

# ELETRÔNICA

TV - CONHECENDO ANTENAS  
JOGO DE LUZES DANÇANTES  
DETECTOR PSYCOTRÔNICO



*Redes  
Plenique  
Auroras*



*CARMEITA  
GAMA  
ROMEIRO  
3-2*



**Slim Equalizer**  
EQUALIZADOR COMPACTO DE ÁUDIO

Maná's, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapá, Roraima, Vila Rica, Cod. 1406

Revista

# ELETRÔNICA

Nº 122  
NOVEMBRO  
1982



EDITORA  
SABER  
LTDA

diretor  
administrativo:

Élio Mendes  
de Oliveira

diretor  
de produção:

Hélio  
Fittipaldi

REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA

diretor  
responsável:

Élio Mendes  
de Oliveira

diretor  
técnico:

Newton  
C. Braga

gerente de  
publicidade:

J. Luiz  
Cazarim

serviços  
gráficos:

W. Roth  
& Cia. Ltda.

distribuição  
nacional:

ABRIL. S.A. -  
Cultural e  
Industrial

Revista Saber  
ELETRÔNICA é  
uma publicação  
mensal  
da Editora  
Saber Ltda.

REDAÇÃO  
ADMINISTRAÇÃO  
E PUBLICIDADE:  
Av. Dr. Carlos de  
Campos, nº 275/9  
03028 - S. Paulo - SP.

CORRESPONDÊNCIA:  
Endereçar à  
REVISTA SABER  
ELETRÔNICA  
Caixa Postal, 50450  
03028 - S. Paulo - SP.

## sumário

Slim Equalizer.....	2
TV – Conhecendo Antenas (1ª parte).....	14
Módulo Digital de Contagem.....	23
Detector Psycotrônico.....	32
Jogo de Luzes Dançantes.....	41
Rádio Controle.....	56
Seção do Leitor.....	65
Curso de Eletrônica – Lição 67.....	71

Capa – Foto do protótipo do  
SLIM EQUALIZER  
“Um Equalizador Compacto de Áudio”

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.  
É totalmente 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.  
NÚMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450-São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas de postagem. SOMENTE À PARTIR DO NÚMERO 47 (MAIO/76).

Revista

# ELETRÔNICA

Nº 122  
NOVEMBRO  
1982



EDITORA  
SABER  
LTDA

diretor  
administrativo:

Élio Mendes  
de Oliveira

diretor  
de produção:

Hélio  
Fittipaldi

REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA

diretor  
responsável:

Élio Mendes  
de Oliveira

diretor  
técnico:

Newton  
C. Braga

gerente de  
publicidade:

J. Luiz  
Cazarim

serviços  
gráficos:

W. Roth  
& Cia. Ltda.

distribuição  
nacional:

ABRIL. S.A. -  
Cultural e  
Industrial

Revista Saber  
ELETRÔNICA é  
uma publicação  
mensal  
da Editora  
Saber Ltda.

REDAÇÃO  
ADMINISTRAÇÃO  
E PUBLICIDADE:  
Av. Dr. Carlos de  
Campos, nº 275/9  
03028 - S. Paulo - SP.

CORRESPONDÊNCIA:  
Endereçar à  
REVISTA SABER  
ELETRÔNICA  
Caixa Postal, 50450  
03028 - S. Paulo - SP.

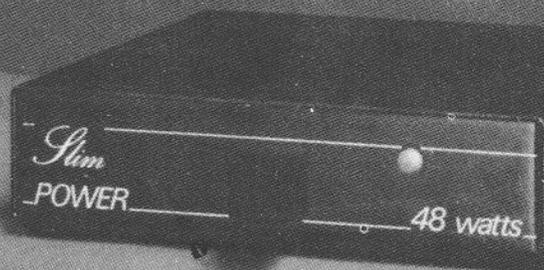
## sumário

Slim Equalizer.....	2
TV – Conhecendo Antenas (1ª parte).....	14
Módulo Digital de Contagem.....	23
Detector Psycotrônico.....	32
Jogo de Luzes Dançantes.....	41
Rádio Controle.....	56
Seção do Leitor.....	65
Curso de Eletrônica – Lição 67.....	71

Capa – Foto do protótipo do  
SLIM EQUALIZER  
“Um Equalizador Compacto de Áudio”

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.  
É totalmente 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.  
NÚMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450-São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas de postagem. SOMENTE A PARTIR DO NÚMERO 47 (MAIO/76).

# SLIM EQUALIZER



*Mais um equalizador? Certamente não! Cada aplicação exige um projeto próprio e isso é válido também no caso de equalizadores. Este, que levamos aos nossos leitores, possui características próprias que o diferenciam em muitos aspectos dos equalizadores comuns. Somente analisando-o o leitor pode fazer um julgamento e concluir que trata-se de um projeto que não pode deixar de ser montado por quem deseja algo mais de seu som.*

Newton C. Braga

A introdução que damos a este artigo fala de algo que muitos leitores talvez não levem em conta ao abordar um projeto de áudio, quer seja ele um amplificador, um pré-amplificador, um mixer ou um equalizador. Este "algo" é a finalidade para a qual o projeto se destina e que determina basicamente o seu circuito, sua montagem, seu custo e o seu modo de operação.

Isso quer dizer que um equalizador não é "simplesmente um equalizador", se bem que esta seja a maneira como a maioria o aborda. Um equalizador tem de ser algo mais, tem de ser um equalizador para uma determinada aplicação, apresentando determinadas características.

Um equalizador para operar com um sistema de som doméstico não é igual a um equalizador para carro. E, se um projeto tiver de atender às duas aplicações, o que é possível, como demonstraremos, suas características também devem ser diferentes.

Do mesmo modo, o tipo de circuito e a montagem estão também determinados pelo poder aquisitivo do montador, ou seja, por quanto ele pode gastar na sua montagem.

Reunir as características que o leitor deseja para um equalizador é, portanto, uma tarefa que exige muitos cuidados e, se bem feita, certamente levará a um projeto incomum, algo mais que um simples equalizador.

O equalizador Slim Equalizer, que apresentamos aos leitores, tem as características exigidas por um projeto feito com cuidado. Podemos resumir no seguinte o que ele lhe oferece:

— Baixo custo, sendo acessível aos que desejam fazer uma montagem eficiente e econômica. Utilizando a solução simplifi-

cada de empregar potenciômetros comuns, seu custo é reduzido.

— Pode ser usado tanto em casa, no sistema doméstico de som, como no carro, melhorando o desempenho do seu toca-fitas/amplificador.

— Tamanho reduzido, facilitando sua colocação no carro ou junto ao amplificador doméstico.

— Quatro frequências de ajuste atendendo à sensibilidade normal do ouvido de bom gosto do leitor.

— Instalação fácil e montagem simples.

Pois bem, se o leitor deseja um equalizador para completar seu som, qualquer que seja, aqui vai o projeto melhor explicado.

## COMO FUNCIONA

Por que equalizar o som de um amplificador ou toca-fitas? Já tivemos a oportunidade de abordar este problema em outros artigos em que descrevemos equalizadores, mas nunca é demais uma nova lição.

Cada ambiente é um ambiente, e ele "reage" aos sons de um amplificador ou qualquer outro sistema de som de modo diferente.

Em outras palavras, o ambiente pode ser responsável pela absorção de determinadas frequências da faixa sonora, prejudicando com isso a fidelidade de reprodução. (figura 1)

A absorção de frequências altas por objetos de uma sala, ou pelos materiais de forração de um carro, pode fazer com que a música fique pobre em agudos. Do mesmo modo, a absorção dos sons de baixas frequências em objetos ou materiais de forração afetarão aos sons agudos, que ficarão "pobres".

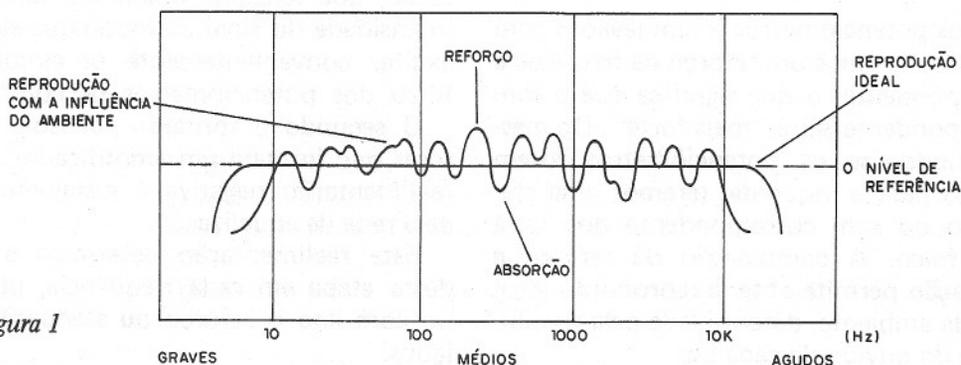


figura 1

A finalidade do equalizador é justamente adaptar o som do amplificador às condições do meio ambiente. Se o ambiente absorve graves, então com a ajuda do equalizador podemos reforçá-los de modo a haver a compensação.

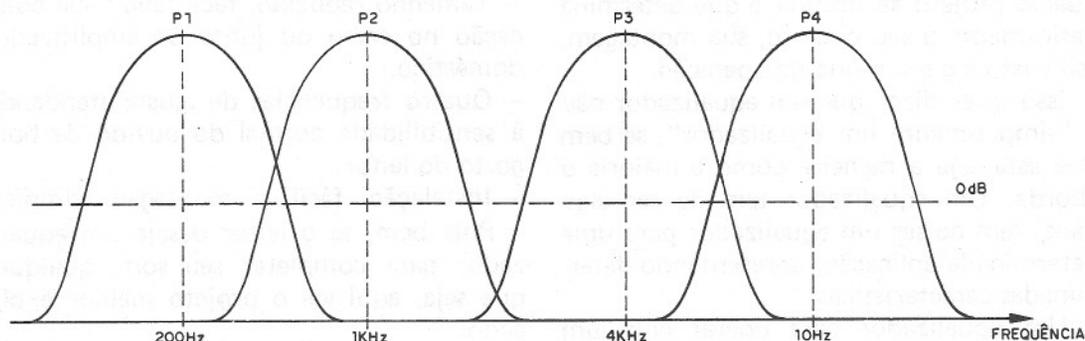


figura 2

A primeira, de 200 Hz, corresponde aos graves; a segunda e terceira de 1k e 4kHz corresponde aos médios e, finalmente, a quarta de 10kHz corresponde aos agudos.

O equalizador pode ser ajustado de dois modos: para reforçar determinada faixa de frequências ou para atenuá-la, ou seja, diminuir a sua intensidade.

Assim, se todos os controles do atenuador foram mantidos na posição central, não teremos nem reforço, nem atenuação. O sinal que entra, sai do mesmo modo. Esta seria a posição ideal do equalizador para um ambiente também ideal, ou seja, que não influísse no som reproduzido. (figura 3)

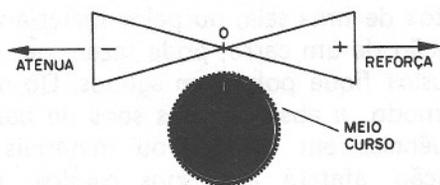


figura 3

Se os potenciômetros forem levados para a direita, teremos um reforço da frequência correspondente, o que significa que o som correspondente sairá "mais forte". Do mesmo modo, se os potenciômetros forem levados para a esquerda, teremos uma atenuação do som correspondente que sairá mais fraco. A combinação de reforço e atenuação permite obter a reprodução ideal de cada ambiente, determinada pela sensibilidade do ouvido de cada um.

O equalizador deve então ser ajustado de acordo com o ambiente, tendo como base a sensibilidade do ouvinte.

Na figura 2 mostramos um gráfico em que aparecem as 4 faixas de frequências de atuação de nosso equalizador.

Na figura 4 temos os circuitos usados na equalização de cada frequência. Os capacitores determinam a frequência central da equalização.

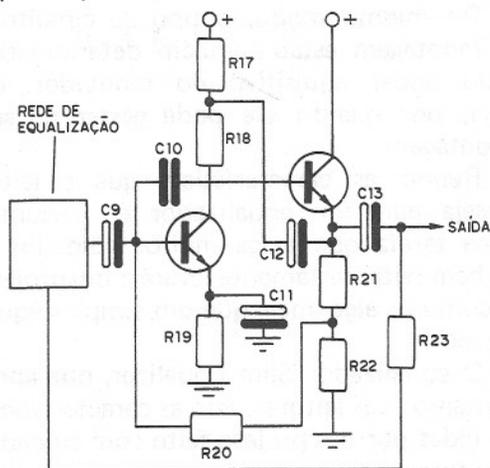


figura 4

São usados três transistores como elementos ativos do circuito.

O primeiro é um pré-amplificador de áudio, que tem por finalidade aumentar a intensidade do sinal de modo que ele possa excitar convenientemente os circuitos de filtro dos potenciômetros de equalização.

O segundo é formado por dois transistores que formam um amplificador, onde a realimentação negativa é justamente dada pela rede de equalização.

Esta realimentação determina o ganho desta etapa em cada frequência, obtendo-se com isso o reforço ou atenuação desejados.

Veja o leitor que os potenciômetros usados são de 100k, valor muito comum que facilita tremendamente a montagem. No projeto original são usados potenciômetros duplos deste valor.

O uso de potenciômetros duplos é justificado pelo fato de termos de equalizar do mesmo modo os dois canais de um sistema estéreo, o que quer dizer que o circuito deve ser montado em duplicata.

A placa que damos para os leitores já prevê isso, ou seja, já contém os componentes para a versão estéreo.

Importante neste tipo de montagem é a manutenção de ligações curtas e diretas para que zumbidos ou oscilações não prejudiquem o som reproduzido.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 12V, que pode vir do próprio carro ou então de uma fonte, em se tratando de um sistema doméstico.

Importante, neste segundo caso, é a sua filtragem que deve ser bem feita para que não ocorram problemas de zumbidos.

Os transistores do tipo BC548 proporcionam bom ganho para a finalidade proposta.

## OS COMPONENTES

Uma das características deste equalizador está na utilização de componentes comuns de baixo custo, o que o torna diferente dos sistemas mais sofisticados. Nem por isso, seu desempenho deixa de ser tão bom como o dos demais, pois as soluções simples não implicam necessariamente em perda de qualidade.

Outra característica está na caixa de reduzidas dimensões, conforme mostra a figura 5.

Esta caixa tem um formato que permite sua fácil instalação no carro e também no sistema de som doméstico.

Com relação aos componentes eletrônicos, são as seguintes as principais observações a serem feitas:

Os transistores podem ser do tipo BC548 ou BC238. Tipos de menor nível de ruído podem também ser experimentados, principalmente para o caso de Q1. Como exemplo citamos os tipos BC239 e BC549.

Os potenciômetros são comuns duplos lineares de 100k. Dada a montagem em

placa de circuito impresso são usados os tipos miniatura com terminais para fixação direta na placa.

Os resistores são todos de valores comuns com 1/8 ou mesmo 1/4W, não havendo restrições quanto à tolerância.

Os capacitores eletrolíticos são especificados para uma tensão de trabalho de 16 ou 25V, enquanto que os menores podem ser cerâmicos, tipo plate ou disco com tensão de trabalho de pelo menos 25V.

O leitor deve ter os recursos para a realização da placa de circuito impresso segundo o nosso padrão.

Veja que na placa também existe uma chave comutadora de 4 pólos x 2 posições tipo pressão para desligar o equalizador fazendo o sinal passar "direto" ao amplificador.

Veja que o equalizador é intercalado entre a fonte de sinal, que pode ser o toca-fitas, sintonizador, rádio FM, etc. e o amplificador. (figura 6)

Material adicional pode ser conseguido com facilidade. Temos então os fios, parafusos e porcas, separadores para montagem da placa, knobs para os potenciômetros, etc.

## MONTAGEM

Soldagens bem feitas e colocação correta dos componentes são essenciais para uma montagem bem feita. Use um soldador de boa qualidade e pequena potência e as ferramentas certas para cada operação.

Na figura 7 temos o circuito completo de um dos canais do equalizador.

Na figura 8 temos a placa de circuito impresso, agora para os dois canais.

Na montagem, o seguinte procedimento é o mais recomendável para uma realização perfeita.

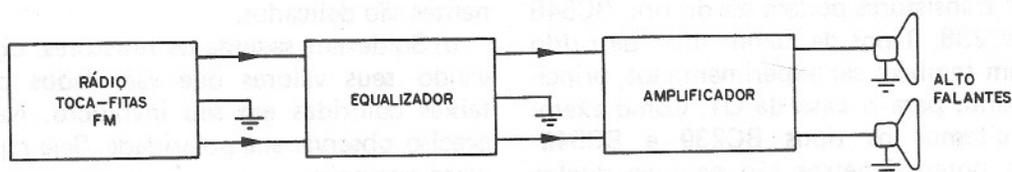
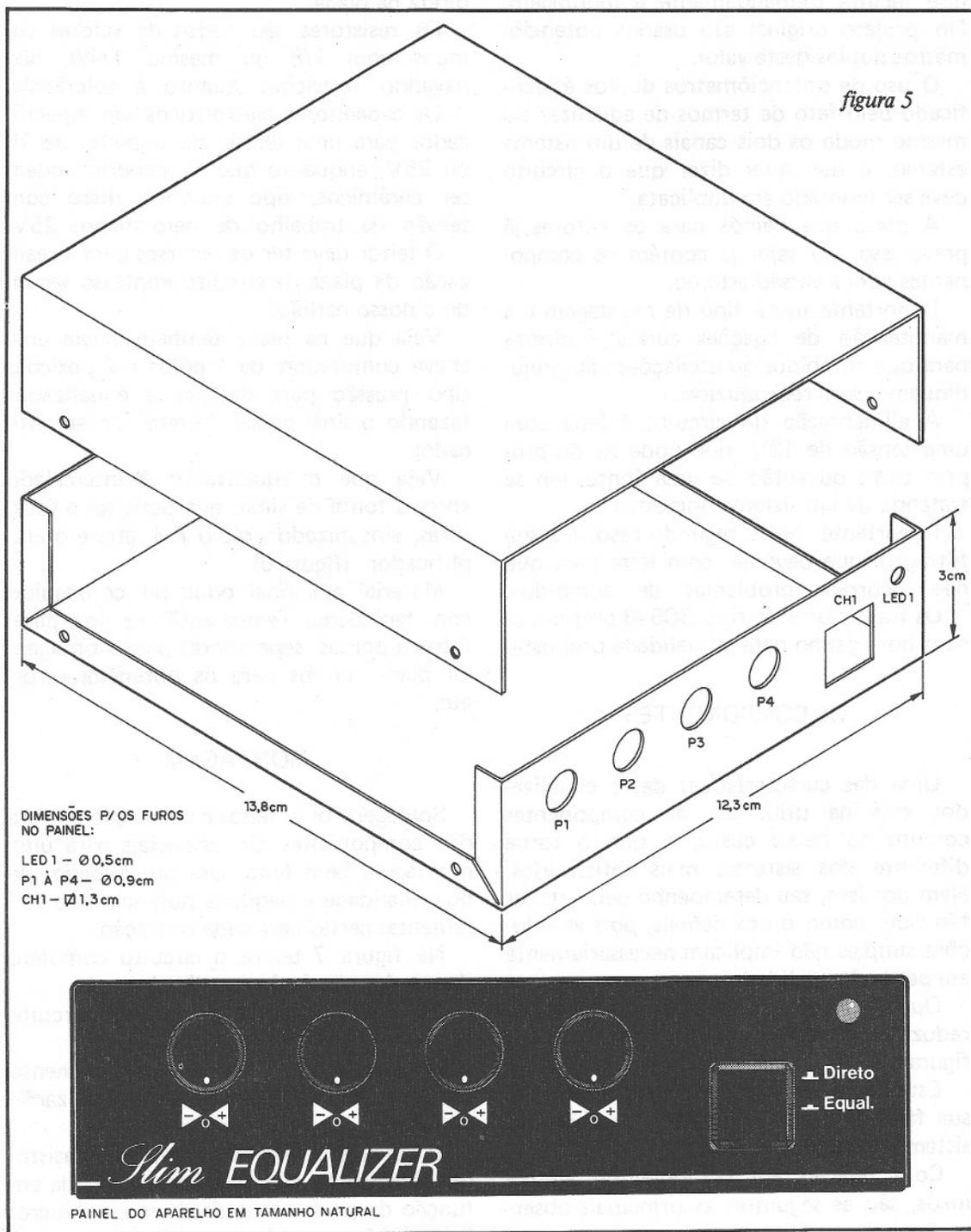
a) Solde em primeiro lugar os transistores observando sua posição que é dada em função da parte achatada de seu invólucro. Seja rápido na soldagem, pois estes componentes são delicados.

b) Solde em seguida os resistores, observando seus valores que são dados pelas faixas coloridas em seu invólucro. Não é preciso observar sua polaridade. Seja rápido nesta operação.

c) O leitor deverá soldar agora os capaci-

tores começando pelos de menor valor, ou seja, os cerâmicos. Veja seus valores que são

marcados em seus invólucros e seja rápido em vista de sua sensibilidade ao calor.



*figura 6*

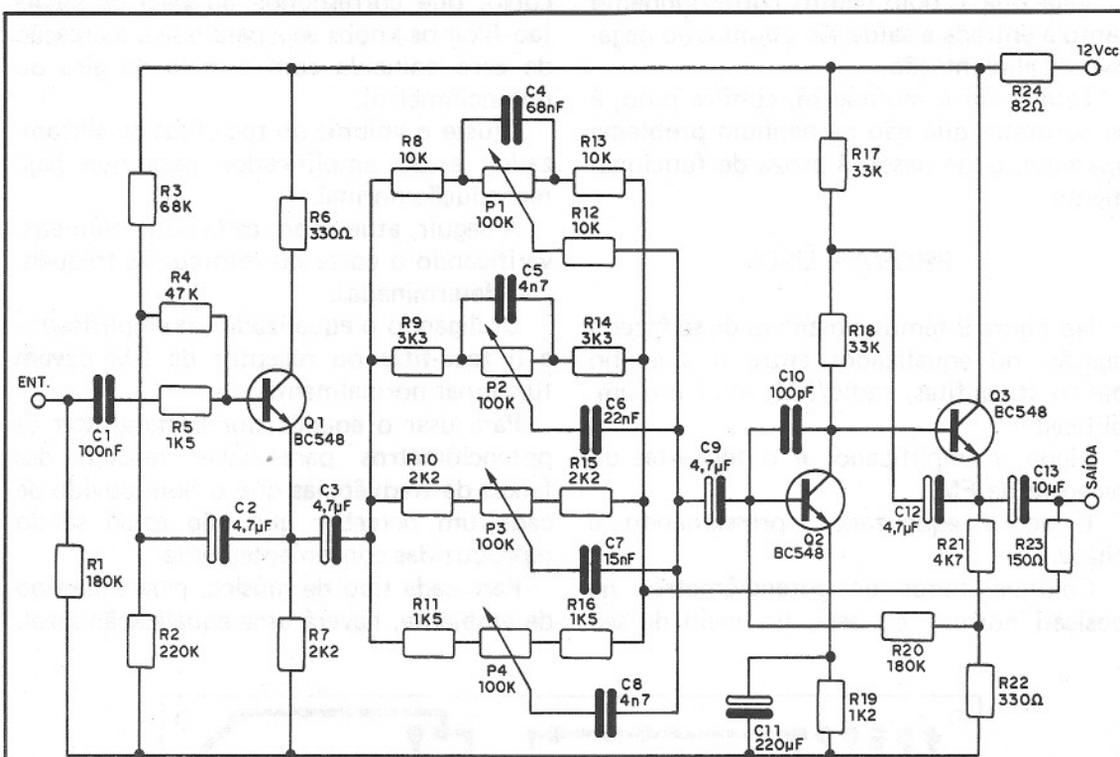


DIAGRAMA P/ 1CANAL

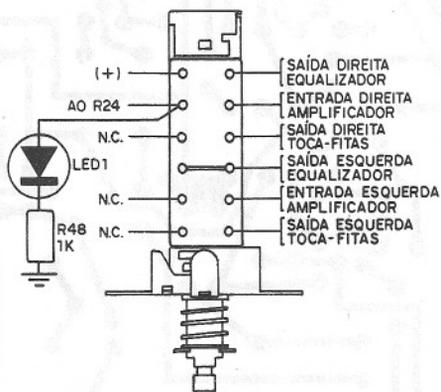


figura 7

d) Para soldar os capacitores eletrolíticos é preciso tomar cuidado com a polaridade marcada em seu invólucro, a qual deve acompanhar a disposição dada na placa de circuito impresso.

e) Agora o leitor deve soldar os "jumpers", que são pedaços de fios encapados ou mesmo sem capa, interligando diversos pontos da placa. São 8 os jumpers usados nesta montagem.

f) Para soldar os potenciômetros basta encaixá-los nos furos apropriados. Veja bem o comprimento do eixo antes de fazer a soldagem, pois ele determinará a posição da placa no interior da caixa.

g) Complete esta fase da montagem com a soldagem da chave comutadora, segundo mostra o desenho.

Com a placa pronta o leitor deve passar à fase seguinte que corresponde às ligações externas.

São 6 as ligações que devem ser feitas na placa sendo elas:

- a) Duas correspondentes à alimentação (+) e (-).
- b) Duas correspondentes às entradas (canal direito e esquerdo).
- c) Duas correspondentes às saídas (canal direito e esquerdo).

Veja que o pólo neutro correspondente tanto à entrada e saída são comuns ao negativo da alimentação.

Terminada a montagem, confira tudo, e se constatar que não há nenhum problema aparente, pode passar à prova de funcionamento.

### PROVA E USO

Na figura 9 temos a maneira de se fazer a ligação do equalizador entre o aparelho básico (toca-fitas, rádio/FM, etc.) e o amplificador.

Ligue o amplificador e o toca-fitas ou receptor de FM.

Ligue o equalizador, pressionando a chave.

Coloque todos os potenciômetros na posição normal, ou seja, no meio de seu

curso, que corresponde ao zero da escala (ao fixar os knobs veja para que a marcação de zero coincida com o meio do giro do potenciômetro).

Ajuste o volume do toca-fitas ou sintonizador e do amplificador para que haja reprodução normal.

A seguir, atue sobre cada potenciômetro verificando o corte ou reforço das frequências determinadas.

Desligando o equalizador, o amplificador e o toca-fitas ou receptor de FM devem funcionar normalmente.

Para usar o equalizador basta ajustar os potenciômetros para haver reforço das faixas de frequências que o bom ouvido de cada um perceber que não estão sendo reproduzidas convenientemente.

Para cada tipo de música, para cada tipo de ambiente, haverá uma equalização ideal.

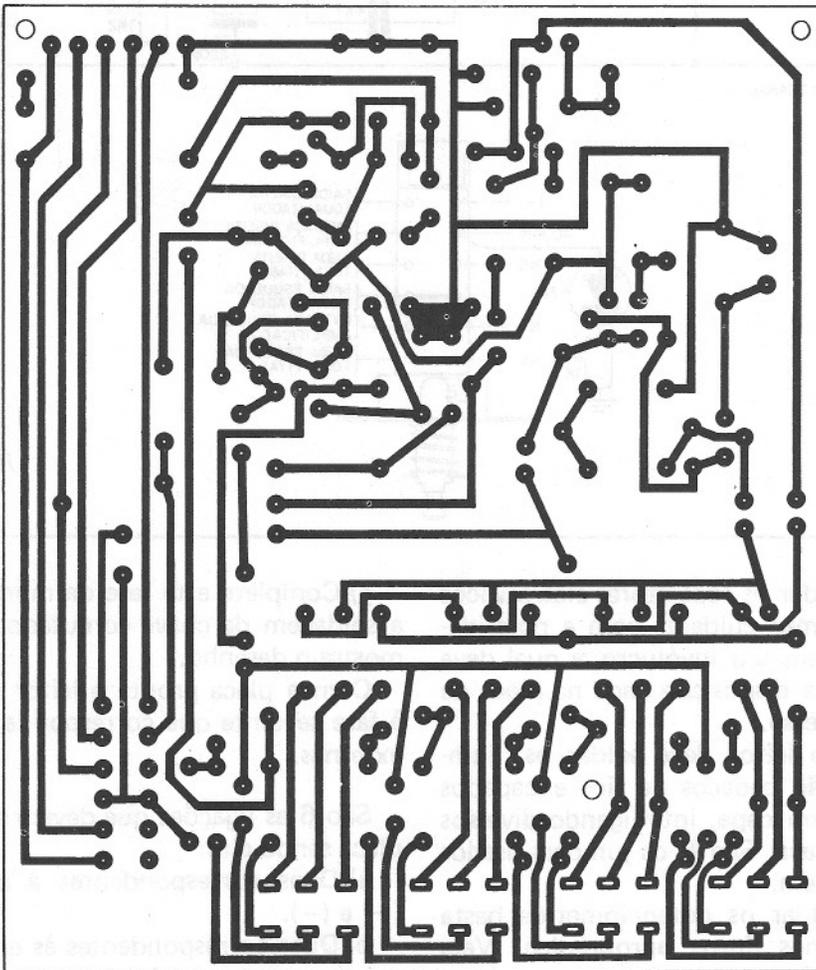


figura 8

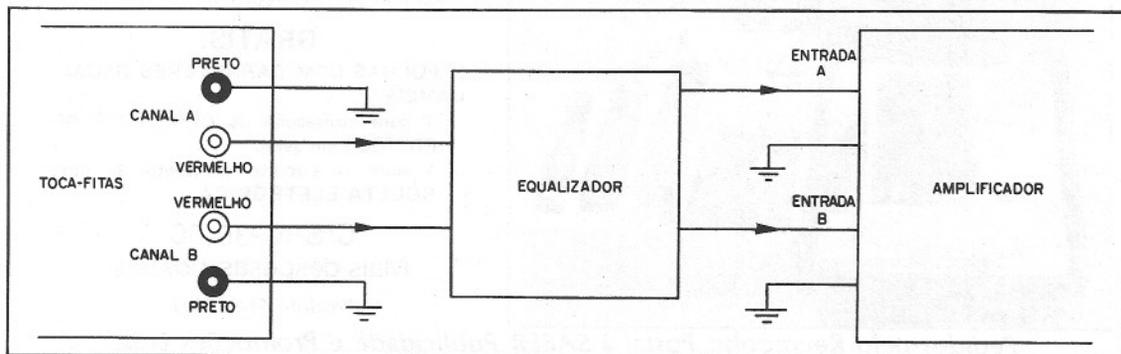
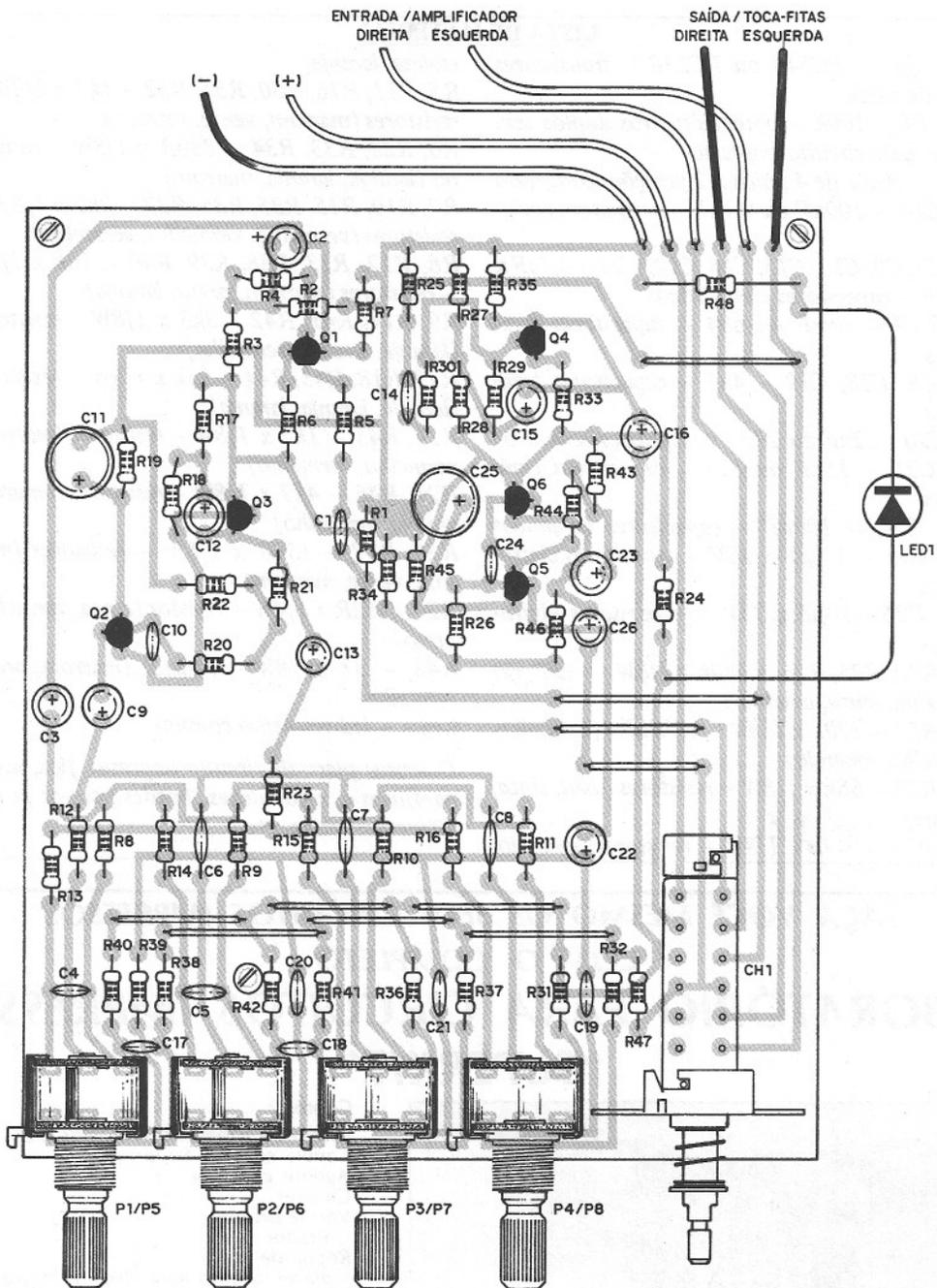


figura 9

## LISTA DE MATERIAL

Q1 à Q6 - BC548 ou BC238 - transistores NPN de silício

P1 à P4 - 100k - potenciômetros duplos sem chave, para circuito impresso

CH1 - chave de 4 pólos x 2 posições com trava

C1, C14 - 100nF ou 0,1µF - capacitores cerâmicos

C2, C3, C9, C12, C15, C16, C22, C23 - 4,7µF x 25V - capacitores eletrolíticos

C4, C17 - 68nF ou 684 - capacitores cerâmicos

C5, C8, C18, C19 - 4n7 - capacitores cerâmicos

C6, C20 - 22nF ou 223 - capacitores cerâmicos

C7, C21 - 15nF ou 154 - capacitores cerâmicos

C10, C24 - 100pF - capacitores cerâmicos

C11, C25 - 220µF x 25V - capacitores eletrolíticos

C13, C26 - 10µF x 25V - capacitores eletrolíticos

R1, R20, R25, R26 - 180k x 1/8W - resistores (marrom, cinza, amarelo)

R2, R27 - 220k x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, amarelo)

R3, R28 - 68k x 1/8W - resistores (azul, cinza, laranja)

R4, R29 - 47k x 1/8W - resistores (amarelo,

violeta, laranja)

R5, R11, R16, R30, R31, R32 - 1k5 x 1/8W - resistores (marrom, verde, vermelho)

R6, R22, R33, R34 - 330R x 1/8W - resistores (laranja, laranja, marrom)

R7, R10, R15, R35, R36, R37 - 2k2 x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, vermelho)

R8, R12, R13, R38, R39, R40 - 10k x 1/8W - resistores (marrom, preto, laranja)

R9, R14, R41, R42 - 3k3 x 1/8W - resistores (laranja, laranja, vermelho)

R17, R18, R43, R44 - 33k x 1/8W - resistores (laranja, laranja, laranja)

R19, R45 - 1k2 x 1/8W - resistores (marrom, vermelho, vermelho)

R21, R46 - 4k7 x 1/8W - resistores (amarelo, violeta, vermelho)

R23, R47 - 150R x 1/8W - resistores (marrom, verde, marrom)

R24 - 82R x 1/4W - resistor (cinza, vermelho, preto)

R48 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)

Led 1 - led vermelho comum

Diversos: placa de circuito impresso, fios, solda, parafusos e separadores, botões para os potenciômetros, caixa, etc.

## FAÇA VOCÊ MESMO OS SEUS CIRCUITOS IMPRESSOS COM O COMPLETO

# LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS "SUPERKIT"



Contém:

- Furadeira Superdrill - 12 volts DC
- Caneta especial Supergraf
- Agente gravador
- Cleaner
- Verniz protetor
- Cortador
- Régua de corte
- 3 placas virgens para circuito impresso
- Recipiente para banho
- Manual de instruções

**GRÁTIS:**

**2 FOLHAS COM CARACTERES DECALCÁVEIS:**

- 1 para confecção de CIRCUITOS IMPRESSOS em geral.
- 1 com o circuito completo de uma ROLETA ELETRÔNICA.

Cr\$ 4.930,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

*Slim* POWER 48 RMS watts  
67 IHF



AMPLIFICADOR, PARA O CARRO, STEREO 24+24 WATTS RMS (33,6+33,6 IHF)  
COM CARGA DE 4 OHMS.  
O MENOR EM TAMANHO, UM DOS MELHORES EM QUALIDADE.  
MONTAGEM: MAIS FÁCIL IMPOSSÍVEL.

**KIT**

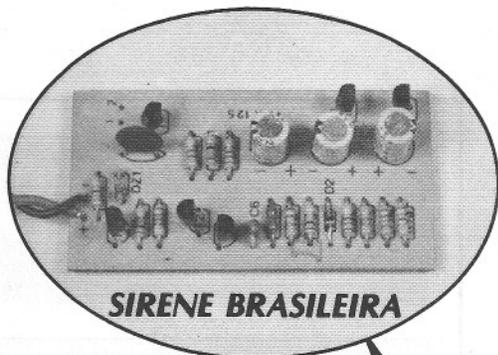
Cr\$ 7.950,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à  
SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

# FÁCEIS! DIVERTIDOS! DIDÁTICOS!

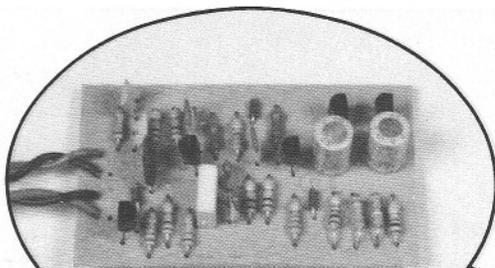


**SIRENE BRASILEIRA**

- Alimentação de 12V.
- Ligação em qualquer amplificador.
- Efeito real.
- Sem ajustes.
- Baixo consumo.
- Montagem compacta.

**Cr\$ 1.900,00**

**Mais despesas postais**

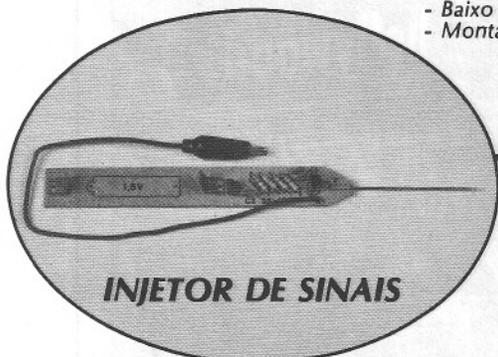


**SIRENE FRANCESA**

- Alimentação de 12V.
- Ligação em qualquer amplificador.
- Efeito real.
- Sem ajustes.
- Baixo consumo.
- Montagem compacta.

**Cr\$ 2.040,00**

**Mais despesas postais**



**INJETOR DE SINAIS**

- Útil na oficina, no reparo de rádios e amplificadores.
- Funciona com 1 pilha de 1,5V.
- Montagem simples e compacta.
- Fácil de usar.
- Totalmente transistorizado (2).

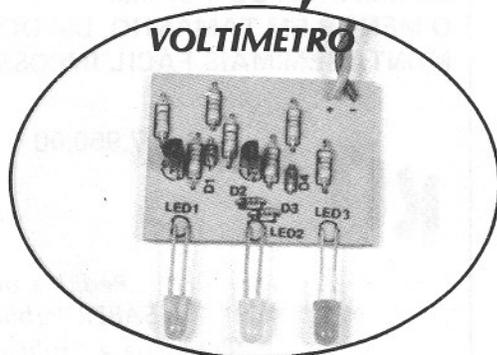
**Cr\$1.250,00 Mais despesas postais**



**MICRO AMPLIFICADOR**

- Quase 1W em carga de 4 ohms.
- Funciona com 6V.
- Grande sensibilidade.
- Alta fidelidade.
- Ideal para rádios e intercomunicadores.
- Usa 4 transistores.

**Cr\$ 1.530,00 Mais despesas postais**



**VOLTÍMETRO**

- Baixo consumo.
- Pode ser usado em fontes e baterias de 6 à 15V.
- Ultra simples: indica BAIXA - NORMAL - ALTA.
- Excelente precisão, dada por diodos zener.
- 2 transistores.

**Cr\$1.270,00 Mais despesas postais**

**KIT'S  
ECONOMIA**

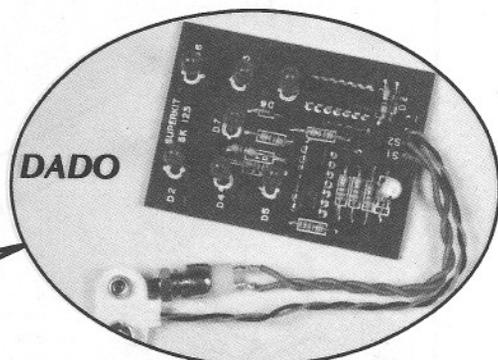
# ESPECIFICAMENTE DESENVOLVIDOS PARA INICIANTEs, ESTUDANTES E AFICIONADOS DA ELETRÔNICA!



**SIRENE AMERICANA**

- Alimentação de 12V.
- Ligação em qualquer amplificador.
- Efeito real.
- Sem ajustes.
- Baixo consumo.
- Montagem compacta.

**Cr\$ 2.860,00** Mais despesas postais



**DADO**

- Tecnologia TTL, com 2 integrados.
- Alimentado por 9V.
- Display semelhante ao dado real.
- Simples de montar.
- Totalmente à prova de fraudes (não pode ser viciado).

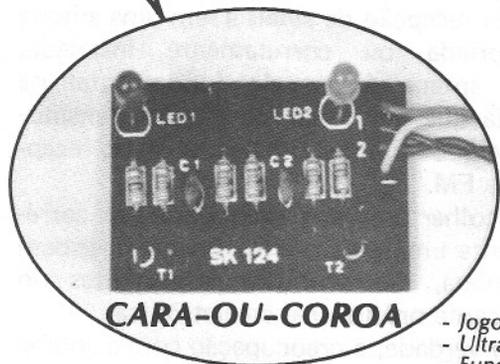
**Cr\$ 2.710,00** Mais despesas postais



**LOTERIA ESPORTIVA**

- Infalível, com palpites totalmente aleatórios.
- Dá palpites simples, duplos e triplos.
- Funciona com 9V.
- Totalmente transistorizada (6).

**Cr\$2.200,00** Mais despesas postais



**CARA-OU-COROA**

- Jogo simples e emocionante.
- Ultra simples de montar, com apenas 12 componentes.
- Funciona com 9V.
- À prova de fraudes.

**Cr\$1.290,00** Mais despesas postais

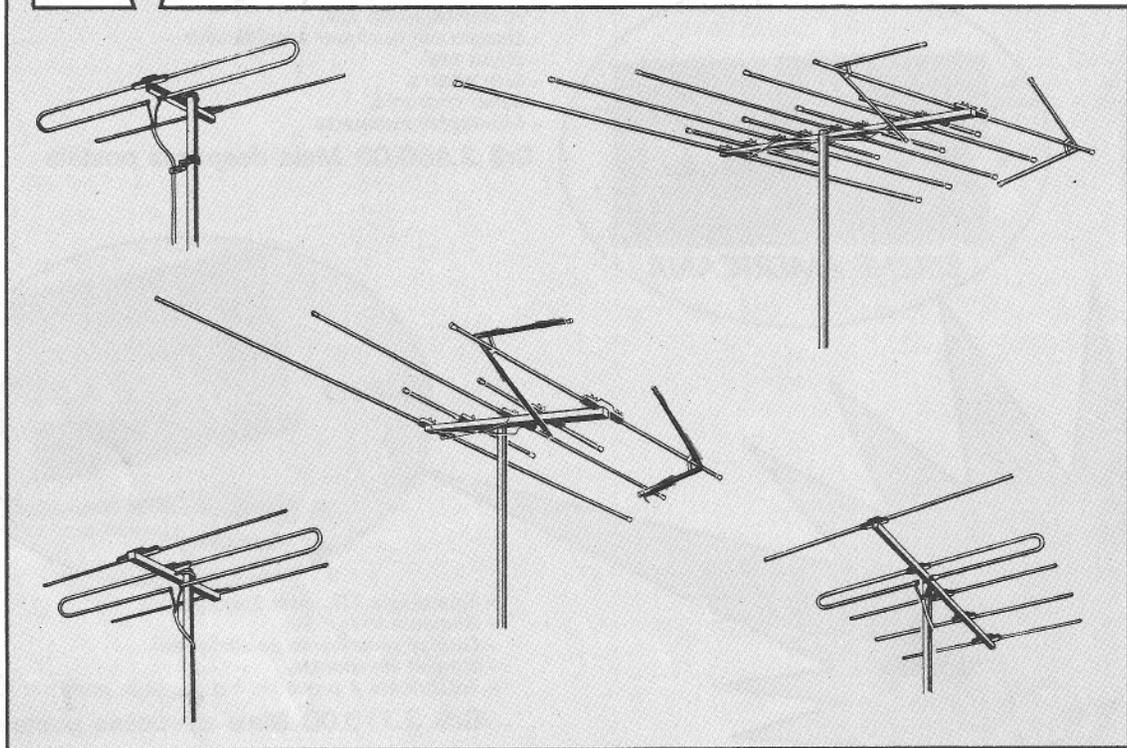
**CONTÉM TODAS AS PEÇAS NECESSÁRIAS (EXCLUINDO AS CAIXAS) E MANUAL SUPER DETALHADO PARA A MONTAGEM E USO.**

**SUPERKIT - Kits de Qualidade**

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

# TV Conhecendo Antenas

## (1ª PARTE)



*De que depende a qualidade de imagem de seu televisor ou de som de seu FM? Somente da marca do aparelho ou também de outros fatores? Veja neste artigo que tanto a imagem que você tem em seu TV, como o som de seu FM, dependem muito mais do modo como os sinais são captados e levados ao aparelho, do que propriamente da marca ou do custo. A existência de uma boa antena, corretamente instalada e ligada de maneira precisa ao aparelho é fundamental para se obter o melhor som e a melhor imagem.*

As antenas coletivas, que hoje são utilizadas em grande parte dos edifícios de apartamentos, estão sujeitas aos fenômenos observados nas antenas comuns e exigem maiores cuidados, tanto na colocação, como na manutenção. Veja neste artigo, o que é uma antena e, principalmente, como tratar do caso específico das antenas coletivas.

O que é uma antena? Como são produzidos os sinais de TV e FM? Por que a antena é tão importante na recepção de TV e FM?

Quando se adquire um caro aparelho de som com sintonizador de FM ou ainda um sofisticado aparelho de TV em cores, pouco se preocupa com um elemento mais barato, mas de fundamental importância para o desempenho do conjunto. De nada adianta

o melhor televisor do mundo, ou o melhor FM do mundo, se ele for colocado em local de má recepção de sinais e sem uma antena apropriada ou corretamente instalada.

A antena é um elo fundamental na cadeia que tem início na estação transmissora e que termina no televisor ou no receptor de FM.

Escolher uma boa antena, instalar corretamente uma antena e finalmente ligar bem a antena, são atributos importantes do praticante profissional da eletrônica.

Na verdade, a preocupação com a antena não é muito bem explorada atualmente, de modo que quem souber explorá-la, sem dúvida, terá um sucesso muito maior na sua atividade de técnico. E, mesmo os que não são realmente técnicos formados, mas que desejam aprender como realizar uma insta-

lação correta de antenas simples ou coletivas, podem lucrar muito com isso. Serviço bem feito é sempre bem pago, não importando quem o faça!

A finalidade deste artigo é justamente levar aos nossos leitores um pouco sobre antenas de TV e FM. Seus princípios básicos de funcionamento, colocação e ligação, serão explorados de maneira simples, ajudando o profissional e o amador.

Trataremos, neste artigo, da instalação de antenas coletivas, que a cada dia que passa são instaladas em número crescente de prédios de apartamentos.

## O QUE É UMA ANTENA

Os leitores sabem certamente que o som e a imagem obtidos em televisores e aparelhos de FM são transmitidos por uma estação e viajam pelo espaço transportados por energia eletromagnética.

As ondas eletromagnéticas que transportam os sinais de som e imagem são da mesma natureza das ondas luminosas, que são mais curtas, ou das ondas de rádio comuns, que são mais longas.

Todas, entretanto, viajam pelo espaço a uma velocidade de aproximadamente 300 000 quilômetros por segundo.

A produção das ondas na estação transmissora se dá de um modo simples.

O transmissor da estação faz circular pelos condutores que formam a antena uma corrente de alta frequência, na mesma frequência do sinal que se deseja produzir.

A circulação desta corrente produz então campos elétricos e magnéticos que se propagam pelo espaço, na forma de ondas. (Figura 1)

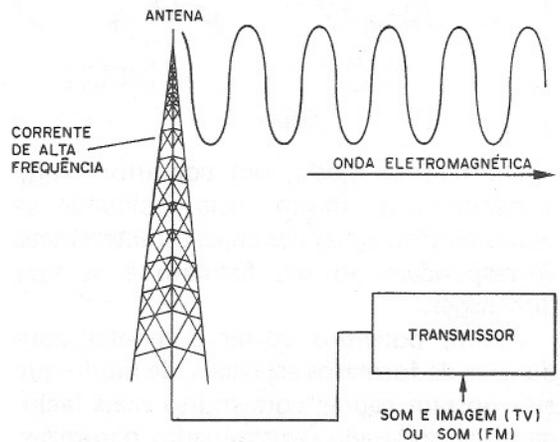


figura 1

Para receber estas ondas, em princípio, não é necessário nenhum dispositivo especial. Qualquer condutor que intercepte estas ondas, ou seja, que seja colocado em seu caminho, sofrerá uma indução, aparecendo em seus extremos uma tensão que corresponda em frequência às ondas emitidas pelo transmissor. (Figura 2)

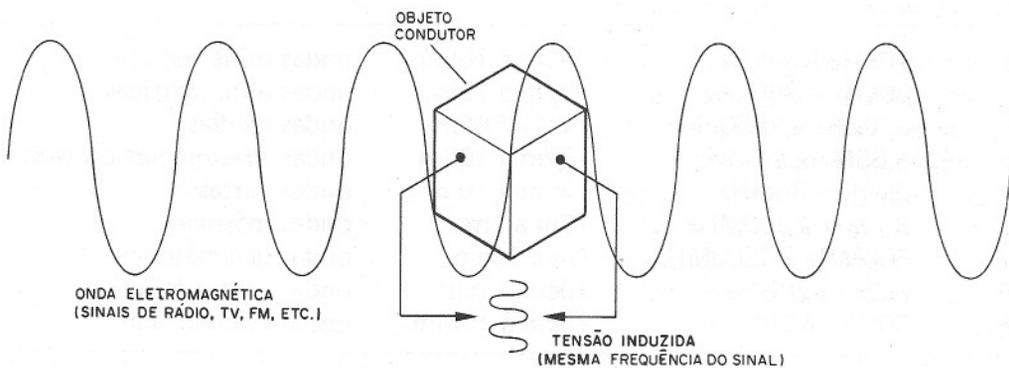


figura 2

Mas, se qualquer condutor capta as ondas, eles não o fazem do melhor modo sempre. Para captar as ondas com o maior rendimento possível nesta tarefa, temos de usar condutores de formas e disposições apropriadas.

Para haver o máximo rendimento na

captação de um sinal, entra em jogo o fenômeno da "ressonância".

Quando batemos num cálice vemos que ele tende a produzir sempre o mesmo som, que é inerente à natureza do material de que ele é feito e principalmente às suas dimensões. (Figura 3)

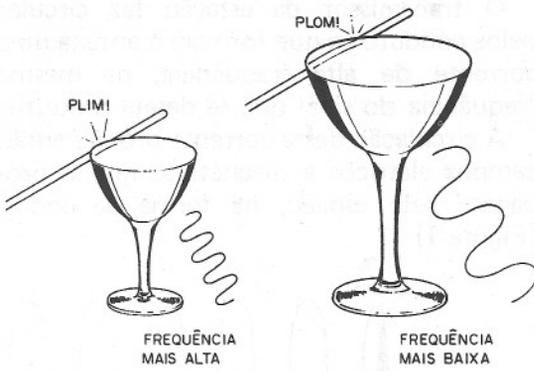


figura 3

Do mesmo modo, um condutor tende a captar com muito mais facilidade as ondas eletromagnéticas cujas características correspondam ao seu formato e às suas dimensões.

Assim, podemos cortar e montar condutores de formatos especiais, de modo que eles possam captar com muito mais facilidade as ondas de determinadas naturezas, ou seja, frequências, e ainda apresentar propriedades adicionais importantes como a polarização, diretividade, etc.

Estas disposições de condutores especialmente feitas para captar ondas eletromagnéticas de rádio, TV, FM, etc., são denominadas "antenas". (Figura 4)

O tamanho de uma antena, ou seja, de seus elementos, está diretamente relacionado com a frequência do sinal que devemos captar.

Isso acontece porque à cada frequência, levando-se em conta a velocidade de propagação da onda, associa-se um comprimento de onda. (Figura 5)

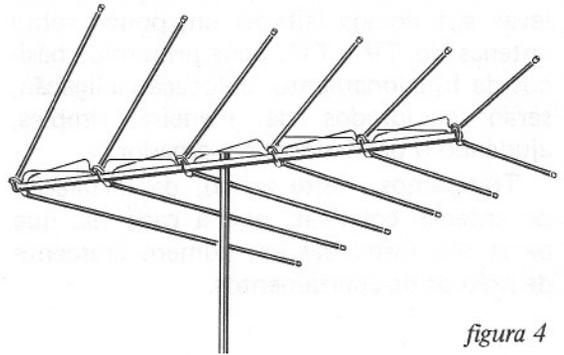


figura 4

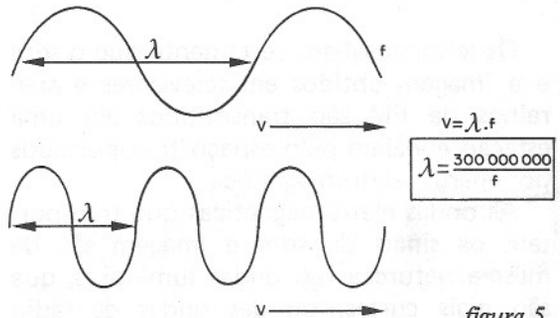


figura 5

f = FREQUÊNCIA (Hz)  
 v = VELOCIDADE (300 000 Km/s ou 300 000 000 m/s)  
 λ = COMPRIMENTO DE ONDA (m)

A tabela dada a seguir nos dá uma idéia da variação das frequências e dos comprimentos de onda que são usados nos diversos sistemas de comunicações.

VLF	10kHz à 30kHz	30km à 10km	ondas miriâmétricas
LF	30kHz à 300kHz	10km à 1km	ondas quilométricas
MF	300kHz à 1650kHz	1km à 182m	ondas médias
IF	1,65MHz à 3MHz	182m à 100m	ondas intermédias ou tropicais
HF	3MHz à 30MHz	100m à 10m	ondas curtas
VHF	30MHz à 300MHz	10m à 1m	ondas métricas
UHF	300MHz à 3000MHz	1m à 10cm	ondas decimétricas
SHF	3GHz à 30GHz	10cm à 1cm	ondas centimétricas
EHF	30GHz à 300GHz	10cm à 10mm	ondas milimétricas

As frequências utilizadas na emissão dos sinais de TV e FM situam-se na faixa de VHF e UHF.

### AS CARACTERÍSTICAS DA ANTENA

Captar, da melhor maneira possível, os sinais emitidos pelas estações é a finalidade básica de uma antena.

O modo como uma antena se comporta na captação dos sinais é dado pelas suas características. Estas são:

a) Ganho: é a qualidade de uma antena de "captar" com maior ou menor eficiência os sinais transmitidos por uma estação, ou ainda, no caso de uma antena emissora, de transferir energia para o espaço na forma de ondas. O ganho é expresso em uma unidade

chamada dB (Decibel) e é medido em relação a uma antena tomada como padrão.

b) Direcionalidade: é a qualidade que uma antena tem de captar melhor a energia numa certa direção. (Figura 6)

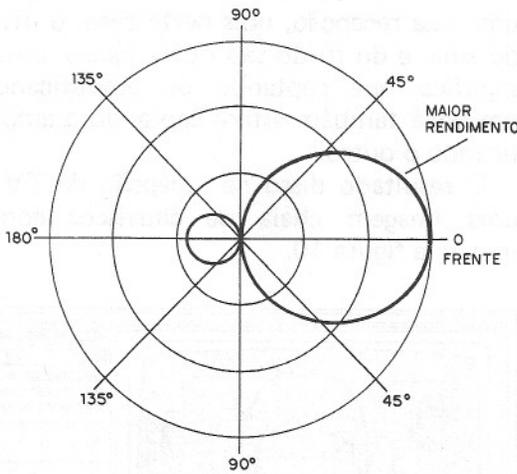
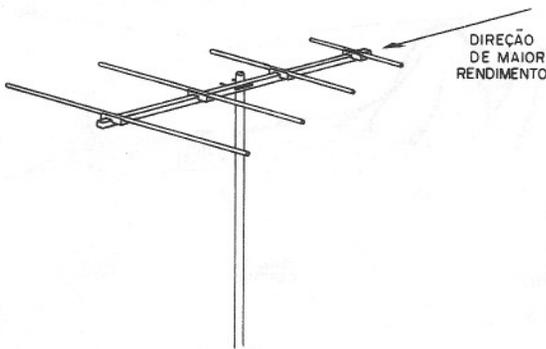


figura 6

Esta característica é muito importante, pois permite que se concentre os "esforços" da antena numa certa direção no sentido de "ignorar" os sinais que venham de outras direções e que possam prejudicar a recepção do TV ou FM.

c) Relação antero-posterior: é a diferença de rendimento que existe entre um sinal que seja captado na direção de maior eficiência e a direção oposta. Maior esta diferença, melhor será a antena, pois ela capta muito mais energia pela frente do que por trás, evitando-se assim que sinais indesejáveis, vindo de outras direções que não a da estação, interfiram na recepção.

d) Adaptação: como qualquer gerador, para que a antena transfira a energia captada ao receptor de TV ou FM, deve haver um perfeito "casamento" de características.

### O SINAL PRECISA CHEGAR

Entre a estação e o seu aparelho de TV ou FM, os sinais fazem um percurso pelo espaço, em que muitas coisas podem acontecer. Estas coisas justamente influem na imagem que você terá ou na qualidade do som, e portanto exigem cuidados especiais de todo possuidor de um aparelho de TV.

No percurso da estação até sua casa os sinais podem refletir em obstáculos, ser absorvidos por objetos grandes como prédios e morros, ou ainda sofrer influências que diminuem sua intensidade. (Figura 7)

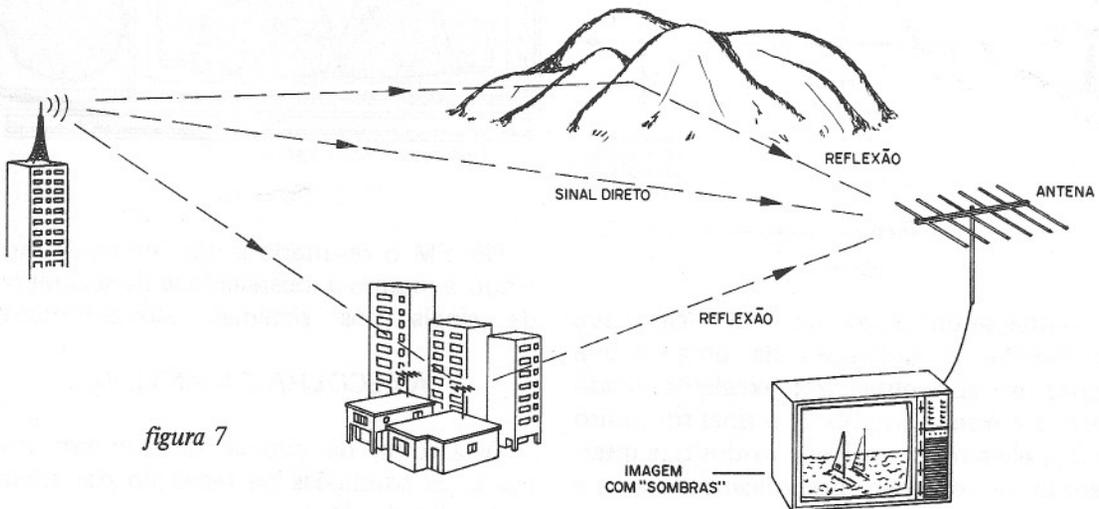


figura 7

Mesmo depois de chegar até sua antena, se você não conseguir captar esses sinais convenientemente e levá-los até o seu apa-

relho, mais uma série de coisas desagradáveis pode acontecer. A atenuação do sinal no fio de ligação, a baixa eficiência

de uma antena ou a sua localização indevida, podem introduzir problemas que prejudicam bastante a imagem que você terá.

Igualmente, se você compartilha de uma

antena coletiva, a ligação correta de seu aparelho a esta, assim como os demais, e o posicionamento desta antena, são fundamentais para a obtenção de uma imagem perfeita.

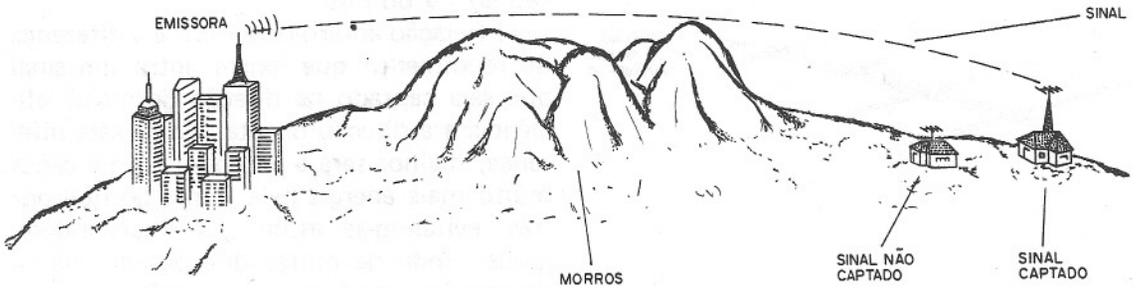


figura 8

Quais são os fatores que influem numa boa imagem e de que modo a antena influencia nisso? Como obter melhor som de FM?

Para ter uma boa recepção de TV ou FM em sua localidade, antes de tudo, o sinal precisa chegar até ela. Conforme sugere a figura 8, para você "pegar" o sinal de uma emissora é preciso que este sinal chegue até o local em que está sua antena.

Diversos fatores podem contribuir para que o sinal da estação não chegue bem até sua casa. A existência de obstáculos, como por exemplo morros ou prédios de grandes dimensões, ou ainda a própria curvatura da terra devida a distância em que você se encontra, são fatores que impedem a chegada do sinal. (Figura 9)

mesmo com a utilização de antenas especiais ou de amplificadores você conseguirá uma boa recepção, pois neste caso, o nível do sinal e do ruído são quase iguais, o que significa que captando ou amplificando um você também estará captando e amplificando o outro.

O resultado disso na recepção de TV é uma imagem cheia de chuviscos como mostra a figura 10.

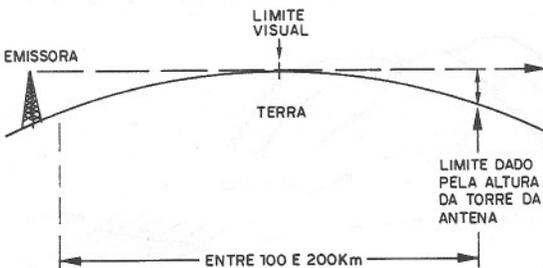


figura 9

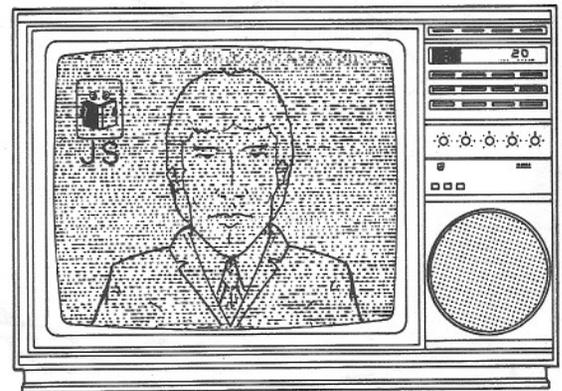


figura 10

No FM o resultado é um "chiado" contínuo e mesmo a incapacidade de separação de sinais nos sistemas estereofônicos.

## A ESCOLHA DA ANTENA

A escolha da antena está diretamente ligada às condições de recepção dos sinais na localidade visada.

Uma antena para a recepção de sinais fortes em locais sem problemas é diferente de uma antena para a recepção de sinais

Ainda se um pouco de sinal chega à sua localidade, a utilização de uma antena capaz de apresentar um excelente rendimento é essencial, pois se o sinal for muito fraco, ele é mais sensível a ruídos que interferirão na recepção, prejudicando o som e a imagem.

Existe entretanto um limite para a intensidade do sinal que chega à sua localidade. Se ele for excessivamente fraco, nem

fracos em localidades que apresentem problemas de obstáculos ou ruídos.

O instalador de antenas deve saber avaliar as condições de recepção de uma localidade levando em conta sua posição geográfica (distância da estação; existência de morros na localidade, no percurso do sinal; etc.), como também pelas próprias antenas usadas pelas residências próximas.

Para as localidades de recepção fácil, uma única antena para todos os canais com rendimento não muito alto é suficiente para se garantir uma boa imagem. Já para as localidades com dificuldades de recepção, a utilização de antenas separadas para os diversos canais, ou mesmo uma para cada canal, é recomendável, e o seu rendimento deve ser o maior possível na sua frequência de operação.

Veja o leitor que, conforme explicamos no início, o dimensionamento de uma antena está diretamente ligado à frequência dos sinais que ela deve captar.

Os canais de TV ocupam uma faixa de frequência determinada, relativamente ampla, o que quer dizer que existe uma diferença muito grande entre a frequência do canal mais baixo e do canal mais alto.

É portanto muito difícil conseguir dimensionar uma antena de modo que ela se comporte do mesmo modo com todos os canais captados, de modo que, na prática, as antenas apresentam um comportamento médio para as estações que desejamos captar.

O ideal seria uma antena para cada canal, mas em localidades como São Paulo em que existem 6 estações, teríamos um problema econômico. (Figura 11)

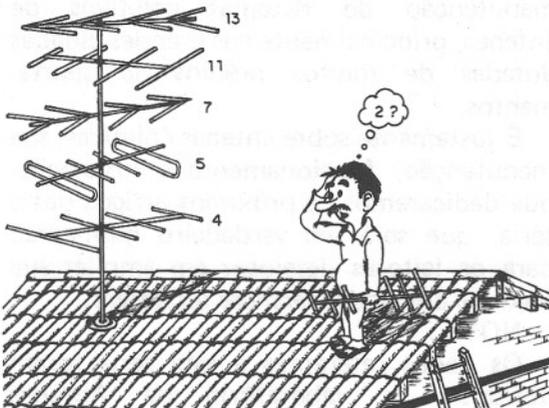


figura 11

Na prática, as antenas podem ser projetadas para ter um rendimento bom em todos os canais, que são as antenas multi-bandas ou multi-faixas, ou então ter rendimentos bons em determinados grupos de canais, como por exemplo, para os canais baixos (2 à 6) ou os canais altos (7 à 13).

E, é claro que existem as antenas para a faixa de FM e também aquelas especiais para UHF.

Para as localidades em que existem poucos canais, a escolha de uma antena para cada canal especificamente, com alto rendimento nessa sua recepção também é possível.

Pela tabela dada a seguir o leitor pode ter uma idéia das frequências ocupadas pelos canais de TV em VHF, UHF e em FM, para constatar as diferenças enormes de valores entre os extremos.

CANAIS DE TV – VHF	
canal	frequência ocupada
2	54 – 60 MHz
3	60 – 66 MHz
4	66 – 72 MHz
5	76 – 82 MHz
6	82 – 88 MHz
FM	88 – 108 MHz
7	174 – 180 MHz
8	180 – 186 MHz
9	186 – 192 MHz
10	192 – 198 MHz
11	198 – 204 MHz
12	204 – 210 MHz
13	210 – 216 MHz
UHF(14-83)	470 – 890 MHz

Veja o leitor que o canal mais alto de VHF, que é o 13, tem uma frequência 4 vezes maior do que a do canal mais baixo da mesma faixa, que é o 2.

Esta diferença influi bastante no dimensionamento de uma antena para a recepção exclusiva de um ou de outro, e dificulta a obtenção de antenas capazes de receber com qualidade igual os dois.

Em suma, o leitor pode ter os seguintes tipos de antena à sua disposição:

a) Antenas internas para a recepção em locais sem problemas, com sinais muito fortes (são as antenas tipo "orelha de coelho", conforme mostra a figura 12).

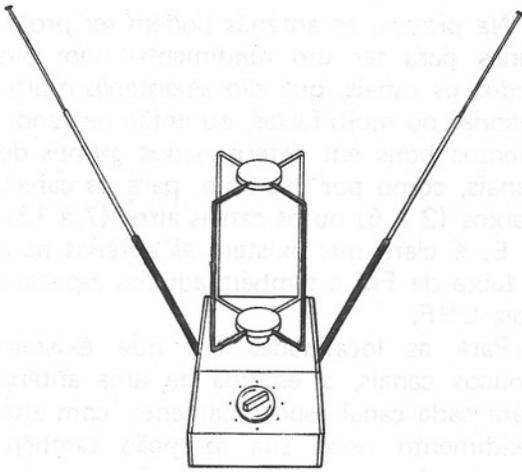


figura 12

b) Antenas externas multi-bandas para todos os canais, utilizadas em regiões urbanas e suburbanas sem maiores problemas de recepção. São antenas para todos os canais, com número de elementos que dependem do ganho desejado e das condições específicas de recepção.

c) Antenas multi-bandas para longas distâncias, para localidades distantes das estações, mas que não apresentam problemas sérios de recepção.

d) Antenas específicas para FM, que são utilizadas em médias e longas distâncias, já que para as distâncias curtas a antena interna normalmente proporciona resultados satisfatórios.

e) Antenas específicas para faixas de canais para os casos em que a recepção é mais crítica, ou seja, por longa distância da estação ou ainda por sinal fraco. Neste grupo temos as antenas para os canais baixos e as antenas para os canais altos.

f) Antenas direcionais para cada canal, que são antenas construídas especificamente para receber as frequências de cada canal, recomendadas para localidades em que exista apenas um ou dois canais de TV e de recepção não muito fácil.

g) Antenas de UHF, que são antenas para as localidades que recebem os sinais de TV por retransmissoras de UHF, ou seja, nos canais que vão de 14 a 83. Estas antenas podem ser do tipo para a faixa toda ou ainda do tipo para uma faixa, havendo normalmente a separação também entre os tipos para os canais baixos e para os canais altos.

h) Antenas coletivas para FM, UHF e

VHF. Nos edifícios de apartamentos pode-se investir muito mais na compra de uma boa antena que sirva a todos, do que instalar uma antena para cada apartamento, mesmo porque a colocação de diversas antenas próximas também apresenta certos problemas. (Figura 13)

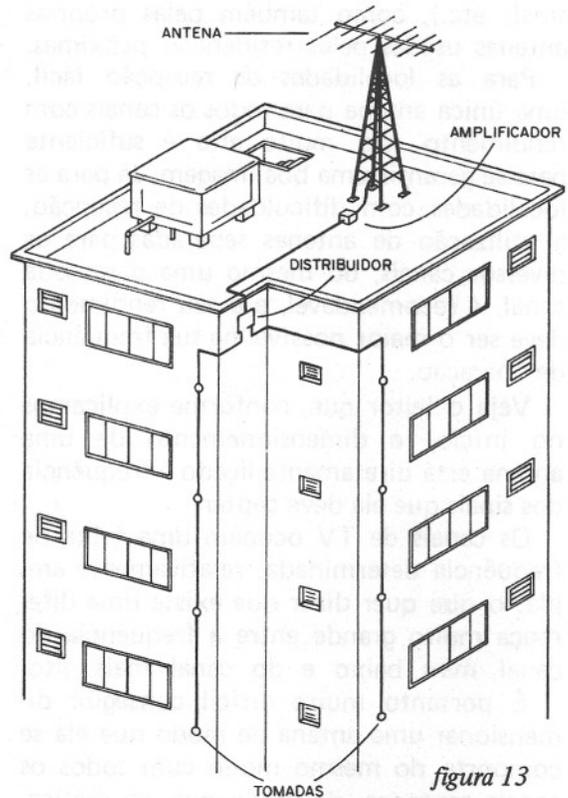


figura 13

As antenas coletivas são projetadas para oferecer um máximo de ganho nas frequências que devem ser recebidas, com características que permitem a distribuição do sinal captado entre diversos receptores através de dispositivos especiais.

Para o técnico eletrônico, consiste numa excelente fonte de renda a instalação e a manutenção de sistemas coletivos de antenas, principalmente nas grandes cidades dotadas de muitos prédios de apartamentos.

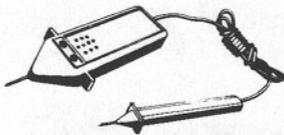
É justamente sobre antenas coletivas, sua manutenção, funcionamento e instalação, que dedicaremos os próximos artigos desta série, que será um verdadeiro mini-curso para os leitores desejosos em ampliar sua faixa de atividades técnicas lucrativas.

NOTA:

Os dados referentes a esta série foram obtidos: laboratório de Antenas Thevear Ltda.

# PRODUTOS CETEISA

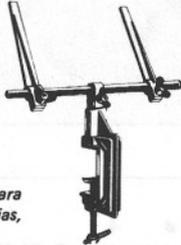
## MULTITESTADOR SONORO



Testa voltagem e continuidade. Ele testa se o componente está bom ou não. Se estiver bom ele emite um zumbido.

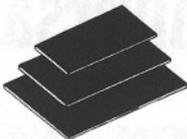
## SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

"O VERSÁTIL"



Duas mãos a mais para montagens, experiências, etc.

## PLACAS VIRGENS DE CIRCUITO IMPRESSO



FENOLITE COBREADO

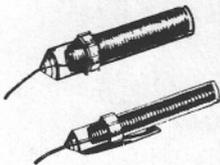
Cortadas no esquadro, pré-limpadas e embaladas em saco plástico para melhor proteção contra oxidação e sujeira.

## PERCLORETO DE FERRO



Para corrosão de placas. Em pó, solúvel em 1 litro de água comum. Acompanha manual de uso.

## SOLDA



Em embalagem que evita desperdício e protege contra oxidação e sujeira. Fio de 1mm, em dois tamanhos.

## CORTADOR DE PLACA



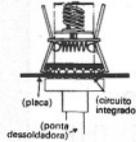
A maneira mais prática e econômica de cortar placas. É composto de uma régua guia dupla e um riscador de aço temperado.

## SUGADOR DE SOLDA



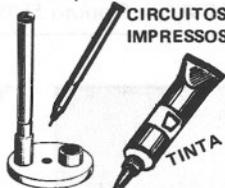
A ferramenta do técnico moderno. Imprescindível na remoção e substituição de qualquer componente eletrônico.

## EXTRATOR DE CIRCUITO INTEGRADO E PONTA DESSOLDADORA



Remover circuito integrado ficou uma moleza com essa nova dupla.

## CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITOS IMPRESSOS



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.

## "NOVO" PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Furos fáceis e rápidos.



## INJETOR DE SINAIS



Utilíssimo nos consertos de aparelhos sonoros. Localiza defeitos com incrível rapidez.

## TANQUE PARA CORROSÃO



Feito de plástico especial, resistente à corrosão. Capacidade: 1 litro.

## SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR



Coloca mais ordem e segurança na bancada.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s). Estou ciente que deverei pagar o valor das mercadorias acrescido das despesas de frete e embalagem.

Quant.	Mercadoria	Preço unitário	Frete + Embalagem
	Sugador de solda - standard	1.600,00	O VALOR DO FRETE + EMBALAGEM DEPENDE DO VALOR DO PEDIDO, VOLUME E PESO. EM MÉDIA, FICA EM TORNO DE Cr\$ 430,00 POR REMESSA. ALTERÁVEL CASO A TARIFA SUBA.
	Sugador de solda - mini	1.530,00	
	Bico de reposição para sugador	250,00	
	Injetor de sinais	1.450,00	
	Perfurador de placa	1.880,00	
	Suporte para placa	1.220,00	
	Suporte para ferro de soldar	750,00	
	Multitestador sonoro	1.880,00	
	Extrator de CI 14/16 pinos	950,00	
	Ponta dessoldadora para CI 14/16 pinos	900,00	
	Percloroeto de ferro p/ 1 litro d'água	450,00	
	Tanque para percloroeto - 1 litro	400,00	
	Cortador de placa	870,00	
	Caneta p/ traçagem de cir. impresso	840,00	
	Tinta para caneta de traçagem	250,00	
	Solda em tubinho - 2 metros	280,00	
	Solda em tubinho - 8 metros	1.100,00	
	Placa de fenolite virgem 5 x 10 cm	60,00	
	Placa de fenolite virgem 8 x 12 cm	145,00	
	Placa de fenolite virgem 10 x 15 cm	240,00	
	Placa de fenolite virgem 15 x 20 cm	490,00	
	Alicate de corte, especial p/ eletrônica - corte zero	1.100,00	

PREÇO VÁLIDO ATÉ 31-12-82 PEDIDO MÍNIMO: Cr\$ 2.000,00

Nome \_\_\_\_\_  
 Endereço \_\_\_\_\_  
 Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
 Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.  
 R. Guaianazes, 416, 19 andar - Centro - São Paulo - SP -  
 CEP 01204 - Tel. 221-1728 - Próximo à antiga Estação Rodoviária - Aberto de 2ª à 6ª feira até 18 hs.

**kit**

# amplificador estéreo 12 + 12W

Potência: 24 Watts (12+12) RMS  
33,6 Watts (16,8+ 16,8) IHF

Alimentação: 6 à 18 v.

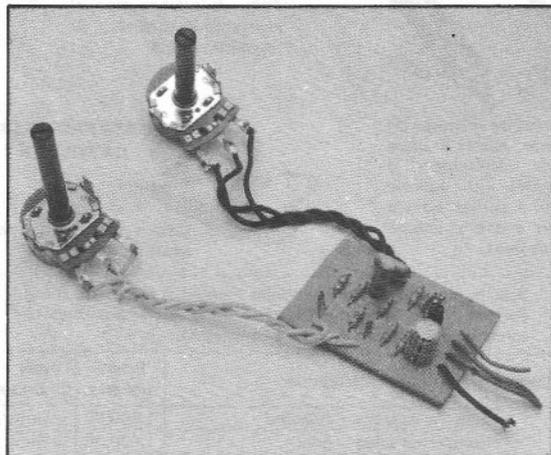
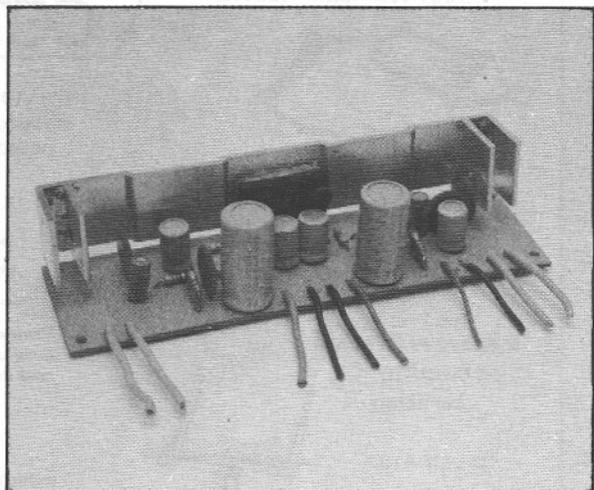
Montagem: Compacta e simples

Faixa de frequência: 30 à 20KHz

Cr\$ 3.460,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT



**kit**

# mini equalizador ativo - universal

REFORÇA FREQUÊNCIAS GRAVES  
E AGUDOS PODE SER USADO EM  
CONJUNTO COM OS KITS  
AMPLIFICADORES MONO E  
STEREO (2 equalizadores)

Cr\$ 1.800,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

**kit**

# amplificador mono 24W

Potência: 24 Watts

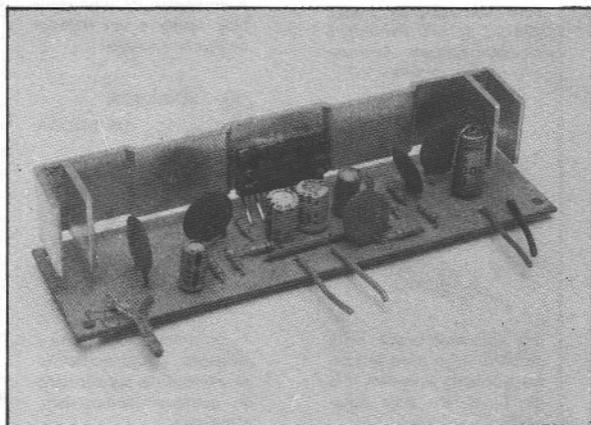
Alimentação: 6 à 18 v.

Montagem: Compacta e simples

Cr\$ 3.280,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

# MÓDULO DIGITAL DE CONTAGEM

Newton C. Braga

*Está projetando um cronômetro, relógio, frequencímetro, tacômetro, contador de objetos ou qualquer outro aparelho digital que deve levar um módulo de contagem de impulsos e display de sete segmentos? Se o problema do leitor é justamente este módulo de contagem e o display, o que propomos neste artigo é uma solução universal: trata-se de um módulo TTL econômico, simples e que pode ser expandido para 3, 4 ou mais dígitos, conforme a necessidade de cada um.*

Se o aparelho digital que o leitor está pretendendo construir tem um mostrador onde aparecem números num display de 7 segmentos ou em diversos deles, então não há escapatória! Como parte obrigatória do projeto deve existir uma etapa contadora, uma etapa decodificadora e um sistema de displays.

A complexidade do circuito usado dependerá do número de dígitos que desejamos no mostrador, mas em fundamentos são todos iguais.

Assim, o módulo contador, decodificador e o display independem da finalidade do aparelho, o que quer dizer que, quer trate-se de um cronômetro, de um frequencímetro, de um contador de objetos, de um tacômetro ou mesmo termômetro, o circuito usado na saída será o mesmo. (figura 1)

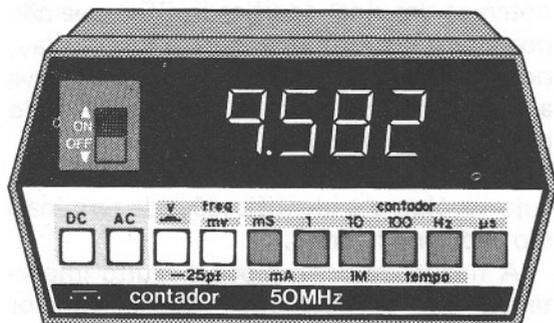


figura 1

Como fazer um contador universal, um circuito que possa ser "acoplado" a qualquer tipo de aparelho que o leitor tenha em mente, sem muito trabalho e a baixo custo?

É justamente isso que propomos neste artigo: a solução TTL universal, o contador que serve para tudo e que o leitor pode usar em sua bancada para experiências diversas ou mesmo fazendo parte de algum aparelho mais elaborado.

Analisemos o projeto.

## COMO FUNCIONA

O "negócio" do módulo de contagem é contar, naturalmente. Este circuito deve contar os impulsos aplicados na sua entrada e projetar o número deles em displays de sete segmentos, conforme mostra a figura 2.

Se "entram" 33 impulsos, então o número projetado é 33. Se entram 84, o número projetado será 84. (figura 2)

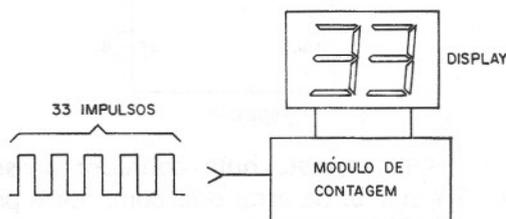


figura 2

Evidentemente, se desejamos contar até 9, precisamos de um conjunto com um display apenas. Se desejamos contar até 99, precisamos de dois conjuntos com dois displays, e assim por diante. No nosso caso, damos o módulo básico para contagem até 99, mas o leitor pode facilmente expandi-lo para 999, 9999 ou 99999, pois basta repetir os conjuntos básicos.

Para fazer a contagem e a "projeção" do

número no display, fazemos uso de quatro blocos que são mostrados na figura 3.

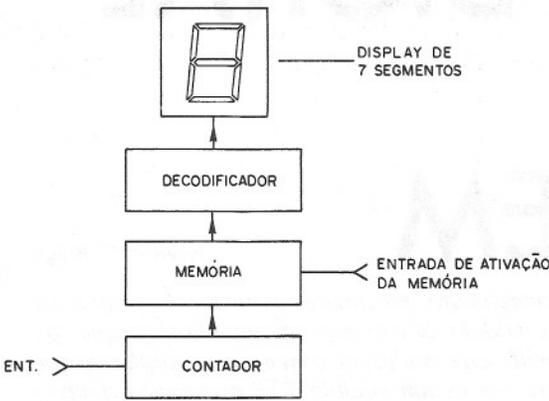


figura 3

Começamos pelo "bloco" contador que tem por elemento básico um circuito integrado TTL do tipo 7490.

Na figura 4 temos a disposição dos terminais deste integrado e suas funções que passamos a explicar.

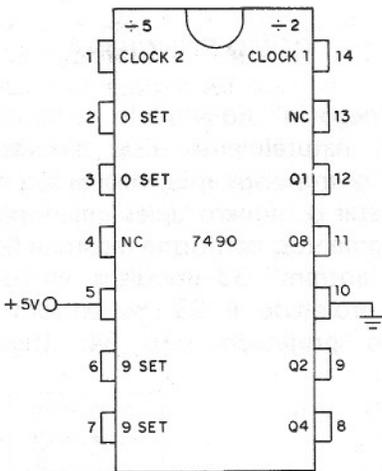


figura 4

O 7490 consiste num contador divisor por 2 e por 5. Se estes dois contadores por 2 e por 5 forem ligados juntos, teremos a divisão ou contagem até 10.

Esta ligação é feita com a interligação dos pinos 1 e 12 do integrado.

Aplicando então impulsos na entrada do contador, que corresponde ao pino 14, este produz uma saída BCD conforme a tabela da figura 5.

A contagem avança toda vez que a tensão correspondente ao pulso de entrada cai do seu valor máximo (HI) para seu valor mínimo (LO), ou seja, o contador é ativado

pelas variações negativas do pulso de entrada.

Para "zerar" o contador deve-se tornar momentaneamente as entradas 0 SET e 9 SET positivas, o que pode ser conseguido através de uma "chave" externa. Em funcionamento normal, estas entradas devem permanecer aterradas.

PULSO DE ENTRADA	SAÍDAS			
	Q8	Q4	Q2	Q1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

figura 5

O consumo por circuito integrado deste tipo é de 32 mA e ele pode operar com pulsos até uma frequência até 18 MHz.

No circuito básico, mostramos dois contadores que permitem a contagem até 99. Para acrescentar outros contadores de modo a expandir o circuito tira-se a saída do 7490 do pino 11 de CI-5 entrando no pino 14 do seguinte.

Veja o leitor que na saída do 7490 obtemos um sinal codificado BCD que não pode ser levado diretamente a um display, pois não resulta em nada. Este sinal deve ainda passar por mais um tratamento, dado pelo bloco de memória.

Este bloco faz uso dos integrados 7475, cujo invólucro e identificações de terminais são dados na figura 6.

A finalidade deste bloco é muito importante, pois permite uma variedade maior de aplicações práticas para o contador.

Seu funcionamento é o seguinte:

Este circuito pode memorizar um número qualquer de impulsos durante uma contagem sem que ela seja interrompida. Assim, temos duas possibilidades:

No integrado as memórias são controla-

das aos pares pelas entradas EN (Enable). Se as entradas de memória estiverem no nível HI, ou seja, com uma tensão de 5V, a saída da memória acompanha sua entrada, ou seja, acompanha a contagem. A cada impulso de entrada, o display acompanhará sua mudança.

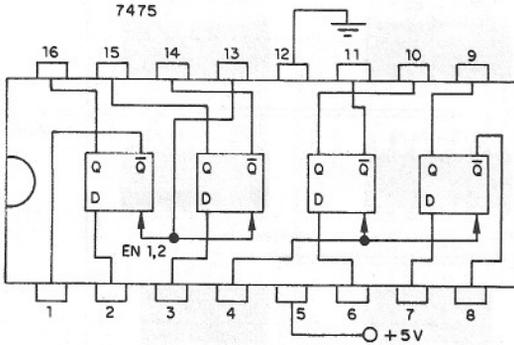


figura 6

Esse tipo de comportamento será usado num contador de objetos, num cronômetro ou ainda num relógio.

Se a entrada de memória for levada ao nível baixo em determinado instante (LO), ela manterá na sua saída o último número que foi fornecido pelo contador.

Em outras palavras, se o leitor quiser "ativar" o display "lendo" o número que está no contador apenas num determinado instante, deve enviar um pulso HI na entrada de memória neste instante. (figura 7)

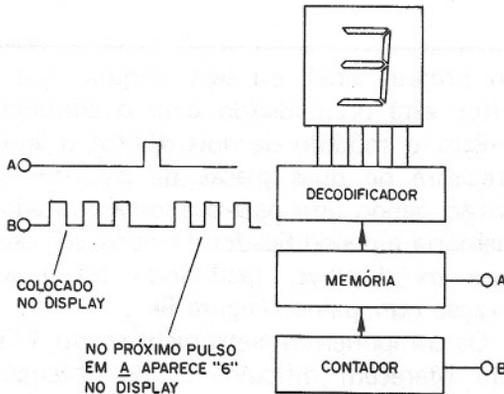


figura 7

Este tipo de comportamento será usado em frequencímetros, tacômetros, termômetros e outros circuitos em que normalmente se faz a operação numa velocidade de contagem muito rápida, interessando apenas a realização de leituras em certos instantes, com ou sem repetição.

Mas, ainda na saída do 7475 temos uma saída codificada BCD que não serve para excitar o display.

O bloco seguinte que faz uso de integridade 7447 é justamente o decodificador. (figura 8)

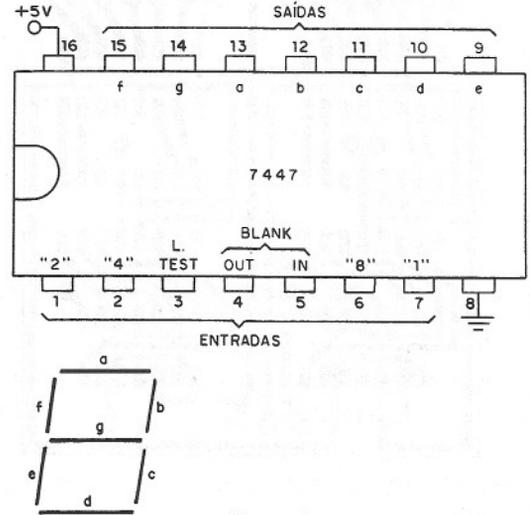


figura 8

Este decodificador, a partir de uma entrada BCD, fornece uma saída própria para displays de sete segmentos com correntes de até 40 mA por saída.

As saídas deste decodificador são exatamente 7 segundo os segmentos do display, operando no nível LO, ou seja elas fazem acender o segmento correspondente quando se encontra no nível LO.

Como também existem decodificadores que operam no nível HI, é preciso fazer a distinção, pois os displays devem ser de tipos diferentes.

Assim, neste caso, os displays são do tipo com anodo-comum, enquanto que no caso dos que operam no nível HI, devem ser usados displays de catodo-comum.

Importante no acoplamento do decodificador ao display eletroluminescente são os resistores limitadores de corrente. De fato, estes displays são formados por conjuntos de leds e que precisam ter a corrente de operação limitada por meios externos. Os resistores usados costumam ter valores entre 270 ohms e 390 ohms. Maior luminosidade se obtém com os valores menores.

A fonte de alimentação para este circuito deve fornecer uma tensão de 5V sob corrente de acordo com o consumo de todos os blocos.

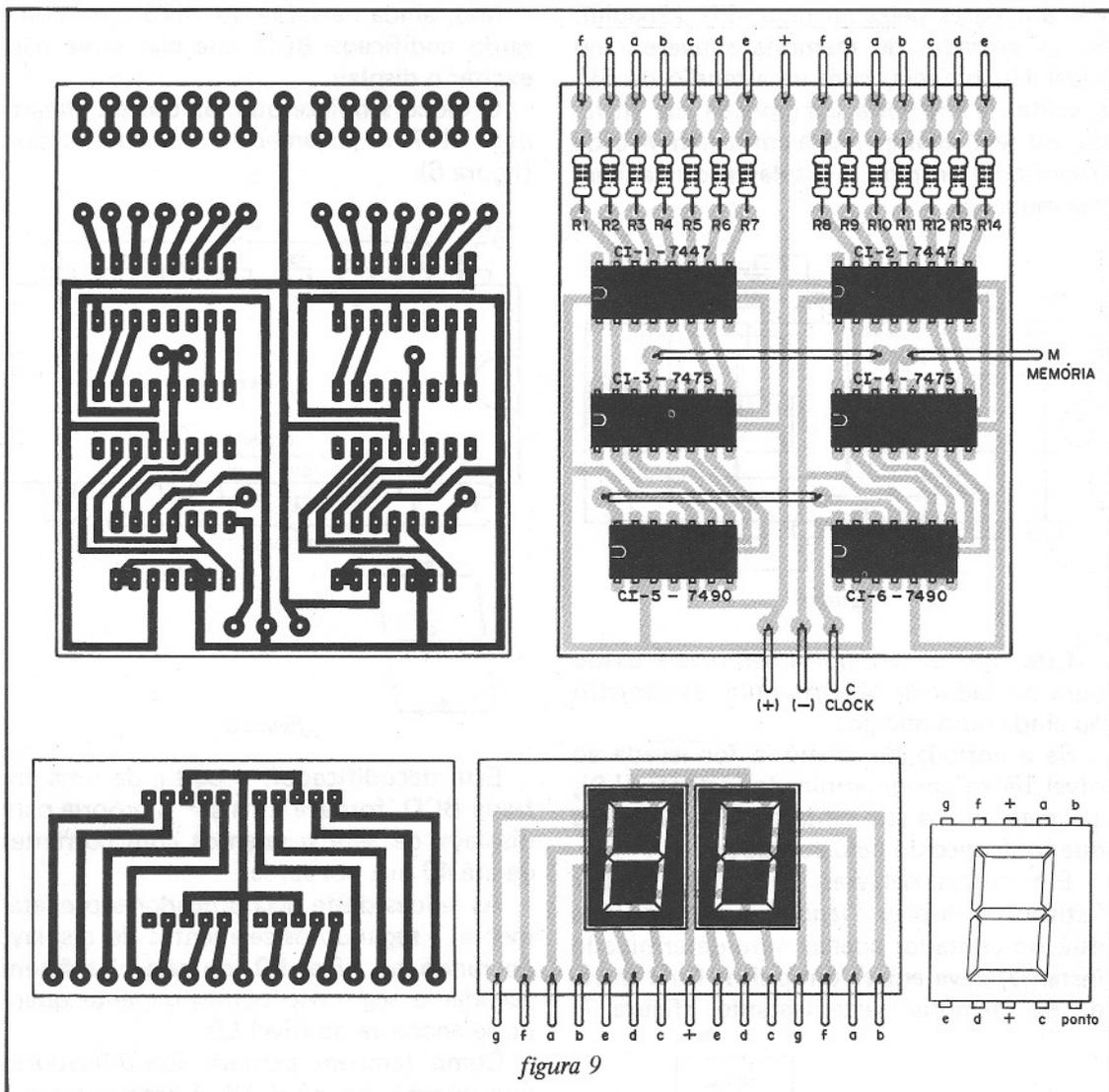


figura 9

Levando-se em conta que:

7 segmentos à 40 mA consomem 280 mA; o 7490 consome 32 mA; o 7475 consome 32 mA e o 7447 consome 43 mA, para cada dígito temos um consumo de 387 mA, o que significa que este módulo de dois dígitos precisa de uma fonte de pelo menos 800 mA e cada dígito seguinte implicará num acréscimo de 400 mA.

O integrado regulador 7805, que fornece uma corrente máxima de 1A, poderá ser usado no caso do módulo de dois dígitos.

### MATERIAL PARA MONTAGEM

Levando em conta que damos apenas o módulo básico, o material não inclui a caixa e nem a fonte que devem fazer parte

do projeto final, ou seja, daquilo que o leitor está pretendendo com o contador.

Para o módulo de dois dígitos o leitor precisará de duas placas de circuito impresso, sendo uma para os blocos contador, memória e decodificador e a outra somente para os displays, facilitando assim sua fixação num painel. (figura 9)

Os componentes eletrônicos sendo TTL, não oferecem dificuldades de obtenção. Todos os circuitos integrados são TTL comuns (normais), enquanto os displays de 7 segmentos podem ser de qualquer tipo eletroluminescentes vermelhos de anodo comum. A placa de circuito impresso dos displays deve ser desenhada de acordo com suas dimensões, já que existem muitas variações segundo os fabricantes.

Temos ainda 14 resistores de 1/4W com

valores situados entre 270 e 390 ohms que determinarão o brilho do display.

Fios, solda, eventualmente soquetes para os integrados completam o material.

## MONTAGEM

Uma vez elaborada a placa de circuito

impresso segundo o desenho dado na figura 9, o leitor deve fazer uma verificação geral das trilhas de cobre. Veja se não existem interrupções ou ainda pontos em que uma trilha encoste em outra.

Depois, acompanhando o diagrama geral da figura 10, inicie a montagem dos componentes eletrônicos.

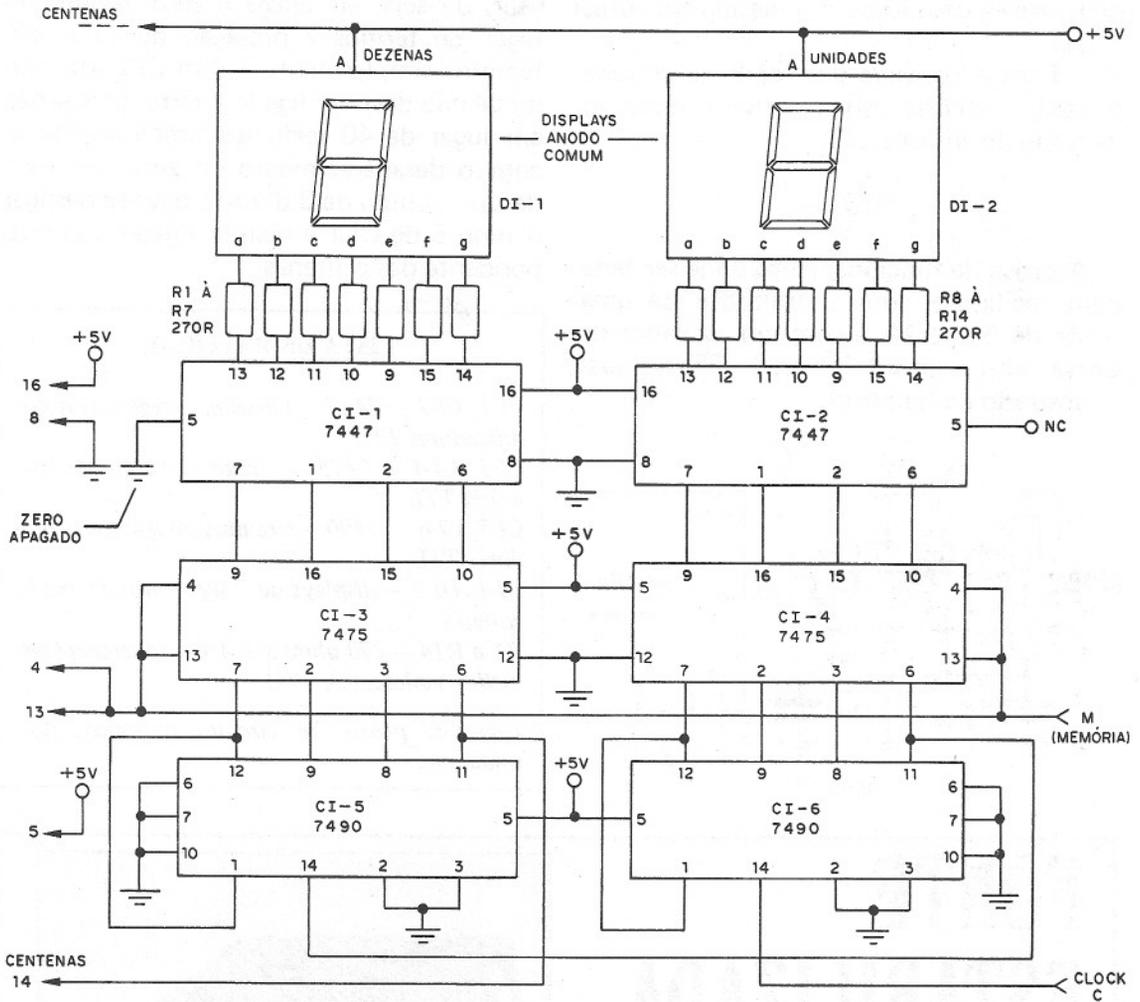


figura 10

O montador deverá usar um soldador de pequena potência e ponta fina, tomando cuidado para que o excesso de calor em cada operação não prejudique os componentes.

Siga a seguinte sequência:

a) Solde em primeiro lugar todos os integrados observando o seu número e a sua posição que é dada em função da meia-lua que identifica o pino 1 (em alguns tipos existe um ponto marcando o pino 1).

Na soldagem dos integrados evite espalhamentos de solda que possam curto-circui-

tar seus terminais. Se isso acontecer use um palito e o próprio soldador para fazer a remoção das "pontes" de solda.

b) Solde os dois "jumpers" que são pedaços de fios encapados que une os pontos da placa entre os quais não é possível o traçado direto de trilhas na placa.

c) Solde os resistores, observando os seus valores que são dados pelas faixas coloridas. Seja rápido, pois estes componentes são sensíveis ao calor.

d) Monte os displays na placa a eles destinada, tomando também cuidado para que

não ocorram espalhamentos de solda que possam curto-circuitar terminais adjacentes. Seja rápido.

e) Faça a ligação da placa de display à placa do contador, memória e decodificador, usando pedaços de fio de mesmo comprimento ou então um cabo tipo "tira". Veja a correspondência dos terminais das duas placas unindo com o mesmo fio letras iguais.

f) Faça a conexão dos cabos de entrada (clock), memória (M), positivo e negativo da fonte de alimentação.

### PROVA

A prova de funcionamento pode ser feita com facilidade com a utilização de uma fonte de 5V x 1A e com um oscilador de prova feito com um integrado 555, o qual é mostrado na figura 11.

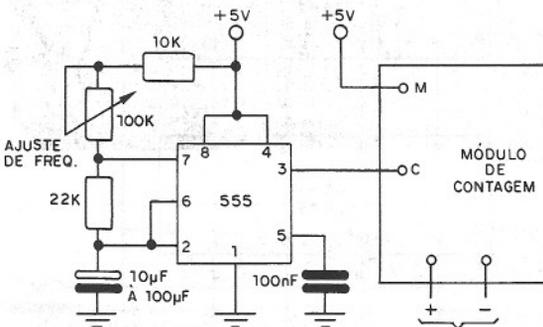


figura 11

Este oscilador produz pulsos intervalados que serão contados pelo módulo.

Veja a ligação do fio de entrada, de memória e também obedeça a polaridade de alimentação.

NOTA: A ligação do terminal 5 do integrado 7447 (CI-1) à terra, faz com que o algarismo zero não seja projetado na contagem, ou seja, ele apaga o zero. Assim, em lugar de termos a projeção do valor 07, teremos simplesmente 7. Em CI-2 este terminal não deve ser ligado à terra, pois senão em lugar de 40 teríamos simplesmente 4, com o desaparecimento do zero. No caso de um módulo de 3 dígitos, deve-se desligar o pino 5 de CI-1 e manter ligado o correspondente das centenas.

### LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2 – 7447 – circuitos integrados decodificadores TTL

CI-3, CI-4 – 7475 – circuitos integrados memória TTL

CI-5, CI-6 – 7490 – circuitos integrados contadores TTL

DI-1, DI-2 – displays de 7 segmentos de anodo comum

R1 à R14 – 270 ohms x 1/4W – resistores (vermelho, violeta, marrom)

Diversos: placas de circuito impresso, fios, solda, etc.

# FONTE ESTABILIZADA

## 1 AMPÈRE (MESMO!)

### MODELO SUPER 120

TENSÕES:

Entrada - 110/220 Volts AC

Saída - 6 - 9 e 12 Volts DC

Kit Cr\$ 5.440,00

Montada Cr\$ 5.900,00

Mais despesas postais



Produto SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63



**ELETRONIX**

**ELETRONIX COML. ELETRÔNICA LTDA.**  
 Rua Luis Góes, 1.020 - 1º - V. Mariana  
 Fones: 577-2201 e 577-0120  
 04043 São Paulo, SP

**VENDAS POR REEMBOLSO  
 POSTAL E VARIG CONSULTE-NOS  
 ATENDIMENTOS IMEDIATOS**  
 Pedido mínimo (2.000,00)

**OFERTAS**

BD135	160,00	BF200	180,00
BD136	160,00	BF254	100,00
BD137	160,00	BF255	100,00
BD138	160,00	BF324	160,00
BD139	160,00	BF450	180,00
BD140	160,00	BF451	180,00
BD329	250,00	BF422	180,00
BD330	250,00	BF494	100,00
BD433	450,00	BF495	100,00
BD434	450,00	BF496	200,00
BD435	450,00	BF458	250,00
BD436	450,00	BF459	250,00
BF437	480,00	BC237	45,00
BD438	480,00	BC238	45,00
BD439	300,00	BC327	50,00
BD440	300,00	BC328	50,00
BF198	150,00	BC337	50,00
BF199	150,00	BC338	50,00

**COMPONENTES ELETRÔNICOS EM OFERTAS**

BC547	45,00	BU205	880,00
BC548	45,00	BU208	900,00
BC549	45,00	BU500	1.500,00
BC557	45,00	MJE340	260,00
BC558	45,00	PE108	40,00
BC559	45,00	2SD350	1.900,00
BC560	45,00	BUY71	1.500,00
BC637	150,00	2SC1172	1.000,00
BC639	150,00	2N3055	250,00
BC640	150,00	2N1711	200,00
BC107	100,00	2N2222	100,00
BC108	100,00	2N2646	220,00
BC109	100,00	2N423	900,00
BC140	160,00	2N3440	390,00
BC141	160,00	TIP31	180,00
BC160	160,00	TIP31C	220,00
BC161	160,00	TIP32	180,00
BC177	140,00	TIP32C	220,00
BC178	140,00	TIP41	240,00
BC179	140,00	TIP41C	300,00
AD149	880,00	TIP42	240,00
AD161	280,00	TIP42C	300,00
AD162	280,00	TIP34C	500,00
AC127	150,00	TIP36C	800,00
AC128	150,00	2SC372	70,00
BCY71	600,00	FLAY-BACK	
OC47	300,00	TVC92	2.000,00
BD262	300,00	Motor Sharp	
BD263	300,00	2004	6.000,00
AC187	180,00	MODULOS	
AC188	180,00	MA1023	5.000,00
BD115	290,00	MA1003	15.000,00
SE9300	450,00	Triplificadores p/	
BU105	880,00	TV MIAL	3.500,00

**OFERTAS**

twveeter		TDA2002	850,00
80W	1.500,00	TDA2003	850,00
L.D.R.	800,00	X0048	1.400,00
MCT8	1.000,00	ICL7106	6.000,00
TBA120	400,00	LEDS verm.	30,00
TBA520	420,00	LEDS verde	40,00
TBA560	440,00	LEDS amar.	45,00
TBA800	700,00	LEDS metálic.	400,00
TBA810	490,00	LEDS bico/or	500,00
TBA820	380,00		
TBA900	700,00	<b>NOVIDADES</b>	
TBA920	700,00	<b>AMPLIF. STEREO</b>	
TBA540	560,00	<b>C/ 2 CI TBA810</b>	
TBA570	560,00	2.400,00	
TBA950	900,00	TV13	350,00
LM324	300,00	TV18	450,00
LM555	200,00	IN4001	25,00
LM741P	200,00	IN4002	25,00
LM741HC	300,00	IN4004	30,00
CD4001	220,00	IN4007	30,00
CD4011	220,00	BY127	100,00
CD4013	280,00	IN4151	35,00
CD4017	390,00		
CD4051	330,00	<b>REGULADORES</b>	
CD4069	200,00	7805	400,00
LM1458P	280,00	7808	400,00
LM1458HC	400,00	7812	400,00
LM3900	360,00	7905	450,00
<b>VÁLVULAS</b>		PC900	900,00
PL36	1.200,00	PCF801	1.300,00
PY88	9.000,00	EL36	1.500,00
PCL82	1.200,00	IB3	1.400,00
PCL84	1.100,00	ECF801	1.250,00
PL509	5.900,00	12AT7	900,00

**AMPLIFICADOR PARA CARROS**

MOD. S1 - 6.600,00  
 MOD. S2 - 8.200,00

Temos linha completa de: SCR, TRIAC, DIAC, Displays, Reg. de Tensão, CMOS, TTL, Memórias, CEK, JOTO, SHRACK, Tântalo, Eletrolítico, Políéster, Resistores, Whinner, Texas, Switchcraft, Semikron. Linha, 2N, TIP, TIC, 2SC, BC, BD, IN, PA, PB, PC, PD, PE, BY, BAW, BF, BA (completas).

# cursos de eletrônica

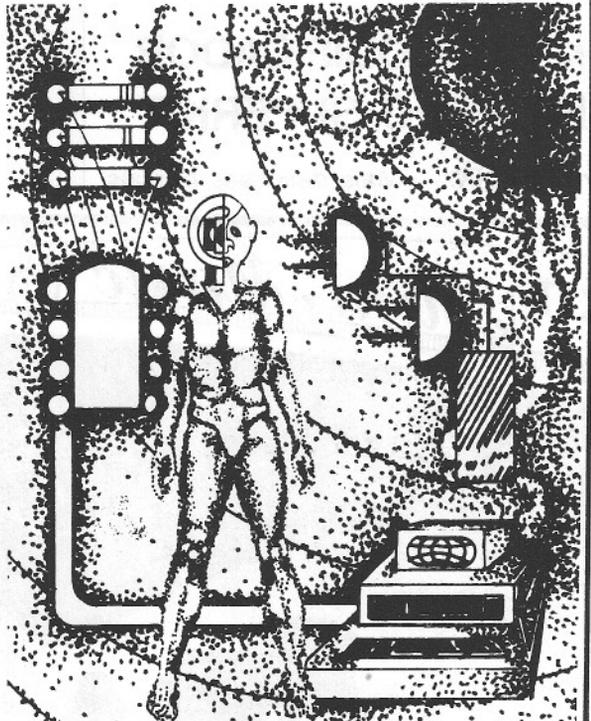
O IPDTEL coloca ao seu alcance o fascinante mundo da eletrônica. Estude na melhor escola do Brasil sem sair de casa. Solicite agora, inteiramente grátis, informações dos Cursos. Fornecemos Carteira de Estudante e Certificado de Conclusão.

- Microprocessadores & Minicomputadores
- Eletrônica Digital
- Práticas Digitais (com laboratório)
- Projeto de Circuitos Eletrônicos
- Eletrônica Industrial
- Especialização em TV a Cores
- Especialização em TV Preto & Branco
- Eletrodomésticos e Eletricidade Básica
- Prático de Circuito Impresso (com material)



**IPDTEL - Instituto de Pesquisas e Divulgação de Técnicas Eletrônicas S/C Ltda.**  
 Rua Felix Guilhem, 447 - Lapa  
 Caixa Postal 11916 - CEP 01000 - SP (cap.)

Nome \_\_\_\_\_  
 Endereço \_\_\_\_\_  
 Cidade \_\_\_\_\_  
 Estado \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
 Credenciado pelo Cons. Fed. Mão de Obra sob nº192



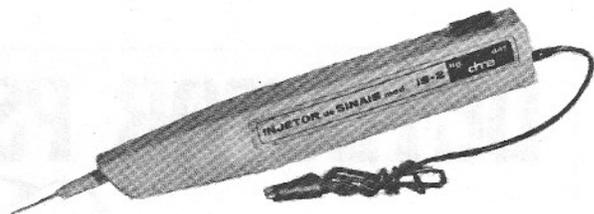
**Escreva-nos ainda hoje**

## INJETOR DE SINAIS IS-2

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

Alimentação: 1,5V CC  
 Frequência fundamental: 800 Hz  
 Forma de onda: quadrada  
 Amplitude: 1.500 mV  
 Impedância de saída: 5.000 ohms

Cr\$ 3.900,00 Mais despesas postais

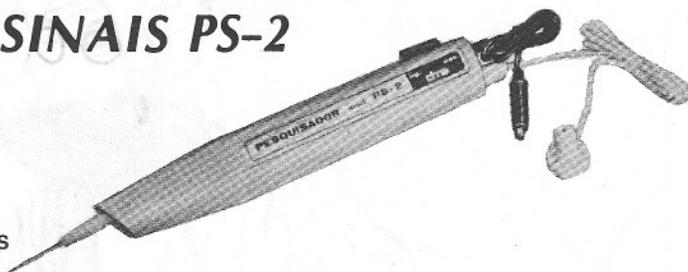


## PESQUISADOR DE SINAIS PS-2 (TRAÇADOR)

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

Alimentação: 1,5V CC  
 Sensibilidade: 15 mV  
 Impedância de entrada: 100k ohms  
 Potência de saída: 20 mW

Cr\$ 4.880,00 Mais despesas postais

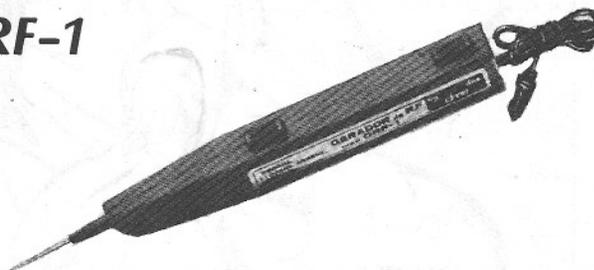


## GERADOR DE RÁDIO-FRQUÊNCIA GRF-1

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

Alimentação: 1,5V CC  
 Frequência portadora: 465 kHz e 550 kHz;  
 1.100 kHz e 1.650 kHz (harmônicas)  
 Frequência de modulação: 800 Hz  
 Amplitude de saída: 650 mV  
 Nível de modulação (%): 20%  
 Impedância de saída: 150 ohms

Cr\$ 5.420,00 Mais despesas postais



OFERTA PARA A COMPRA DOS 3 APARELHOS (CONJUNTO CJ-1)

Cr\$ 14.000,00 Mais despesas postais

## VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

*O primeiro verificador de diodos e transistores que determina o estado do semicondutor e identifica sua polaridade no próprio circuito, sem necessidade de dessoldá-los, assim como também permite fazê-lo fora do circuito.*

### CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÕES

- Verifica transistores e diodos de silício e germânio.
- Prova transistores instalados em circuitos, mesmo que tenham impedâncias ligadas entre pinos não inferiores a 150 ohms.
- Verifica se o ganho ( $\beta$ ) do transistor está por cima ou por baixo de 150.
- Identifica se o transistor é PNP ou NPN.
- Identifica anodo ou catodo dos diodos desconhecidos ou desbotados.
- Indica quando se deve trocar a bateria de 9 V.
- Pinças finas especiais para verificar transistores em circuito.
- Ideal para uso industrial ou de oficina. Verifica em menos de 1 segundo.
- Soquete especialmente projetado para prova rápida industrial.
- Circuito exclusivo de 3ª geração e excepcional acabamento.

### ELIMINADOR DE BATERIA 9V - ESTABILIZADO

Não é necessário plug: liga direto no conector (bateria)

Cr\$ 1.700,00



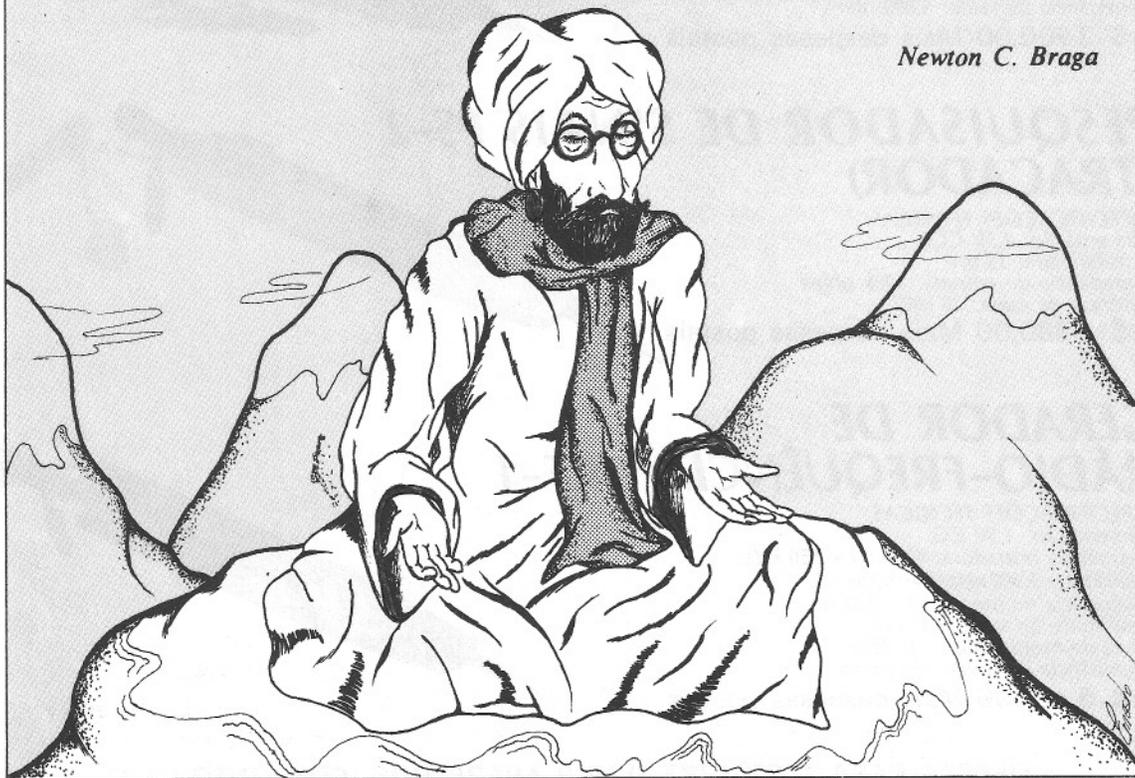
Cr\$ 14.000,00  
 Mais desp. postais

Produtos D. M. ELETRÔNICA

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
 Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

# DETECTOR PSYCOTRÔNICO

Newton C. Braga



*Que formas inexplicáveis de energia emanam dos monges em meditação, capaz de derreter nas alturas do Tibet as neves em sua volta? Que formas estranhas de energia emanam das pessoas dotadas de poderes paranormais, que são capazes de mover objetos ou de torcer colheres e garfos sem lhes tocar? Se você se interessa por estudos transcendentais, parapsicologia ou pesquisas exológicas, você certamente tem motivos para acreditar nesta forma de energia que emana de todos nós, mas que aparece em maior quantidade em certas pessoas. Como detectar esta energia "psicocinética" e fazer experiências interessantes revelando uma eventual paranormalidade sua ou de seus amigos, ou simplesmente despertar a sua curiosidade numa reunião de amigos, é o que veremos neste artigo.*

Que espécie de energia emana das pessoas dotadas de poderes "paranormais" quando em concentração ou quando manifestam suas estranhas capacidades?

Que espécie de energia faz a neve derreter em volta dos monges tibetanos em concentração em plena fria madrugada, ou que movimenta objetos numa mesa ou os deforma sem que precisem ser tocados?

Que forma de energia parece emanar das pessoas "simpáticas" ou "amigáveis" que as torna tão atrativas?

Ninguém sabe se realmente existe uma forma de energia aliada a estes fenômenos, mas a literatura "exológica" a explora bastante.

Os antigos hindús chamam a esta energia de Prana; os velhos alquimistas a citam como "fluido vital" enquanto os pesquisadores soviéticos modernos a denominam de "bioplasma".

Uma das denominações modernas mais comum para esta forma de energia é "psicocinética", ou abreviadamente PK. Como detectar a energia PK é o que veremos neste artigo.

Em princípio parece que todas as pessoas são fontes desta energia estranha, a qual pode ser concentrada, dirigida ou diluída segundo nossa vontade, mas depois de certo treinamento. Este "treinamento" é o que os monges, gurus e outros "místicos" fa-

zem no sentido de dirigir seus esforços para dominar esta energia.

Detectar esta forma de energia é um problema que a eletrônica pode resolver, se bem que em princípio não saibamos exatamente o que esta energia é. Mas existe um fato associado a esta energia que pode contribuir para sua detecção: nos estados de concentração, meditação, relaxamento, esta energia se manifesta segundo variações da temperatura de nosso corpo.

Conforme já citamos no início, observa-se que os monges tibetanos chegam a dominar de tal modo seu corpo no sentido de produzir esta energia, que conseguem sair de madrugada nas baixas temperaturas das alturas daquelas montanhas e colocando-se em local gelado, conseguem derreter a neve em sua volta, aparentemente sem esforço algum, com seus "poderes mentais".

Se não podemos detectar esta energia psicocinética diretamente, podemos com a ajuda de recursos eletrônicos detectar as variações de temperatura que ela provoca sob determinadas condições, quando se manifesta.

Este é o nosso detector psicotrônico: um detector ultra rápido e sensível das variações da temperatura, principalmente das pontas dos dedos (onde parece que esta energia se concentra na emanação, já que eles parecem atuar como "antenas"), para ser usado em experiências de concentração, meditação ou outros fenômenos exológicos.

Muito simples de montar, ele não oferecerá dificuldades ao pesquisador, mesmo que sua especialidade não seja a eletrônica.

### COMO FUNCIONA

O "coração" de nosso detector psicotrônico é um diodo semiconductor de silício. Este componente, cujo aspecto e símbolo são mostrados na figura 1, se comporta como um sensível "termômetro" eletrônico.

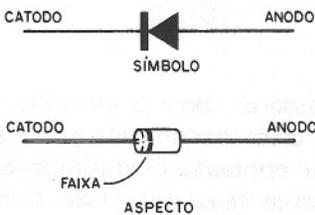


figura 1

De fato, quando o polarizamos no sentido inverso, ou seja, ligando uma bateria de modo que ela fique "ao contrário" do que seria exigido para a condução normal da corrente, verificamos que ainda assim uma pequena corrente da ordem de milionésimos de ampère circula pelo diodo. (figura 2)

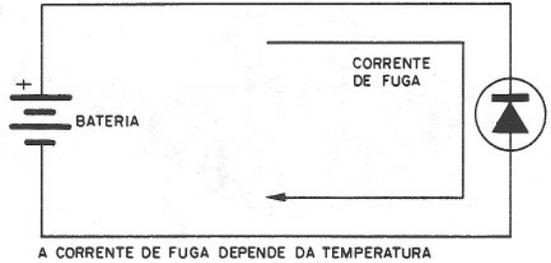


figura 2

Esta corrente "de fuga" é causada pela agitação dos átomos do material semiconductor de que o componente é formado, os quais liberam "de vez em quando" portadores de cargas elétricas.

Importante para nós é que esta corrente de fuga depende fundamentalmente da temperatura do diodo, o qual pode ser muito pequeno, ou seja, ter pequena capacidade térmica, acompanha facilmente as variações da temperatura ambiente e mesmo "sente" as variações de temperatura de corpos colocados nas proximidades.

Assim, se aproximarmos o diodo de nossa boca e soltarmos uma "baforada" de ar quente, isso já será suficiente para provocar uma sensível mudança de sua temperatura e também de sua condução elétrica. Do mesmo modo, se aproximarmos o diodo de nossos dedos, as variações de temperatura entre o próprio dedo e o "ambiente", provocadas pela emissão de energia psicocinética, poderá causar uma sensível mudança de sua condutividade elétrica. (figura 3)

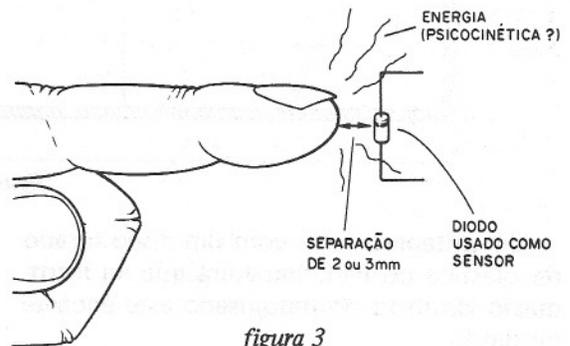


figura 3

Para acusar as variações desta corrente que circula no diodo, que é muito fraca, precisamos de um circuito especial.

O circuito usado é um amplificador diferencial com 4 transistores, conforme mostra a figura 4.

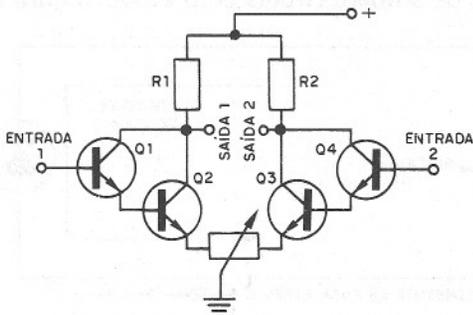


figura 4

Neste circuito temos dois pares "darlington", ou seja, os transistores são ligados em pares de modo a multiplicar sua sensibilidade.

Isso significa que uma variação muito pequena de condutividade dos diodos pela temperatura já é traduzida numa variação muito grande de corrente nos transistores.

Em cada entrada do amplificador é ligado um diodo, de modo que o circuito opera com dois sensores, e na saída temos um único medidor que é um instrumento que permite "traduzir" as variações de corrente dos transistores.

O funcionamento com dois sensores, ou

seja, dois diodos, permite a realização de experiências interessantes.

De fato, quando usamos um diodo, as variações de comportamento no aumento da temperatura fazem aumentar a corrente do medidor, ou seja, a agulha se move para a direita. Por outro lado, as mesmas variações no outro diodo, diminuem a corrente e a agulha move-se para a esquerda.

Se as temperaturas nos dois diodos subirem na mesma proporção a corrente no medidor se mantém, e nada é indicado: a agulha permanece imóvel.

O aparelho é alimentado com uma bateria de 9V, que terá uma durabilidade muito grande, pois o consumo do detector psicrônico é baixíssimo.

Os ajustes de funcionamento são poucos: apenas o ponto de funcionamento do sensor, ou seja, o meio da escala, em três potenciômetros.

## OS COMPONENTES

Todos os componentes usados nesta montagem podem ser conseguidos com facilidade.

A caixa deve ser especial no sentido de permitir a realização da experiência. Assim, numa caixa de madeira com as dimensões mostradas na figura 5, são encaixados dois tubos feitos com canos de PVC no interior dos quais serão colocados os diodos sensores.

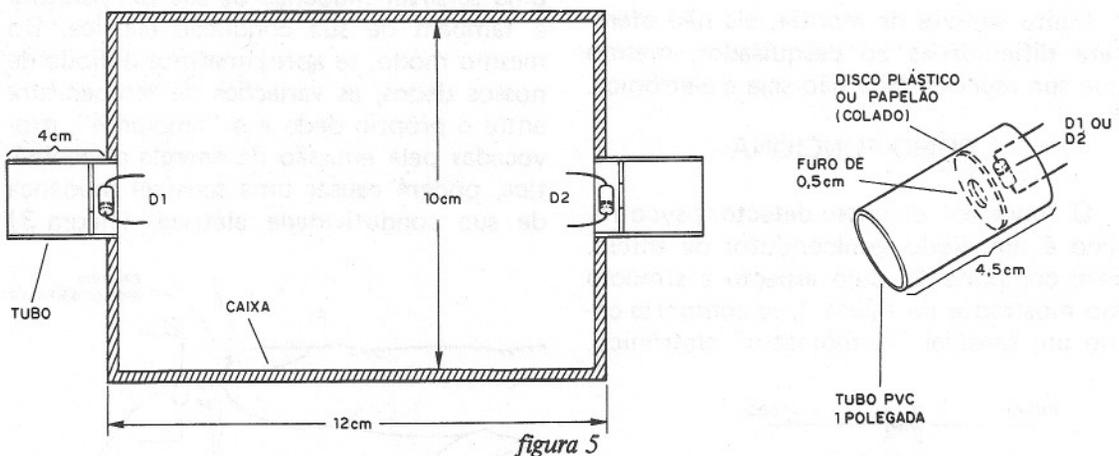


figura 5

Um anteparo feito com um disco furado de plástico ou PVC impedirá que na introdução do dedo do pesquisado este encoste no diodo.

Isso é necessário, pois o aparelho deve operar com o calor transmitido por irradiação e não por contacto (nada impede que o leitor em uma segunda versão trabalhe

com os diodos em contacto com a pele do paciente, o que também pode levar a uma interessante série de resultados).

Os componentes eletrônicos são todos comuns. Se o leitor optar pela versão em placa de circuito impresso deve ter os recursos para sua elaboração, caso contrário, deve fazer a montagem em ponte de terminais.

A única ponte de terminais usada como chassi poderá ser fixada no interior da caixa com facilidade.

Começamos pelos diodos usados como sensores. Podemos dizer que praticamente qualquer diodo de silício de uso geral, como o 1N914, 1N4148, BA315, pode funcionar. Entretanto, de todos que experimentamos, o tipo que apresentou melhor sensibilidade foi o BA315, o qual recomendamos em especial.

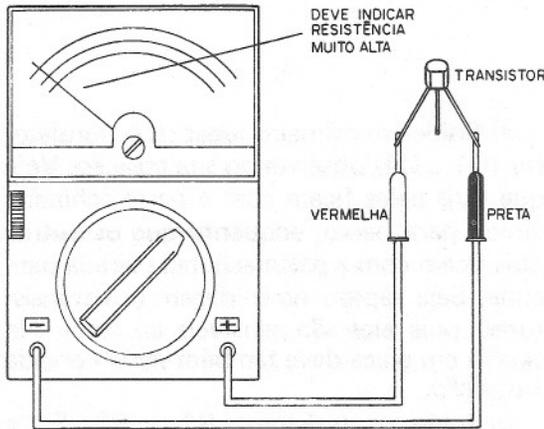


figura 6

Os transistores são do tipo BC548 ou BC238. Devem ser escolhidos tipos de boa qualidade que não apresentem fugas. Esta fuga pode ser verificada com o multímetro na escala mais alta de resistências, como mostra a figura 6.

O ponteiro deve indicar uma resistência muito alta, ou seja, praticamente deve permanecer imóvel.

Se o transistor apresentar fugas ele causará sérios problemas de ajuste do detector que inclusive poderá não funcionar.

O instrumento indicador é um VU comum, de baixo custo, que tem uma bobina para  $200\mu\text{A}$ . Este instrumento é encontrado com facilidade nas casas de material eletrônico.

Os potenciômetros têm todos valores comuns. O de 10M, que eventualmente pode ser mais difícil de ser encontrado, poderá ser substituído por um de 4M7.

Os resistores e capacitores são comuns, assim como o interruptor geral S1 e o conector da bateria.

## MONTAGEM

Para a soldagem dos componentes na parte eletrônica da montagem deve ser usado um soldador de pequena potência e solda de boa qualidade. O soldador deve ter ponta fina e como ferramentas adicionais, aquelas que permitem segurar, cortar ou ajustar componentes.

Na figura 7 temos o diagrama do detector psicotrônico com os componentes representados pelos seus símbolos e com seus valores.

Na figura 8 temos a versão em ponte de terminais que é a recomendada para os que possuam menos recursos técnicos.

A barra de terminais isolados usada como chassi pode ser comprada em pedaços nas casas especializadas e cortada do modo indicado.

Na figura 9 temos a placa de circuito impresso para esta versão.

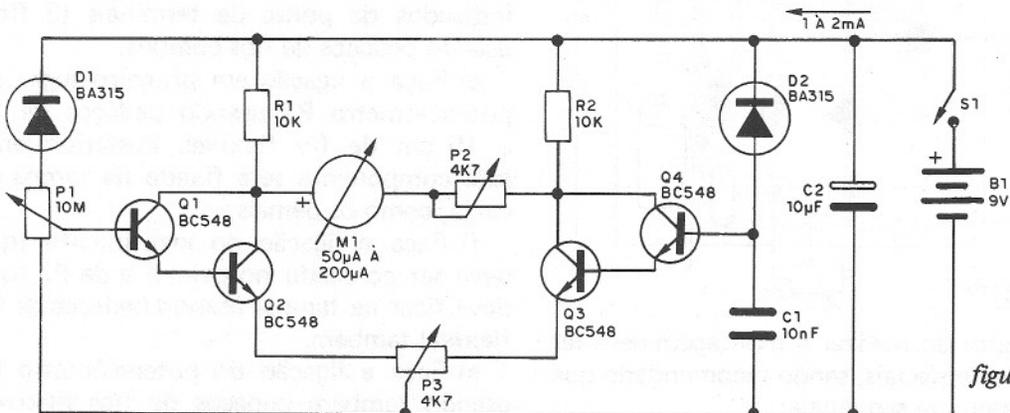


figura 7

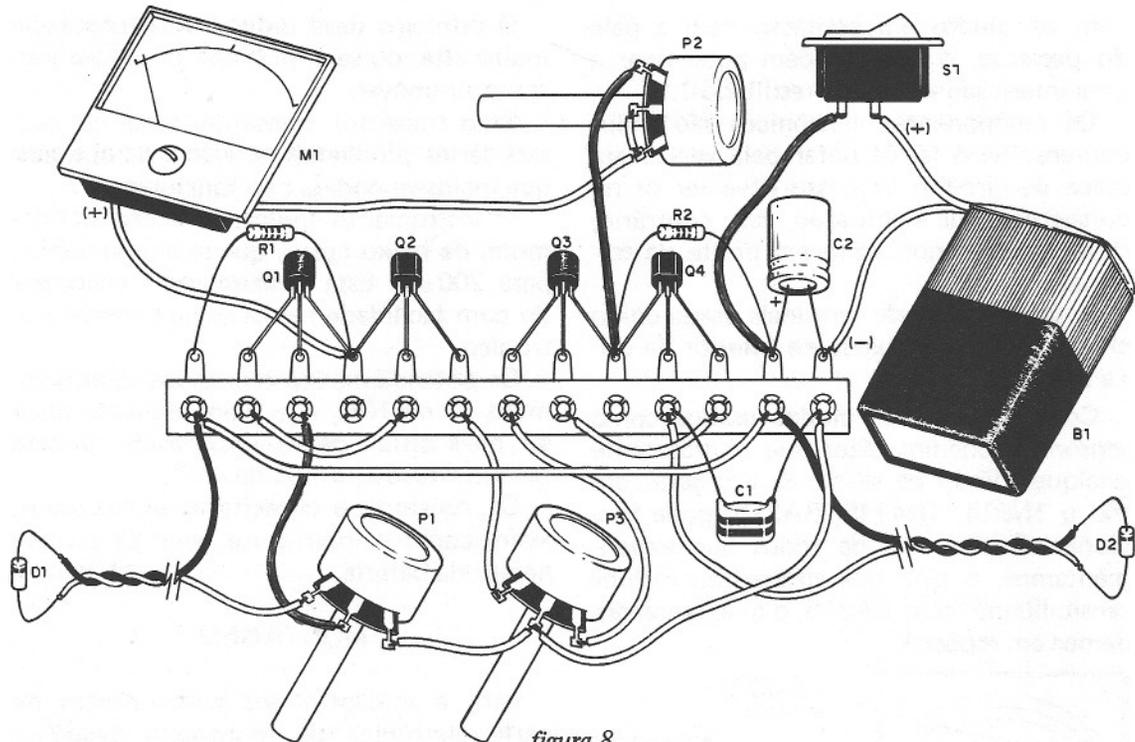


figura 8

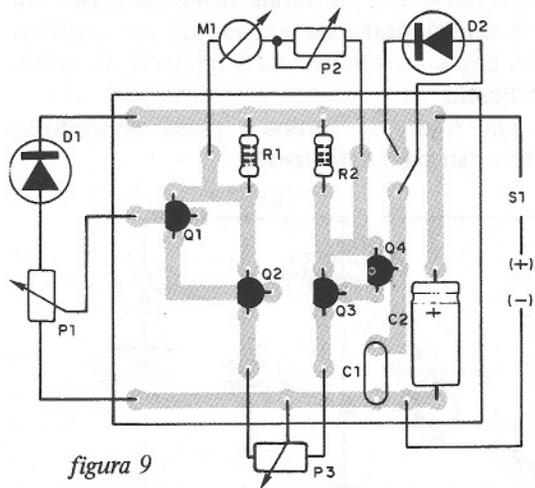
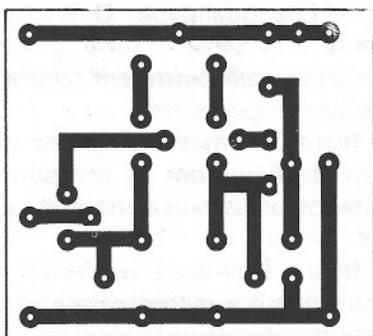


figura 9

O leitor ao realizar a montagem deve ter cuidados especiais, sendo recomendado que siga a seguinte seqüência:

a) Solde em primeiro lugar os 4 transistores (Q1 à Q4) observando sua posição. Veja que dois deles ficam com a parte achatada virada para baixo, enquanto que os outros dois ficam com a parte achatada virada para cima. Seja rápido na soldagem dos transistores, pois eles são sensíveis ao calor. Na versão em placa deve também ser observada a posição.

b) Solde os resistores R1 e R2. Estes componentes têm o mesmo valor que é dado pelas faixas coloridas em seu invólucro.

c) Solde os capacitores C1 e C2. Veja que C2 é polarizado, isto é, deve ser acompanhada a posição de seu pólo positivo segundo os desenhos em placa ou em ponte.

d) Faça as interligações entre os pontos indicados da ponte de terminais (3 fios) usando pedaços de fios comuns.

e) Faça a ligação em primeiro lugar do potenciômetro P3 usando pedaços de 10 à 15 cm de fio flexível. Posteriormente este componente será fixado na tampa da caixa, como os demais.

f) Faça a ligação do instrumento (que deve ser colocado no painel) e de P2 (que deve ficar na tampa) usando pedaços de fio flexível também.

g) Faça a ligação do potenciômetro P1 usando também pedaços de fios flexíveis

de modo a permitir sua fixação na tampa da caixa.

h) Faça a ligação de S1 e de B1. Veja que a polaridade de B1 deve ser observada. B1 será posteriormente fixada na caixa com a ajuda de uma braçadeira e S1 colocada na tampa.

i) Complete a montagem com a ligação dos diodos. Veja que são usados fios de cores diferentes, pois será preciso observar a polaridade destes componentes dada pelos anéis em seu invólucro. Se houver inversão o aparelho não funcionará. Fixe posteriormente os diodos nos tubos na posição já indicada perto do orifício do disco separador. A fixação pode ser feita de diversos modos, como por exemplo com a ajuda de um pedaço de espuma ou rolha colocada do lado interno do tubo de modo a deixar passar somente os fios.

Na figura 10 temos o aspecto do aparelho como deve ficar depois de montado.

Antes de fechá-lo definitivamente em sua caixa o leitor deve verificar o seu funcionamento.

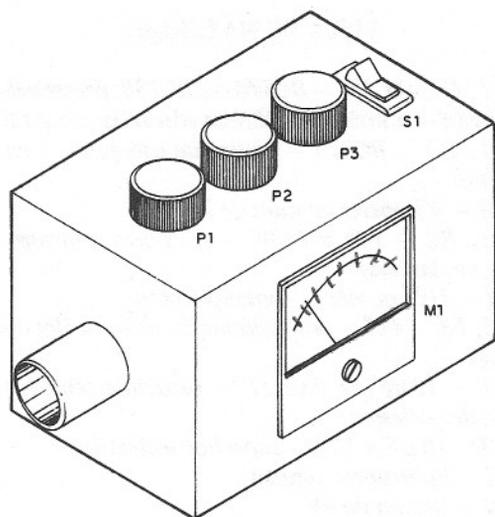


figura 10

## PROVA E USO

Não será preciso chamar nenhum monge tibetano ou equivalente para fazer uma prova de funcionamento.

Depois de conferir todas as ligações, faça a conexão de uma bateria de 9V nova.

Ligando S1 o instrumento M1 pode já marcar alguma coisa, ou seja, a agulha se movimentará.

Ajuste então os controles do seguinte modo: coloque inicialmente P1 na posição de mínima resistência, ou seja, todo para a direita.

Coloque P3 na sua posição central e ajuste P1 de modo que o instrumento movimente sua agulha até aproximadamente metade da escala.

Se não conseguir, mexa um pouco em P2 e finalmente P3.

Agora, chegue perto do tubo de D1 e dê uma baforada. A agulha deve dar um bom salto para a direita ou para a esquerda. Faça o mesmo com o outro tubo. O mesmo deve acontecer.

Eventuais problemas podem acontecer após a montagem:

Se o instrumento não der ajuste permanecendo no extremo da escala, ou seja, todo para a direita ou todo para a esquerda e de modo violento quando ligamos S1, desligue em primeiro lugar os dois diodos das bases dos transistores. Se o defeito persistir, provavelmente um dos transistores (ou mais) está com fuga, devendo ser trocado.

Se o instrumento com a retirada dos diodos passar a movimentar-se de modo normal, ou seja, sem violência então o problema está no diodo que pode estar ligado invertido ou então está com fugas. No caso de fugas ele deve ser substituído.

Se as correções não resolverem, desligue momentaneamente Q1 e Q4. Se os movimentos da agulha de M1 forem bruscos então Q2 ou Q3 apresentam problemas.

Para usar o aparelho existem diversas possibilidades:

a) Um sensor apenas

Neste caso, o paciente coloca um dos dedos em qualquer dos tubos de sensor, ficando o outro livre, pois será tomado como referência, ou seja, ele terá as condições de temperatura ambiente.

Colocando o dedo no tubo com o aparelho ligado, o leitor notará que a agulha do instrumento se movimentará estacionando em seguida. A temperatura acusada será a normal do corpo.

Vem agora a parte mais importante: procure concentrar-se, relaxar-se ou mesmo pensar em alguma coisa diferente da experiência. Peça a um companheiro seu para anotar as variações de temperatura.

Os pesquisadores sérios podem procurar

peças que se suspeita terem capacidades paranormais, realizando experiências dirigidas. Outros poderão fazer as experiências com diversas pessoas, estabelecendo as condições em que maiores variações são detectadas.

#### b) Funcionamento diferencial

Neste caso, os dois sensores são usados. O paciente enfia o dedo indicador de cada mão nos tubos, conforme mostra a figura 11.

Neste caso, detectam-se variações de temperatura entre os dedos. Colocando-se o ponteiro no meio da escala teremos deflexões em sentidos opostos conforme a temperatura de um dedo suba ou desça em relação ao outro.

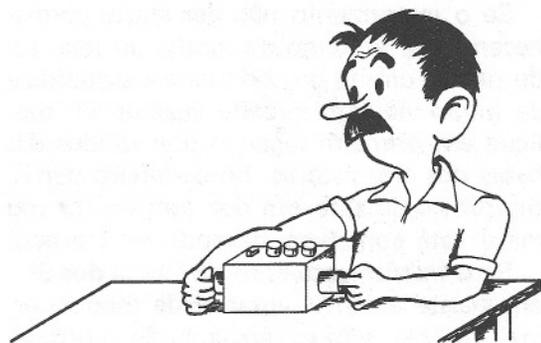


figura 11

Veja o leitor que no início do artigo procuramos associar as variações da temperatura manifestada nas proximidades dos dedos às manifestações da energia psicocinética.

As experiências devem então ser dirigidas no sentido de provocar suas manifestações.

c) Outra experiência é feita com duas pessoas. Cada uma enfia o dedo indicador de uma das mãos num dos tubos, conforme mostra a figura 12.

Neste caso, com as outras duas mãos dadas, a experiência deve ser dirigida no sentido de haver concentração, relaxamento, etc. Música ambiente pode ajudar na experiência.

Obs.: O autor do projeto cita-o como um

detector de temperatura ou variações dela, que pode ser utilizado na realização de experiências que permitem eventualmente detectar a presença de formas de energia que apareçam em estados emocionais incomuns. Isso não significa entretanto que o autor defenda hipóteses exotéricas da manifestação desta "forma de energia". O autor parte do ponto em que princípios físicos conhecidos e bem estabelecidos entram em ação. O resto fica por conta de cada um...

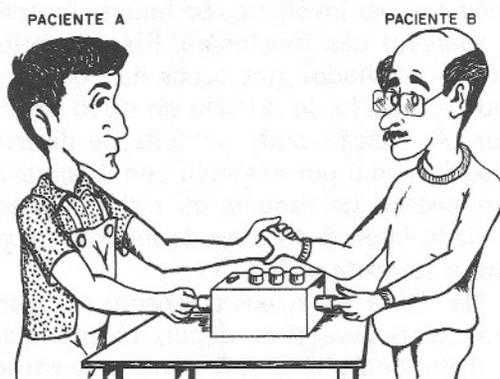


figura 12

#### LISTA DE MATERIAL

*Q1, Q2, Q3, Q4 – BC548 ou BC238, preferivelmente – transistores NPN de silício de uso geral*  
*D1, D2 – BC315 – diodos de uso geral – ver texto*

*M1 – VU meter comum de 200  $\mu$ A*

*R1, R2 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)*

*P1 – 10M ou 4M7 – potenciômetro*

*P2, P3 – 4k7 – potenciômetros comuns (lin ou log)*

*C1 – 10 nF ou 0,01  $\mu$ F – capacitor cerâmico ou de poliéster*

*C2 – 10  $\mu$ F x 12V – capacitor eletrolítico*

*S1 – interruptor simples*

*B1 – bateria de 9V*

*Diversos: caixa para montagem, tubos de PVC de 1 polegada, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, botões plásticos para os potenciômetros, etc.*

### 3 CURSOS PRÁTICOS:

1. CONFEÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

Local: centro de S. Paulo - próximo à Estação Rodoviária

Duração: 4 horas cada curso

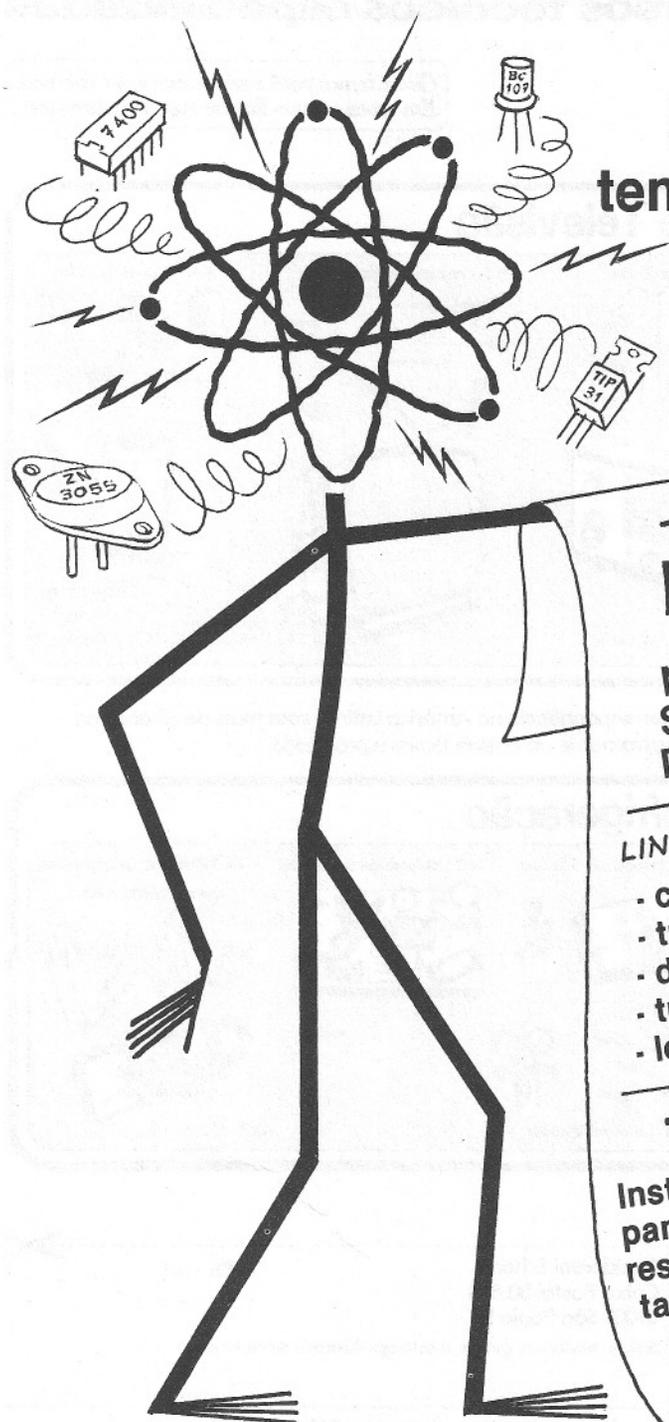
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde

Informações e inscrições: tel. 246-2996 - 247-5427

uma realização da  
**CETEISA**



Para você que é “**LIGADÃO**” em Eletrônica...



**Sele-Tronix**  
tem uma completa  
linha de:

TODOS OS  
**KITS**

Nova-Eletrônica  
Superkit  
Dialkit e Idim

LINHA COMPLETA DE:

- circuitos integrados
- transistores
- diodos
- triac's
- leds, displays etc.

**E MAIS:**

Instrumentos e equi-  
pamentos das melho-  
res marcas (represen-  
tante exclusivo no Rio  
da linha  
TRIO-KENWOOD)

Temos tudo que você pensar em Eletrônica

**Sele-Tronix Ltda.**  
*A LOJA dos KITS*

Rua República do Líbano, 25-A - Centro  
Fones: 252-2640 e 252-5334 - Rio de Janeiro

# OCCIDENTAL SCHOOLS

## cursos técnicos especializados

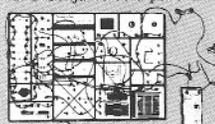
Convidamos você a se corresponder conosco.  
Em troca vamos lhe ensinar uma profissão.

### 1 - Eletrônica, Rádio e Televisão

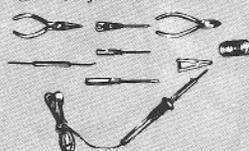
- \* eletrônica geral
- \* rádio frequência modulada recepção e transmissão
- \* televisão preto e branco a cores
- \* alta fidelidade amplificadores gravadores

e mais   
enviamos todos estes materiais para tornar seu aprendizado fácil e agradável!

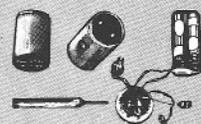
Kit 1 Conjunto de experiências



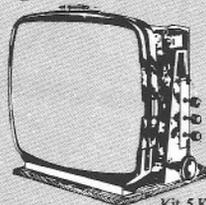
Kit 2 Conjunto de ferramentas



Kit 3 Injetor de sinais



Kit 4 Rádio receptor de 4 faixas



Kit 5 Kit de televisão



Kit 6 Comprovador dinâmico de transistores

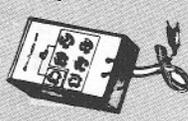
A Occidental Schools é a única escola por correspondência na América Latina, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado.

### 2 - Eletrotécnica e Refrigeração

- \* eletrotécnica geral
- \* eletrodomésticos reparos e manutenção
- \* instalações elétricas prediais, industriais, rurais
- \* refrigeração e ar condicionado residencial, comercial, industrial

Junto com as lições você recebe todos estes equipamentos, pois a Occidental Schools sabe que uma profissão só se aprende com a prática.

Kit 1 Comprovador de tensão



Kit 2 Conjunto de experiências



Kit 3 Conjunto de ferramentas



Kit 4 Kit de refrigeração



Kit 5 Clamp tester

# GRÁTIS

Solicite nossos Catálogos

Alameda Ribeiro da Silva, 700  
C.E.P. 01217 - São Paulo - SP



Occidental Schools  
Caixa Postal 30.663  
01000 São Paulo SP

ES 122 

Solicito enviar-me grátis, o catálogo ilustrado do curso de:

\_\_\_\_\_ indicar o curso desejado

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_

C.E.P. \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_

# JOGO DE

# LUZES DANÇANTES

Aquilino R. Leal

*Obtenha os mais variados efeitos luminosos com este circuito de concepção relativamente simples, totalmente a estado sólido, utilizando circuitos integrados de tecnologia TTL, de fácil aquisição.*

## INTRODUÇÃO

Ao final de 1979, mais exatamente em 27/11/79, a "Dona Cegonha" nos brindou com um forte (e lindo) "garotão" que passou a ser chamado Ricardo Tucci Leal; ele foi o primeiro fruto do nosso amor (como estou romântico!) com a "patroa".

Acontece que desde cedo o Ricardo começou a mostrar interesse pela eletrônica, ou melhor, pelos componentes, contanto que com menos de dois aninhos ele já sabia identificar o que era um resistor, capacitor, etc. e até mesmo um circuito integrado! Isto talvez tenha sido uma decorrência da nossa vida em comum com o laboratório "caseiro" e a sucata que possuo.

O fato é que o "bichinho" passa horas apreciando o piscar de luzes ou mesmo os sons obtidos com os circuitos que desenvolvo e que são publicados nas revistas técnicas, em especial na Saber Eletrônica. Quando desmonto os protótipos experimentais é uma choradeira dos diabos! Mas ao prometer-lhe novos dispositivos, mais atraentes que os anteriores, cessa o choro e passa a cobrar o prometido, fazendo questão de acompanhar o desenvolvimento e montagem!

É claro que para a sua festinha de aniversário eu teria de "bolar" algum dispositivo eletrônico relativamente atraente, isto porque:

- o "guri", mesmo com apenas três anos, sabe apreciar tais dispositivos que chamam atenção quer sonora ou visualmente;
- convém, desde já, encaminhar os "peque-

nos" em direção de qualquer atividade para que em futuro próximo mantenham-se ocupados com seu "hobby" e não façam dos tóxicos (infelicidade humana) os seus pais de criação ou de dependência;

- a minha fama de "eletrônico" se espalhou pelo prédio (sou o único!) e eu não poderia deixar de "incrementar" a festa do Ricardo, mostrando, outra vez, a minha intimidade com a eletrônica, e já que o tema da "festinha" era o circo, palhaços, etc., nada mais justo do que dispor de um jogo de luzes na caixa de bolo que representava um circo.

O leitor nem imagina o sucesso que fizeram as "lâmpadinhas" fixadas à "entrada" do circo! Ainda mais porque o aparelho foi deixado, propositalmente, à mercê da "gurizada", a fim de alterarem tanto o ritmo como a modalidade de funcionamento do circuito. Confesso que não só foram os "moleques" que se distraíram, os adultos ("moleques" por tradição!) também deram (e como!) suas "mexidinhas" nos comandos!

Por esses motivos resolvi por tornar público o circuito idealizado por mim, mas para isso tive de montar um outro protótipo... Não houve jeito de convencer o Ricardo: ele persiste em dizer que as "luzinhas" são dele, dadas por mim como presente de aniversário!

## PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO CIRCUITO

- 10 canais de saída mais um adicional que funciona como um mero pisca-pisca.

- Apenas um canal fica ativo em um dado momento, exceto o canal pisca-pisca, de forma a ter-se a sensação de uma luz em constante deslocamento.
- Controle manual de cadência (velocidade).
- Duas modalidades de funcionamento comutáveis através de um interruptor:
  - 1) Na primeira a luz parece deslocar-se em um sentido até atingir a última fonte luminosa para, depois, realizar a excursão no sentido contrário até que o primeiro canal seja novamente excitado, quando, então, será invertido o sentido do pseudo movimento, repetindo-se indefinidamente o ciclo.
  - 2) Na segunda modalidade de funcionamento a luz parece deslocar-se em um mesmo sentido várias vezes; no ciclo seguinte a luz se deslocará, pelo mesmo número de vezes, no sentido oposto, e assim sucessivamente.
- Ainda que a capacidade de potência não seja das maiores, pois o circuito se destina à excitação de dois leds, existe a possibilidade de ampliar a potência de saída, utilizando-se para tal, circuitos de interface adequados.
- Alimentação a partir da rede elétrica, porém com ligeiras modificações no circuito, pode ser alimentado através da bateria de um automóvel, por exemplo.
- Tamanho reduzido associado a um baixo consumo e elevada confiabilidade.

### DIAGRAMA EM BLOCOS

O circuito em si não é um "bicho de sete cabeças" como bem o mostra o diagrama em blocos da figura 1.

O primeiro bloco é o responsável pelo fornecimento da tensão de alimentação, de aproximadamente 5 volts, necessária para alimentar o circuito propriamente dito, o qual é essencialmente constituído por CI's de tecnologia TTL (lógica transistor-transistor).

O bloco 2 nada mais é do que um astável utilizando o tão conhecido 555, fornecendo em sua saída um trem de pulsos retangulares cuja frequência das oscilações pode ser ajustada manualmente ao se atuar sobre o cursor de um potenciômetro.

Os pulsos oriundos do oscilador são apli-

cados a um circuito contador binário (bloco 3), em verdade uma década contadora integrada para o qual me utilizei do integrado 74190, um pouco menos conhecido que o 555. A principal particularidade deste integrado é a de permitir tanto contagens *ascendentes* como *descendentes*, ou seja: na primeira modalidade de contagens, o CI apresentará valores decimais equivalentes que irão aumentando, de unidade em unidade, à medida que surgirem os pulsos de entrada, desta forma a contagem partirá do zero em direção a nove quando, na presença de novo pulso, retornará ao estado inicial — zero. Na contagem decrescente o processo é semelhante porém ao "contrário": em vez de incrementar-se de unidade em unidade, o contador se decrementa, apresentando, por exemplo, uma sequência do tipo 5, 4, 3, 2, 1, 0, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, etc.

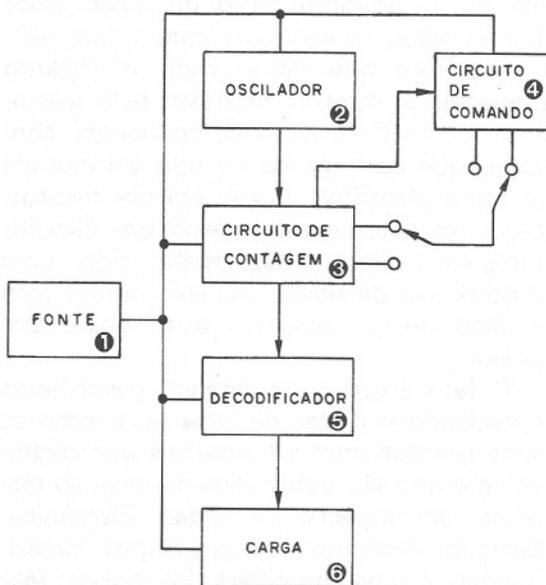


figura 1

Adiante serão tecidos comentários mais detalhados a respeito do integrado 74190.

Cabe ao circuito de comando (bloco 4) estabelecer o critério de contagem ascendente (ou descendente) do circuito contador — bloco anterior. Este bloco é constituído por um par de integrados (o 7474 e o 7493) e componentes associados; o primeiro desses integrados é um duplo flip-flop (bi-estável) do tipo D, do qual é extraído o décimo primeiro canal do aparelho cuja frequência de ativamento corres-

ponde à 1/20 da frequência do oscilador. A saída desse bi-estável é aplicada a um contador binário de 4 estágios (CI 7493), e através de um jogo de interruptores são estabelecidos os momentos durante os quais o circuito contador (bloco 3) irá decrementar ou incrementar.

Como as saídas, em número de quatro, do circuito contador se apresentam em formato binário, há necessidade de "traduzi-las" para o sistema decimal de forma a obterem-se os dez dígitos decimais (0 a 9), ou as dez saídas que se constituem nos dez canais do aparelho. É aí que entra o bloco 5, ou seja, o decodificador binário para decimal CI 7442.

Finalmente, o bloco 6 nada mais é do que a carga do aparelho. Para o meu caso em particular optei por um par de diodos luminescentes, de cor verde, com os respectivos limitadores de corrente; nada impede, porém, que seja utilizado um circuito de interface visando a comutação de cargas mais "parrudas" tais como lâmpadas incandescentes, por exemplo.

## ANÁLISE DETALHADA DO DIAGRAMA EM BLOCOS

Agora que temos uma vaga idéia do funcionamento do circuito, poderemos passar à descrição detalhada do mesmo. Com isto pretendo fornecer subsídios para eventual manutenção corretiva do aparelho e, o que é mais importante, expor alguns conceitos teóricos que nem sempre podem ser adquiridos em livros ou mesmo em publicações como esta.

### BLOCO 1 – FONTE

O diagrama esquemático da fonte é mostrado na figura 2. Como o leitor pode perceber, a retificação é do tipo onda completa, cabendo aos capacitores eletrolíticos C1, C2 e C3 provêr a devida filtragem – a capacitância de C3 é vista na saída multiplicada pelo  $\beta$  (beta) do transistor Q1. Aliás, cabe a este transistor juntamente com o diodo zener e resistência R1, realizar a regulagem da fonte obtendo-se aproximadamente 5,2 volts na saída, isto graças ao diodo zener de 5,8 volts e queda (0,6 volts) propiciada pela junção base-emissor de Q1.

Cabe a F1 desempenhar a função de uma auto-proteção contra excessivo consumo acidental ou não do aparelho. Além do fusível, tem-se o interruptor CH1, o qual possibilita ligar ou desligar o aparelho.

Finalmente, o conjunto R2 e diodo lumines-

cente D3 fornece uma indicação visual do funcionamento da fonte de alimentação.

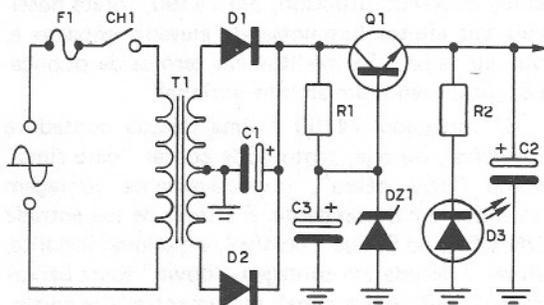


figura 2

### BLOCO 2 – OSCILADOR

Aqui temos o conhecidíssimo 555 operando na clássica configuração astável como bem o mostra a figura 3. Porque o estudo deste integrado tem sido amplamente divulgado, não irei "chover no molhado" – em caso de dúvidas basta recorrer a números anteriores da Revista. Contudo, convém lembrar que a rede R1 – R2 – P1 – C1 é uma das responsáveis pelas oscilações do circuito; cabe ao potenciômetro P1 estabelecer a frequência dos sinais de saída, cujo valor é determinado através da expressão:

$$f = \frac{1,44}{[R1 + 2 \cdot (R2 + P1)] \cdot C1} \text{ Hz}$$

onde:

R1, R2 e P2 em megohms e C1 em microfarads. Levando em consideração a lista de material, R1 = R2 = 47k ohms, P1 = 2,2M ohms e C1 = 0,33 $\mu$ F, temos:

$$f_{mín} = \frac{1,44}{[0,047 + 2 \cdot (0,047 + 2,2)] \times 0,33} \approx 1 \text{ Hz e}$$

$$f_{máx} = \frac{1,44}{[0,047 + 2 \cdot (0,047 + 0)] \times 0,33} \approx 31 \text{ Hz}$$

Esses valores limítrofes são mais do que satisfatórios para os propósitos do aparelho.

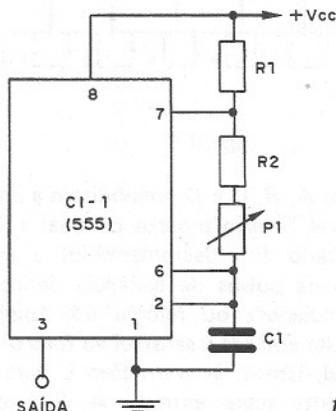


figura 3

### BLOCO 3 – CIRCUITO DE CONTAGEM

É este o “coração” do aparelho! Graças ao circuito integrado utilizado, um 74190, foram possíveis tais efeitos luminosos de elevado impacto e, que eu saiba, são inéditos em termos de publicação, pelo menos em âmbito nacional!

O integrado 74190 é uma década contadora reversível, ou seja, tanto pode contar “para cima” como “para baixo”, respectivamente contagem ascendente e descendente. É através de sua entrada DN/UP, pino 5, que é possível, a qualquer instante, situar a década em contagem “down” (para baixo) ou em “UP” (para cima): se essa entrada se encontra aterrada (nível lógico baixo, ou L) é realizada a contagem para cima; se é levada ao potencial de alimentação (estado lógico alto, ou H), o CI passará a fazer uma contagem por decremento.

Além dessa entrada, o integrado dispõe ainda de algumas outras entradas de comando, algumas das quais não foram utilizadas no projeto, sendo a mais importante a que se destina a habilitar a contagem; esta entrada de habilitação (“enable” – pino 4) quando em nível H (alto) inibe o processo de contagem seja ele do tipo ascendente ou descendente – no projeto, esta entrada, designada por G, é mantida constantemente aterrada, já que não há qualquer interesse em interromper temporariamente a contagem dos pulsos oriundos do circuito oscilador.

A figura 4 mostra a pinagem do circuito integrado, na clássica estrutura duplo em linha de 16 pinos, sendo os pinos 8 e 16 os responsáveis pela polarização do circuito propriamente dito do CI.

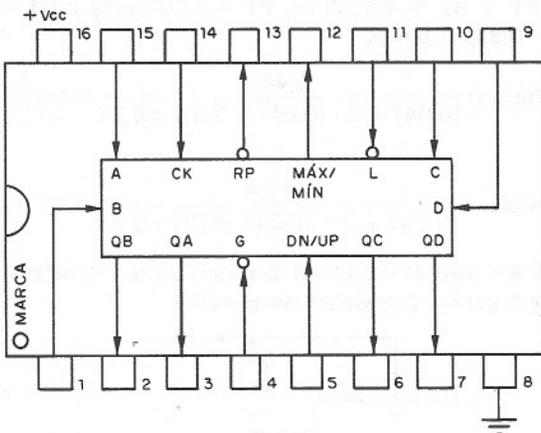


figura 4

As entradas A, B, C e D possibilitam a introdução de numeral binário a partir do qual a década irá incrementá-lo (ou decrementá-lo) à medida que surgirem os pulsos de cadência aplicados à entrada cadenciadora ou relógio CK (pino 14) – note que esta entrada é sensível ao flanco ascendente do sinal, isto é, às transições L para H. O numeral presente nessas entradas A, B, C e D só

poderá ser introduzido na “memória” do CI quando a entrada “load”, pino 11, for mantida aterrada; como no projeto não foi utilizada esta função, a entrada L foi deixada “aberta”, caracterizando o estado lógico alto já que o 74190 é de tecnologia TTL.

As saídas Máx/Mín e RP (“ripple clock”), respectivamente pinos 12 e 13, fornecem um sinal toda vez que houver passagem da contagem de 9 para 0 (ascendente) ou de 0 para 9 (descendente).

Quanto às saídas QA, QB, QC e QD, elas são as responsáveis pela apresentação, na formação binária BCD, da contagem realizada. Desta forma, ao se aplicar um pulso em CK, teremos o numeral 0001; no segundo pulso tem-se o numeral 0010 e assim sucessivamente até o nono pulso quando se terá 1001. Na situação de contagem descendente e em situação normal de funcionamento, a leitura inicia, digamos, pelo 9 (1001); na presença de um pulso teremos o decimal 8, ou seja, 1000, e assim sucessivamente até o binário 0000 quando, então, na presença de um outro pulso relógio, essas saídas apresentarão o numeral binário 1001 correspondendo ao dígito decimal 9.

A figura 5 apresenta o esquema completo do circuito de contagem utilizado em nosso projeto. De acordo com a informação oriunda do circuito de comando o CI1 irá contar para cima, ou para baixo, os pulsos provenientes do oscilador, com isso as quatro saídas QA, QB, QC e QD irão, paulatinamente, assumindo os valores lógicos correspondentes e a cada transição 0-9, ou 9-0, é ministrado um pulso ao circuito de comando que, como veremos, irá estabelecer o critério de contagem por parte de CI1; em realidade, esse trem de pulsos passa a constituir-se no oscilador para o circuito de comando, obtendo-se assim um perfeito sincronismo entre os dois estágios.

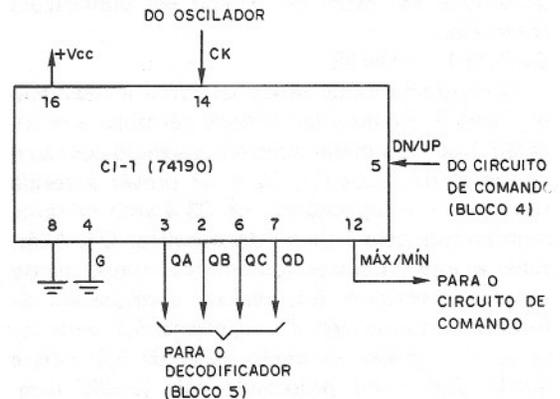


figura 5

### BLOCO 4 – CIRCUITO DE COMANDO

Este bloco se utiliza de um par de integrados também de tecnologia TTL: o primeiro deles é um divisor binário de 4 estágios (divisor por 16)

utilizando o conhecido 7493; o segundo CI, um 7474, é um duplo flip-flop tipo D. A figura 6 identifica a função dos pinos de ambos integrados.

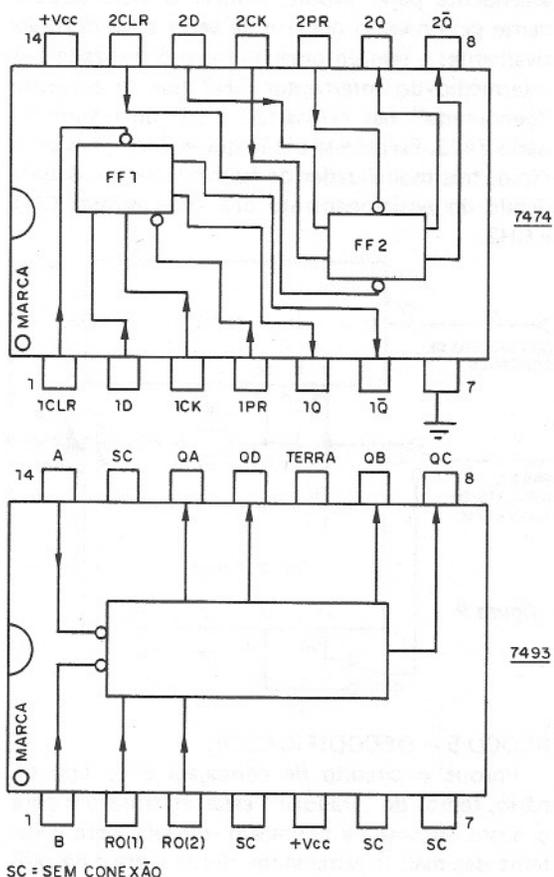


figura 6

O 7474, como já disse, consta de um par de bi-estáveis dos quais apenas um foi utilizado no projeto, exatamente o FF2. A principal particularidade desse tipo de bi-estáveis é que os mesmos transferem à sua saída Q o estado lógico presente na entrada D (de dados) quando, e só quando, se verificar uma transição ascendente do sinal aplicado na sua entrada cadenciadora CK — a saída Q apresenta o complemento dessa informação armazenada ou "copiada" pelo flip-flop.

Além das entradas D e CK, o CI apresenta mais um par: a entrada CLR (de "clear" — limpeza) e a entrada PR (de "preset" — estabelecimento). Tanto uma como a outra são sensibilizadas por sinais em nível lógico baixo (L), tendo prioridade sobre as duas anteriores; a primeira dessas entradas (CLR) situa as saídas Q e Q-bar respectivamente nos níveis L e H, independentemente do estado anterior. A entrada PR realiza função "oposta", isto é, faz Q = H e Q-bar = L quando excitada, não importando a configuração anterior do circuito.

Há de se notar que uma vez dispendo o FF em qualquer uma das duas situações possíveis (Q = L

e Q-bar = L) ele assim permanecerá até que surja um comando propício para retirá-lo dessa situação ou estado.

A tabela abaixo mostra, resumidamente, o comportamento de cada flip-flop do CI 7474.

ENTRADA				SAÍDA	
PR	CLR	CK	D	Q	Q-bar
L	H	X	X	H	L
H	L	X	X	L	H
L	L	X	X	H*	H*
H	H	↑	H	H	L
H	H	↑	L	L	H
H	H	L	X	Qo	Qo-bar

- X — não importa o estado lógico.
- \* — estado instável.
- ↑ — flanco ascendente do sinal cadenciador.
- Qo e Qo-bar — estados anteriores, isto é, mantém-se o estado anterior do FF.

No projeto foi utilizado apenas um flip-flop como divisor binário por 2. A configuração básica do circuito se encontra na figura 7. É fácil perceber que este circuito é realmente um divisor por 2: vamos supor que a saída Q se encontre em H, na presença de um pulso na entrada CK o bi-estável se vê obrigado a "copiar", em Q, o estado presente em D que é alto, temos então: Q = H e Q-bar = L — o circuito comutou. No próximo pulso relógio o FF irá transferir para Q o estado lógico presente em Q-bar que é, como vimos L, e aí temos Q = L e Q-bar = H, situação esta igual à inicial. Disto concluímos que são necessários dois pulsos "clock" para que o FF forneça um pulso completo em suas saídas Q e Q-bar, complementares entre si. O diagrama de fases da figura 8 esclarece o exposto.

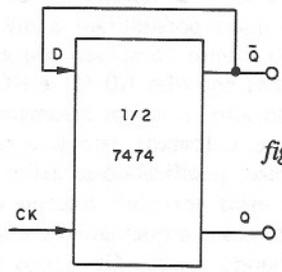


figura 7

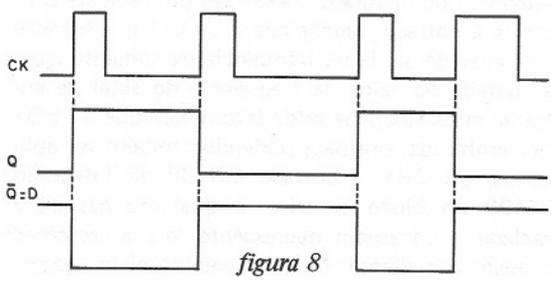


figura 8

A função realizada pelo CI 7493 é similar a do 74190; basicamente, é composto por dois blocos divisores; o primeiro divide por 2 e o segundo por 8, advindo daí as duas entradas *A* e *B* assinaladas na figura 6. A entrada *A* corresponde ao primeiro divisor cujos sinais de saída são obtidos em QA; a entrada *B* corresponde ao bloco divisor por 8, cujas saídas binárias são QB, QC e QD.

Ao se interligar entre si a entrada *B* com a saída QA, obtém-se um divisor binário de 4 estágios (divisão por 2<sup>4</sup>, ou seja, por 16) conforme mostra a tabela a seguir – notar a formatação binária de saída.

CONTAGEM DECIMAL	SAÍDA			
	QD	QC	QB	QA
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

0 → L e 1 → H

Além dessas duas entradas, sensíveis ao flanco descendente do sinal, o CI apresenta mais um par de entradas, as quais possibilitam a divisão por qualquer número inteiro compreendido entre 2 e 15. Quando ambas entradas R0 (1) e R0 (2) são levadas ao estado alto, as saídas assumem o nível lógico 0 (zero) ou L (baixo), isto é, a contagem é retornada a zero, justificando-se assim a designação R0 para essas entradas: retorno ao zero.

Na figura 9 temos o esquemático completo do circuito do comando lógico. Os pulsos da saída Máx/Mín do integrado 74190 são diretamente aplicados à entrada cadenciadora de CI1 que fornece um sinal de saída de frequência exatamente igual à metade do valor da frequência do sinal de entrada; esses sinais de saída fazem com que o LED1 ora emita luz, ora não, podendo também ser aplicados, via CH1, à entrada DN/UP do integrado 74190 do bloco anterior, o qual ora passará a realizar a contagem decrescente, ora a crescente e assim por diante. Mas, em vez do ciclo "ascen-

dente-descendente-ascendente...", pode-se optar por um outro modo de operação onde por certo número de vezes é apenas realizado o ciclo ascendente para, depois, realizar o ciclo descendente pelo mesmo número de vezes e assim sucessivamente; a seleção desse número é realizada por intermédio do interruptor CH2 que se encontra "pendurado" nas saídas QC e QD do divisor binário 7493. Percebe-se então que existem, em princípio, três modalidades de funcionamento, dependendo do posicionamento dos interruptores CH1 e CH2.

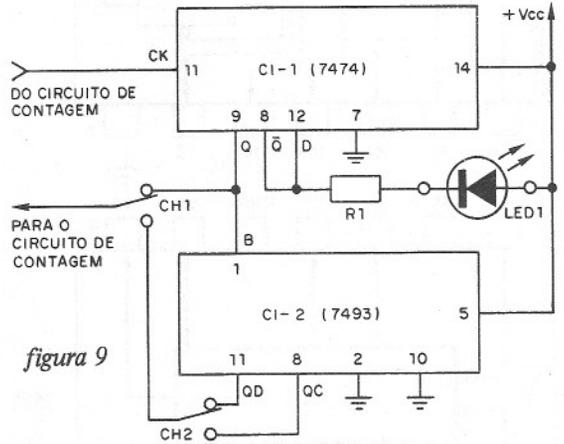


figura 9

#### BLOCO 5 – DECODIFICADOR

Porque o circuito de contagem é do tipo binário, temos de "traduzir" essas informações para o nosso sistema de contagem, ou seja, para o sistema decimal. É justamente aí que entra o decodificador 7442 também de tecnologia TTL.

Esse circuito integrado "pega" as quatro informações binárias de entrada e as transforma no respectivo correspondente decimal, excitando uma de suas dez saídas, designadas por Q0 a Q9, tal qual ilustra a tabela a seguir.

Nesta tabela percebemos que as saídas assumem o estado lógico baixo (L) quando ativas.

A figura 10 mostra a pinagem do circuito integrado 7442, cujo funcionamento é o mais simples possível, pelo que...

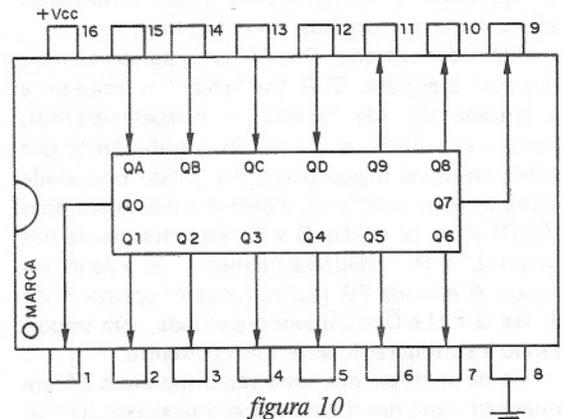


figura 10

ENTRADA BINÁRIA				SAÍDA DECIMAL									
QD	QC	QB	QA	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H
L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

situações inválidas

**BLOCO 6 – CARGA**

No meu caso específico utilizei vinte fotemissores, de cor verde, como elemento de carga: dois em cada canal.

Levando em consideração que as saídas do bloco anterior se apresentam em nível baixo, utilizei-me da estrutura elétrica mostrada na figura 11. Os resistores limitam a corrente a circular pelo par de fotemissores, protegendo-as bem como as saídas do integrado 7442 do bloco anterior.

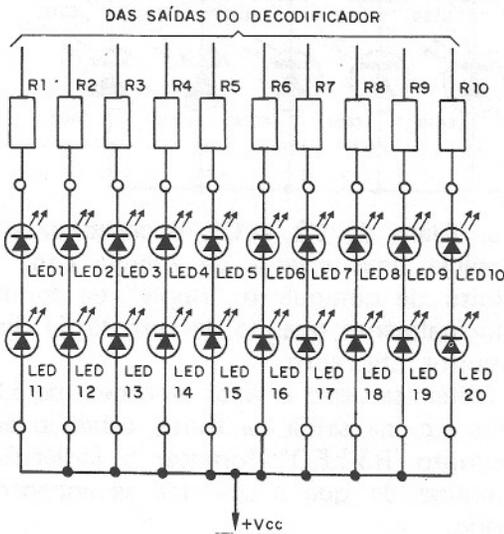


figura 11

É claro que através de um estágio amplificador, adicionado a cada canal, existe a possibilidade de aumentar a capacidade de potência de cada canal, podendo-se, inclusive, utilizar lâmpadas incandes-

centes diretamente alimentadas a partir da rede elétrica. A figura 12 apresenta dois desses circuitos de interface.

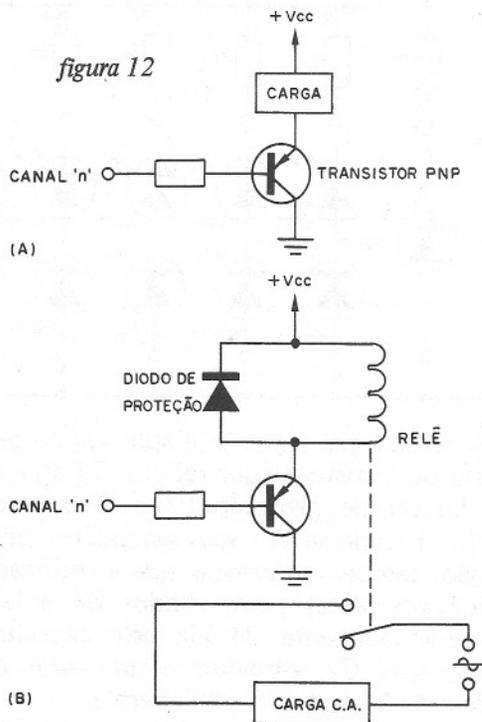


figura 12

**O CIRCUITO**

Agora só resta juntar os circuitos dos blocos apresentados e analisar o resultado

como um todo. Para tal basta recorrer à figura 13 onde se pode apreciar o diagrama

esquemático completo do nosso "jogo de luzes dançantes".

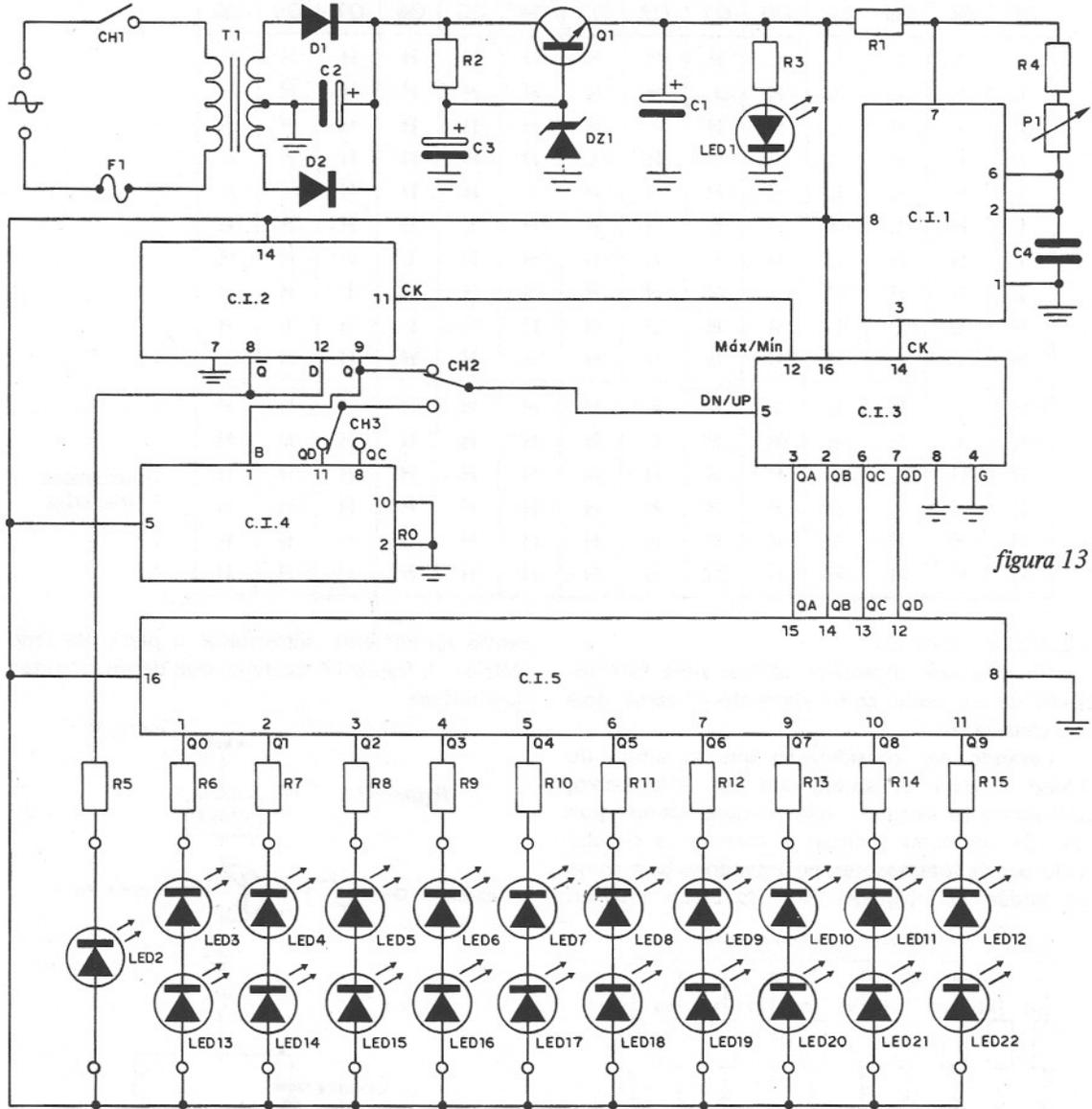


figura 13

A tensão c.a. da rede é aplicada ao primário do transformador redutor T1 através do fusível de proteção F1 e interruptor CH1, obtendo-se em seu secundário uma tensão, também alternada, que é retificada (onda completa) pelos diodos D1 e D2, sendo inicialmente filtrada pelo capacitor eletrolítico C2, obtendo-se um valor da ordem de 11 volts c.c. (em aberto).

Essa tensão contínua passa pelo regulador tipo série constituído por Q1, R2 e DZ1, em que C3 provê filtragem adicional visando eliminar o ruído de comutação do diodo zener de 5,8V, além de reduzir a impedância de saída da fonte de alimenta-

ção. Além de C2 e C3, o capacitor C1 propicia uma reserva de energia com o intuito de diminuir o "ripple" da fonte, principalmente quando da comutação dos circuitos integrados.

Obtém-se assim o valor da ordem de 5,2 volts c.c. na saída da fonte, cabendo ao conjunto R3-LED1 fornecer a indicação luminosa de que o aparelho se encontra ligado.

Os pulsos gerados pelo oscilador composto por C11 e componentes associados, são diretamente acoplados à entrada cadenciadora CK (pino 14) de C13. Esses pulsos são contados, no formato binário, pelo

integrado, surgindo em suas quatro saídas e respectiva informação binária, a qual é decodificada por C15 que proporcionará um terra (nível baixo) em apenas uma de suas dez saídas, justamente a saída (decimal) correspondente à informação (binária) de entrada. O nível baixo (terra) dessa saída irá polarizar diretamente o par de fotemissores correspondentes, cuja limitação de corrente é realizada pelo respectivo resistor associado.

Cabe a C12 estabelecer o critério de contagem da década reversível C13: se a saída  $\bar{Q}$  de C12 se encontra em nível alto (flip-flop reciclado, ou seja, em repouso) será realizada a contagem decrescente (9, 8, 7, etc.) e a luz emitida por cada par de LED's se "deslocará" da direita para a esquerda (vide figura 13) até que a última saída Q0 de C15 seja ativada quando, então, a saída Máx/Mín de C13 envia um pulso ao flip-flop (C12) fazendo com que o mesmo comute, com o que a saída  $\bar{Q}$  passa de H para L obrigando a década reversível realizar a contagem crescente, isto se o interruptor CH2 se encontrar na posição indicada pela figura 13, e assim teremos a impressão que a luz se desloca da esquerda para a direita, ou seja, em sentido contrário ao anterior. Tão logo seja ativada a saída Q9 de C15, o pino 12 de C13 envia novo pulso ao flip-flop, o qual se vê forçado a comutar, obrigando a década a realizar a contagem decrescente ( $\bar{Q} = D = H$ ) como no primeiro caso.

A "brincadeira" continuará a repetir-se indefinidamente: a luz ao "chegar" a uma extremidade, "volta" para a outra em sentido contrário, ao "chegar" à outra posição extrema "percorrerá" o mesmo "caminho" porém em sentido contrário ao anterior; o "negócio" se comporta como num jogo de ping-pong: ora a "bolinha" (entenda-se luz) se desloca em um sentido, ora em outro.

Notar que a cada comutação do flip-flop (C12) o fotemissor LED2 irá acompanhá-lo, permanecendo ora emitindo luz, ora não. Também há de se observar que os pulsos presentes em saída  $\bar{Q}$  são aplicados ao divisor binário C14, porém as suas informações de saída (QC e QD) não afetam essa modalidade de funcionamento graças à posição ocupada por CH2. Entretanto, ao comutar

CH2 para a outra posição, C12 deixa de comandar a década reversível ainda que este integrado continue sendo comandado por C13; nestas circunstâncias caberá a C14 comandar tal década.

De fato, após certa quantidade de "viagens" da luz num sentido, chega o momento que a saída QC (ou QD, se for o caso) comuta, indo afetar o critério de contagens por parte de C13 e, aí, as "viagens" realizadas pela luz passarão a ser em sentido oposto ao anterior, porém em mesmo número de vezes quando, então, C14 voltará a comutar repetindo o ciclo inicial e assim sucessivamente.

Dependendo da posição ocupada por CH3, maior ou menor número de "viagens" em um mesmo sentido, serão realizadas: em QD aumenta, exatamente o dobro em relação à posição QC possível de ser ocupada por CH3.

Da parte elétrica pouco mais há para comentar a não ser o fato de termos 10 canais (mais um adicional), nos quais são comandadas 20 fontes luminosas a fim de tornar mais atraentes os efeitos visuais do aparelho, pois poderão ser formadas as mais diversas estruturas geométricas, de preferência simétricas, com essas 20 fontes.

## A MONTAGEM

Como mormente acontece em trabalhos similares, as informações pertinentes à montagem devem ser encaradas como um mero guia, e nunca como diretrizes rígidas a serem obedecidas pelos eventuais montadores. Tais informes costumam relatar a orientação seguida pelo autor ao realizar a montagem de seu protótipo, o qual se utilizou de materiais, principalmente de ordem mecânica, que nem sempre podem ser adquiridos pelos leitores e, muitas vezes, não se aplicam às necessidades particulares de cada um.

No meu caso em particular, utilizei-me de uma caixa plástica que outrora serviu de embalagem para bastões de giz escolar; a partir de tal caixa foi elaborada a distribuição dos componentes numa plaqueta de circuito impresso (do tipo padronizada por questões de comodidade) cujas dimensões fossem compatíveis com as da caixa. Da mesma forma, o leitor primeiramente

deve adquirir a caixa adequada e a partir daí elaborar o "lay-out"; é claro que orientando-se pelas diretrizes que se seguem, para ter facilitada a sua tarefa.

Entretanto, nada impede que esse mesmo leitor siga ao "pé da linha" todas as "dicas" fornecidas no texto desde que, é claro, já tenha adquirido a caixa (que irá alojar o circuito propriamente dito) cujas dimensões sejam, senão maiores, pelo

menos iguais às da utilizada no protótipo. O ideal seria utilizar o mesmo material que o do protótipo, pois aí não há necessidade de realizar qualquer modificação de ordem prática, contudo...

O protótipo, como já dissemos, se utiliza de uma caixa plástica de dimensões aproximadamente iguais a 125mm x 75mm x 65mm, respectivamente comprimento, profundidade e altura.

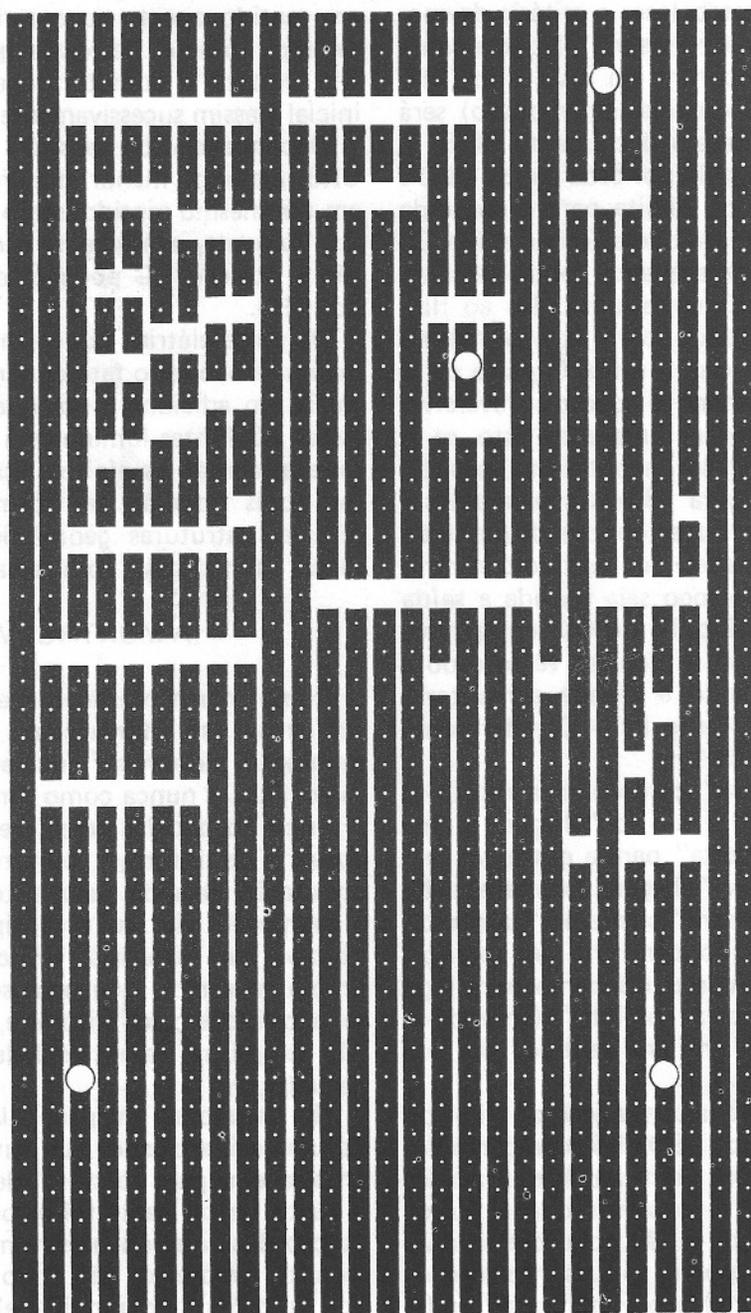
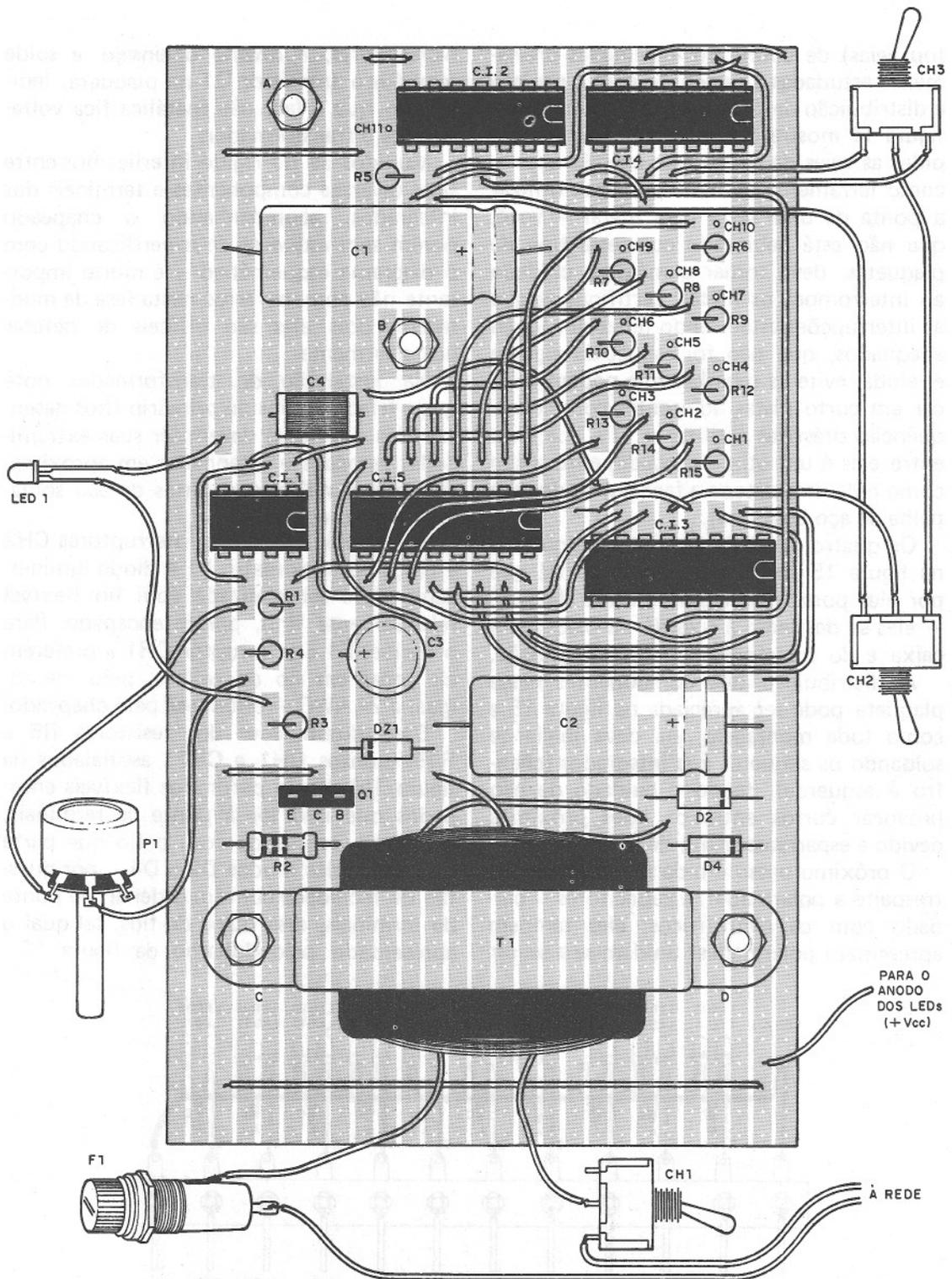


figura 14



OBS: ESTE DESENHO ESTÁ AMPLIADO.  
A PLACA REAL MEDE: 68 x 117mm.

figura 15

A partir das dimensões acima foi cortado um pedaço de uma plaqueta padronizada contendo nada menos que 46 furos no sentido do comprimento e 27 furos no sentido da largura. A grande vantagem desse sis-

tema de sustentação reside em não ter que fazer a furação para os lides dos componentes, nem tampouco há necessidade de submetê-la ao processo de corrosão usual ainda que seja necessário interromper os filetes

(ou veias) de cobre em localidades previamente estudadas e de acordo com o projeto e distribuição de componentes adotados. A figura 14 mostra onde devem ser interrompidas as veias de cobre para o nosso caso — como ferramenta de corte podemos utilizar a ponta de uma serra para metal — você, que não está habituado com esse tipo de plaquetas, deve tomar o máximo cuidado ao interromper os filetes: certifique-se que as interrupções estão sendo feitas nos locais adequados, que não foi esquecida alguma e, ainda, evite as rebarbas que podem colocar em curto pistas adjacentes com consequências drásticas (utilizar o “fio” da serra entre elas é um ótimo procedimento assim como o de limpar toda a face cobreada com palha de aço bem fina).

Os quatro furos A, B, C e D assinalados na figura 15 apresentam diâmetro tal que por eles possa passar um parafuso de 1/8” — eles se destinam à fixação da plaqueta à caixa e do transformador de alimentação.

A distribuição dos componentes nessa plaqueta pode ser apreciada na figura 15 e como toda montagem, ela deve iniciar-se soldando os soquetes dos integrados (chanfro à esquerda), tendo o cuidado de não provocar curtos entre os lides próximos devido a esparramamento de solda.

O próximo passo é o de soldar os diodos (respeite a polaridade!) e capacitores — cuidado com os eletrolíticos: eles também apresentam polaridades! Soldam-se a seguir

os resistores; aproveite o ensejo e solde também o transistor Q1 na plaqueta, lembrando que a face não metálica fica voltada para o transformador.

Munidos de fio rígido interligamos entre si os diversos componentes e terminais dos integrados, acompanhando o chapeado porém sem esquecer de ir verificando com o diagrama esquemático — é muito importante não cometer erros nesta fase da montagem, pois eles são difíceis de detetar posteriormente.

Na instalação do transformador note que a tríade de fios do primário (fios desencapados e rígidos) devem ter suas extremidades raspadas e estanhadas em aproximadamente 5 milímetros antes de sua soldadura à plaqueta.

A conexão tanto dos interruptores CH2 e CH3, potenciômetro P1 e diodo luminescente deve ser realizada com fio flexível relativamente fino, porém encapado. Para o fusível F1 e interruptor CH1 a preferência recai em fio de calibre, pelo menos, igual a 24 AWG — oriente-se pelo chapeado.

Das extremidades dos resistores R5 a R15 (pontos CH1 a CH11 assinalados na figura 15) devem partir fios flexíveis encapados que irão ter à ponte de terminais, o mesmo ocorrendo com o fio que parte do catodo dos diodos D2 e D4 — por questão de facilidade convém ordenar, na ponte de terminais, essa dúzia de fios, tal qual o apresentado pelo desenho da figura 16.

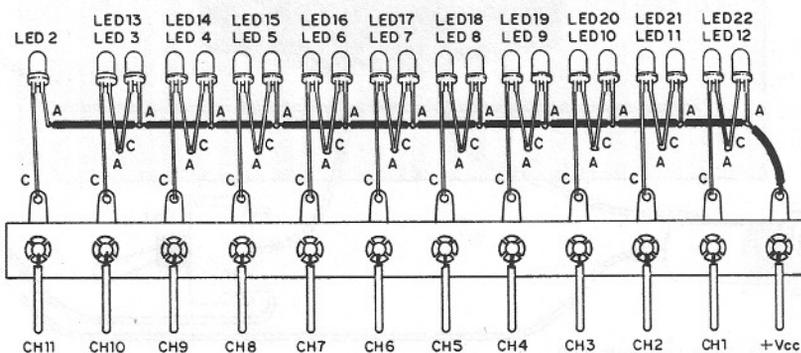


figura 16

É justamente na tira de terminais que serão soldados os fios que irão ter ao *catodo* de cada par de LEDs — o comprimento desses fios dependerá da distância entre o circuito propriamente dito e da localidade onde eles, LEDs, forem dis-

postos. A alimentação positiva (+Vcc) deve ser aplicada ao *anodo* de cada um desses pares de fotemissores assim constituídos. A figura 16 tenta esclarecer o exposto.

Antes de “encaixotar” o circuito é de bom alvitre verificar se ele está funcio-

47,000

nando a contento; para tal liga-se o aparelho à rede elétrica e de imediato verificar-se-á a emissão de luz por parte do LED1 caso CH1 se encontre ativado (não se esqueça de colocar o fusível no respectivo porta-fusível!). Os fotemissores LED3 a LED22 também acenderão aos pares conforme o posicionamento estabelecido pelo par de interruptores CH2 e CH3, dando impressão que a luz "dança" ao longo de uma trajetória determinada pelas posições ocupadas pelos fotemissores. Quanto ao LED2, figura 3, correspondente ao canal CH11, ele irá piscar em certa cadência tão mais acentuada quanto menor é a resistência ôhmica introduzida pelo potenciômetro no circuito — esse potenciômetro, como sabemos, estabelece a velocidade de varredura, isto é, a cadência.

**NOTA:** Se o leitor quiser, poderá dispor em série com o LED2 um outro fotemissor desde que seja obedecida a polaridade.

Uma vez verificado (e constatado) o perfeito funcionamento do circuito fixa-se a plaqueta do mesmo à caixa, utilizando parafusos adequados, as respectivas porcas e os furos A, B, C e D da placa. Se o leitor tiver optado pelas caixas plásticas padronizadas, bastará utilizar parafusos auto-atarachantes para prender a plaqueta às "torres" de plástico de tais caixas.

A tira de terminais também é fixada à caixa utilizando parafusos de 1/8" x 1/4", havendo necessidade de realizar um furo para dar passagem aos fios correspondentes aos onze canais do aparelho.

Também deve-se prover a furação para os interruptores de comando, potenciômetro, porta-fusível e cabo de alimentação; a este último deve-se dar um nó para que possa suportar esforços mecânicos sem sacrificar as soldaduras e/ou componentes do circuito.

Para incrementar ainda mais o efeito visual, sugerimos a colocação dos leds em uma mangueira de plástico transparente, conforme mostra a figura 17.

De minha parte essas foram as "dicas" que tinha de apresentar, ainda que não completas, elas darão boa orientação aos leitores interessados na montagem, relativamente simples, do circuito... "LUZES DANÇANTES!"

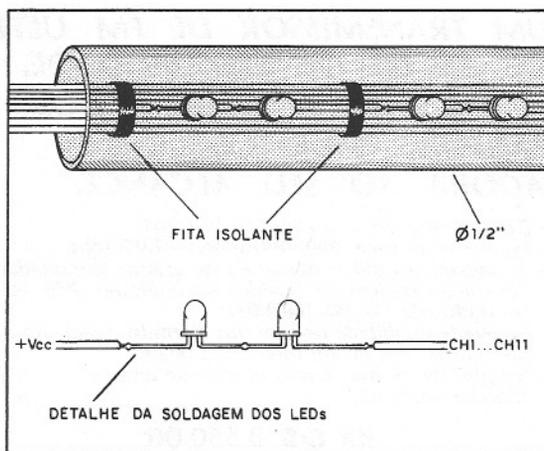


figura 17

### LISTA DE MATERIAL

**Semicondutores:**

- CI-1 – circuito integrado 555
- CI-2 – circuito integrado 7474
- CI-3 – circuito integrado 74190
- CI-4 – circuito integrado 7493
- CI-5 – circuito integrado 7442
- Q1 – transistor BD137
- D1, D2 – diodos retificadores do tipo 1N4001, 1N4002 ou equivalentes
- DZ1 – diodo zener – 5,8V/1W
- Led1 – fotemissor (led) vermelho
- Led2 a Led22 – fotemissores de cor verde, tamanho grande – qualquer tipo serve
- Resistores (todos de 1/4W, 10%, salvo menção em contrário):
- R1, R4 – 47k ohms (amarelo, violeta, laranja)
- R2, R6 a R15 – 100 ohms (marrom, preto, marrom)
- R3 – 220 ohms (vermelho, vermelho, marrom)
- R5 – 330 ohms (laranja, laranja, marrom)
- P1 – potenciômetro de 2,2M ohms

**Capacitores:**

- C1 – 1000 µF/10V, eletrolítico
- C2 – 470 µF/16V, eletrolítico
- C3 – 100 µF/10V, eletrolítico, mecânica vertical
- C4 – 0,33 µF, poliéster ou schicko

**Diversos:**

- T1 – transformador: rede para 6+6V, 250mA
- F1 – fusível (200mA) e porta-fusível de rosca
- CH1 a CH3 – interruptores, do tipo rosca: 1 pólo x 2 posições
- Soquetes para os circuitos integrados, plaqueta universal do tipo semi-acabada, knob para o potenciômetro, caixa, rabicho, tira de terminais, fio flexível, fio rígido encapado, solda, parafusos, porcas, etc.

## SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

UM TRANSMISSOR DE FM ULTRA-MINIATURIZADO  
DE EXCELENTE SENSIBILIDADE.  
O MICROFONE OCULTO DOS  
"AGENTES SECRETOS"  
AGORA AO SEU ALCANCE.

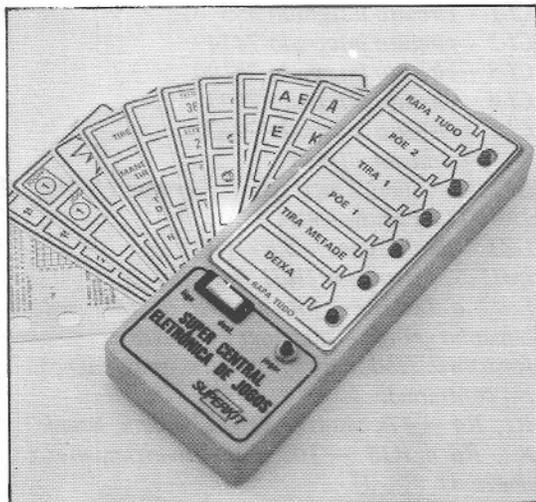
- Do tamanho de uma caixa de fósforos
- Excelente alcance: 100 metros sem obstáculos
- Acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade
- Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz)
- Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador.
- Simples de montar e não precisa de ajustes (bobina impressa)

Kit Cr\$ 3.550,00  
Montado Cr\$ 4.440,00  
Mais despesas postais



Produto SUPERKIT

## CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS



MAIS UM ATRAENTE PASSATEMPO  
PARA VOCÊ  
12 JOGOS + SUA IMAGINAÇÃO =  
MUITAS HORAS DE DIVERTIMENTO

- Resultado imprevisível
- Montagem simples
- Cartelas para 12 jogos: Batalha Naval, Caça Níquel, Dado, Encanamento, Fliper, Jogo da Velha, Loteria Esportiva, Mini Roleta, Palavras, Poquer, Rapa-Tudo e Strip
- Alimentação: 9 volts
- Manual de montagem e instruções para os jogos

Kit Cr\$ 4.970,00  
Montada Cr\$ 5.300,00  
Mais despesas postais

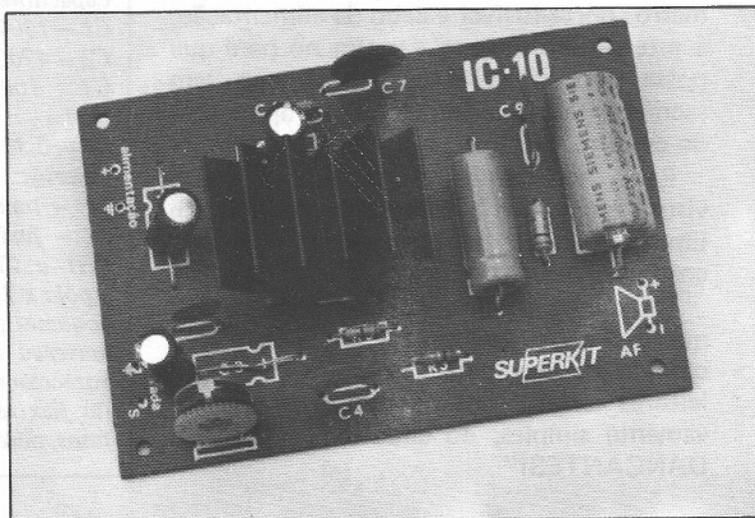
Produto SUPERKIT

## AMPLIFICADOR MONO IC-10

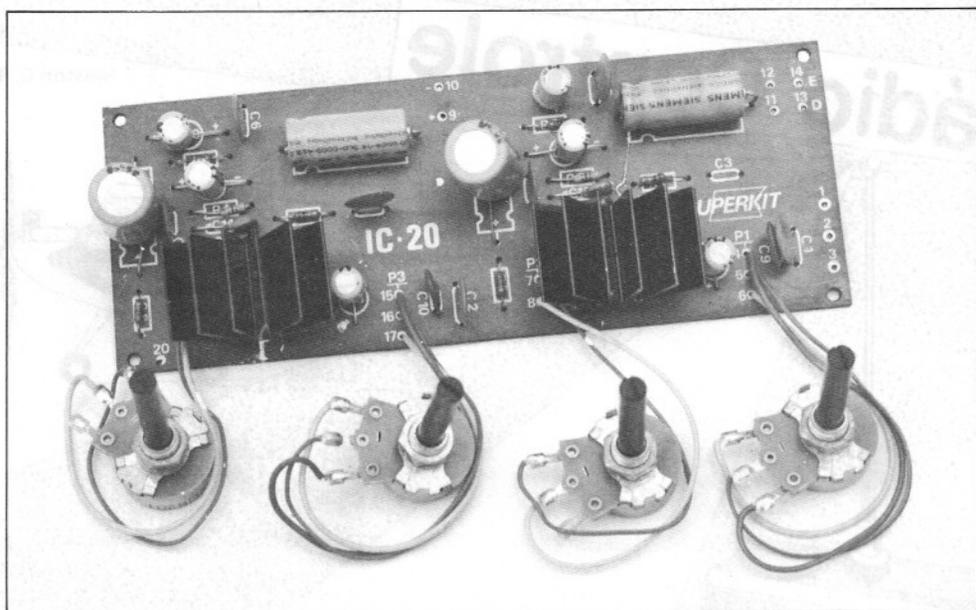
- Potência: 10 W
- Alimentação: 4 a 20 V
- Montagem: compacta e simples
- Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz

Kit Cr\$ 3.650,00  
Montado Cr\$ 4.020,00  
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT



## AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20



- Potência: 20 W (10 + 10 W)
- Controles: graves e agudos
- Alimentação: 4 a 20 V
- Montagem: compacta e simples
- Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz

Produto SUPERKIT

Kit Cr\$ 7.350,00

Montado Cr\$ 7.670,00

Mais despesas postais

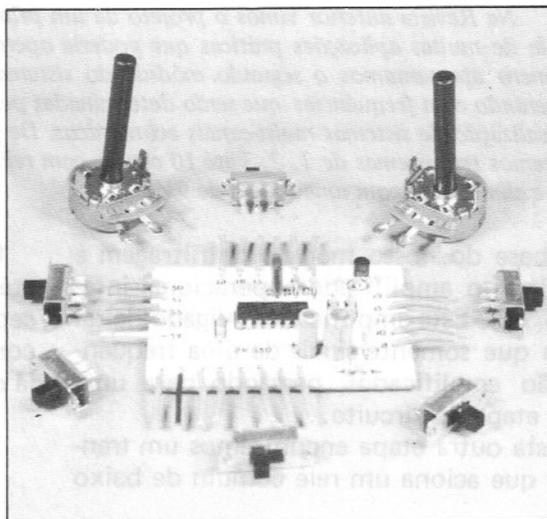
## Kit CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

“SUA IMAGINAÇÃO TRANSFORMADA EM SOM”

- Alimentação de 12V
- Ligação em qualquer amplificador
- 2 potenciômetros e 6 chaves =  
infinita variedade de efeitos
- Montagem simples e compacta
- Kit completo (excluindo a caixa)

Cr\$ 3.460,00

Mais despesas postais

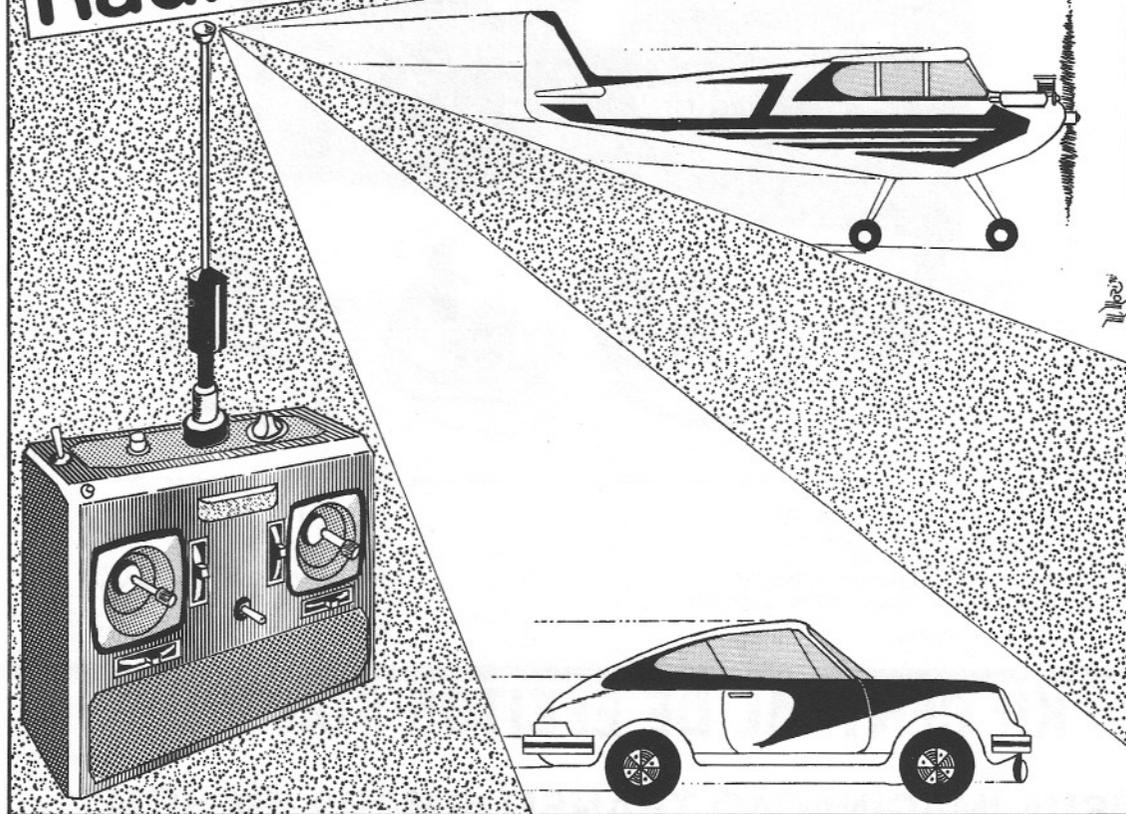


Produto SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
Preencha a “Solicitação de Compra” da página 63

# Rádio Controle

Newton C. Braga



## UM MÓDULO DE FILTRO SELETIVO DE FREQUÊNCIA

*Na Revista anterior vimos o projeto de um primeiro módulo para um sistema de rádio controle de muitas aplicações práticas que poderia operar a partir de um canal até 10 canais. Neste número apresentamos o segundo módulo do sistema que é o seu filtro seletivo de frequência. Operando com frequências que serão determinadas pelo montador, este módulo de filtro permite a realização de sistemas multi-canais econômicos. De fato, montando-se unidades semelhantes poderemos ter sistemas de 1, 2, 3 até 10 canais, com relativa facilidade. O módulo de filtro é integrado e alimentado com uma tensão de 9V.*

A base do nosso módulo de filtragem é um circuito amplificador operacional integrado 741. Este amplificador é ligado de tal modo que somente sinais de uma frequência são amplificados, passando para uma outra etapa do circuito.

Nesta outra etapa encontramos um transistor que aciona um relê comum de baixo custo.

Este módulo é projetado basicamente para operar como etapa de filtragem de receptores regenerativos em sistemas multi-canais modulados em tom.

Com ele poderemos fazer sistemas de 1 até 10 canais, operando com o módulo receptor dado na revista anterior e também com diversos transmissores modulados que já descrevemos.

## COMO FUNCIONA O SISTEMA

Para entender como funciona este módulo, devemos começar por entender como funciona um sistema de rádio controle modulado em tom.

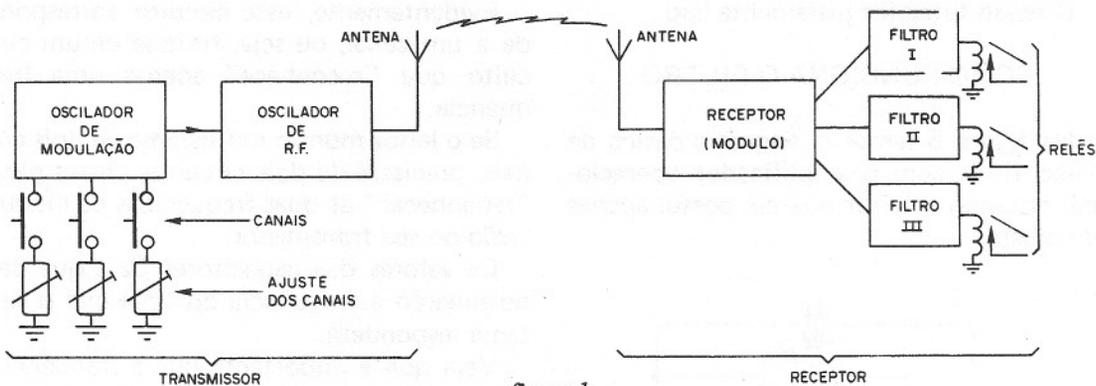


figura 1

Na figura 1 temos um diagrama de blocos geral do sistema em questão.

Os dois primeiros blocos representam o transmissor que tem por função produzir um sinal que vá até o modelo controlado à distância.

Este circuito é formado por uma etapa osciladora de alta frequência, ou seja, que produz os sinais de rádio normalmente na faixa de 27 MHz, e por uma etapa moduladora que produz um sinal de baixa frequência.

Pois bem, os sinais de baixa frequência são muito importantes no nosso caso, pois eles correspondem aos canais que devem ser acionados no modelo.

Assim, separamos para cada canal uma frequência diferente que é produzida quando pressionamos um botão no transmissor (figura 2).

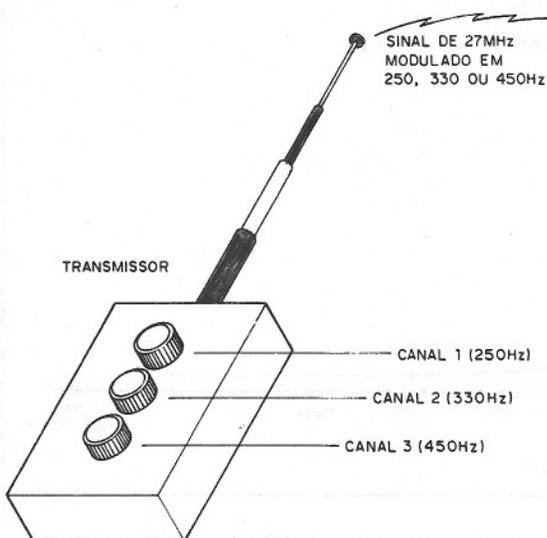


figura 2

Este sinal de baixa frequência, normalmente entre 200 e 4 000 Hz modula a onda

de rádio, ou seja, é aplicado ao sinal de alta frequência de modo a poder ser transportado até o receptor pelo espaço.

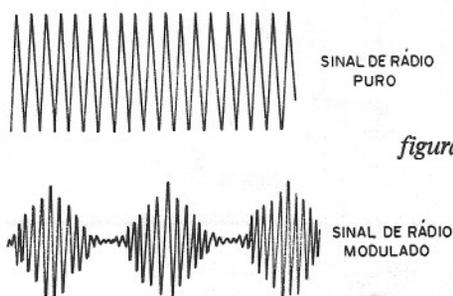


figura 3

No modelo controlado à distância, o receptor "pega" a onda separando dela o sinal modulador, ou seja, de baixa frequência.

O circuito que faz isso com todas as frequências baixas é o dado no módulo da revista anterior.

Entretanto, este circuito não separa as frequências. Na saída teremos sempre um sinal, qualquer que seja o botão apertado no transmissor.

Para fazer a separação é que entram os filtros. Estes são ligados ao módulo do receptor, cada um "reconhecendo" a frequência correspondente de modo a acionar um dispositivo qualquer quando o seu sinal aparecer na saída do receptor.

O filtro responde então a somente uma frequência que seja a do canal que queremos acionar.

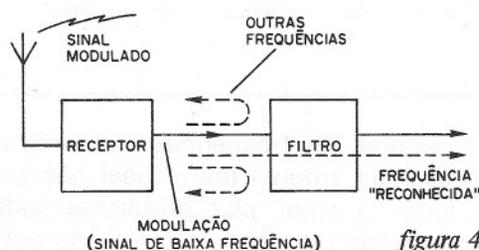


figura 4

O nosso filtro faz justamente isso.

## COMO FUNCIONA O FILTRO

Na figura 5 temos o diagrama básico de nosso filtro com o amplificador operacional, notando o leitor que ele possui apenas um ajuste.

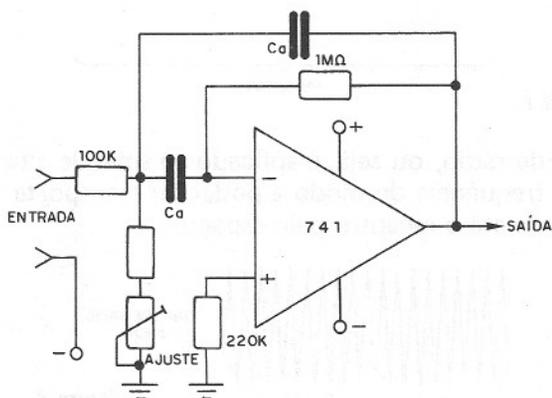


figura 5

Evidentemente, este circuito corresponde a um canal, ou seja, trata-se de um circuito que "reconhece" apenas uma frequência.

Se o leitor montar um sistema de dois canais, precisará de dois circuitos destes para "reconhecer" as duas frequências de modulação do seu transmissor.

Os valores dos capacitores  $C_a$  é que determinarão a frequência do sinal que o sistema responderá.

Veja que é importante que a frequência do oscilador do transmissor seja a mesma deste filtro no canal correspondente, mas isso é um problema que veremos no próximo artigo. Os leitores que tiverem a coleção toda de artigos da série Rádio Controle já poderão encontrar em números anteriores projetos de transmissores modulados que funcionam neste caso.

As frequências que passam pelo nosso filtro poderão ser obtidas com a ajuda do gráfico da figura 6.

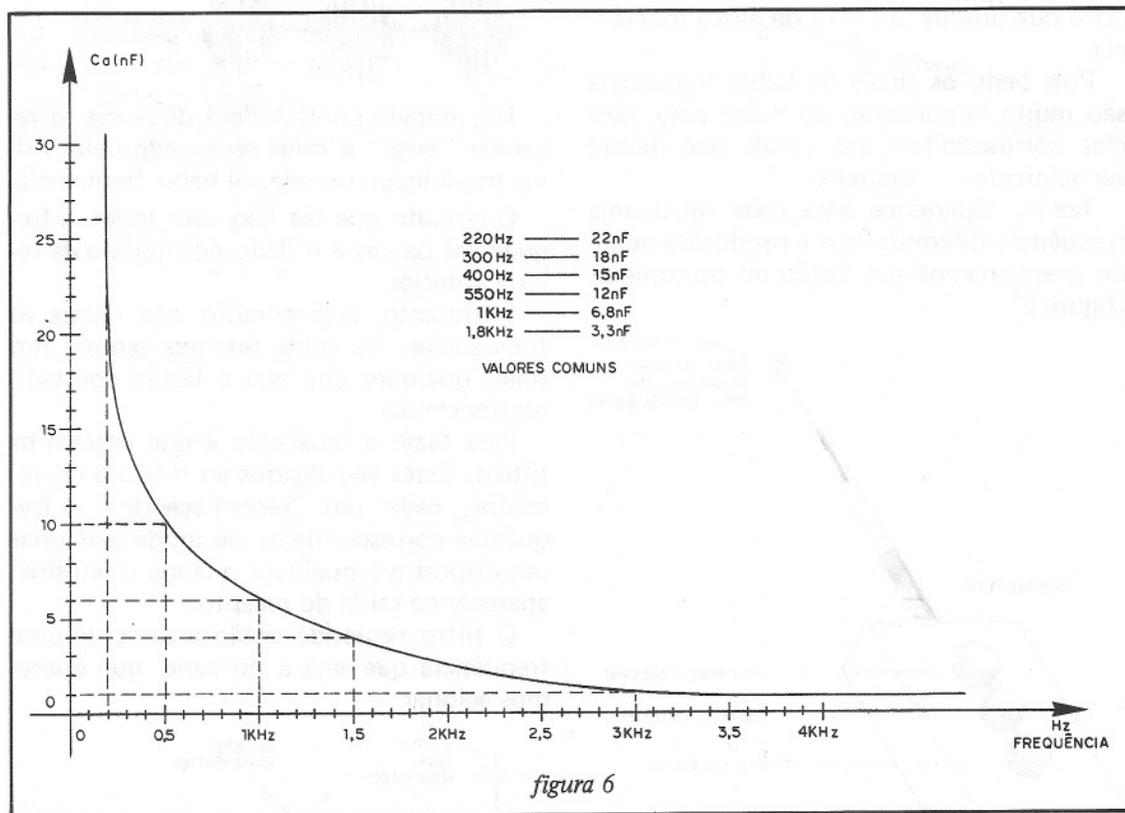


figura 6

A escolha das frequências que serão utilizadas num sistema multi-canal não pode ser feita "a olho" pois problemas podem acontecer de um canal interferir no outro.

Veja que este gráfico fornece os valores de capacitores para se obter "canais" nas frequências de áudio de 200 Hz até 4 000 Hz.

Devem ser sempre evitados canais cujas frequências sejam múltiplas das frequências de outros canais do mesmo sistema.

Assim, num sistema de 3 canais temos uma má escolha em 250, 300 e 500 Hz, pois 500 Hz é múltiplo de 250 Hz.

Uma boa escolha será 250, 330 e 450 Hz. Estas frequências não são múltiplas e têm boa separação.

Veja que também é importante que as frequências escolhidas tenham uma certa separação, pois o filtro tem um limite para a capacidade de "reconhecer" os canais.

A etapa de excitação do filtro utiliza um transistor que tem por finalidade energizar a bobina de um relê.

Este relê fechará então os seus contactos quando na entrada do filtro aparecer um sinal da frequência para a qual ele está calculado.

No relê ligaremos o dispositivo que queremos controlar à distância neste canal.

Veja que o relê possui dois contactos, um NA (normalmente aberto) e outro NF (normalmente fechado). Utilizando um par ligamos algo quando o sinal aparece e utilizando o outro desligamos algo quando o sinal aparece, conforme mostra a figura 7.

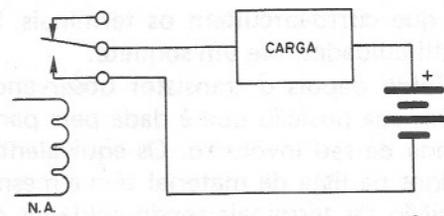
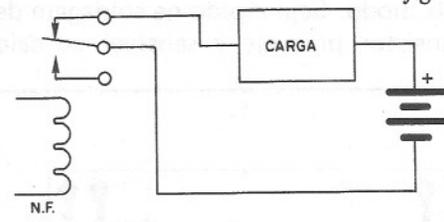


figura 7



### MONTAGEM

A montagem do módulo pode ser feita numa pequena placa de circuito impresso. Na realização desta placa o leitor deve ter em mente as dimensões do relê, adquirindo antes este componente, pois se utilizar um equivalente pode ser necessária alguma alteração no seu desenho.

Na figura 8 temos o circuito completo do filtro com os valores de todos os componentes menos os capacitores que determinam a frequência.

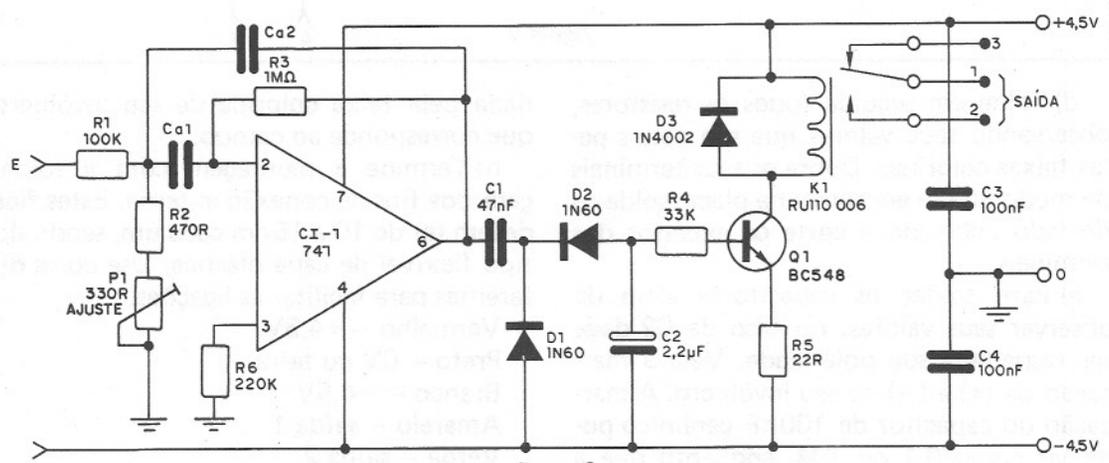


figura 8

A montagem na placa de circuito impresso é mostrada na figura 9.

Desta placa saem 8 fios de ligação. Temos os fios de alimentação (+), (-) e terra já que a fonte é simétrica (veremos como fazer isso).

Temos os fios de entrada que vão ligados ao módulo receptor dado na revista anterior, e finalmente os fios de saída do relê que são 3 mas que são utilizados apenas 2.

São os seguintes os cuidados que devem ser tomados com os componentes nesta montagem:

a) Solde em primeiro lugar o circuito integrado observando a sua posição. Veja que existe uma marca ou meia lua que identifica o pino 1 e cuja posição deve ser observada. A soldagem do circuito integrado deve ser feita rapidamente e com cuidado para que não ocorram espalhamentos de

solda que curto-circuitem os terminais. Se tiver dificuldades, use um soquete.

b) Solde depois o transistor observando também sua posição que é dada pela parte achatada de seu invólucro. Os equivalentes indicados na lista de material têm a mesma disposição de terminais sendo soldados do mesmo modo. Seja rápido na soldagem deste transistor pois ele é sensível ao calor.

c) Para soldar o relê você deve observar em primeiro lugar a disposição de seus terminais. O tipo indicado está de acordo com a placa. Equivalentes como o RU 101 006 têm invólucro diferente. Veja que os furos da placa de circuito impresso para o relê devem ter diâmetros um pouco maiores do que os usados para a passagem dos terminais dos outros componentes.

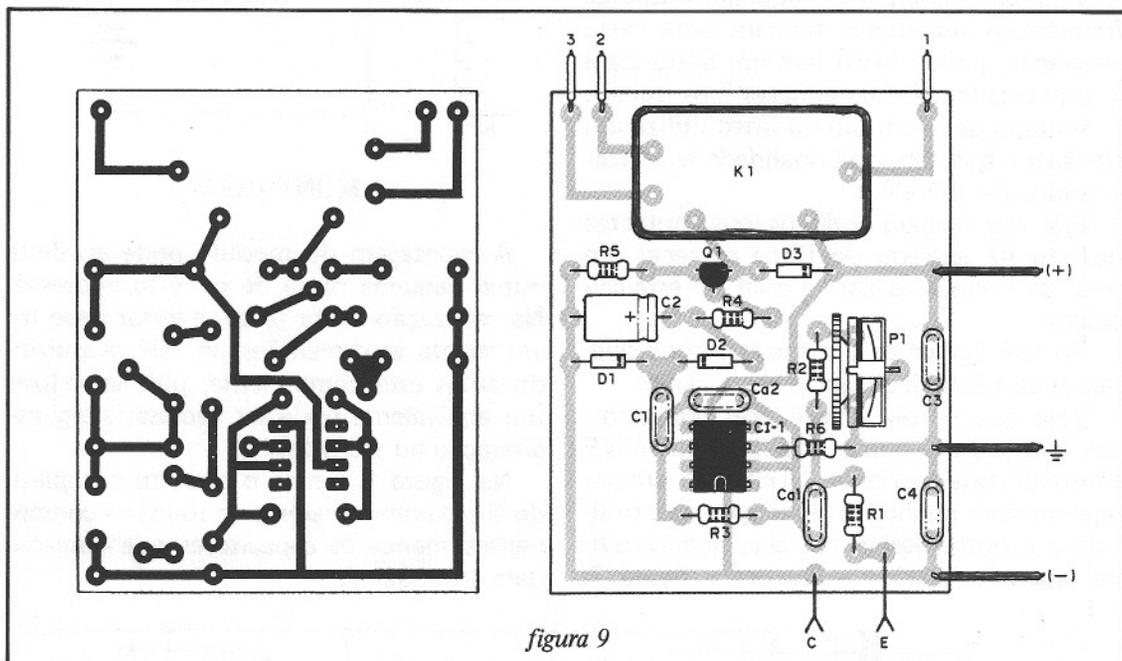


figura 9

d) Solde em seguida todos os resistores, observando seus valores que são dados pelas faixas coloridas. Dobre os seus terminais de modo que se encaixem na placa, solde-os do lado cobreado e corte os excessos dos terminais.

e) Para soldar os capacitores além de observar seus valores, no caso de C2 deve ser respeitada sua polaridade. Veja a marcação de (+) e (-) no seu invólucro. A marcação do capacitor de 100nF cerâmico pode vir como 0,1 ou 104, enquanto que a marcação do capacitor de 47nF pode vir como 473 ou 0,047 ou ainda 0,05. Seja rápido na soldagem dos capacitores pois eles são sensíveis ao calor.

f) Solde o trim-pot na posição indicada na placa. Talvez seja preciso dobrar ligeiramente seus terminais para que se ajustem aos furos da placa.

g) Solde os diodos observando que D1 e D2 são de um tipo e D3 de outro. Observe a polaridade destes componentes que é

dada pela faixa colorida de seu invólucro que corresponde ao catodo.

h) Termine a montagem com a soldagem dos fios de conexão externa. Estes fios devem ter de 10 a 15 cm cada um, sendo do tipo flexível de capa plástica. Use cores diferentes para facilitar as ligações.

Vermelho – +4,5V  
Preto – 0V ou terra  
Branco – -4,5V  
Amarelo – saída 1  
Verde – saída 2  
Azul – saída 3  
Marrom – entrada E  
Branco – C (comum)

A fonte usada é simétrica, podendo ser feita de dois modos, conforme mostra a figura 10.

No primeiro caso são usadas 6 pilhas comuns, divididas em dois grupos de 3.

No segundo caso utilizamos uma única bateria de 9V com um divisor resistivo.

Na junção dos dois resistores temos a

tensão de referência. Este segundo circuito têm a desvantagem de consumir mais energia que o anterior.

### AJUSTE

Para ajustar o filtro o leitor pode utilizar um gerador de áudio comum ligado a sua entrada, verificando deste modo se a frequência de operação corresponde ao esperado.

Para os que não tiverem um gerador de áudio, pode-se utilizar o próprio transmissor. Neste caso, o leitor pode montar um dos transmissores modulados em tom que já descrevemos, ou então aguardar no próximo número quando daremos tal projeto.

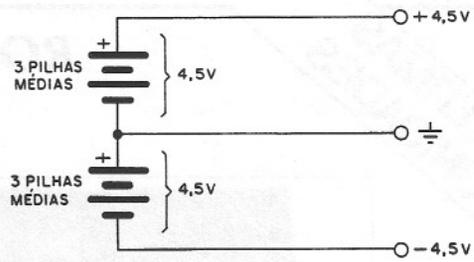


figura 10

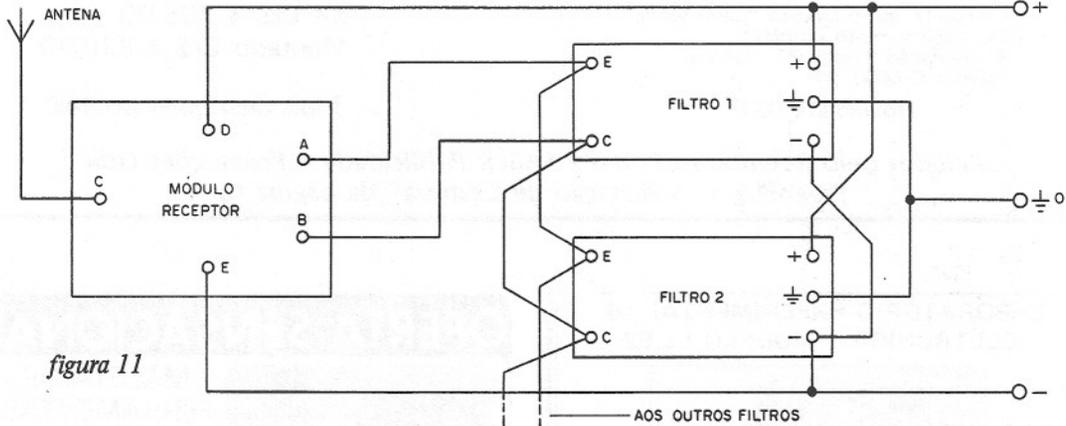
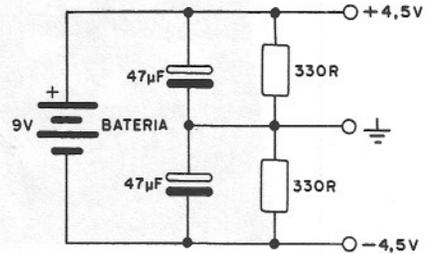


figura 11

### LIGAÇÕES

Na figura 11 mostramos como fazer a ligação de diversos filtros no módulo re-

ceptor para um sistema multi-canal comum.

Os ajustes dos filtros deverão ser feitos separadamente segundo a frequência de cada canal do transmissor.

### LISTA DE MATERIAL

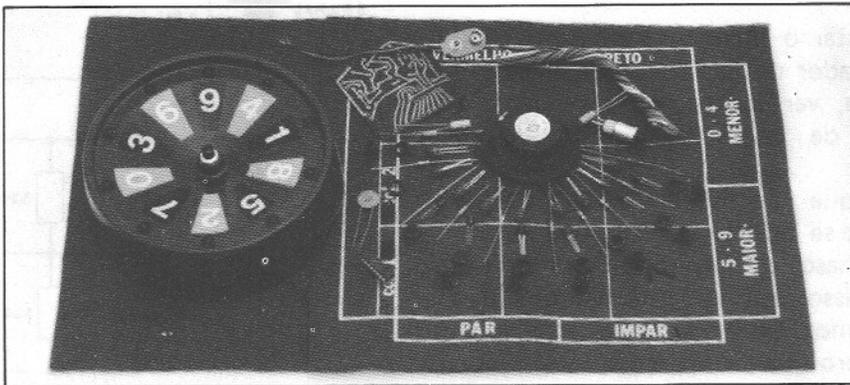
- CI-1 - 741 - circuito integrado (amplificador operacional)
- Q1 - BC548 ou equivalente (BC238, BC237 ou BC547) - transistor
- D1, D2 - 1N60 - diodos de germânio (ou equivalentes)
- D3 - 1N4002 ou 1N4004 - diodo de silício
- P1 - trim-pot de 330 ou 470 ohms
- K1 - Relé Schrack RU 110 006 - ou equivalente
- Ca - capacitor cerâmico ou de poliéster segundo a frequência (ver texto)
- C1 - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- C2 - 2,2 µF x 16V - capacitor eletrolítico
- C3, C4 - 100 nF - capacitores cerâmicos
- R1 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto,

- amarelo)
- R2 - 470R x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
- R3 - 1M x 1/8W - resistor (marrom, preto, verde)
- R4 - 33k x 1/8W - resistor (laranja, laranja, laranja)
- R5 - 22R x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, preto)
- R6 - 220k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)

Diversos: placa de circuito impresso, suporte para o integrado (optativo), fios de ligação, fonte simétrica de 4,5 - 4,5V ou 6 pilhas pequenas, caixa para montagem, etc.

**ÚLTIMAS UNIDADES**

## ROLETA ELETRÔNICA SONORIZADA



- Completa, até o famoso "pano verde"
- Montagem muito simples
- Alimentação 9 volts DC (bateria)
- Técnica C-MOS

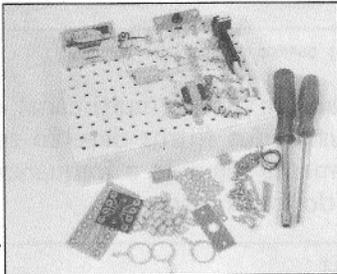
Produto **SUPERKIT**

Kit Cr\$ 4.300,00  
Montado Cr\$ 4.820,00

Mais despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à **SABER Publicidade e Promoções Ltda.**  
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

### LABORATÓRIO EXPERIMENTAL DE ELETRÔNICA — MODELO LE-E2



- Não é necessário soldar os componentes.
- Propicia a montagem de qualquer circuito eletrônico.
- Visualização para o projeto/confecção de placa de circuito impresso.

**APENAS CR\$ 3.650,00 Válido até 31-12-82**

À venda na **FEKTEL — CENTRO ELETRÔNICO LTDA.**

Rua Guaianazes, 416 — 1º andar — Centro — São Paulo

Fone: 221-1728 — CEP 01204

Aberto até às 18:00 hs. — inclusive aos sábados.

Vendas também pelo Reembolso Postal.

Preencha o cupom abaixo.

SIM, desejo receber o "LABORATÓRIO EXPERIMENTAL DE ELETRÔNICA — LE-E2" pelo Reembolso Postal, pelo qual pagarei Cr\$ 3.650,00 + Cr\$ 500,00 de postagem, assim que receber o mesmo.

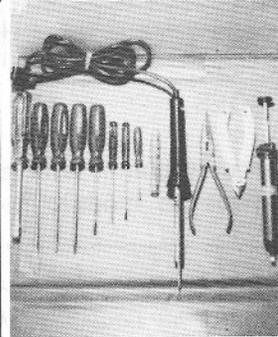
Nome \_\_\_\_\_

Nome do responsável  
(em caso de menor) \_\_\_\_\_

End. \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

### OFERTA SENSACIONAL



**MALETA DE FERRAMENTAS P/ELETRÔNICA MODERNA** MODELO MF E1

**APENAS Cr\$ 4.800,00**  
Válido até 31-12-82

Venda também pelo Reembolso postal. Preencha o cupom abaixo

Alicate de corte - Alicate de bico - Ferro de soldar - Sugador de solda - Tubinho de solda - Chave de boca 1/4" - 5 chaves de fenda - 2 chaves Phillips - Maleta c/ fecho

à venda na **FEKTEL — CENTRO ELETRÔNICO LTDA.**

Rua Guaianazes, 416 - 1º andar - Centro - São Paulo

Fone: 221-1728 - Cep 01204

Aberto até às 18:00 hs. - inclusive aos sábados

SIM, desejo receber a "MALETA DE FERRAMENTAS MF-E1" pelo reembolso postal, pela qual pagarei 4.800,00 + 500,00 de postagem, assim que receber a mesma.

Nome \_\_\_\_\_

Nome do responsável  
em caso de ser menor \_\_\_\_\_

Ender. \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Cep \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

Ferro de soldar em:  110 volts ou  220 volts

# SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

OBSERVAÇÃO: Pedido mínimo de 3 revistas.

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
47	54	63	70	77	84	91	99	106	113	120							
48	57	64	71	78	85	92	100	107	114	121							
49	58	65	72	79	86	93	101	108	115								
50	59	66	73	80	87	94	102	109	116								
51	60	67	74	81	88	95	103	110	117								
52	61	68	75	82	89	97	104	111	118								
53	62	69	76	83	90	98	105	112	119								
Exer. e Brin. com Eletrônica				II	IV	V	VI	VII	VIII	IX							

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

122

OBSERVAÇÃO: Pedido mínimo de Cr\$ 1.700,00

Quant.	Produto	Cr\$ +	Despesas Postais
	Central de Efeitos Sonoros	3.460,00	395,00
	Rádio Kit AM	4.770,00	408,00
	Anti-Furto para carro - Kit	5.500,00	415,00
	Anti-Furto para o carro - Montado	6.100,00	421,00
	Eliminador de Bateria 9V	1.700,00	377,00
	Sequencial - 4 Canais (Kit)	16.000,00	572,00
	Sequencial - 4 Canais (Montada)	17.000,00	582,00
	Temporizador parTimer (Kit)	8.320,00	496,00
	Verificador de Diodos e Transistores	14.000,00	500,00
	Mini Music - Kit	5.500,00	415,00
	TV Jogo 3 - Montado	12.200,00	534,00
	Laboratório para Circuitos Impressos	4.930,00	462,00
	Super Sequencial de 10 Canais (Kit)	36.000,00	825,00
	Decodificador Estéreo	2.530,00	386,00
	Gerador e Injetor de Sinais - GST-2	12.300,00	535,00
	Amplificador Mono IC-10 - 10W (Kit)	3.650,00	397,00
	Amplificador Mono IC-10 - 10W (Montado)	4.020,00	401,00
	Central de Jogos Eletrônicos (Kit)	4.970,00	410,00
	Central de Jogos Eletrônicos (Montada)	5.300,00	413,00
	Fone de Ouvido Agens - Modelo AFE	4.750,00	408,00
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Kit)	3.550,00	396,00
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Montado)	4.440,00	405,00
	Alerta - Alarma de Aproximação (Montado)	6.180,00	422,00

Quant.	Produto	Cr\$ +	Despesas Postais
	Auto-Light - Dimmer Aut de Mesa (Kit)	4.320,00	404,00
	Auto-Light - Dimmer Aut de Mesa (Montado)	4.840,00	409,00
	Auto-Light - Dimmer Aut de Parede (Kit)	3.720,00	398,00
	Auto-Light - Dimmer Aut de Parede (Montado)	4.020,00	401,00
	Amplificador Estéreo IC-20 - 10 + 10 W (Kit)	7.350,00	434,00
	Amplificador Estéreo IC-20 - 10 + 10W (Mont)	7.670,00	437,00
	Slim Power 48W - Kit	7.950,00	440,00
	Amplif. Estéreo 12+12W - Kit	3.460,00	395,00
	Amplif. Mono 24W - Kit	3.280,00	393,00
	Injetor de Sinais IS-2	3.900,00	399,00
	Pesquisador de Sinais PS-2	4.880,00	409,00
	Gerador de Rádio-Frequência GRF-1	5.420,00	415,00
	Conjunto CJ-1	14.000,00	500,00
	Mini Equalizador Ativo - Kit	1.800,00	378,00
	Tok Music - Kit	2.700,00	387,00
	Fonte Estabilizada 1A Super 120 - Montada	5.900,00	471,00
	Fonte Estabilizada 1A Super 120 - Kit	5.440,00	467,00
	Sirene Brasileira - Kit	1.900,00	379,00
	Sirene Francesa - Kit	2.040,00	381,00
	Sirene Americana - Kit	2.860,00	389,00
	Micro Amplificador - Kit	1.530,00	376,00
	Injetor de Sinais - Kit	1.250,00	373,00
	Voltmetro - Kit	1.270,00	373,00
	Cara-ou-Coroa - Kit	1.290,00	373,00
	Dado - Kit	2.710,00	388,00
	Loteria Esportiva - Kit	2.200,00	382,00

ATENÇÃO - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ: 31-12-82

Nome **PEDRO HENRIQUE LIVRAMENTO**

Endereço **CARMELITA G. ROMEIRO**

Nº **321** Fone (p/ possível contato) **42 0507**

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO!

dobre

corde

CARTA RESPOSTA  
AUTOR. Nº 584  
DATA: 15/07/81  
DR/SÃO PAULO

# CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por



publicidade  
&  
promoções

dobre

01098 — São Paulo

promoções  
&  
publicidade



corde

côle

# SEÇÃO do LEITOR

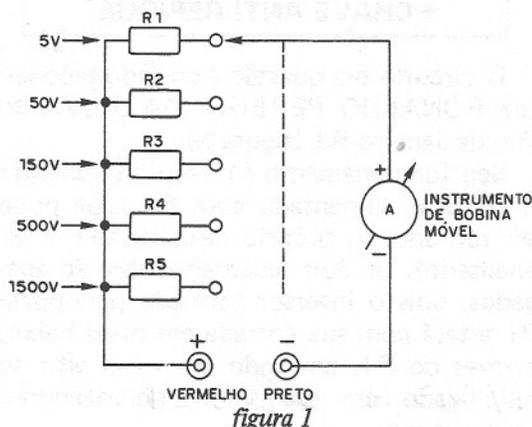
Nesta seção publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas que são respondidas nesta 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 a finalidade da mesma.



Sem muita conversa desta vez! Temos tantos projetos de leitores para aproveitar que não podemos ficar tratando de outros assuntos. Assim, vamos direto a estes projetos esperando que todos tenham pleno êxito na sua realização prática.

## VOLTÍMETRO DE CORRENTE CONTÍNUA

Nosso primeiro projeto é especialmente dirigido aos principiantes da eletrônica que ainda não tem um instrumento de prova em sua bancada. Ele foi desenvolvido pelo leitor ÉRICO DE OLIVEIRA GONÇALVES de Vitória-ES baseado no Curso de Eletrônica da Revista 110.

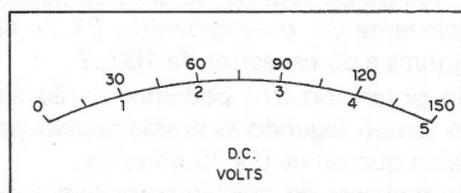


Conforme os leitores podem ver são usados 5 resistores que determinam o fundo de cada escala de tensão e um instrumento de bobina móvel.

O instrumento de bobina móvel pode ser um VU comum de  $50\mu A$  ou então um instrumento de melhor qualidade e maior tamanho como por exemplo um miliamperímetro de 0-10 mA.

A chave seletora permite escolher qual é a escala que está sendo usada, e os bornes de cores diferentes para as pontas de prova são necessários para que a polaridade na medição seja obedecida.

A figura 2 nos dá o modo como deve ser alterada a escala do instrumento usado e a tabela para os valores de resistência nos dois casos de instrumentos sugeridos.



SUGESTÃO DE ESCALA

INSTRUMENTO	R1	R2	R3	R4	R5
0-50 $\mu A$	100K	1M	3M	10M	30M
0-10mA	500R	5K	15K	50K	150K

figura 2

É importante observar que a precisão do aparelho depende da precisão dos resistores usados. Resistores de 1 ou 2% são os ideais, mas na dificuldade em sua obtenção pode-se fazer experiências com resistores comuns ligados em série até se obter o valor que dê a precisão desejada.

Lembramos os leitores que este instrumento mede apenas tensões contínuas.

## TIMER DE ATÉ 10 MINUTOS

Para os que mexem com reprodução ou revelação de fotografias ou simplesmente gostam de cozinhar seu ovo no "ponto certo" temos a sugestão do leitor ELIAS BORGES DE MEDEIROS - Goiana-PE.

Na figura 3 temos o circuito completo

do timer de 10 minutos com os valores dos componentes usados.

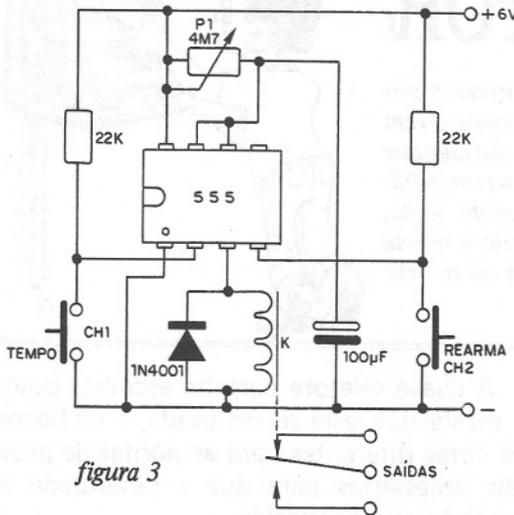


figura 3

Como podemos ver trata-se do integrado 555 (como não podia deixar de ser!) usado em sua finalidade básica, ou seja, como timer.

O tempo de retardo do circuito depende basicamente do potenciômetro P1 de 4M7 megohms e do capacitor de 100µF.

No potenciômetro podemos então ajustar o tempo segundo as nossas necessidades na faixa que vai de 0 à 10 minutos.

Duas chaves de pressão permitem a operação do aparelho. CH1 dá a partida no timer enquanto que CH2 o rearma.

O relê usado é de 6V do tipo sensível, sendo nossa sugestão o RU 101 006 ou então o RU 110 006 que apenas diferem em relação ao formato.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 6V que pode ser proveniente de 4 pilhas comuns.

Para maior facilidade no uso do temporizador deve ser feita uma escala de tempo no potenciômetro já que lembramos que o componente principal que determina o intervalo máximo e que é o capacitor de 100µF tem uma tolerância relativamente grande.

### PROVADOR DE DIODOS ZENER

Qual é a tensão de um diodo zener recém-retirado da caixa de sucata e sem marcação alguma? Se o leitor não tem como saber isso, veja a sugestão de GABRIEL BOSQUE FILHO de Garça-SP.

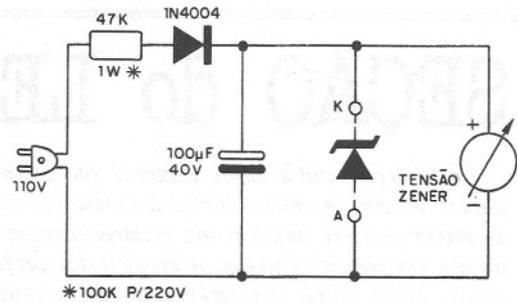


figura 4

Na figura 4 temos um provador de diodos zener muito simples.

O que temos é um redutor de tensão em que um ramo é formado pelo resistor de 47k e o outro pelo próprio zener. Um diodo retificador comum intercalado permite a obtenção de corrente contínua na prova.

O medidor ligado em paralelo com o diodo zener permite a leitura direta desta tensão.

Veja que a corrente que circula pelo diodo zener em teste é determinada pelo valor do resistor situando-se no máximo em 2,3 mA para os de menores valores.

Na rede de 220V o resistor deve ser de 100k com uma dissipação de pelo menos 1W.

### INDICADOR DE NÍVEIS LÓGICOS + CHAVE ANTI-REPIQUE

O circuito em questão é enviado pelo leitor RONALDO PEREIRA DA SILVA do Rio de Janeiro-RJ. (figura 5)

Seu funcionamento é o seguinte: estando o circuito alimentado com 5V (que pode ser retirado do próprio circuito TTL a ser analisado), os dois leds permanecerão apagados, pois o inversor formado pela porta P1 estará com sua entrada em nível baixo, através de R1, enviando um nível alto ao led ligado em sua saída, polarizando-o inversamente.

A entrada do inversor P2 ligada através do diodo D1 à entrada de P1 não reconhece o nível baixo inicial desta, pois existe uma queda de tensão de aproximadamente 0,7V no diodo, que somada à queda em R1 mantém a entrada de P2 em nível alto, enviando à saída um nível baixo e impedindo que o led acenda.

Quando um nível baixo é enviado à pon-

ta de prova (CH2 em A), a entrada de P2 inicialmente em nível alto, passa a um nível baixo, levando a saída num nível alto e com isso fazendo o led acender (o led ligado à saída de P1 permanecerá apagado porque a entrada de P1, no estado inicial é em baixo).

O inverso ocorre em B. O flip-flop R-S

formado pelas portas P3 e P4 tem uma de suas saídas ligada juntamente com a entrada do indicador de níveis lógicos, à ponta de prova, mostrando através dos leds ao operador o nível dos pulsos na saída. Os pulsos são conseguidos (livres de "ruídos") comutando-se CH1 para uma posição e retornando-a ao estado inicial.

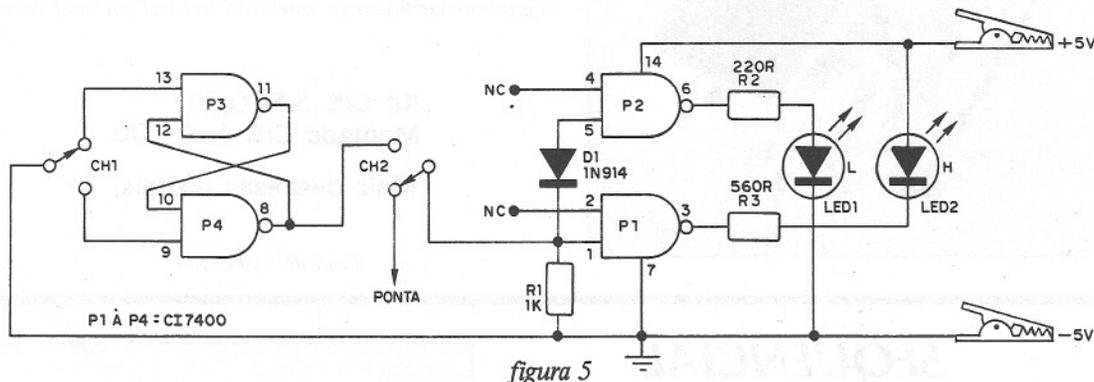


figura 5

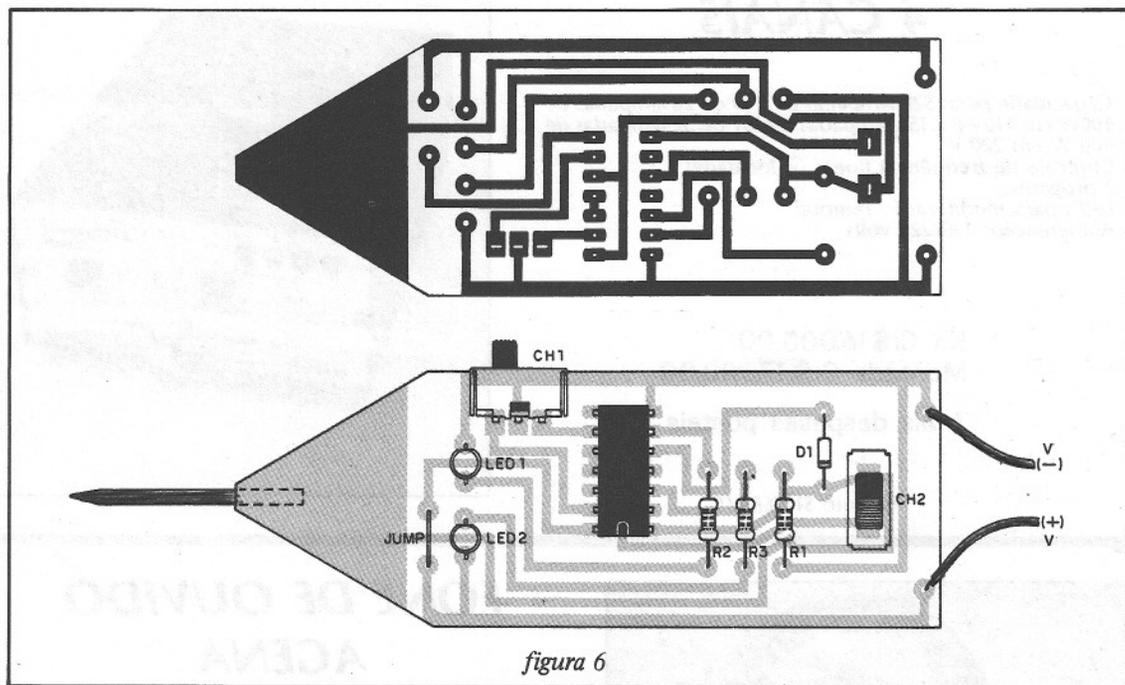


figura 6

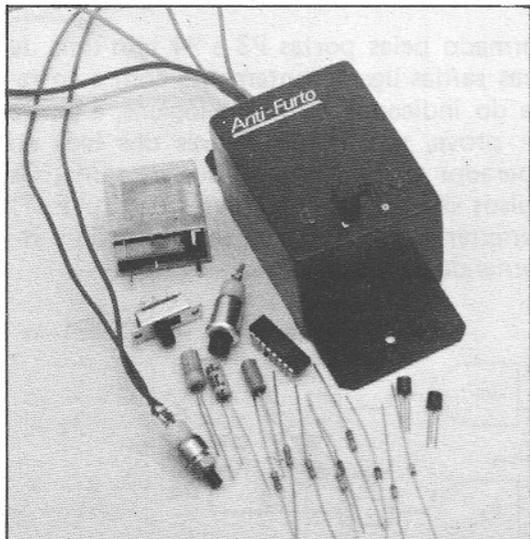
Na figura 6 temos a sugestão de placa de circuito impresso dada pelo leitor, obser-

vando-se a utilização de um único circuito integrado TTL do tipo 7400.

**ATENÇÃO!** ESTUDANTE, HOBISTA, CURIOSO, PRINCIPIANTE, ETC. CHEGAMOS PARA RESOLVER O SEU PROBLEMA. FERRAMENTAS, ACESSÓRIOS, KITS, MATERIAIS ELETRÔNICOS EM GERAL.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA GRATUITA PARA KITS. Escreva-nos ou faça-nos uma visita. Estamos à sua espera na Rua Guaianazes, 416, 1º andar, à 300 metros da Estação Rodoviária de S. Paulo.

FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.



## ANTI-FURTO

**PROTEJA AINDA MAIS O SEU CARRO!**

O Anti-Furto atua de forma silenciosa, simulando defeito no carro: aos 8 segundos de funcionamento a ignição do veículo é desligada, ocorrendo a mesma coisa cada vez que o veículo for ligado!

- Montagem eletrônica super fácil
- Montagem no veículo mais fácil ainda, apenas 3 fios
- Pequeno, facilitando a instalação no local que você desejar

Kit Cr\$ 5.500,00  
Montado Cr\$ 6.100,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

## SEQUENCIAL 4 CANAIS

- Capacidade para: 528 lâmpadas de 5 W ou 26 lâmpadas de 100W em 110V e 1.156 lâmpadas de 5W ou 52 lâmpadas de 100 W em 220 V
- Controle de frequência linear (velocidade)
- 2 programas
- Led's para monitoração remota
- Alimentação: 110/220 volts

Kit Cr\$ 16.000,00  
Montada Cr\$ 17.000,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT



## FONE DE OUVIDO AGENA MODELO AFE ESTEREOFÔNICO

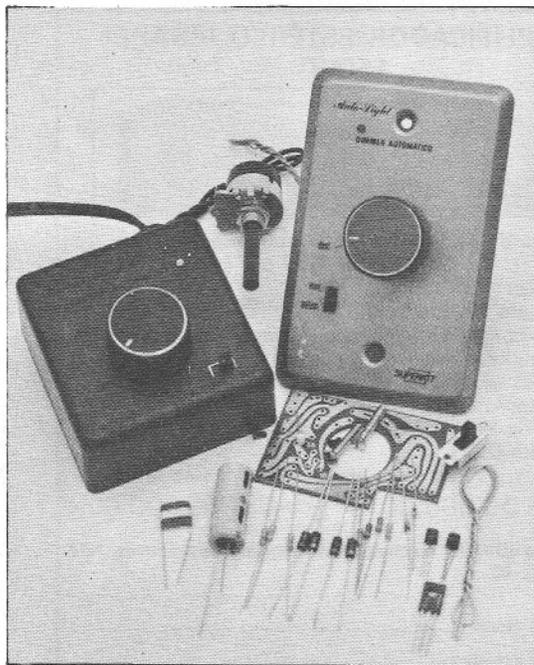
- Resposta de frequência: 20 a 18000 kHz
- Potência: 300 mW
- Impedância: 8 ohms
- Cordão: espiralado de 2 metros

Cr\$ 4.750,00

Mais despesas postais



## AUTO-LIGHT - O DIMMER AUTOMÁTICO



**REGULA, À SUA VONTADE, A INTENSIDADE DE LUZ NO AMBIENTE (O QUE QUALQUER DIMMER FAZ!). E, QUANDO VOCÊ QUISER, DESLIGA AUTOMÁTICA E GRADATIVAMENTE A LUZ, APÓS 30 MINUTOS (O QUE NENHUM DIMMER FAZ!!!). E MAIS:**

- Luz piloto para fácil localização no escuro
- Economiza energia
- Controlador de velocidade para furadeiras, liquidificadores, etc.
- Montagem super fácil
- 110/220 volts - 220/440 watts
- Duas apresentações: parede e mesa

	KIT	MONTADO
PAREDE	Cr\$ 3.720,00	Cr\$ 4.020,00
MESA	Cr\$ 4.320,00	Cr\$ 4.840,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

## ALERTA!

### ALARME DE APROXIMAÇÃO PARA PORTAS

**absolutamente à prova de fraudes.  
dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha.  
garantia de 2 ANOS**

- Simples de usar: não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurá-lo na maçaneta e ligá-lo!
- Baixíssimo consumo: funciona até 3 meses com somente quatro pilhas pequenas!

Cr\$ 6.180,00

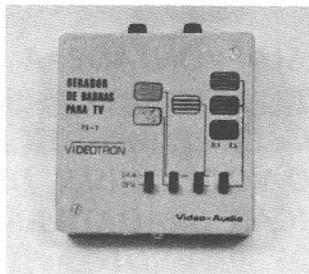
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

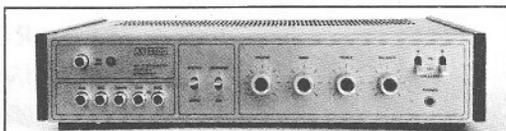
## GERADOR DE BARRAS PARA TV



Para testes, ajustes e rápida localização de defeitos em aparelhos de TV em cores e preto e branco, desde o seletor de canais, F.I. (som e vídeo); amplificadores de vídeo e som, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc. O único aparelho que permite o teste direto no estúdio e no componente defeituoso.

Cr\$ 6.800,00

## AMPLIFICADOR ESTÉREO IBRAPE 150W



Potência de saída: RMS 50W por canal  
Musical 75W por canal

Distorção: 1%

Saída para fones/gravador

Entradas para: PU magnético, PU cerâmico, gravador, sintonizador e auxiliar (microfone)

Controles de graves, agudos e loudness

Alimentação: 110 e 220V AC

Qualidade PHILIPS - IBRAPE

Peso: 6000 grs.

Todos os componentes são pré-testados na fábrica.

Kit Cr\$ 53.000,00 Montado Cr\$ 65.000,00

Pagamentos com Vale Postal (endereçar para a Agência Pinheiros - Código 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%. Preços válidos até 31-12-82



CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO  
ELETRÔNICO PINHEIROS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal

Caixa Postal 11205 - CEP 01000 - São Paulo - SP - Fone: 210-6433

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Enviar:  Gerador de Barras p/ TV

Amplificador  Kit

Montado

RE122

# GERADOR E INJETOR DE SINAIS

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

## MINIgerador GST-2

O MINIgerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e televisão a cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao tamanho pequeno, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais.

Nos serviços externos, quando o trabalho de reparo ou calibração deve ser executado com rapidez e precisão, na bancada onde o espaço é vital, ou no "cantinho" do hobbista, o MINIgerador GST-2 é o IDEAL.



### ESPECIFICAÇÕES

FAIXAS DE  
FREQUÊNCIAS:

1- 420KHz a 1MHz (fundamental)

2- 840KHz a 2MHz (harmônica)

3- 3,4MHz a 8MHz (fundamental)

4- 6,8MHz a 16MHz (harmônica)

MODULAÇÃO: 400Hz, interna, com 40% de profundidade

ATENUAÇÃO: Duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes.

INJETOR DE SINAIS: Fornece 2v pico a pico, 400Hz onda senoidal pura.

ALIMENTAÇÃO: 4 pilhas de 1,5v, tipo lapiseira.

DIMENSÕES: Comprimento 15cm, altura 10cm, profundidade 9cm.

GARANTIA: 6 meses

COMPLETO MANUAL DE UTILIZAÇÃO

Pedidos pelo reembolso postal à  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

Cr\$ 12.300,00 - MAIS DESP. POSTAIS

UM PRODUTO COM A QUALIDADE INCTEST

# CURSO DE ELETRÔNICA<sup>©</sup>

## LIÇÃO 67

Falamos dos amplificadores operacionais nas últimas lições. Estes amplificadores, que operam com sinais de pequena intensidade e potência, são usados em mil-e-uma aplicações especiais, das quais tivemos oportunidade de estudar algumas. Nesta lição continuaremos a falar dos circuitos integrados, mas o tipo será outro. Falaremos dos amplificadores de áudio, circuitos integrados especiais destinados à amplificação de sinais de áudio em potências que vão desde alguns milésimos de watts até dezenas de watts.

### 153. Amplificadores de áudio integrados

Muitos veteranos de eletrônica acham que aquela qualidade de som obtida de amplificadores "ultra-lineares" com válvulas nunca será conseguida com os modernos semicondutores, mas a evolução dos componentes eletrônicos tem mostrado que isso realmente não é obstáculo sério para os projetistas de equipamentos de som.

De fato, se levarmos em conta a evolução dos equipamentos de áudio, especificamente os amplificadores de alta fidelidade, veremos que ela não se restringe somente à maior eficiência do circuito e menor tamanho, mas também numa melhoria da qualidade de som.

Ultra-lineares

Evolução dos equipamentos de áudio

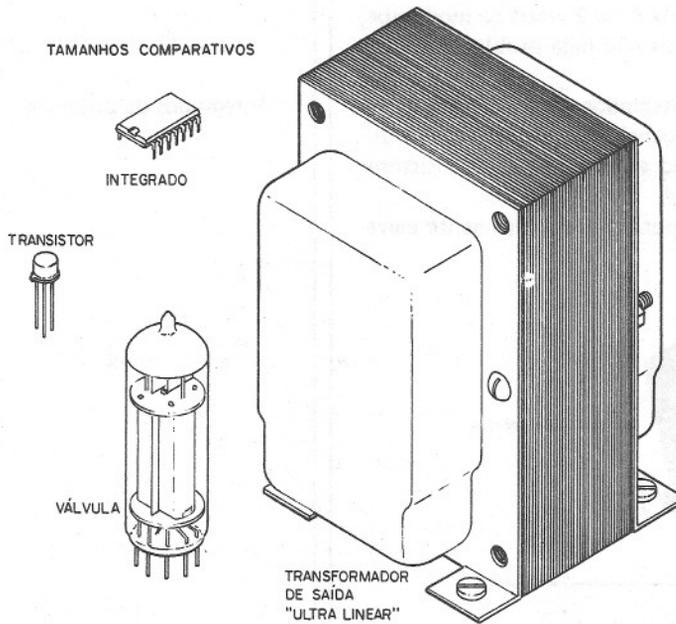


figura 844

Se partirmos então dos antigos amplificadores a válvulas "ultra-lineares" com seus pesadíssimos transformadores e válvulas que consumiam enormes quantidades de energia, passando pelos amplificadores transistorizados em simetria complementar que ainda são encontrados em grande quantidade de equipamentos comerciais de excelente qualidade, chegamos aos amplificadores integrados.

Conforme já vimos, a maior dificuldade em se obter um amplificador de áudio ou de qualquer outro tipo de certa potência, é justamente esta potência.

Se queremos "integrar" um circuito, queremos reduzir ao máximo suas dimensões e fabricá-lo num processo único. Ora, esta redução implica numa diminuição da capacidade de transferir calor para o meio ambiente.

Um circuito integrado pequeno não pode dissipar muita potência, o que significa que ele também não pode trabalhar com sinais de potências elevadas.

Mas, estas dificuldades não foram impedimentos para que circuitos amplificadores de áudio pudessem ser desenvolvidos na forma integrada com grande sucesso.

Na figura 845 temos alguns exemplos de integrados de áudio.

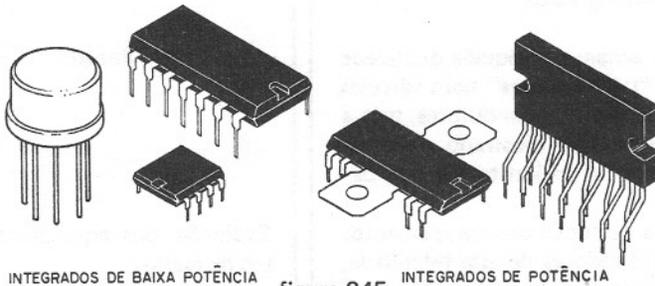


figura 845

Conforme o leitor pode ver, temos entre os primeiros representantes deste grupo amplificadores de áudio de pequena potência na faixa de fração de watt até 1 ou 2 watts de modo que, mesmo em invólucros convencionais não haja problemas de dissipação do calor desenvolvido.

No segundo grupo temos os integrados desenvolvidos de tal modo a poderem dissipar maior quantidade de calor com a utilização de um dissipador, de modo semelhante aos transistores de potência.

Para estes é possível alcançar potências relativamente elevadas, da ordem de até 20 ou 30W.

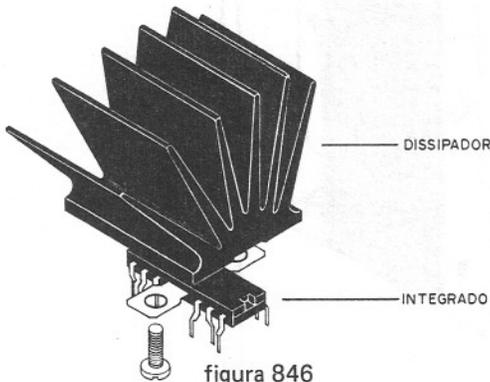


figura 846

O problema da potência

O sucesso dos integrados

Integrados de potência

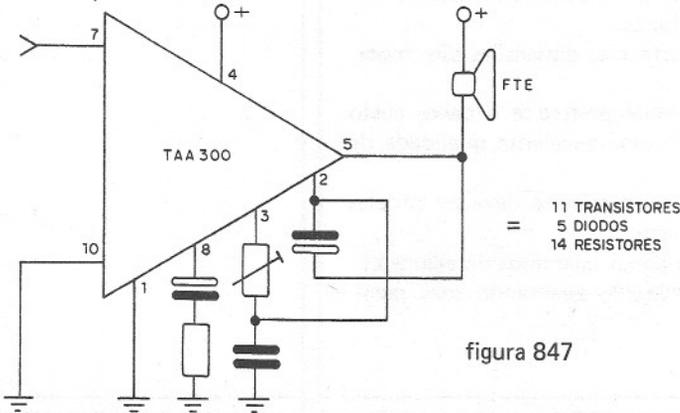
Na figura 846 mostramos como é feita a montagem de um circuito integrado deste tipo num dissipador de calor.

Quais as vantagens de se usar um amplificador de áudio integrado?

Os circuitos equivalentes dos amplificadores de áudio integrados nos revelam que estes não contém nada a mais que um amplificador com componentes discretos não possa ter.

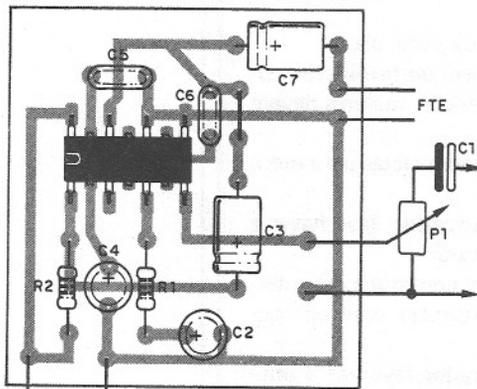
Entretanto, o fato de todo o circuito poder ser feito num processo único, garantindo assim equilíbrio de características dos componentes, proximidade e inclusive colocação de maior número deles sem muito gasto adicional já nos revela que é fácil obter boa qualidade de som a baixo custo, e em reduzidas dimensões.

Nos modernos amplificadores de áudio encontramos portanto uma quantidade de componentes integrados muito maior do que a que teríamos num amplificador com componentes discretos equivalentes.



A sua montagem também é menos crítica já que a proximidade de todos os componentes integrados evita a ocorrência de realimentações que podem causar instabilidades ou oscilações. Os cuidados maiores com estes problemas estão apenas nas ligações dos componentes externos.

Mas, tal como ocorre com os amplificadores de outros tipos, os capacitores não podem ser integrados facilmente. Isso significa que na montagem de amplificadores de áudio integrados encontraremos sempre os "velhos" capacitores do lado de fora em número que depende muito de cada tipo.



(+) 12V (-)  
CAPACITORES ELETROLÍTICOS E DE POLIÉSTER  
"FICAM DE FORA"

## Vantagens

Quantidade de componentes

Integração dos capacitores

Outra desvantagem, já conhecida dos leitores, é o fato de não se poder fazer a troca de qualquer componente "interno" de um integrado que tenha problemas. O integrado deve ser substituído totalmente o que significa um dispêndio de dinheiro mais alto do que o que ocorreria num circuito que usasse componentes discretos.

Num amplificador de áudio, a principal causa da queima de componentes é a ocorrência de curto-circuito nos terminais de saída de som, ou seja, nos fios do alto falante. Assim, para prever este tipo de problema que pode "queimar" o integrado a maioria dos circuitos possui proteção interna contra este tipo de acidente.

Mas, levando em conta as vantagens e desvantagens dos integrados em áudio, vemos que suas aplicações práticas são bastante difundidas. Podemos dizer que é vantajoso empregar circuitos integrados de amplificadores de áudio nos seguintes casos:

- Rádios e gravadores onde se exige pequena potência no mínimo de espaço a um custo reduzido.
- Intercomunicadores onde o custo e as dimensões são importantes.
- Sistemas de som econômico onde prefere-se o baixo custo à alta potência mas mantendo uma excelente qualidade de som.
- Alarmes, brinquedos, jogos onde o circuito deve ser simples e eficiente além de ter baixo custo.

Nos próximos ítems de nosso curso falaremos de alguns circuitos amplificadores de áudio comuns, analisando suas possibilidades e seu funcionamento.

Proteção

Aplicações

## Resumo do quadro 153

- Os amplificadores de áudio evoluíram em todos os sentidos.
- Passando dos tipos de grande tamanho e alto consumo de energia que usavam válvulas, pelos transistores de menor tamanho, chegamos aos integrados.
- A evolução é também na qualidade de som sendo possível obter a mesma fidelidade dos antigos "ultra-lineares" com integrados modernos.
- Os integrados em áudio têm a limitação da potência.
- Os integrados de pequena potência podem ter invólucros comuns mas os que precisam dissipar potências maiores devem ser dotados de recursos especiais.
- Os integrados de áudio de potência possuem aletas para montagem de dissipadores.
- Na montagem de um integrado em dissipador deve haver a máxima capacidade de transferência de calor.
- Os circuitos integrados de áudio possuem configurações internas que não diferem muito dos equivalentes com componentes discretos.
- A proximidade dos componentes integrados favorece a imunidade a oscilações e captação de ruídos externos.
- Podemos obter maior quantidade de componentes a custo reduzido num amplificador de áudio.

## instrução programada

- As desvantagens nos amplificadores integrados existem.
- A primeira desvantagem é devida a impossibilidade de se integrar capacitores de grandes valores.
- A segunda desvantagem está na impossibilidade de se fazer a troca de qualquer componente do integrado que sofra queima ou dano.
- Os integrados em áudio são muito utilizados pelo seu baixo custo, grande eficiência e principalmente tamanho reduzido.
- Os tipos modernos possuem proteção contra curto-circuito em sua saída e outros recursos que os tornam mais confiáveis.

### Avaliação 466

Transformadores de saída e de impulsão (drivers) de grande tamanho, válvulas pentodo de potência e grande consumo de energia são características de que tipo de amplificador de áudio?

- Em simetria complementar.
- Transistorizados.
- Ultra lineares.
- Integrados.

Resposta C

### Explicação

Nos "velhos tempos" da alta fidelidade o "ultra linear" era o que de melhor existia e até hoje existem os adeptos que não trocam seu som pelos modernos amplificadores transistorizados ou integrados. Estes grandes amplificadores e de excelente qualidade de som tinham por característica principal os seus pesados transformadores feitos com materiais de alta qualidade, suas válvulas pentodo de potência as quais em conjunto exigiam uma grande potência de aquecimento. A resposta certa para este teste é portanto a da alternativa c.

### Avaliação 467

Qual é o principal problema que enfrentam os "projetistas" que desejam grandes potências de áudio dos circuitos integrados?

- Falta de amplificação.
- Dificuldade em integrar capacitores.
- Baixa fidelidade.
- Dificuldade em dissipar potências altas.

Resposta D

### Explicação

Conforme vimos, quando "integramos" os circuitos o que desejamos é sua redução ao máximo, com os componentes discretos montados em conjunto numa única pastilha no menor espa-

Este também não levava grande quantidade de componentes, mas apenas 3 deles numa configuração bastante interessante mostrada na figura 849.

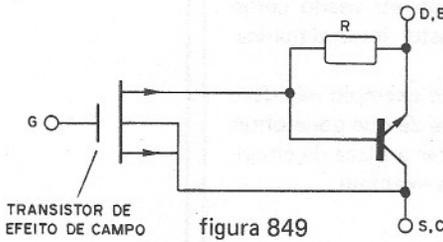


figura 849

O circuito TAA320 consta de um pré-amplificador de áudio com um transistor de efeito de campo na entrada capaz de oferecer uma impedância de 100 000 Megohms!

Trata-se portanto de um circuito integrado pré-amplificador ideal para a conexão de fontes de sinais de alta impedância como fonocaptadores de cristal, mantendo muito baixo o nível de ruído.

Em conjunto, os dois transistores possuem um ganho bastante elevado, podendo por este motivo excitar diretamente uma etapa de potência.

Com apenas dois transistores adicionais de saída pode-se fazer com este integrado bons amplificadores de áudio na faixa de potência de 1 a 5W.

Na figura 850 temos o invólucro e a disposição de terminais deste integrado.

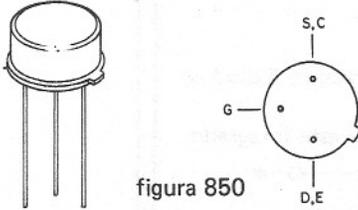


figura 850

Na figura 851 damos um circuito completo de amplificador que faz uso deste integrado na sua entrada.

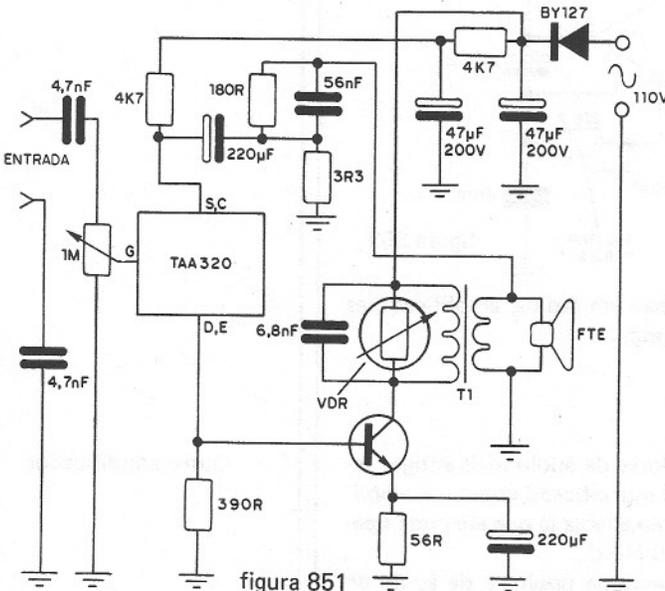


figura 851

## Dois transistores

Alta impedância de entrada

Circuito exemplo

Este amplificador é interessante pois pode ser alimentado diretamente pela rede de 110V sem a necessidade de transformador de força, mesmo sendo transistorizado e integrado!

Sua potência é da ordem de 2W podendo ser usado como etapa de áudio de fonógrafos de baixo custo, intercomunicadores ou em rádios.

Observamos que o esquema tomado como exemplo não deve ser tentado pelo leitor sem antes certificar-se de que pode obter todos os seus componentes e também realizar a placa de circuito impresso. Trata-se portanto de um simples exemplo.

## TAA300

O integrado que vimos em primeiro lugar tinha apenas 3 componentes. O segundo já é um pouco mais complexo, pois já tem componentes suficientes para ser o amplificador completo, sem a necessidade de outros elementos ativos, ou seja, transistores.

Este amplificador constitui-se então num amplificador de áudio completo com 1W de potência, em carga de 8 ohms com uma sensibilidade de 10 mV de entrada.

Na figura 852 temos o seu invólucro.

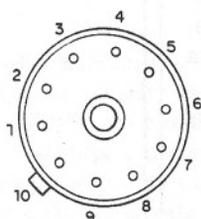


figura 852

Este integrado possui internamente 11 transistores, 5 diodos, 14 resistores e 1 capacitor de pequeno valor.

Na figura 853 temos o circuito prático para este integrado.

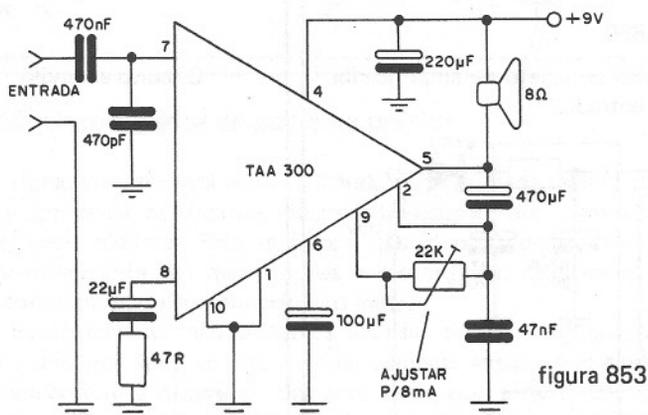


figura 853

Este amplificador pode ser usado em rádios, amplificadores fonográficos, intercomunicadores, etc.

## CA3020

Ainda no grupo dos amplificadores de áudio mais antigos temos o CA3020 que na realidade é especificado como um amplificador de potência multi-uso de faixa larga já que ele pode operar em frequências tão altas como 8 MHz.

Este amplificador pode fornecer uma potência de áudio de

Amplificador completo

Outro amplificador

0,5W em um transformador de saída apropriado com alimentação de 9V.

Na figura 854 temos o seu circuito equivalente e seu invólucro.

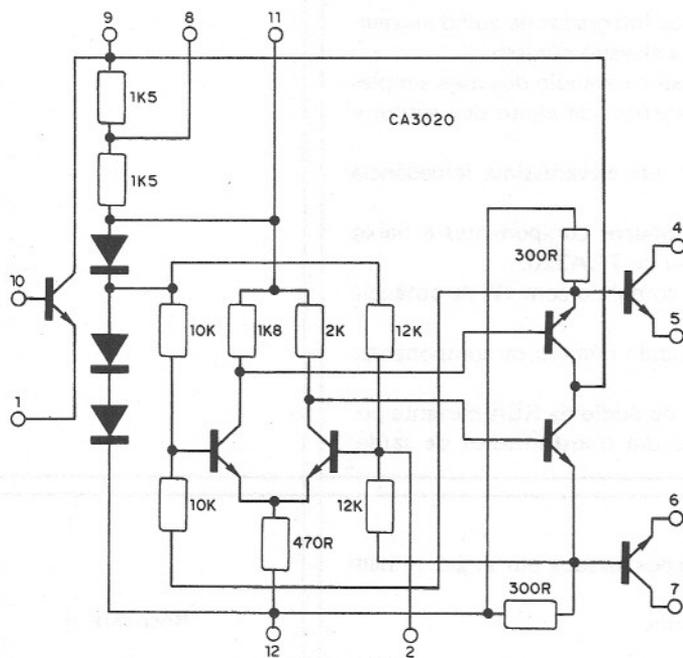


figura 854

Na figura 855 mostramos uma aplicação típica deste integrado num amplificador de áudio de pequena potência para uso geral.

Este amplificador apresenta uma impedância de entrada da ordem de 55k e um ganho de 75 dB.

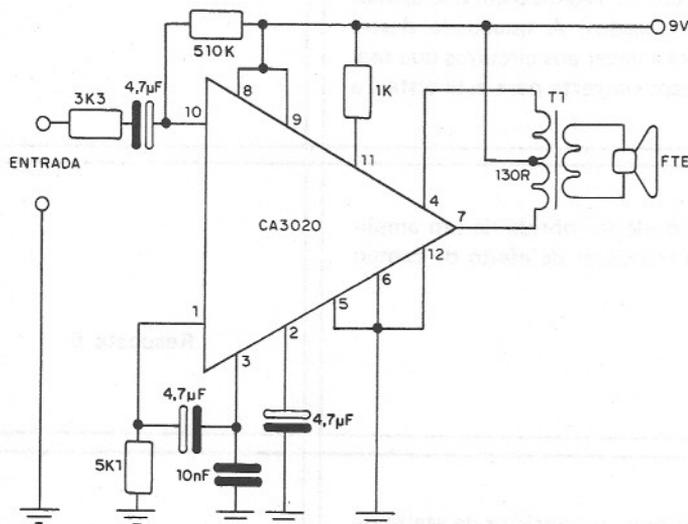


figura 855

Na próxima lição voltaremos com os tipos mais modernos e inclusive de maior potência.

## Resumo do quadro 154

- Os integrados de áudio podem ser colocados numa sequência evolutiva em que observamos um aumento do número de componentes, aumento de eficiência e também de potência disponível.
- Não é possível abordar todos os integrados de áudio existentes ou que já existiram dado seu elevado número.
- O TAA320 é um pré-amplificador de áudio dos mais simples sendo dotado de um FET (transistor de efeito de campo) e um transistor comum.
- O TAA320 caracteriza-se por sua elevadíssima impedância de entrada.
- Circuitos amplificadores com poucos componentes e baixo custo podem ser feitos em torno do TAA320.
- O TAA300 é um amplificador completo com 1W de potência em carga de 8 ohms.
- Este integrado já possui um grande número de componentes internos.
- O CA3020 é um amplificador de áudio da RCA bastante popular mas que exige o uso de um transformador de saída.

## Avaliação 469

Os primeiros circuitos integrados usados em áudio tinham que característica principal?

- a) Pequeno número de componentes.
- b) Elevada potência.
- c) Impedância de entrada baixa.
- d) Pequena fidelidade.

Resposta A

## Explicação

No início os componentes integrados não eram muitos e isso também é válido para os que especificamente foram destinados a aplicações em áudio. Assim foi com o TAA320 em que apenas três componentes internos eram usados. A qualidade destes integrados entretanto nada deixava a dever aos circuitos que usavam componentes discretos. A resposta certa para este teste é a da letra a.

## Avaliação 470

Que característica importante pode ser obtida de um amplificador de áudio que possua um transistor de efeito de campo na sua entrada?

- a) Alta fidelidade.
- b) Alta impedância de entrada.
- c) Ganho elevado.
- d) Grande potência de saída.

Resposta B

## Explicação

Como já vimos em lições anteriores, o transistor de efeito de campo se caracteriza por sua elevada impedância de entrada. Usando estes transistores nas entradas dos amplificadores consegue-se como principal característica uma impedância muito alta de entrada. A resposta correta é a da letra b.