a ser executado quando a chave é colocada em START.

A chave REPEAT é utilizada, em alguns modos de operação, para dizer ao microcomputador que deve repetir a execução do programa desde o início, após a realização da última instrução.

OS MODOS DE OPERAÇÃO

Modo 1 (S1 e S2 fechadas): Timer programável com 6 saídas sequenciais. Neste modo, o tempo no display é contado regressivamente em minutos e segundos, a partir do valor colocado na locação zero. Toda vez que a contagem no display atinge um valor igual ao colocado em uma das locações 1 a 6, as saídas são incrementadas de uma posição.

Modo 2 (S1 aberta e S2 fechada): Neste modo, a contagem do tempo é feita como no modo 1, mas com a diferença de existirem 9 locações de memória disponíveis e ser possível determinar, em cada horário pré-programado, quais das 6 saídas estarão ativas através do comando OUT, na programação.

Modo 3 (S1 e S2 abertas): Este é o modo de operação mais interessante para aplicações domésticas do TMS 1020, podendo ser denominado de "Super Relógio". Nesta modalidade, temos no display a contagem em tempo real, como num relógio comum, com a vantagem de podermos programar até 9 horários por dia, para o acionamento das 4 saídas disponíveis, da maneira desejada.

Em todos os modos de operação descritos, o modo de entrada pode ser escolhido conforme as necessidades de cada um.

MONTAGEM

Com o que foi descrito até aqui, podemos passar à montagem de um Timer-Relógio Digital Programável com o TMS 1020.

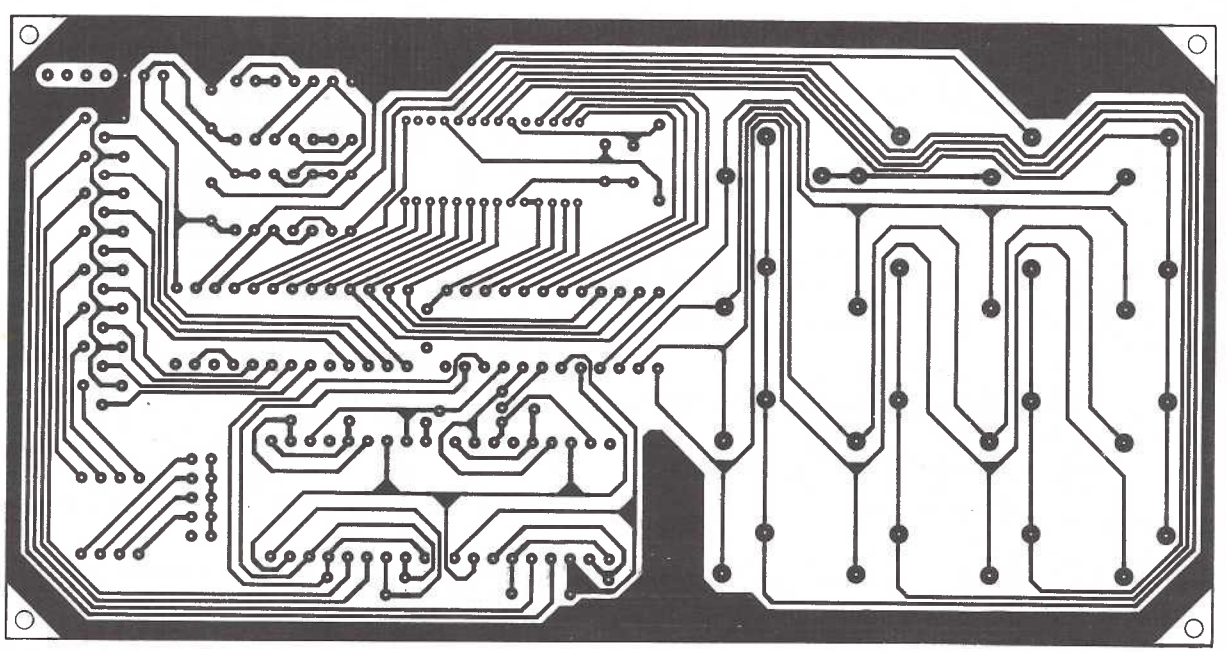
Na figura 3 temos o diagrama do aparelho. Nesta montagem optou-se pela entrada através de teclado tipo calculadora. Existem 9 locações de memória que podem ser programadas com horários em que as saídas serão acionadas. Estas saídas ligadas a relês, permitem o controle de cargas externas de todos os tipos.

Note que o circuito tem alguns refinamentos não presentes no diagrama geral (fig. 2). A chave mecânica START/STOP foi substituída por uma chave CMOS controlada por um FF ligado a duas teclas diferentes, uma para parar o programa (STOP) e outra para iniciar a execução (START).

O led associado ao Flip-Flop indica que o programa está em execução.

O sinal de 60Hz é necessário para operação em tempo real. Estes 60Hz chaveiam o sinal da saída R4 através de uma porta AND do circuito da figura 2, sendo esta porta também substituída por outra chave CMOS do 4016, comandada por Schmitt Triggers que aproveitam os 60Hz da rede local de energia, via transformador de alimentação.

Por questões de miniaturização, a montagem foi feita em placa de dupla face, cujo desenho é mostrado na figura 4.



LADO OPOSTO AOS COMPONENTES

Figura 4

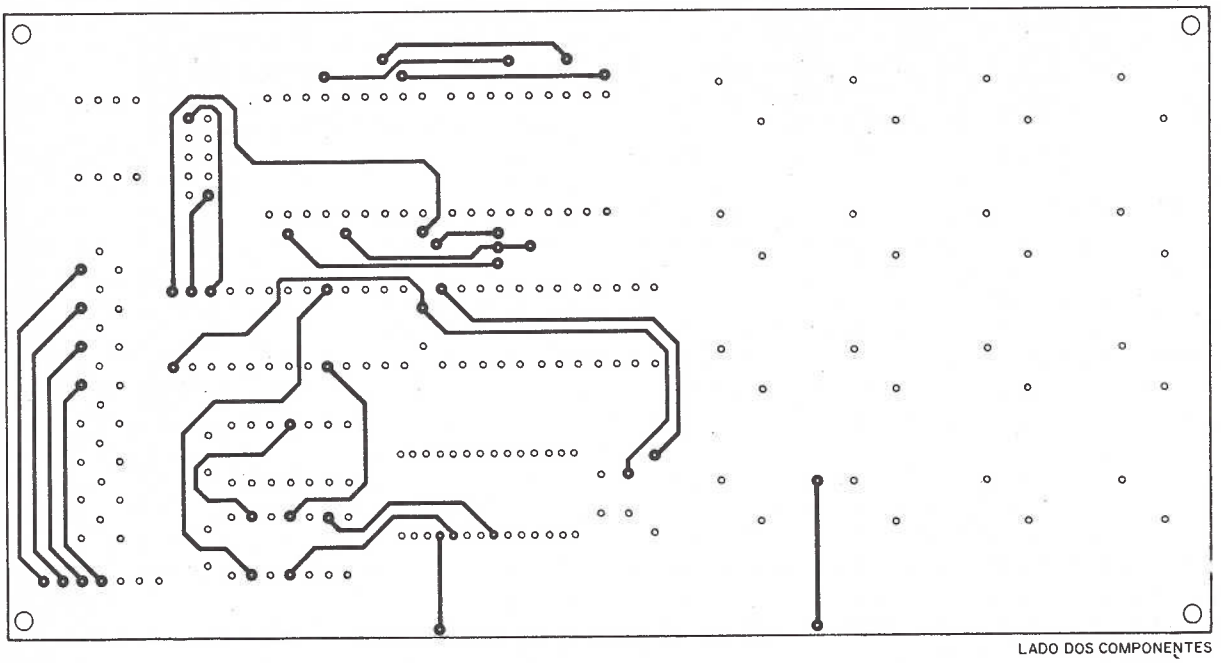
Para facilitar a instalação do dispositivo em caixa apropriada, os componentes da fonte e os relês foram montados em placa separada, vista na fig. 5.

Observe os seguintes pontos importantes na montagem:

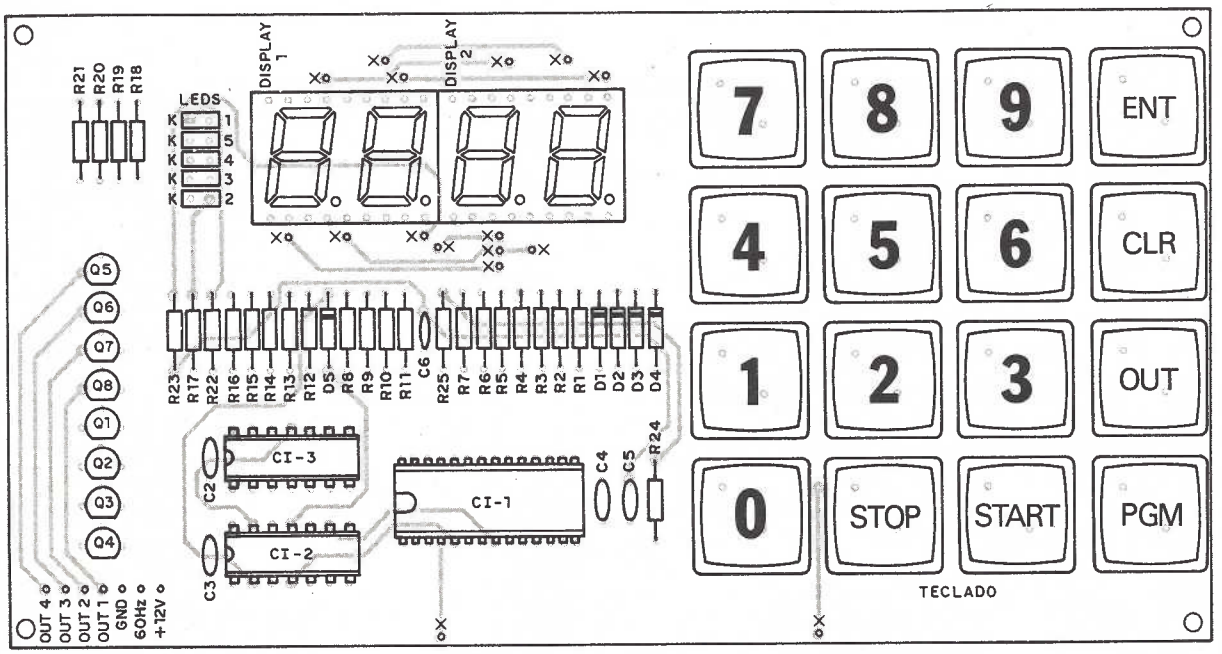
* O TMS 1020 tem invólucro com dimensões diferentes dos padrões normais, o que requer um cuidado especial na confecção da placa e na sua soldagem.

* A placa poderá sofrer pequenas modificações, dependendo do tipo de teclado usado e displays.

A pinagem dos principais semicondutores é dada na figura 6.



LADO DOS COMPONENTES



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).

Figura 4

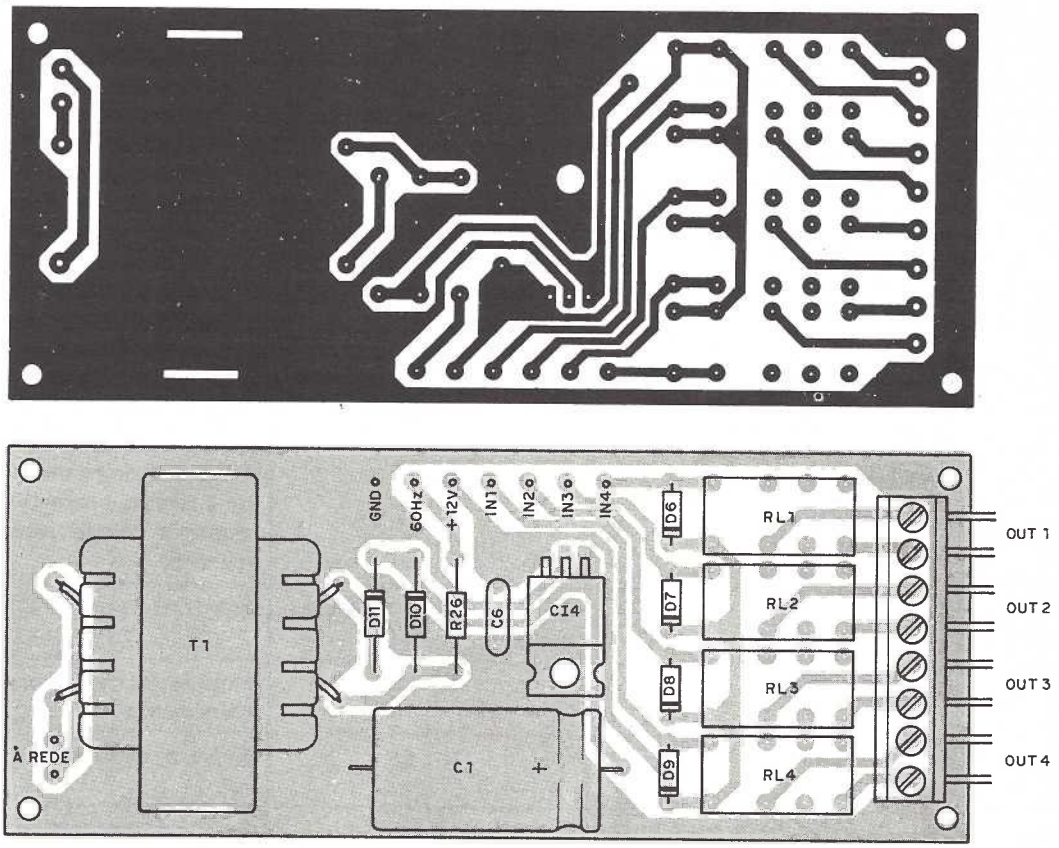


Figura 5

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – TMS 1020 (one chip microcomputer-timer)
CI-2 – CD4016 (quad bilateral switch)
CI-3 – CD4093 (quad NAND gate schmitt trigger)
CI-4 – LM7812 (12V positive voltage regulator)
Q1 a Q8 – BC548 ou equivalentes – transistores
D1 a D9 – 1N4148 ou equivalentes – diodos
D10, D11 – 1N4001 ou equivalentes – diodos
Display 1, Display 2 – MCD 6740 ou equivalentes – displays duplos de 7 segmentos e catodo comum
Led 1 – led vermelho, retangular
Led 2 a Led 5 – leds verdes, retangulares
R1 a R7 – 680 ohms × 1/8W – resistores (azul, cinza, marrom)
R8 a R17 – 10k × 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
R18 a R24 – 1k × 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)
R25, R26 – 47k × 1/8W – resistores (amarelo, violeta, laranja)
C1 – 2200µF × 16V – capacitor eletrolítico
C2 a C6 – 100nF – capacitores cerâmicos ou de tântalo
C7 – 47pF – capacitor plate
T1 – transformador com primário para a rede local e secundário de 12 + 12V × 300mA
Diversos: 16 teclas do tipo usado em computadores, placas de circuito impresso dupla face e comum, conector para circuito impresso com parafusos, solda, etc.

PROGRAMANDO O TMS 1020

É na programação feita no teclado que se determina o horário atual e os horários para comutação dos relês (no máximo 9 horários). Pode-se determinar também, em cada uma das 9 locações de memória, quais das 4 saídas disponíveis serão acionadas nos horários pré-programados.

Para exemplificar o funcionamento, imaginemos a seguinte situação:

"São 3: 15 da tarde, desejando-se que a saída 4 do timer seja acionada às 16:45; as saídas 3 e 2 acionadas aos 5 minutos para a meia noite e todas as saídas desativadas às 2 da manhã".

Obs.: Em cada horário, as saídas não mencionadas estarão desativadas (nível lógico 0).

O programa será:

ENTRADAS	DISPLAY	COMENTÁRIOS
1. Pressione a tecla STOP	*	Entra em modo de programação
2. Pressione PGM, ENT, ENT	*, *, _ _ . _ 0	Seleciona a locação 0
3. Pressione 1, 5, 1, 5	15 . 15	O horário atual é o primeiro ítem do programa
4. Pressione ENT	15 . 15	Entra o dado na memória e o relógio começa a contar o tempo internamente
5. Pressione PGM	1 _ . _ _ "por 1 segundo, então": _ _ . _ 0	Seleciona a locação 1
6. Pressione 1, 6, 4, 5	16 . 45	Horário do primeiro acionamento
7. Pressione ENT	16 . 45	Entra o dado na locação 1
8. Pressione OUT, OUT, OUT, OUT	1, 2, 3, 4	Seleciona a saída 4
9. Pressione ENT	4 _ . on	Ativa a saída 4 às 16:45
10. Pressione PGM	2 _ . _ _ "por 1 segundo, então": _ _ . _ 0	Seleciona a locação 2
11. Pressione 2, 3, 5, 5	23 . 55	Horário da segunda alteração de saídas
12. Pressione ENT	23 . 55	Entra o dado na locação
13. Pressione OUT, OUT	1, 2	Saleciona a saída 2
14. Pressione ENT	2 _ . on	Ativa a saída 2 às 23: 55
15. Pressione OUT	3	Seleciona a saída 3
16. Pressione ENT	3 _ . on	Ativa a saída 3 às 23:55
17. Pressione PGM	3 _ . _ _ "por 1 segundo, então": _ _ . _ 0	Seleciona a locação 3
18. Pressione 2, 0, 0	_ 2.00	Horário da 3ª alteração das saídas
19. Pressione ENT	_ 2.00	Entra o dado
20. Pressione START	*	O horário atual é mostrado no display

(*) Conteúdo do display não conhecido.

Após a programação, pressionando-se a tecla START, a contagem normal do tempo é mostrada no display, sendo que, nos horários programados, as saídas serão alteradas. O programa só aceita horários com dados corretos, entre 0: 00 e 23: 59.

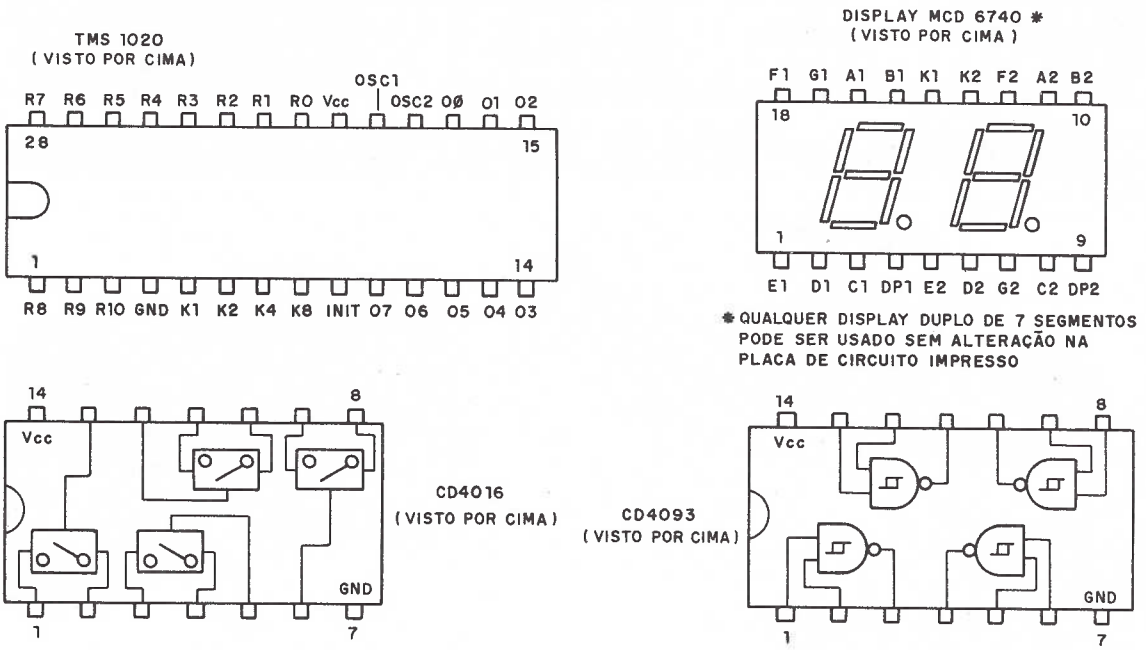


Figura 6

A sequência programada é repetida diariamente, a menos que se leve o timer a STOP. Nesta condição, a contagem de tempo ocorre normalmente, mas não é mostrada no display.

OBSERVAÇÃO

O integrado TMS 1020 existe em quantidade limitada em nosso mercado. Sendo assim, antes de iniciar o projeto, o leitor deve conseguir o componente em questão.

Informações sobre o componente, para aplicações industriais, podem ser obtidas também com a Texas Instrumentos (Rua Paes Lame, 524 — 7º andar — São Paulo — SP).

TMS 1020

FAÇA LOGO SEU PEDIDO! QUANTIDADE LIMITADA!

Preço Cr$ 80.000 mais despesas postais.

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

NÃO PERCA, NA EDIÇÃO DE OUTUBRO, A PRIMEIRA PARTE DO CADERNO ESPECIAL "TTL DATA BOOK" (TEXAS INSTRUMENTOS DO BRASIL) COM AS CARACTERÍSTICAS DE TODOS TTL DO MERCADO!

CURSO DE BASIC

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



Na lição anterior, vimos, de forma resumida, o que é um microcomputador e o que podemos fazer com ele. Aprendemos a ligá-lo e cada um, de posse de seu micro, teve a oportunidade de praticar um pouco, adquirindo um domínio maior do teclado. A nossa iniciação foi justamente à Programação Direta, em que simplesmente usamos o nosso micro como uma poderosa calculadora, realizando as mais diversas operações matemáticas, inicialmente as mais simples. Nesta lição, veremos como realizar operações mais complexas, como transferir para o seu micro fórmulas que resolvem problemas usuais e a estruturação dos programas.

Lição nº2

2.1 – Resolvendo problemas no micro (programação direta II)

Muitos problemas de matemática, física, química, eletrônica, etc., são resolvidos a partir da aplicação de fórmulas, muitas delas de uso tão corrente que todos nós já as temos memorizadas. Podemos citar, como exemplos, as fórmulas que dão as áreas de figuras geométricas, que resolvem equações do segundo grau, que determinam a posição de um corpo em movimento em cada instante ou que calculam a pressão de um gás num recipiente.

Exemplos:

Área de um retângulo: $S = A \times B$

Raízes de uma equação do segundo grau:

$$X = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4 \cdot A \cdot C}}{2 \cdot A}$$

Se o microcomputador pode realizar todas as operações que fazem parte dessas fórmulas, por que não jogá-las diretamente para que ele faça a resolução dos problemas que as envolvam?

Existem muitas maneiras de se fazer isso, conforme veremos, pois podemos ter diversas formas de programação.

Entretanto, para "jogar" uma fórmula no microcomputador precisamos saber como isso deve ser feito. Devemos lembrar que:

* A maneira como escrevemos uma fórmula em Basic não é a mesma que empregamos na matemática, a que estamos acostumados.

* A maneira como o micro trata os valores também não é a mesma a que estamos acostumados.

Analisemos estes casos:

a) Conforme estudamos na lição anterior, o micro trabalha com as informações em sequência. Quando passamos uma série de informações para a memória do micro, para que ele possa trabalhá-las, ele as coloca numa linha. Isso vai de encontro à maneira como usualmente escrevemos certas fórmulas.

Assim, para calcular a área de um triângulo escrevemos:

$$S = \frac{B \times h}{2}$$

onde S é a área, B a base e h a altura. Veja que nesta fórmula, usamos, na verdade, duas linhas de representação: uma para o numerador (B X h) e outra para o denominador (2). Mesmo conseguindo digitar a fórmula desta maneira, o seu micro, provavelmente, não conseguiria depois "trabalhar" com ela.

Nossa principal preocupação ao escrever fórmulas para o micro resolver será, portanto, ajustá-la na representação, no sentido de que ela possa ser trabalhada numa linha de memória.

O principal recurso usado na representação das fórmulas em Basic é o par de parênteses ( ).

Com eles, podemos escrever tudo em sequência, ou seja, de um modo mais apropriado ao Basic, conforme mostramos abaixo, com o própria fórmula que dá a área do triângulo:

```
S = (B*H)/2
```

Veja que, como já estamos escrevendo em Basic, trocamos o sinal de multiplicar (X) por (*).

Uma fórmula como:

$$X = \frac{A + B}{C + D}$$

ficaria como:

```
X = (A + B)/(C + D)
```

Observe que, tanto no numerador como no denominador, usamos os parênteses ( ), de modo a determinar quais as operações que devem ser realizadas em primeiro lugar. Com a sua retirada, a ordem de resolução seria outra e o resultado outro! Experimente.

Numa expressão mais complexa como:

$$X = \frac{A + B}{C - D} + \frac{E}{F}$$

Escrevendo em Basic, passamos para:

```
X = ((A + B)/(C - D)) + (E/F)
```

Veja que não economizamos parênteses para determinar as prioridades de operações! Em primeiro lugar o micro calcula A + B, C − D e E/F. Depois, o resultado de A + B é dividido pelo resultado de C − D. O valor encontrado é então somado ao resultado de E/F.

Importante: Os parênteses sempre aparecem aos pares: um abrindo e outro fechando. Na falta de um deles, o microcomputador indicará erro.

Outro exemplo:

$$X = \frac{(A + B)^2}{(C - D)^2}$$

Em Basic, isso ficaria como:

```
X = ((A + B)**2)/((C - D)**2)
```

É claro que, neste caso, a eliminação de até dois pares de parênteses poderia ser feita, mas se o programador tiver dúvidas, não deve economizá-los!

Num caso um pouco mais complexo teríamos:

$X = (A + B)^2 * (C - D)^3 + E$

Em Basic:

```
X = ((A + B)**2) * ((C - D) **3) + E
```

Para o leitor treinar:

Exercícios

Escrever em Basic:

1. $X = \frac{(A + B)^2}{D - E}$

2. $X = (A + B)^3 + (C - D)^2$

3. $Y = \frac{(A + B - C)^3 - (D - E)^2}{(A + B)}$

4. $Z = \frac{(M + N - P)^3 \cdot X}{M + N - P}$

Observação: Por enquanto, o leitor deve lembrar que as letras usadas como variáveis são as do alfabeto, se bem que outros tipos de variáveis poderão ser futuramente citados.

Continuando, temos ainda o caso de fórmulas ou expressões em que, além dos parênteses, são também usados colchetes e chaves, como:

$$X = \{ [(A + B) \times (C + D)] + (E - F) \} + G$$

Como em Basic não usamos chaves e colchetes com a mesma finalidade, estes devem ser substituídos por parênteses. Ficamos então com:

```
X = (((A + B) *(C + D)) + (E - F)) + G
```

b) Chegamos agora ao ponto de resolver tais expressões no micro, levando em conta a maneira como ele trabalha com os números.

Conforme vimos na Programação Direta da pri-

meira lição, poderíamos, com apenas dois comandos (ou mesmo um), escrever a expressão e mandar o microcomputador "soltar" o resultado, através de uma instrução PRINT.

Assim, poderíamos fazer:

X = 3 + 2 – (1 + 5) : PRINT X

O microcomputador "soltaria" então o valor de X, encontrado na expressão.

Se temos uma fórmula para resolver um problema, o procedimento é o mesmo. Devemos apenas, em lugar das letras, no segundo membro da fórmula, digitar os valores correspondentes aos dados do problema.

Lembre-se: A separação entre números, variáveis e instruções num micro não é necessária. Economizando espaço na memória, poderíamos ter escrito:

X=3+2–(1+5):PRINTX.

Tomemos exemplos de aplicação:

* Qual é a resistência equivalente à associação de um resistor de 20 ohms em paralelo com um de 30 ohms?

Sabemos que a fórmula usada é:

1/R = 1/R1 + 1/R2

No entanto, em Basic precisamos escrevê-la de um modo diferente:

R = 1/((1/R1) + (1/R2))

E, na nossa resolução do problema, colocar os valores:

R = 1/((1/20) + (1/30))

Depois, é só digitar :PRINT R (ENTER)

Experimente com outros valores de resistências e até mesmo com a associação de mais de duas delas em paralelo.

Outro exemplo:

* Calcular a área de um triângulo cuja base mede 0,35m e a altura 0,28m.

A fórmula será:

$$S = \frac{B \times h}{2}$$

Colocada em Basic: S = (B * H)/2

Digitando os valores e já pedindo a resposta, temos o nosso programa direto:

S = (0.35 * 0.28)/2: PRINT S (ENTER)

Experimente!

Glossário

Variáveis – Todo tipo de informação cujo conteúdo sofre alterações no processamento, ou seja, quantidades que podem assumir diferentes valores. As variáveis podem ser expressas por uma letra ou mais, seguida ou não de um número:
Ex.: X, R1, TR, MENOS, TR5, etc.

Parênteses – Símbolos delimitadores que determinam as expressões que devem ser resolvidas em primeiro lugar. Colchetes e chaves são também símbolos delimitadores, mas não usados em Basic.

2.2 – Funções aritméticas e outras

As fórmulas que demos como exemplo no ítem anterior envolvem apenas umas poucas operações fundamentais, como a soma, subtração, etc. O microcomputador, entretanto, tem muito mais recursos. Certas funções, mais complicadas, já estão presentes no computador e podem ser facilmente utilizadas, desde que utilizemos as instruções correspondentes que as "chame". Estas instruções podem ser usadas pela simples digitação de seu nome.

Temos então as seguintes funções adicionais:

a) funções aritméticas: ABS(X), FRA(X), INT(X), RND(X), SGN(X)

b) funções trigonométricas: SIN(X), COS(X), TAN(X), ATN(X)

c) funções transcendentais: EXP(X), SQR(X), LOG(X).

Analisemos cada uma delas:

1. ABS(X) – Ao usarmos esta função, o microcomputador calcula o **valor absoluto** do número usado em lugar de X. Ex.: ABS(5 · 7) = = 5 · 7 ou ABS(–3 · 9) = 3 · 9.
2. INT(X) – Esta função permite levar em conta numa operação apenas a **parte inteira** do número digitado em X. Ex.: INT(5 · 8) = 5 ou INT(–4 · 9) = –5 (veja que a aproximação se faz de modo diferente quando um número é positivo ou negativo).
3. FRA(X) – Com esta função o microcomputador leva em conta apenas a **parte fracionária** de X. Ex.: FRA(1 · 8) = 0 · 8 ou FRA(–2 · 09) = – · 09 (observe o sinal).
4. RND(X) – Esta função, que será estudada em pormenores nas próximas lições, gera um número entre 0 e 1, numa condição que depende do valor de X. Trata-se de uma função muito útil em jogos, daí também ser chamada de **função utilidade**.
5. SGN(X) – Esta função adquire três valores possíveis em função de X: se X for negativo (X < 1), então a função adquire o valor –1.

   Se X for 0 (X = 0), então a função adquire o valor 0. Se X for positivo (X > 0), então a função adquire o valor 1.

   Ex.: SGN(–30) = –1 ou SGN(0) = 0 ou SGN(3 · 9) = 1.
6. FIX(X) – Com esta função o microcomputador leva em conta a parte **inteira**.

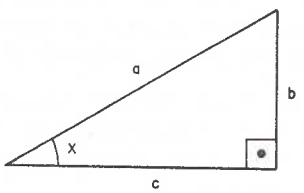
   Ex.: FIX(3 · 9) = 3.
7. SIN(X) – Com esta função podemos calcular o **seno de x** que é considerado em radianos. Apenas para lembrar, o Seno é a relação entre o cateto oposto e a hipotenusa de um triângulo retângulo em que a hipotenusa é unitária: sen(X) = b/a (figura 1). Neste mes-

mo triângulo temos as demais relações definidas:

Ex.: SIN(3 · 14) = 0.

Se o leitor quiser calcular o valor do seno para um ângulo em graus basta fazer:

SIN(X * 0.0174533), onde X é o ângulo em graus.



$$\text{SEN } X = \frac{b}{a} \qquad \text{COS } X = \frac{c}{a} \qquad \text{TG } X = \frac{b}{c}$$

$$\text{COTG } X = \frac{c}{b} \qquad \text{SEC } X = \frac{a}{c} \qquad \text{COSEC } X = \frac{a}{b}$$

Figura 1

8. COS(X) — Com esta função podemos calcular o valor do **cosseno de X** em radianos. Vale a mesma conversão usada no seno para trabalhar em graus.
9. TAN(X) — Esta função calcula a **tangente de X** em radianos. Neste caso também vale a conversão para graus.

Veja que, a partir do seno, cosseno e da própria tangente, podemos obter outras funções trigonométricas que não estão disponíveis em Basic.

Assim:

a) Secante (X) ou SEC(X) = 1/COS(X)
b) Cossecante (X) ou COSEC(X) = 1/SIN(X)
c) Cotangente (X) ou COTG(X) = = SIN(X)/COS(X).

10. ATN(X) — Com esta função calculamos o **arco tangente** (arc tg) de X, em radianos, ou seja, o resultado é obtido em radianos. Para se obter o resultado em graus, basta multiplicar por 57. 29578.
11. EXP(X) — Esta função eleva o valor "e" (base dos logaritmos neperianos 2.718281828) ao expoente X, ou seja, faz e^x. Esta função é o antilogaritmo natural de X. Ex.: EXP(2) = = 7.3890561.
12. LOG(X) — Esta função calcula o **logaritmo natural** de X, ou seja, ln(X) ou $\log_e(X)$. Veja que este "e" vale 2.718281828.
    Ex.: LOG(5) = 1.609437913.
13. SQR(X) — Com esta função podemos calcular a **raiz quadrada** de X. Lembramos que, para este caso, só X pode ter valores positivos.
    Ex.: SQR(9) = 3.

Além dessas, alguns microcomputadores possuem valores constantes muito usados, como PI (3,14159 ...), já disponíveis. Podemos chamar este valor digitando PI ou a tecla de função correspondente.

Exemplo: Para $S = \pi \times R^2$, escrevemos em Basic:

S = PI * R * * 2

2.3 — Estruturação de um programa

O que vimos até agora foi a resolução de simples operações na forma direta. É claro que, de modo algum isso seria aproveitar todas as possibilidades de um micro. Na realidade, o que caracteriza este tipo de equipamento é a possibilidade de realizar muitos cálculos e operações seguidas com grande velocidade e até tomar decisões em função dos resultados.

Entretanto, para que o micro faça isso, devemos utilizar um outro modo de programação. Reunindo diversas instruções e comandos, podemos fazer com que o microcomputador realize muitas operações na sequência desejada e tome decisões, mas como as máquinas da fábrica que tomamos como exemplo na lição 1, é preciso haver uma "arrumação" certa.

Esta "arrumação" dos circuitos internos para que o micro faça o que desejamos é feita através de um programa.

> Um programa é, portanto, uma sequência de instruções e comandos que "dizem" ao microcomputador o que ele deve fazer.

Essa sequência é denominada também "algoritmo" no sentido de que, como um algoritmo usado na resolução de um problema, ela estabelece as operações que devem ser feitas com uma certa quantidade de dados de entrada que nos levam a um certo resultado de saída.

A estruturação do programa pode ser inicialmente feita através de um "fluxograma", onde são usados diversos símbolos para indicar que tipo de operação deve ser feita. Temos então três espécies de símbolos (figura 2):

a) O símbolo (1) é usado para indicar instruções de início e fim.

b) O símbolo (2) é usado para indicar as instruções, ou seja, as operações que devem ser feitas.

c) Usamos o símbolo (3) para indicar as decisões ou desvios da sequência de operações.

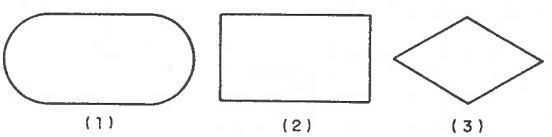
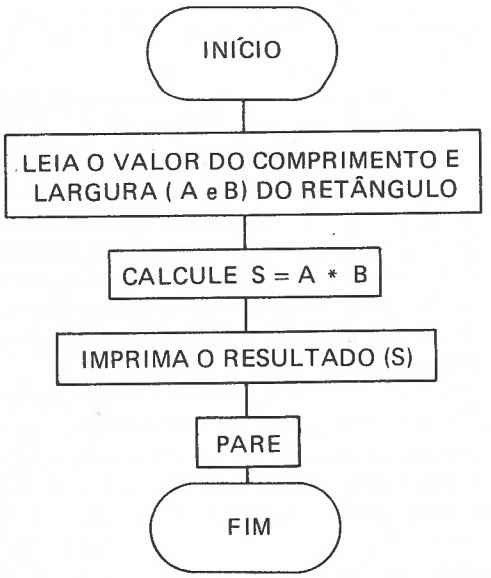
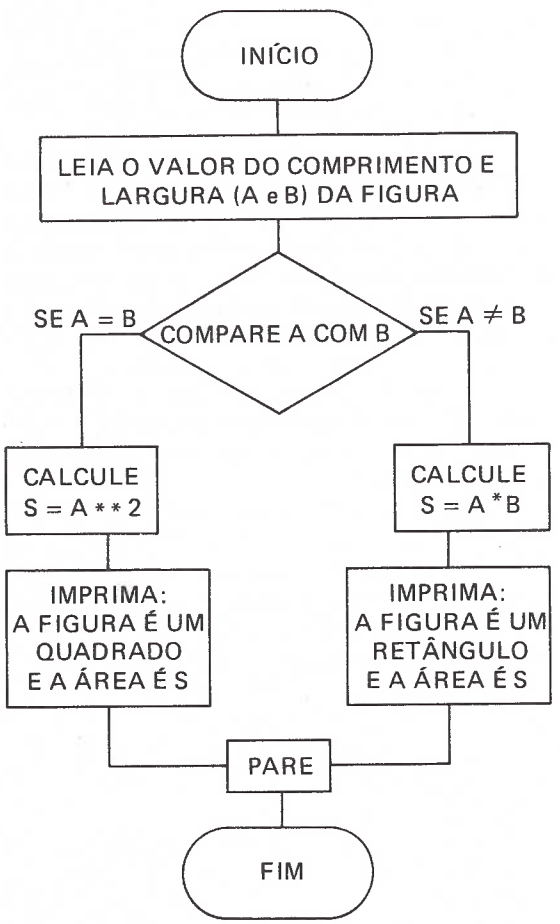


Figura 2

Para um simples programa, como calcular a área de um triângulo, um fluxograma seria dado na seguinte forma:



Poderíamos já fazer algo interessante neste programa, levando o computador a reconhecer a diferença entre um retângulo e um quadrado. Uma "decisão" poderia ser dada da seguinte forma:



O fluxograma, da forma apresentada, é muito útil para se desenvolver qualquer tipo de trabalho no microcomputador, pois através dele podemos fazer a primeira estruturação do que queremos e encontrar erros com facilidade.

Uma vez que tenhamos esta estruturação feita, a passagem para o Basic torna-se muito mais fácil.

Lembre-se: Com o fluxograma fazemos uma estruturação inicial do programa que desejamos jogar no microcomputador, estabelecendo todas as operações e decisões que ele deve tomar.

Cada instrução ou comando que o micro recebe deve estar bem clara, para que não haja qualquer perigo de erro, e sua sequência deve estar firmemente estabelecida.

A primeira preocupação é, portanto, fazer a numeração das linhas que formam um programa.

Importante: Cada linha de um programa deve ser numerada e a sequência de números estabelece a ordem de sua realização.

No início de cada linha adotamos um número de linha ou **endereço**, que determinará em que momento da execução do programa ela deve ser usada. Toda **instrução** precisa ter um número de linha na sua frente, exceto os denominados comandos de controle.

Lembre-se: Os números de linha ou endereços devem estar compreendidos entre 1 e 9999, e devem ser obrigatoriamente inteiros.

A escolha dos números normalmente fica a critério do programador. É costume escolher-se números de 5 em 5 ou 10 em 10, de modo que, se houver necessidade de se alterar um programa, uma nova linha intermediária possa ser acrescentada.

Vamos dar alguns exemplos práticos de como tudo isso funciona:

* Como ficariam os programas diretos que estudamos, se os "aperfeiçoássemos" um pouco para que se tornassem realmente programas em Basic?

Vamos tomar como exemplo o programa para calcular a potência dissipada num resistor de 20 ohms quando percorrido por uma corrente de 0,5A.

A fórmula: $P = R \times I^2$

onde: P é a potência em watts
R é a resistência em ohms
I é a corrente em ampères.

Escrevemos então:

```
10 P = 20 * (0 . 5 * * 2)
20 PRINT P
30 STOP
```

É claro que isso ainda é muito simples, mas serve de exemplo. Bata RUN/ENTER e experimente.

Podemos começar a complicar com a apresentação de alguns novos conceitos importantes.

Começamos pelo uso do STOP. Esta instrução

diz ao computador que o processamento terminou, já que, conforme veremos, a simples apresentação de uma resposta não significa realmente que o programa esteja terminado. Existem programas em que sequências de respostas podem ser dadas.

Lembre-se: Tudo que o microcomputador faz precisa ser dito a ele!

Os demais comandos e instruções virão, a partir de agora, na medida certa que o leitor for precisando deles.

O segredo de uma boa programação está justamente em saber usar todos estes comandos e instruções, de maneira que, em conjunto, eles façam exatamente o que queremos.

Glossário

Fluxograma — tipo de apresentação gráfica em que uma sequência de operações é mostrada.

Algoritmo — sequência de instruções que permitem a execução de um processo.

Endereço — ponto da memória onde é armazenada uma informação — número que indica onde está a informação armazenada.

2.4 — Instruções e comandos Basic

O micro só pode fazer o que queremos através de instruções ou comandos. Mas, o leitor já percebeu a diferença entre os dois?

Comando: Tendo jogado no microcomputador um programa, é preciso dar ordens para que ele o processe, o mesmo ocorrendo se quisermos que ele pare num determinado instante. Esta ordem é dada por um comando. Para que esse tipo de ordem seja executada não precisamos de número de linha ou endereço, pois basta pressionar a tecla correspondente. Se o leitor já treinou com o teclado, deve saber a finalidade dos comandos NEW LINE, RUBOUT, ENTER, EDIT, etc.

Instrução: As instruções são as operações que o micro deve realizar, dadas pelas linhas de um programa. Cada instrução deve, portanto, ser acompanhada de um número de linha.

Em suma, o que diferencia um do outro é que o comando é imediato, sendo executado tão logo pressionemos a tecla correspondente, enquanto que a instrução deve ser colocada numa sequência.

2.5 — A instrução INPUT

O leitor já conhece a instrução PRINT, que dá uma saída de dados do micro e que permite "soltar" a resposta de um problema. Não vimos ainda todas as suas possibilidades, mas para maior facilidade de uso do micro, será conveniente estudarmos antes uma outra instrução de grande utilidade.

A instrução INPUT é uma instrução de entrada, com que podemos entrar com dados no microcomputador.

Quando digitamos INPUT, o micro pára e passa a esperar por um dado para a resolução de um problema.

Esta instrução é muito importante no nosso caso, pois se formos usar uma fórmula, não precisaremos fazer a substituição das letras (variáveis) pelos seus valores toda vez que formos utilizá-la.

Podemos simplesmente jogar no micro a fórmula geral e, no momento de usá-la, jogar através do INPUT os valores de cada variável.

Damos um exemplo de como isso funciona:

* Para calcular a área de um retângulo usamos a fórmula S = A X B.

Em lugar de digitarmos a fórmula diretamente com os valores de A e B, devemos fazer:

```
10 INPUT A
20 INPUT B
30 S = A*B
40 PRINT S
50 STOP
```

Veja então que, quando dermos RUN/ENTER, neste programa aparece uma "?", que significa que o computador está esperando pelo valor da primeira variável (A).

Logo que digitarmos o valor de A e o ENTER (NEW LINE), aparece novamente uma outra "?" que é a espera do valor de B. Fazemos a mesma coisa e aí o micro pode resolver o nosso problema, "soltando" o valor de S.

Com isso, ao resolver um problema, bastará pressionar novamente RUN/ENTER, que a mesma fórmula e o mesmo programa estarão prontos para serem usados na solução de outro problema.

Lembre-se: INPUT — esta instrução faz com que a execução do programa pare, e o micro fique a espera de valores de variáveis que o resolvam.

O INPUT deve ser seguido das letras que indicam as variáveis esperadas (que devem entrar no computador).

Outro exemplo:

* Desejamos fazer um programa para calcular a resistência equivalente à associação de resistores R1, R2 e R3.

A fórmula é:

$1/R = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3$

Passando para o Basic:

R = 1/((1/R1) + (1/R2) + (1/R3))

Escrevendo o programa temos:

```
10 INPUT R1
20 INPUT R2
30 INPUT R3
40 R = 1/((1/R1) + (1/R2) + (1/R3))
50 PRINT R
60 STOP
```

Quando digitarmos RUN/ENTER (NEW LINE), aparecerá a primeira interrogação (?) que nos pede o valor de R1, logo depois de darmos o valor de

R1 e RUN/ENTER, aparece a segunda "?". Do mesmo modo, damos R2 e R3, quando então o problema é resolvido e temos a resposta pela instrução PRINT R.

A instrução INPUT pode ser simplificada no programa acima, com a solicitação dos três dados (R1, R2 e R3) de uma só vez. Bastará que eles sejam separados por vírgulas:

1Ø INPUT R1, R2, R3

Devemos então digitar os valores de R1, R2 e R3 também separados por vírgulas:

Exemplo: 12, 15, 30

Depois, é só digitar RUN/ENTER. (Experimente!)

Até agora, ainda não tivemos a oportunidade de exercitar esta instrução e a estruturação propriamente de programas. Na próxima lição, trabalharemos também com as funções na realização de programas didáticos, simples, porém úteis. Até lá, mas se você já tem certa prática com seu micro, veja nossos programas.

Programa 1 — Resolução de equações do segundo grau (para micros da linha Apple, TRS80, ZX Spectrum e o MC1000)

Este programa permite resolver equações do segundo grau. Ao rodá-lo, ele "pede", pela instrução INPUT, os coeficientes da equação. Por exemplo: $2x^2 + 3x + 5$ tem por coeficientes A = 2, B = 3 e C = 5. Rodando o programa, ele inclusive detetа o caso de $\Delta = 0$, quando a equação tem duas raízes de mesmo valor. O caso em que $\Delta < 0$ também é detetado, quando a equação não tem raízes reais.

```
10 REM EQUACAO DE SEGUNDO G
RAU PARA APPLE, MC 1000, TR
S 80, ZX SPECTRUM
20 PRINT " EQUACAO DE SEGUN
DO GRAU ": PRINT
30 PRINT " DIGITE OS COEFIC
IENTES DE A, B, C : "
40 INPUT" A = ";A: INPUT" B
 = ";B: INPUT " C = ";C
50 LET D= B[2-4*A*C: IF D <
 0 THEN GOTO 90
60 LET X1=(-B+SQR(D))/(2*A)
: LET X2=(-B-SQR(D))/(2*A)
70 PRINT " AS RAIZES SAO: "
: PRINT " X' = ";X1: PRINT
" X'' = ";X2
80 GOTO 20
90 PRINT " DELTA = "; D ;"
A EQUACAO NAO TEM RAIZES RE
AIS. "
100 GOTO 20
```

Programa 2 — Senóides (para micros da linha Sinclair ZX81)

Com este programa, o leitor pode visualizar, na tela do seu televisor, uma senóide. A amplitude deve ser dada entre -21 e 21, quando solicitada pela INPUT A. O número de períodos (ciclos) deve ser dado de acordo com os ciclos que devemos visualizar.

```
10 REM SENOIDES PARA A LINH
A SINCLAIR ZX 81
15 LET Z = 0
20 PRINT AT 21, 0; "AMPLITU
DE ( -21 A 21 ) ? ";
30 INPUT A
40 IF A < -21 OR A > 21 THE
N GOTO 20
50 PRINT AT 21, 0; " NUMERO
 DE PERIODOS ?      ";
60 INPUT P
70 FOR X = 0 TO 2*P*PI STEP
 P/10
80 LET Y = 22+A*SIN X
90 PLOT Y, Z
100 LET Z= Z+1
110 NEXT X
120 GOTO 20
```


Cursos Práticos

RÁDIO-TELEVISÃO ELETRÔNICA DIGITAL

POR FREQÜÊNCIA

Ministrados por professores com ampla experiência no ensino técnico profissional. Aulas duas vezes por semana, à noite ou somente aos sábados, no período diurno.

Fornecemos todo o material para estudo e treinamento (apostilas, kits para montagens, rádios, televisores, painéis analógicos e digitais, multímetros, geradores de RF, osciloscópios, pesquisadores de sinais, geradores de barras coloridas, etc.

Visite-nos, assista aulas sem compromisso e comprove a eficiência do nosso sistema de ensino.

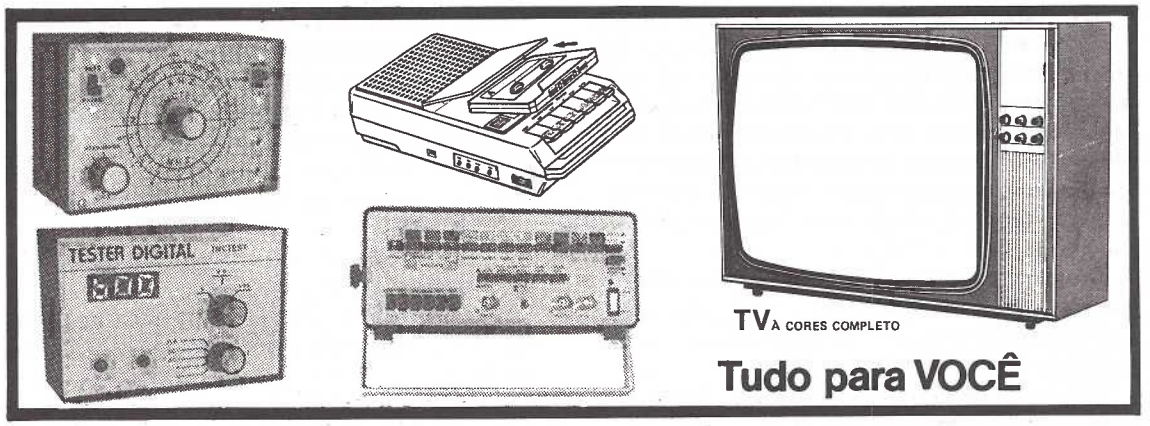
Infs. na **ESCOLA ATLAS DE RÁDIO E TELEVISÃO**
AV. RANGEL PESTANA, 2224 — BRÁS
FONE: 292-8062 — SP

MATRÍCULAS ABERTAS

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: _____

SINC-SOUND

Uma interface de som para micros da linha Sinclair

Marcos Hideto Mori

Seu micro não tem som? Não desanime pensando em investir muito dinheiro num modelo mais moderno, de alto custo: monte esta interface e coloque muitos recursos sonoros em seu micro!

Os possuidores de micros da linha Sinclair (TK82, TK83, TK85 e CP200) notam, desde o início, a falta de alguns recursos que estas máquinas apresentam! Qual não seria a satisfação de ouvir seu micro executar uma das melodias de Bach ou Mozart? Ou, que tal incrementar seus jogos com tiros de lasers e outras armas espaciais, explosões, sirenes e uma infinidade de efeitos que você mesmo pode criar?

O que propomos neste artigo é justamente solucionar este problema, adicionando um recurso nos micros da linha Sinclair que vai agradar a maioria dos usuários: SOM!

Os micros da linha Sinclair utilizam como base o microprocessador Z80. (figura 1)

O Z80 apresenta três tipos distintos de barramento: dados, endereço e controle. O barramento de dados é formado por 8 linhas (D0 a D7), por onde circulam os dados com que o microprocessador ou CPU (unidade central de processamento) trabalha. O barramento de endereços compreende 16 linhas (A0 a A15) das quais apenas 8 (A0 a A7) são utilizadas para endereçar periféricos.

Temos ainda o barramento de controle, que é subdividido em 3: controle da via da CPU ($\overline{BUSRQ}$ e $\overline{BUSAK}$); controle da CPU ($\overline{HALT}$, $\overline{WAIT}$, $\overline{INT}$, $\overline{NMI}$ e $\overline{RESET}$) e o controle do sistema ($\overline{M1}$, $\overline{MREQ}$, $\overline{IORQ}$, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$ e $\overline{RFSH}$).

Todas estas linhas estão eletricamente ligadas aos pinos correspondentes do Z80 e são disponíveis no conector traseiro de seu micro. (figura 2)

Dentre as várias instruções em linguagem de máquina do Z80, a que irá nos interessar é a instrução de saída OUT n, A

onde: n = número do canal do periférico (0 a 255);
A = registro A ou acumulador (contém o dado de saída).

Toda vez que a CPU encontra uma instrução deste tipo, o conteúdo, em binário, do acumulador é posto no barramento de dados, a metade inferior do barramento de endereços (A0 a A7) recebe o número do canal do periférico a ser ativado (0,255) e as linhas de controle $\overline{IORQ}$ e $\overline{WR}$ vão simultaneamente a nível zero, indicando que vai haver uma saída de dados.

Tendo estas informações, poderemos passar à análise do funcionamento do SINC-SOUND.

FUNCIONAMENTO

Na figura 3 temos o diagrama em blocos da interface.

O primeiro bloco consiste no nosso decodificador. Sua utilização é necessária, pois existem 256 canais de periféricos (0 a 255) e, como trabalha-

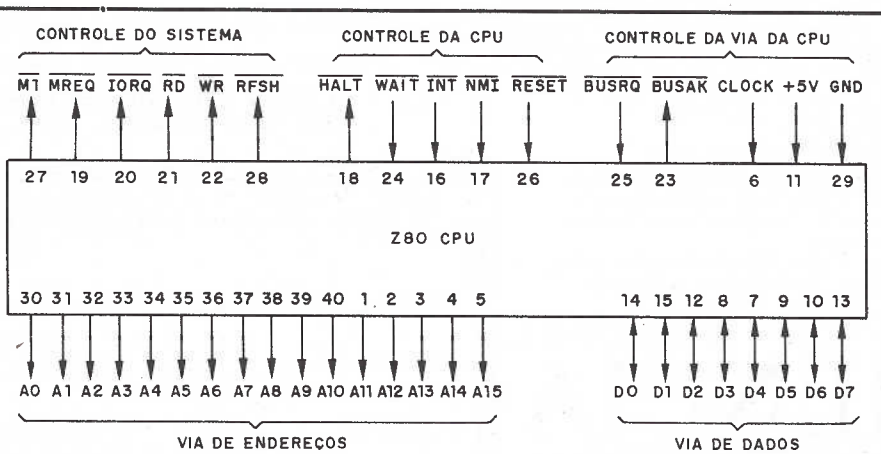
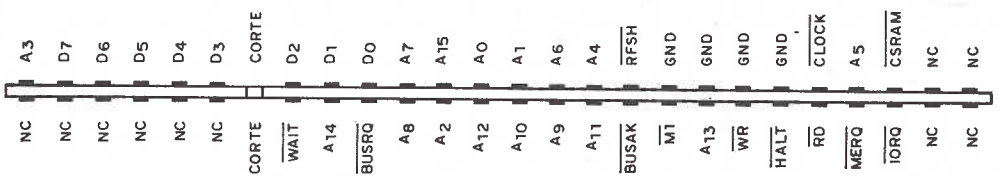
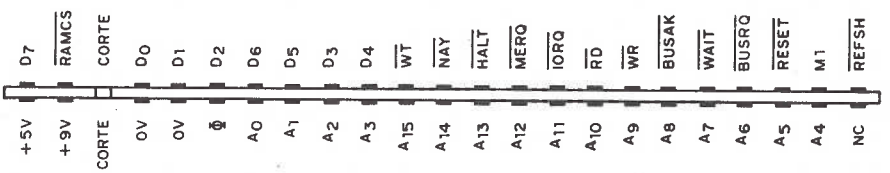


Figura 1



PINAGEM DO CONECTOR DO CP200



PINAGEM DO CONECTOR DO TK85

Figura 2

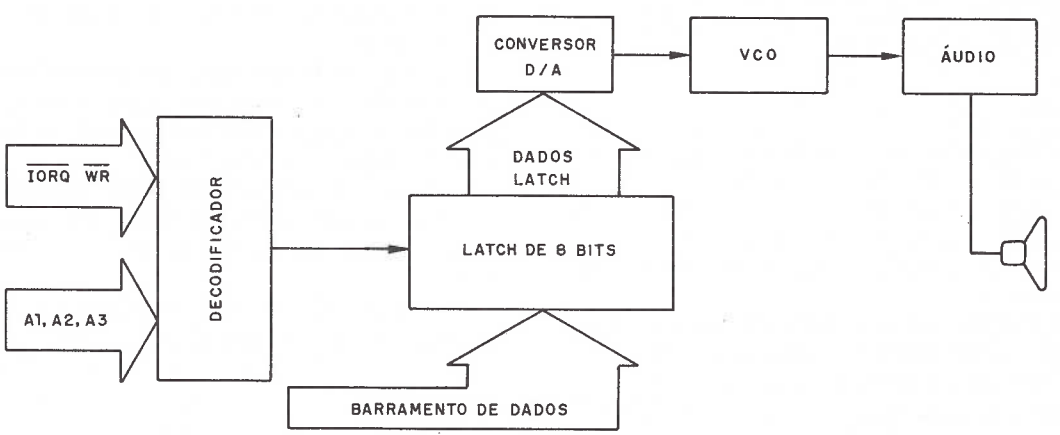


Figura 3

mos com apenas um canal, o decodificador deve acessar a interface somente por este canal em particular.

O decodificador utilizado foi um típico 3 X 8, o 74LS138. (figura 4).

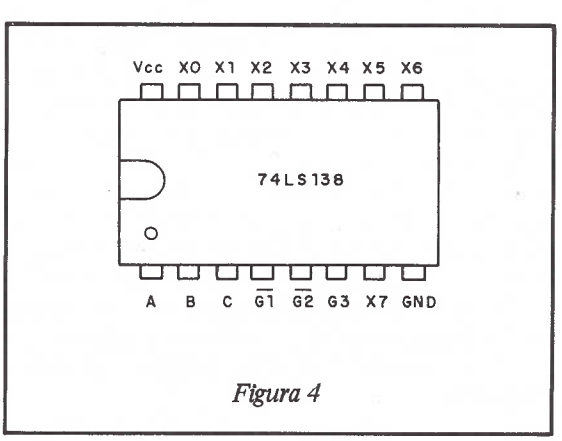


Figura 4

Os pinos de controle $\overline{G1}$, $\overline{G2}$ e G3 liberam a pastilha somente quando $\overline{G1} = 0$, $\overline{G2} = 0$ e $G3 = 1$; estando a pastilha liberada, o dado, em binário, de 3 bits é aplicado às entradas A, B e C, sendo decodificado, quando então teremos o seu equivalente, em decimal, nas saídas X0 a X7.

A tabela desse decodificador é mostrada na figura 5.

Os micros da linha Sinclair apresentam um inconveniente quanto aos canais de periféricos usados: não podemos acessar todos os 256 canais de periféricos disponíveis, sendo que só os canais pares de 0 a 64 podem ser usados. Caso acessássemos canais ímpares, como 1, 5, 9, 13 ... e acima de 64, o micro entraria em "crash" e o jeito seria desligar a alimentação, repetindo a operação.

Para sanar esse problema, podemos decodificar as linhas A1, A2 e A3, não decodificando a linha A0. Dessa forma, forçamos o decodificador a acessar somente os números pares de 0 a 12, uma vez que

Controle			Entrada de seleção			Linhas selecionadas							
$\overline{G1}$	$\overline{G2}$	G3	C	B	A	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
x	x	0	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

x = irrelevante (tanto 0 quanto 1).

Figura 5

o canal 14 não deve ser usado, pois os canais 254 e 255 são utilizados pelo micro para enviar dados ao gravador. Note:

Canal em decimal	Canal em binário							
14	0	0	0	0	1	1	1	0
254	1	1	1	1	1	1	1	0
255	1	1	1	1	1	1	1	1
	A_7	A_6	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0

Tanto no canal 14 como no 254 ou 255, A1, A2 e A3 são iguais a 1, portanto não há meio do decodificador diferenciar quaisquer dos três canais. Poderíamos solucionar este problema ligando A7, através de um inversor, a G3.

Toda vez que A7 = 1 (no caso 254 e 255), o decodificador ficaria desabilitado, porém isso nos custaria um inversor a mais, o que não é conveniente para o projeto.

O bloco seguinte é o latch, formado pelo CI 74LS273, que nada mais é do que 8 flip-flops tipo D (data) com clock comum sensível à borda de subida.

O clock é então ligado a uma das saídas do 74LS138 através de jumpers para seleção do pórtico desejado.

Suponhamos então que a saída X3 esteja ligada ao clock do 74LS273. Quando dermos um OUT 6,A, a saída X3 sofrerá uma transição de 1-0-1, fazendo com que o latch armazene o dado contido no acumulador que foi transferido ao barramento de dados. O dado armazenado é então aplicado a um conversor digital/analógico, do tipo R/2R (R1 a R15), que converterá o dado binário em um nível de tensão proporcional em sua saída.

Esse referencial de tensão é aplicado a um VCO (oscilador controlado por tensão), que irá oscilar com uma frequência proporcional à tensão de entrada. O circuito integrado utilizado na função de VCO é o 4046, um PLL (phase locked loop) da família CMOS.

No bloco do VCO temos dois potenciômetros que determinam a frequência de oscilação, o que possibilita a cobertura de toda a faixa de áudio, obtendo efeitos surpreendentes.

A chave CH1 tem por função dar um efeito de envelope ao som produzido, fazendo-o crescer e decrescer mais lentamente em frequência, através de C1.

O último bloco é a saída de áudio formada por um transistor BD135 que excita um alto-falante.

Neste bloco temos TP1, que controla o volume.

MONTAGEM

A montagem deve ser feita com cuidado, pois existem trilhas na placa de circuito impresso muito próximas. Recomenda-se utilizar, para a confecção das trilhas mais finas, fita adesiva para circuito impresso tipo graph-line, de 0,5mm.

Na figura 6 temos o circuito completo do aparelho e na figura 7 a placa de circuito impresso.

Para a seleção dos canais de saída (CH out) foram utilizadas chaves paralelas num conjunto miniatura tipo DIP-SWITCH, porém, se o leitor quiser, poderá soldar no local um soquete de 16 pinos, interligando os pontos do soquete com jumpers, conforme mostra a figura 8.

A fonte de alimentação é aproveitada do próprio micro, já que o consumo de corrente do aparelho é bastante baixo. Esta alimentação será retirada do soquete traseiro do micro (+5V e GND).

Os resistores usados no conversor D/A devem ser de baixa tolerância (1 a 5%) para garantir que as notas geradas realmente estejam em escala crescente.

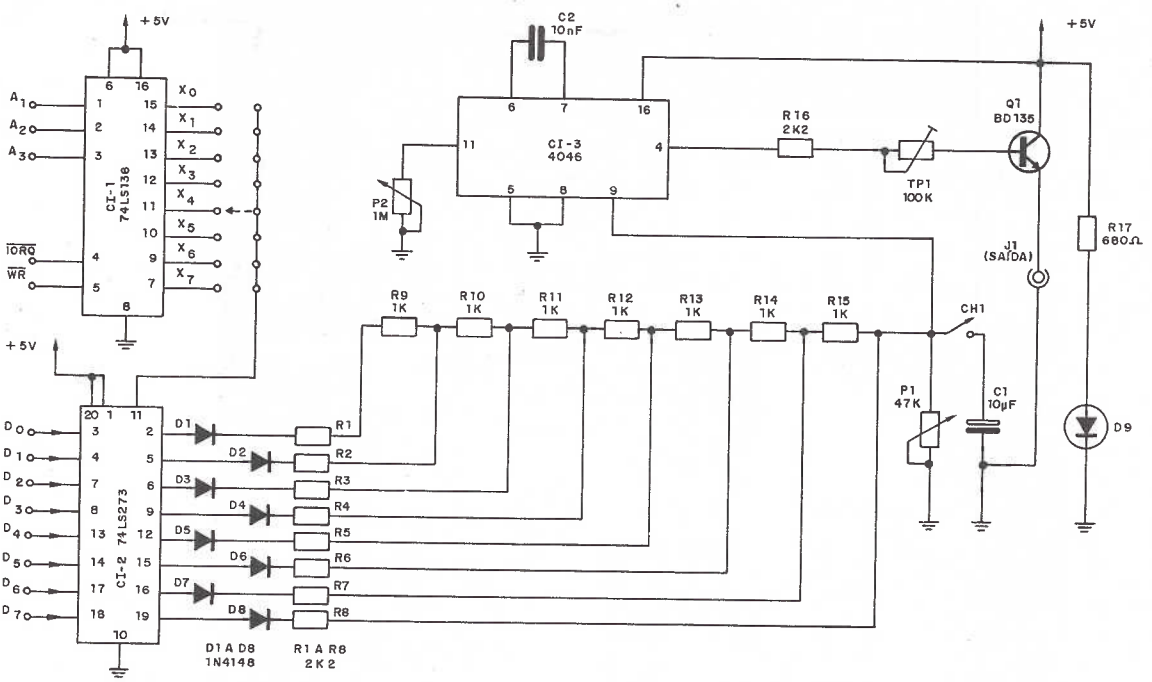


Figura 6

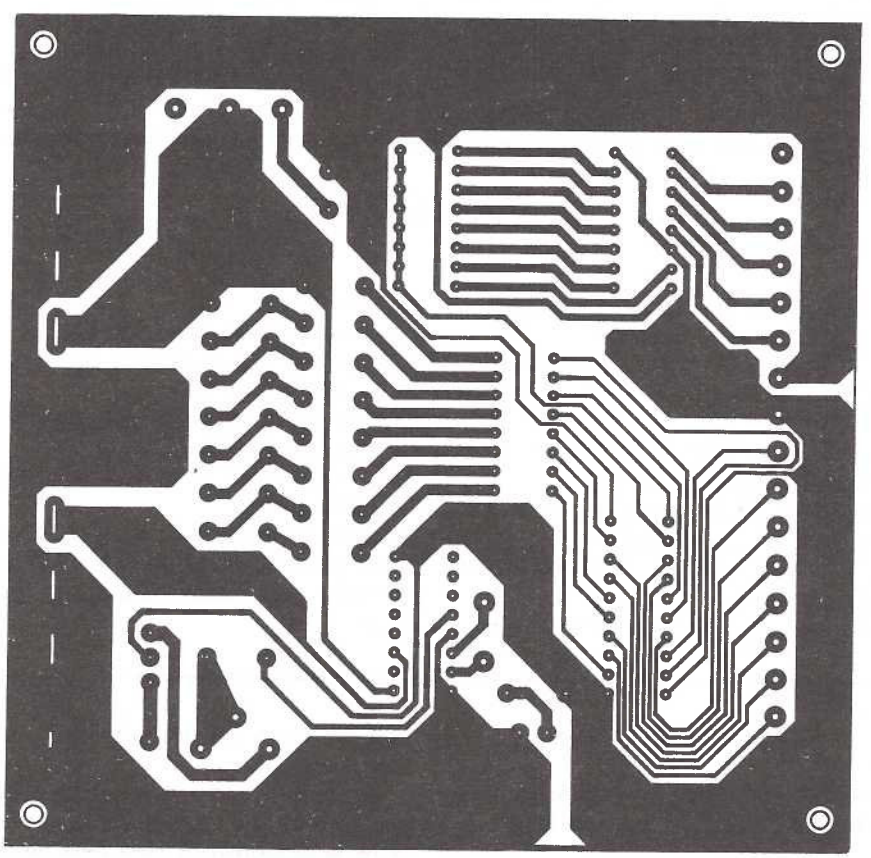


Figura 7

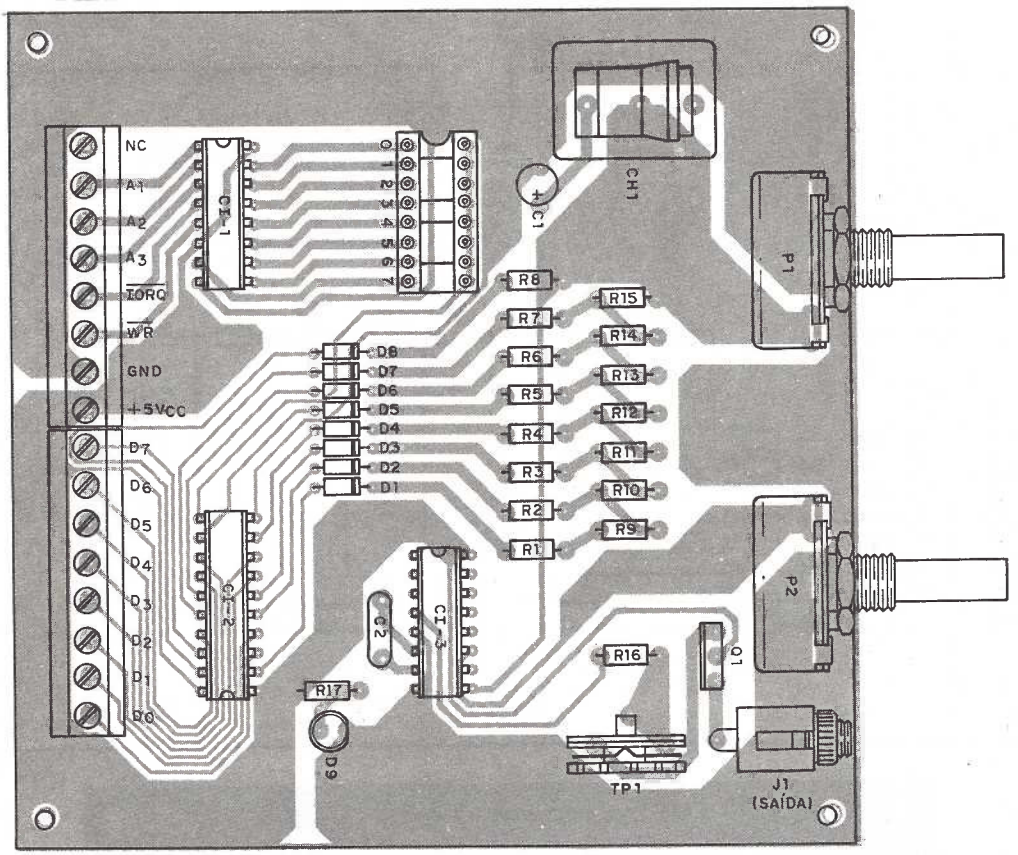


Figura 7

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 74LS138 (1 of 8 decoder/demultiplexer)
CI-2 – 74LS273 (octal D flip-flop)
CI-3 – 4046 (micropower phase locked loop)
Q1 – BD135, BD137, BD139 – transistor NPN de potência
D1 a D8 – diodos 1N4148
D9 – led vermelho, comum
R1 a R8 e R16 – 2k2 X 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, vermelho)
R9 a R15 – 1k X 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)
R17 – 680 ohms X 1/8W – resistor (azul, cinza, marrom)
P1 – potenciômetro linear de 47k
P2 – potenciômetro linear de 1M
TP1 – trim-pot de 100k
C1 – capacitor eletrolítico de 10μF X 16V
C2 – capacitor de poliéster de 10nF
CH1 – interruptor simples (liga-desliga)
J1 – jaque fêmea
Diversos: alto-falante de 8 ohms, soquete de 16 pinos, placa de circuito impresso, 2 conectores em barras para placas, cabo de 16 veias paralelas, etc.

TESTE E USO

Tendo o aparelho montado e conferido, com o micro e a interface desligados, devemos fazer a interligação.

Obs.: Cuidado extremo deve ser tomado ao se encaixar qualquer periférico ou interface no micro, pois um curto em qualquer uma das linhas pode inutilizar o Z80.

Ao ligar o micro, a interface poderá emitir algum som. Se isso acontecer, não se preocupe. Ajuste os potenciômetros para uma posição central e depois digite o software que fará a interface funcionar.

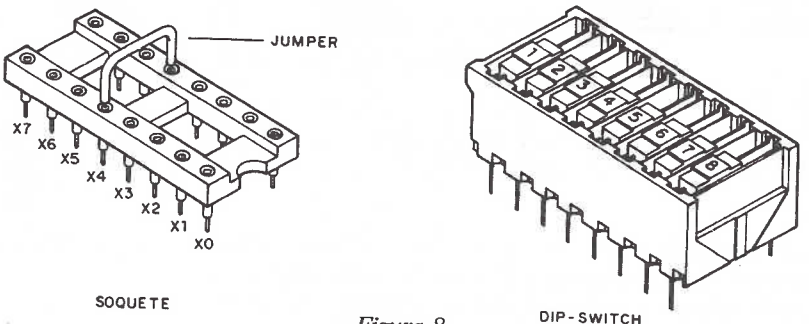


Figura 8

O PROGRAMA

Digite uma linha REM com cinco caracteres quaisquer e, após, dê os POKES correspondentes:

1 REM XXXXX	(ENTER)	
POKE 1651Ø,Ø	(ENTER)	determina o número da primeira linha do BASIC
POKE 16514,62	(ENTER)	LD A, x carrega o acumulador com x
POKE 16515,x	(ENTER)	x = número correspondente à nota (0 a 255)
POKE 16516,211	(ENTER)	OUT y, A dá saída do dado contido no acumulador no canal y
POKE 16517,y	(ENTER)	y = canal de saída (0 a 255)
POKE 16518,2Ø1	(ENTER)	RET retorna ao BASIC

Note que a linha que você havia digitado tem agora o número 0 e, após REM, uma série de caracteres. Esses caracteres correspondem ao programa em ASSEMBLER.

Dê agora o comando: RAND USR 16514 (ENTER).

Instantaneamente, a interface deverá emitir uma nota que dependerá da posição dos potenciômetros de ajuste de frequência (P1 e P2) e do conteúdo do endereço 16515. Portanto, para se alterar a frequência do som emitido, devemos "POKAR", no endereço 16515, valores que vão de 0 a 255 e, em seguida, executar a rotina com RAND USR 16514.

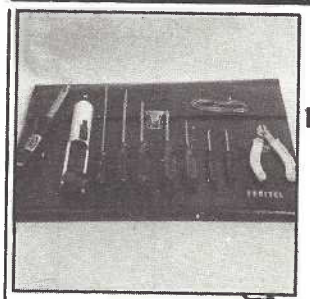
Para que a interface pare de emitir som, devemos "POKAR", em 16515, o valor 0, executar a rotina e ajustar, em P1 e P2, um ponto em que não haja som. Dessa forma, sempre que carregarmos o acumulador com 0 e executarmos a rotina, o som será interrompido.

Canal de saída (OUT n,A)	Ponto do soquete
n = 0	X0
n = 2	X1
n = 4	X2
n = 6	X3
n = 8	X4
n = 10	X5
n = 12	X6
n = 14	X7

Tabela 1

Note que utilizamos o canal nº 8, portanto devemos jumpear a saída X4 no pino correspondente do soquete. Caso o leitor queira usar outro canal, apresentamos a tabela 1.

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$ 75.000
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

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.

O leitor já comprou seu microcomputador? Se o leitor está pensando nisso, ou já tem seu micro, é hora de pensar numa localização séria para ele. De fato, como estamos entrando firmes na informática, as aplicações que ele terá não se limitarão à "rodagem" de simples programas. Para a ligação de interfaces, como a que já publicamos, e outras coisas que virão, será preciso pensar num local próprio. Assim, os leitores já devem pensar numa nova espécie de acessório para sua oficina eletrônica: a bancada do microcomputador que, ao lado da bancada de montagens eletrônicas, completará suas atividades.

Ao projetar esta bancada, pense sobretudo em termos de segurança e versatilidade: uma boa proteção para a alimentação, consistindo num disjuntor ou caixa de fusíveis, um indicador de que o sistema está ligado e muito conforto para trabalhar.

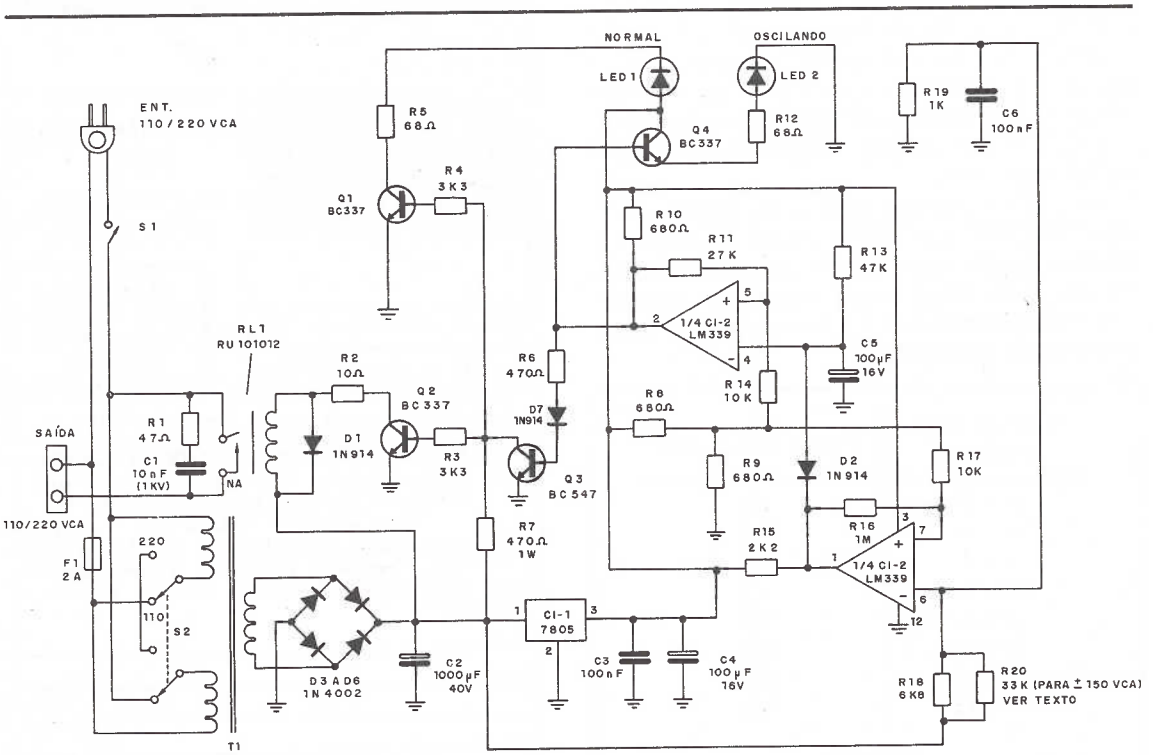


Figura 1

PROTEÇÃO CONTRA OSCILAÇÃO DA REDE

O circuito apresentado detecta variações da tensão da rede de alimentação de 130 a 170V, protegendo aparelhos eletrodomésticos sensíveis, tais como aparelhos de som, televisores, etc.

O projeto é apresentado pelo leitor SÉRGIO DE SOUZA CHIVA, de São Paulo-SP, e se baseia em comparadores de tensão feitos com amplificadores operacionais. (figura 1)

Temos então um amplificador operacional funcionando como comparador de tensão, um regulador de tensão e quatro transistores comuns.

Quando S1 é acionado, T1 fornece alimentação para o circuito e nesse momento C5, ligado ao pino 4 (inversor) de CI-2, começa a se carregar.

Quando o pino 4 chega a uma tensão mais alta que a do pino 5 de CI-2, o pino 2 passa do estado anterior (HI) para (LO), polarizando então Q1 e Q2.

Quando Q1 é polarizado, RL1 fecha seus contactos, dando condição de alimentação ao aparelho protegido, ligado em sua saída. Q2, quando polarizado, aciona o led 1, indicando o funcionamento normal do aparelho.

Se, por qualquer motivo, a tensão da rede local se elevar, teremos uma referência maior no pino 6 (inversor) de CI-2, o que levará o pino 1 ao nível LO. Em nível LO, este pino fará com que C5 se descarregue através de D2, passando então o pino 4 (inversor) de CI-2 a ter um nível mais baixo de tensão em relação ao pino 5. Nessa condição, o pino 2 tem seu estado alterado de LO para HI, polarizando Q3 e Q4. Q3, estando polarizado, impede que Q2 e Q1 conduzam, assim, o relê desatraca, desligando o aparelho ligado à saída do circuito.

Q4 sinaliza, através do led 2, a oscilação ou anormalidade da rede.

Obs.: através de R20, com o auxílio de um estabilizador de tensão regulável, pode-se obter a tensão de desligamento desejada. Os resistores são de 1/8W (menos R7) e o transformador tem secundário de 12V.

FONTE REGULADA COM O LM317

O LM317T é um circuito integrado regulador de tensão da National, que pode fornecer correntes de até 1,5A na faixa de 1,2 a 25V.

O leitor REINALDO BITENCOURT NASCIMENTO, de Ribeira do Pombal – BA, nos manda um circuito interessante de aplicação para este integrado.

O circuito integrado deve ser montado num bom dissipador de calor.

Conforme podemos ver pelo circuito, nos pontos A e B temos a possibilidade de ligação de elementos externos que determinarão a tensão de saída do circuito. (figura 2)

Uma primeira possibilidade consiste na simples ligação de um potenciômetro de 4k7, conforme mostra a figura 3, caso em que obtemos uma fonte regulável de 1,2 a 25V. Um voltímetro deve então ser ligado na saída para monitoração da tensão.

Outra possibilidade, mostrada na figura 4, consiste na montagem de um jogo de trim-pots pré-regulados para as tensões normalmente usadas e uma chave comutadora.

O transformador usado tem secundário de 20V e corrente de 1,5A. Os eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 35V e quanto maiores forem, melhor será a filtragem.

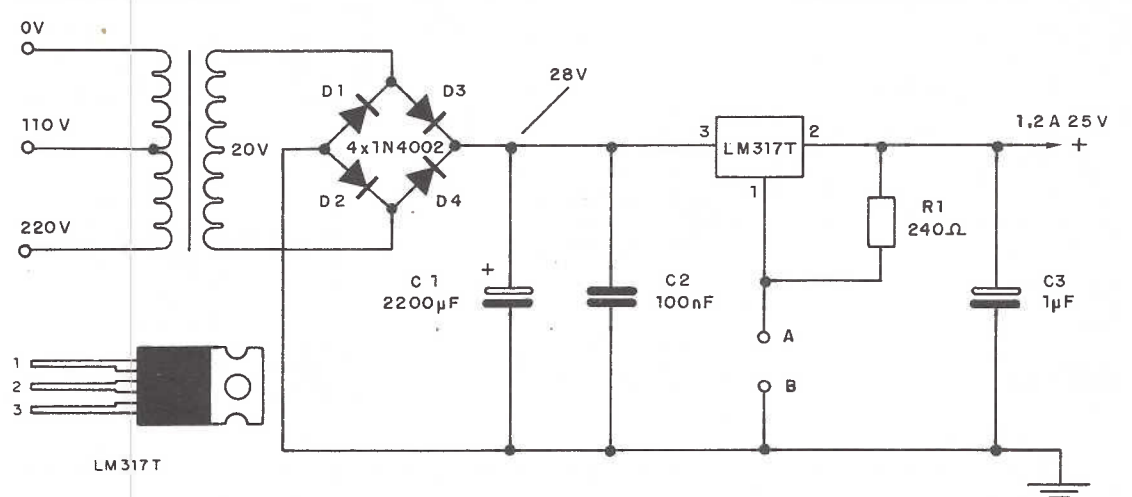


Figura 2

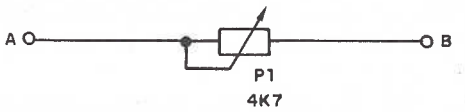


Figura 3

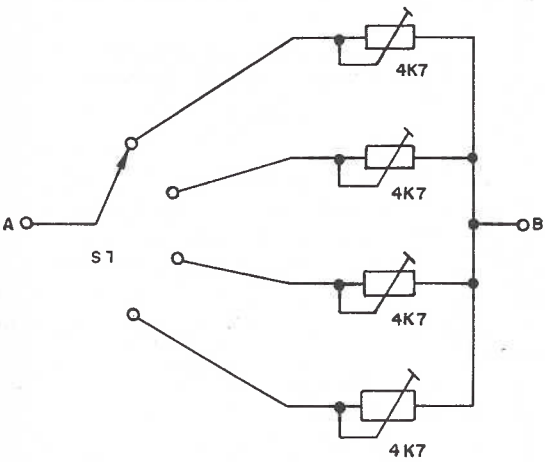


Figura 4

DESPERTADOR SOLAR

Este circuito de despertador solar aciona um oscilador quando a claridade ambiente atinge certo nível. O projeto é do leitor GILBERTO ZINATO, de Ponte Nova – MG, e pode funcionar tanto com tensões de 6 como de 12 Volts. (figura 5)

Conforme podemos ver pelo diagrama, temos duas etapas: a primeira é formada pelo circuito de acionamento e tem por base dois transistores e um LDR, que deve ser colocado de modo a receber a luz do nascer do sol.

O potenciômetro P2 permite ajustar o ponto de disparo do circuito.

Com o disparo, o relê aciona uma sirene, que tem por base um integrado 555.

A frequência do som produzido é ajustada em P1. Para se obter maior potência de áudio é usado um transistor de potência. Para tensões de alimentação de 6V pode ser usado o BD135, mas para tensões de 12V recomenda-se a utilização do TIP41 ou 2N3055, o qual deve ser dotado de um radiador de calor.

Na condição de espera, o consumo de corrente é bastante baixo, o que permite a utilização de pilhas, mesmo que o aparelho tenha de ficar ligado a noite toda.

DESAFIO DE NERVOS

Este jogo é indicado aos leitores que gostam de dar (e tomar) choques! A sugestão é enviada pelo leitor JOSÉ CESAR FAGNANI, de Mirandópolis – SP, e é muito simples. (figura 6)

O jogo consiste em se tentar passar a argola sem esbarrar no arame tortuoso. Se houver contacto, o transformador gerará, a partir da pilha, um pulso de alta tensão (porém inofensivo).

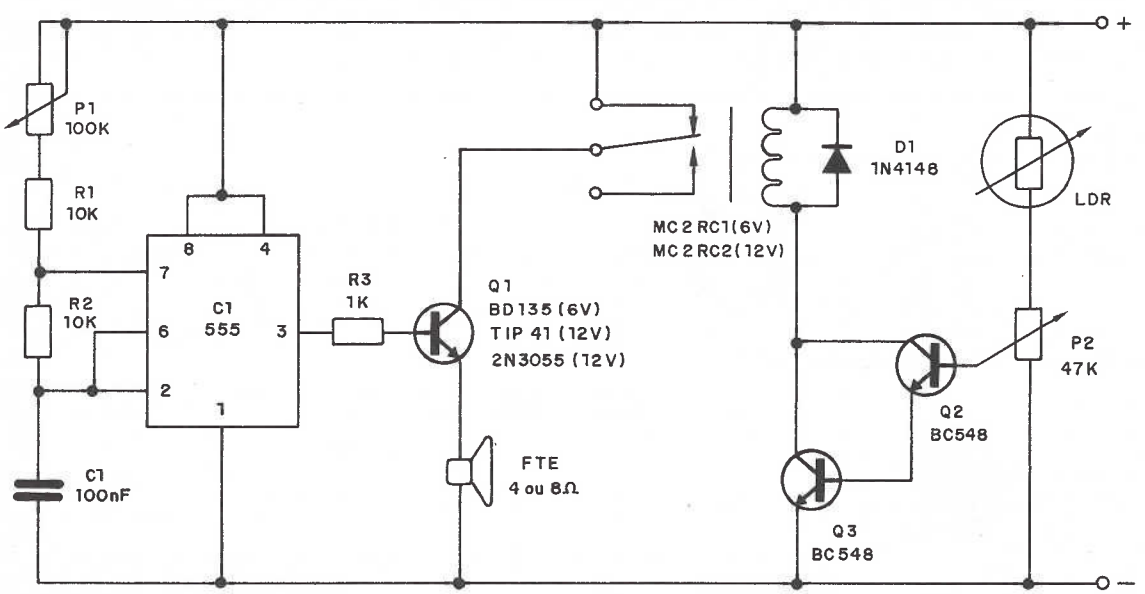


Figura 5

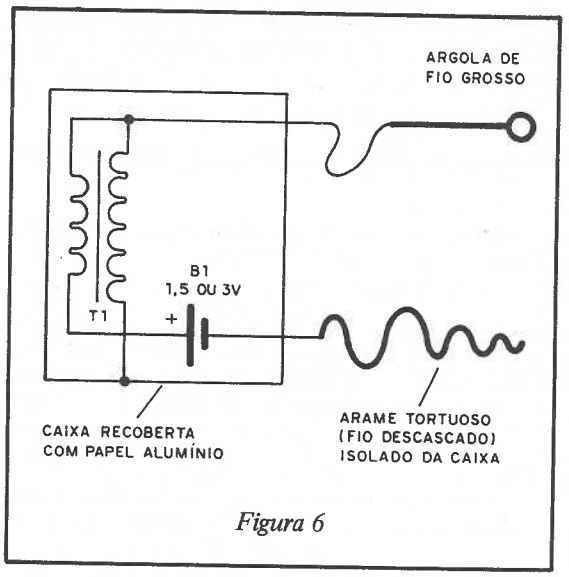


Figura 6

O transformador pode ser do tipo de saída, com primário de 1 000 a 2 000 ohms e secundário de 8 ohms, ou mesmo um transformador de alimentação, com primário de 110V e secundário de 6, 9 ou 12V e corrente da ordem de 100mA. A fonte pode ser formada por uma ou duas pilhas médias ou grandes.

CURSOS DINÂMICOS

ELETRÔNICA DE VIDEOGAMES
— Teoria e Manutenção
Cr$ 42.000 - mais despesas postais

MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES
Cr$ 34.500 mais despesas postais

ELETRÔNICA BÁSICA – TEORIA/PRÁTICA
Cr$ 20.000 mais despesas postais

RÁDIO – TÉCNICAS DE CONSERTOS
Com capítulos dedicado aos FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc.
Cr$ 24.000 mais despesas postais

TV A CORES – CONSERTOS
Com todos os problemas que ocorre na TV e as respectivas peças que provocam tais problemas.
Cr$ 18.000 mais despesas postais

TV BRANCO E PRETO – CONSERTOS
Você sabendo o defeito, imediatamente saberá quais as peças que devem ser trocadas.
Cr$ 16.000 mais despesas postais

SILK-SCREEN
Para você produzir circuitos impressos, adesivos, camisetas, chaveiros e muito mais com muitas ilustrações.
Cr$ 20.000 mais despesas postais

FOTOGRAFIA
Aprenda fotografar e revelar por apenas:
Cr$ 12.000 mais despesas postais – ou gratuitamente se o seu pedido dos cursos for acima de **Cr$ 68.000**

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

O preço da Saber Eletrônica sobe em OUTUBRO

Faça a sua assinatura até 15/8 e pague ainda o preço antigo.
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

BALCÃO DE EMPREGOS

A Associação Escola de Agrimensura de Araraquara mantém um Balcão de Empregos para seus técnicos em Eletrônica, Telecomunicações, Eletrotécnica, Edificações e Agrimensura, inclusive para seus Engenheiros Agrimensores, Civis e de Segurança no Trabalho.

Os empregadores que desejarem recrutar pessoal efetivo ou temporário nas áreas citadas, devem entrar em contato com a Escola de Agrimensura, pelo telefone (0162) 32-1748.

VEM AÍ A IV FETIN FEIRA TECNOLÓGICA DO INATEL

Nos dias 24, 25 e 26 de outubro de 1985 será realizada a IV FETIN, Feira Tecnológica do INATEL, de Santa Rita do Sapucaí (MG).

O INATEL, fundado em 1965, é um estabelecimento privado de ensino superior e pesquisa, pioneiro no setor das telecomunicações, ministrando o curso de Engenharia Elétrica (ênfase em Eletrônica e Telecomunicações), com duração de 5 anos, reconhecido pelo governo Federal.

Mais informações sobre a feira podem ser obtidas no próprio INATEL ou pelo telefone 631-1156 (DDD 035).

NOVA LANTERNA 4 EM 1 DA PHILIPS

Motoristas que se defrontam constantemente com o probelma da troca de pneus em estradas escuras, têm agora uma solução prática. A Philips do Brasil está lançando a lanterna 4 em 1, que conta com quatro características básicas: foco dirigido de longo alcance na parte superior, como uma lanterna comum; luz fluorescente na lateral do corpo, que improvisa uma luminária ambiente; pisca-alerta na parte superior com luz amarela intermitente, funcionando como sinalização de emergência; e possibilidade de funcionar tanto a pilha como ligada ao acendedor de cigarros, com um cabo de 4 metros. No caso do automóvel ou outro veículo não possuir acendedor, ela pode ser ligada diretamente à bateria, por meio de cabo com garras jacaré.

As aplicações desta lanterna vão além: ela pode ser usada em residências, camping, embarcações, fábricas e outros locais onde a iluminação de emergência é um fator de segurança indispensável. Moldada em plástico poliestireno e pesando apenas 570g, ela possui alça de nylon regulável e funciona em 9 volts (6 pilhas grandes) ou 12 volts (bateria).

A lanterna 4 em 1 pode ser encontrada em toda a rede de assistência técnica, oficinas e revendedores autorizados Philips em todo o país.

MULTIVOX – SEGURANÇA E CONFORTO PARA RESIDÊNCIA

Concentrando a função de vários aparelhos em um só, realizando diversas funções com recursos inéditos para facilitar as atividades domésticas, o KS Multivox foi desenvolvido pela Ericsson a partir do KS de uso comercial e seu primeiro objetivo era atender uma lacuna existente nas grandes empresas.

Atualmente, o Multivox está sendo um dos aparelhos mais procurados para residências e edifícios residenciais de grande porte, por oferecer inúmeras facilidades para o lar, atender as necessidades de conforto e funcionalidade exigidas pelos moradores, e até por uma questão de segurança.

O KS Multivox é um aparelho telefônico dotado de um sistema de comunicação que pode ligar e desligar aparelhos de som, TV, vídeo-cassete, acender e apagar luzes internas e externas, e também acionar máquinas de lavar. Capacitado a selecionar linhas telefônicas internas, o Multivox conta com componentes de alta durabilidade, como os usados em centrais públicas.

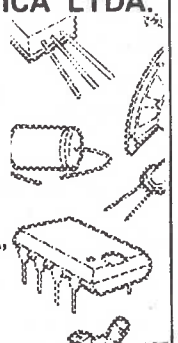
POLITRÔNICA

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-155
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....

NOME/AMIGO:.....
END.:..... SA-155
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....

7 caixas acústicas para você montar

Newton C. Braga

Conforme prometido na Revista Nº 152, aqui damos uma série de excelentes projetos de caixas acústicas de alta fidelidade, com características que se adaptam perfeitamente aos amplificadores de 30 a 120 watts que então publicamos. Estas caixas foram desenvolvidas pela NOVIK e utilizam componentes e alto-falantes que podem ser conseguidos com facilidade em nosso comércio especializado.

A montagem de caixas acústicas, como muitos outros projetos que envolvem tanto trabalho eletrônico como de carpintaria, envolve problemas principalmente de obtenção de componentes. Neste caso, ainda temos o problema de um dimensionamento apropriado aos alto-falantes que são disponíveis no comércio. Por este motivo, ao pensarmos em caixas acústicas de qualidade para os amplificadores publicados na Revista Nº 152, só nos veio à mente uma solução: partir de um fabricante com experiência suficiente para desenvolver o melhor projeto e que, ao mesmo tempo, forneça os principais componentes, ou seja, os alto-falantes e divisores de frequência. Esta solução foi então trazida pelas caixas acústicas da Novik, que agora passamos a descrever.

Estas caixas se caracterizam por utilizarem o sistema D.O.S. (Duto Otimamente Sintonizado), em que o ar no duto se movimenta em fase com o alto-falante, permitindo assim uma acentuada melhora na reprodução dos graves, além de maior rendimento.

Com potências na faixa de 40 a 150 watts, elas não só servem para os amplificadores que citamos, como também para outros (mais e menos potentes), caso o leitor se interesse por este tipo de projeto.

De fato, lembramos que as caixas acústicas para um sistema de som devem ser especificadas para uma potência maior ou igual a de cada canal de seu amplificador. Assim, se você tem um amplificador de 100 watts (50 por canal), suas caixas devem ser de pelo menos 50 watts, cada uma. É claro que uma tolerância deve ser dada para maior garantia: uma caixa de 70 watts para cada canal seria razoável para este caso!

Levando então em conta a potência dos amplificadores, damos os seguintes modelos de caixas para o leitor montar:

Modelo	Potência (W)	Capacidade cúbica (litros)	Resposta de frequência (Hz)
Adagio 6''	40	13	110-19000
Compacto 8''	50	26	70-20000
Musicale 10''	70	37,6	80-19000
Compacto 8''	70	32	80-20000
Musicale 10''	100	43	80-20000
Clássico 12''	120	70	75-22500
Concerto 15''	150	98	60-20000

CONSTRUÇÃO DA CAIXA

Os modelos que damos de caixas acústicas são disponíveis em muitas lojas, já prontos, sem os alto-falantes. Mas, se o leitor quiser construir totalmente sua caixa, damos a seguir alguns conselhos importantes:

* A madeira usada deve ser o compensado de boa qualidade, com 7 a 9 camadas de laminados. Pode também ser usado o aglomerado de madeira de pequena porosidade. A espessura deve ser de 15mm para projetos de 6'' ou 8'' e de 20 a 25mm para os maiores.

* Os encaixes dos painéis podem ser chanfrados a 45° ou superpostos a 90°. Não há diferença acústica nos dois encaixes, mas com a versão de 45° podemos ter um acabamento melhor.

* A montagem deve ser iniciada pelas paredes laterais. Na versão em 90°, use parafusos, além da cola branca para madeira, para obter boa vedação e maior firmeza. Cuide para que não haja nenhum ponto de escapamento de ar.

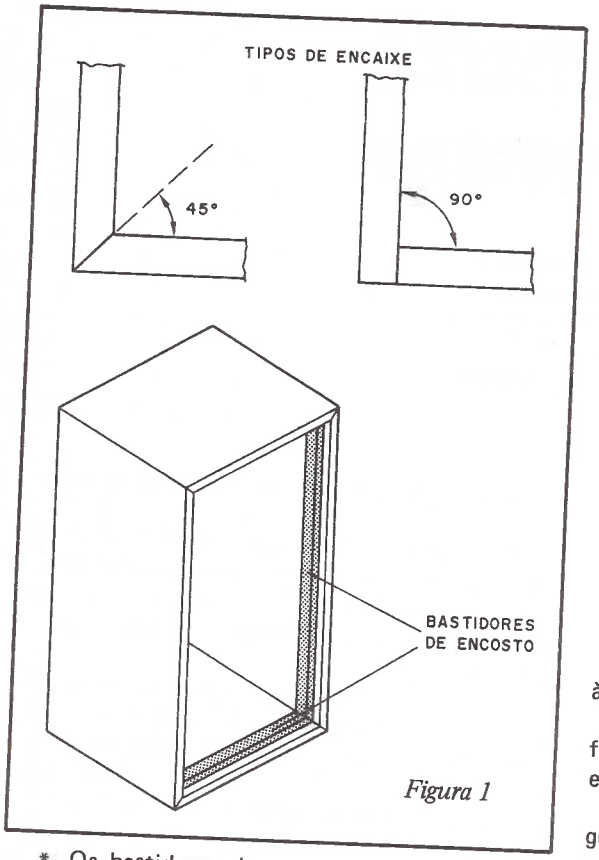


Figura 1

* Os bastidores de encosto são feitos com 4 sarrafos que são parafusados e colados firmemente na parte interna da abertura da caixa. Também deve ser feita a calafetagem com massa em toda a volta.

* Cortando o painel traseiro, faça a furação para o divisor conforme medidas dadas no final do artigo. O painel é parafusado firmemente e entre os parafusos não deve ficar distância menor que 150mm. Também devemos calafetar com massa a junção desta tampa com a caixa.

* Depois de cortar o painel frontal, faça os furos dos alto-falantes de acordo com a tabela no final do artigo. Não se esqueça do furo para o duto.

* Coloque o material absorvente (lã de rocha ou fibra de vidro ou ainda manta de algodão) com 5cm de espessura, forrando totalmente a caixa: paredes laterais e tampa traseira (fixe antes o divisor de frequência, já ligando três pedaços de fio paralelo polarizado, conforme mostra a figura 2).

O material absorvente pode ser mantido firme com grampos ou cola.

* O duto pode ser feito com tubo de papelão liso ou plástico, com a espessura aproximada de 2mm. Na tabela dada, ele deve ser cortado com a largura da letra T, se for de papelão. Enrolado, ele adquirirá o diâmetro interno indicado pela letra Q da mesma tabela. O duto deve ser colado no furo correspondente, ficando rente à superfície externa da caixa.

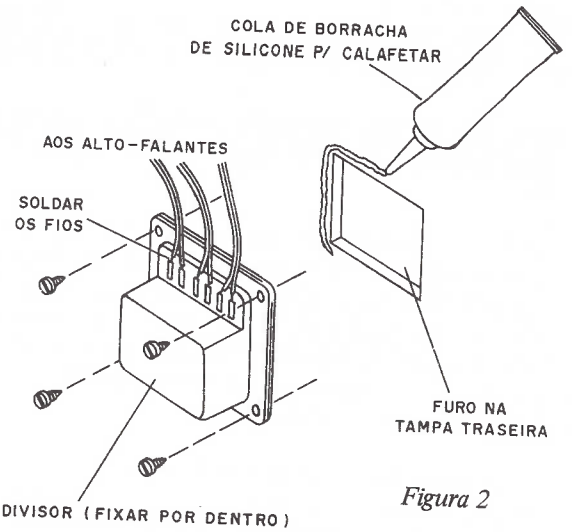


Figura 2

LIGAÇÕES ELÉTRICAS

De posse da caixa pronta, o leitor pode passar às ligações elétricas:

* Verifique, em primeiro lugar, se o divisor de frequência está firmemente colado na sua posição e bem calafetado.

* Identifique os fios de saída do divisor e ligue-os aos alto-falantes. Os fios devem ser soldados nos alto-falantes observando-se a sua polarização. (figura 3)

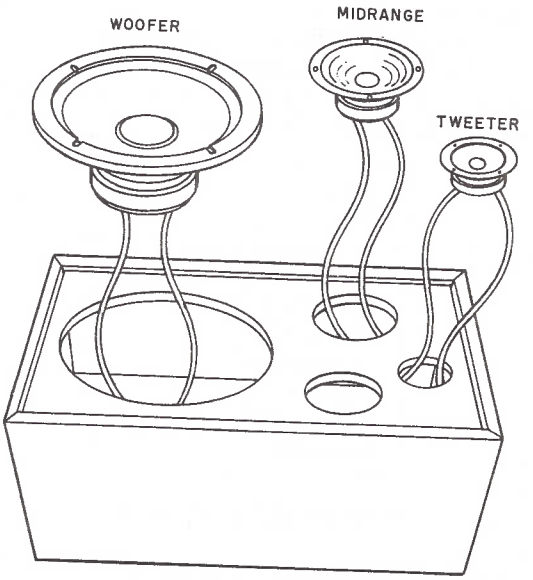
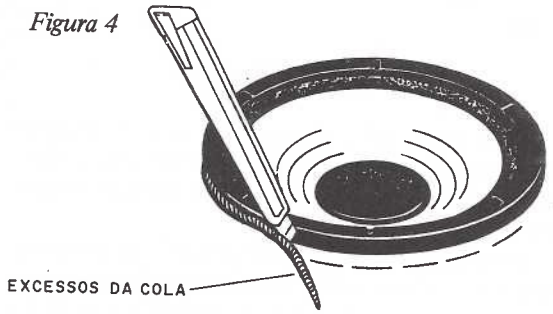


Figura 3

* Antes de fixar definitivamente os alto-falantes, você pode fazer um teste de funcionamento. Ligue a entrada do divisor na saída do amplificador, ligando-o com volume mínimo. **Atenção**: não aumente o volume de modo algum, pois fora da caixa os alto-falantes podem queimar!

Figura 4



* Verificado o funcionamento de todos os alto-falantes, passe cola de borracha de silicone em toda a volta do alto-falante e depois parafuse-o firmemente. Quando a cola secar, retire os excessos das bordas, cortando-os com uma faca ou canivete. (figura 4)

* Finalmente, calafete todos os alto-falantes para obter a vedação de qualquer entrada de ar.

Observe que a vedação é muito importante no desempenho de sua caixa. Qualquer entrada de ar pode prejudicar seu desempenho e até mesmo causar problemas para os alto-falantes.

ACABAMENTO

Sua caixa já está em condições de funcionar, mas você pode querer um acabamento que lhe dê uma aparência melhor, principalmente se ela vai ser usada em sua sala de estar. Uma possibilidade consiste em pintar o painel frontal com tinta preta fosca.

Outra possibilidade consiste em simplesmente passar verniz. Veja que, em função do acabamento, podem ser escolhidos alto-falantes Novik de cone preto ou de cone branco. A escolha é sua.

Também existe a possibilidade de se utilizar uma tela. Para isso deve ser feito um painel (moldura) com dimensões ligeiramente menores que a da caixa (para poder encaixar) e nele ser fixada a tela de tecido ortofônico.

E, para os leitores que quiserem um acabamento com cores mais vivas, existe uma possibilidade interessante. Aplica-se o OSMOCOLOR, que é um corante para madeira, disponível em diversas cores. A aplicação é direta, fazendo com que a madeira seja realmente tingida na cor desejada.

Podemos obter OSMOCOLOR nas seguintes cores: branco, cinza névoa, azul atlântico, verde floresta, amarelo taiúva, canela (marrom/amarelado), vermelho cedro e nogueira (escuro tendendo para preto).

A ESCOLHA DOS ALTO-FALANTES

Damos, a seguir, as opções de alto-falantes que podem ser usados nos diversos modelos de caixas sugeridos.

Adágio 6''

Woofer	Recomendado: 6PES Alternativa: 6FPA
Tweeter	Recomendado: NT1FE Alternativa: NT1F
Divisor	Recomendado: ND2BR
Impedância:	8 ohms

Compacto 8''

Woofer	Recomendado: 8PESW Alternativa: 8PES
Tweeter	Recomendado: NT1FE Alternativa: NT1F
Divisor	Recomendado: ND2BR
Impedância:	8 ohms

Musicale 10''

Woofer	Recomendado: 10PESW Alternativa: 10PES
Tweeter	Recomendado: NT1FE Alternativa: NT1F
Divisor	Recomendado: ND2BR
Impedância:	8 ohms

Compacto 8''

Woofer	Recomendado: WN8X Alternativas: WN8A, 8PESW, 8PES
Tweeter	Recomendado: NT1FS Alternativas: NT1FE, NT1F
Midrange	Recomendado: NM5S Alternativa: NM5E
Divisor	Recomendado: ND3BR
Impedância:	8 ohms

Musicale 10''

Woofer	Recomendado: WN10X Alternativas: WN10A, 10PESW, 10PES
Tweeter	Recomendado: NT1FS Alternativas: NT1FE, NT1F
Midrange	Recomendado: NM5S Alternativa: NM5E
Divisor	Recomendado: ND3BR
Impedância:	8 ohms

Clássico 12''

Woofer	Recomendado: WN12X Alternativas: WN12A, 12PESW
Tweeter	Recomendado: NT1FS Alternativa: NT1FE
Midrange	Recomendado: NM5S Alternativa: NM5E
Divisor	Recomendado: ND3BR
Impedância: 8 ohms	

Concerto 15"	
Woofer	Recomendado: WN15X
Tweeter	Recomendado: NT1FS Alternativa: NT1FE
Midrange	Recomendado: NM5S Alternativa: NM5E
Divisor	Recomendado: ND3BR
Impendância: 8 ohms	

DIMENSÕES

As dimensões de todas as partes das caixas sugeridas são mostradas na tabela 1.

A figura 5 mostra como são tomadas estas medidas.

CONCLUSÃO

Com estas caixas acústicas os leitores poderão ter, para os amplificadores sugeridos na revista 152, um som realmente a altura de suas exigências.

Estas caixas foram projetadas para alto-falantes NOVIK, de excelente qualidade, e amplamente testadas em câmara anecóica. Maiores informações sobre projetos de caixas ou uso alternativo de alto-falantes podem ser obtidas da NOVIK (Caixa Postal 7483 – São Paulo – SP).

Para Sistemas	Nº de Canais	Dimensões da Caixa			Centro do Furo do Woofer		Centro do Furo do Midrange		Centro do Furo do Tweeter		Centro do Furo do Duto		Centro do Furo do Divisor		Diâmetro do Woofer	Diâmetro do Midrange	Diâmetro do Tweeter	Diâmetro do Duto	Furo do Divisor		Profundidade do Duto
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Adagio 6"	2	220	390	155	110	150	–	–	313	110	35	60	120	110	147	–	76	51	80	70	50
Compacto 8"	2	270	500	195	135	170	–	–	370	135	35	90	120	135	185	–	76	51	80	70	75
Compacto 8"	3	300	510	210	150	170	357	66	71	62	312	103	120	150	185	122	76	76	80	70	50
Musicale 10"	2	328	510	225	164	177	–	–	404	164	50	120	120	164	233	–	76	76	80	70	125
Musicale 10"	3	320	590	235	160	140	375	77	100	44	375	82	120	160	233	122	76	76	80	70	80
Clássico 12"	3	370	650	290	185	170	425	80	87	43	425	85	120	185	280	122	76	102	80	70	80
Concerto 15"	3	420	735	325	210	210	525	92	66	63	525	95	120	210	352	122	76	127	80	70	150

Obs.: Dimensões em milímetros (mm).

Tabela 1

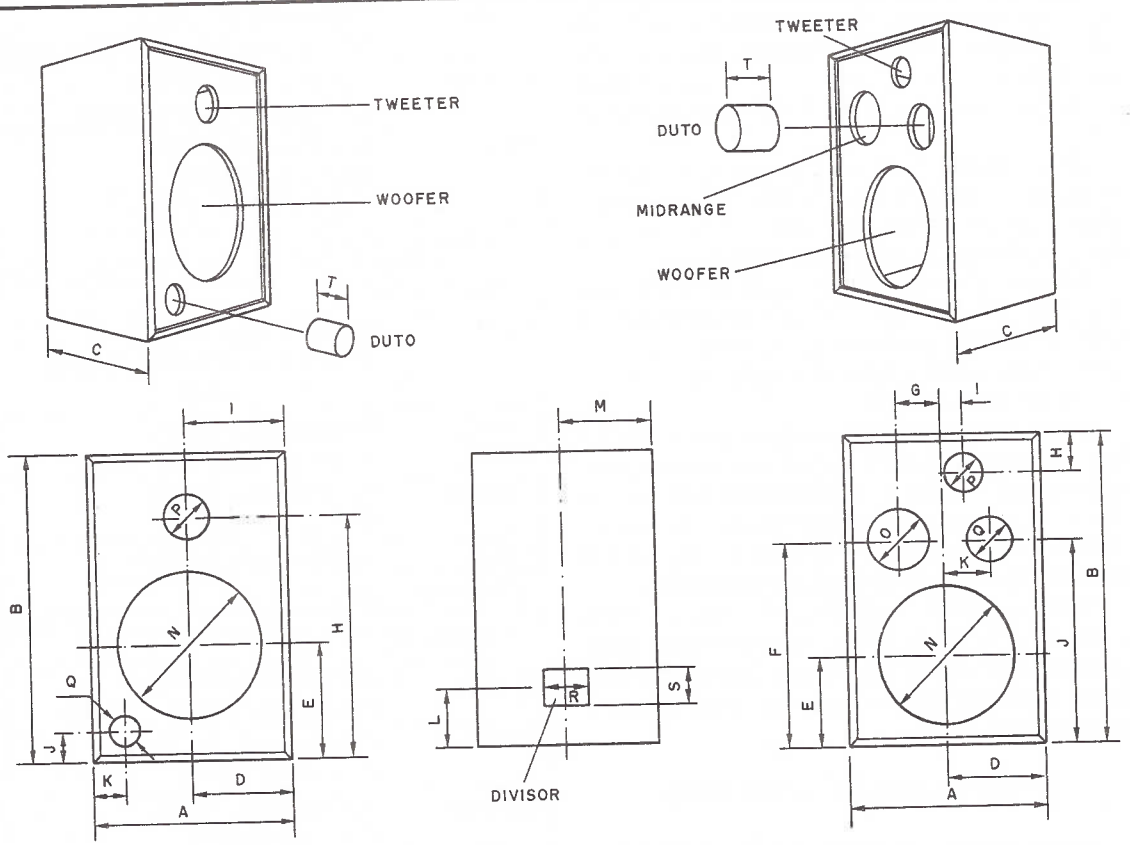
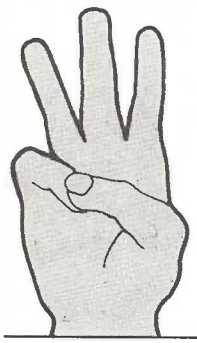


Figura 5



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.

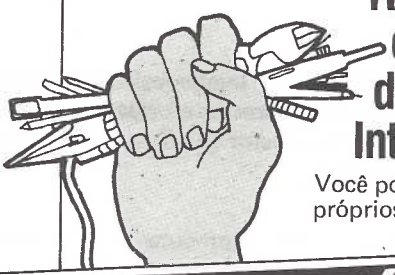
E este número aumenta todo mês, numa proporção alucinante.

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 155

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

O clock e seus registros

Um estudo em TRS-80

Luiz Ferraz Netto
(Léo)

APRESENTAÇÃO

Certamente os nossos leitores que não frequentaram o Colégio Objetivo, pelo menos devem ter ouvido falar desta importante instituição de ensino. E, os que frequentaram, certamente devem ter passado pelo professor Léo, com sua Física Geral e Experimental, suas experiências mirabolantes e seus textos didáticos dotados de um profundo grau de conceituações.
Mas, os que conhecem o professor Léo, do Curso Objetivo, apenas como professor Léo, não sabem de duas coisas importantes que agora revelamos: (um) o seu "verdadeiro" nome é Luiz Ferraz Netto e (dois) ele está "atolado" na Informática até o pescoço!
Colega de Cursinho, parceiro de ensino de Eletrônica nos colégios, ele agora também será companheiro de Informática pela Revista Saber Eletrônica. Seja bem-vindo Léo!

Newton C. Braga

A realização de programas que envolvam tempo real exige o conhecimento do Clock e seus registros. Neste artigo, o autor fornece informações importantes para os que desejam domínio completo deste setor de microcomputador, que tem por base o relógio interno.

O circuito oscilador interno ao microcomputador, controlado a cristal de quartzo, executa funções essenciais no sistema operacional, a nível de hardware. Todas as operações executadas pela C.P.U. ocorrem em ritmo definidos por um sinal conveniente, vindo desse circuito oscilador.

Na linhagem do TRS-80 – MOD. III, por exemplo, um desses sinais, de frequência 30Hz, interrompe periodicamente a C.P.U. para que um "relógio" interno seja controlado e atualizado. Essas atualizações são registradas na "área do sistema", exatamente no endereço 16918.

A propósito, o "mapa geral da memória" será tema de um de nossos próximos artigos.

Para que possamos observar tais atualizações, que serão as bases de todo o registro temporal interno ao microcomputador (e que posteriormente servirão para a indicação do tempo real), vamos digitar e rodar o seguinte mini-programa:

```
10 CLS: REM "O CLOCK INTERNO"
20 PRINT @ 260 , "ESSE E O CONTEUDO DO ENDERECO 16918 =>";PEEK (16918);" (JIFFIES)";
30 GOTO 20
```

A esse intervalo de tempo de atualização do relógio interno, chamaremos de "jiffy" (do inglês, momento, instante; plural "jiffies"). Como cada jiffy corresponde a 1/30 de segundo, a cada 30 jiffies teremos 1 segundo:

$$1\,j = 1/30\,s;\ 30\,j = 30 \cdot (1/30) = 1\,s$$

Para registrar cada 30 jiffies decorridos, ou seja, 1 segundo, um novo endereço da "área do sistema" é reservado, a saber, o endereço 16919.

O conteúdo desse endereço (16919) é incrementado de 1 a cada 30 jiffies, ou seja, a cada segundo real; sendo, portanto, sua faixa de variação de 0 a 59. Vamos acrescentar ao mini-programa anterior a linha 21 e observar o andamento desse registro:

```
21 PRINT @ 324, "ESSE E O CONTEUDO DO ENDERECO 16919 =>";PEEK (16919); "(SEGUNDOS)";
```

Observe bem o conteúdo do endereço 16918, que varia de 1 a 30 e que decorridos 30 jiffies (o "tic-tac" dos jiffies facilita essa observação), o "marcador de segundos" (endereço 16919) sofre incremento unitário. A cada 60 segundos decorridos (1 minuto), deve-se registrar esse evento e, para isso, novo endereço da "área do sistema" é reservado, o endereço 16920. A faixa de variação do conteúdo desse novo endereço é também de 0 a 59, constituindo o "marcador de minutos". Vamos observar isso, acrescentando a linha 22 ao mini-programa anterior:

```
22PRINT @ 388, "ESSE E O CONTEUDO DO ENDERECO 16920 =>";PEEK (16920); "(MINUTOS)";
```

Observe com isso, os jiffies (16918), os segundos (16919) e os minutos (16920). Em breve, você poderá confrontar, também, o piscar dos jiffies com o do cursor.

Decorridos 60 minutos (1 hora), novamente deve-se registrar o evento. O endreço que armazena esses incrementos é o 16921, que passa a constituir-se no "marcador de horas". A faixa de variação desse conteúdo também é cíclica, com perío-

dos de 24 horas (0 a 23), distinguindo-se os eventos A.M. (antes do meio dia) e P.M. (depois do meio dia). Sua visualização se concretiza, acrescentando ao nosso mini-programa a linha 23 ...
e aguardando os POKES que afetarão esses registros ...:

```
23 PRINT @ 452, "ESSE E O CONTEUDO DO ENDERECO 16921 =>";PEEK (16921); "(HORAS)";
```

Esse relógio interno encontra amplas aplicações em Softs de Basic, sendo que a primeira delas é ter, no vídeo, um "relógio digital" em tempo real.

Para isso, devemos "acertar" o relógio interno com o tempo real, afetando os conteúdos dos endereços 16919, 16920 e 16921. Para **alterar** conteúdos de endereços da RAM, existe uma rotina em ROM que é despertada pela instrução POKE. Essa instrução exige dois argumentos numéricos na sua síntaxe; o primeiro é o **endereço**, cujo conteúdo se pretende alterar e o segundo é o valor do **novo conteúdo**, sendo esses argumentos separados por vírgula. Assim, para alterar o conteúdo do endereço 16921 para, digamos, 14 (novo conteúdo) devemos por, no modo imediato:

```
>POKE 16921,14 <ENTER>
```

Vamos "acertar" o relógio interno de nosso TRS-80, mediante a hipótese de que agora são 15 horas, 23 minutos e 30 segundos. Colocamos então, no modo imediato:

```
>POKE 16921,15: POKE 16920, 23: POKE 16919,30 <ENTER>
```

Com esse ajuste, o relógio interno passa a indicar o tempo REAL. Dê RUN em nosso mini-programa e observe como os conteúdos foram afetados.

A serguir, interrompa a execução do programa que está em loop infinito (use BREAK) e digite, no modo imediato:

```
>POKE 16912,1 <ENTER>
```

Essa instrução colocará, no canto superior direito do vídeo, os registros, em tempo real, no formato:

```
HH:MN:SS
```

Esse relógio digital permanecerá no vídeo, independentemente de quaisquer outras tarefas que você venha a executar no micro (sem interferir com elas!), exceto nos casos: (a) acessos a periféricos — nesses momentos os registradores internos são bloqueados, pois o trecho da ROM que as utiliza é chaveado e substituído por um novo trecho ROM, que passa a ocupar-se do periférico em causa (cassete, impressora, etc.), esses registros necessitam ser atualizados após a operação do periférico; (b) afetar o conteúdo do endereço 16912 — o valor "default" desse conteúdo é 40, que traduz vídeo em modo normal (64 caracteres por linha e sem registro do TIME); portanto a instrução POKE 16912,40 interrompe o "relógio digital" e uma simples apertada na tecla CLR (Clear Screen) retira-o do vídeo; (c) desligar a fonte de alimentação.

Nota: esse endereço 16912 (como aliás umas certas tantas dezenas deles, da área do sistema, que pretendemos publicar em breve) é "cheio dos truques"; sinta algumas de suas "traquinagens":

* Controla alternância entre caractéres especiais e caractéries katakana:

```
> POKE 16912,40 → especiais
> POKE 16912,32 → katakana
```

Isso substitui, nas programações, o ?CHR$ (22).

* Controla o vídeo em modo normal e modo expandido:

```
> POKE 16912,40 → modo normal (64 c.p.l.)
> POKE 16912,44 → modo expandido (32 c.p.l.)
```

Isso substitui, com vantagem, os ?CHR$(23) e ?CHR$(28).

* Controla a formatação e relógio:

```
> POKE 16912,1 → põe relógio (64 c.p.l.)
> POKE 16912,253 → relógio (32 c.p.l.)
> POKE 16912,249 → relógio (64 c.p.l.)
> POKE 16912,0 → 64 c.p.l. (sem relógio)
> POKE 16912,252 → 32 c.p.l. (sem relógio)
> POKE 16912,150 → 32 c.p.l. (sem relógio)
        ... etc.
```

A cada 24 horas de funcionamento contínuo, esses registro serão todos zerados, e começa um novo dia! Portanto, um novo endereço para os dias, um novo endereço para os meses e um novo endereço para os anos. Esses endereços são 16923 (para os dias), 16924 (para os meses) e 16922 (para os anos). Para os de língua anglo-saxônica, a ordem convencional é:

```
MÊS/DIA/ANO HORA:MINUTO:SEGUNDO
```

Para ficar com o tempo real e completo, ajuste, através da instrução POKE, os conteúdos desses endereços; por exemplo, 30 de julho de 1985:

```
>POKE 16923,30: POKE 16924,7: POKE 16922,85 <ENTER>
```

Para obter, a qualquer momento, todos esses seis últimos registros, o Basic do TRS-80 dispõe de uma função manipuladora de strings (TIME$) que coloca, numa string de 17 bytes, todos esses conteúdos no formato:

```
MM/DD/AA  HH:MN:SS
```

Eis sua chamada, no modo imediato:

```
>PRINT TIME$ <ENTER>
```

Para minhas aferições, de exemplo, a saída em vídeo foi:

```
07/30/85  15:23:50
```

Para confirmar o número de bytes do strings TIME$, efetue:

```
>PRINT LEN (TIME$)  <ENTER>
17  (resultado da execução)
```

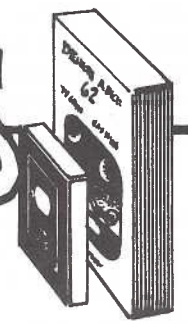
O programa, a seguir, mostra todo o processo

descrito, de maneira didática (não foi feito nenhum esforço de empacotamento, a bem do aprendizado):

```
1 CLS: GOSUB 100: REM – LEO (LUIZ FERRAZ NETTO)
2 PRINT @ 148," O CLOCK E SEUS REGIS TROS";
3 PRINT @ 260, "CONTEUDO DO ENDERE CO 16918 =>";PEEK (16918);"(JIFFIES)";
4 PRINT @ 324, "CONTEUDO DO ENDERE CO 16919 => ";PEEK(16919); "(SEGUN DOS)";
5 PRINT @ 388, "CONTEUDO DO ENDERE CO16920=> ";PEEK(16920);"MINUTOS)";
6 PRINT @ 452, "CONTEUDO DO ENDERE CO 16921 => ";PEEK(16921); "(HORAS)";
7 PRINT @ 516, "CONTEUDO DO ENDERE CO 16923 => ";PEEK(16923); "(DIAS)";
8 PRINT @ 580, "CONTEUDO DO ENDERE CO 16924 => ";PEEK(16924); "(MESES)";
9 PRINT @ 644, "CONTEUDO DO ENDERE CO 16922 => ";PEEK(16922); "(ANO)";
10 PRINT @ 960, TIME$;
11 GOTO 3
100 CLS: PRINT: PRINT "ENTRE COM O TEMPO REAL NO FORMATO: MM, DD, AA, HH, MN, SS"
110 INPUT MM, DD, AA, HH, MN, SS
120 POKE 16924, MM: POKE 16923, DD: POKE 16922, AA: POKE 16921, HH: POKE 16920, MN: POKE 16919, SS
130 CLS: POKE 16912,1: RETURN
```

O pleno conhecimento desses endereços é particularmente importante, em todos os programas cujas tarefas envolvem o tempo real.

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
SEA QUEST	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$ 52.000
Série Ouro Cr$ 72.000
Mais despesas de porte

Totalmente compatível com programas Atari garantia total

* = utilizam padle.

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 _____

Luz de emergência

Newton C. Braga

O que fazer quando o fornecimento de energia elétrica é momentaneamente cortado? Se você dispuser de uma lanterna ou uma vela, tudo bem, pois certamente não haverá nenhum problema. Existem, entretanto, situações em que o corte momentâneo de energia elétrica pode causar sérios problemas. Imagine uma seção de cinema com todo o público, numa emergência, precisando encontrar a saída; ou uma loja ou escola em que o corte de energia não permita que a saída seja visível facilmente, ou a presença de uma escada possa colocar em perigo a livre movimentação das pessoas. Para solucionar estes problemas, o circuito que propomos pode ser considerado bem próximo do ideal.

Os sistemas de iluminação de emergência podem ser vistos em cinemas, teatros, escolas e em muitos estabelecimentos comerciais onde a lei exige sua presença. Se o leitor possui um estabelecimento comercial ou semelhante, sabe da importância de tal equipamento, mas também pode contar com sua ajuda em sua casa.

No caso do corte de energia, o sistema, utilizando uma bateria, acende automaticamente uma lâmpada que permite uma iluminação de emergência de saídas, escadas e outras passagens que em outras circunstâncias ficariam inacessíveis.

O nosso aparelho pode ser usado mesmo em grandes ambientes, pois a sua potência luminosa depende da lâmpada usada e esta pode ser desde uma pequena lâmpada de 24W de automóvel (lanterna) até um farol de maior potência.

Seu princípio básico de operação permite que o leitor avalie melhor sua utilidade.

O circuito mantém uma bateria em permanente carga até o momento em que o corte de energia ocorre. Neste instante, um relê é comutado e a bateria passa a alimentar uma lâmpada de 12V de boa potência. Se a energia voltar, a lâmpada de emergência é desligada e o aparelho passa a recarregar a bateria, esperando um novo corte.

FUNCIONAMENTO

Na figura 1 temos um diagrama simplificado do nosso sistema.

Começamos pelo transformador de alimentação, de pequena potência, que possui uma tomada central operando como de dupla tensão 6 + 12V.

O enrolamento de 12V tem a tensão retificada, obtendo-se com isso um pico da ordem de 15V que é aplicado à bateria, tendo um resistor limitador de corrente.

A corrente de pequena intensidade que obtemos mantém a bateria em permanente regime de carga lenta.

O enrolamento de 6V mantém excitado um relê, de modo que a bateria, nestas condições, fique conectada ao circuito de carga.

No momento em que a energia falhar, o relê é desenergizado de modo que haja comutação da bateria. Nestas condições, a bateria é conectada à lâmpada de iluminação de emergência.

Se houver volta da energia, o relê volta à situação inicial com a conecção do circuito de carga à bateria.

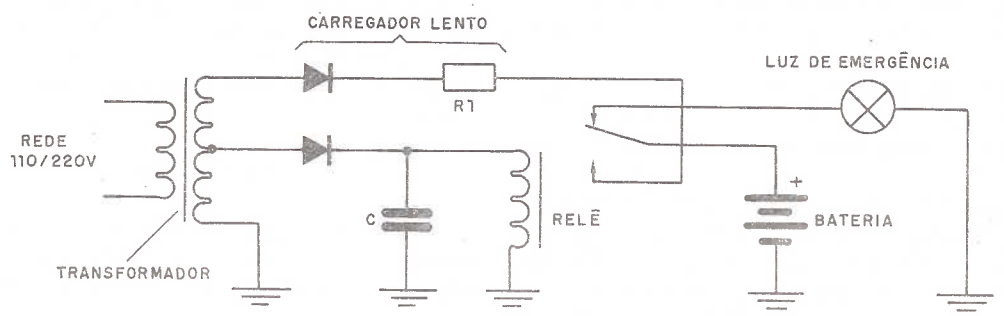


Figura 1

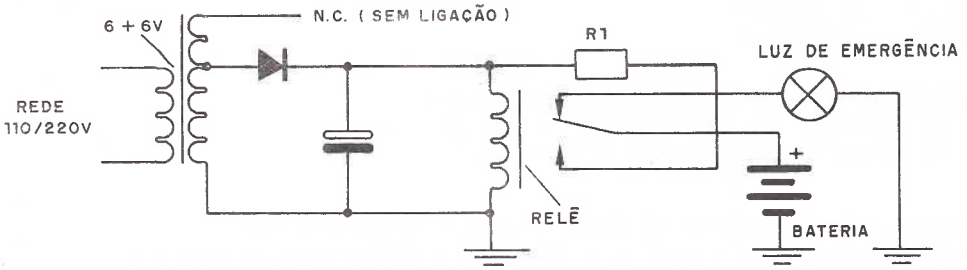


Figura 2

Utilizando-se uma bateria de moto ou de carro, o sistema de iluminação pode ter perfeitamente mais de uma lâmpada.

O circuito usado prevê a utilização de baterias de 12V, mas também baterias de 6V podem ser empregadas.

Para isso, a modificação consiste em se fazer a carga conforme mostrado no circuito da figura 2.

Neste caso, o enrolamento de 6V é o único utilizado, tanto para a carga lenta como para excitação do relê.

Uma sugestão consiste no aproveitamento de velhas baterias de nicádmio de calculadoras (recarregáveis), que podem ser utilizadas com facilidade, mas que suportam menores intensidades de corrente. No caso, a lâmpada deve ser de 6V como, por exemplo, de uma lanterna, com refletor e tudo mais.

O circuito tem também dois sistemas indicadores de funcionamento, que podem ser escolhidos pelo montador.

Temos a possibilidade de usar uma lâmpada neon em série com um resistor de 100k, alimentada pela tensão da rede, ou então um led em série com um resistor de 1k2, alimentado pelo secundário do transformador.

OS COMPONENTES

Começamos por sugerir a caixa, que tem as dimensões determinadas basicamente pela bateria utilizada. Para uma bateria de 12V, de automóvel, com um holofote em cima, temos a sugestão na figura 3.

Esta caixa pode ficar numa prateleira, junto a uma tomada, com o holofote apontando para o ambiente onde se deseja a iluminação de emergência.

O transformador usado deve ter enrolamento primário de acordo com a rede elétrica de sua localidade, ou seja, 110V ou 220V, e secundário de 6 + 6V com pelo menos 500mA de corrente.

Os diodos são do tipo 1N4002, 1N4004 ou equivalentes, enquanto que o capacitor C1 é de 100μF com pelo menos 10V de tensão de trabalho.

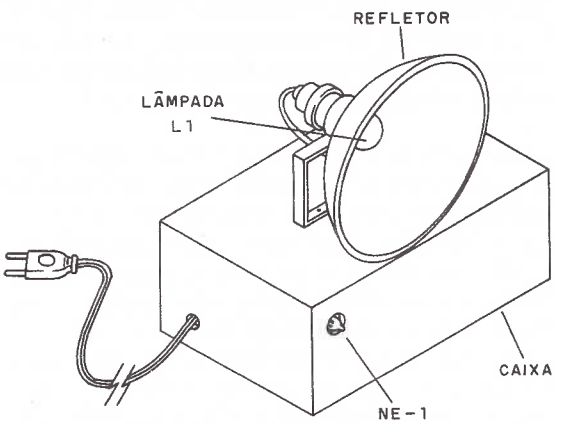


Figura 3

O relê K1 é do tipo RU 101006, se a corrente da lâmpada alimentada não superar 6A, e para lâmpadas menores (até 2A) pode ser usado o MC2RC1 da Metaltex.

O resistor de 5W é de fio e seu valor determinará a velocidade da carga da bateria. Para uma carga regular, o valor é de 22 ohms, como recomendado no circuito, e para uma bateria de menor capacidade ou se for desejada uma carga mais lenta, os valores de 33 ou 47 ohms podem ser usados.

Na monitoração do funcionamento podemos usar uma lâmpada neon em série com um resistor de 100k ou então um led em série com um resistor. A escolha fica a cargo do montador.

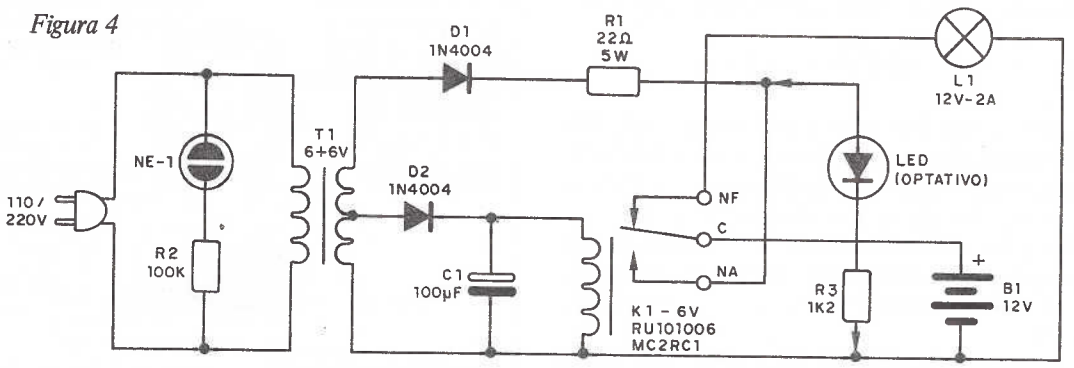
A lâmpada recomendada para o holofote é a da lanterna de um automóvel, de 12V X 2A. Esta lâmpada de 24 watts fornece boa iluminação para um ambiente de dimensões normais, em caso de falta de luz.

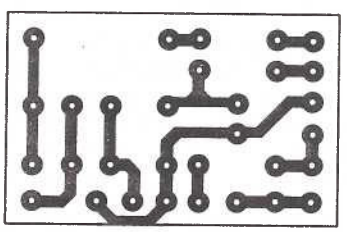
MONTAGEM

Os componentes eletrônicos menores serão soldados numa placa de circuito impresso, inclusive o relê, que no protótipo é do tipo MC2RC1 para placas.

O circuito completo do sistema de luz de emergência é mostrado na figura 4.

Figura 4





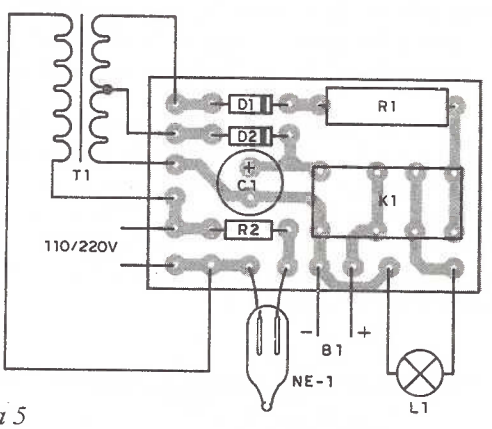


Figura 5

LISTA DE MATERIAL

D1, D2 – 1N4002 ou 1N4004 – diodos de silício
K1 – relê RU 101006 ou MCR2RC1
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 + 6V × × 500mA
C1 – 100µF × 12V – capacitor eletrolítico
R1 – 22 ohms × 5W – resistor de fio
B1 – bateria de 12V de automóvel (ver texto)
L1 – lâmpada de carro de 12V × 2A
NE-1 – lâmpada neon, comum
R2 – 100k × 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R3 – 1k2 × 1/8W – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
Led – led vermelho, comum
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, cabo de alimentação, fios, solda, conectores para bateria de carro, refletor para a lâmpada, etc.

A placa de circuito impresso, mostrada em tamanho natural, é dada na figura 5.

Damos a seguir algumas recomendações com a finalidade de facilitar a montagem por parte dos leitores:

– O transformador deve ser firmemente fixado na caixa, juntamente com a bateria, em vista do seu peso. É importante observar a polaridade dos terminais da bateria, utilizando conectores apropriados. O transformador também tem disposição de terminais certa, que deve ser observada.

– Os diodos D1 e D2 têm polaridade certa, que deve ser seguida, em função da posição de suas faixas.

– O capacitor C1 é também um componente polarizado e seu valor pode ficar na faixa de 47µF a 220µF.

– O relê para circuito impresso tem seus terminais de contactos ligados em paralelo, no sentido de se ter um controle de corrente de até 4 ampères.

– Se for usado led como indicador, sua polaridade deve ser observada em função da parte achatada, que corresponde ao catodo.

Terminada a montagem, podemos experimentar o aparelho antes de fazer sua instalação definitiva.

PROVA E USO

Se for usada uma bateria chumbo/ácido, mesmo que recuperada, deve ser feita sua manutenção periodicamente, com a verificação do nível de solução e a utilização sempre de água destilada.

Se a bateria usada estiver completamente descarregada, será conveniente que, antes de colocá-la no aparelho, seja submetida a uma meia carga rápida.

Logo que a bateria for instalada no aparelho, a lâmpada de emergência L1 deve acender.

Conectando então o aparelho à rede, a bateria deve ser desligada. com o apagamento da lâmpada L1 e o acendimento do led indicador ou lâmpada neon.

Com um multímetro, verifique se no catodo de D1 (entre D1 e R1) há uma tensão da ordem de 14V (pouco mais ou pouco menos).

Verificando esta tensão, a bateria estará em carga. O pequeno aquecimento de R1 é normal.

Depois de tudo isso, é só instalar definitivamente o aparelho em posição de uso.

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 SA155

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

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*



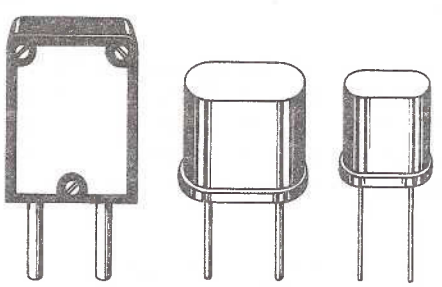
Um livro de consulta permanente, que não deve faltar em sua bancada. Em suas mãos, as informações imediatas que você tanto precisa. Para o hobista, estudante, técnico e engenheiro.

OSCILADORES A CRISTAL

Newton C. Braga

A estabilidade de frequência de um circuito oscilador atinge um dos seus graus máximos com o emprego de cristais de quartzo. Nas aplicações em que é muito importante gerar um sinal de frequência exata, sob quaisquer condições, a solução normalmente adotada emprega um cristal. Circuitos selecionados com cristais para produzir frequências de 500kHz a 100MHz são dados neste artigo, constituindo-se numa excelente fonte de informações para o projetista.

Os cristais de quartzo apresentam propriedades piezoelétricas acentuadas. Quando submetidos a uma tensão elétrica, sofrem deformações mecânicas e vice-versa. Se utilizarmos um cristal deste tipo num circuito de realimentação, conforme mostra a figura 1, este circuito tende a oscilar numa frequência única, determinada justamente pelas suas características mecânicas, ou seja, dimensões, corte, etc.



CRISTAIS DE RF

Figura 1

Em vista destas propriedades, os cristais de quartzo constituem-se em elementos de controle de frequência dos circuitos eletrônicos, podendo ser usados numa ampla faixa de frequências.

Com a utilização de um cristal num oscilador, sua frequência se mantém dentro de valores fixos, determinados pelo cristal, com grande precisão.

Na figura 2 mostramos os diversos tipos de cortes que podem ser feitos num cristal para aplicações em eletrônica.

Na frequência de ressonância de um cristal, sua impedância é próxima de zero. Na figura 3 mostramos as curvas típicas de operação de um cristal e seu circuito equivalente.

Na primeira curva temos o ponto em que ocorre a ressonância e o ponto de "anti-ressonância". A separação entre estes dois pontos indica o fator "Q" do cristal.

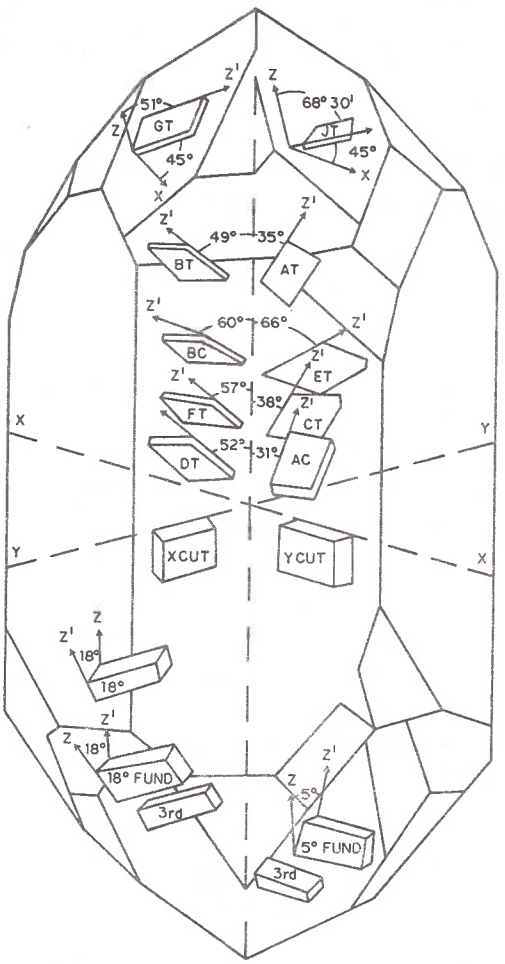


Figura 2

Na segunda curva temos os comportamentos dos cristais de diversos cortes, em função da temperatura. Observamos que o corte GT é o mais estável dos quatro representados, com uma estabilidade em torno de 1 parte por milhão (ppm) numa faixa de 100 graus centígrados!

PEQUENAS ALTERAÇÕES DE FREQUÊNCIA

Em princípio, o cristal é recomendado para operar na sua frequência fundamental. Entretanto, além de termos os cristais que podem operar em frequências múltiplas (sobretom), também existe a possibilidade de se variar ligeiramente a frequência de operação de um circuito que os use, com elementos externos.

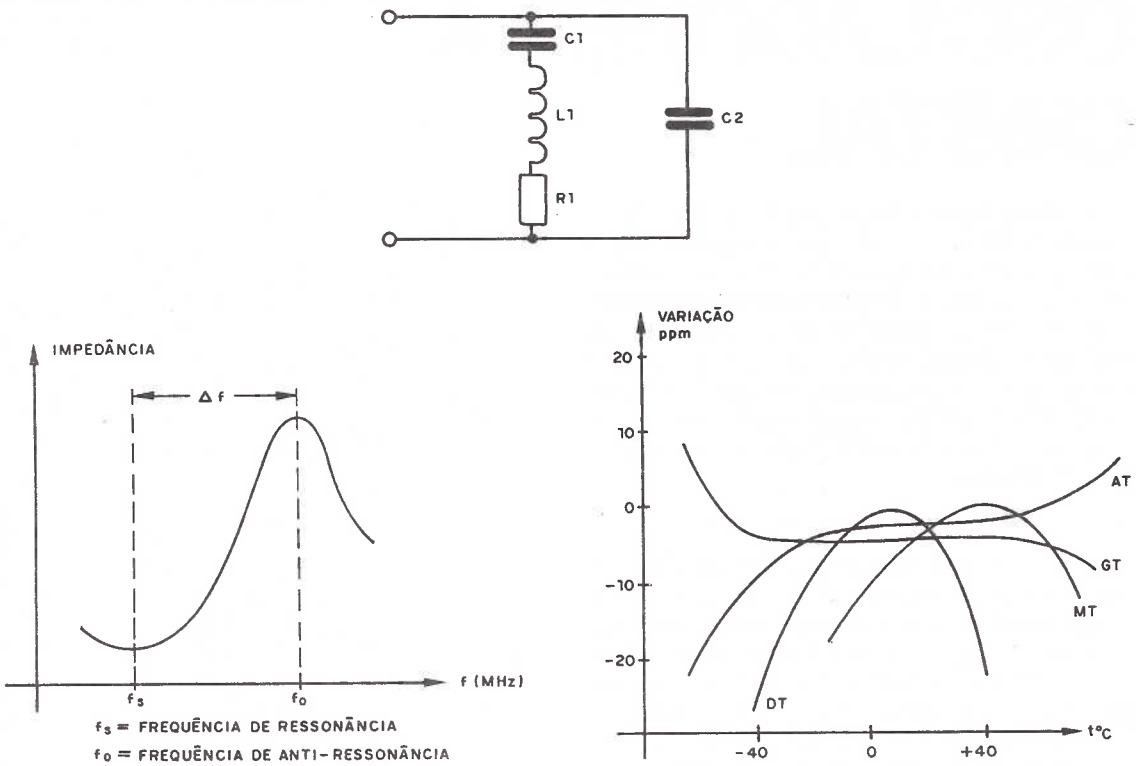


Figura 3

Na figura 4 mostramos que a ligação de um variável ou ajustável em série com o cristal, ou ainda de um reator de RF, permite modificar ligeiramente a frequência de oscilações do circuito.

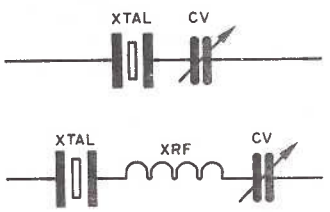


Figura 4

Os circuitos que damos a seguir são práticos, podendo ser usados como base dos mais diversos projetos. As tensões de alimentação em alguns casos podem ser modificadas, assim como os resistores de polarização, sem prejuízo do comportamento final do oscilador.

CIRCUITOS PRÁTICOS

1. Oscilador TTL de 500kHz a 10MHz

O oscilador mostrado na figura 5 utiliza duas portas NAND das quatro existentes num integrado TTL 7400.

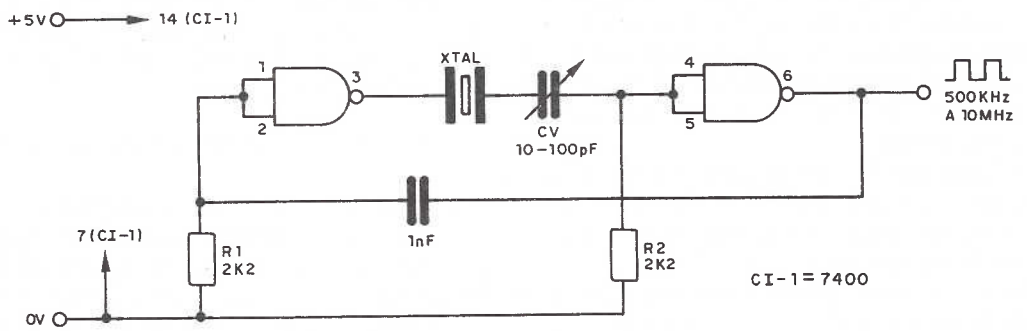


Figura 5

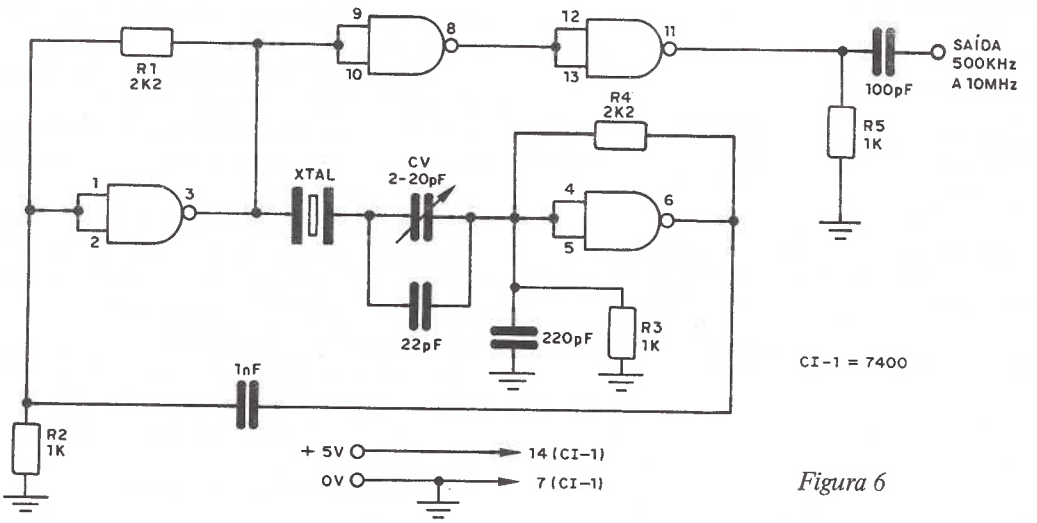


Figura 6

O cristal utilizado opera na frequência fundamental e pode ter valores entre 500kHz e 10MHz.

O trimer CV permite ajustar o ponto ideal de oscilação com maior rendimento para o circuito.

A alimentação deve ser feita com uma tensão de 5V e o sinal obtido na saída é retangular.

Este circuito pode ser usado como base de tempo de instrumentos digitais, tais como frequencímetros, contadores, cronômetros, etc.

2. Circuito TTL de 500kHz a 10MHz com buffer

O circuito apresentado na figura 6 é semelhante ao anterior, exceto pelo fato de que duas portas NAND adicionais de um 7400 são usadas para fornecer um isolamento entre o oscilador e a saída, com uma excitação de maior potência.

As características deste circuito são as mesmas do anterior, exceto pelo isolamento de CC, dado pelo capacitor de 100pF da saída. O trimer CV também serve para ajustar o ponto de funcionamento e resistores adicionais de polarização e desacoplamento permitem maior estabilidade.

A alimentação deve também ser feita com uma tensão de 5V.

3. Oscilador TTL de 500kHz a 10MHz com 7402

Este circuito difere dos anteriores por utilizar o 7402, que consiste em 4 portas NOR de duas entradas. (figura 7)

O cristal utilizado também é para a frequência fundamental e pode ter frequências nos limites indicados de 500kHz a 10MHz.

O trimer CV serve para ajustar o ponto de funcionamento e a saída obtida é de um sinal retangular.

Este oscilador também pode ser usado para excitar circuitos TTL, como contadores, frequencímetros, etc.

A alimentação deve ser feita com uma tensão de 5V.

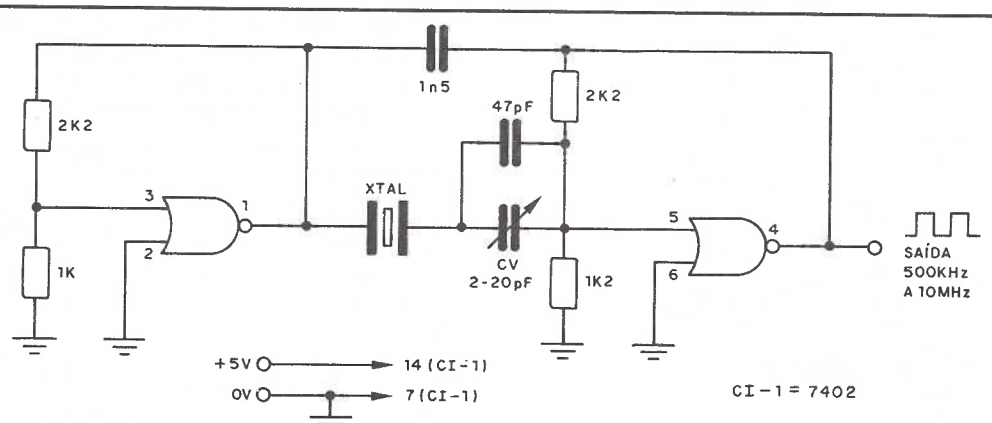


Figura 7

4. Oscilador C-MOS

Para a lógica digital C-MOS temos o circuito apresentado na figura 8.

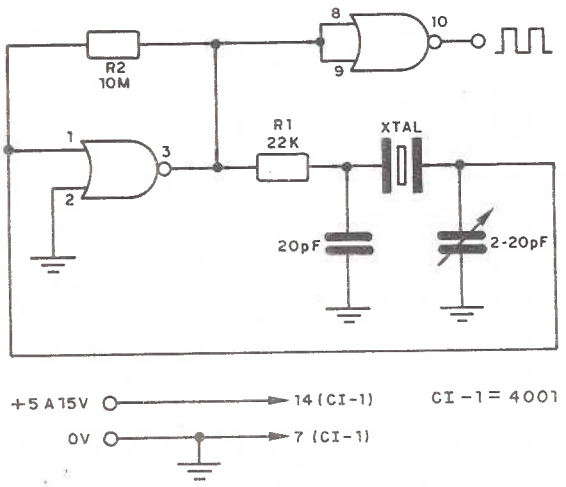


Figura 8

Sua base é o circuito integrado 4001, que pode operar em frequências até 5MHz aproximadamente.

O ajuste do ponto de funcionamento é feito no trimer e os componentes C1 e R1 devem ser ajustados em função da frequência e do tipo de cristal, de modo a haver oscilação.

O sinal de saída é também retangular e a alimentação pode ser feita com tensões entre 5 e 15V. Observe no diagrama os pontos de alimentação do integrado nos pinos 14 e 7.

5. Oscilador de 4 a 20MHz com 1 transistor

Este oscilador não leva nenhum circuito ressonante, a não ser o formado pelo próprio cristal. (figura 9)

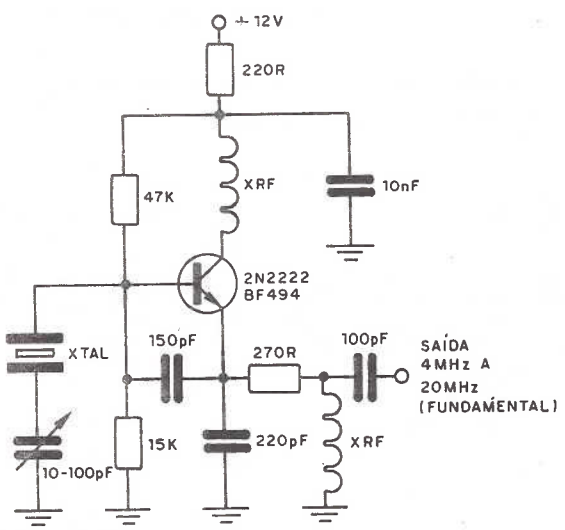


Figura 9

Os dois choques de RF (XRF) devem apresentar impedância elevada na frequência de operação do circuito.

A corrente exigida por este circuito estará em torno de 20mA para uma alimentação de 12V, mas ele deverá operar satisfatoriamente na faixa de tensões de 9 a 18V, dependendo, naturalmente, do transistor empregado.

Transistores menos potentes, como o BF494, BF495 ou outros, podem não aceitar tensões acima de 12V. Já tipos de mais potência, como os 2N2222 ou 2N2218, podem chegar a uma operação com tensões mais elevadas.

O resistor de 15k na base do transistor também pode ter seu valor modificado, conforme o transistor, no sentido de se obter maior rendimento.

6. Oscilador de 7 a 100MHz com 1 transistor

O oscilador de RF da figura 10 fornece sinais na faixa dos 7 aos 100MHz, utilizando um cristal de overtom (sobretom) e pode ser alimentado com tensões entre 9 e 18V.

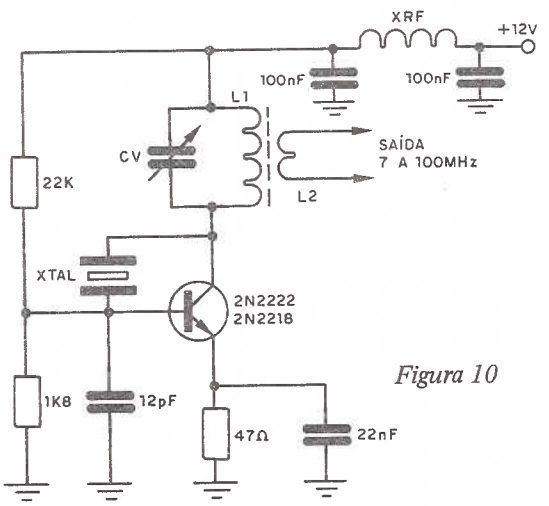


Figura 10

A diferença em relação ao circuito anterior é no modo segundo o sinal é retirado. Temos um transformador de RF formado por L1 e L2.

As características destas duas bobinas dependem da frequência, conforme a seguinte tabela:

Frequência	Diâmetro (mm)	L1	CV
7 a 9MHz	9	30	220pF
9 a 18MHz	9	22	120pF
18 a 30MHz	6	14	100pF
30 a 50MHz	6	8	70pF
50 a 70MHz	6	6	40pF
70 a 100MHz	6	4	22pF

A bobina L2 consite em 2 a 4 espiras de fio sobre L1. O número menor de espiras é usado no extremo superior da faixa.

O rendimento do circuito depende do ganho do transistor. Tipos recomendados são os BF494, BF495, 2N2218 ou 2N2222.

O resistor de polarização de base de 1k8 pode ser alterado em função da tensão de alimentação, de modo que o consumo de corrente não supere os 20mA. Valores menores são usados com tensões maiores, até o mínimo em torno de 1k.

Lembramos que, neste tipo de circuito, o capacitor CV e a bobina L1 formam um circuito "tanque" que não determina a frequência de operação, mas sim o rendimento na transferência de sinal ao circuito externo.

Se um ajuste para maior rendimento não for conseguido, a bobina deve ser alterada.

Outra característica importante deste circuito é a de permitir a produção de sinais de frequências múltiplas do cristal (operação em harmônicas).

Se tivermos um cristal de 6MHz e ajustarmos o circuito ressonante para 24MHz, teremos a produção desta frequência, sem problemas.

O ajuste do ponto de operação deve ser feito com a ajuda de um griddip ou então frequencímetro.

7. Oscilador com FET para 4 a 18MHz

Os transistores de efeito de campo possuem características que permitem a realização de excelentes osciladores, como mostrado na figura 11, que opera de 4 a 18MHz.

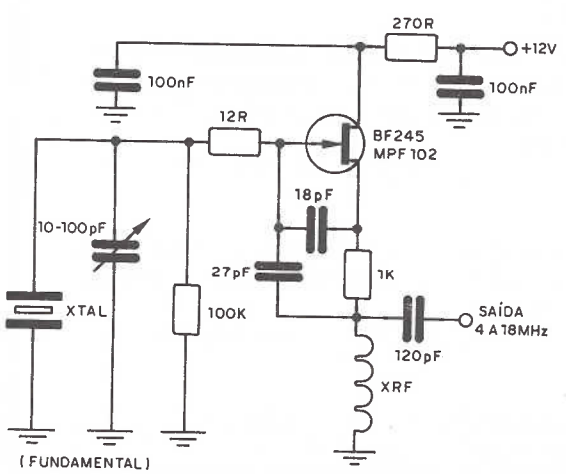


Figura 11

O transistor usado é um FET de junção, como o BF245 ou MPF102, e não há circuito tanque sintonizado.

O choque de RF deve ter um impedância suficientemente alta na frequência de ressonância do cristal, para permitir a passagem do sinal para a saída.

O cristal é do tipo fundamental e o sinal de saída variará de intensidade conforme a frequência.

O consumo de corrente deste circuito é bastante baixo, inferior a 10mA, e se houver pouco rendimento, pode-se suspeitar da inversão dos terminais D e S que nos transistores deste tipo são intercambiáveis.

8. Oscilador com FET de 7 a 100MHz

Esta versão de oscilador com cristal utilizando um FET de junção opera em frequências na faixa de 7 a 100MHz. (figura 12)

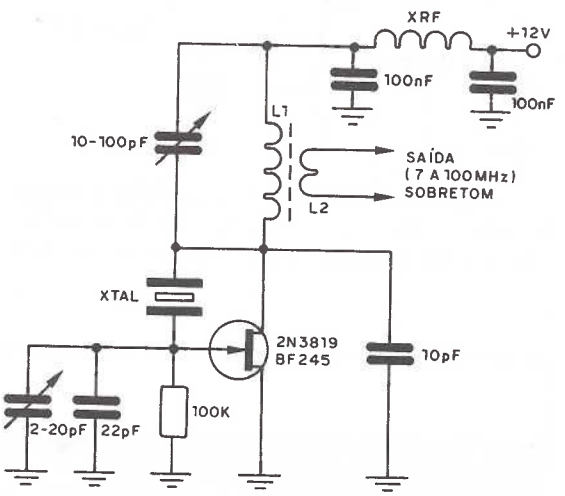


Figura 12

O FET pode ser o 2N3819 ou BF245 e a alimentação se situará entre 6 e 18V.

O circuito tanque, formado por L1 e L2, tem as mesmas características do utilizado no circuito 6.

O reator XRF deve ter uma impedância suficientemente alta na frequência de operação, para impedir que o sinal passe para a fonte.

Os capacitores são todos cerâmicos como nos demais circuitos, em vista de suas características.

O circuito tanque, formado por L1 e L2, deve ser ajustado para ter a frequência de ressonância igual à de operação do cristal, quando o sinal gerado estará presente na saída com a máxima intensidade.

Com o ajuste do circuito tanque para frequências múltiplas da produzida pelo cristal, ele ainda oscilará e poderemos ter um comportamento diferente para o oscilador. Com um cristal de 27MHz poderemos gerar sinais de 54 ou mesmo 108MHz.

A corrente consumida por este circuito será inferior a 10mA com uma tensão de alimentação de 12V.

O capacitor de 10pF pode ser omitido em alguns tipos de transistores de efeito de campo.

9. Oscilador de 4 a 100MHz

Na figura 13 temos mais um oscilador com apenas um transistor comum, que pode ser um

2N2222, 2N2218, BF494, BF495 ou 2N1711, e que oscilará na faixa de frequências entre 4 e 100 MHz.

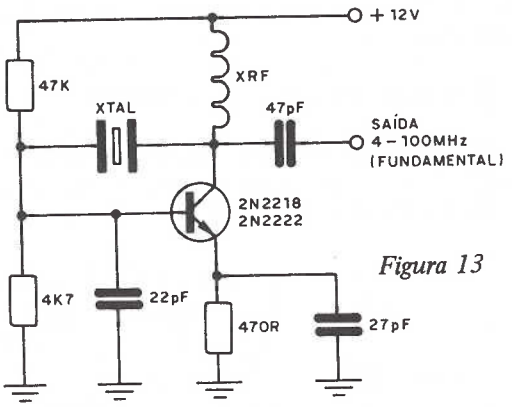


Figura 13

O circuito oscilará bem com tensões de alimentação entre 6 e 18V, e dependendo do transistor será necessário alterar o valor do resistor de 4k7, de modo a não haver excessiva corrente de consumo.

Esta corrente deve ficar em torno de 20mA no máximo para os transistores 2N indicados e em torno de 10mA para os BF.

Os capacitores, como nos demais circuitos, devem ser todos cerâmicos.

CONCLUSÃO

Os circuitos indicados possuem características básicas que permitem sua utilização em muitos projetos. Entretanto, o projetista deve ter em mente estas características, para que o oscilador atenda suas finalidades, sem probelmas.

Um sinal gerado de menor intensidade que o previsto, um acoplamento indevido, uma forma de onda imprópria, podem comprometer o funcionamento do projeto todo. Por isso, quando usar o circuito escolhido, tenha o máximo de cuidado em fazer as verificações sobre o seu funcionamento na aplicação desejada.

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$ 25.500 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$ 57.200 mais despesas postais

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

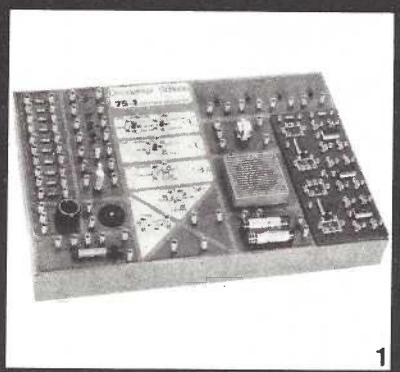
GRÁTIS!

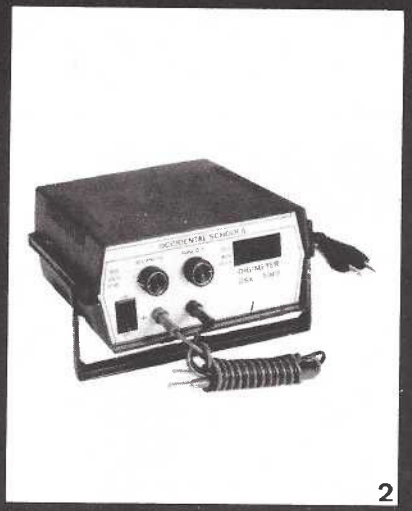
3 CURSOS PRÁTICOS:
1. CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

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

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

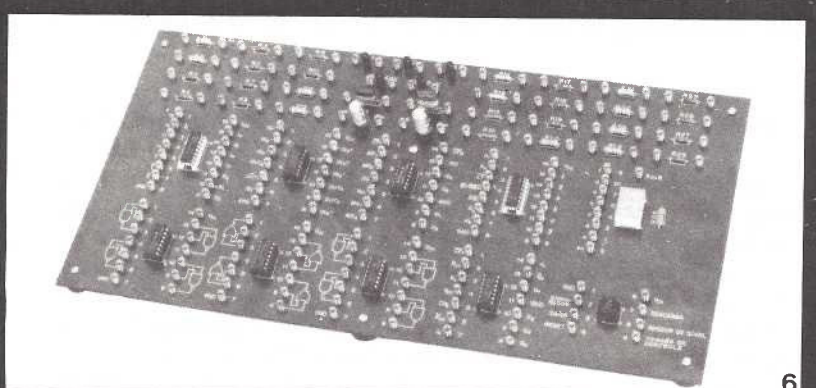

1

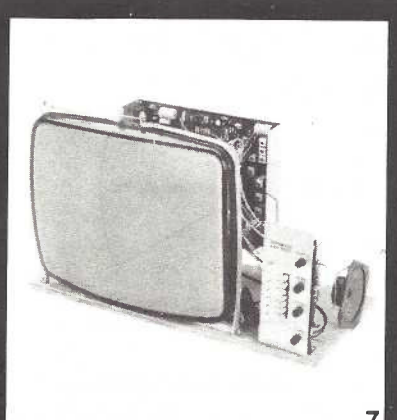

2


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

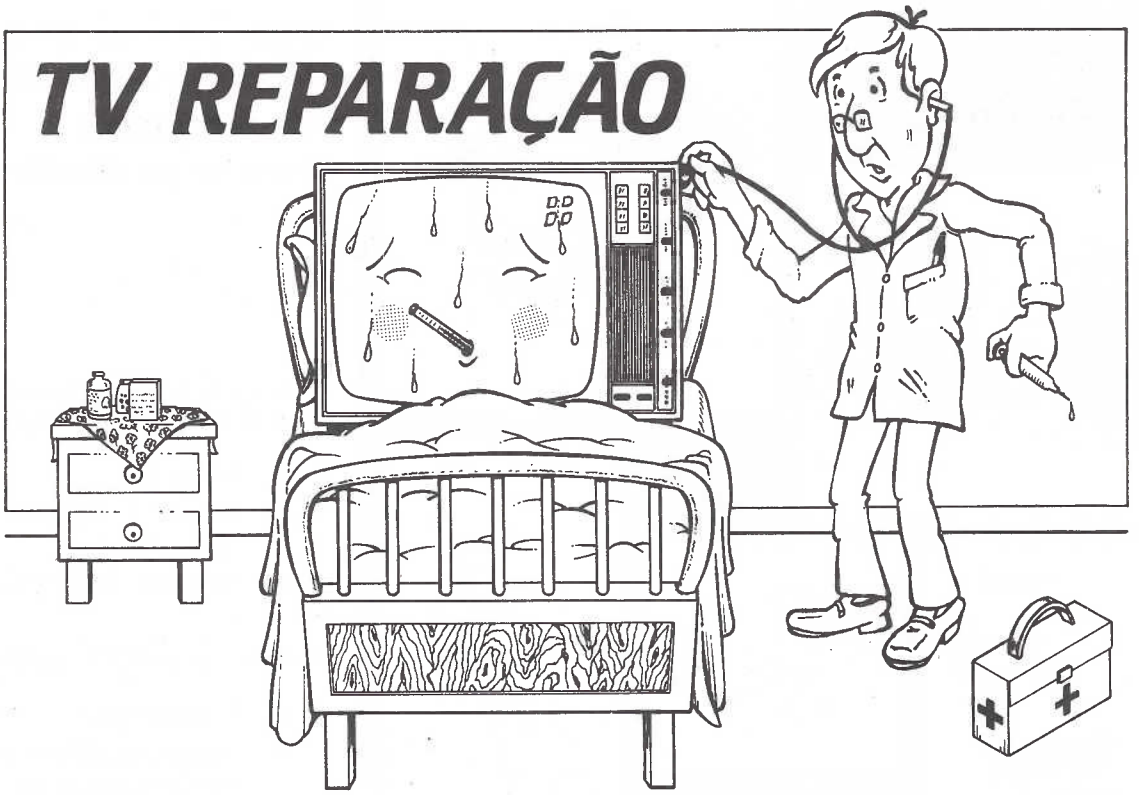
Em Portugal
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.
1200 Lisboa PORTUGAL

À RSE 155
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 _____



Formação da imagem na TV a cores

J. Michel

MATRIZ DA IMAGEM COLORIDA

A formação da imagem colorida compreende um processo inicial de transformação da cena original em sinais elétricos. Esses sinais elétricos são chamados Sinais de Vídeo. No sistema de TV em cores, o sinal de vídeo, que representa a cena original, é formado por dois outros sinais chamados: Sinal de Luminância (Y) e Sinal de Crominância (C).

Na transmissão de TV em branco-e-preto, o sinal de vídeo é formado apenas pelo sinal Y. Quando a transmissão é em cores, mas um receptor em branco-e-preto recebe a imagem, ele é capaz de reproduzir apenas o sinal de luminância Y.

Depois da portadora demodulada, o sinal de luminância Y é entregue a um único canhão eletrônico do tubo de imagem, conforme mostra a figura 1.

Embora nos televisores em branco-e-preto os circuitos de FI, detector e amplificador de imagem sejam chamados de FI, detector e amplificador de vídeo, na realidade, eles são circuitos que operam com o sinal de luminância Y, apenas.

Esse sinal, após ter sido separado da portadora, é amplificado por um circuito amplificador de vídeo e aplicado ao catodo ou à grade de controle do cinescópio.

Quando a transmissão é feita em branco-e-preto, o único sinal irradiado sobre a portadora de vídeo é o sinal de luminância (juntamente com os sinais de sincronismo e apagador).

Um receptor em cores, captando esse sinal, faz operarem apenas os circuitos de luminância Y

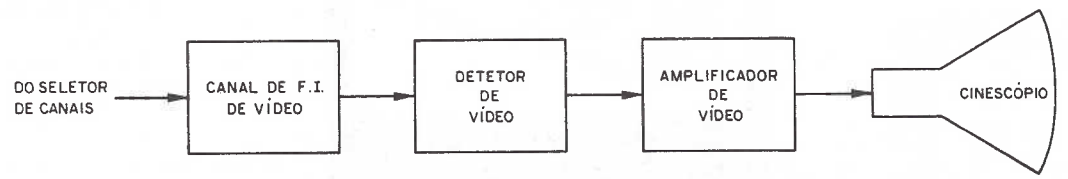


Figura 1

correspondentes, deixando inativos os circuitos de crominância C. O sinal de luminância é entregue aos três canhões eletrônicos do cinescópio em cores e a imagem é reproduzida em branco-e-preto.

Durante a transmissão da imagem em cores, a operação de um receptor em branco-e-preto é concentrada apenas sobre a parte de luminância Y do sinal. Um receptor em cores já é capaz de operar sobre o sinal inteiro, ou seja, sobre as duas porções de luminância Y e de crominância C. Veja a figura 2.

Aqui, a porção de luminância é separada da porção de crominância logo após o detector de vídeo.

O sinal de luminância é amplificado pelo circuito amplificador de luminância e aplicado simultaneamente aos catodos do cinescópio. O sinal de crominância é aplicado a um circuito amplificador de crominância e depois dividido em duas componentes no circuito L.A. (linha de atraso).

Essas duas componentes do sinal de crominância são chamadas de R-Y e B-Y. Depois de libertadas da portadora de crominância, o que é feito nos demoduladores R-Y e B-Y, as respectivas componentes são entregues a um circuito de matriz, para uma decomposição final.

Dessa decomposição resultam então as componentes primárias R, G e B, que no interior do cinescópio vão se juntar novamente ao sinal Y para reprodução da imagem colorida original.

As letras R, G e B são empregadas na TV a cores para representar as cores vermelha (red), verde (green) e azul (blue), respectivamente.

As componentes R-Y, B-Y e G-Y representam na TV a cores três sinais formados respectivamente das cores vermelha, azul e verde, misturadas com o sinal de luminância Y na proporção adequada.

Na verdade R-Y e B-Y formam o sinal de crominância C e o G-Y tem uma porção (51%) contida em R-Y e outra (19%) contida em B-Y. Veja a figura 3.

O circuito incumbido de produzir as componentes R-Y, B-Y e Y é chamado de Matriz. Este circuito toma parte tanto na transmissão quanto na recepção da imagem a cores.

Só que, no transmissor, ele forma as componentes R-Y e B-Y, partindo das componentes de cor R, G e B. No receptor, o circuito de matriz, como pode ser visto na figura 2, decompõe R-Y e B-Y para formar novamente R, G e B, que pertenciam à cena original.

Este artigo pretende mostrar ao leitor como trabalha o circuito de matriz do sistema transmisor durante a produção das componentes R-Y e B-Y e também do sinal Y de luminância.

Na prática, as componentes R-Y e B-Y são chamadas Sinais Diferença de Cor. Estes sinais são muito importantes ao conhecimento do técnico reparador, já que grande parte dos circuitos de

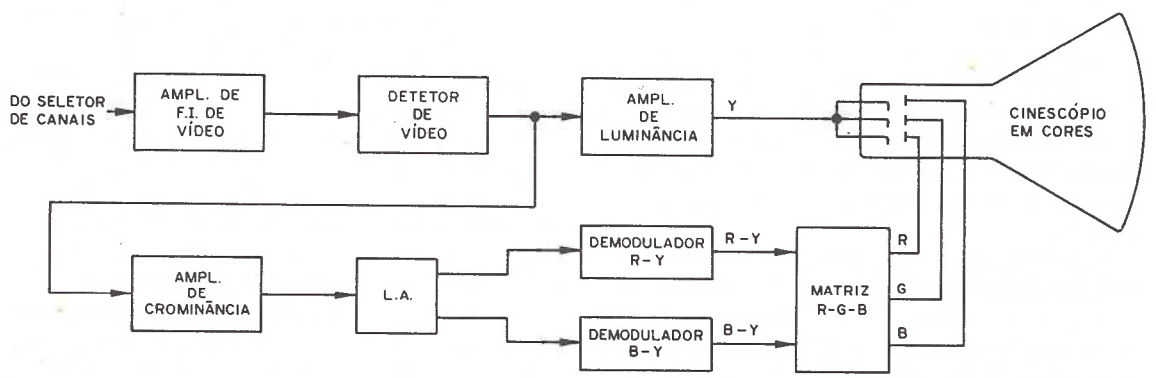


Figura 2

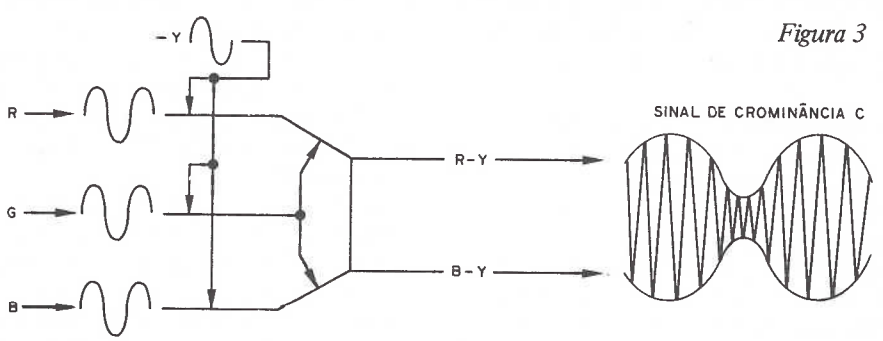


Figura 3

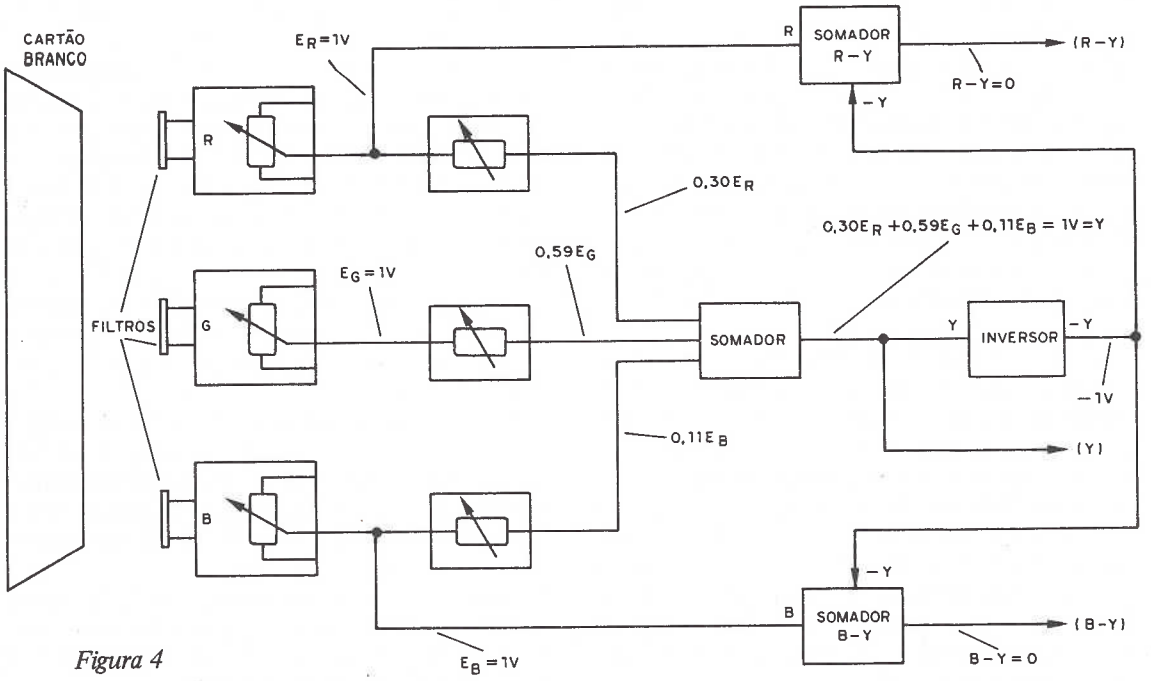


Figura 4

crominância de um receptor de TV a cores opera com os mesmos. Uma falha na manipulação dos sinais diferença de cor, por parte do receptor, causará um inevitável defeito na imagem colorida.

A figura 4 mostra um circuito de matriz incumbido de produzir R-Y, B-Y e Y.

A figura mostra que três câmeras tomam a imagem através de filtros colocados na sua entrada. Em lugar de três câmeras, pode ser empregada uma só câmera com três tubos captadores de imagem. É importante que cada uma dessas unidades captadoras possua um filtro seletivo de luz colocado em sua entrada.

Esse filtro, de acordo com sua constituição, permite a passagem de luz de apenas um comprimento de onda específico. O filtro colocado à entrada da câmera R, por exemplo, só permite a passagem de luz que tenha comprimento de onda que para nós é interpretado como vermelho. O filtro da câmera G só permite a passagem de luz com comprimento de onda da cor verde. O mesmo acontece com o filtro da câmera B, que só permite a passagem de luz que tenha comprimento de onda da cor azul.

A figura 5 mostra como é representado o espectro de radiação eletromagnética. Dentro desse espectro está situada a faixa de luz visível.

Esta faixa tem comprimentos de onda de 400 milimicrons a 700 milimicrons.

Como vermelha, verde e azul são cores básicas ou primárias, então qualquer cor situada dentro do espectro visível pode ser originada destas três.

A cor amarela, por exemplo, pode ser formada da verde e vermelha, misturadas em proporção adequada.

A tecnologia da TV a cores emprega princípios um pouco diferentes daqueles empregados na tecnologia das tintas, usadas na pintura ou desenho.

Este fato se dá devido a que, na TV a cores, embora as cores das cenas sejam superfícies coloridas, a reprodução delas é feita através de luz colorida. Daí, os exemplos citados no estudo da TV a cores serem sempre dirigidos para fontes que irradiam luz colorida.

As lâmpadas coloridas empregadas para iluminar ambientes ou produzir efeitos luminosos servem muito bem como exemplos de estudo.

À saída de cada câmera vista na figura 4 é ligado um potenciômetro que serve para ajustar a tensão de saída. Para a produção de valores apropriados à matrizagem das cores, é feito um ajuste inicial desses potenciômetros. Este ajuste tem por finalidade estabelecer um valor de referência para as várias tensões de saída da câmera, de acordo com a cor que é tomada.

Para ajuste inicial, é colocado na frente das três câmeras um cartão branco. Branca é considerada como a resultante da mistura das três cores básicas, vermelha, verde e azul, ou mistura de todas as cores do espectro visível.

Quando o cartão branco é iluminado pela luz ambiente exterior, ele reflete para a entrada das câmeras todos os comprimentos de onda do espectro visível. Sendo que cada filtro colocado na entrada de cada câmera só permite a passagem de luz que tenha o comprimento de onda que lhe cor-

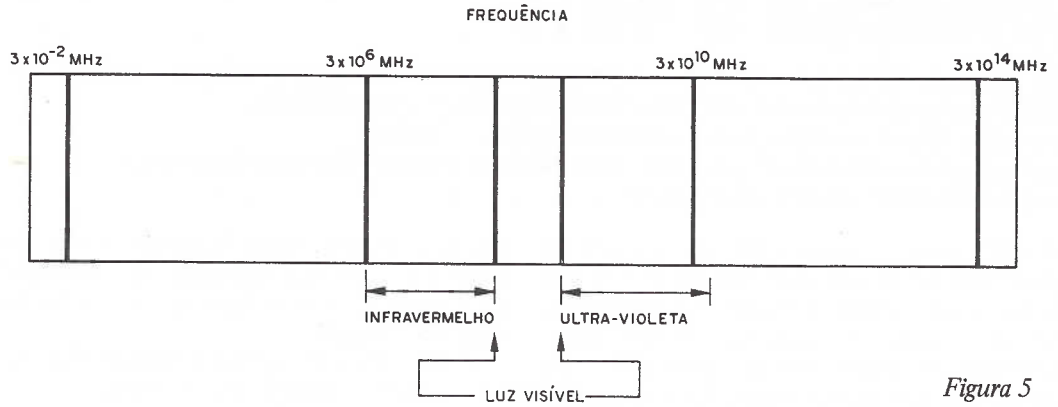


Figura 5

responde, então a saída de cada câmera será uma tensão que corresponde a esse comprimento de onda.

O ajuste inicial é feito para que cada câmera tenha 1 volt de saída quando o cartão branco é colocado na frente da mesma.

Partindo desse ajuste inicial, toda vez que uma cena branca qualquer estiver sendo focalizada, todas as três câmeras apresentarão uma tensão de 1 volt em sua saída.

Um circuito atenuador, colocado na saída de cada câmera, e ligado após o potenciômetro de ajuste inicial, permite baixar a tensão de 1V para um valor adequado de trabalho. Esse valor é dado como uma porcentagem do valor inicial.

Se chamarmos a tensão de saída de cada câmera como Er, Eg e Eb, respectivamente, teremos para entrada da cena branca, uma saída Er = 1V para a câmera R, uma Eg = 1V para a câmera G e uma Eb = 1V para a câmera B.

O atenuador ligado na saída da câmera R produz uma queda na tensão, fazendo com que em sua saída apareça apenas 30% de Er ou 0,30 Er, que dá um valor de tensão igual a 0,30 volt.

O atenuador da câmera G produz uma saída de 59% de Eg ou 0,59 Eg, que dá um valor de tensão igual a 0,59 volt.

O atenuador da câmera B produz uma saída de 11% de Eb ou 0,11 Eb, que resulta em 0,11 volt.

Esses três valores percentuais devem produzir um valor total de 1.

É exatamente o que vai produzir o somador que está ligado na saída dos três atenuadores. Somados os valores percentuais Er = 0,30 volt + Eg = 0,59 volt + Eb = 0,11 volt, produz-se na saída do somador uma tensão novamente de 1volt (0,30 + + 0,59 + 0,11 = 1,00 volt).

A tensão que resulta na saída do somador é chamada de sinal Y. Esse é o sinal de luminância que será obtido pelos receptores a cores e em branco-e-preto.

Da explicação dada aqui, pode-se compreender que a tomada de uma cena inteiramente branca deve produzir um sinal Y de 1 volt que, quando reproduzido na tela de um cinescópio branco-e--preto ou a cores, vai representar um brilho equivalente que corresponde à tela toda branca.

A cena do cartão branco deve fazer a tela de qualquer cinescópio produzir luz branca, por toda sua superfície. Para isso, o sinal Y que sai do somador deve ser aplicado a uma portadora de vídeo, que é quem vai se incumbir de levá-lo até o receptor.

Um circuito inversor, colocado na saída do somador, inverte o sinal Y, mudando sua polaridade 180°, ou seja, para −Y. Agora, o sinal −Y é aplicado aos somadores R-Y e B-Y. Estes somadores devem somar as tensões Er e Eb respectivamente com −Y.

Representando Er por apenas R e Eb por apenas B, temos as somas:

R + (−Y) = R-Y e B + (−Y) = B-Y.

Como já dissémos aqui, as componentes R-Y e B-Y servem para formar o sinal da crominância. Durante a reprodução de uma imagem branca, o sinal de crominância deve ter valor nulo ou zero.

Como o sinal de crominância é formado apenas dos sinais R-Y e B-Y, então aquela sendo zero, deve ter estes com valor zero também. É exatamente o que vai acontecer com R-Y e B-Y na saída dos respectivos somadores.

Observe, na figura 4, que a imagem branca na entrada das câmeras produz um valor de R igual a 1 volt na entrada do somador R-Y e 1 volt para B na entrada do somador B-Y. Sendo R = 1 volt e −Y = −1 volt, a soma vai produzir:

R + (−Y) = R-Y = 1V + (−1V) = 1V − 1V = 0

O mesmo acontece com B-Y:

B + (−Y) = B-Y = 1V + (−1V) = 1V − 1V = 0

Resumindo: uma cena branca na entrada das três câmeras produz um sinal Y de 1 volt, um sinal R-Y igual a zero e um sinal B-Y igual a zero.

Nos próximos artigos procuraremos continuar a explorar este importante tema.

CONHEÇA O 4011

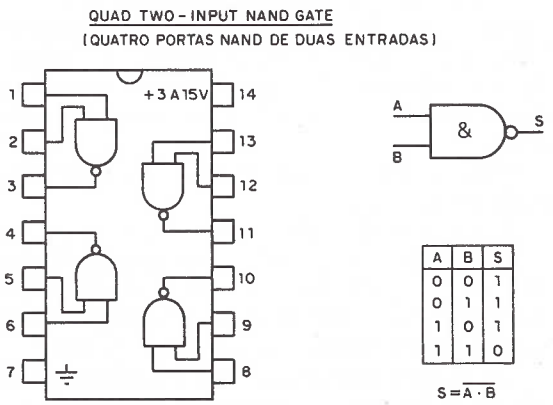
Newton C. Braga

O 4011 é um dos integrados mais utilizados nos projetos que se baseiam na tecnologia CMOS. O conhecimento do funcionamento deste integrado, suas possibilidades e limitações, além de exemplos de alguns circuitos práticos, é muito importante para os estudantes e projetistas. As utilidades e características deste integrado são analisadas de forma sucinta neste artigo.

O 4011 aparece em uma grande variedade de projetos que fazem uso da tecnologia CMOS. Na verdade, trata-se de um verdadeiro "pau para toda obra", daí a frequência com que o encontramos. No entanto, nem todos os leitores talvez saibam se aproveitar das suas possibilidades, daí a necessidade de um pequeno "empurrão" que pode ser dado por um conhecimento mais profundo de suas características, além de alguns circuitos práticos.

Começamos então por uma descrição deste integrado que é formado por 4 portas NAND (NÃO-E) que podem ser alimentadas com tensões de 3 a 15V e que possuem completa independência de funcionamento.

Na figura 1 temos o encapsulamento deste integrado (14 pinos DIL) e, além disso, o símbolo de uma das portas que ele contém e a tabela verdade para a mesma.



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

Figura 1

Pela tabela verdade, vemos que a saída apresentará um nível lógico baixo (LO) quando ambas as entradas estiverem no nível alto (HI). Nas outras condições, a saída será HI.

O tempo de propagação do sinal em cada porta é de 25 nanosegundos com uma alimentação de 10V e de 60 nanosegundos com uma alimentação de 5V. A corrente total de cada integrado numa frequência de 1MHz e com alimentação de 5V é de 0,4mA. Na mesma frequência, mas com alimentação de 10V, o consumo sobe para 0,8mA.

OBTENÇÃO DE OUTRAS PORTAS

O baixo custo do 4011 e, às vezes, a não disponibilidade de outros integrados para uma experiência ou montagem de fim-de-semana, levam o montador a utilizar este integrado na elaboração de outras funções. Como fazer isso é simples, sendo explicado a seguir.

A primeira possibilidade é mostrada na figura 2 e consiste na elaboração de um inversor.

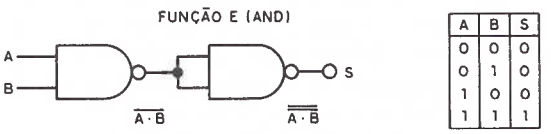


A	S
0	1
1	0

Figura 2

O inversor, ou função NÃO (NOT), proporciona em sua saída um sinal de nível lógico HI quando a entrada é LO e vice-versa.

Na figura 3 temos a obtenção, com duas portas NAND do 4011, de uma função E (AND).

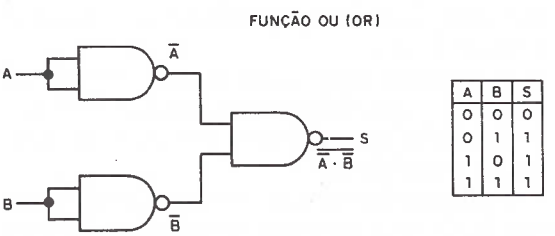


A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Figura 3

Nesta função, a saída somente terá nível HI quando ambas as entradas forem HI. Nas outras condições será LO. A tabela verdade dada com a configuração mostra as outras situações possíveis.

Com três portas NAND, conforme mostra a figura 4, podemos fazer uma porta OU (OR) de duas entradas.



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

Figura 4

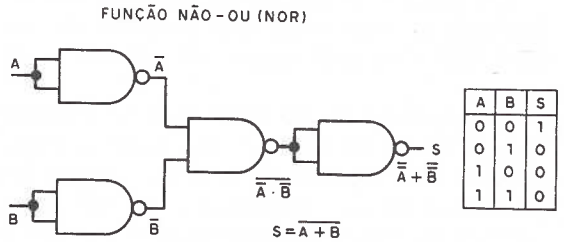
Para esta configuração, que faz uso de 3/4 de um 4011, teremos a saída LO quando as duas entradas forem LO.

Na figura 5 temos a maneira de se obter a função NOR (NÃO-OU) com a utilização das 4 portas NAND de um 4011.

Veja que o nível lógico HI é obtido somente

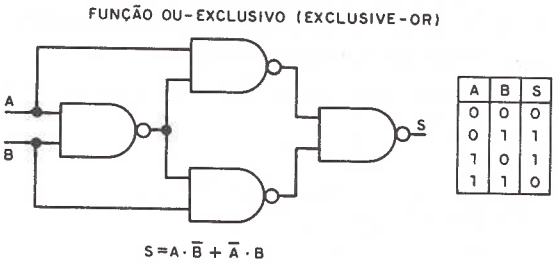
quando as duas entradas forem LO. A tabela verdade é dada junto com a configuração.

Na figura 6 temos a função OU-EXCLUSIVO (EXCLUSIVE-OR), que é conseguida a partir de 4 portas do 4011.



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

Figura 5

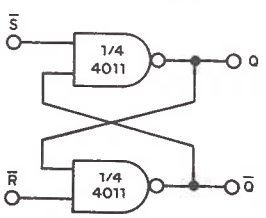


A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Figura 6

A tabela verdade nos mostra que obtemos o nível lógico LO quando as duas entradas estiverem na mesma condição, ou seja, forem ambas HI ou ambas LO.

Para obtermos uma configuração lógica importante, que é o flip-flop set-reset (RS), usamos duas das quatro portas NAND do 4011 conforme mostra a figura 7.



S̄	R̄	Q	Q̄	
0	0	1	1	(PROIBIDO)
0	1	1	0	
1	0	0	1	
1	1	PERMANECE O MESMO		

FLIP-FLOP RS

Figura 7

A tabela de operação é dada ao lado, observando-se a existência de dois estados proibidos.

Na figura 8 temos um interessante flip-flop que dispara apenas com os flancos positivos dos sinais, fazendo uso de dois inversores adicionais obtidos dos integrados 4049.

Os capacitores de 1nF determinam a sensibilidade ao disparo, dada pela velocidade de transição do sinal, podendo eventualmente ser alterados conforme a conveniência.

Na figura 9 temos um circuito que faz uso apenas de duas portas do 4011, sendo este disparado pelos flancos negativos, ou seja, pela transição negativa do sinal.

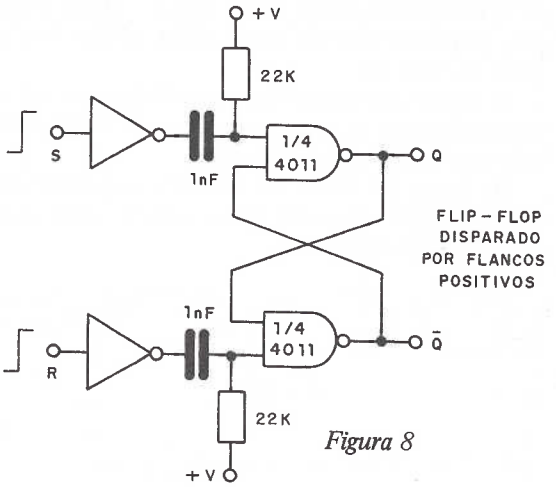


Figura 8

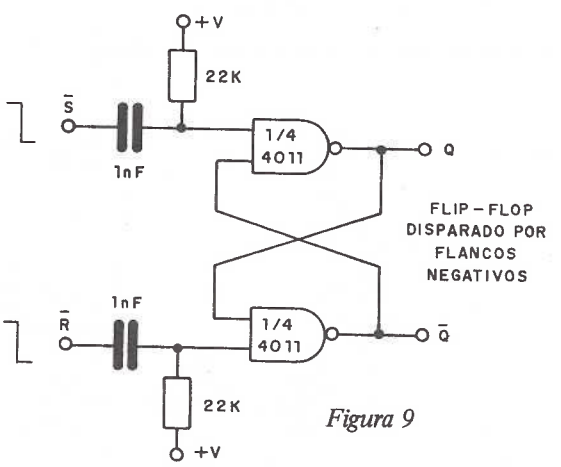


Figura 9

O capacitor de 1nF também pode ser alterado em função da velocidade de resposta desejada.

OUTROS CIRCUITOS

Além destas aplicações básicas em eletrônica digital, existem outras que não correspondem a simples funções, mas que podem ser facilmente conseguidas em torno de um 4011.

A primeira que focalizamos é um Latch de Toque, mostrado na figura 10.

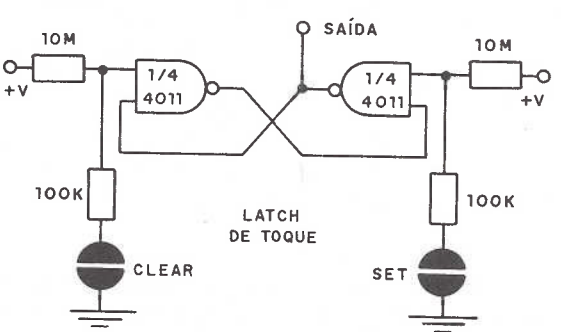


Figura 10

Um toque no sensor Clear leva a saída ao nível LO, enquanto que um toque no sensor Set leva a saída ao nível HI.

A saída tem características CMOS que devem ser previstas ao se tentar cargas de maior potência ou maior tensão de alimentação.

Na figura 11 temos um oscilador cuja frequência é dada pelo capacitor e pelo resistor, e que produz sinais retangulares.

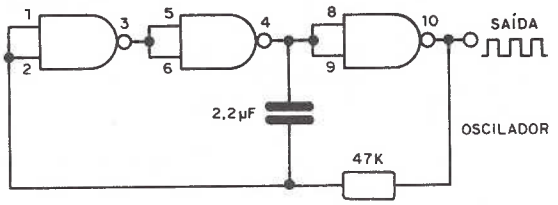


Figura 11

Os valores do capacitor podem ficar na faixa de 22pF a 2,2μF.

Uma sirene modulada, usando dois osciladores mais uma etapa de potência, é mostrada na figura 12.

A tonalidade do som é dada pelo capacitor C2, que pode ser alterado na faixa de valores que vai de 470pF (som mais agudo) até 4n7 (som mais grave).

O transistor de saída TIP31 pode ser montado num radiador de calor se for desejada maior potência, caso em que R1 deve ser reduzido até 10 ohms X 1W ou menos. Para 47 ou 100 ohms, com volume menor, o transistor pode ficar sem o dissipador.

A modulação vem do oscilador, que tem por base C1 e R2. O valor de C1 também pode ser modificado para mudança do efeito.

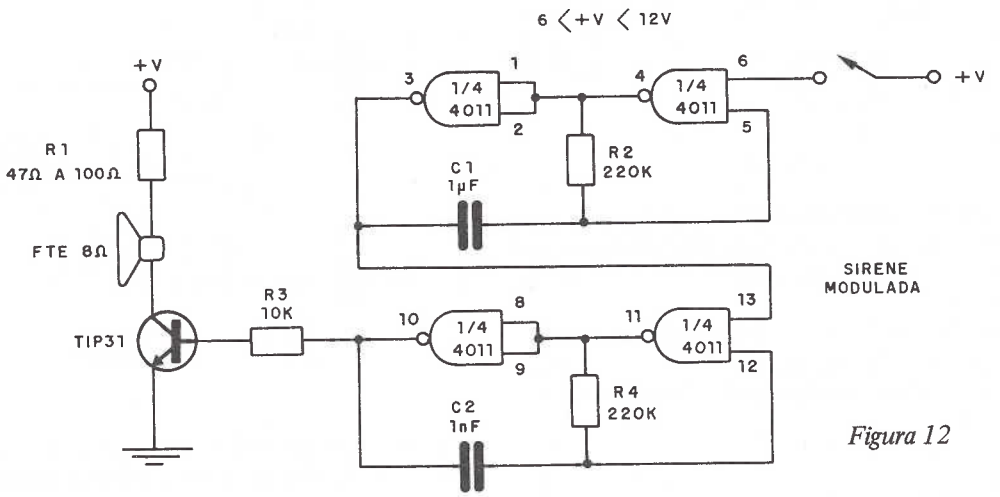
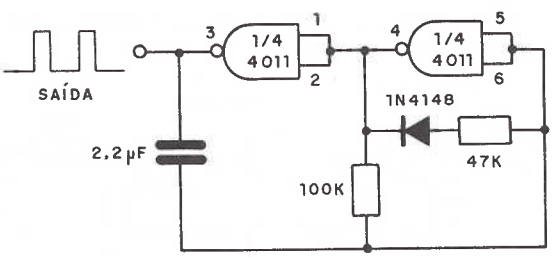


Figura 12

Na figura 13 temos mais um circuito com o 4011, que é um gerador de impulsos, cuja frequência é dada pelo capacitor de 2,2μF e que pode ser alterado numa boa faixa de valores.



GERADOR DE IMPULSOS

Figura 13

O circuito da figura 14, que completa a nossa série, é de um oscilador gatilhado. Com um nível HI na entrada E, o oscilador entra em funcionamento.

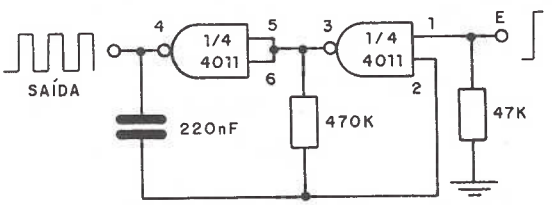


Figura 14

A frequência do oscilador depende do capacitor, que pode ter seu valor alterado numa ampla faixa.

CONCLUSÃO

Poderíamos escrever um livro se fôssemos explorar todas as possibilidades do 4011. Não é a nossa intenção. Com estes exemplos, procuramos mostrar aos leitores alguma coisa do que pode ser feito com este versátil integrado. Os leitores certamente encontrarão infinitas aplicações adicionais.

RÁDIO CONTROLE



Neste artigo, descrevemos a montagem de um simples transmissor modulado em tom que, na versão básica, tem três canais. Com facilidade, este número de canais pode ser expandido.

Com a escolha de uma bobina apropriada, este transmissor pode operar em qualquer frequência entre 27MHz e 100MHz, dependendo do receptor usado. O alcance depende da sensibilidade do receptor, mas certamente superará os 50 metros nas aplicações comuns. Nas frequências mais altas, em torno de 72MHz, com um bom receptor, o alcance será até maior que 100 metros.

O sistema usado é de modulação em tom, havendo no circuito básico 3 canais que devem ser ajustados com cuidado, de modo que um não tenha frequência múltipla do outro, pois se isso acontecer haverá disparo errático.

A alimentação, para maior economia, vem de pilhas comuns, pequenas, e sua durabilidade é bastante grande.

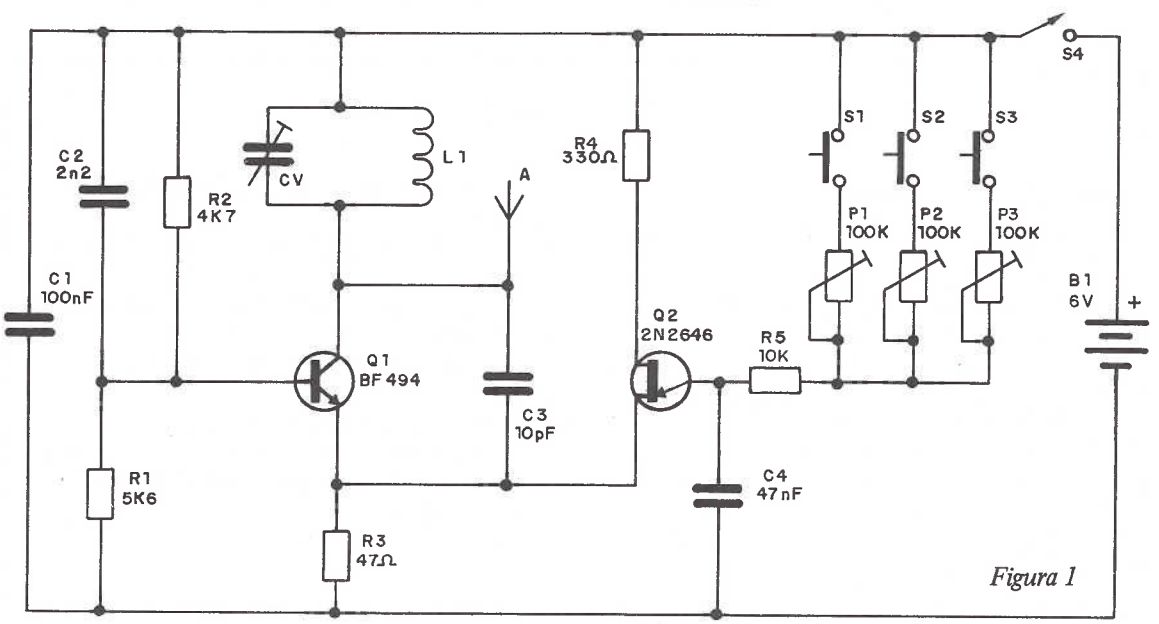


Figura 1

São usados dois transistores, sendo um unijunção para a modulação e um de RF para a produção do sinal.

COMO FUNCIONA

O ponto mais importante deste projeto é, sem dúvida, a simplicidade. São usados apenas dois transistores, sendo um unijunção como modulador num oscilador de relaxação. A frequência da modulação e, portanto, do canal é ajustada em três trim-pots associados aos botões de disparo correspondentes.

O outro transistor opera como oscilador de alta frequência, com esta determinada pelo circuito L1/CV.

A bobina L1 tem número de espiras que depende da faixa que se deseja operar, segundo a seguinte tabela:

80 - 100MHz — 3 espiras
50 - 80MHz — 5 espiras
20 - 50MHz — 8 espiras

O fio usado pode ser comum ou esmaltado grosso e a forma é de 1cm de diâmetro. Para a faixa inferior (entre 20 e 50MHz) pode ser necessário usar um pequeno núcleo de ferrite.

MONTAGEM

Na figura 1 damos o circuito completo do transmissor.

A realização prática do transmissor numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

São os seguintes os cuidados que devem ser tomados com a montagem:

* Observe as posições dos transistores.
* Os capacitores são todos cerâmicos, tipo disco ou plate.
* Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W com qualquer tolerância.
* O trimer CV é de base de porcelana e os trim-pots são comuns.
* S1 a S3 são interruptores de pressão e S4 é o interruptor geral.

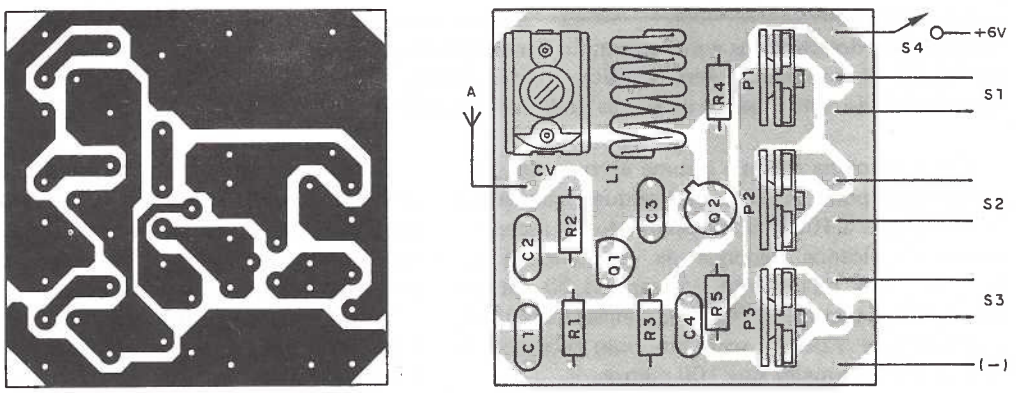


Figura 2

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF494 – transistor de RF
Q2 – 2N2646 – transistor unijunção
CV – trimer
L1 – bobina (ver texto)
S1, S2, S3 – interruptores de pressão
S4 – interruptor simples
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
C1 – 100nF (104) – capacitor cerâmico
C2 – 2n2 (222) – capacitor cerâmico
C3 – 10pF – capacitor cerâmico
C4 – 47nF (473) – capacitor cerâmico
P1, P2, P3 – 100k – trim-pots comuns
R1 – 5k6 X 1/8W – resistor (verde, azul, vermelho)
R2 – 4k7 X 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 47 ohms X 1/8W – resistor (amarelo, violeta, preto)
R4 – 330 ohms X 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)
R5 – 10k X 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
A – antena telescópica (ver texto)
Diversos: suporte para 4 pilhas pequenas, placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, receptor, etc.

* A antena é telescópica, com 40cm a 1m de comprimento, dependendo da frequência (maior frequência, antena menor).

* Observe a polaridade do suporte das pilhas.

Terminando a montagem, para o teste de funcionamento pode ser usado um receptor que sintonize a frequência que o transmissor opera.

PROVA

Ligue o receptor nas proximidades e acione S4. Inicialmente, procure sintonizar o sinal do transmissor que é apenas a sua portadora, sem modulação. Faça os ajustes de CV no sentido de obter o sinal mais forte.

Aperte depois os interruptores S1, S2 e S3, ajustando os trim-pots para tons diferentes que posteriormente serão ajustados nos filtros do receptor próprio que será empregado.

Futuramente deveremos descrever, nesta seção, um receptor para este sistema.

NOVOS LANÇAMENTOS

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

CÓDIGO/TÍTULO	PREÇO
172 – CT – Multitester – Técnicas de medições	27.000
173 – AP – CCE – CM 880 Auto Rádio	11.900
174 – AP – CCE – SS 150 System	11.900
175 – AP – CCE – VG 2800 Vídeo Game	9.100
176 – AP – CCE – SHC 5800 3 em 1	11.900
177 – AP – CCE – DLE 400 Rádio Relógio	11.900
178 – AP – CCE – TS 30 Secretária Eletrônica	11.900
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$ 60.000

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.

STRESS CONTROL

O cuidado contra o stress que você ganha em Saúde.



Antes de seu sistema nervoso entrar em curto, fique atento. O stress pode estar rondando sua saúde. Para isso, tenha sempre o Stress Control na ponta do dedo. O legítimo americano desenvolvido e recomendado por especialistas. Saúde vai dar o Stress Control para você. Como? Escreva para nós, que explicaremos tudo. Pense em sua saúde. E livre-se do choque do stress com a revista Saúde.

REVISTA Saúde! Nas bancas

SIM! Desejo receber maiores informações de como ganhar o Stress Control com a revista Saúde.

Nome_____

Endereço_____

Bairro_____ CEP_____

Estado_____ Cidade_____

Telefone_____

Remeta esse cupom para a Editora Abril S/A, r. Marquês de São Vicente, 1771 - CEP 01098

MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO PARA PX

Roberto Moura Torres

Um medidor de intensidade de campo é de grande utilidade na verificação do funcionamento de um transmissor, assim como na comparação de potências de diversos aparelhos e no ajuste de antenas.

O medidor apresentado é formado por um circuito sintonizado (L1) e o variável (C1). Com uma pequena antena de 20 a 40 cm, do tipo telescópico, captam-se os sinais emitidos pelo transmissor. Estes sinais passam por um diodo detector e, após a filtragem via C2, são aplicados à base de um transistor (Q1), o qual tem por função dar maior sensibilidade ao aparelho. Um potenciômetro de 10k (P1), dois resistores de 680 ohms (R1 e R2), mais o instrumento de 0-1mA formam, com o transistor, uma ponte.

Com o potenciômetro ajusta-se a corrente para o ponto de zero ou nulo no instrumento, na ausência de sinal na antena.

O sinal de rádio captado do transmissor, depois de detectado, polariza a base de Q1, causando a movimentação do ponteiro. Quanto mais forte for o sinal recebido, maior será o desequilíbrio da ponte e portanto a deflexão do instrumento.

A chave que liga e desliga o aparelho pode ser conjugada ao potenciômetro, e a fonte de alimentação consiste em uma ou duas pilhas pequenas.

Se o montador dispuser de um capacitor variável, poderá fazer experiências no sentido de usá-lo na faixa de PX. Para isso deve retirar as placas, deixando apenas uma, de modo a reduzir a sua faixa de capacitâncias para cobrir as frequências desejadas em torno de 27MHz.

MONTAGEM

O aparelho pode ser montado numa ponte de terminais com ligações bem curtas ou em placa de circuito impresso.

Na ligação do instrumento devemos observar a polaridade (+) e (−), e o variável é comum.

O diodo deve ser preferivelmente de germânio, como o 1N34 ou 1N60, mas até mesmo tipos de silício, como o 1N4148 ou 1N914, podem ser experimentados.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a versão em ponte de terminais.

Para os que desejarem uma montagem mais compacta damos, na figura 3, a versão em placa de circuito impresso.

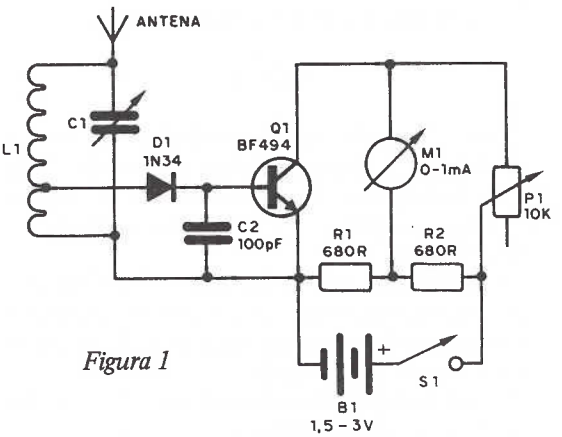


Figura 1

O transistor originalmente usado é o BF494, mas equivalentes, como o BF495 e até mesmo transistores de uso geral NPN, como os BC547, BC548, podem ser usados, já que eles amplificam sinais após a detecção.

O capacitor C2 é cerâmico e os resistores tanto podem ser de 1/4 como de 1/8W.

BOBINA L1

Este componente deve ser construído pelo montador. Numa forma de 2 cm de diâmetro, com fio esmaltado 16 enrola-se 12 voltas juntas, com uma derivação na oitava espira. Depois de enrolada, a forma é retirada e a bobina esticada até atingir aproximadamente 3 cm de comprimento.

Como cada volta da bobina é auto-sustentada, a bobina deve ser ligada com cuidado, devendo ser evitadas vibrações que poderiam causar variações na leitura.

Usando a mesma bobina com tomadas em outras espiras, podemos dar cobertura a outras faixas de frequências. Outras bobinas também podem ser experimentadas com a mesma finalidade.

CALIBRAÇÃO

Temos duas opções para calibração: com o transmissor ou com um gerador de sinais.

Com o transmissor, basta segurá-lo afastado da antena uns 50 cm e acionar lentamente C1 (variável) até que haja uma leitura no instrumento.

Com o gerador de sinais, basta ligar sua massa ao negativo do medidor e o pólo vivo do gerador próximo da antena do medidor de intensidade de campo. Ajusta-se o gerador para 27 MHz e aciona-se C1 até que se obtenha a leitura máxima do instrumento.

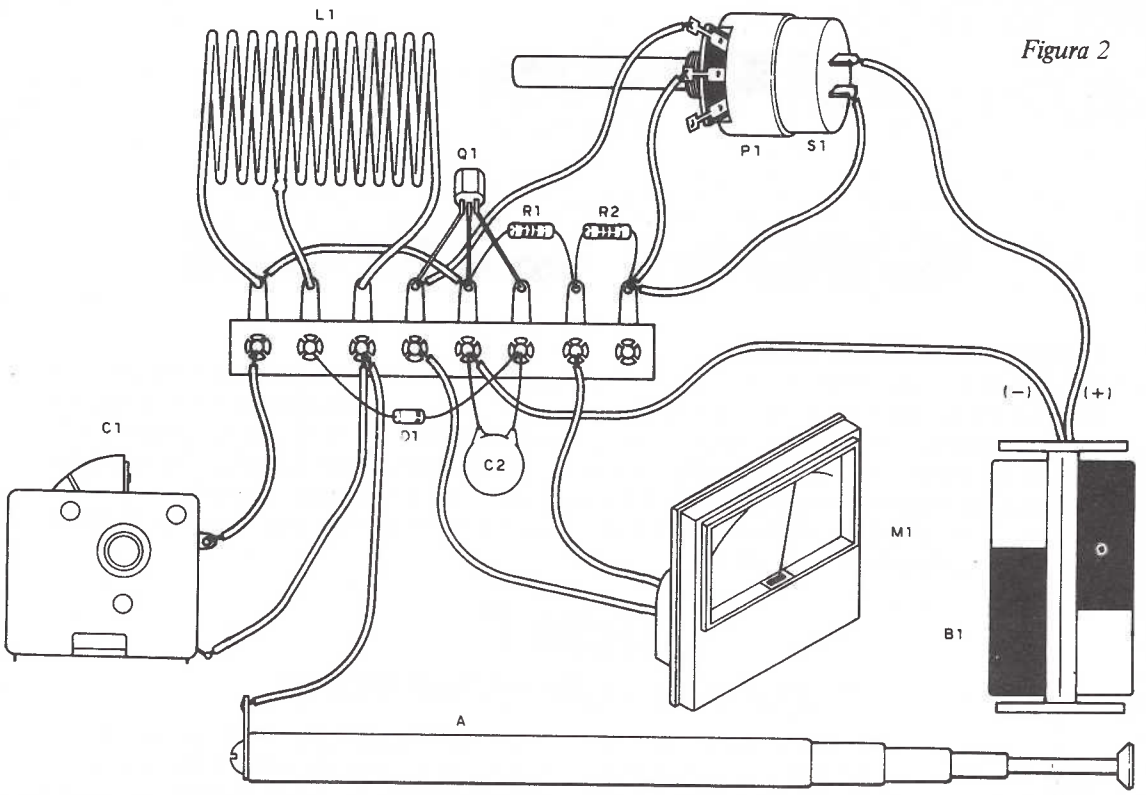
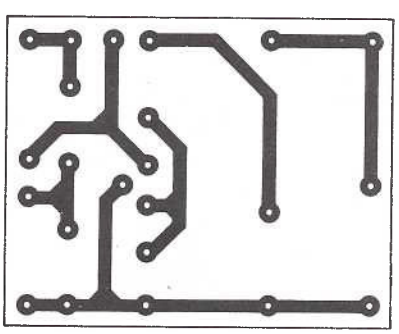


Figura 2



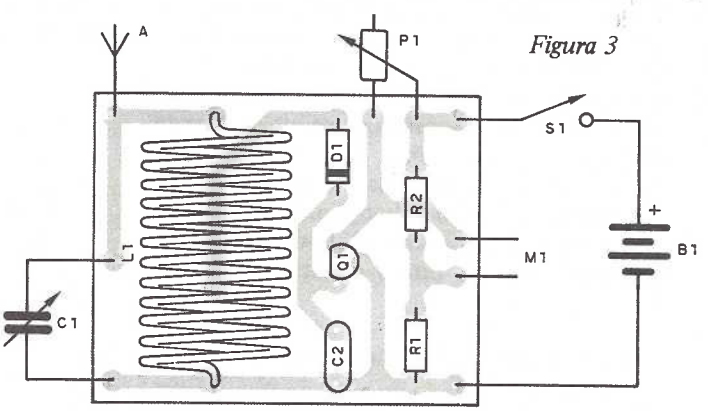


Figura 3

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF494 ou equivalente
D1 – 1N34, 1N60 ou equivalente
R1, R2 – 680R X 1/8W – resistores (azul, cinza, marrom)
P1 – 10k – potenciômetro linear com chave
C1 – variável 10-30pF ou outro adaptado, conforme o texto
C2 – 100pF – capacitor de cerâmica
M1 – miliamperímetro 0-1mA
L1 – bobina – ver texto
B1 – 1 ou 2 pilhas pequenas
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte para 1 ou 2 pilhas, caixa para montagem, antena telescópica, etc.

Com a calibração pode-se fazer a marcação das frequências na própria escala do medidor.

Depois de feita a calibração do aparelho não se deve mais mexer na bobina.

Para a utilização do aparelho, basta levar em conta a leitura em função da distância da antena, quando se deseja fazer comparações ou medir a intensidade de um sinal.

curso de eletrônica

RESUMO DA LIÇÃO ANTERIOR

Na lição anterior vimos que a corrente elétrica ao passar por determinados meios de materiais pode produzir efeitos. No caso vimos o efeito térmico que consiste na conversão da energia elétrica em calor, aquecendo deste modo o corpo. Vimos também o efeito luminoso, uma espécie de consequência do efeito térmico, quando além de calor a eletricidade pode produzir luz. As aplicações práticas destes efeitos aparecem em diversos dispositivos como as lâmpadas, aquecedores, torneiras elétricas, ferros de soldar, etc. Entretanto, não vimos ainda todos os efeitos das correntes. Continuamos com este estudo nesta lição.

Lição 7

OS EFEITOS DA CORRENTE ELÉTRICA (II)

Os efeitos que vimos corresponderam à passagem da corrente em meios condutores metálicos. Entretanto, estudamos que outros meios podem conduzir a corrente além de metais e gases. Nestes casos novos efeitos podem aparecer e em especial um que se manifesta sempre que houver corrente. Estes efeitos são aproveitados em novos dispositivos, alguns de grande aplicação na eletrônica. Estudaremos nesta lição o efeito químico da corrente, o efeito magnético e o efeito fisiológico. O tratamento matemático de alguns destes efeitos será muito importante para o futuro projetista de aparelhos eletrônicos.

7.1 – O efeito químico da corrente

Quando estudamos os condutores (lição 3) vimos que determinadas substâncias quando dissolvidas em água podem dar origem a cargas capazes de transportar a eletricidade. Estes condutores, denominados de soluções iônicas, como a água e sal, ao conduzir a corrente elétrica manifestam a ocorrência de certos fenômenos.

Devemos então distinguir dois tipos de fenômenos: os fenômenos físicos e os fenômenos químicos.

Dizemos que ocorre um fenômeno químico quando não há alteração da natureza da matéria que o manifesta. Quando aquecemos um pedaço de ferro temos um fenômeno físico, pois tanto a frio como a quente ainda o que temos é ferro.

Já, num fenômeno químico, ocorre uma alteração da natureza da matéria. Numa queima, por exemplo, antes temos a madeira e depois temos a formação de cinzas e gases de natureza completamente diferente. (figura 1)

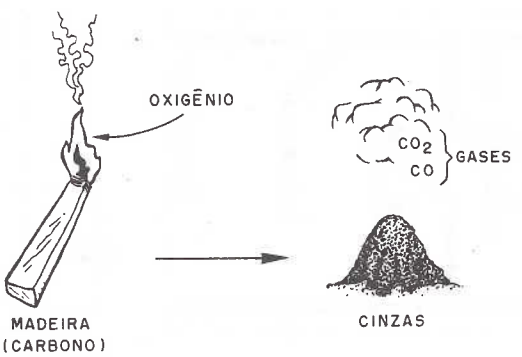


figura 1

Que tipo de alteração pode ocorrer quando uma corrente elétrica passa por uma solução condutora?

Podemos tomar como exemplo o caso mais importante que é da **eletrólise** da água.

Se adicionarmos à água pura um pouco de ácido sulfúrico (H_2SO_4) ela se torna condutora. (figura 2)

Ligando dois fios a esta solução de modo a podermos, com uma bateria, fazer circular uma corrente, notaremos a ocorrência de um fenômeno de natureza química.

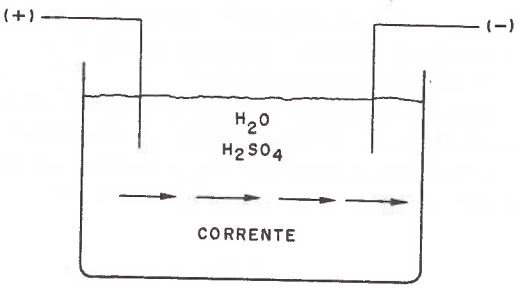


figura 2

Nos extremos dos fios descascados aparecerão bolhas de gás que se desprenderão. Podemos recolher essas bolhas em tubos emborcados, conforme mostra a figura 3.

Analisando os gases recolhidos, veremos que num tubo teremos hidrogênio (H_2) e no outro oxigênio (O_2).

De onde vem este gás?

Pela proporção que recolhemos os gases, vemos que temos duas vezes mais hidrogênio em volume, que o oxigênio. Ora, que substância que tem na sua formação o hidrogênio na proporção de 2 para 1 que não a água?

O que ocorre então com a passagem da corrente elétrica, no caso, é a separação dos elementos que formam a água, ou seja, a decomposição da água segundo a equação química:

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

Na eletrólise da água, ocorre a separação de seus componentes. O ácido sulfúrico permanece inalterado, servindo apenas para mobilizar as cargas que formam a corrente.

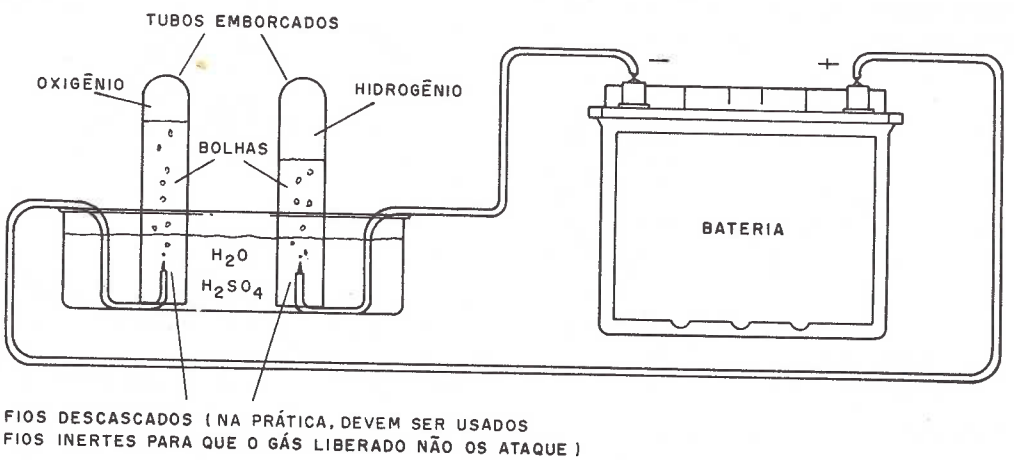


figura 3

Outro fenômeno em que se manifesta o efeito químico da corrente é a galvanoplastia.

Na figura 4 mostramos de que modo uma corrente elétrica pode ser usada para depositar uma fina película de metal num corpo ligado ao pólo negativo de uma bateria.

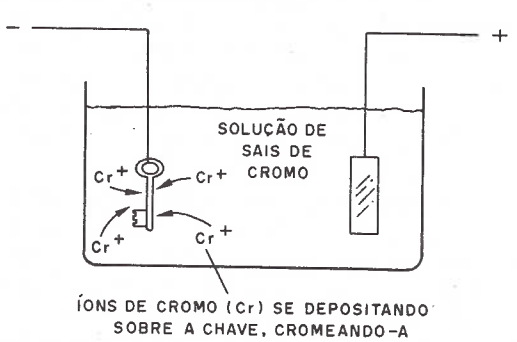


figura 4

A solução empregada, depende do material (metal) que se pretende depositar, como por exemplo o níquel (caso em que teremos a niquelação), o cromo (para a cromeação), o ouro (para a douração), etc.

7.2 – O efeito fisiológico

Podemos comparar o nosso corpo a uma solução condutora. Nele existe um meio líquido com muitos sais minerais dissolvidos.

Por outro lado, nosso próprio sistema nervoso funciona à base de correntes elétricas que fluem do cérebro e para o cérebro trazendo e levando informações.

São as células nervosas, cujo aspecto é mostrado na figura 5, que fazem a condução dos impulsos nervosos.

Os impulsos entram por terminações denominadas dendritos e saem por uma terminação

denominada axônio. Uma verdadeira rede de células deste tipo informa o cérebro sobre tudo que se passa em nosso corpo. São nossos sensores elétricos.

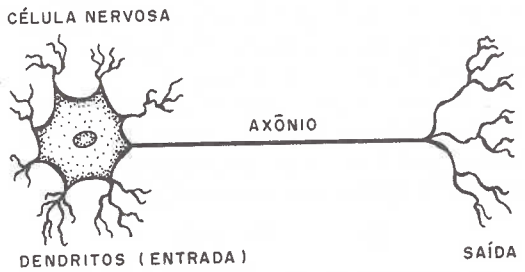


figura 5

Podemos citar um caso imaginário para descrever o funcionamento do sistema nervoso:

Suponhamos que inadvertidamente você encoste sua mão num cigarro aceso. (figura 6)

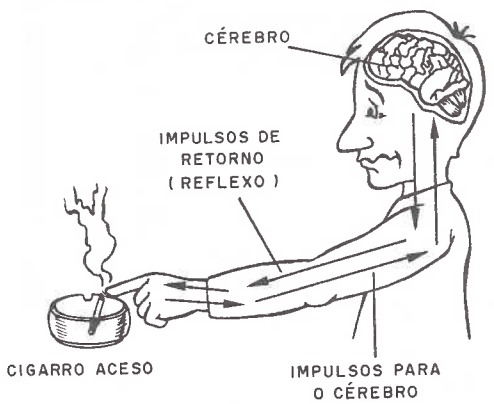


figura 6

O calor gerado, que pode afetar sua pele causando sua queima, é detectado por uma terminação nervosa que se encarrega de transmitir um sinal de alerta de perigo para o cérebro. Este sinal vai através de uma rede de nervos até o cérebro que é a "central de processamento" das informações, atingindo o departamento "competente" que deve tomar a decisão do que fazer no caso.

A decisão, evidentemente, é para tirar a mão dali, porque "a coisa está quente!" . Impulsos de retorno, mandando contrair os músculos que movem o braço e mão, para retirá-la dali são então enviados e a ação se completa.

É claro que na prática tudo isso não leva mais do que 1/10 de segundo! Vejam então que correntes elétricas levam e trazem as informações que fazem funcionar nosso organismo.

É claro então que correntes que "venham de fora" podem facilmente interferir no funcionamento do nosso organismo, causando-nos sensações desagradáveis, dores e até a morte!

É o caso do choque elétrico!

Quando você toca num fio descascado, uma corrente pode circular através de seu corpo, normalmente procurando chegar à terra que se encontra sob potencial diferente. (figura 7)

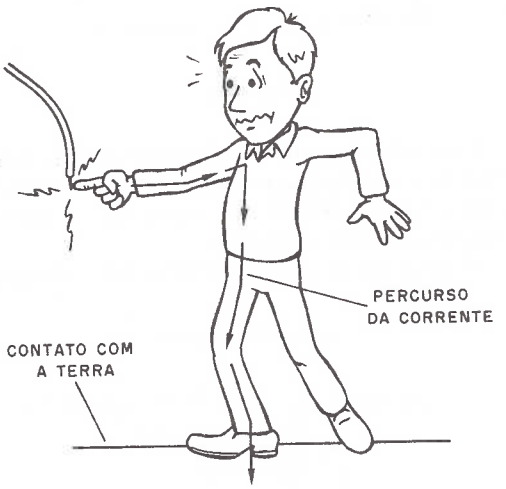


figura 7

A intensidade da corrente é determinada por diversos fatores, como por exemplo o fato de sua pele estar úmida ou não.

Se a corrente for fraca, a sensação é simplesmente de formigamento ou ainda desagradável estimulando seu sistema nervoso. Se for muito forte pode causar dor, queimaduras e o que é mais grave a morte. Uma corrente muito intensa pode paralisar seu sistema nervoso causando a morte!

Um fato importante que pode ocorrer é a paralisia da pessoa no momento do choque. A pessoa não consegue se mover e tem a sensação de estar "grudada" ao fio ou ao local que causa choque. Por outro lado, pode haver um forte estímulo que atua sobre os músculos, fazendo com que estes se contraiam ou distendam, "jogando" a pessoa longe. A pessoa dirá então que foi jogada longe pela eletricidade, quando na verdade foi o estímulo que causou a distenção de seus músculos!

A intensidade de corrente que pode causar a morte pode ser atingida com facilidade a partir das tensões disponíveis na rede local de alimentação e em muitos aparelhos eletrônicos. Muito cuidado deve ser tomado no manuseio de tais fontes de energia. Veremos futuramente como isso deve ser feito.

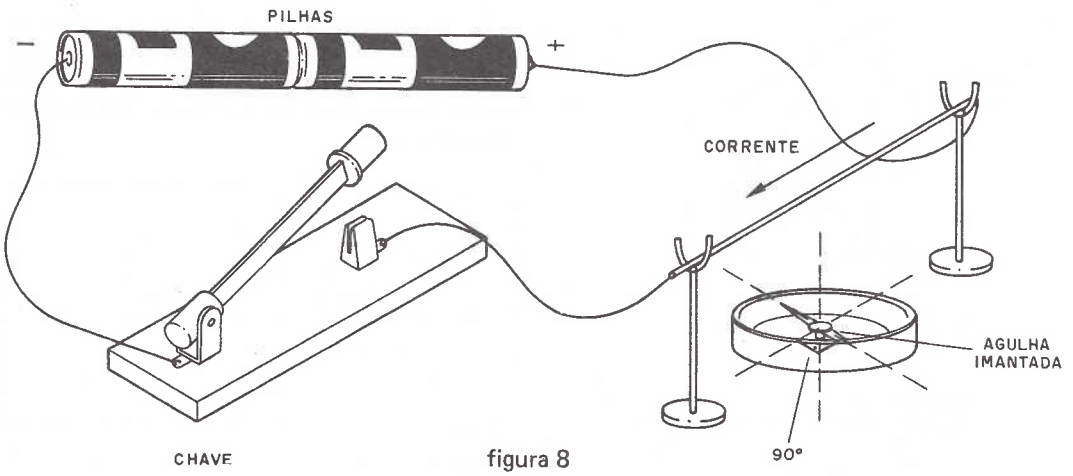


figura 8

7.3 – O efeito magnético

Um professor secundário dinamarquez chamado Hans Christian Oesterd observou que, colocando uma agulha imantada perto de um fio condutor, todas as vezes que uma corrente era estabelecida no condutor, a agulha se movimentava no sentido de tomar uma posição perpendicular a ele, conforme mostra a figura 8.

Conforme os leitores devem saber (isso será estudado profundamente mais adiante), as agulhas imantadas procuram se posicionar segundo o campo magnético da terra, dando origem à bússola. (figura 9)

A movimentação da agulha imantada não só revelava que correntes elétricas produzem campos magnéticos como também possibilitava estabelecer exatamente a orientação deste campo, ou seja, seu modo de ação.

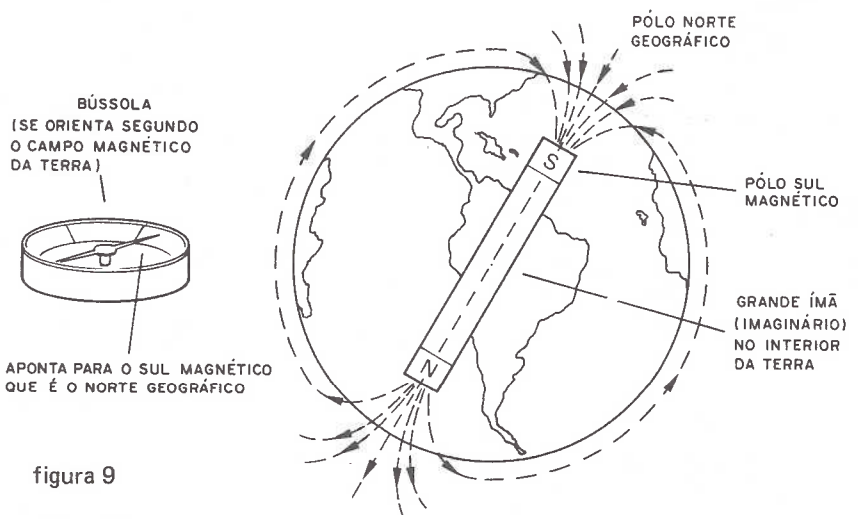
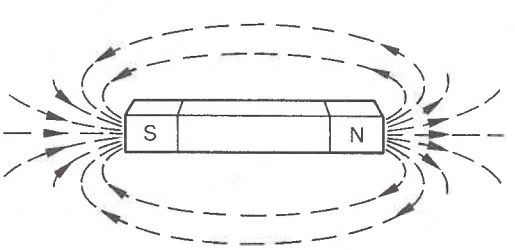


figura 9

Como no caso dos campos elétricos podemos representar os campos magnéticos através de linhas de força. Num ímã, conforme mostra a figura 10, estas linhas saem do pólo norte (N) e chegam ao pólo sul (S).

Para a corrente elétrica que flui num condutor, verificamos que as linhas de força o envolvem, conforme mostra a figura 11.

Representando por uma seta a corrente que flui do positivo para o negativo, temos uma regra que permite determinar como se manifesta o campo.



CAMPO MAGNÉTICO DE UM ÍMÃ

figura 10

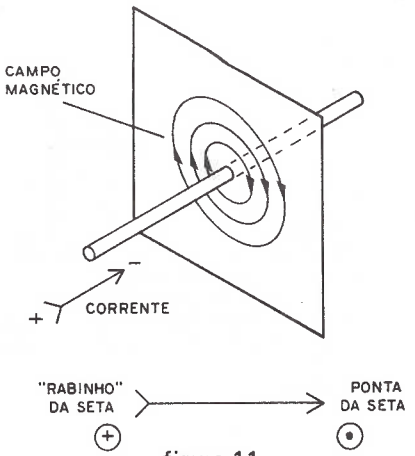


figura 11

Com a seta entrando na página (corrente entrando) as linhas são concêntricas, com orientação no sentido horário (ponteiros do relógio).

Para a corrente saindo, as linhas se orientam no sentido anti-horário. (figura 12)

O fato importante é que, dispondo condutores percorridos por corrente de determinadas formas, podemos obter campos magnéticos muito fortes, úteis na construção de diversos dispositivos.

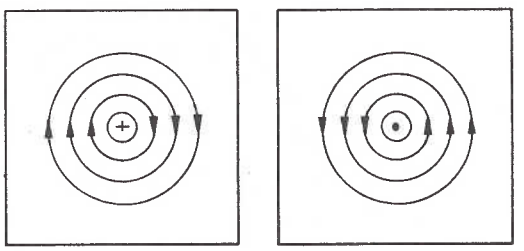


figura 12

Na figura 13 mostramos alguns aparelhos que funcionam aproveitando o efeito magnético da corrente elétrica.

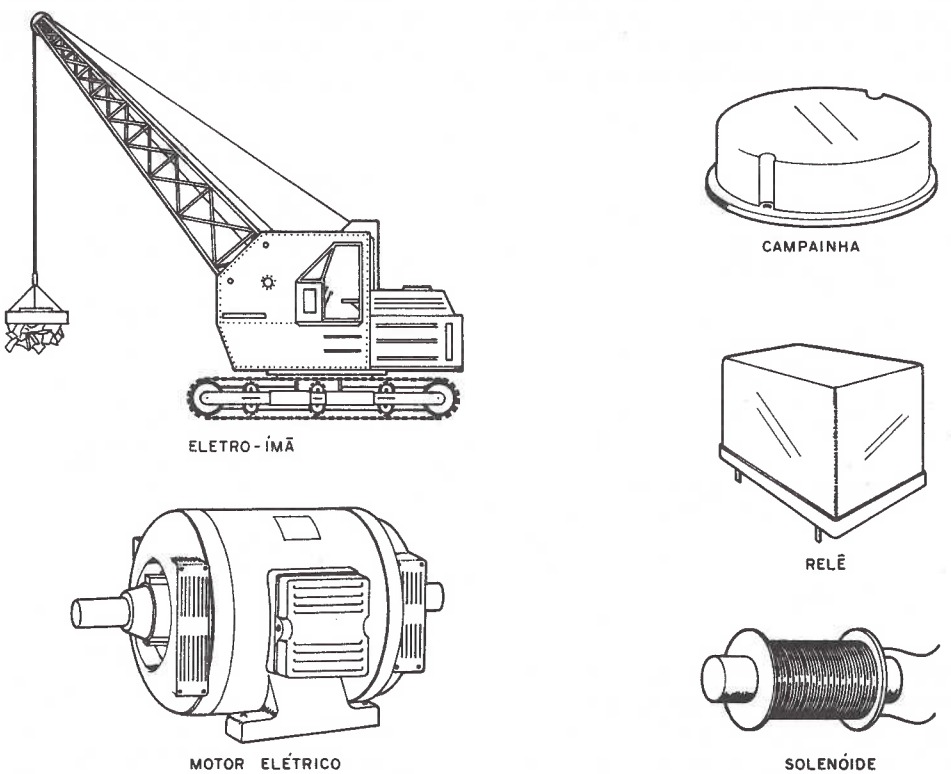


figura 13

Lembre-se

– Uma corrente elétrica sempre produz um campo magnético.

Nosso lembrete é muito importante, pois ele nos indica que este fenômeno é o único que se manifesta sempre. Basta haver corrente, não importa onde nem como, que haverá sempre um campo magnético associado.

7.4 — Cálculos importantes

Muito interessante é saber como acontecem as coisas em termos elétricos, mas muito mais importante para o projetista é saber calcular em que intensidade ocorre o fenômeno.

Para o efeito químico da corrente existem duas leis que nos permitem determinar a quantidade de substância liberada ou depositada por uma corrente elétrica. Elas são as Leis de Faraday para a eletrólise e a galvanoplastia.

1ª Lei de Faraday

Esta lei estabelece que a massa de uma substância liberada no eletrodo, numa eletrólise, é proporcional à quantidade de cargas elétricas (Q) que passa pelo eletrólito, que é a susbstância condutora, ou seja, a solução formada por água mais uma substância que se dissocia em íons.

A fórmula será então:

$$m = K \cdot Q \qquad (7.1)$$

Onde: m é a massa liberada da substância,
Q é a quantidade de cargas em Coulombs que passam pela solução,
K é o equivalente eletroquímico da substância que é calculado pela segunda lei de Faraday.

2ª Lei de Faraday

A segunda lei estabelece que o equivalente eletroquímico de uma substância (K) é proporcional ao equivalente químico, onde o equivalente químico A/Z é definido como a relação entre o peso atômico e a valência. A constante C que aparece na fórmula tem sempre o mesmo valor.

Esta constante é dada pela relação C = 1/F onde F é a quantidade de cargas que, passando pela solução, liberam um equivalente da substância desejada. Esta quantidade F equivale a 96 500 Coulombs e é denominada "Faraday".

Assim, podemos escrever a fórmula final para calcular a quantidade m de substância liberada da seguinte forma:

$$m = \frac{Q \cdot A}{96\,500 \cdot Z} \qquad (7.2)$$

Onde: Q é a quantidade de cargas que passam pela solução,
A é o peso atômico da substância liberada,
Z é a sua valência.

Vamos dar um exemplo de aplicação desta fórmula.

Exemplo:

Qual é a quantidade de oxigênio liberado numa eletrólise em que uma corrente de 2A circula durante 1 minuto?

Neste caso, começamos a calcular a quantidade de cargas total. Para isso multiplicamos a corrente pelo tempo:

$$Q = I \cdot t$$
$$Q = 2 \cdot 60$$
$$Q = 120 \text{ Coulombs}$$

Depois, lembrando que para o oxigênio Z = 2 e A = 16 aplicamos a fórmula:

$$m = \frac{Q \cdot A}{96\,500 \cdot Z}$$

$$m = \frac{120 \cdot 16}{96\,500 \cdot 2}$$

$$m = 1\,920/293\,000$$

$$m = 0{,}00655\,g$$

Conforme o leitor pode perceber, em peso, a a quantidade liberada não é das maiores.

Tirando dúvidas —7

"Não entendi bem a equação química de decomposição da água."

— Quando representamos um fenômeno químico, o fazemos através de equações.

No caso da decomposição da água é representada por:

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

Observemos o seguinte:

Do lado esquerdo temos a substância "que entra" na reação química, ou seja, que é colocada. Do lado direito temos as substâncias que saem separadas pelo sinal "+"

Os índices que aparecem em cada substância (sempre representadas pelos seus símbolos) indicam as quantidades. Numa equação deve ser seguida uma regra importante: a quantidade que entra deve ser sempre igual a que sai (Lavoisier). Assim, "entramos" com duas "moléculas" de água $2H_2O$, num total de 4 moléculas de hidrogênio (índice 2) e 2 de oxigênio (sem índice = 1), e saimos com a mesma quantidade!

"O que mata, a corrente ou a tensão, num choque elétrico?"

— Conforme já vimos, a tensão é a causa e a corrente é o fator. Não há corrente e portanto não há choque se não houver tensão. A corrente é realmente quem mata, pois é ela que produz o "efeito" que estudamos, mas ela só existe se houver tensão.

EXPERIÊNCIAS PARA VOCÊ FAZER

Experiência 8

Fazendo uma eletrólise

Você pode fazer uma eletrólise em sua casa de modo muito simples.

Na figura 14 temos a possibilidade mais simples que consiste no uso de pilhas.

Entretanto, as pilhas "gastam logo" e para maior economia, principalmente para demonstrações em feiras de ciências ou aulas, damos um circuito melhor na figura 15.

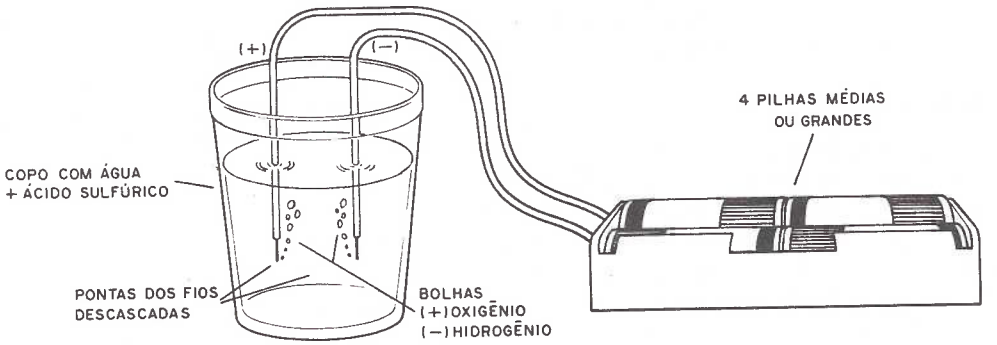


figura 14

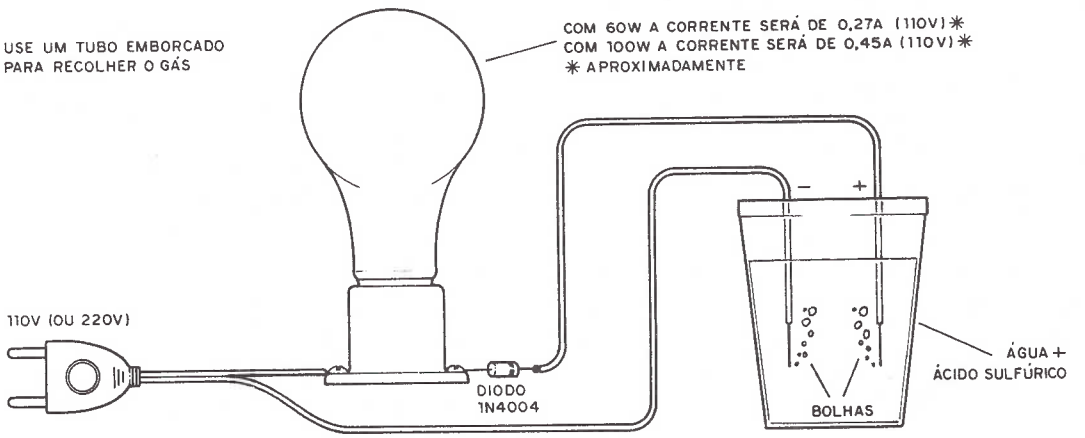


figura 15

O "diodo" é um componente que talvez alguns leitores não conheçam ainda. Este é um elemento importante, porque ele permite obter corrente contínua para a eletrólise a partir da corrente diferente da rede, que é alternada. Use um diodo 1N4004 ou 1N4007, e siga a posição da faixa.

A solução para eletrólise será preparada colocando-se uma porção de ácido sulfúrico (H_2SO_4) para cada 10 de água destilada (em último caso, use água comum mesmo).

Logo que ligar o aparelho vão surgir bolhas nos fios indicando a liberação do oxigênio e do hidrogênio. O oxigênio é liberado no pólo positivo e o hidrogênio no negativo.

Questionário

1. Num fenômeno químico ocorre ou não alteração na natureza da matéria?
2. Qual é o gás liberado do pólo positivo na eletrólise da água?
3. O que é galvanoplastia?
4. Sobre que sistema de nosso corpo atuam as correntes para provocar o choque?
5. O que causa o choque, a tensão ou a corrente?
6. Que efeito descobriu Oesterd?
7. Em que posição, em relação a um condutor percorrido por uma corrente, se orienta uma agulha magnetizada?

8. De que modo são as linhas de forças do campo magnético de um condutor percorrido por uma corrente?

Respostas do questionário da lição anterior

1. O potencial diminui ao longo do condutor.
2. Em calor.
3. Aquecedores de ambientes, ferros de passar, torneiras elétricas, etc.
4. Para não haver a queima do filamento.
5. Thomas Alva Edison.
6. Tungstênio.
7. Lâmpadas neon, lâmpadas incandescentes, lâmpadas de xenônio.

Informação

Damos na tabela 1, os equivalentes químicos de alguns íons. É o fator "K" da 1ª lei de Faraday.
(Os sinais + e − indicam a carga e a valência, ou seja, o número de cargas elementares transportado por cada íon.)

Na tabela 2, temos os efeitos da corrente elétrica no corpo humano.

Íon	K	Íon	K
H^+	0,0104	CO_3^{--}	0,3108
O^{--}	0,829	Cu^{++}	0,3297
Al^{+++}	0,936	Zn^{++}	0,3387
OH^-	0,1762	Cl^-	0,3672
Fe^{+++}	0,1930	SO_4^{--}	0,4975
Ca^{++}	0,2077	NO_3^-	0,642
Na^+	0,2388	Cu^+	0,6590
Fe^{++}	0,2895	Ag^+	1,118

Tabela 1

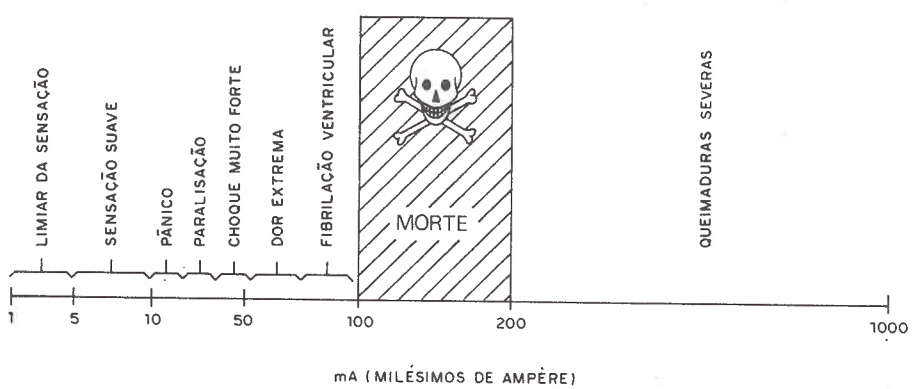


Tabela 2

NÚMEROS ATRASADOS

REVISTA SABER ELETRÔNICA e

EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA JUNIOR

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

excitador fisiológico

Na sétima lição de nosso Curso estudamos o Efeito Fisiológico da Corrente Elétrica, um dos mais importantes para quem pensa em termos de segurança para quem trabalha com eletricidade. Os leitores que quiserem aprimorar seus conhecimentos, realizando algumas experiências adicionais com este efeito, ou para demonstrações, podem realizar esta interessante montagem: um Excitador Fisiológico.

O Excitador Fisiológico gera tensões suficientemente altas para produzir sensações que vão desde o formigamento até mesmo o choque, mas é totalmente inofensivo, pela baixa corrente máxima que produz e pela alimentação à pilhas, que nada tem a ver com a rede de alimentação.

As correntes produzidas podem atuar sobre o nosso sistema nervoso, sobre plantas e animais, servindo portanto para interessantes experiências de laboratório em escolas, ou mesmo como curiosidade.

Existem dois controles neste aparelho: um de intensidade para a descarga, o que o torna de uso bastante seguro e prático, e o controle de tipo de excitação, que permite obter desde baixas frequências na forma de impulsos até correntes de áudio que produzem formigamentos e outras sensações semelhantes.

A montagem é muito simples e mesmo os leitores ainda inexperientes, que começam agora a acompanhar nosso curso, poderão realizá-la.

Características:

Tensão de alimentação	3 ou 6V (2 ou 4 pilhas pequenas)
Corrente de consumo	5 a 50mA (conforme a excitação)
Faixa de tensões de excitação	0 a 300V

COMO FUNCIONA

Para se obter altas tensões a partir de pilhas, a saída é o chamado circuito inversor: neste circuito a tensão contínua de uma pilha é convertida em uma tensão pulsante que pode ser aplicada a um transformador. O transformador, dependendo de suas características, pode elevar esta tensão a valores muito altos. (figura 1)

É o que fazemos em nosso caso:

Dois transistores formam um oscilador de baixa frequência que pode ser ajustado numa ampla faixa. Nas frequências mais baixas são produzidos pulsos intervalados, o que leva à produção de impulsos de alta tensão para um tipo de excitação. Nas frequências mais altas, a corrente produzida já é alternada, do tipo encontrado na rede, lembrando sua descarga um choque deste tipo.

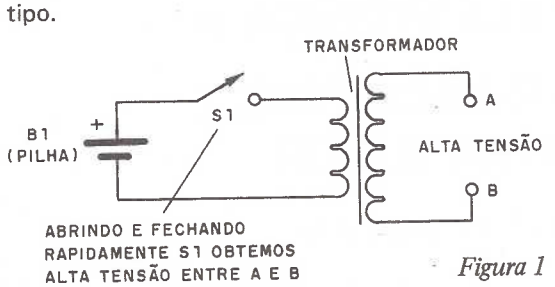


Figura 1

A corrente do oscilador é levada ao enrolamento de baixa tensão de um transformador comum, usado em fontes.

Deste modo, o transformador funciona "ao contrário". Enquanto que, em sua aplicação normal, a alta tensão é aplicada de um lado e baixa tensão tirada do outro, neste caso, a baixa tensão é aplicada"do outro" e a alta tirada "de um".

Se usarmos um transformador com enrolamento de 110/220V para 6 + 6V, podemos, com um oscilador eficiente, obter tensões até maiores que 220V, como, por exemplo, com picos de 330V.

Entretanto, esta tensão não é perigosa, pois, conforme vimos, o problema do choque está na corrente. Neste circuito, a corrente praticamente fica limitada a valores seguros. É claro que "seguro" significa que o aparelho também deve ser usado com cuidado e moderação!

Um potenciômetro (P2), ligado justamente no enrolamento de alta tensão do transformador, permite "dosar" a descarga, para que, numa experiência, não sejam imediatamente alcançados valores que causem sensações além do suportável.

Na figura 2 mostramos a nossa sugestão de caixa para montagem, onde aparecem os eletrodos.

Os "eletrodos" de contacto, para experiências de excitação em pessoas, podem ser feitos com duas pilhas gastas que tenham a tinta externa ras-

pada. Solde os fios do excitador nos terminais das pilhas e pronto.

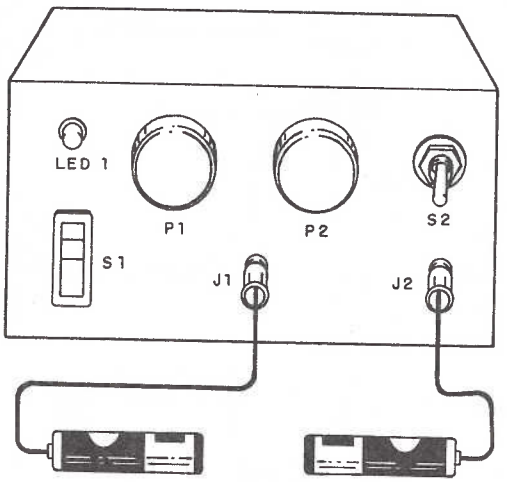


Figura 2

As pessoas que vão realizar as experiências de excitação fisiológica devem segurar estas pilhas, uma em cada mão ou, se tiverem receio, a mão sobre as duas, separadas por uma distância em torno de 3 a 4 cm. (figura 3)

Para outros tipos de experiências, eletrodos diferentes devem ser imaginados. Dois fios colocados num tanque com água e separados, podem servir para excitação dos animais aquáticos que nele se encontrem, quando se desejar estudar suas reações (lembramos que as experiências neste sentido devem ser feitas com critério, no sentido de não haver maldade em relação à integridade de qualquer animal usado como cobaia!).

MONTAGEM

Na figura 4 damos o circuito completo do Excitador Fisiológico.

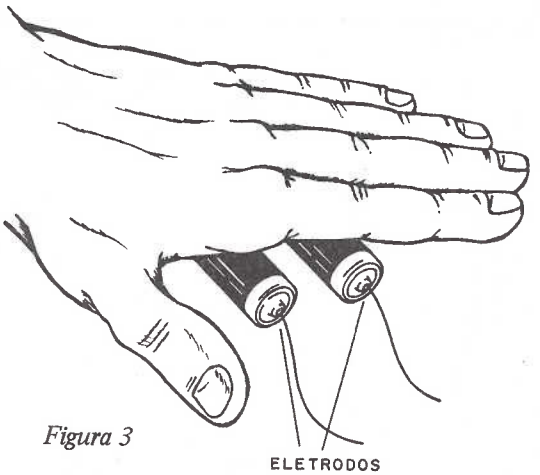


Figura 3

Os leitores que não tiverem prática na elaboração de placas de circuito impresso podem realizar a montagem numa ponte de terminais, seguindo a figura 5.

Damos, a seguir, as informações sobre a obtenção dos componentes e os principais cuidados na sua montagem:

a) Q1 pode ser qualquer transistor NPN de uso geral, como o BC237, BC238, BC547, BC548 ou BC549. Se puder, use o tipo original da lista de material. Para Q2 usamos um PNP, também de uso geral, como o BC557 ou BC558. Outros tipos podem ser experimentados, mas os terminais devem ser identificados.

b) O led indicador pode ser de qualquer tipo, vermelho, comum, sendo observada a posição da parte chata de seu invólucro ou terminal mais curto na ligação.

c) Para T1 recomendamos a utilização de um transformador de alimentação com primário de 110V e 220V e secundário de 6 + 6V com corrente entre 100 a 250mA. Entretanto, pequenas mudanças de características não afetam sensivelmente o funcionamento. Em lugar de 6 + 6, pode ser usado um de 5 + 5, 9 + 9 ou mesmo 12 + 12,

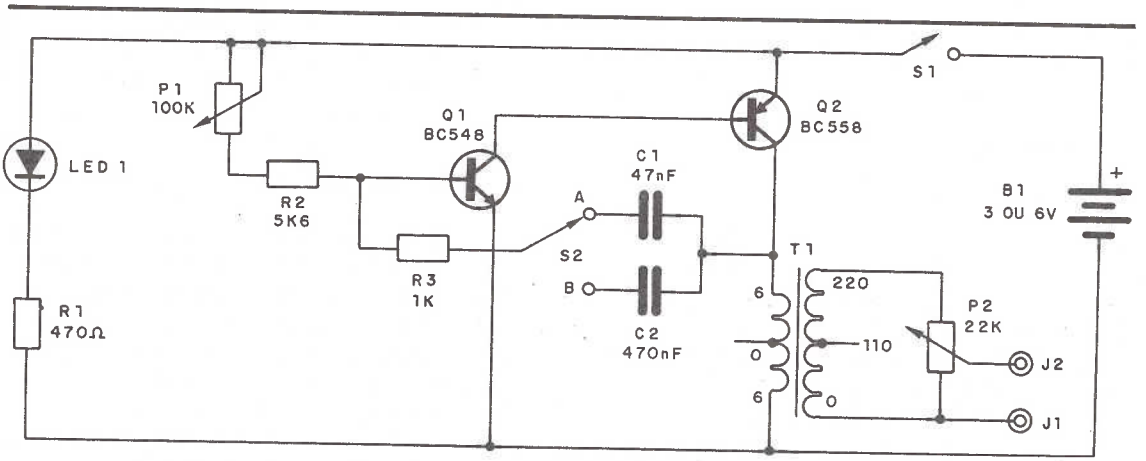


Figura 4

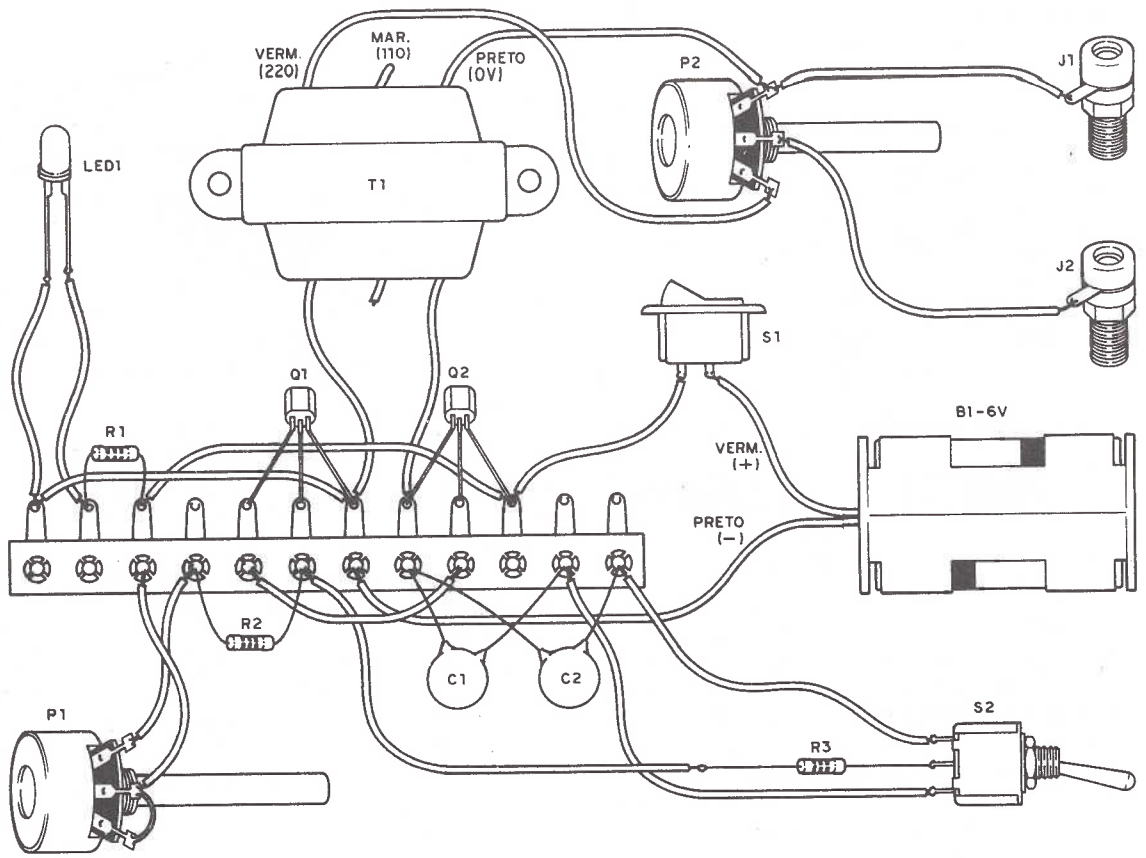


Figura 5

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 – transistor NPN
Q2 – BC558 – transistor PNP
Led 1 – led vermelho, comum
T1 – transformador (ver texto)
B1 – 2 ou 4 pilhas pequenas
P1 – 100k – potenciômetro
P2 – 22k – potenciômetro
J1, J2 – bornes isolados de saída
S1 – interruptor simples
S2 – chave de 1 pólo X 2 posições (ou 2 X 2, usando metade)
R1 – 470 ohms X 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R2 – 5k6 X 1/8W – resistor (verde, azul, vermelho)
R3 – 1k X 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 – 47nF (473) – capacitor cerâmico
C2 – 470nF (474) – capacitor cerâmico
Diversos: ponte de terminais, suporte para duas ou quatro pilhas pequenas, caixa para montagem, eletrodos, fios, solda, etc.

desde que a corrente esteja entre 100 e 250mA. Observe as cores dos fios e a sua ligação. Os terminais centrais dos enrolamentos permanecem desligados.

d) R1 e R2 são resistores de 1/8 ou 1/4W e pequenas variações de valores são admitidas. C1 é cerâmico de 47nF (ou mesmo 33nF) e C2 é de 470nF (ou mesmo 1μF), também cerâmico ou de poliéster. Os valores desses componentes influem na frequência da descarga produzida.

e) Os potenciômetros são simples, de valores comuns. Na verdade, para P1 admite-se valores entre 47k e 220k e para P2 valores entre 10k e 47k. A posição dos fios, conforme a figura, é importante para o caso de P2, para que a tensão maior se obtenha com o eixo todo para a direita.

f) Temos ainda duas chaves. Uma (S1) é um interruptor simples, que liga e desliga o aparelho. Já S2 é uma chave de 1 pólo X 2 posições.

g) A bateria é formada por 4 pilhas pequenas

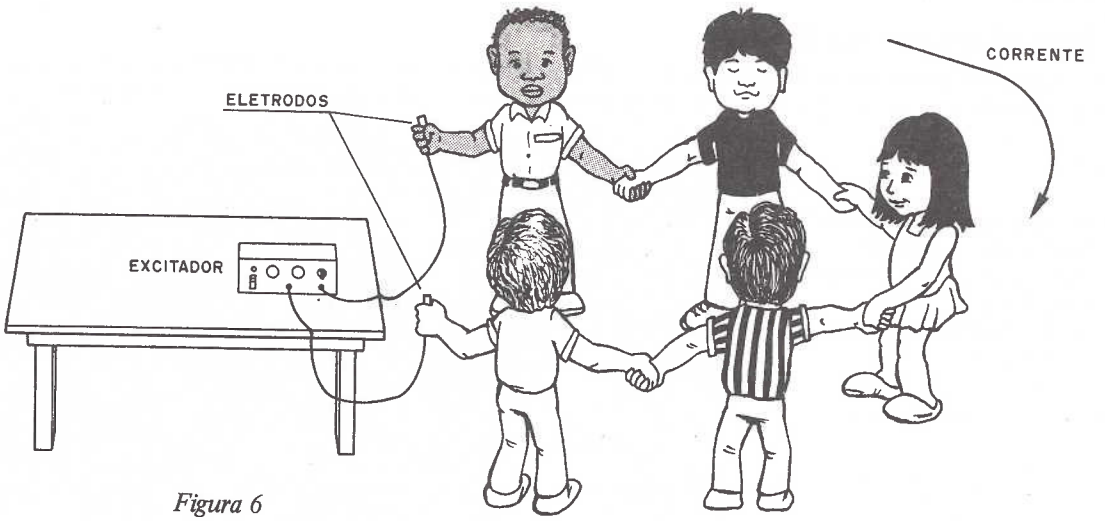


Figura 6

(ou mesmo duas, com menor choque na saída), sendo usado suporte próprio para isso.

h) Os bornes J1 e J2 servem para a ligação dos fios que vão aos eletrodos. Conforme vimos na parte anterior em que explicamos o funcionamento, os eletrodos podem ser feitos com pilhas.

Terminando a montagem, a prova de funcionamento e o uso são simples.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue os eletrodos (pilhas) nas saídas J1 e J2.

Coloque P2 todo para a esquerda, o que indica mínima carga na saída.

Apoie as mãos sobre os eletrodos, conforme indica a figura 3, e ligue S1. O led deve acender.

Vá girando gradualmente P2 para a direita até sentir as descargas na forma de um formigamento ou sensação fraca de choque. Ajuste P1 para mudar a frequência da excitação. Mude de posição S2 para obter pulsos de forma diferente.

Ajuste todos os controles conforme o tipo de excitação desejada.

Ao usar o aparelho, faça com que um grupo de pessoas, em roda, segure os eletrodos, conforme mostra a figura 6.

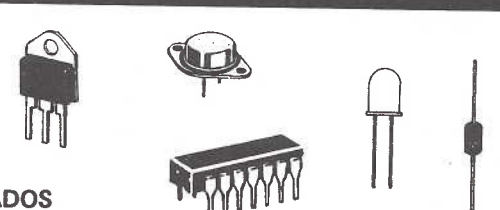
Abrindo o controle de intensidade (P2), todos tomarão um choque de intensidade controlada neste mesmo potenciômetro P2, mostrando que a circulação de corrente é a mesma em todas as pessoas. Ao contrário do que se possa pensar, não são as pessoas extremas que tomam o maior choque, mostrando assim uma propriedade importante (demonstrada em lições do curso), que em todos os pontos de um circuito fechado a intensidade da corrente é a mesma.

Outras experiências como esta podem ser programadas para demonstração dos efeitos da corrente elétrica no organismo humano (com cuidado, é claro!).

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.

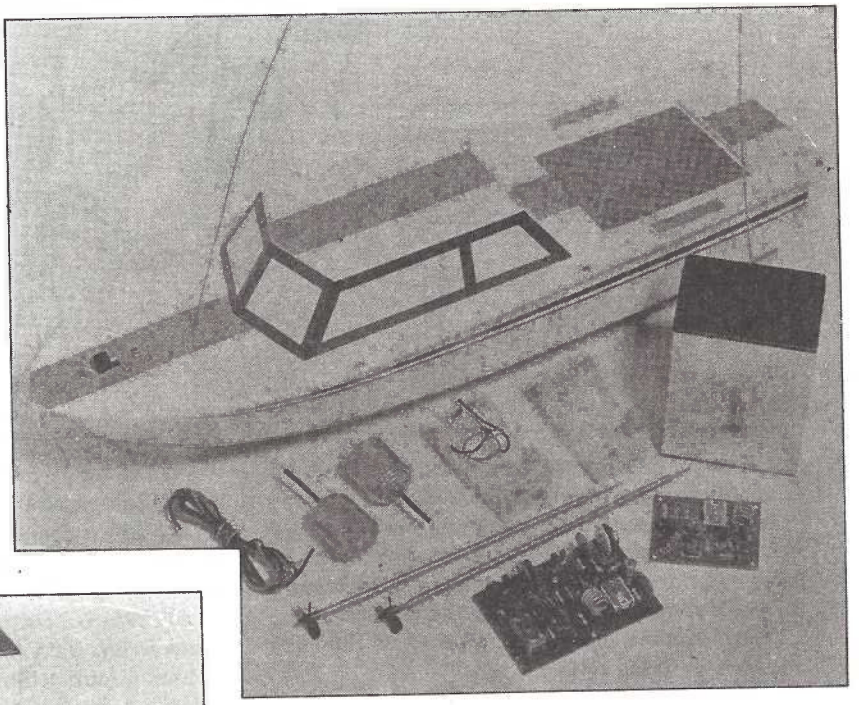
NOME:.....
END.:.....
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....

SA-155

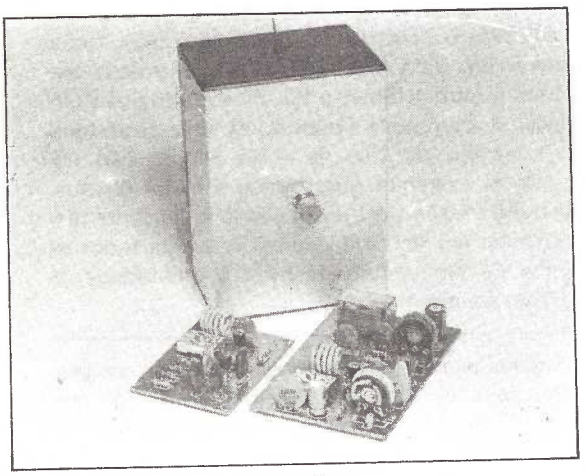
Reembolso Postal Saber

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$ 385.000
Montado Cr$ 435.000



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$ 238.000
Montado Cr$ 260.000

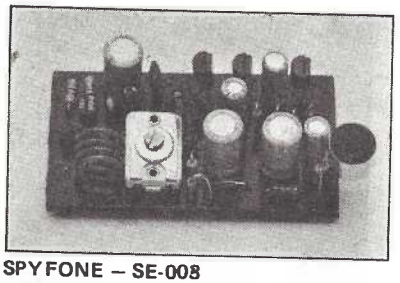


FONTE DE ALIMENTAÇÃO – 1A – SE-002

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$ 254.000
Montada Cr$ 273.000

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

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 70.000.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.



SPYFONE – SE-008

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$ 154.000

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$ 110.000

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$ 11.500

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10 cm – **Cr$ 3.100**
8 x 12 cm – **Cr$ 7.100**
10 x 15 cm – **Cr$ 10.600**

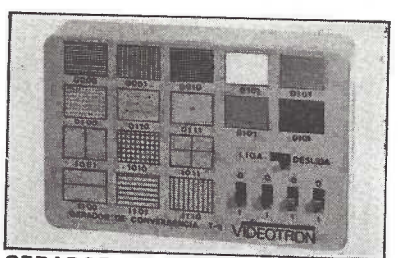
MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO – 50 E 90W

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$ 105.000 e Cr$ 148.000
Montado Cr$ 115.000 e Cr$ 164.000



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$ 179.000



GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9 VIDEOTRON

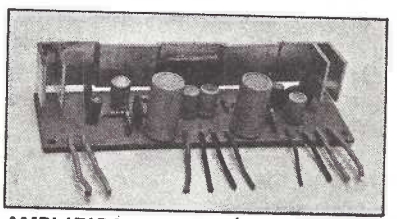
Possibilita os seguintes ajustes em televisores em cores e preto/branco: convergência estática, convergência dinâmica, linearidades horizontal e vertical, centralização do quadro, ajuste de branco e ajuste de pureza. Indispensável para o técnico de TV.
Cr$

ESGOTADO



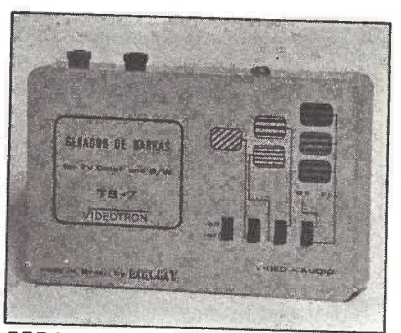
SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12 VDC.
Kit Cr$ 175.000
Montado Cr$ 195.000



AMPLIFICADOR ESTÉREO 12 + 12W

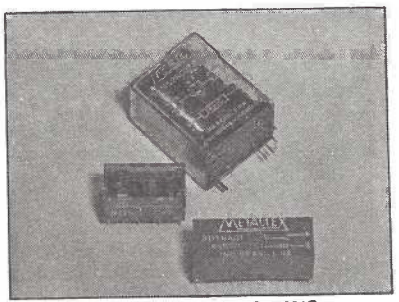
Potência: 24W (12 + 12) RMS e 33,6W (16,8 + 16,8) IHF. Alimentação de 6 a 18V. Faixa de frequências: 30 a 20 000 Hz. Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 217.000



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$ 265.000

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$ 53.100

MC2RC2 – 12V – 43 mA – 280 ohms
Cr$ 53.100

MC2RC3 – 24V – 22 mA – 1070 ohms
Cr$ 53.100

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$ 37.200

SBMS2RC2 – 12V – 46 mA – 260 ohms
Cr$ 37.200

SBMS2RC3 – 24V – 25 mA – 960 ohms
Cr$ 37.200

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$ 29.600

RD1NAC2 – 12V – 1 200 ohms
Cr$ 29.600

RD1NAC3 – 24V – 4 800 ohms
Cr$ 37.400

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$ 24.000

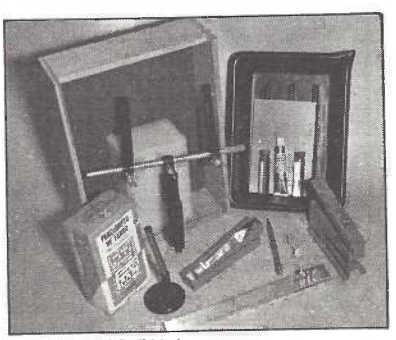
PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para ser diluído em 1 litro de água).
Cr$ 20.000



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$ 138.000



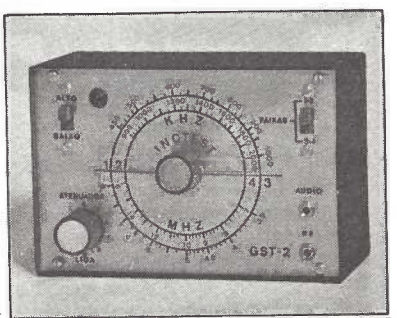
CONJUNTO CK-1

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$ 173.000



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$ 431.000



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$ 488.000

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

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 70.000.
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	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		154			
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.

155

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cr$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cr$ 60.000. 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$ 70.000. Preços válidos até 15-10-85.

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

SABER publicidade e promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

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	9.500
002 — Esquemas de amplificadores vol. 2	9.500
003 — Esquemas de gravadores cassete vol. 1	9.500
004 — Esquemas de gravadores cassete vol. 2	9.500
005 — Esquemas de gravadores cassete vol. 3	9.500
006 — Esquemas auto-rádios vol. 2	9.500
007 — Esquemas auto-rádios vol. 3	9.500
008 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 4	9.500
009 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 5	9.500
010 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 6	9.500
011 — Esquemas seletores de canais	9.500
012 — Esquemas televisores P & B vol. 1	9.500
013 — Esquemas televisores P & B vol. 2	9.500
014 — Esquemas televisores P & B vol. 3	9.500
015 — Esquemas televisores P & B vol. 4	9.500
016 — Esquemas televisores P & B vol. 5	9.500
017 — Esquemas televisores P & B vol. 6	9.500
018 — Esquemas televisores P & B vol. 7	9.500
019 — Esquemas televisores P & B vol. 8	9.500
020 — Esquemas televisores P & B vol. 9	9.500
021 — Esquemas televisores P & B vol. 10	9.500
~~022 — Esquemas televisores P & B vol. 11~~	
~~023 — Esquemas televisores P & B vol. 12~~	
024 — Esquemas televisores P & B vol. 13	9.500
025 — Esquemas televisores P & B vol. 14	9.500
026 — Esquemas televisores P & B vol. 15	9.500
027 — Esquemas televisores P & B vol. 16	9.500
028 — Esquemas televisores P & B vol. 17	9.500
029 — Colorado P & B — esquemas elétricos	13.000
030 — Telefunken P & B — esquemas elétricos	13.000
031 — General Eletric P & B — esquemas elétricos	9.500
032 — A Voz de Ouro — ABC — áudio e vídeo	9.500
033 — Semp, TV, rádios e radiofonos	9.500
034 — Sylvania, Empire — serviços técnicos	9.500
044 — Admiral, Colorado, Sylvania — TVC	11.700
047 — Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	11.700
050 — Toca fitas — esquemas vol. 1	9.500
051 — Toca fitas — esquemas vol. 2	9.500
052 — Toca fitas — esquemas vol. 3	9.500
053 — Transceptores — circuitos vol. 1	9.500
054 — Bosch — auto rádios, toca fitas, FM	9.500
055 — CCE — esquemas elétricos	13.500
064 — Philco televisores P & B	18.000
066 — Motorádio — esquemas elétricos	17.200
067 — Faixa do cidadão — PX — 11 metros	12.800
070 — Nissei — esquemas elétricos	13.500
072 — Semp Toshiba — áudio e vídeo	13.500
073 — Evadin — diagramas esquemáticos	13.500
074 — Gradiente — esquemas elétricos	13.500
075 — Delta — esquemas elétricos vol. 1	12.800
076 — Delta — esquemas elétricos vol. 2	12.800
077 — Sanyo — esquemas de TVC	38.000
081 — Philco TVC	24.000
083 — CCE — esquemas elétricos vol. 2	19.100
084 — CCE — esquemas elétricos vol. 3	19.100
085 — Philco — rádios, auto-rádios	14.000
086 — National — rádios, rádios gravadores	12.800
088 — National — gravadores cassetes	12.800
089 — National — estéreos	12.800
091 — CCE — esquemas elétricos vol. 4	19.100
103 — Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	28.800
104 — Grundig — esquemas elétricos	16.200
110 — Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National, Greynolds, apar. som	15.600
111 — Philips — TVC e TV P & B	49.200
112 — CCE — esquemas elétricos vol. 5	19.100
114 — Telefunken TVC e aparelhos de som	29.200
117 — Motorádio — esquemas elétricos	17.200
118 — Philips — aparelhos de som vol. 2	21.000
123 — Philips — aparelhos de som vol. 3	16.800
125 — Polivox — diagramas esquemáticos	21.000
126 — Sonata — diagramas esquemáticos	17.800
129 — Toca fitas — esquemas elétricos vol. 4	15.600
130 — Quasar — diagramas esquemáticos vol. 1	24.400
131 — Philco — rádios e auto rádios vol. 2	14.500
132 — CCE — esquemas elétricos vol. 6	19.100
133 — CCE — esquemas elétricos vol. 7	19.100
134 — Bosch — esquemas elétricos	14.000
135 — Sharp — áudio e vídeo	29.000
141 — Delta — esquemas elétricos vol. 3	12.600
142 — Semp Toshiba — diagramas esquemáticos	28.900
143 — CCE — esquemas elétricos vol. 8	19.100
151 — Quasar — diagramas esquemáticos vol. 2	24.400
155 — CCE — esquemas elétricos vol. 9	19.100
161 — National TVC — diagramas esquemáticos	32.900
113 — Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken	28.800
127 — Gradiente II — esquemas elétricos	18.600
128 — Gradiente III — esquemas elétricos	18.600

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE — todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

036 — Semp Max color 20" — TV em cores	9.500
037 — Semp Max color 14" e 17" — TV em cores	9.500
~~038 — General Eletric TVC mod. LC 4021~~	
039 — General Eletric TVC mod. MST 048	9.500
040 — Sylvania TVC — manual de serviço	9.500
041 — Telefunken Pal color — 661/561	11.700
042 — Telefunken TVC 361/471/472	11.700
043 — Denison — DN 20 TVC	9.500
045 — Admiral K — 10 TVC	9.500
046 — Philips KL — 1 TVC	9.500
048 — National TVC — TV 201/203	14.000
049 — National TVC — TC 204	14.000
065 — National — treinamento técnico TC 204	12.600
068 — Telefunken televisores P & B	12.800
069 — National TVC — TC 182M	14.000
079 — National TVC — TC 206	14.000
080 — National TVC — TC 182N/205N/206B	14.000
092 — Sanyo CTP 3701 — manual de serviço	17.200
093 — Sanyo CTP 3702/3703 — manual de serviço	17.200
094 — Sanyo CTP 3712 — manual de serviço	17.200
095 — Sanyo CTP 4801 — manual de serviço	17.200
096 — Sanyo CTP 6305 — manual de serviço	17.200
097 — Sanyo CTP 6305N — manual de serviço	17.200
098 — Sanyo CTP 6701 — manual de serviço	17.200
099 — Sanyo CTP 6703 — manual de serviço	17.200
100 — Sanyo CTP 6704/05/06 — manual de serviço	17.200
101 — Sanyo CTP 6708 — manual de serviço	17.200
102 — Sanyo CTP 6710 — manual de serviço	17.200
105 — National — mod. TC 141M	14.000
107 — National — mod. TC 207/208/261	14.000
115 — Sanyo — aparelhos de som vol. 1	16.200
116 — Sanyo — aparelhos de som vol. 2	16.200
137 — National TVC — TC 142M	14.000
138 — National TVC — TC 209	14.000
139 — National TVC — TC 210	14.000
140 — National TVC — TC 211N	14.000
148 — National modelo TC-161M	14.000
158 — National SS-9000 — aparelho de som	5.300

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. — tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 — Equivalências de válvulas	10.800
057 — Equivalências transistores — alfabética	21.800
058 — Equivalências transistores — numérica	21.800
059 — Equivalências transistores alfabética/numérica	12.800
063 — Equivalências transistores, diodos, CI — Philco	5.500
078 — Guia mundial de substituição transistores	23.600
090 — Equivalências de transistores	16.200
124 — Equivalências transistores japoneses	43.200
152 — Circuitos integrados lineares substit.	18.000

CURSO TÉCNICO — são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

120 — Tecnologia digital — guia técnico	14.000
145 — Tecnologia digital — álgebra booleana e sistemas numéricos vol. 2	14.000
146 — Tecnologia digital — circuitos digitais básicos vol. 3	23.600
157 — Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	12.000
136 — Técnicas avançadas de consertos TV P & B transistorizado	45.400

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. — informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 — Manual de transistores vol. 2	12.800
061 — Manual de transistores, tiristores, CI	12.800
087 — Manual mundial de transistores	23.600
150 — Ibrape vol. 3 — transistores de potência	24.400
171 — Manual de válvulas — alfabética	45.800

PROJETOS ELETRÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS — diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.

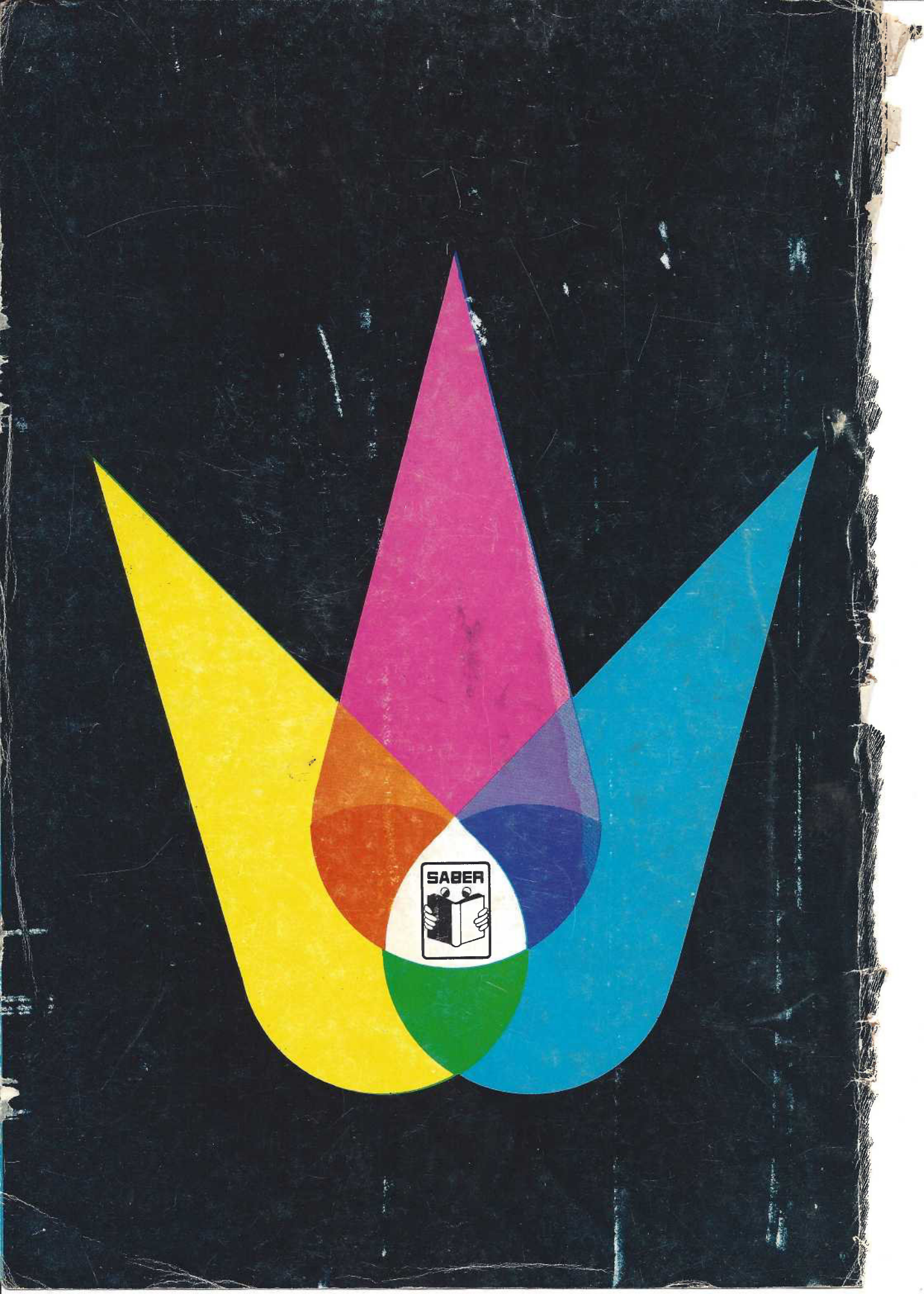
156 — Amplificadores grandes projetos — 20W, 30W, 40W, 70W, 130W, 200W	16.200

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	14.000
144 — National — modelo TC 210 guia técnico	14.000
170 — National — modelo TC 214 guia técnico	14.000
108 — National Technics Receiver	12.000
109 — National Technics — tape-deck, toca-disco	12.800
168 — National — mod. TC144M — guia técnico	14.000

Pedido mínimo Cr$ 60.000

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