Revista
SABER
124
Cr$ 380,00

ELETRÔNICA

Campainha Musical de 8 Notas Programáveis

TV · Conhecendo Antenas Coletivas III

Pianinho Eletrônico para a Garotada



RISADA ELETRÔNICA

Manaus, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapá e Rondônia (via aérea) Cr$ 500,00 Cod. 1406

TV JOGO 3



FUTEBOL



TENIS



PAREDÃO



CARACTERÍSTICAS

- 3 tipos de jogos.
- 2 graus de dificuldade: treino/jogo.
- Basta ligar na tomada e aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores).
- Controle remoto (com fio) para os jogadores.
- Efeito de som na televisão.
- Placar eletrônico automático.
- 110/220 volts.

MONTADO

Cr$ 12.200,00

MAIS DESPESAS POSTAIS

RÁDIO KIT AM

ESPECIALMENTE PROJETADO PARA O MONTADOR QUE DESEJA NÃO SÓ UM EXCELENTE RÁDIO, MAS APRENDER TUDO SOBRE SUA MONTAGEM E AJUSTE.

- CIRCUITO DIDÁTICO DE FÁCIL MONTAGEM E AJUSTE.
- COMPONENTES COMUNS.



CARACTERÍSTICAS

- 8 Transistores
- Grande Seletividade e Sensibilidade.
- Circuito Super-heteródino (3 FI).
- Excelente qualidade de som
- Alimentação: 4 pilhas pequenas
- Grande durabilidade.

Cr$ 4.770,00

MAIS DESPESAS POSTAIS

Atenção desconto especial para escolas.
CONSULTEM – NOS

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

Revista
ELETRÔNICA
Nº 124
Janeiro
1983

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

Risada Eletrônica 2

TV – Conhecendo Antenas (3ª Parte) 12

Rádio Controle 20

Medidor Digital de Combustível II 27

Um Pianinho Eletrônico para a Garotada 36

Campainha Musical de 8 Notas Programáveis 45

Fonte-Abajur 58

Seção do Leitor 65

Curso de Eletrônica – Lição 69 69

Capa – Foto dos protótipos do circuito RISADA ELETRÔNICA

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).

RISADA ELETRÔNICA



Qual é o melhor remédio para a depressão? Pergunte a qualquer especialista e ele lhe dirá que é uma boa gargalhada! Mas, se sua depressão é das "grandes" e precisa de um incentivo, o que damos é uma solução eletrônica. Uma risada eletrônica para você se alegrar, para divertir seus amigos ou mesmo para realizar algumas brincadeiras interessantes. São dois circuitos diferentes de risada eletrônica para o leitor montar e divertir-se (alegrar-se).

Newton C. Braga

Aperte em caso de tristeza. Esta é a indicação que pode ser gravada na caixinha que alojará qualquer um dos dois circuitos de risada eletrônica que propomos neste artigo.

Na verdade, pressionando a chave, o que o leitor ouvirá não é exatamente uma risada eletrônica verdadeira, pois "computadores" ainda não sabem rir. O que este aparelho produz é um som que lembra bastante a risada de uma pessoa, e lembra tanto que, em pouco, o leitor se acostumará a associá-lo a isso e até mesmo o acompanhará. Quem consegue ficar sério quando alguém dá uma boa gargalhada?

Colocado na sua mesa de trabalho, este aparelho lhe ajudará a relaxar e alegrar-se nas horas mais tensas. As crianças terão nele um divertimento sem igual, e finalmente existe a possibilidade do leitor fazer algumas brincadeiras com ele, "pegando" seus amigos.

Tentando chegar a um circuito que imitasse uma risada, chegamos a duas configurações. Analisando as duas, inclusive "de ouvido", chegamos a conclusão que ambas poderiam agradar os leitores. Pois, conforme dissémos, o riso tem uma interpretação subjetiva. Se bem que nem uma das duas produza exatamente o riso de uma pessoa com fidelidade absoluta, pois somente uma gravação faria isso, o som sintetizado lembra uma alegre e debochada risada, o que é suficiente para a nossa finalidade.

Os dois circuitos são alimentados por pilhas, o que os torna totalmente portáteis. A primeira versão faz uso de um circuito integrado e dois transistores, devendo ser montada em placa. Já a segunda versão, mais simples, faz uso de quatro transistores, podendo inclusive ser montada em uma ponte de terminais.

As duas versões serão descritas neste artigo.

COMO FUNCIONA

Já dissémos que a síntese da voz humana é extremamente difícil, até mesmo para os mais complexos computadores.

Assim, para lembrar a risada de uma pessoa, tivemos de utilizar um circuito de efeito aproximado. Pela simplicidade do circuito e pela complexidade do padrão de uma risada, o leitor deve concordar que conseguimos muito.

Na figura 1 temos então um diagrama de blocos de nosso circuito.



figura 1

Para poder entender melhor o seu funcionamento, damos na figura 2 o padrão aproximado de um sinal de áudio que corresponde a uma risada.

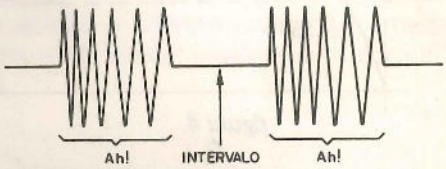


figura 2

Veja que este sinal tem uma frequência variável e ainda é interrompido em intervalos regulares. A frequência variável é responsável pela mudança de timbre e de frequência que temos no riso, enquanto que a modulação dá os intervalos entre cada emissão de som.

A produção deste tipo de som é feita, no nosso caso, por dois osciladores.

O primeiro oscilador é o de modulação e usa um circuito comum às 2 versões dadas neste artigo.

Trata-se de um oscilador com transistor unijunção temporizado, conforme mostra o diagrama da figura 3.

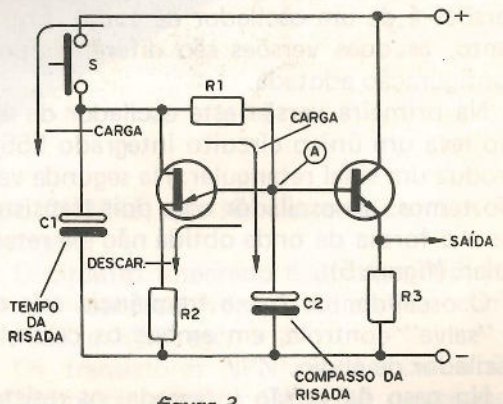


figura 3

O funcionamento do oscilador de relaxação com transistor unijunção já é conheci-

do de muitos leitores. O capacitor C2 se carrega lentamente através do resistor R1 até ser atingido o ponto de disparo do transistor unijunção. Com o disparo do transistor, o capacitor se descarrega e um novo ciclo se inicia.

A forma de onda conseguida neste circuito é a dente de serra, conforme mostra a figura 4.

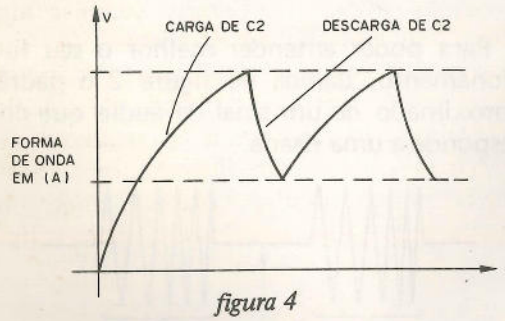


figura 4

No nosso caso, temos a produção de uma "salva" pela utilização de um capacitor adicional que é C1.

Quando o interruptor S é pressionado, o capacitor C1 se carrega dando início ao funcionamento do oscilador.

O oscilador produzirá então pulsos "dente de serra" em quantidade que depende da carga de C1. Isso significa que, apertando o interruptor S, o oscilador entra em funcionamento por um tempo que corresponde ao da risada. Depois disso ele pára. Será preciso pressioná-lo de novo para que uma nova risada seja obtida.

O sinal dente de serra, que controlará a etapa seguinte do circuito, é amplificado com a ajuda de um transistor.

A segunda etapa do circuito, nas duas versões é de um oscilador de áudio. Entretanto, as duas versões são diferentes pela configuração adotada.

Na primeira versão este oscilador de áudio leva um único circuito integrado 555 e produz um sinal retangular. Na segunda versão temos um oscilador com dois transistores e a forma de onda obtida não é a retangular. (figura 5)

O oscilador de baixa frequência que dá a "salva" controla, em ambos os casos, o oscilador de áudio.

No caso da versão integrada, os resistores R4, R5 e o capacitor C3 determinam a frequência do oscilador e, portanto, a tonalidade da risada.

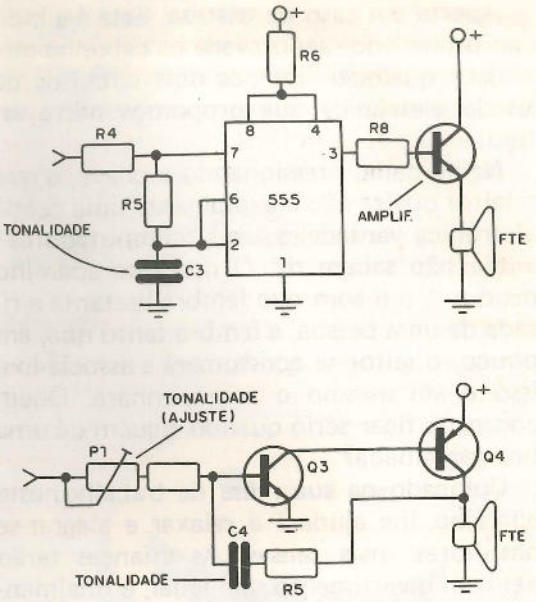


figura 5

Com um capacitor maior teremos uma risada mais grave, enquanto que com um capacitor menor teremos uma risada mais aguda. Os leitores podem fazer experiências utilizando capacitores na faixa dos 10 nF aos 33 nF.

A saída deste oscilador é feita através do resistor R8, sendo levada a uma etapa de amplificação e saída com um único transistor.

Este transistor de média potência excita diretamente o alto-falante.

A versão com circuito integrado é alimentada com uma tensão de 6V obtida de 4 pilhas pequenas.

Para a versão transistorizada o funcionamento é o seguinte.

O oscilador leva dois transistores complementares acoplados diretamente, formando uma etapa de amplificação.

A saída desta etapa é ligada diretamente ao alto-falante, sendo no coletor do transistor PNP. Já a entrada é a base do transistor NPN.

A modulação da risada pode ser alterada em C3. Conforme a tolerância dos componentes, deve-se experimentar valores entre 4,7 e 47 μF.

A rede de realimentação responsável pelas oscilações é formada pelo capacitor C4 e pelo resistor R5.

Este capacitor C4 tem a mesma função de C3 no circuito anterior, ou seja, ele de-

termina, neste versão, a tonalidade da risada. Os leitores também podem fazer experiências mudando para 22 nF ou 100 nF, se bem que neste caso existe um segundo ajuste que atua sobre a frequência do oscilador.

A frequência deste oscilador pode ser controlada também pelo potenciômetro P1.

O controle da modulação da etapa anterior é feito justamente por este componente.

Veja o leitor que nos dois casos os osciladores entram em funcionamento acompanhando a etapa anterior, que também influi na sua frequência.

Assim, os osciladores de áudio começam com uma frequência mais baixa no início da onda dente de serra, para aumentar esta frequência no máximo da onda dente de serra e finalmente diminuir a frequência em seu final. Este efeito é interessante, pois permite aproximar mais o som obtido da risada desejada.

O MATERIAL

Nossa sugestão é a montagem do circuito numa caixinha, conforme mostra a figura 6.

Nesta caixinha podemos escrever algo como "aperte em caso de tristeza" ou simplesmente "caixa do riso". No primeiro caso, o interruptor será colocado de maneira bem visível na sua tampa. No segundo caso podemos utilizar um sistema de lâminas que acione o circuito automaticamente na abertura da caixa, conforme mostra a figura 7.

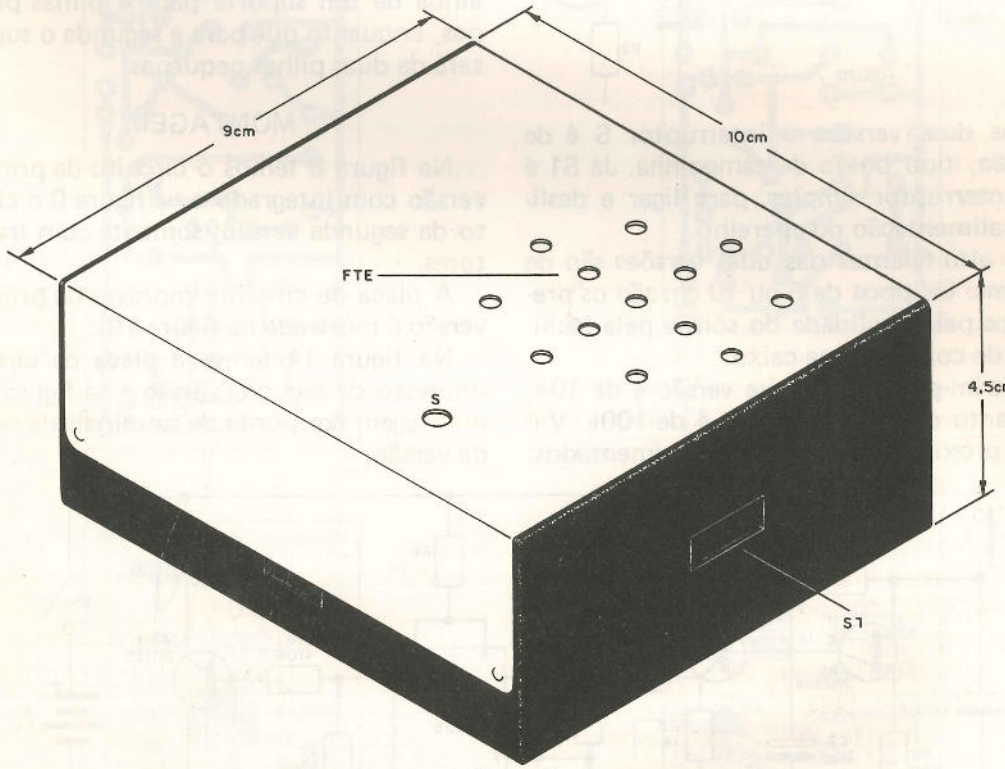


figura 6

Esta caixa deve ter tamanho que permita a colocação da versão escolhida. A versão em ponte de terminais exige mais espaço que a versão em placa. Veja que o componente maior é o alto-falante dependendo muito dele a escolha da caixa.

Os componentes eletrônicos para as duas versões são comuns, não havendo problemas maiores para serem obtidos.

Os transistores unijunção devem ser do tipo 2N2646, que são bastante comuns no mercado.

O circuito integrado é do tipo 555, podendo aparecer com indicações como LM555, μA555, etc.

Os transistores NPN usados, como Q1 na primeira versão e Q1 e Q3 na segunda versão, são os BC548 ou seus equivalentes diretos, como os BC547, BC237 ou BC238.

Q3 na primeira versão pode ser um

BD135, BD137, BD139, TIP29 ou ainda o BC337 ou BC338.

Já o transistor PNP da segunda versão (Q4) pode ser um BC558 ou seus equivalentes, como o BC557, BC307, BC308 ou BC328.

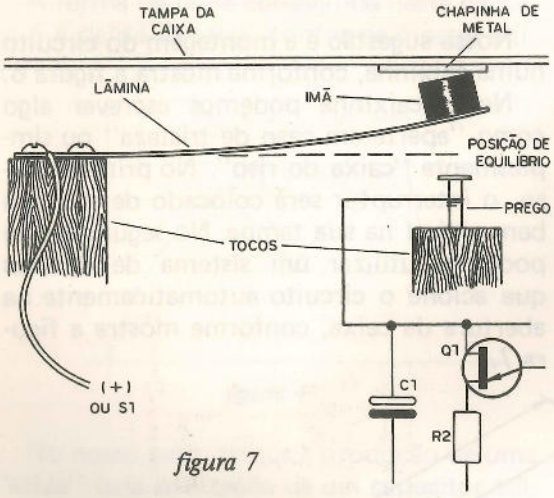


figura 7

Nas duas versões o interruptor S é de pressão, tipo botão de campainha. Já S1 é um interruptor simples, para ligar e desligar a alimentação do aparelho.

Os alto-falantes das duas versões são de 8 ohms. Os tipos de 5 ou 10 cm são os preferidos pela qualidade do som e pela facilidade de colocação na caixa.

O trim-pot da primeira versão é de 10k, enquanto que o da segunda é de 100k. Valores próximos podem ser experimentados.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão mínima de trabalho de 6V, mas capacitores de tensões maiores podem perfeitamente ser usados sem problemas. Os valores admitem também tolerâncias. No caso de C1 e C2 das duas versões, alterações podem ser feitas para modificar o desempenho do aparelho. C1 determina o tempo da risada, enquanto C2 o compasso.

Os capacitores menores (menos de 1 μF) podem ser cerâmicos ou de poliéster, não havendo recomendações quanto à tensão de trabalho, já que normalmente são superiores a 25V.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância, já que o circuito não é crítico.

Para a primeira versão o leitor precisará ainda de um suporte para 4 pilhas pequenas, enquanto que para a segunda o suporte será de duas pilhas pequenas.

MONTAGEM

Na figura 8 temos o circuito da primeira versão com integrado e na figura 9 o circuito da segunda versão, somente com transistores.

A placa de circuito impresso da primeira versão é mostrada na figura 10.

Na figura 11 temos a placa de circuito impresso da segunda versão e na figura 12 a montagem em ponte de terminais da segunda versão.

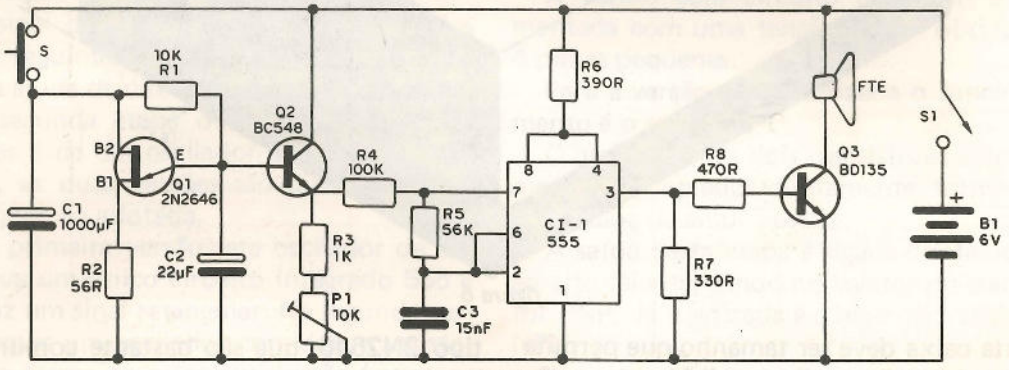


figura 8

A montagem de ambas as versões deve levar em conta algumas precauções que são dadas a seguir:

a) Se sua versão faz uso do circuito integrado, comece soldando este componente. Observe sua posição que é dada pela marca que identifica o pino 1. Se tiver dificuldades com o trato de componente tão pequeno use um soquete.

b) Na soldagem do transistor unijunção (placa ou ponte) veja bem sua posição que é dada pelo pequeno ressalto em seu invólucro. Veja nos desenhos de que lado deve ficar voltado este ressalto.

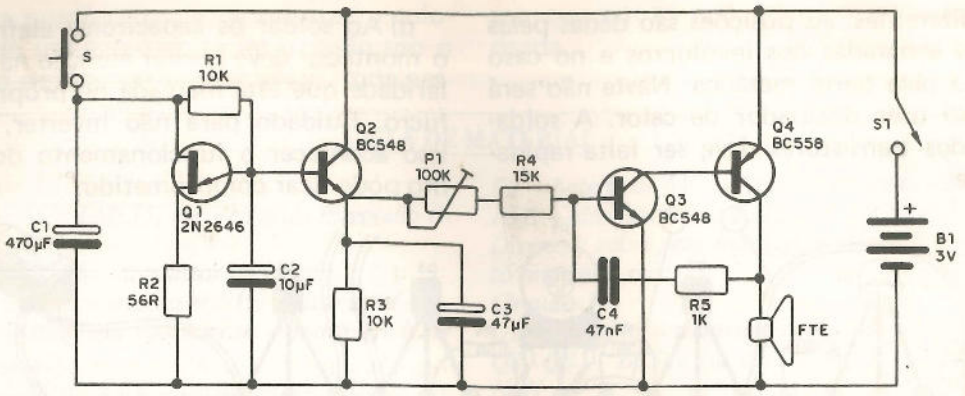
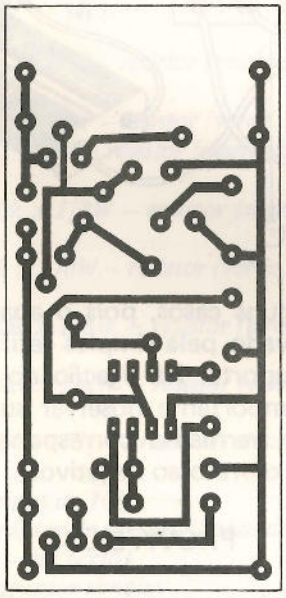
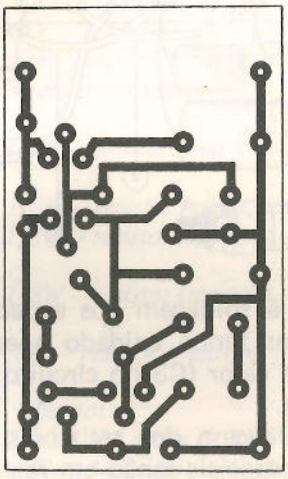


figura 9





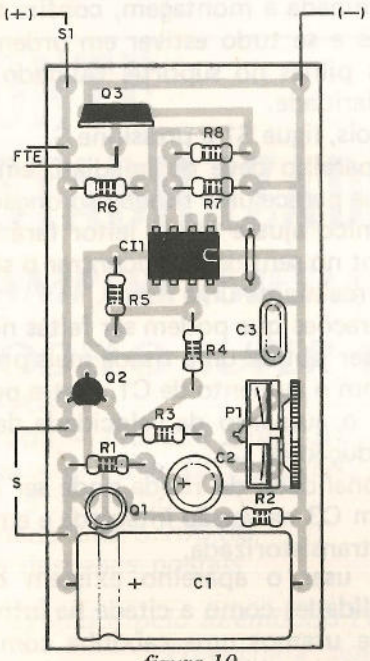


figura 10

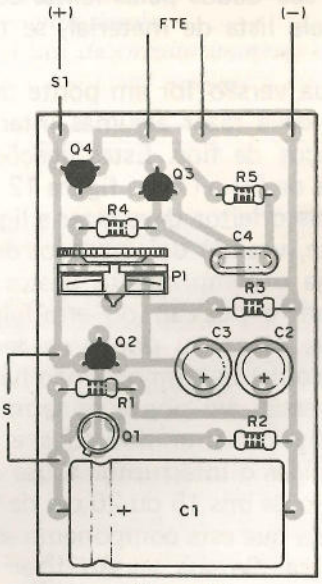


figura 11

c) Na soldagem de todos os transistores o montador deve ter o máximo cuidado com sua posição e na segunda versão para não trocar Q4 por Q2 ou Q3, pois são de ti-

pos diferentes. As posições são dadas pelas partes achatadas dos invólucros e no caso de Q3 pela parte metálica. Neste não será preciso usar dissipador de calor. A soldagem dos transistores deve ser feita rapidamente.

d) Ao soldar os capacitores eletrolíticos o montador deve prestar atenção na sua polaridade que está marcada no próprio invólucro. Cuidado para não inverter, pois se isso acontecer o funcionamento do aparelho pode ficar comprometido.

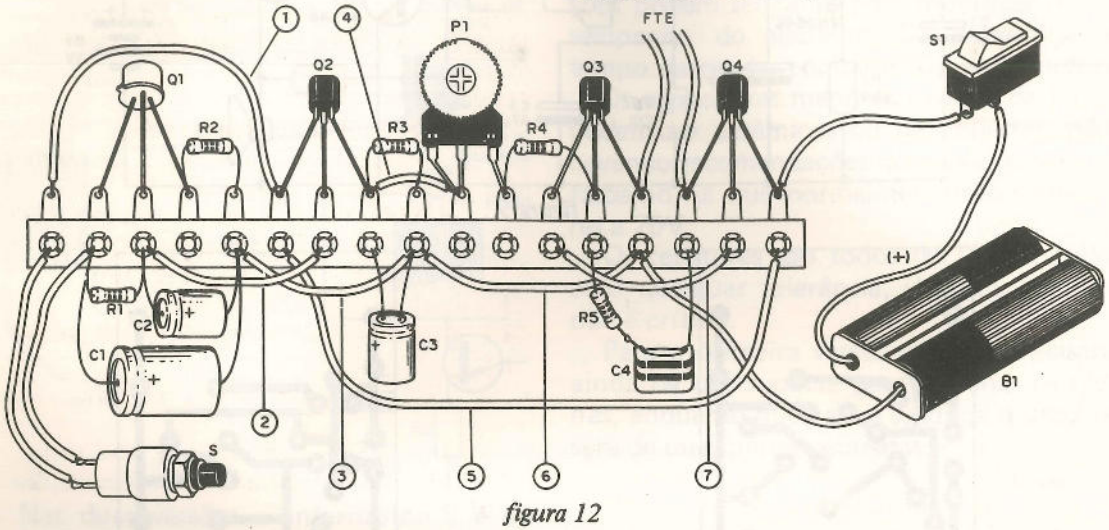


figura 12

e) Para a soldagem dos capacitores não eletrolíticos tenha cuidado apenas com o excesso de calor (C3 no circuito 1 e C4 no circuito 2).

f) A soldagem dos resistores não exige cuidados especiais senão em relação aos valores que são dados pelas faixas coloridas. Confira pela lista de material, se tiver dúvidas.

g) Se sua versão for em ponte de terminais você deve fazer algumas interligações com pedaços de fios. Estas ligações estão numeradas de (1) a (7) na figura 12.

h) Depois o leitor deve fazer a ligação do alto-falante, usando dois pedaços de fio comum. Veja o comprimento destes fios de acordo com a posição do alto-falante na caixa e da placa ou ponte de terminais.

i) Para soldar os trim-pots não há problemas. Na versão em ponte os terminais devem ser ligeiramente dobrados e unidos.

j) Para ligar o interruptor S use dois pedaços de fio de uns 15 ou 20 cm de comprimento. Veja que este componente será fixado na caixa. Se sua versão fizer uso do interruptor de lâminas, veja bem o comprimento do fio de ligação e a fixação deste elemento.

l) Complete a montagem com a ligação do suporte das pilhas e do interruptor S1. Veja que este interruptor pode ser eliminado em alguns casos, pois o aparelho pode ser desativado pela simples retirada das pilhas do suporte. Na ligação do suporte de pilhas é importante observar sua polaridade. O fio vermelho corresponde ao pólo positivo e o preto ao negativo.

PROVA E USO

Terminada a montagem, confira todas as ligações e se tudo estiver em ordem, coloque as pilhas no suporte. Cuidado com a sua polaridade.

Depois, ligue S1 e pressione S.

O aparelho deve de imediato emitir um som que parece uma risada prolongada.

O único ajuste que o leitor fará será no trim-pot no sentido de encontrar o som que pareça realmente uma risada.

Alterações que podem ser feitas no sentido de ser obtida uma risada mais prolongada é com o aumento de C1. Outra possibilidade é o aumento da velocidade da risada pela redução de C2.

A tonalidade da risada pode ser modificada em C3 na versão integrada e em C4 na versão transistorizada.

Para usar o aparelho existem diversas possibilidades como a citada na introdução em que usamos uma caixinha com inscrições tais como "aperte em caso de tristeza".

Outra possibilidade interessante é a colocação de um interruptor de pressão sob o capacho de sua porta. Neste caso, toda pessoa que entrar será recebida por uma boa risada.

LISTA DE MATERIAL

Circuito 1:
CI-1 – 555, LM555, etc. (circuito integrado timer)
Q1 – 2N2646 – transistor unijunção
Q2 – BC548 – transistor NPN de uso geral
Q3 – BD135 ou equivalente – transistor NPN de potência
C1 – 1000 µF x 6V – capacitor eletrolítico
C2 – 22 µF x 6V – capacitor eletrolítico
C3 – 15 nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 56R x 1/8W – resistor (verde, azul, preto)
R3 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R4 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R5 – 56k x 1/8W – resistor (verde, azul, laranja)
R6 – 390R x 1/8W – resistor (laranja, branco, marrom)
R7 – 330R x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)
R8 – 470R x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
P1 – trim-pot de 10k
S – interruptor de pressão (botão de campainha ou outro – ver texto)
S1 – interruptor simples
B1 – bateria de 6V – 4 pilhas pequenas
FTE – alto-falante de 8 ohms de 5 à 10 cm
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, etc.

Circuito 2:
Q1 – 2N2646 – transistor unijunção
Q2, Q3 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
Q4 – BC558 ou equivalente – transistor PNP
C1 – 470 µF x 6V – capacitor eletrolítico
C2 – 10 µF x 6V – capacitor eletrolítico
C3 – 47 µF x 6V – capacitor eletrolítico
C4 – 47 nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 56R x 1/8W – resistor (verde, azul, preto)
R3 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R4 – 15k x 1/8W – resistor (marrom, verde, laranja)
R5 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
P1 – 100k – trim-pot
FTE – alto-falante de 8 ohms de 5 ou 10 cm
B1 – 3V – 2 pilhas pequenas
S – interruptor de pressão (ver texto)
S1 – interruptor simples
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, caixa para montagem, 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

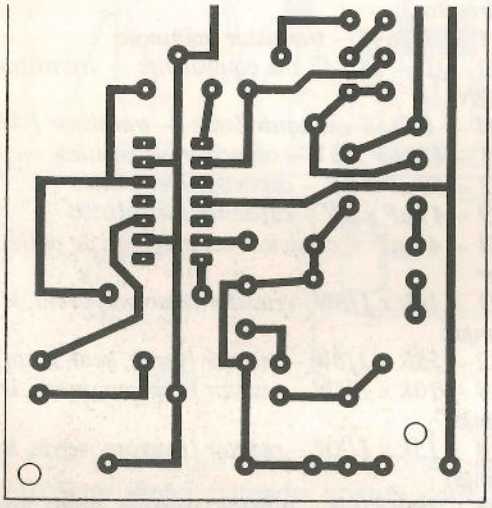
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

ERRATA – REVISTA 123

Gerador de Áudio e Voltímetro

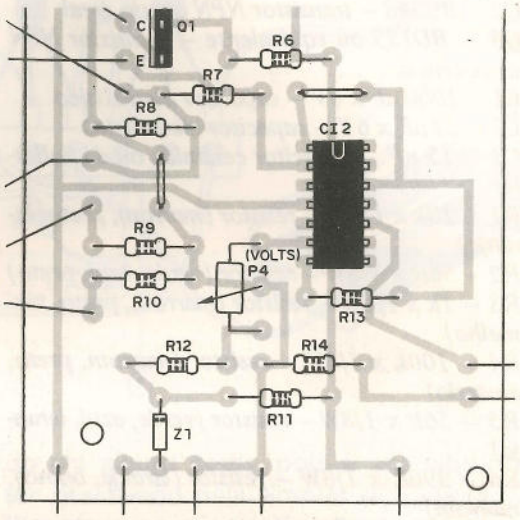
Duas correções devem ser feitas na placa de circuito impresso, páginas 8 e 9:

1) Mudar a posição do diodo Z1, fazendo um furo no filete de conexão à terra e soldando-o.

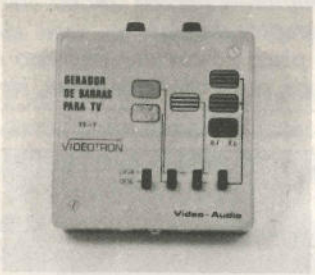


2) Retirar o jumper do pino 11 do integrado CI-2 e fazer a ligação do filete ao pino 12.

As duas correções são mostradas na figura abaixo.



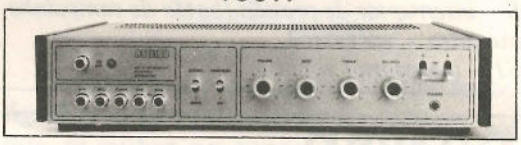
GERADOR DE BARRAS PARA TV



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 estágio e no componente defeituoso.

Cr$ 7.300,00

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$ 56.000,00 Montado Cr$ 70.000,00

Pagamentos com Vale Postal (endereçar para a Agência Pinheiros - Código 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%.
Preços válidos até 28-02-83

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

RE 124

Slim POWER 48 RMS 67 IHF watts



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.

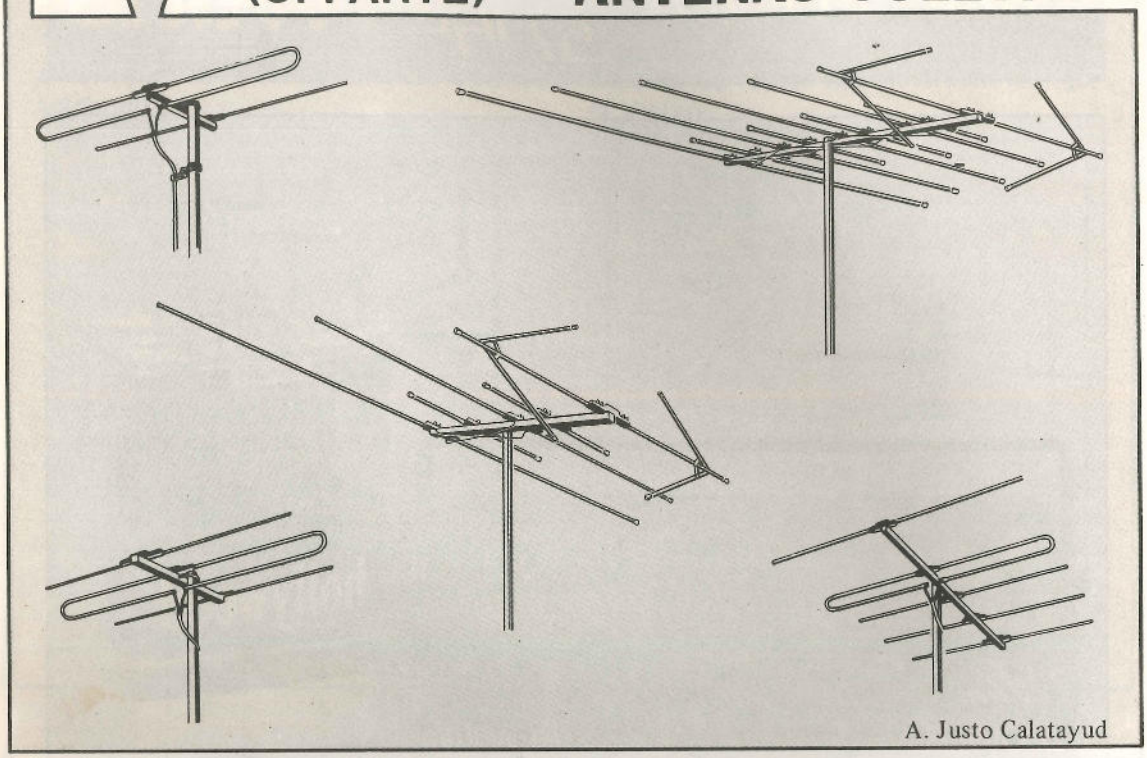
Cr$ 7.950,00 Mais despesas postais

KIT

Produto SUPERKIT

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

TV Conhecendo Antenas
(3ª PARTE) – ANTENAS COLETIVAS



A. Justo Calatayud

AMPLIFICADORES

Devemos considerar o amplificador peça fundamental em qualquer instalação, portanto, trataremos, neste capítulo, sobre este equipamento.

THEVEAR, em sua linha normal de produção, fabrica 4 diferentes séries de amplificadores, com as características principais abaixo:

	Voltagem máxima entrada	Voltagem máxima saída	Ganho
série 860	68 dB/V para 7 canais	118 dB/V	50 dB (316 vezes)
série 861	70 dB/V para 7 canais	110 dB/V	40 dB (100 vezes)
série 862	88 dB/V para 7 canais	118 dB/V	30 dB (31,6 vezes)
série 863	99 dB/V para 7 canais	118 dB/V	19 dB (8,9 vezes)

e mais características técnicas, conforme a figura 4.

Diferem, entre si, no nível máximo de entrada e seu ganho. Com exceção dos da série 861, todos têm o mesmo sinal de potência de saída.

Vemos, portanto, que o amplificador ideal para a instalação da qual estamos tratando, é da série 862, que admite sinal de 88 dB de entrada para 7 canais, dando uma potência de saída de 118 dB.

Falta-nos imaginar o prédio no qual queremos fazer a instalação. Suponhamos um edifício de 14 andares, 4 apartamentos por andar, com exceção do primeiro andar que tem 3, sendo sua tubulação para passagem de cabos tipo prumada ou, digamos, uma tubulação atravessando todos os apartamentos (fig. 4-A).

Já determinamos que o amplificador

ideal para este edifício é o 862. Dentro desta série, THEVEAR fabrica 4 modelos:

cód. 862- E . . . 1 saída
cód. 862-2E . . . 2 saídas
cód. 862-3E . . . 3 saídas
cód. 862-4E . . . 4 saídas

Nº da Tomada	Atenuação da Linha p/ Tomada (dB)	Atenuação de Passagem (dB)
1	11	—
2	12,9	1,9
3	14,7	1,8
4	16,4	1,7
5	18	1,6
6	19,5	1,5
7	20,9	1,4
8	22,2	1,3
9	23,4	1,2
10	24,5	1,1
11	25,2	0,7
12	25,8	0,6
13	26,4	0,6
14	26,9	0,5
15	27,4	0,5
16	27,9	0,5
17	28,4	0,5
18	28,9	0,6
19	29,4	0,6
20	29,9	0,5
21	30,4	0,5
22	30,8	0,4
23	31,2	0,4
24	31,6	0,4
25	32	0,4
26	32,4	0,4
27	32,8	0,4
28	33,2	0,4
29	33,6	0,4
30	34	0,4

Nestas atenuações estão incluídas as atenuações do cabo coaxial.

figura 4

No prédio imaginário, temos 4 descidas ou prumadas, evidentemente será necessário um distribuidor de 4 saídas e neste caso o amplificador 862-4E cobre as duas finalidades, devido levar incorporado o distribuidor.

Naturalmente, cada vez que o sinal é dividido, produz-se uma perda ou atenuação de passo do próprio distribuidor, esta perda podemos considerar assim:

2 saídas 3,5 dB
3 saídas 6,5 dB
4 saídas 6,5 dB

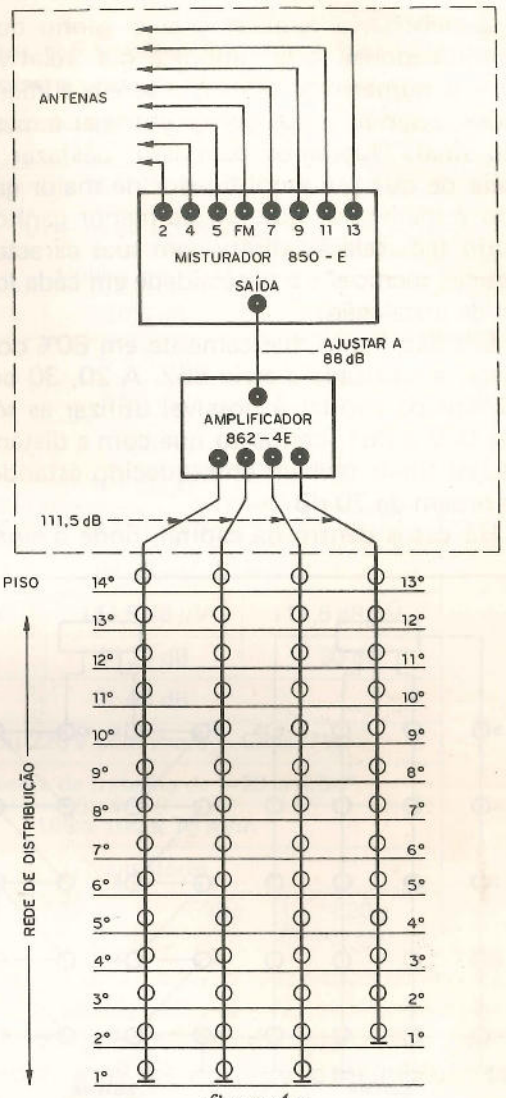


figura 4a

Por esta regra, nosso amplificador, na saída, oferece-nos estes números:

118 dB — 6,5 = 111,5 dB reais de saída.

Caso injetarmos no amplificador sinais de maior amplitude que 88 dB, estaremos saturando o equipamento. A saturação do amplificador manifesta-se de várias formas:

A – Falta constante de nitidez.
B — Cores sobrecarregadas.
C — Canais sobrepostos.
D – Corte total da imagem, dependendo do grau de saturação.

Por esta razão, chamamos a atenção sobre a importância dos amplificadores. Em todo caso, é sumamente simples seguir as instruções do catálogo geral THEVEAR, do qual publicaremos algumas páginas.

É necessário lembrar que o ganho dos amplificadores tem importância relativa com o número de pontos a serem alimentados, quando todos devem entregar o mesmo sinal. Queremos com isto, desfazer a idéia de que um amplificador de maior ganho é melhor de que um de menor ganho. Tudo tem relação direta com suas características técnicas e a necessidade em cada local de instalação.

Em São Paulo, basicamente em 80% dos casos, é utilizada a série 862. A 20, 30 ou 40 Km da capital é possível utilizar as séries 860 e 861, contanto que com a distância, os sinais tenham enfraquecido estando na ordem de 70 dB.

Há casos dentro da capital, onde o sinal é intenso, justificando-se a instalação da série 863.

No próximo capítulo trataremos da rede de distribuição em diferentes esquemas de tubulação.

REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Sem dúvida, agora entramos no assunto mais extenso dentro das instalações, isto porque existem infinidades de sistemas de distribuição, pois cada Empresa Construtora, opta por aquele que, segundo seus projetistas, é o melhor ou o mais prático para colocação da tubulação.

Na figura 5, damos alguns exemplos.

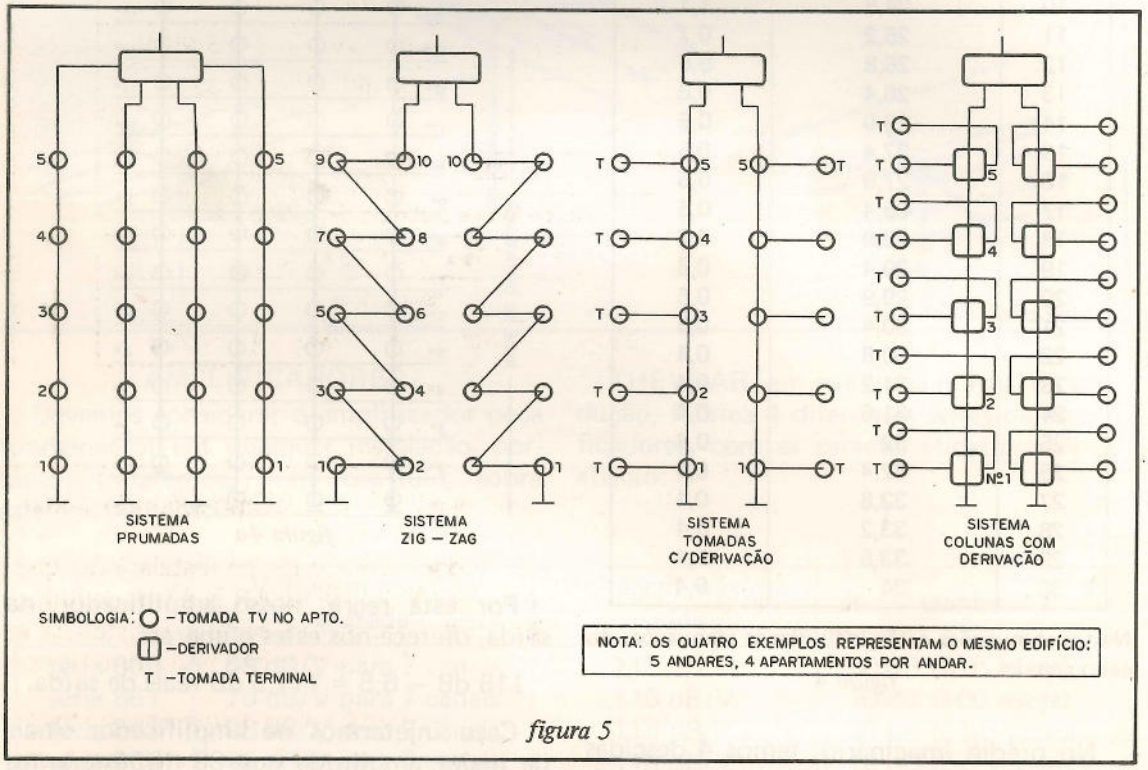


figura 5

Centralizemos nossa atenção no prédio imaginário do qual tratamos no capítulo anterior (figura 4-A).

O sinal de RF, sempre que sofra uma alteração de transporte, terá uma atenuação ou perda, evidentemente ao ter que percorrer uma distância através do cabo, não poderá fugir à regra. Deduzimos, portanto, que os cabos coaxiais têm atenuações que variam de acordo com sua qualidade e frequência transportada. Para melhor entendimento, diremos que em 100 m de cabo coaxial tipo RG 59, um sinal de canal 2 perderá aproximadamente 8 dB, enquanto em 100 m do mesmo cabo, um sinal de canal 13 perderá entre 17 a 18 dB.

O principal objetivo em toda instalação é que cada morador tenha a mesma intensidade de sinal, independente de morar no 1º, 5º ou 16º andar. Assim, THEVEAR projetou e desenvolveu um sistema de to-

madas, as quais são denominadas "LINHAS EQUILIBRADAS". Estas tomadas (cada uma tem numeração diferente de acordo com sua colocação dentro duma linha) têm atenuações diferentes, tanto de passo como a linha principal.

Características técnicas	862-E	862-2E	862-3E	862-4E
Faixa	VHF de 54 a 216 MHz			
Impedância entrada saída	Conectores 75Ω			
Ganho ± 1 dB	30 dB	26,5 dB	23,5 dB	
Ruído	< 4,5 dB			
Retrocesso	> 50 dB			
Adaptação (R.O.E.)	< 1,3			
V. máx. de entrada 1 canal	101 dB μV			
V. máx. de saída 1 canal	131 dB μV	127,5 dB μV	124,5 dB μV	
V. máx. de entrada 7 canais	88 dB μV			
V. máx. de saída 7 canais	118 dB μV	114,5 dB μV	111,5 dB μV	
Atenuação entre saídas	–	> 20 dB	> 30 dB	
Intermodulação (7 canais)	> 60 dB			
Alimentação	110 ou 220V com chave – Cons. 7W			
Temperatura	Ambiente de trabalho de −20 a +50°			
Dimensões	165 x 100 x 70 m/m			
Sistema de amplificação	Transistores			
Peso	530 g	560 g	590 g	620 g

figura 6

Na figura 6 mostramos uma tabela de atenuações de tomadas, com a finalidade de que este assunto fique bem esclarecido. Observamos nesta tabela que as atenuações são muito mais proporcionais, que se por sistemas convencionais tivéssemos que alcançar um equilíbrio a base de atenuadores fixos, acopladores direcionais ou "splitters".

Voltando ao edifício, veremos que 3 prumadas alcançam o primeiro andar, passando por 14 apartamentos cada uma, nestas três linhas colocaremos 3 séries de tomadas, numeradas correlativas: a tomada nº 1 no primeiro andar e consequentemente a nº 2 no segundo andar, a nº 5 no quinto andar e a nº 14 no décimo-quarto andar.

Na vertical restante, mostra a ilustração, a primeira tomada vai colocada no 2º andar, assim teremos uma defasagem de um número, sendo colocada a nº 4 no quinto andar, a nº 11 no décimo-segundo andar, etc.

É importante alertar os instaladores que a tomada nº 1 THEVEAR já é fim de linha, não sendo necessário agregar resistência a massa. Isto já está previsto neste tipo de tomada.

Com LINHAS EQUILIBRADAS THEVEAR não é necessário ao instalador fazer qualquer tipo de cálculo, basta colocar as numerações corretamente.

Examinemos porque o sistema fica equilibrado quando fisicamente cada tomada tem valores diferentes. A tomada nº 14 tem atenuação de linha de 26,9 dB, sendo sua atenuação de passo de 0,5 dB. A tomada nº 13 tem atenuação de linha de 26,4 dB. Ambas conectadas a uma fonte de sinal, logicamente, a tomada nº 14 receberia menos sinal por ter maior atenuação. Em nosso sistema, porém, do edifício ima-

ginário, estão conectadas em série, sendo que na tomada nº 13 teremos que somar a atenuação de passo da nº 14 (0,5 dB):

Tomada nº 14 26,9
Tomada nº 13 = 26,4 + 0,5 = 26,9

Verifiquemos outras tomadas para entender o perfeito equilíbrio do sistema:

Tomada nº 5 = 18 dB + (1,5) + (1,4) + + (1,3) + (1,2) + (1,1) + (0,7) + (0,6) + + (0,6) + (0,5) = 26,9

Tomada nº 14 = 26,9

Nota: Nestas atenuações já está incluída a atenuação de 3 m de cabo, que normalmente é a distância entre apartamentos.

Após analisado o sistema de equilíbrio, teremos claro que no edifício existe uma atenuação de 26,9 dB. A prumada com 13 tomadas tem uma atenuação de 26,4 dB, mas neste caso sempre se toma em consideração a maior atenuação.

No capítulo anterior, optamos pelo amplificador cód. 862-4E, que, memorizando, dar-nos-ia 111,5 dB na sua saída.

Para saber qual a intensidade de sinal em cada tomada do edifício, procede-se apenas a uma subtração:

Amplificador	111,5 dB
Atenuação da linha	26,9 dB
Sinal em tomadas	84,6 dB

Podemos considerar ótimo o sinal por tomada, com a possibilidade de ter uma faixa considerável até os 75 dB, para atenuar, caso fosse necessário, por qualquer motivo técnico.

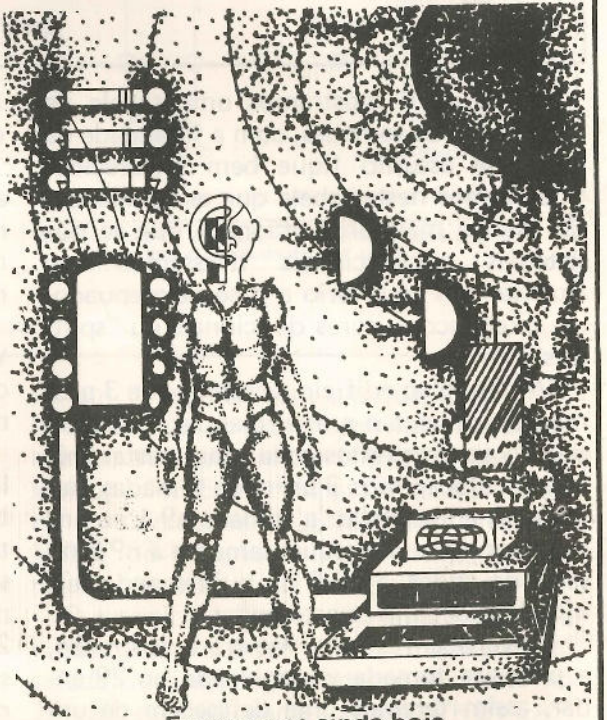
Não entramos em maiores detalhes para não tornar estes capítulos extensos e cansativos.

Como dissemos no começo é de vital importância deter-se nas redes de distribuição, assim, no próximo número trataremos mais de Redes.

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

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

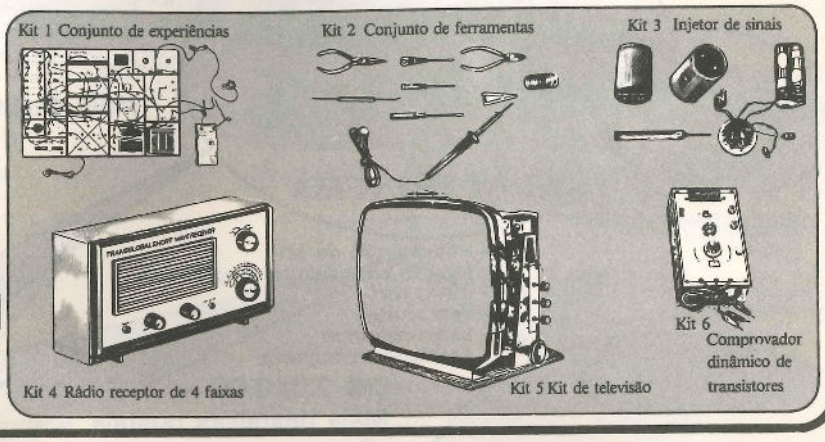
Convidamos você a se corresponder conosco.
Em troca vamos lhe ensinar uma profissão.

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!

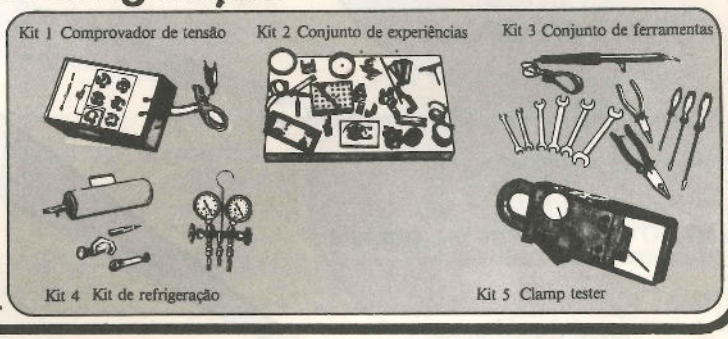


A Occidental Schools é a única escola por correspondência na América Latina, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado.

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.



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 124

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

_____
indicar o curso desejado

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

C.E.P. _____ Cidade _____

_____ Estado _____

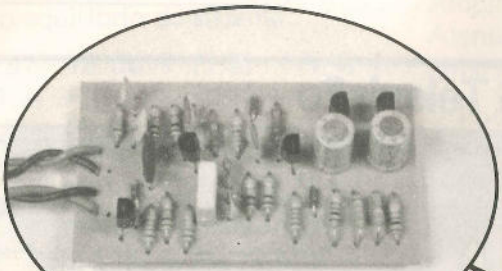
FÁCEIS !
DIVERTIDOS !
DIDÁTICOS !



SIRENE BRASILEIRA

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

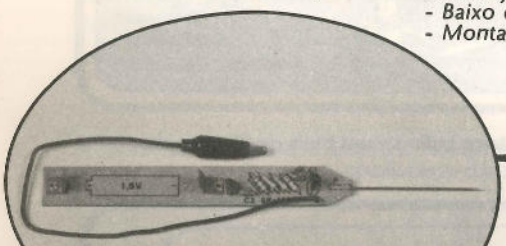
Cr$ 1.900,00
Mais despesas postais



SIRENE FRANCESA

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

Cr$ 2.040,00
Mais despesas postais



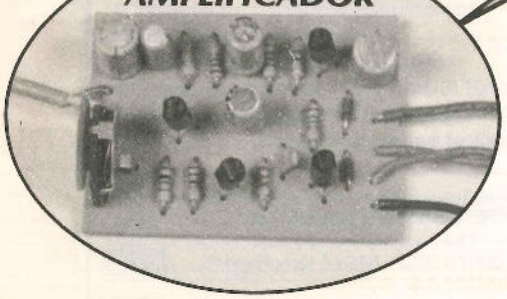
INJETOR DE SINAIS

- *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

KIT'
ECO

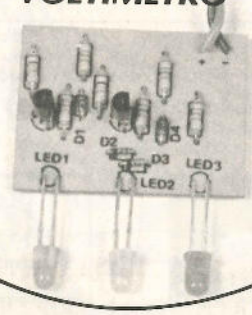
MICRO AMPLIFICADOR



- *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

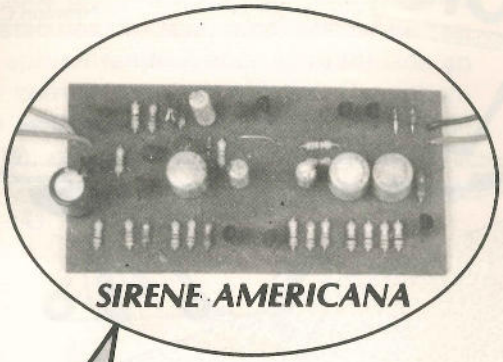
VOLTÍMETRO



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

Cr$ 1.270,00 Mais despesas postais

ESPECIFICAMENTE DESENVOLVIDOS PARA INICIANTES, ESTUDANTES E AFICIONADOS DA ELETRÔNICA!

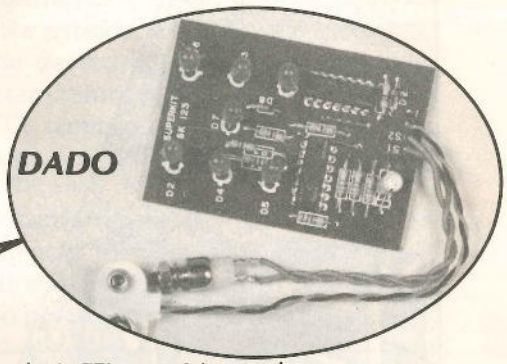


SIRENE AMERICANA

- *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

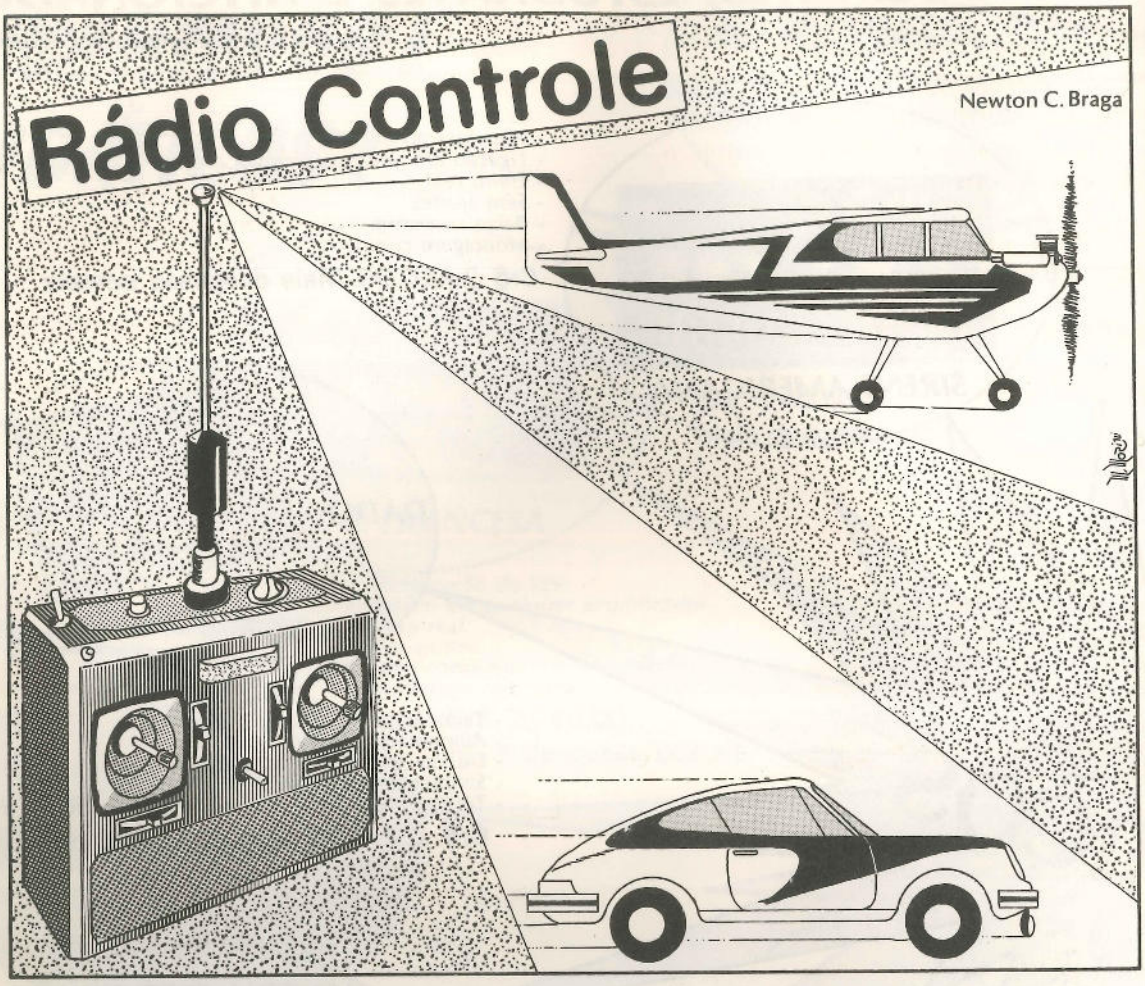
CONTÉM TODAS AS PEÇAS NECESSÁRIAS (EXCLUINDO AS CAIXAS) E MANUAL SUPER DETALHADO PARA A MONTAGEM E USO.

SUPERKIT - Kits de Qualidade

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

Rádio Controle

Newton C. Braga



Os sensores também são elementos importantes de muitos projetos que envolvem controles remotos. Estes podem ser usados para substituir um ou mais canais de rádio controle, ajudando assim a se obter maior segurança no controle de um modelo. Como isso pode ser feito é o assunto desta vez abordado, servindo de base para muitos projetos interessantes.

Como podemos usar sensores em brinquedos ou modelos rádio-controlados? Muitos leitores talvez nem suspeitem que isso seja possível e, sem dúvida, ficarão mais espantados ao saber que diversos tipos de sensores podem ajudar a obter muito mais segurança no desempenho de um modelo rádio-controlado.

Um sistema sensor pode até substituir diversos canais de um rádio controle, captando informações no local que o modelo está e acionando controles apropriados sem a interferência do operador distante.

Veja o leitor que um sistema sensor, convenientemente colocado num aparelho rádio-controlado, pode funcionar como um co-piloto que estará atento a problemas que exigem decisões rápidas, para as quais a atenção do operador remoto nem sempre estará voltada.

Podemos dar diversos exemplos de sensores ligados a sistemas de controle e emergência que podem ser de grande utilidade em rádio controle.

a) Num aero-modelo, um sensor de temperatura pode ser usado para detectar um super-aquecimento do motor e acionar um limitador de potência que evitará assim o agravamento do problema.

b) Num barco, um sensor de umidade pode ser usado para acionar uma bomba exaustora de água em caso de vazamento.

c) Num robô, um sensor de obstáculos pode ser usado para fazer sua parada ou reversão do motor em caso de necessidade.

Vejam os leitores que até mesmo no

mundo animal os sensores existem e são importantes. Para os que não sabem, os bigodes dos gatos funcionam como sensores de obstáculos, ou seja, uma espécie de "radar", apresentando grande sensibilidade ao toque com os menores objetos. Caminhando no escuro, sob condições de visibilidade limitada, os bigodes dos gatos ajudam-no a "sentir" a presença dos menores objetos. (figura 1)

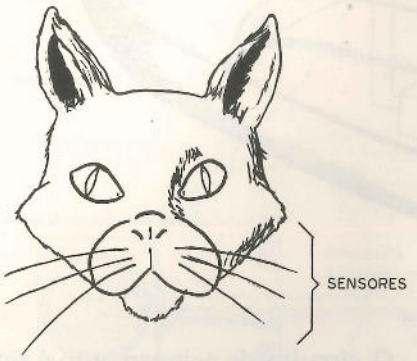


figura 1

Mas, vamos ao que interessa. Não podemos ensinar o leitor a montar um "bigode de gato" eletrônico, mas, sem dúvida, chegaremos bem perto disso, principalmente se o leitor pretende um dia montar seu próprio robô caminhante dirigido por controle remoto.

a) SENSORES DE SOBRETEMPERATURA E SUBTEMPERATURA

Estes são sensores que permitem o disparo de um relê quando a temperatura ultrapassa certo valor ou então cai abaixo de certo valor.

O elemento usado como sensor normalmente é um NTC (resistor com coeficiente negativo de temperatura), que é um componente cuja resistência reduz com o aumento da temperatura.

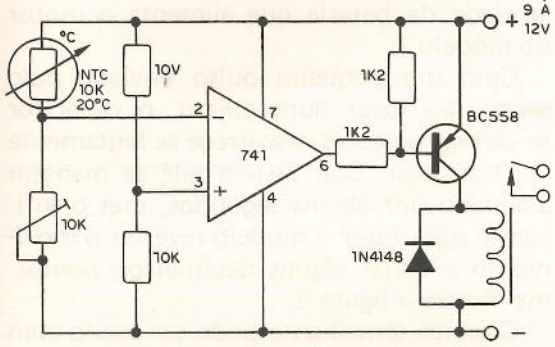


figura 2

O primeiro circuito, para disparo com a elevação da temperatura, é mostrado na figura 2.

Sua base é um amplificador operacional 741 que funciona como comparador de tensão.

O elemento sensor (NTC) forma com um trim-pot de ajuste um divisor de tensão. O ajuste é feito no trim-pot de tal modo que se obtenha na temperatura de disparo uma tensão na entrada inversora igual à tensão na outra entrada.

Na outra entrada, a tensão será da ordem de metade da tensão de alimentação, pois o divisor tem ramos iguais.

Os NTCs comuns podem operar em temperaturas de até 125°C ou mais. O relê pode ser o Schrack RU 101 006, se a tensão de alimentação for de 6 à 9V e o RU 101 012, se a tensão for de 12V ou mais.

Na figura 3 temos o circuito para o caso de disparo por subtemperatura.

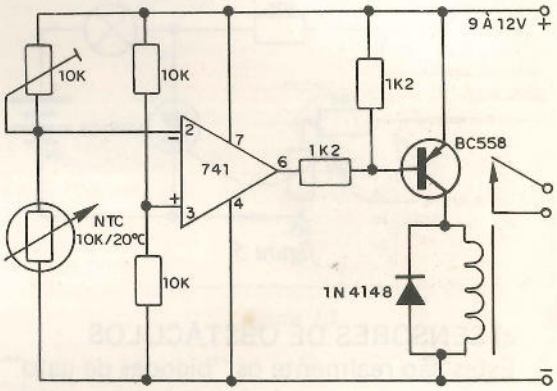


figura 3

Veja que, neste caso, apenas trocamos a posição do sensor (NTC) em relação ao trim-pot, sendo o ajuste feito do mesmo modo.

Os transistores usados como excitadores do relê nas duas montagens podem ser PNP de uso geral como os BC558, BC557 ou BC308.

b) SENSORES DE UMIDADE

Estes são muito simples, pois constam simplesmente de duas barras de metal ou mesmo pedaços de fios descascados, colocados ao alcance da água.

Na figura 4 temos a colocação dos sensores no fundo de um barco telecomandado, acionando uma luz de aviso para o operador trazer de volta o modelo, pois ele se encontra em perigo.

O circuito para acionar esta lâmpada usa um SCR e 4 pilhas, conforme mostra a figura 5.

O rearme do circuito é feito desligando-se momentaneamente a fonte de alimentação, ou seja, as pilhas.

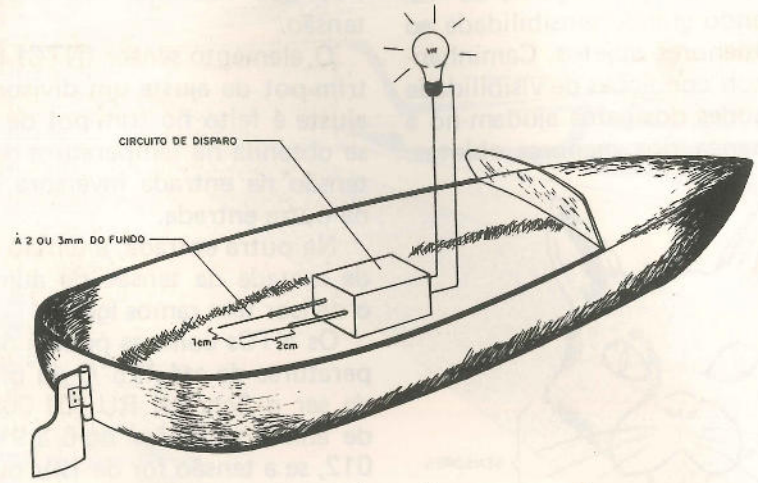


figura 4

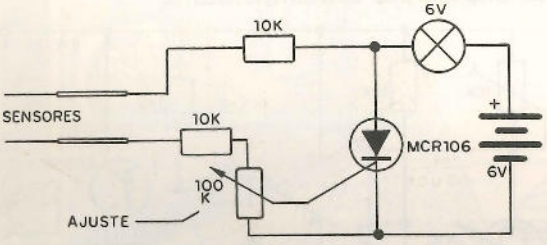


figura 5

c) SENSORES DE OBSTÁCULOS

Estes são realmente os "bigodes de gato" ou antenas, que podem servir para evitar impactos de modelos contra obstáculos ou mesmo reverter seu movimento quando necessário.

Na figura 6 temos uma sugestão simples feita com uma pequena vareta de aço colocada na frente da base de um robô, por exemplo.

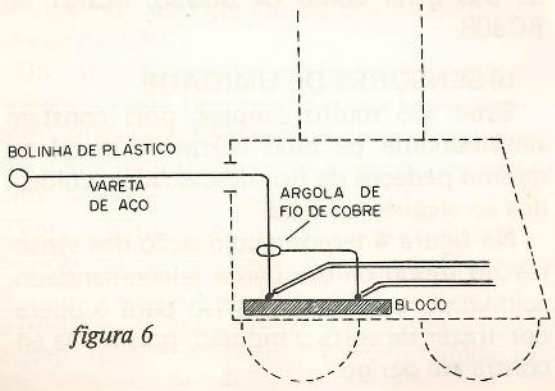


figura 6

O circuito de acionamento é simples. Ele é mostrado na figura 7.

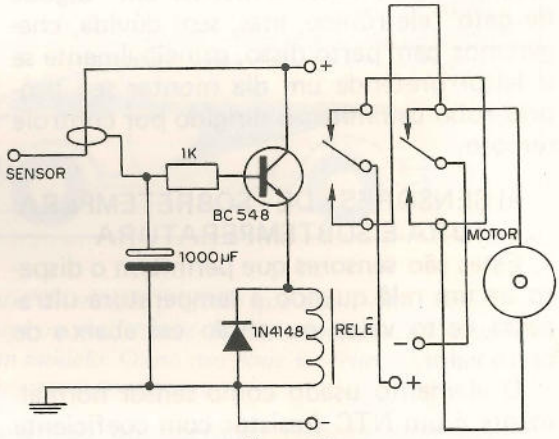


figura 7

Um único transistor é usado como acionador de um relê que faz a reversão da polaridade da bateria que alimenta o motor do modelo.

Com um pequeno pulso enviado pelo sensor ao tocar num objeto, o capacitor se carrega e depois descarrega-se lentamente via transistor. Com isso o relê se mantém acionado por alguns segundos, mas o suficiente para fazer o modelo reverter o movimento e voltar alguns decímetros, conforme mostra a figura 8.

Circuito semelhante pode ser usado com dois sensores, conforme mostra a figura 9, para desviar um modelo, parcialmente controlado, de obstáculos laterais.

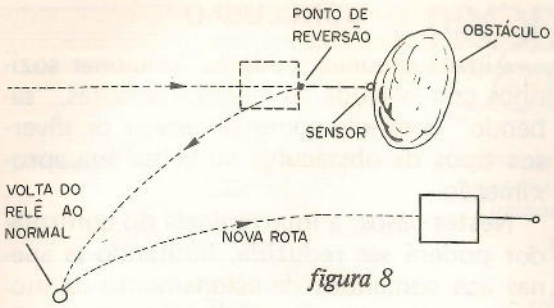


figura 8

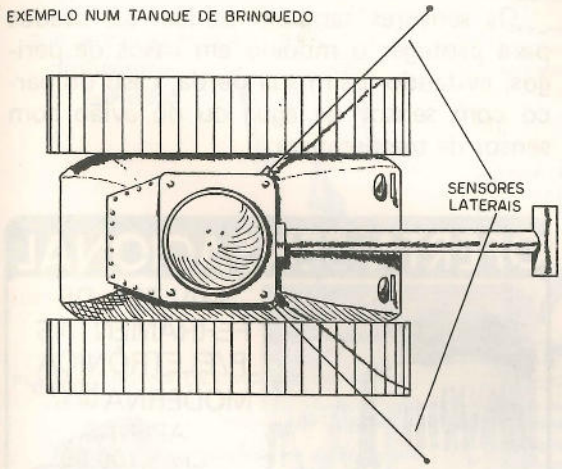


figura 9

Neste caso, o toque numa das "antenas" acelera o motor de um lado, fazendo o modelo mudar ligeiramente de direção, o mesmo acontecendo em relação à antena do outro lado.

d) SENSORES DE LUZ

Se bem que sejam simples de serem instalados e também de custo relativamente baixo, os sensores de luz de modo algum podem ser levados em consideração como olhos eletrônicos.

Um sensor de luz como um foto-transistor ou um LDR simplesmente vê um ponto de luz, podendo apenas fazer uma diferenciação de sua intensidade. O sensor não pode identificar objetos e muito menos avaliar sua distância.

Na figura 10 temos um exemplo de circuito sensor que pode ser ajustado para disparar com um determinado nível de iluminação.

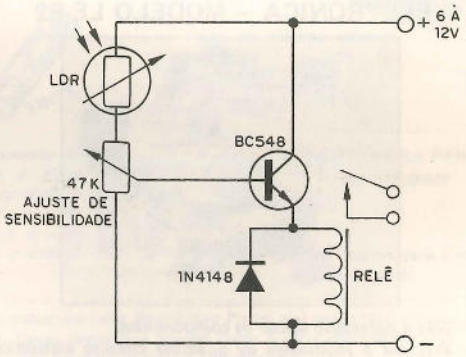


figura 10

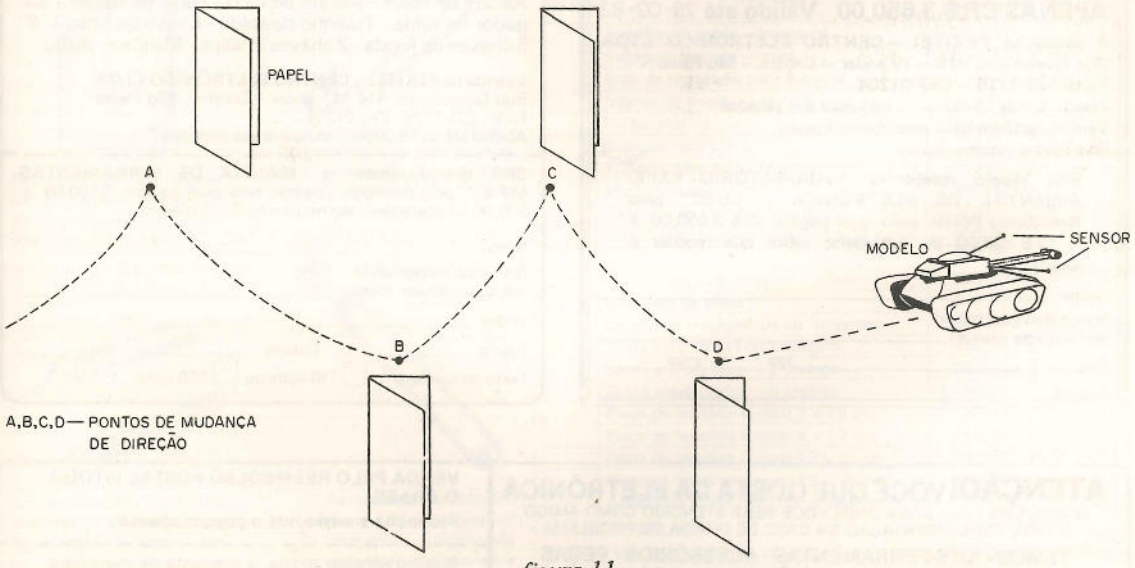


figura 11

Colocado num pequeno modelo, este sensor pode fazer com que ele reverta seu movimento ao se aproximar de uma fonte de luz ou de um objeto de cor clara que seja bem iluminado.

Na figura 11 damos como sugestão um

pequeno tanque que, levando o circuito indicado, ao se aproximar de uma vela ou de uma folha de papel branco, reverte seu movimento.

Colocando diversas folhas de papel branco, bem iluminadas, numa sala, o pequeno robô terá elementos para se desviar ou se afastar de todas elas.

Neste exemplo de montagem para sensor de luz o LDR é comum, o trim-pot faz o ajuste de sensibilidade do sensor, o transistor é do tipo NPN para uso geral como o BC237, BC238, BC547 e BC548, e finalmente o relê é do tipo RU 101 006 para 6V.

A alimentação do circuito sensor será feita com uma tensão de 6V.

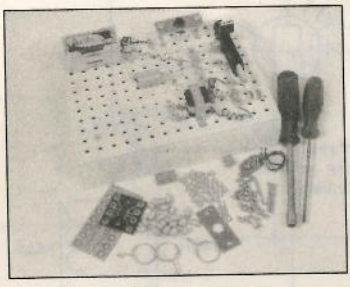
CONCLUSÃO

Alguns modelos poderão funcionar sozinhos com a ajuda de diversos sensores, "sabendo" com isso como se desviar de diversos tipos de obstáculos ou evitar sua aproximação.

Nestes casos, a interferência do controlador poderá ser reduzida, limitando-se apenas aos comandos de acionamento de motor e eventualmente uma mudança de direção.

Os sensores também podem ser usados para proteger o modelo em casos de perigos, evitando assim sua perda, caso do barco com sensor de água ou do avião com sensor de temperatura.

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.*

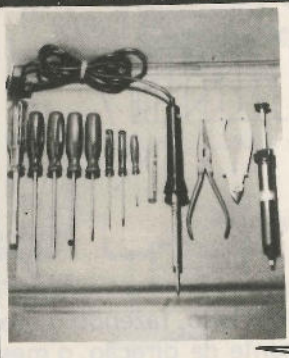
APENAS CR$ 3.650,00 Válido até 28-02-83

À venda na FEKITEL – 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$ 5.100,00
Válido até 28-02-83

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 **FEKITEL - 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 5.100,00 + 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

ATENÇÃO! VOCÊ QUE GOSTA DA ELETRÔNICA
SOMOS UMA LOJA NOVA ONDE VOCÊ SERÁ ATENDIDO COMO AMIGO, E TERÁ TODA ORIENTAÇÃO EM CASO DE DÚVIDA OU PROBLEMA.
TEMOS - KITS-FERRAMENTAS - ACESSÓRIOS - PEÇAS MATERIAL ELETRÔNICO EM GERAL ETC.
Venha tomar um cafezinho conosco, estamos a sua espera.

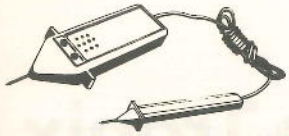
FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Guaianazes, 416 - 1º and, - Centro - S. Paulo - S.P. CEP 1204
Tel. 221-1728 - ABERTO ATÉ 18:00 Hs. INCLUSIVE SÁBADO.

VENDA PELO REEMBOLSO POSTAL P/TODO O BRASIL
Preencha e envie-nos o cupom abaixo:

Desejo receber grátis, a sua lista de materiais.
NOME.....
ENDEREÇO.....
CEP..... BAIRRO .....
CIDADE..... ESTADO.....

PRODUTOS CETEISA

MULTITESTADOR SONORO



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

EXTRATOR DE CIRCUITO INTEGRADO E PONTA DESSOLDADORA



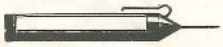
Remover circuito integrado ficou uma moleza com essa nova dupla.

"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.

SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"



Duas mãos a mais para montagens, experiências, etc.

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.

TANQUE PARA CORROSÃO



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

PLACAS VIRGENS DE CIRCUITO IMPRESSO



FENOLITE COBREADO

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

SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR



Coloca mais ordem e segurança na bancada.

PERCLORETO DE FERRO



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

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.

SOLDA



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

SUGADOR DE SOLDA



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

FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
R. Guaianazes, 416, 1º andar – Centro – São Paulo – SP – CEP 01204 – Tel. 221-1728 – Próximo à antiga Estação Rodoviária – Aberto de 2ª à 6ª feira até 18 hs.

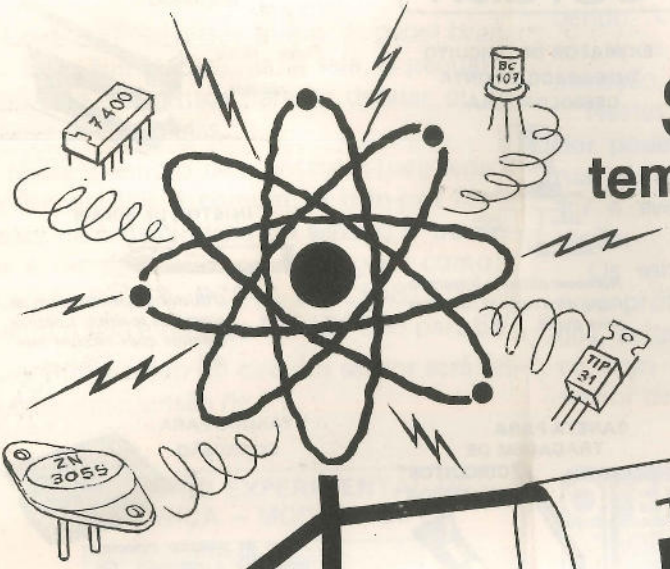
Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s). Estou ciente que deverei pagar o valor das mercadorias acrescido das despesas de frete e embalagem.

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	
	Percloreto de ferro p/ 1 litro d'água	450,00	
	Tanque para percloreto – 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 28-02-83 PEDIDO MÍNIMO: Cr$ 2.000,00

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

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:

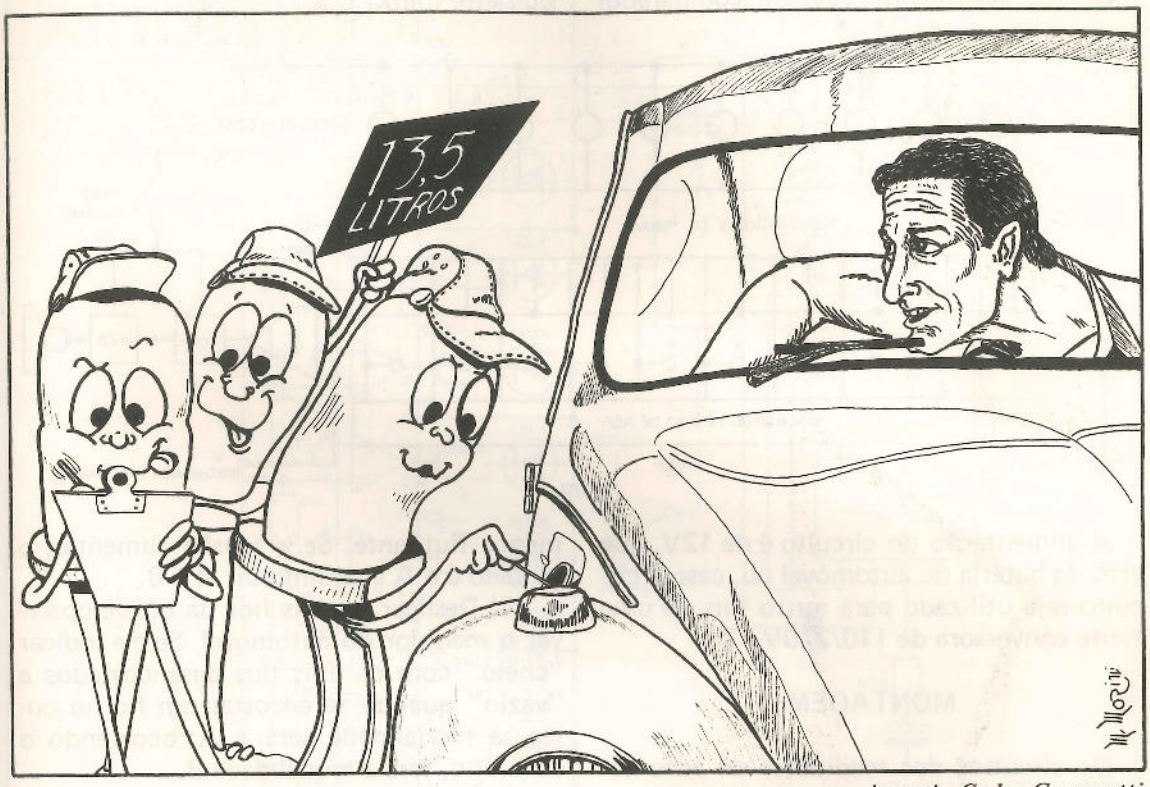
Instrumentos e equipamentos das melhores marcas (representante exclusivo no Rio da linha TRIO-KENWOOD)

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

Medidor Digital de Combustível II



Antonio Carlos Gasparetti

Este circuito é, basicamente, um aperfeiçoamento e uma simplificação, em termos de projeto, do circuito da Revista nº 102, além de apresentar uma inovação: um detetor automático de reabastecimento, que avisa ao usuário o momento de reabastecer, com um sinal de áudio. A precisão do aparelho foi melhorada, já que o circuito foi construído de modo a avaliar a tensão de entrada (vinda da bóia) e compará-la a uma tensão de referência vinda de uma malha de resistores com baixa tolerância.

A amostragem é feita por 10 leds dispostos sequencialmente, de tal modo que o número de leds acesos indiquem o número de litros contidos no tanque.

O número de componentes é pequeno em relação ao modelo anterior; é simples de instalar, pois não requer alteração na parte elétrica do medidor original do automóvel e não requer alimentação crítica.

O CIRCUITO

O circuito é dividido em 2 partes: amostragem e indicador automático de reabastecimento.

A amostragem é dividida em: comparadores de tensão, malha de tensão de referência e display (leds).

A malha de tensão de referência é constituída por 10 resistores de 1k, 2 diodos e um trim-pot de ajuste de sensibilidade. A tensão de alimentação é distribuída entre todos os elementos da malha, sendo que nos diodos cai uma tensão entre 0,6 e 0,8V. Eles têm por função dar estabilidade ao funcionamento do circuito.

O trim-pot regula a sensibilidade do circuito, determinando a queda de tensão nos resistores de 1k.

A sensibilidade mínima é 1,06V e a máxima é de 0,19V por led. Isto quer dizer

que essas tensões podem estar caindo em cada resistor de 1k e quando superadas pela tensão de entrada, saturam os comparadores de tensão e suas saídas ativam os leds de amostragem. (figura 1)

O indicador automático de reabastecimento é constituído por um comparador de tensão, que pode ser programado através da malha de tensão de referência. Se a tensão vinda da bóia for menor que a tensão de referência, o integrado satura e ativa dois multivibradores astáveis (CI-4 e CI-5), que emitem um sinal de áudio frequência pulsante (bip).

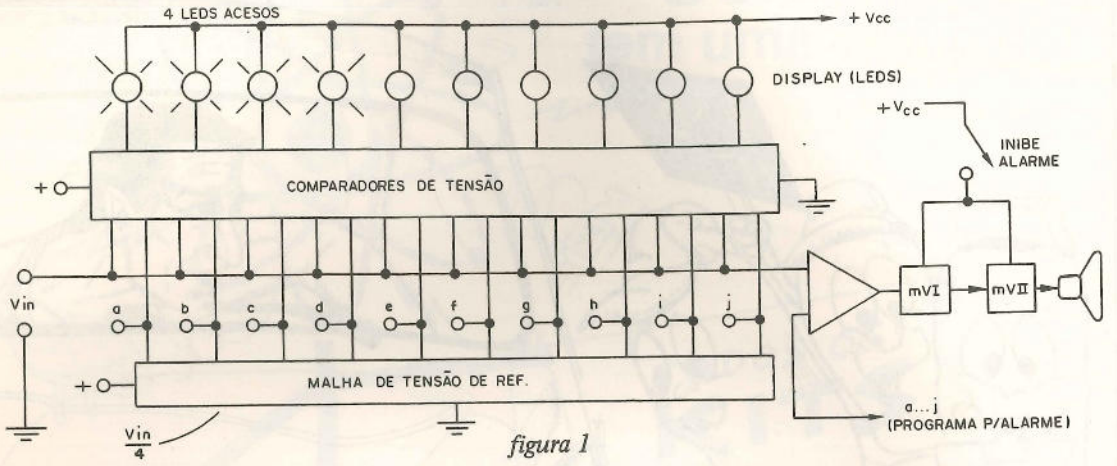


figura 1

A alimentação do circuito é de 12V, que vem da bateria do automóvel ou, caso o circuito seja utilizado para outro fim, de uma fonte conversora de 110/220V-12V.

MONTAGEM

Os circuitos dos medidores de automóveis são diferentes entre uma marca e outra, no que se refere às características elétricas, por isso o circuito do nosso medidor possui duas modalidades, as quais atendem o equacionamento do problema acima. Vamos chamar as modalidades de A e B.

A modalidade A faz com que os leds acendam com o aumento da queda de tensão na bóia do tanque (considerando que com isso o tanque esteja sendo abastecido). Nas mesmas condições, se a queda de tensão da bóia diminuir, a modalidade será a B.

Para saber qual das modalidades usar, é necessário se fazer uma análise do comportamento elétrico do circuito da bóia do automóvel. Existem dois recursos:

1º) Desparafusar a bóia do tanque (observe se o nível do combustível causará extravasamento ao se retirar a bóia). Com o auxílio de um multímetro na escala de volts, ligado nos dois pólos da bóia, observar se a tensão aumenta ou diminui com a suspensão do braço que comporta o elemento flutuante. Se a tensão aumentar, o modelo é o A e se diminuir, é o B.

2º) Desligar os dois fios da bóia e observar o medidor do automóvel. Se ele indicar "cheio" com os dois fios desencostados e "vazio" quando se encostar um fio no outro, a modalidade será a A; ocorrendo o contrário, será a modalidade B.

Na figura 2 temos o circuito do aparelho e na figura 3 temos as placas de circuito impresso das duas modalidades. Observe que a diferença entre as duas modalidades está na ligação das entradas inversoras e não inversoras dos LM 339.

Após a confecção da placa de circuito impresso, observe se não existem falhas nos filetes ou curto-circuitos nos mesmos. Para facilitar a montagem e a manutenção, utilize soquetes para os integrados.

Veja, no circuito e nas placas, que cada ponto da malha de resistores (pontos a até j) corresponde a um led que quando apagar, estando programado, coincidirá com o acionamento do indicador automático de reabastecimento, ou seja: se o jumper de programa estiver ligado no ponto a, o indicador será acionado quando o 1º led apagar; se estiver ligado no ponto b, será acionado quando o 2º led apagar e assim por diante até o ponto j, que corresponde ao último led.

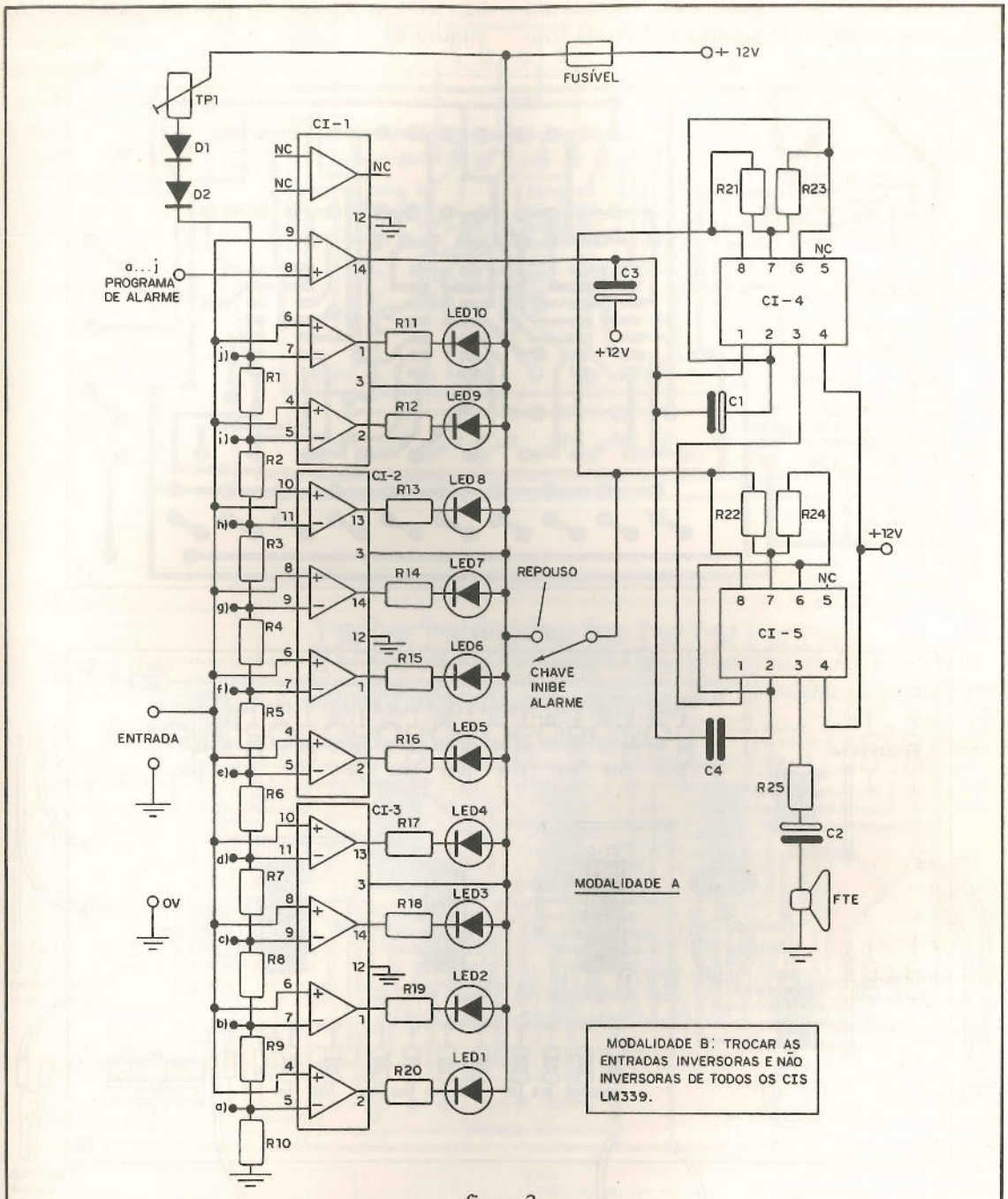


figura 2

Com relação aos componentes, observe a polaridade dos leds e dos diodos da malha de tensão de referência, a posição dos CI's nos soquetes e a polaridade dos capacitores eletrolíticos.

TESTE

Ligue nos pólos positivo e negativo do circuito uma tensão de 12V (8 pilhas grandes de 1,5V ou uma fonte de alimentação de 12 Vcc).

Gire o cursor de TP1 em direção dos diodos da malha e deixe assim.

Ligue um potenciômetro de 10k no circuito, da seguinte forma: com o eixo na direção do montador e os terminais voltados para cima, ligue o pólo esquerdo no negati-

vo da fonte, o pólo central na entrada do circuito e o pólo direito no positivo da fonte. Gire o cursor no sentido anti-horário. (figura 4)

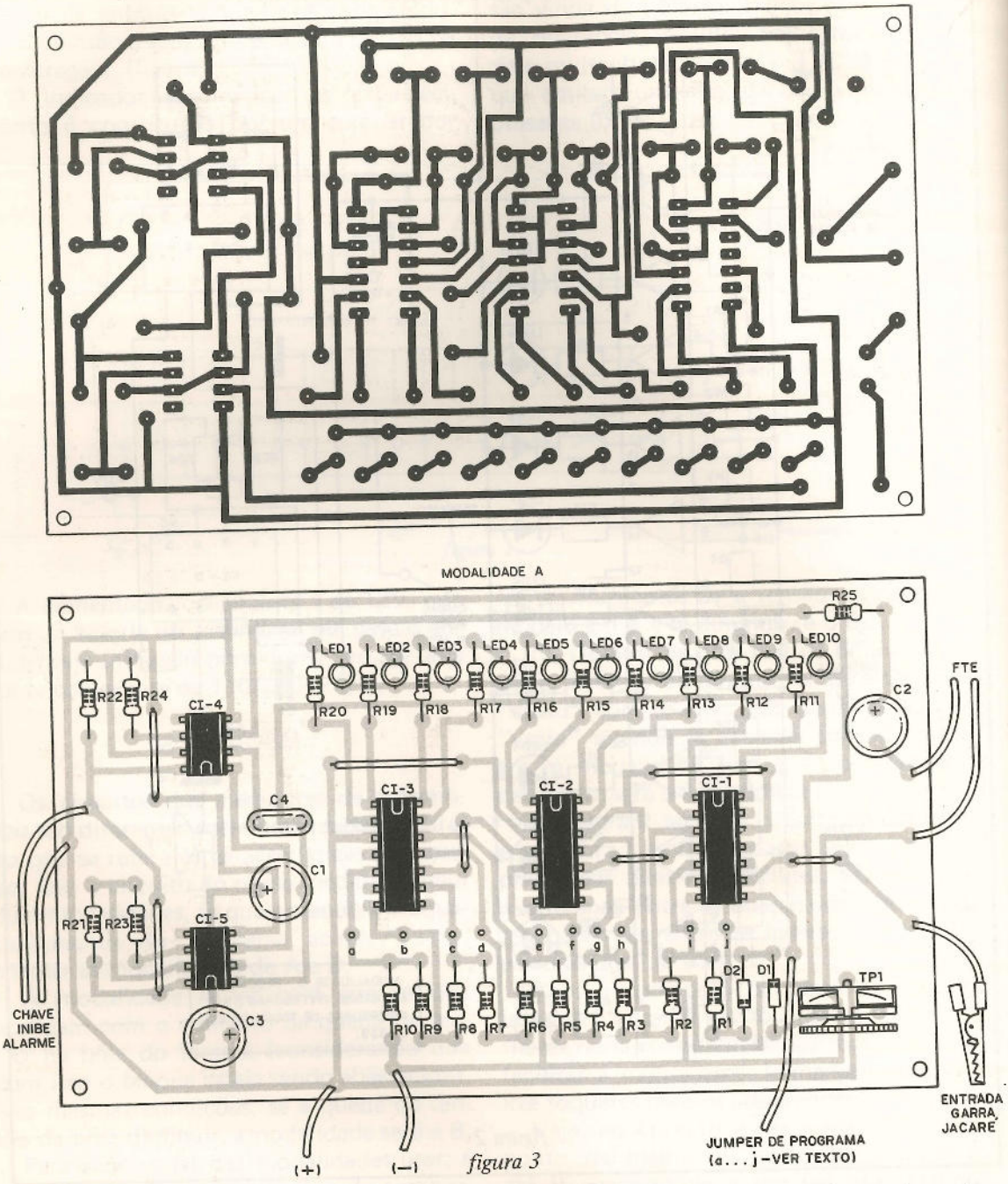
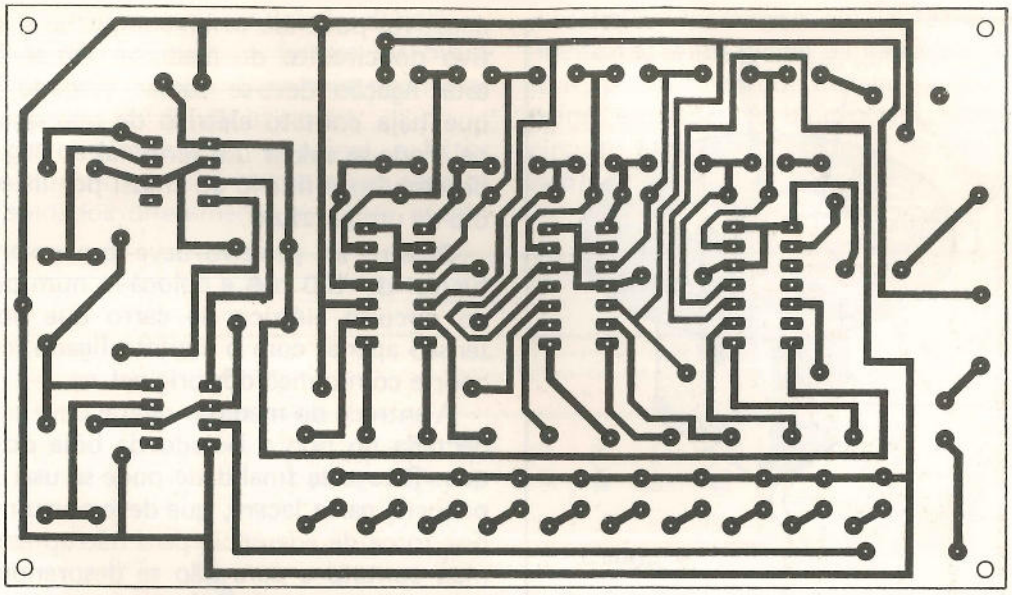


figura 3

Se for a modalidade A, os leds devem ir acendendo e se for a modalidade B, os leds devem se apagar sequencialmente. Veja que quando o led seguinte acender, o anterior permanece aceso na modalidade A e o inverso na modalidade B.

Gire TP1 no sentido oposto ao dos diodos, de modo a perceber se a sensibilidade está agindo. Quanto mais afastado o cursor estiver dos diodos, menos giro será preciso fazer para que todos os leds acendam ou apaguem. Neste caso, o potenciômetro está fazendo o papel de um divisor de tensão variável. Quanto maior o giro, mais tensão se tem e esta é analisada pelo circuito, que é uma simulação do que acontecerá no automóvel com o circuito instalado.



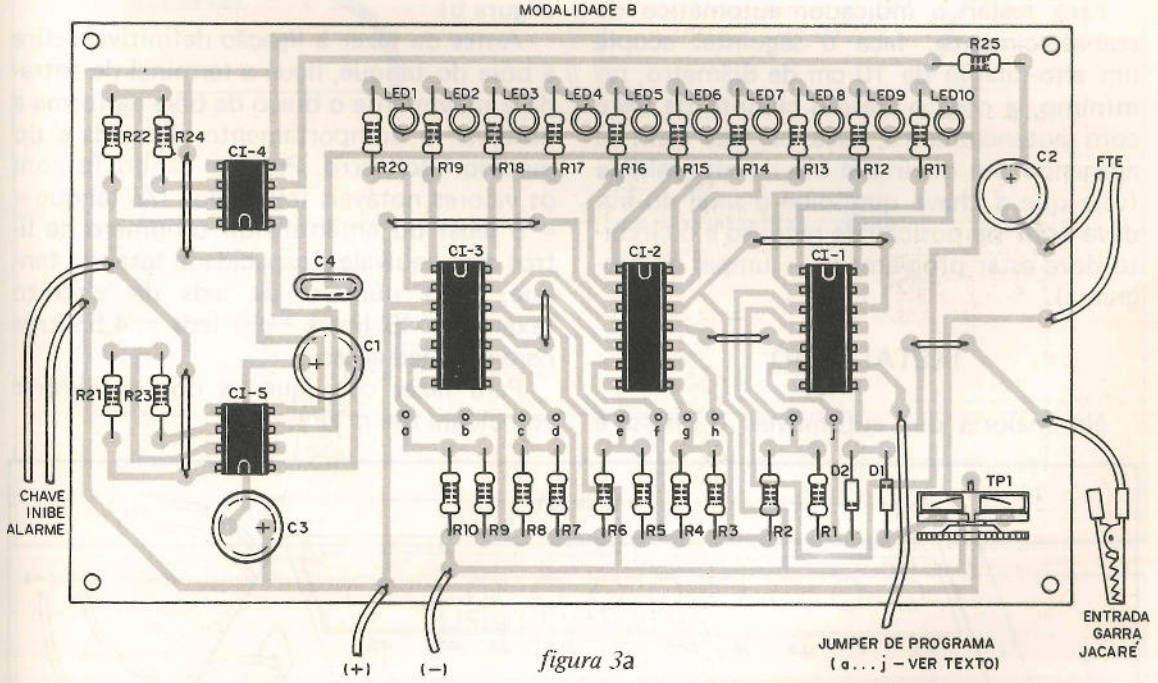


figura 3a

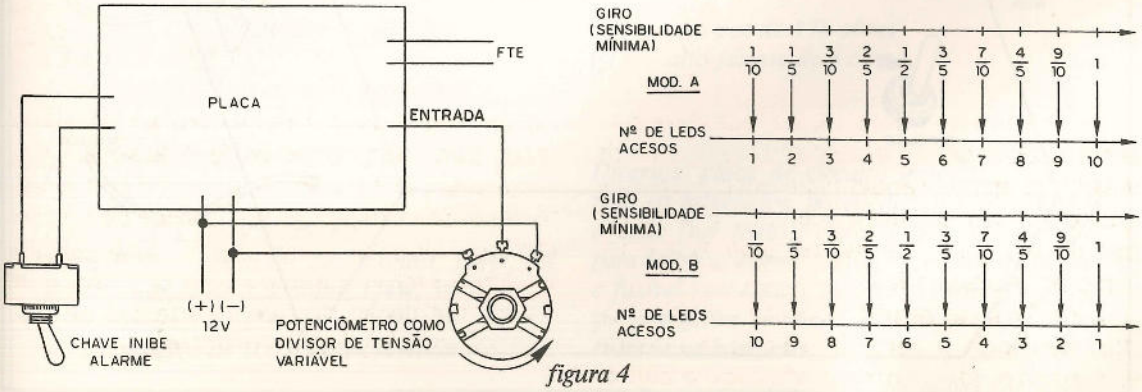


figura 4

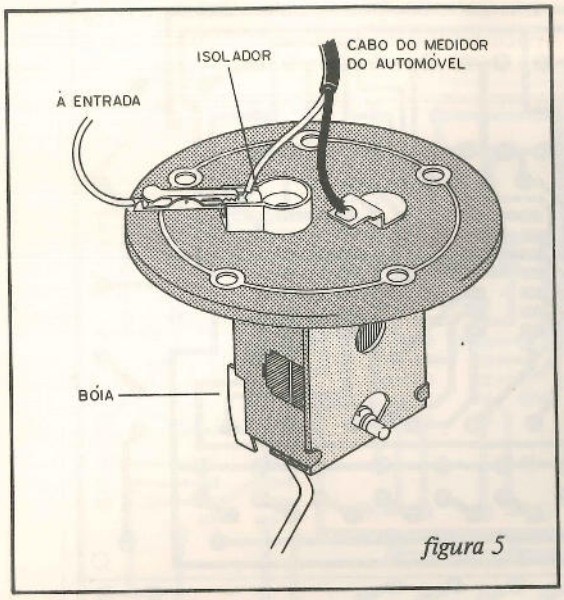


figura 5

Para testar o indicador automático de reabastecimento, faça o seguinte: acople um alto-falante de 10 cm de diâmetro, no mínimo, e com o mesmo circuito de teste com potenciômetro, faça os leds irem se apagando até ouvir um bip no alto-falante (veja que a chave que inibe o sinal do bip deve estar na posição de repouso e o circuito deve estar programado — jumper de programa).

INSTALAÇÃO

Na maioria dos automóveis o chassi é negativo, podendo assim comportar o negativo do circuito do medidor. Ao se fazer esta ligação deve-se tomar cuidado para que haja contato elétrico de boa qualidade. Pode-se soldar um terminal ao negativo do circuito e fixá-lo ao chassi por intermédio de um parafuso.

Quanto ao positivo deve-se acoplar um fusível de 400 mA e colocá-lo num ponto do circuito elétrico do carro que possua tensão apenas com o contato ligado, como ocorre com o medidor original.

A entrada do medidor digital deve ser conectada no ponto isolado da bóia do tanque. Para essa finalidade pode-se usar uma pequena garra jacaré, que deve possuir uma boa força de aderência para não apresentar mau contato e para não se desprender do terminal com o automóvel em movimento. (figura 5)

Antes de fazer a ligação definitiva, retire a bóia do tanque, ligue o terminal de entrada e movimente o braço da bóia de forma a observar o comportamento dos leds e do medidor do carro. Procure calibrá-lo com os valores notáveis (exemplo: 1/2 tanque = = 5 leds) ou então dividir o número de litros que equivale à capacidade total do tanque, pelo número de leds do circuito (exemplo: 45 litros ÷ 10 leds = 4,5 litros para cada led aceso).

Para fazer com que os dois medidores coincidam use o TP1.

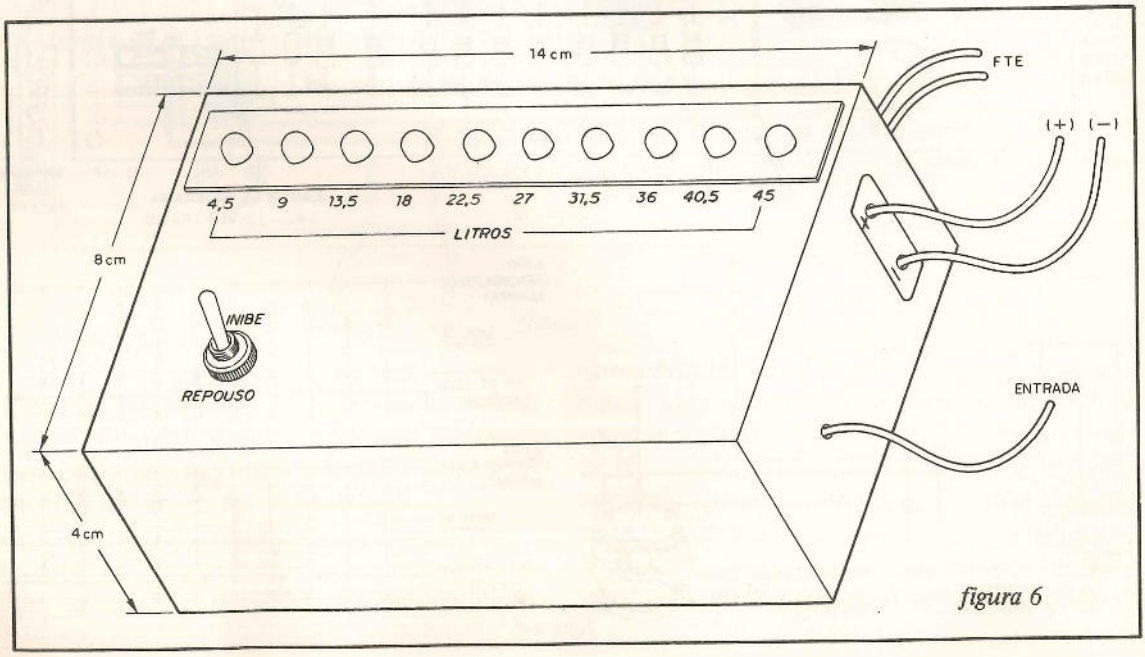


figura 6

Após ter realizado a ligação definitiva, observe se não existem faíscas ou outra anormalidade na bóia. Caso haja, não instale o aparelho até apurar as causas.

Quanto a instalação no painel, o leitor pode alojar o circuito numa caixa com os leds soldados diretamente na placa e com suas lentes encaixadas em 10 furos previamente feitos no painel da caixa ou, se preferir, pode optar por instalar os leds num painel em separado da caixa, ligando-os ao circuito através de um feixe de fios. (figura 6)

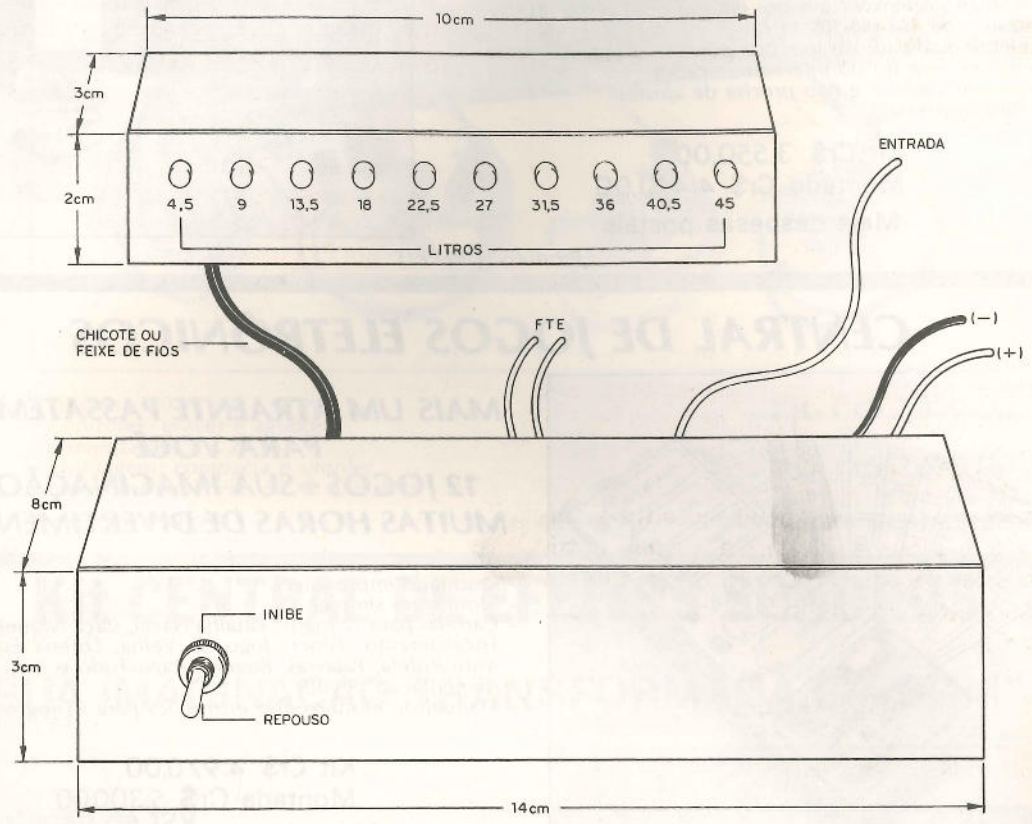


figura 6

LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2, CI-3 – LM 339
CI-4, CI-5 – NE 555
Led1 a led10 – leds comuns, vermelhos
D1, D2 – diodos BA 317
C1 – 4,7 µF x 25V
C2 – 22 µF x 25V
C3 – 50 µF x 25V
C4 – 47nF x 250V, poliéster
R1 a R22 – resistores de 1k ohms, 1/4W, 2%
R23 – resistor de 22k ohms, 1/4W, 5%
R24 – resistor de 15k ohms, 1/4W, 5%
R25 – resistor de 100 ohms, 1/4W, 5%
TP1 – trim-pot de 47k ohms
FTE – alto-falante de 8 ohms

Diversos: placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, potenciômetro de 10k para o teste (ver texto), chave 1 pólo x 2 posições para inibir o alarme, caixa, suporte para fusível e fusível (ver texto), parafusos, terminal para ligar o negativo ao chassi, garra jacaré para ligar a entrada na bóia, etc.

MBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO

SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

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

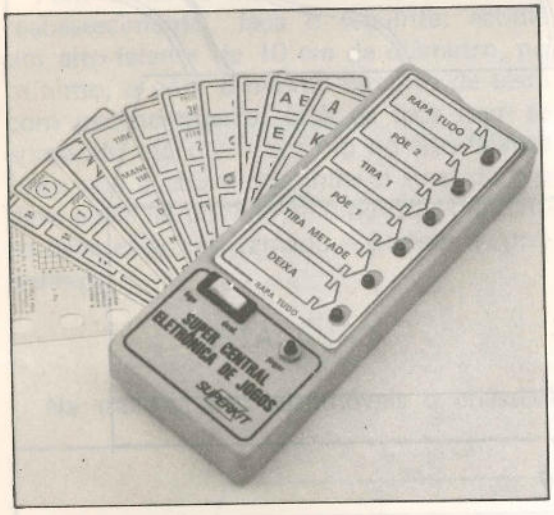


- Do tamanho de uma caixa de fósforos
- Excelente alcance: 100 metros sem obstáculos
- Acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade
- Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz)
- Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador.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



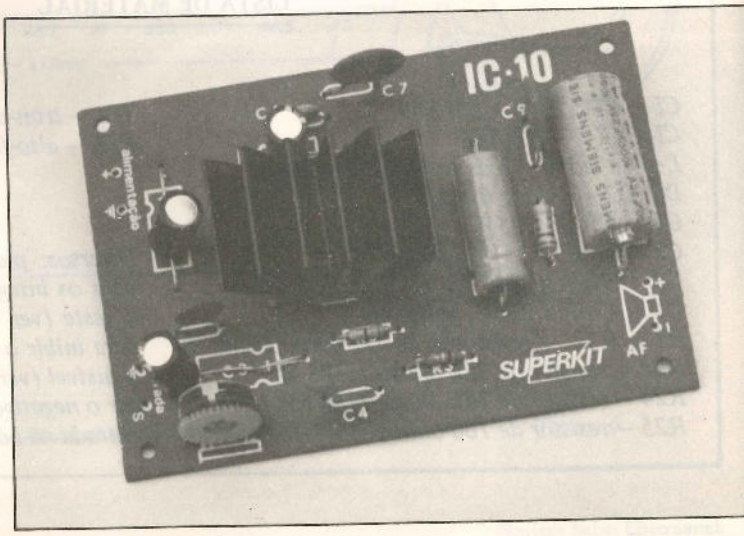
MAIS UM ATRAENTE PASSATEMPO PARA VOCÊ 12 JOGOS + SUA IMAGINAÇÃO = MUITAS HORAS DE DIVERTIMENTO

- 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

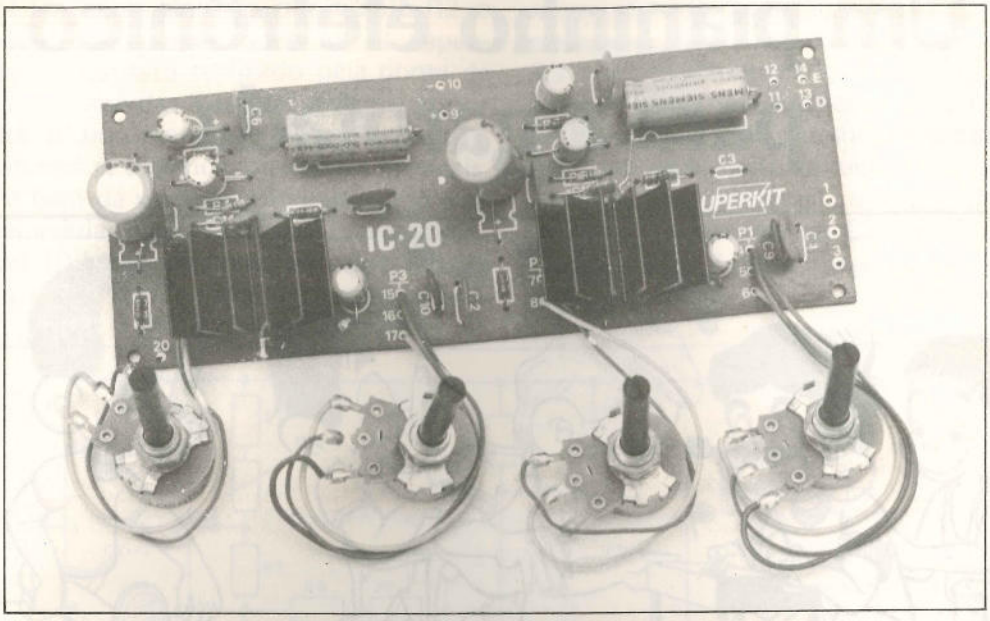


- Potência: 10 W
- Alimentação: 4 a 20 V
- Montagem: compacta e simples
- Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz

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

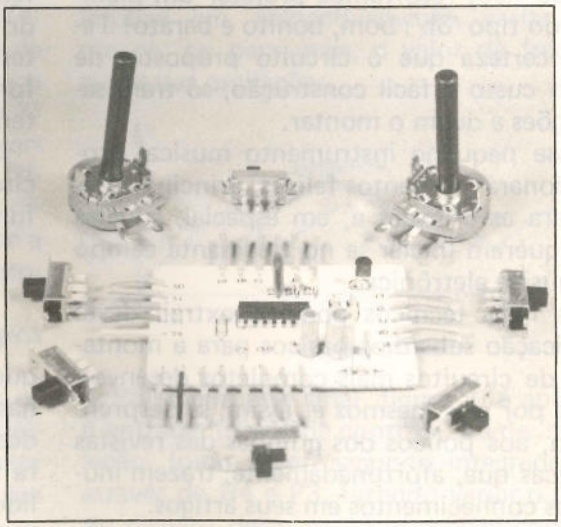
Montado Cr$ 7.670,00

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

Um pianinho eletrônico para a garotada



A eletrônica é uma presença nos conjuntos musicais e mesmo nas grandes orquestras, que, dia a dia, se acentua ainda mais. Monte este pianinho (só no nome) e descubra mais um recurso da moderna eletrônica.

Qualquer circuito que emita sons é bem aceito pelos leitores, devido ao dinamismo que tais circuitos propiciam.

Para atender essa gama de leitores, adultos ou não, resolvemos projetar um pianinho do tipo '3b': bom, bonito e barato! Temos certeza que o circuito proposto, de baixo custo e fácil construção, só trará satisfações a quem o montar.

Esse pequeno instrumento musical proporcionará momentos felizes, principalmente para as crianças e, em especial, àquelas que querem iniciar-se no fascinante campo da música eletrônica.

Os mais técnicos poderão extrair desta publicação subsídios básicos para a montagem de circuitos mais completos desenvolvidos por eles mesmos e, assim, se desprenderão, aos poucos dos grilhões das revistas técnicas que, afortunadamente, trazem inúmeros conhecimentos em seus artigos.

É certo que o circuito proposto pode exercer outras funções além de piano; uma delas é como **campainha eletrônica personalizada**, principalmente em residências onde existem várias portas de entrada (casas de veraneio, por exemplo). Cada uma dessas entradas disporá de um interruptor mecânico de forma que ao ser pressionado irá fazer soar certo timbre musical, diferente do timbre proporcionado pelos outros interruptores das entradas restantes. Dessa forma, o morador saberá qual das portas terá de abrir.

São possíveis outras aplicações para este circuito. Que o leitor 'bote' a cabeça para funcionar!

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

Podemos ver na figura 1 o diagrama esquemático do nosso piano eletrônico, apenas utilizando um par de circuitos integrados de um mesmo tipo, ou seja, o 'pau para toda obra' também conhecido pelo 'apelido' 555!

Tanto o primeiro como o segundo 555 se apresentam na clássica configuração astável, gerando um trem de pulsos retangulares cuja frequência de oscilação é provo-

cada por uma rede RC: no primeiro por C2-P1-R3 e no segundo por C3-R5-R2 e um dos potenciômetros P4 a P11 dependendo do contato realizado pela ponta de prova em uma das 8 pontas designadas por '1' até '8' no desenho da figura 1 que correspondem a, digamos, oito notas musicais.

Em bem da verdade, não é utilizado o sinal retangular de saída (pino 3) do primeiro astável (C.I.1 e componentes associados) e sim a dupla exponencial presente nos bornes do capacitor eletrolítico C2. Como é do nosso conhecimento, esse capacitor se carrega exponencialmente, através de R1, R3 e potenciômetro P1, até atingir um potencial ligeiramente superior a 2/3 da tensão de alimentação que suporemos ser igual a 9 volts para efeito de raciocínio; uma vez atingido esse potencial, o integrado C.I.1 dá início à descarga de C2 através de R3, já que o pino 7 desse integrado agora se encontra aterrado.

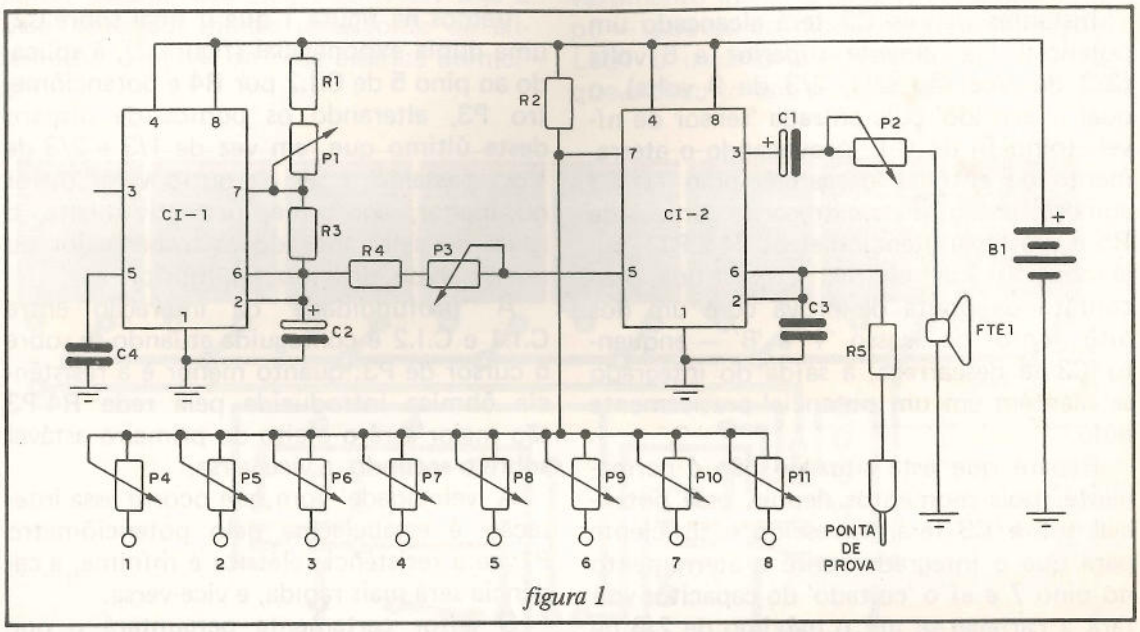


figura 1

Acontece que momentos depois, dependendo do valor resistivo de R3 e da capacitância de C2, o potencial no terminal '+' desse capacitor torna-se inferior a 1/3 de Vcc, no caso 3V, e aí o integrado retira o aterramento na entrada 'descarga' (pino 7) com o que o capacitor se vê obrigado a carregar-se, agora através de R1, P1 e R3 (figura 1), chegando o momento em que a diferença de potencial sobre ele é superior a 6 volts (2/3 de 9 volts) com o que CI provoca a descarga, repetindo o ciclo.

A 'brincadeira' assim continuará pelos 'séculos... séculos... amém'!

A forma de onda do sinal gerado sob os bornes de C2 pode ser apreciada na figura 2; vemos que existe periodicidade nesse sinal a partir do, digamos, primeiro pulso e mais, que o tempo gasto pelo capacitor para carregar-se (até 2/3 de Vcc) é bem maior que o de descarga (até 1/3 de Vcc) — atuando sobre o potenciômetro P1, figura 1, pode-se alterar para mais, ou para menos, o **tempo de carga**, e apenas ele, o que implica em, respectivamente, variar para menos, ou para mais, o valor da frequência dessas oscilações.

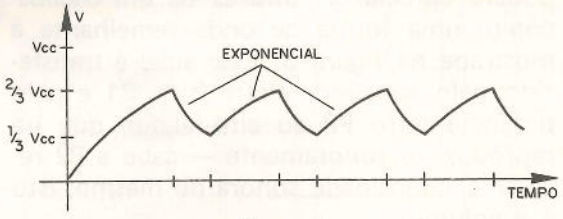


figura 2

Pois bem, esse sinal, figura 2, é aplicado à entrada 'tensão de controle' ou de 'modulação' (pino 5) do segundo integrado 555 através de R4 e P3, fazendo variar o ponto de disparo desse segundo astável como teremos oportunidade de verificar daqui a pouco.

O funcionamento de C.I.2 e componen-

tes associados, é praticamente o mesmo que o descrito para o primeiro astável.

De fato, o capacitor C3 irá carregar-se através de R2, um dos potenciômetros P4 a P11 e resistor R5 — vide figura 1. Enquanto ele se carrega, a saída de C.I.2 assume um potencial próximo ao de alimentação, suposto igual a 9 volts, o qual é transferido via C1 e potenciômetro P2, ao alto-falante FTE1 que (desculpem o 'mau jeito') irá reproduzir auditivamente esse potencial (barbaridade!).

Instantes depois C3 terá alcançado um potencial ligeiramente superior a 6 volts (2/3 de Vcc, ou seja, 2/3 de 9 volts), o qual é 'sentido' pela entrada 'sensor de nível' (pino 6) do C.I., provocando o aterramento da entrada 'descarga' (pino 7). C3 começa, então, a descarregar-se através de R5 e um dos potenciômetros P4 a P11, cuja continuidade elétrica é garantida pelo contato da ponta de prova com um dos oito pontos de acesso '1' a '8' — enquanto C3 se descarrega, a saída do integrado se mantém em um potencial praticamente nulo.

Repare que esta situação não é permanente, pois momentos depois, esse potencial sobre C3 terá decrescido o suficiente para que o integrado retire o aterramento no pino 7 e aí o 'coitado' do capacitor voltará a carregar-se até o máximo de 2/3 de Vcc, mas enquanto isso não ocorre, a saída de C.I.2 se manterá em nível alto, excitando, outra vez, o alto-falante.

As 'coisas' continuarão dessa forma pelo 'resto da vida' e na saída desse integrado poderá apreciar-se, através de um osciloscópio, uma forma de onda semelhante à mostrada na figura 3. Esse sinal é transferido pelo capacitor eletrolítico C1 e pelo potenciômetro P2 ao alto-falante que irá reproduzí-lo sonoramente — cabe a P2 regular a intensidade sonora do mesmo, isto é, o volume.

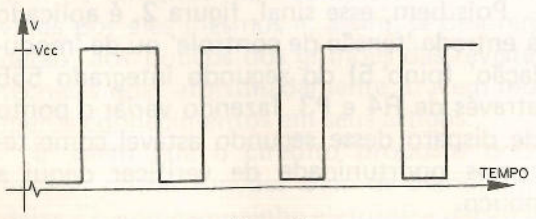


figura 3

É 'óbvio' que dependendo da resistência ôhmica introduzida por cada potenciômetro P4 a P11, o valor de frequência das oscilações será alterado obedecendo à equação:

$$f = \frac{1{,}44}{[R2 + 2 \cdot (R5 + Pi)] \cdot C3} \text{ Hz}$$

com R2, R4 e Pi em ohms e C3 em farads — a expressão acima é apenas válida para os casos onde a entrada 'tensão de controle' (pino 5) do integrado for mantida em aberto, o que não ocorre nesta aplicação.

Vemos na figura 1 que o sinal sobre C2, uma dupla exponencial (figura 2), é aplicado ao pino 5 de C.I.2 por R4 e potenciômetro P3, alterando os pontos de disparo deste último que, em vez de 1/3 e 2/3 de Vcc, passarão a ser de outro valor maior ou menor, conforme, respectivamente, o nível do sinal aplicado se torne maior ou menor ao de, digamos, equilíbrio.

A 'profundidade' da interação entre C.I.1 e C.I.2 é conseguida atuando-se sobre o cursor de P3: quanto menor é a resistência ôhmica introduzida pela rede R4-P3 tão maior será o efeito do primeiro astável sobre o segundo, e vice-versa.

A 'velocidade' com que ocorre essa interação é estabelecida pelo potenciômetro P1: se a resistência elétrica é mínima, a cadência será mais rápida, e vice-versa.

O leitor certamente perguntará o que ocorre se a ponta de prova não estabelecer um dos oitos contatos possíveis (figura 1).

Responderemos que não ocorre nada. Absolutamente nada! Isto porque o segundo astável (C.I.2) deixa de oscilar e sua saída ou se apresenta em nível alto ou em nível baixo, dependendo da diferença de potencial existente entre os bornes do capacitor C3; qualquer que seja a situação, o capacitor de acoplamento C1 irá obstruir a passagem de corrente contínua e, portanto, o alto-falante ficará mudo.

É claro que ao se fazer um contato através da ponta exploradora em um dos oito pontos de acesso, dar-se-á início às oscilações que serão transmitidas, via C1, ao transdutor FTE1. Se cada potenciômetro associado a tais pontos for devidamente ajustado de acordo com uma escala musical, poderemos executar 'melôs' de forma semelhante (pretensão nossa!) a um piano de verdade!

Quanto à alimentação o circuito não é muito crítico: qualquer valor compreendido entre uns 5 volts a 9 volts, oferece excelentes resultados. Esta característica permite a utilização de pilhas (de 4 a 6) que serão devidamente 'sugadas até a última gota' pelo circuito!

Contudo, o elevado custo das pilhas (e baterias de 9 volts) tornam essa opção um pouco anti-econômica, a menos que, é claro, o 'pianinho' seja utilizado esporadicamente; mas se isto não acontecer, siga a nossa sugestão: monte uma fonte de alimentação a partir da rede elétrica domiciliar!

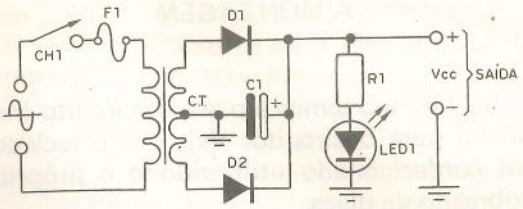


figura 4

Na figura 4 mostra-se o circuito de uma dessas fontes, por sinal bem simples! O investimento inicial será pago em pouco tempo – através do diodo eletroluminescente Led1 o usuário terá uma indicação visual que o circuito está sendo alimentado.

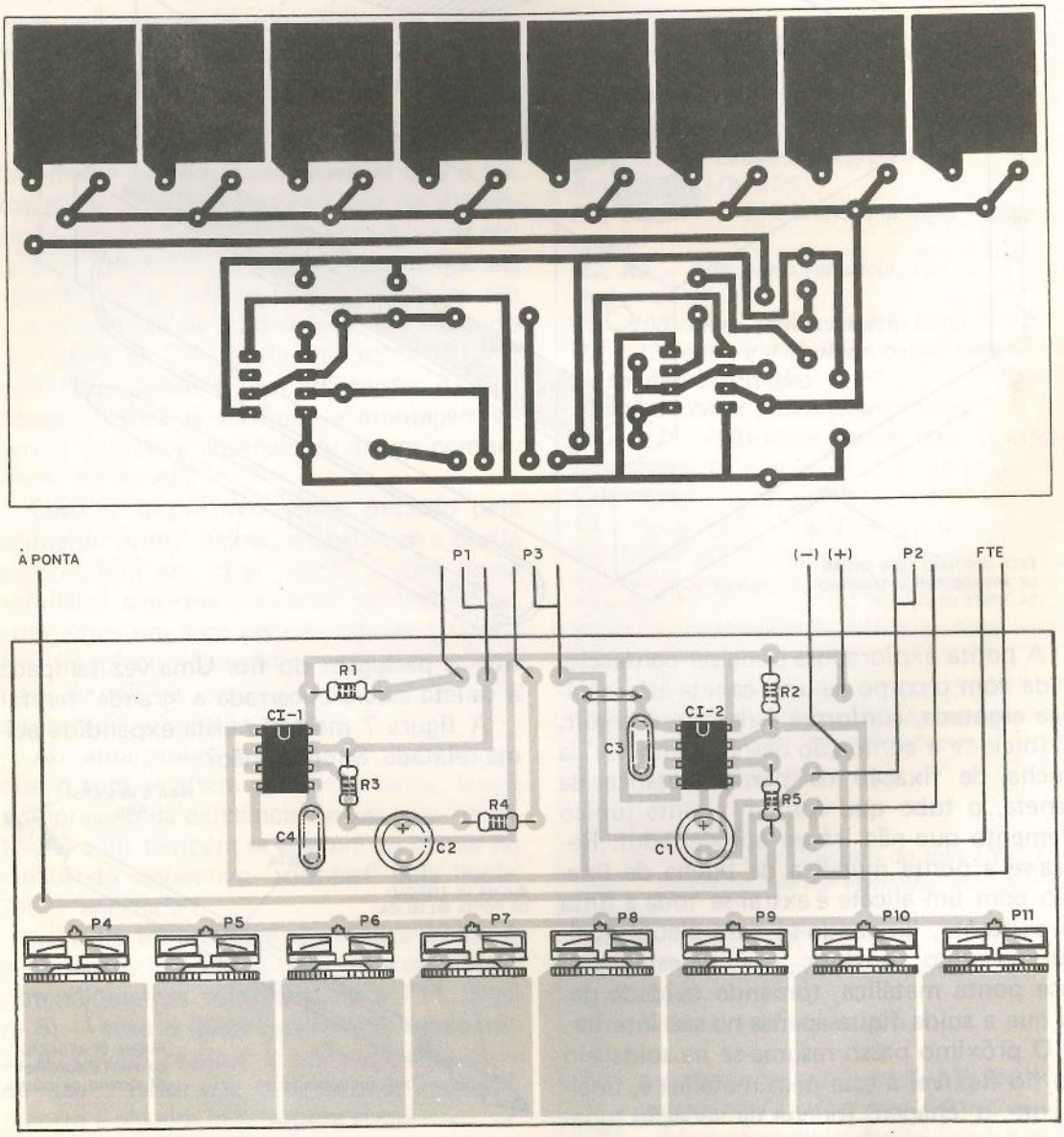


figura 5

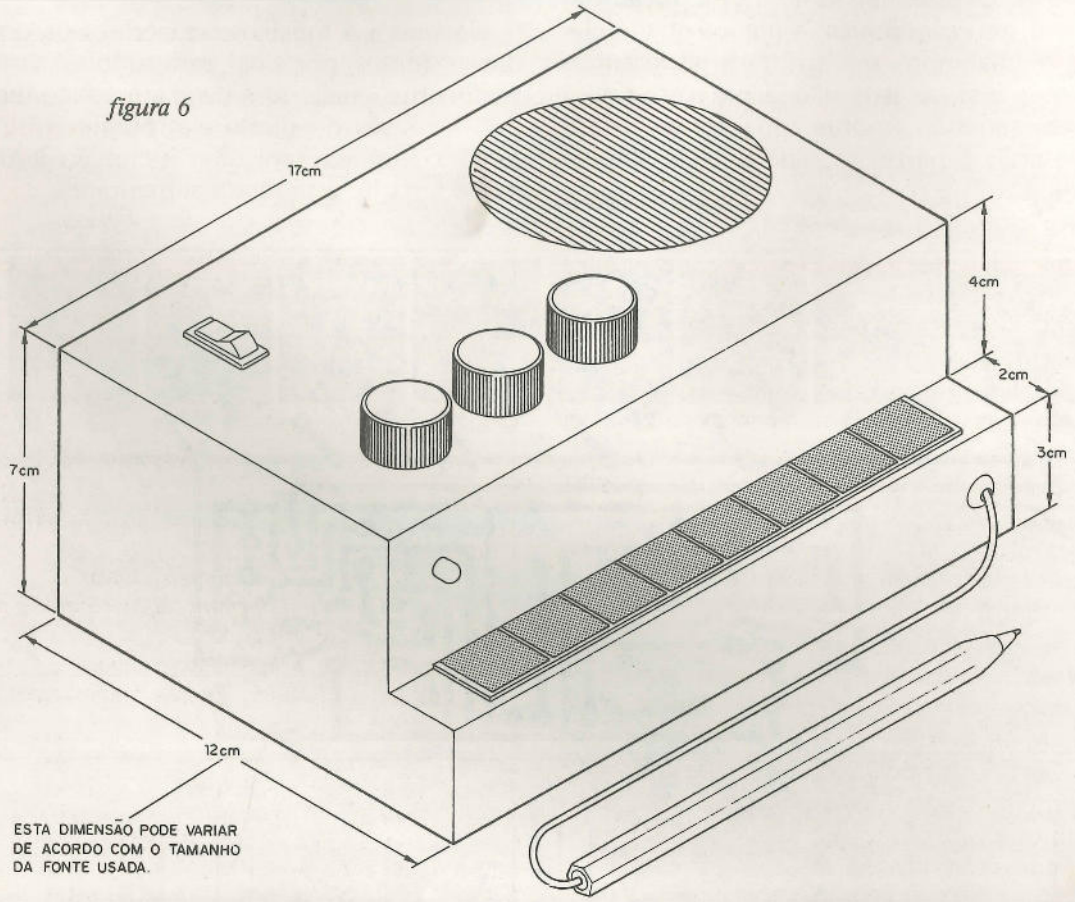
A MONTAGEM

Na figura 5 temos a placa de circuito impresso para o circuito. Veja que o teclado foi confeccionado utilizando-se o próprio cobreado da placa.

Na figura 6 temos uma sugestão de caixa para alojar o circuito. Note o leitor que a placa de circuito impresso será colocada na caixa com o seu lado cobreado voltado para cima.

Para evitar-se danos e até mesmo para facilitar uma eventual substituição dos circuitos integrados, sugerimos que os mesmos sejam montados em soquetes.

figura 6



A ponta exploradora pode ser confeccionada com o corpo de uma caneta esferográfica esgotada, conforme é descrito a seguir.

Inicia-se a confecção desprendendo-se da bucha de fixação da ponta metálica da caneta, o tubo que contém a tinta (único elemento que não irá ser aproveitado). Retira-se a ponta metálica da bucha de fixação com um alicate e extrai-se toda a tinta lá existente, limpando-se com álcool qualquer resíduo de tinta; a seguir estanha-se essa ponta metálica, tomando cuidado para que a solda fique apenas no seu interior.

O próximo passo resume-se na soldagem do fio flexível à essa peça metálica e, finalmente, o 'chapéu' (bucha de vedação superior) da caneta é furado de forma a possibilitar a passagem do fio. Uma vez tampada a caneta estará encerrada a 'grande' tarefa!

A figura 7 mostra a vista expandida acima relatada. Simples, não?

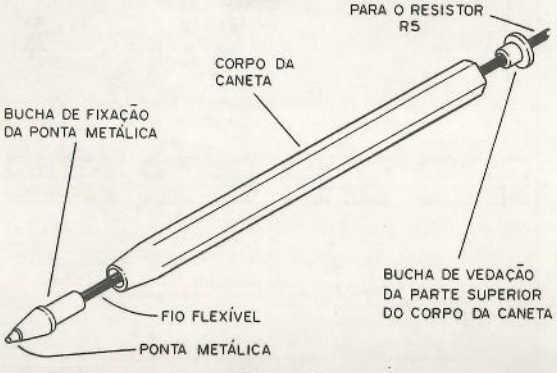


figura 7

Obs.: A 'gente' não irá falar na montagem da fonte de alimentação por duas simples razões: em primeiro lugar o leitor poderá optar pela versão a pilhas; em segundo lugar o circuito da mesma (figura 4) é por demais simples e consequentemente o 'lay-out' também é extremamente simples.

VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO E UTILIZAÇÃO

É fácil verificar se a montagem está 'OK', isto é, justa e perfeita. Conecta-se o (+) da fonte ao (+) do circuito, figura 5, e o (—) ao terminal (—) assinalado nessa mesma figura; se tudo estiver 'jóia', o alto-falante deve permanecer 'mudo'. Em caso contrário tem 'zebra' na montagem! Será que a ponta exploradora está encostando no... 'teclado'?

Se não for isso, o 'jeito' é procurar a 'bendita zebra'! É bem provável que o leitor tenha invertido a polaridade de alimentação, ou no momento de introduzir os circuitos integrados nos respectivos soquetes, seus chanfros tenham sido orientados em posição contrária à assinalada no chapeado da figura 5. Talvez alguma solda 'fria'... Um curto entre trilhas adjacentes da plaqueta... Você já verificou a montagem visando detetar a ausência de algum componente ou 'strap'?

Caso o dispositivo tenha passado pela primeira 'prova' acima, encostamos a ponta exploradora em cada 'tecla' e para nossa agradável surpresa veremos, ou melhor, escutaremos um som no alto-falante — se ele for 'fraco' ou não existir, tente abrir o controle de volume, potenciômetro P2, girando seu cursor no sentido horário.

Ao atuar sobre P1 e/ou P3, sentiremos que o som se altera profundamente, tendo a impressão da existência de um som 'vibrato'. O som também se alterará ao mexer no cursor do respectivo 'trim-pot' cuja 'tecla' foi... 'apertada'!

Se tudo estiver normal, o leitor ajustará, a seu gosto, o som de cada tecla através do potenciômetros miniatura P4 a P11 (figura 5) — caso o leitor queira uma escala musical, deverá realizar a calibração 'de ouvido' (se o leitor não tiver 'ouvido musical', recorra a alguém que toque piano).

Feito isso, o piano eletrônico está pronto para ser usado, permitindo alterar o vibrato e o timbre de cada nota através dos potenciômetros P1 e P3.

CONCLUSÃO

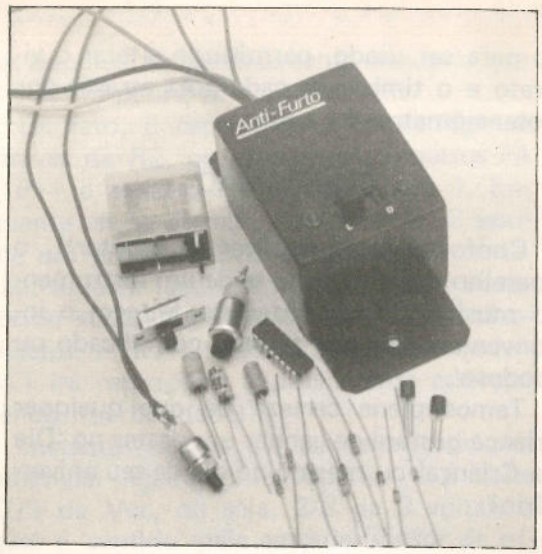
Conforme podemos ver (e escutar!), o aparelho descrito trata-se de um instrumento musical deveras interessante, sem o inconveniente de um teclado complicado ou 'bodoso'.

Temos plena certeza de que qualquer criança gostará de ganhar um destes no 'Dia da Criança' ou mesmo no dia de seu aniversário!

LISTA DE MATERIAL

Figura 1
Semicondutores:
C.I.1, C.I.2 – circuitos integrados 555
Resistores (1/4W, 10%):
R1, R3, R4 – 15k ohms (marrom, verde, laranja)
R2, R5 – 4,7k ohms (amarelo, violeta, vermelho)
P1 – 100k ohms, potenciômetro linear
P2 – 220 ohms a 470 ohms, potenciômetro de preferência logarítmico
P3 – 220k ohms, potenciômetro linear
P4 a P11 – 100k ohms, potenciômetros miniatura (trim-pot)
Capacitores:
C1 – 4,7 µF, 16V, eletrolítico
C2 – 22 µF, 16V, eletrolítico
C3, C4 – 0,1 µF, poliéster metalizado
Diversos:
FTE1 – alto-falante de 8 ohms ou caixa acústica
B1 – bateria ou fonte (ver texto) de 5 a 9V
Placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, botões para os potenciômetros, caixa, fio flexível e rígido, etc.
Figura 4
Semicondutores:
D1, D2 – diodos retificadores do tipo 1N4002
Led1 – fotemissor de cor vermelha, qualquer tipo serve
Resistor (1/4W, 10%):
R1 – 470 ohms (amarelo, violeta, marrom)
Capacitor:
C1 – 1000 µF, 16V, eletrolítico
Diversos:
T1 – transformador: rede para 6 + 6V, 250 mA
F1 – porta-fusível e fusível para 200 mA
CH1 – interruptor simples do tipo liga-desliga

MBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SA



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

MBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SA

ER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOL

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

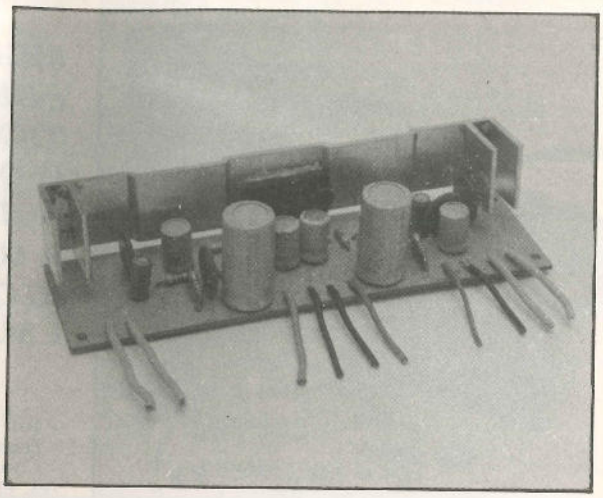
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

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

ER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOL

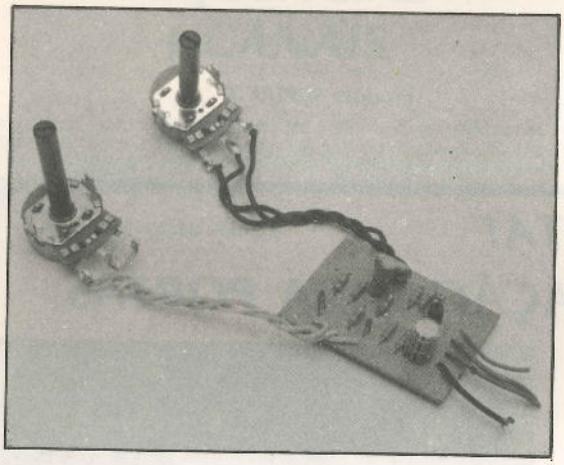
kit amplificador estéreo 12 + 12W



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



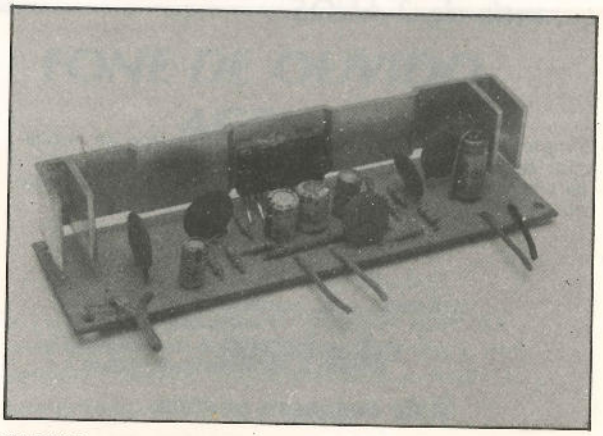
kit mini equalizador ativo - universal

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



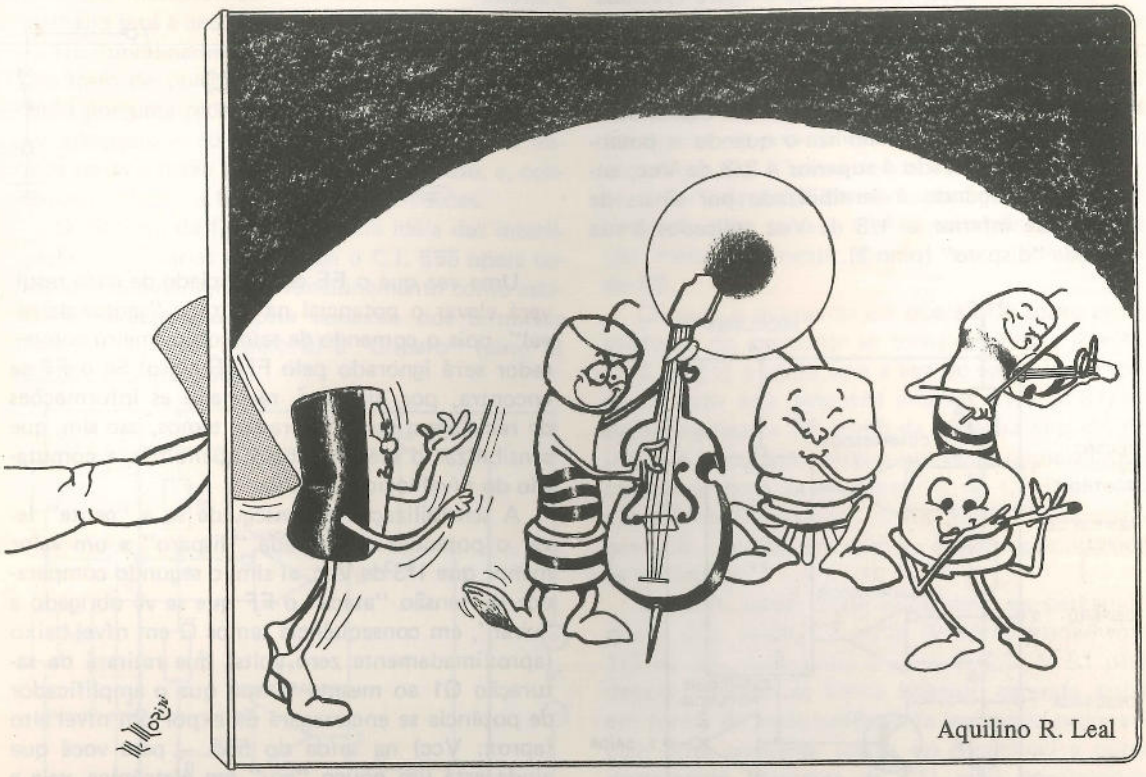
Potência: 24 Watts
Alimentação: 6 à 18 v.
Montagem: Compacta e simples

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

CAMPAINHA MUSICAL DE 8 NOTAS PROGRAMÁVEIS



Aquilino R. Leal

A idéia deste trabalho não é a de apresentar a descrição de uma montagem em si, mas sim a de expor elementos para que o leitor possa montar a campainha musical proposta a partir, é claro, dos circuitos básicos que serão mostrados no decorrer desta publicação.

Tais circuitos básicos, a bem da verdade, podem ser considerados como blocos que, convenientemente interligados, oferecem resultados mais do que satisfatórios.

Esses blocos, em quantidade de quatro, são os seguintes:

- bloco "musical";
- bloco "temporizador";
- bloco "amplificador" e
- bloco "fonte de alimentação".

Cada um deles funciona, praticamente, de forma independente dos demais; desta forma o leitor poderá utilizar apenas o bloco "musical" ou este associado ao bloco "amplificador" ou, em caso extremo, ambos blocos quando, então, obterá um verdadeiro sistema musical (desculpem o mau jeito!) de até oito notas que serão repetidas sequencialmente durante um "pedaço" de tempo estabelecido pelo conjunto de temporização e, o que é mais importante, com volume suficiente para deixar qualquer um "maluquinho da silva"!

Quanto ao consumo do aparelho... "pura bobagem": uns "pouquinhos" miliampères se em repouso e da ordem de 250 quando em máximo volume, isto ao serem utilizados os quatro blocos constituintes do sistema!

BLOCO "MUSICAL"

Este bloco é formado por quatro CI's (circuitos integrados), dois dos quais são do mesmo tipo, exatamente o conhecidíssimo C.I.555, que já tem sido tema de várias publicações e de livros, um dos quais é de minha autoria (um pouco de propaganda não faz mal a ninguém, mesmo com a "Lei Falcão" imposta pela Redação da Revista!).

O C.I. 555 normalmente se apresenta na conhecida mecânica tipo "dil" (duplo em linha) de 4 + 4 pinos; além do invólucro plástico, o C.I. também se apresenta sob um invólucro metálico, por sinal pouco difundido.

O circuito interno deste C.I. é basicamente for-

mado por três resistências do mesmo valor ôhmico, dois comparadores de tensão, um flip-flop (biestável) e um transistor "adicional" que é comandado através de base pela saída Q do biestável. Na figura 1 é mostrada a estrutura interna básica do integrado, bem como a identificação dos pontos de acesso.

Essas três resistências R, veja a figura 1, estabelecem os seguintes potenciais para os nós A e B: 2/3 de Vcc e 1/3 de Vcc respectivamente, tornando-se a referência para cada um dos comparadores de tensão. A entrada do primeiro desses comparadores (pino 6) sensibiliza-o quando o potencial do sinal aplicado é **superior** a 2/3 de Vcc, enquanto o segundo é sensibilizado por sinais de amplitude **inferior** a 1/3 de Vcc aplicados à sua entrada "disparo" (pino 2).

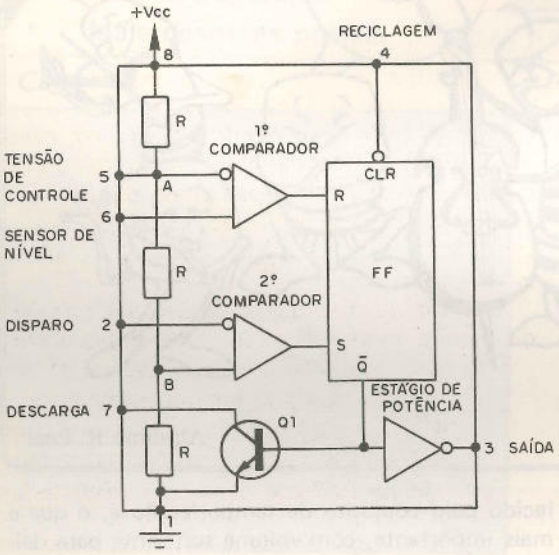


figura 1

A saída de cada um desses comparadores "ataca" o flip-flop (abreviadamente FF): o primeiro através da entrada **reciclagem** (R) e o segundo através da entrada **sensibilização** (S). A comutação do FF é, portanto, controlada através de potenciais aplicados aos pinos 2 e 6 do C.I., a menos que a entrada de reciclagem (pino 4) se encontre aterrada quando, então, o FF permanecerá no estado de repouso, independentemente dos demais comandos — o leitor já percebeu que esta entrada tem prioridade sobre as demais (no projeto em questão não foi prevista a sua utilização assim como a da entrada "tensão de controle", cuja função básica é a de estabelecer, através de componentes externos, os níveis de disparo dos comparadores do C.I.).

Supondo o FF em repouso, isto é, reciclado, teremos a saída $\overline{Q}$ em nível alto, "forçando" a circulação de corrente através da base do transistor Q1 que, por ser do tipo NPN, satura e, assim, o pino 7 do C.I. é levado ao potencial terra (veja na figura 2 a analogia entre a saturação de Q1 e a operação de um interruptor mecânico convencional); por outro lado, esse mesmo potencial alto de $\overline{Q}$ é complementado pelo amplificador de potência, surgindo na saída do C.I. (pino 3) um "terra", ou seja, um potencial baixo, ou nulo se quiserem.

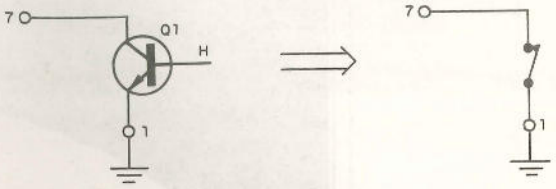


figura 2

Uma vez que o FF está reciclado de nada resolverá elevar o potencial na entrada "sensor de nível", pois o comando de saída do primeiro comparador será ignorado pelo FF. É claro! Se o FF se encontra, por hipótese, reciclado as informações de reciclagem serão ignoradas, temos, isso sim, que sensibilizar o biestável caso queiramos a comutação do nível lógico de saída.

A sensibilização é conseguida se a "gente" levar o potencial da entrada "disparo" a um valor menor que 1/3 de Vcc, aí sim, o segundo comparador de tensão "ataca" o FF que se vê obrigado a "virar", em consequência temos $\overline{Q}$ em nível baixo (aproximadamente zero volts) que retirará da saturação Q1 ao mesmo tempo que o amplificador de potência se encarregará de expor um nível alto (aprox. Vcc) na saída do 555 — para você que ainda está um pouco "cru" em eletrônica, veja a figura 3 onde é feita uma analogia entre o corte de Q1 e um interruptor convencional.

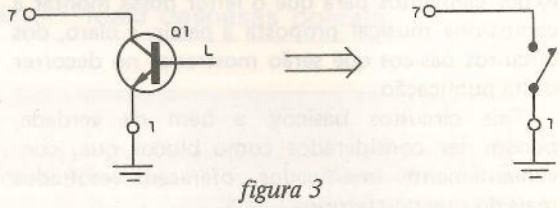


figura 3

Um ponto curioso para observar é o fato do 555 manter-se ativo mesmo que a excitação anterior seja retirada da entrada "disparo", ou mesmo se outras excitações adequadas forem aplicadas a essa mesma entrada.

Para retornar o C.I. à condição inicial (repouso) é necessário aplicar à entrada "sensor de nível" (vide figura 1) um sinal cuja amplitude em tensão seja superior a 2/3 de Vcc: o segundo comparador reciclará o FF e, em consequência, ter-se-á $\overline{Q}$ em H (nível alto), forçando o nível L (baixo) na saída do 555 ao mesmo tempo que o transistor passará ao estado de forte condução (saturação) e... eis que voltamos ao ponto de partida!

Antes que o leitor me venha com "lero-leros", em vez do procedimento acima poderíamos levar o pino 4 ao potencial terra (zero volts, por hipótese) com resultados semelhantes, mas esta função não foi utilizada no projeto.

As duas configurações básicas de funcionamento do C.I. 555 são como multivibrador astável e como multivibrador monoestável — apenas a primeira será a analisada neste bloco.

No funcionamento como astável o 555 produz um trem de pulsos, cujo ciclo ativo/repouso é fixado por uma rede RC (resistor-capacitor) externa ao integrado — ao variar os valores dessa rede iremos variar a razão ciclo ativo/ciclo repouso, e, consequentemente, a frequência das oscilações.

O circuito da figura 4 dá uma idéia das interligações necessárias para o que o C.I. 555 opere como um astável. Aliás, o funcionamento como astável é caracterizado pela conexão dos terminais "sensor de nível" (pino 6) e "disparo" (pino 2) do circuito integrado.

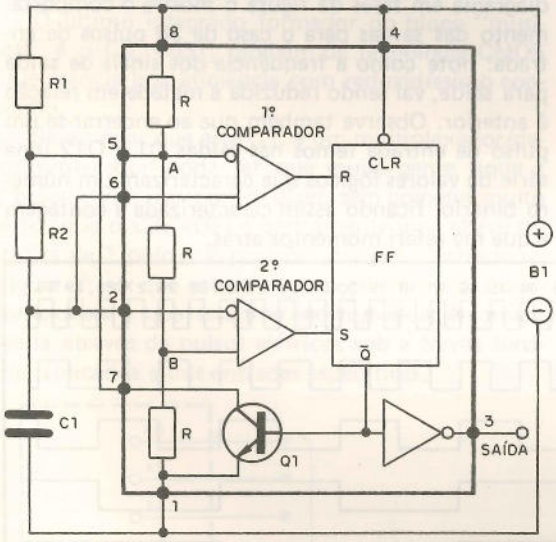


figura 4

Para efeito de raciocínio iremos supor que a fonte de alimentação B1 do circuito da figura 4 seja de 12 volts. Os potenciais dos nós A e B serão, então, respectivamente de 8 e 4 volts, já que os resistores R internos ao C.I. são do mesmo valor.

Vamos supor que o capacitor C1, figura 4, esteja carregado a um potencial inferior a 1/3 de B1, isto é, inferior a 4V no caso. Que acontecerá?

"Tá na cara" que o segundo comparador detetа essa tensão para menos e sensibiliza o FF e assim temos a saída em estado lógico alto (aproximadamente B1) enquanto Q1 se encarrega de retirar o aterramento do pino 7 do C.I. devido ao estado de corte em que se encontra provocado pela saída $\overline{Q}$, no estado baixo, do FF.

Que o capacitor C1 está carregando-se isso é verdade! E o faz por intermédio das resistências R1, R2 e, é claro, pela energia fornecida pela fonte de alimentação B1.

Ao cabo de um momento as armaduras do capacitor alcançarão uma ddp (diferença de potencial) superior a 2/3 de B1 (no caso, 2/3 de 12V ou... 8V) e aí caberá ao primeiro comparador detetar essa tensão, para "mais", aplicada em sua entrada não inversora (pino 6); desta forma o FF recicla e a saída do C.I. passa para o nível baixo, ao mesmo tempo o transistor satura, aterrando o terminal 7 do integrado e assim o capacitor não mais poderá carregar-se através de R1 e R2, já que a corrente circulante por R1 será desviada, através de Q1, para o "—" da fonte de alimentação; também será desviada para terra a energia armazenada em C1 tão mais lentamente quanto maior for o valor de R2.

Chegará o momento em que a ddp sobre as armaduras do capacitor se torna inferior a 4 volts (1/3 de B1) e agora será a vez do segundo comparador surtir esse potencial inferior a 1/3 de B1, indo sensibilizar o FF como da primeira vez, dando início a novo ciclo, aliás a um novo semiciclo que culminará com a carga parcial de C1 (figura 4) até 2/3 de B1 quando, então, voltará a descarregar-se e... assim por diante, dando continuidade às oscilações.

O leitor, assim como eu, já deve ter percebido que a ddp sobre C1 parte de aproximadamente 1/3 de B1, alcançando o valor de 2/3 de B1 para depois retornar ao limite inferior, gerando assim em forma de onda constituída por dupla exponencial: uma crescente (carga do capacitor) e outra decrescente (descarga de C1) mais pronunciada que a anterior, isto é, de menor duração — note que ele se carrega através de R1 e R2 enquanto sua descarga se efetua unicamente através de R2.

Um pouco de matemática e mais uns "ingredientes de raciocínio" nos levam à expressão abaixo, a qual permite estabelecer, em função de R1, R2 e C1, o valor da frequência TEÓRICA do trem de pulsos retangulares que esperamos obter na saída (pino 3) do C.I.:

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

onde R1 e R2 devem ser expressos em megohms (M ohms) e C1 em microfarads (μF).

Se a "gente" no lugar de R1, figura 4, tiver uma resistência variável poderemos variar, a nosso gosto, o valor da frequência das oscilações. A mesma consideração também é válida para R2 e/ou C1.

O outro integrado utilizado neste bloco é o contador binário 4040 de tecnologia CMOS que, assim como o 555, admite qualquer valor de tensão de alimentação compreendido entre 5Vcc até 17Vcc. Este C.I. é formado por flip-flops (ou estágios) cuja saída de cada um desses estágios é disponível

pelo usuário; além dessas 12 saídas, identificadas por Q1 (menos significativa) até Q12 (saída mais significativa) o C.I. apresenta um par de entradas: a cadenciadora (CK) onde serão aplicados os pulsos a serem contados (sob a forma binária) e a entrada de reciclagem (R) que na presença do estado lógico "1" (estado H ou alto) situa todas as saídas no estado lógico "0", isto é, contagem nula.

A alimentação do C.I. é realizada através dos pinos 16 e 8, respectivamente + Vcc e terra, conforme vemos na figura 5 onde estão identificados os terminais do integrado em análise.

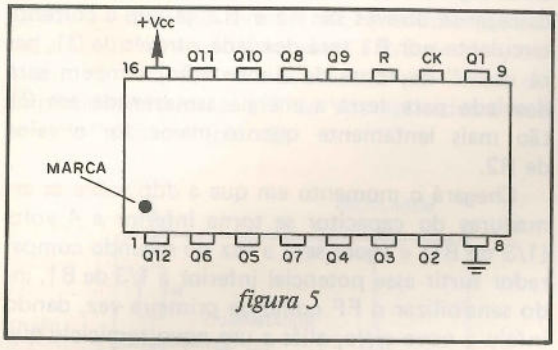


figura 5

A entrada cadenciadora CK é sensível à borda posterior (flanco descendente) dos pulsos a ela aplicados, ou seja, o contador é incrementado quando "acabar" o pulso desde que, é claro, a entrada R se situe no estado lógico "0" – em caso contrário os pulsos em CK serão ignorados pelo contador, pois as 12 saídas "teimarão" em ficar no nível baixo ("0").

Ao aplicar na entrada CK um sinal de frequência, digamos, igual a 4096 Hz teremos os seguintes valores de frequência em cada uma das 12 saídas do 4040:

saída Q1 (divisor por $2^1 = 2$): 2048 Hz
saída Q2 (divisor por $2^2 = 4$): 1024 Hz
saída Q3 (divisor por $2^3 = 8$): 512 Hz
saída Q4 (divisor por $2^4 = 16$): 256 Hz
saída Q5 (divisor por $2^5 = 32$): 128 Hz
saída Q6 (divisor por $2^6 = 64$): 64 Hz
saída Q7 (divisor por 128): 32 Hz
saída Q8 (divisor por 256): 16 Hz
saída Q9 (divisor por 512): 8 Hz
saída Q10 (divisor por 1024): 4 Hz
saída Q11 (divisor por 2048): 2 Hz
saída Q12 (divisor por 4096): 1 Hz

Daí percebemos que o índice i associado a cada saída Qi do C.I. representa a potência de 2 do quociente da divisão proporcionada naquela saída. O diagrama em fases da figura 6 mostra o comportamento das saídas para o caso de 30 pulsos de entrada: note como a frequência dos sinais de saída para saída, vai sendo reduzida à metade em relação à anterior. Observe também que ao encerrar-se um pulso de entrada temos nas saídas Q1 a Q12 uma série de valores lógicos que caracterizam um número binário, ficando assim caracterizada a contagem a que me referi momentos atrás.

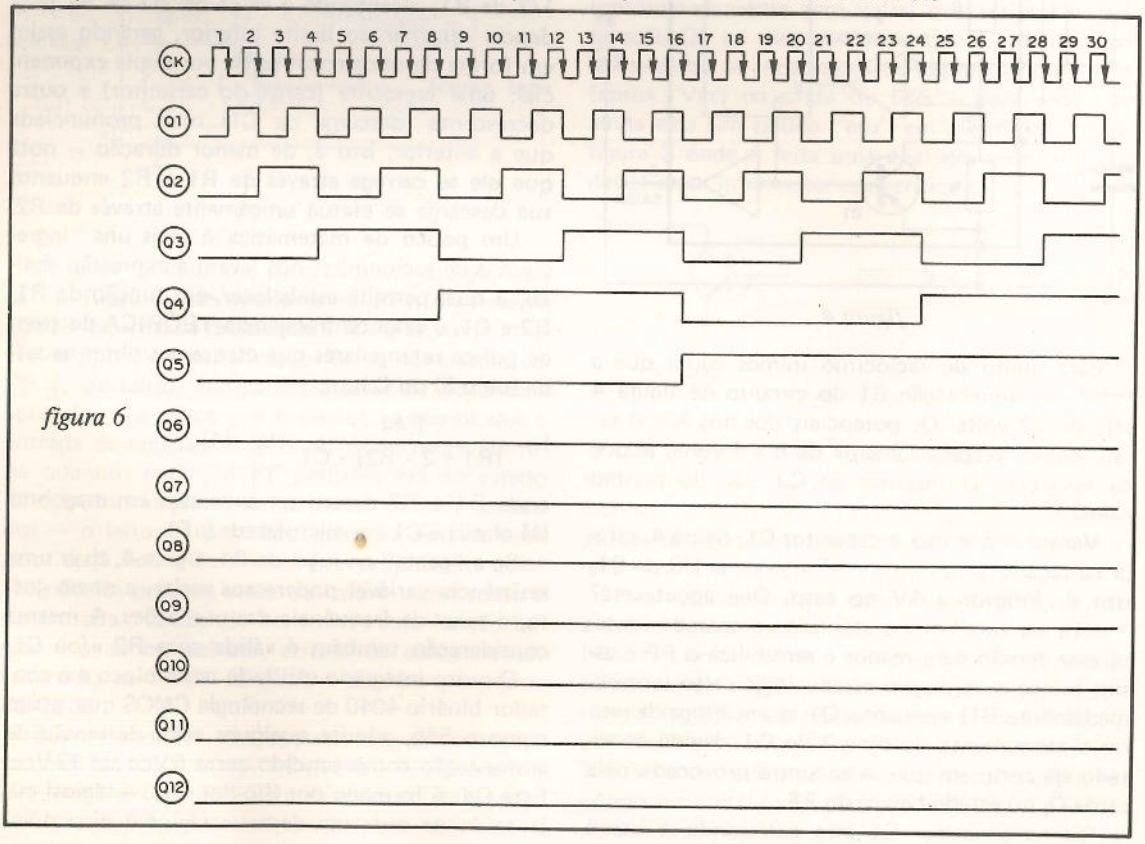


figura 6

De fato, ao encerrar-se o primeiro pulso temos, Q1 = 1 e Q2 = Q3 = . . . = Q11 = Q12 = 0 ou o numeral binário 000000000001; para o segundo pulso a sequência é 000000000010; para o terceiro, 000000000011; para o quarto pulso, 000000000100 e assim por diante até atingir a capacidade máxima de contagem que é 111111111111, equivalente ao número decimal 4095 quando um novo pulso retornará o contador a sua condição inicial: Q1 = Q2 = . . . = Q11 = Q12 = 0, correspondendo ao binário 000000000000.

Ainda que o C.I. 4040 apresente 12 saídas eu só utilizei no projeto três delas, exatamente três "seguidas" como, por exemplo, Q3 – Q4 – Q5 ou Q7 – Q8 – Q9 (de forma geral: Qi – Q_{i+1} – – Q_{i+2}, sendo Qi a menos significativa e Q_{i+2} a mais significativa). Essa tríade de saídas, como veremos daqui a pouco, formam o endereçamento (binário) para uma "chave" análoga/digital de 1 pólo x 8 posições: cada uma dessas 8 posições será "informada" através de 3 "bits" obtidos das saídas em sequência, do C.I. 4040.

O último integrado formador do bloco "musical" é o C.I. 4051, também de tecnologia CMOS que associa boa eficiência com reduzidíssimo consumo.

Se eu falar que este C.I. é um multiplexador/demultiplexador pode ser que muita gente fique a "boiar". Por isso prefiro dizer, sem cometer muito erro, que o C.I. 4051 é basicamente uma chave rotativa de 1 pólo x 8 posições como é mostrado na figura 7; só que esta chave, ao contrário das convencionais a que estamos acostumados, é comandada através de pulsos elétricos sob a forma binária, aplicados a três entradas específicas.

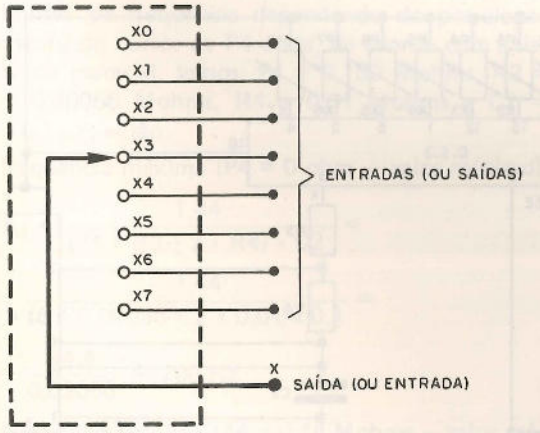


figura 7

A combinação dos "bits" dessa tríade permite 8 possibilidades que vão desde 000 a 111 conforme mostra a tabela 1 – cada uma dessas possibilidades se traduz por uma das 8 posições possíveis ocupada pela "chave", sendo usualmente denominadas de **endereçamentos**, existindo, portanto, 8 endereçamentos distintos: um para cada posição.

ENDEREÇAMENTO BINÁRIO			POSIÇÃO OCUPADA PELA "CHAVE"
A3	A2	A1	
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

Tabela 1

Então, ao aplicar o endereçamento 011 a chave se situará na posição 3 como está indicado na figura 7; para o endereçamento 110 ela se situará na posição 6 e assim por diante.

Relembro que tais endereçamentos são fruto de um par de tensão: "1" corresponde a + Vcc e "0" ao terra.

Além dessas três entradas de controle o C.I. 4051 apresenta a entrada **inibição** ("inhibit" em inglês) que deve permanecer no estado lógico "0" a menos que queiramos inibir a ação do integrado quando, então, a "chave" se situará na posição "aberta", isto é, ficará sem ação – no projeto não há interesse por esta função, razão pela qual essa entrada é mantida constantemente aterrada (estado "0"), o mesmo ocorrendo com a entrada V_{EE} que se constitui a referência para os sinais (digitais ou analógicos) comandados pelo integrado.

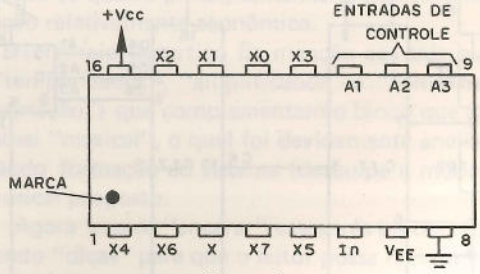


figura 8

Na figura 8 temos a identificação dos terminais do C.I. 4051 quando visto por cima; observe que os pinos 16 e 8 correspondem à alimentação, respectivamente + Vcc e terra.

CIRCUITO DO BLOCO "MUSICAL" – PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Agrupando convenientemente os C.I.'s analisados e acrescentando mais alguns "ingredientes",

chegamos ao circuito deste bloco, cujo diagrama esquemático se encontra na figura 9.

Agora vamos ver como funciona esse "treco". Logo de início percebemos a presença do 555 como astável (C.I.1 e componentes associados) cabendo ao "trim-pot" P9 o ajuste da frequência das oscilações; de acordo com a lista de material e segundo a fórmula (1) podemos avaliar os dois limites dessa frequência ditados pela posição ocupada pelo cursor de P9:

frequência máxima (P9 = 0 ohm – valor mínimo)

$$f_M = \frac{1{,}44}{(R1 + R9 + 2 \cdot R2) \cdot C1} =$$

$$= \frac{1{,}44}{(0{,}0047 + 0 + 2 \times 0{,}0047) \times 0{,}1} =$$

$$= \frac{14{,}4}{0{,}0141} \approx 1\,021 \text{ Hz}$$

frequência mínima (P9 = 680 kohms – valor máximo)

$$f_m = \frac{1{,}44}{(0{,}0047 + 0{,}68 + 2 \times 0{,}0047) \times 0{,}1} =$$

$$= \frac{14{,}4}{0{,}6941} \approx 21 \text{ Hz}$$

Como vemos, o "trim-pot" P9 possibilita uma excursão relativamente acentuada da frequência do sinal desse astável responsável pela cadência (ou ritmo) das notas musicais conforme veremos logo depois.

O trem de pulsos retangulares gerados pelo astável são aplicados à entrada "relógio", pino 10, de C.I.2 que é o "amigo" 4040, o contador binário de 12 estágios antes analisado. Nas saídas Q4, Q5 e Q6 também teremos uma série de pulsos, mas de frequência respectivamente igual a 1/16, 1/32 e 1/64 da frequência dos sinais de entrada que suporemos ser igual a 320 Hz para efeito de raciocínio e para simplificar as coisas. Assim sendo, a frequência dos sinais presentes em Q4, Q5 e Q6, neste caso, passa a ser 20 Hz, 10 Hz e 5 Hz, respectivamente, constituindo a linha de endereçamentos, sob a forma binária, para C.I.3 – o amigo leitor deve notar que a saída mais significativa do contador foi ligada à entrada mais significativa de C.I.3, e vice-versa: é muito importante que isto seja obedecido para facilitar a calibração das notas musicais.

"Tá na cara" que C.I.3 é a "bendita" chave análogo/digital 4051 onde o pólo está representado por "X" e as oito posições por X0, X1, ..., X6 e X7 – figura 9. Desta forma, quando tivermos Q4 = A1 = 0, Q5 = A2 = 0 e Q6 = A3 = 0, entre os pontos X0 e X existirá praticamente um curto-circuito, introduzindo no circuito o "trim-pot" de ajuste P1. De forma semelhante, para o próximo estado em que Q4 = A1 = 1 e Q5 = A2 = Q6 = = A3 = 0, teremos a conexão elétrica entre X1 e X, cabendo a P2 marcar sua presença no circuito. O "negócio" continuará de forma análoga até o último código de endereçamento (Q4 = Q5 = Q6 = 1 ou A1 = A2 = A3 = 1) quando será a vez de P8 participar no circuito através do curto elétrico entre a posição X7 e o pólo X da chave.

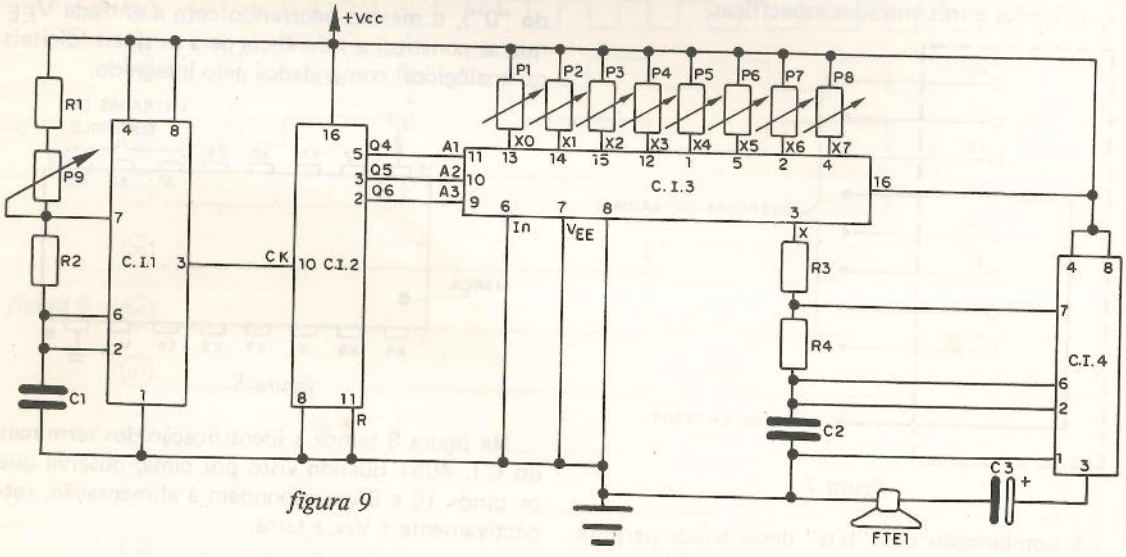


figura 9

Logo a seguir o endereçamento retorna à condição inicial (Q4 = Q5 = Q6 = 0) dando partida a outro ciclo que tem início através da posição X0 – notar que um a um, e em sequência, são varridos os oito canais do multiplexador C.I.3.

Outro ponto a considerar é a presença de C.I.4 (mais um 555!) funcionando como astável, gerando pulsos retangulares que são aplicados via capacitor eletrolítico C3, à bobina do alto-falante que os reproduzirá de forma sonora. O grande "mace-

te" deste astável é que a frequência das oscilações geradas é função de R3, R4, C2 e da resistência elétrica introduzida por cada um dos "trim-pots" P1 a P8, a qual, por sua vez, depende do endereçamento fornecido por C.I.2 ao multiplexador C.I.3, cuja "velocidade" (ou cadência) pode ser variada através de P9 para mais ou para menos!

Veja o leitor que P1, P2, ..., P8 estabelecem, um a um, a nota musical a ser reproduzida pelo alto-falante enquanto P9 é responsável pela cadência com que tais notas podem ser, ciclicamente, **reproduzidas.**

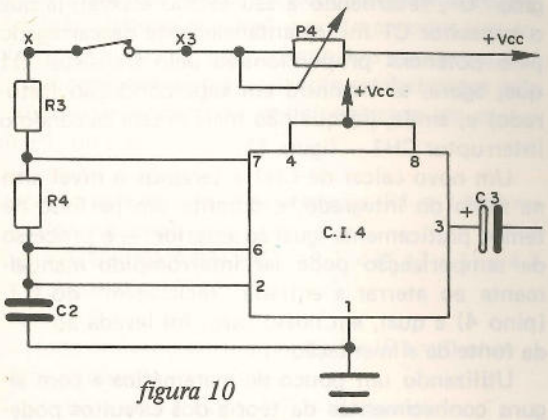


figura 10

Para fixar idéias vamos supor que num dado momento o endereçamento (ou linhas de controle) seja tal que P3 "entre" na base de tempo do último astável (C.I.4 e componentes associados) — este endereçamento corresponde ao "byte" (lê-se "bait") 011 conforme a tabela 1. Nestas circunstâncias temos o circuito equivalente aproximado da figura 10 de onde podemos estabelecer os dois limites de frequência dependendo do posicionamento do cursor de P4 onde, de acordo com a lista de material, temos: P4 = 0,150 Mohms, R3 = = 0,00056 Mohms, R4 = 0,01 Mohms e C2 = = 0,1 μF, então:

frequência máxima (P4 = 0 ohm — valor mínimo)

$$f_M = \frac{1,44}{(P4 + R3 + 2 \cdot R4) \cdot C2} =$$

$$= \frac{1,44}{(0 + 0,00056 + 2 \times 0,01) \times 0,1} =$$

$$= \frac{14,4}{0,02056} \approx 700 \text{ Hz}$$

frequência mínima (P4 = 0,15 Mohms — valor máximo)

$$f_m = \frac{1,44}{(0,15 + 0,00056 + 2 \times 0,01) \times 0,1} =$$

$$= \frac{14,4}{0,17056} \approx 85 \text{ Hz}$$

valores limítrofes que se encontram na faixa baixa de áudio com ótima gama de excursão de timbres.

Assim, se P4 estiver ajustado de forma a obter-se o valor de 200 Hz no astável, escutaremos esse tom durante certo tempo para, momentos depois, passar a escutar o imediatamente seguinte, no caso estabelecido pelo ajuste dado a P5 que substituirá o "trim-pot" P4 na rede RC oscilladora do circuito da figura 10; momentos após será a vez de P6 e assim por diante de forma contínua.

Aqui vão algumas "dicas" que podem revelar-se importantes.

A primeira delas é quanto ao alto-falante: sua impedância não deve ser inferior a 8 ohms senão C.I.4 pode danificar-se, a sua qualidade é fator primordial para obter boa qualidade de som — não recomendo alto-falantes de diâmetro inferior a 3 polegadas, o ideal é uma caixa acústica...

Segunda "dica": como a comutação de cada 555 é muito rápida, pode ocorrer ruído na linha de alimentação, chegando, em alguns casos, influenciar no funcionamento dos demais C.I.'s, inclusive entre eles próprios; para este caso uma boa solução consiste em "pendurar" um pequeno capacitor eletrolítico (de 4,7 a 47 μF) entre o pino 8 (ou 4) de cada 555 e o pino 1 ou terra — este par de capacitores fará uma boa filtragem, principalmente quanto mais próximos estiverem instalados da linha de alimentação de cada integrado 555 (C.I.1 e C.I.4 — figura 9).

Terceira "dica": a montagem do circuito poderá ser realizada em qualquer base para montagem, pois a distribuição dos componentes na base de sustentação não é nem um pouco crítica — convém observar primeiramente as dimensões da caixa onde será alojado o circuito.

Quarta: a fonte de alimentação não deverá proporcionar um valor de tensão superior a 6 volts c.c. para não sobrecarregar em demasia C.I.4 — a associação de quatro pilhas, tamanho grande, é uma solução relativamente econômica.

No início do artigo fiz menção aos três blocos ("temporizador", "amplificador" e "fonte de alimentação") que complementam o bloco que denominei "musical", o qual foi devidamente analisado, dando formação ao sistema (desculpe a modéstia) musical proposto.

Agora iremos "encarar" estes três blocos, fornecendo "dicas" para que o leitor possa realizar (e escolher) a montagem com pleno êxito! Então... mãos à obra!

BLOCO "TEMPORIZADOR"

Esta parte do circuito só utiliza um C.I. (circuito integrado), exatamente o "velho guerreiro" 555 funcionando como um multivibrador monoestável cuja estrutura básica é mostrada na figura 11.

Os circuitos monoestáveis, como é de nosso conhecimento, são dispositivos de apenas um único estado estável; quando levados, através de estímu-

los adequados, a seu estado instável nele permanecem por alguns instantes para depois retornar a seu estado de repouso ou estável – o tempo durante o qual estes circuitos permanecem ativos (estado instável) é normalmente estabelecido por uma rede RC de temporização, a qual permite variar o período ao atuar sobre o valor da capacitância ou sobre a resistência dessa malha.

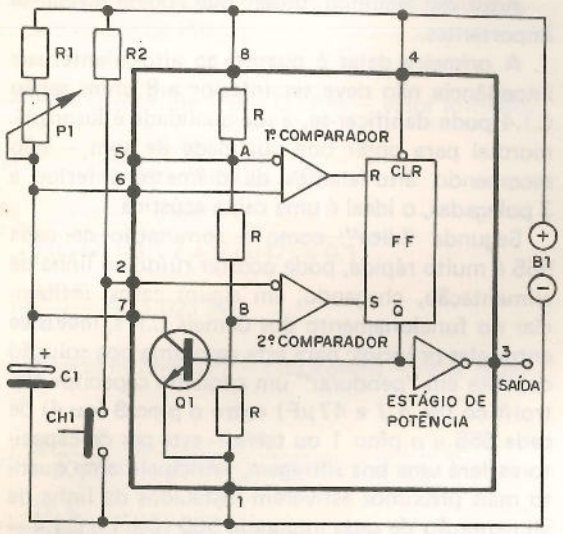


figura 11

Como vemos, a partir de um circuito monoestável, podemos construir minuterias e mesmo temporizadores.

O que caracteriza o funcionamento do 555 como monoestável é a interligação das entradas "descarga" (pino 7) e "sensor de nível" (pino 6), como é mostrado no diagrama da figura 11. A entrada "disparo" é mantida no estado lógico "1" através de uma resistência (R2) à linha + Vcc de alimentação, mantendo assim um potencial superior a 1/3 de B1 (tensão de alimentação) nessa entrada, implicando no estado de repouso do circuito: saída em nível lógico "0" (aproximadamente terra ou zero volts) – o capacitor C1 se encontra descarregado graças ao potencial terra presente na entrada "descarga" (pino 7) do C.I. devido à saturação do transistor Q1.

Ao calcar momentaneamente o interruptor de contato momentâneo CH2, a entrada "disparo" é levada ao potencial terra (ou nulo) com o que o FF (flip-flop) do C.I. é sensibilizado pelo segundo comparador de tensão também interno ao 555; com isso temos $\overline{Q} = 0$ levando ao corte o transistor Q1 que retira o aterramento do pino 7 do C.I. e o capacitor C1 começa a carregar-se exponencialmente através da resistência fixa R1 e da variável P1 – figura 11. Acontece que o nível baixo da saída $\overline{Q}$ do FF é complementada pelo estágio de potência e na saída teremos um potencial alto (aproximadamente igual ao de alimentação) com elevada capacidade de corrente: até uns 150 mA – é justamente esta corrente que irá alimentar o bloco "musical" analisado anteriormente.

Acontece que a ddp (diferença de potencial) entre as armaduras de C1 irá crescendo de forma exponencial, tão mais rápido quanto menor é a resistência ôhmica do braço R1-P1 e/ou a capacitância de C1, até que o valor dessa ddp é ligeiramente superior a 2/3 da tensão de alimentação (no caso B1), valor este que é percebido pelo primeiro comparador de tensão do 555 fazendo com que o FF seja reciclado e a saída do C.I. assume o nível lógico "0", retornando a seu estado estável, já que o capacitor C1 foi instantaneamente descarregado pelo potencial proporcionado pelo transistor Q1 que, agora, se encontra em supercondução (saturado) e, ainda, porque não mais se está calcando o interruptor CH1 – figura 11.

Um novo calcar de CH1 e teremos o nível alto na saída do integrado, e durante um período de tempo praticamente igual ao anterior – o processo de temporização pode ser interrompido manualmente ao aterrar a entrada "reciclagem" do C.I. (pino 4) a qual, em nosso caso, foi levada ao "+" da fonte de alimentação.

Utilizando um pouco de matemática e com alguns conhecimentos da teoria dos circuitos podemos chegar à expressão abaixo onde T representa, em segundos, o tempo durante o qual a saída do 555 se mantém em nível "1".

$$T = 1{,}1 \cdot (R1 + P1) \cdot C1 \qquad (2)$$

onde R1 e P1 estão expressos em megohms e C em microfarads.

CIRCUITO DO BLOCO "TEMPORIZADOR" – PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Bem pouco temos a acrescentar, já que o circuito do bloco em pauta é essencialmente o mesmo que o da figura 11, a não ser pela presença de uma rede diferenciadora conectada ao interruptor mecânico – figura 12.

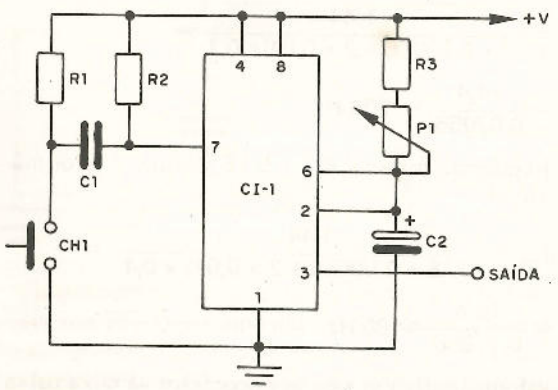


figura 12

A finalidade dessa rede diferenciadora, R1-R2--C1, é de fazer com que, mesmo mantendo indefinidamente pressionado o interruptor CH1, surja na saída do circuito um pulso cuja duração pode ser ajustada pelo "trim-pot" P1 — figura 12.

Com tal medida, penso eu, que a investida daqueles que gostam, por longos períodos, de "meter o dedão" no interruptor das campainhas convencionais se sentirão frustrados neste caso! Frustrados porque o circuito irá gerar certa quantidade de notas musicais previamente estabelecidas — é claro que se o "fulaninho" largar e voltar a apertar o interruptor essa sequência será novamente repetida, mas é pouco provável que ele perceba essa sutileza do circuito, pelo menos é o que se espera!

Os períodos de temporização estabelecidos pelo circuito dependem do posicionamento do cursor de P1, ou seja:

período máximo de temporização (P1 = 1 Mohms — valor máximo)
$T_M = 1{,}1 \cdot (R1 + P1) \cdot C1 = 1{,}1 \times (0{,}47 + 1) \times 4{,}7 \approx 8$ segundos

período mínimo de temporização (P1 = 0 ohm — valor mínimo)
$T_m = 1{,}1 \times (0{,}47 + 0) \times 4{,}7 \approx 3$ segundos

Estes valores limítrofes típicos foram obtidos de acordo com a expressão (2) e levando em consideração a lista de material para este circuito — se o leitor quiser aumentar (ou diminuir) esses limites, deve substituir o capacitor C1 por um outro de maior (ou menor) capacitância.

A saída do circuito, figura 12, se constitui a fonte de alimentação + Vcc do bloco "musical" — figura 9. Desta forma o consumo do circuito é mínimo quando em repouso (esse consumo deve-se unicamente ao circuito de temporização estudado), pois o bloco "musical" não receberá alimentação "+" através do pino 3 de C.I.1 — figura 12.

Obs.: Se o leitor também resolver montar o estágio de amplificação, deverá fazer alimentação "especial" a ele, conquanto a saída do 555 não é capaz de drenar corrente capaz de alimentar esse bloco — adiante traterei disso com mais detalhes.

BLOCO "AMPLIFICADOR"

Como elemento de amplificação utilizei-me de um amplificador em versão integrada que facilita (e como!) tanto o projeto como a própria montagem. Como eu já havia realizado algumas experiências (bem sucedidas por sinal!) com o integrado LM 380, da National, a escolha recaiu, é claro, neste "bendito" integrado que é bastante popular.

O LM 380 é um amplificador de potência (mono) cujo ganho em tensão é de 34 dB (50 vezes) e possui circuito de proteção contra aquecimento excessivo do integrado, por motivo de **tensão** ou por temperatura ambiente excessivas, ou ainda devido a sobrecarga — tal circuito de proteção faz com que o amplificador propriamente dito reduza a potência dissipada e a corrente de alimentação sendo, portanto, bem resistente a "maus tratos".

A tensão máxima de alimentação permitida é de 20V e a mínima é de 8V. A corrente quiescente máxima, segundo o fabricante, é 25 mA quando alimentado sob 18V.

Quanto à potência de saída, como em qualquer circuito amplificador, também é função da tensão de alimentação e da impedância de carga (a máxima permitida para o LM 380 é de 4 ohms); temos a tabela 2:

TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO	RESISTÊNCIA DE CARGA	POTÊNCIA NOMINAL DE SAÍDA
12V	16 ohms	0,5W
	8 ohms	1,5W
	4 ohms	2,5W
14V	16 ohms	1,0W
	8 ohms	2,2W
	4 ohms	3,3W
18V	16 ohms	2,2W
	8 ohms	4,0W
	4 ohms	4,2W

Tabela 2

Como o leitor pode perceber, o "bichinho", é bem "violento"! Principalmente para esta aplicação onde 1W é potência que não "mais acaba"!

CIRCUITO DO BLOCO "TEMPORIZADOR" — PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Na figura 13 temos o diagrama esquemático do amplificador utilizado no protótipo — repare como ele é simples!

O "trim-pot" (ou potenciômetro) P1 ajusta o nível de saída, ou seja, é o controle de volume do amplificador cuja alimentação é feita através dos pinos 14 (+V) e 7 (terra).

A resistência R1 e o capacitor C2 constituem um filtro cuja finalidade é escoar para terra os sinais de alta frequência evitando assim o "chato" do chiado normalmente presente nos amplificadores.

Os sinais de saída, amplificados, presentes no terminal 8 de C.I.1, são acoplados capacitivamente por C1 ao alto-falante FTE1 cuja impedância não deve ser inferior a 4 ohms. A qualidade do amplificador está diretamente ligada à qualidade deste componente, portanto, não tente utilizar pequenos alto-falantes, será um desastre! Ótimos resultados

são obtidos ao utilizar alto-falantes de diâmetro superior a 4 polegadas e para 5W no mínimo.

Havendo interesse em aumentar a potência de saída, o leitor pode experimentar ligar dois alto-falantes, de 8 ohms cada um, em paralelo, com o que existe a possibilidade de "colocar" o som da nossa campainha musical em dois recintos relativamente afastados — a interligação deles ao amplificador é realizada com fio de calibre 20 AWG ou mais grosso como o 18 AWG por exemplo.

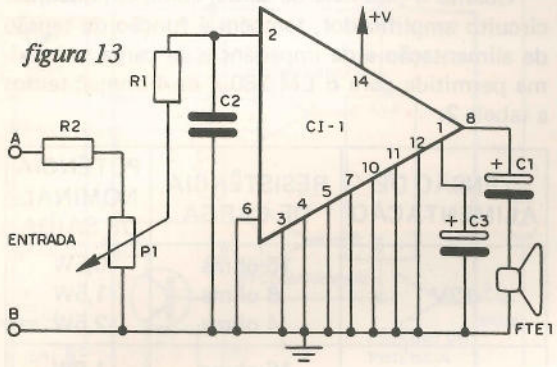


figura 13

Para interligar este circuito ao do bloco "musical" (figura 9) basta desligar o alto-falante do primeiro e interligar esses mesmos pontos (armadura negativa de C3 e terra) respectivamente aos pontos A e B assinalados aqui na figura 13. Se tiver dúvidas recorra à figura 14 onde é mostrado um croqui (o desenho em pontilhado representa parte do circuito da figura 9); note que o alto-falante primitivo foi retirado do circuito.

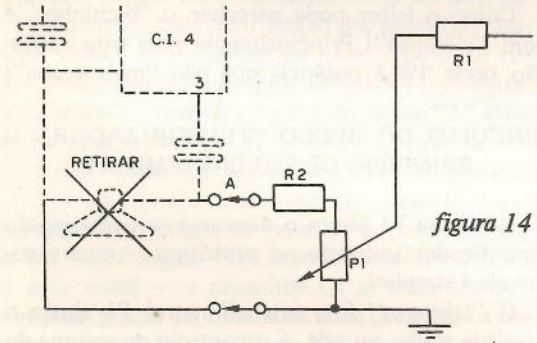


figura 14

BLOCO "FONTE DE ALIMENTAÇÃO"

Finalmente chegamos ao "coração" do sistema proposto! Neste ponto o leitor deverá decidir qual é a combinação de blocos que irá montar, pois dessa escolha irá depender o projeto da fonte de alimentação a partir da rede elétrica.

Vou dar uma "mãozinha" para facilitar! Se você **não** optar pelo amplificador utilize uma fonte de 6 volts cc; optando pelo amplificador é obrigatório o uso de maiores valores de tensão como 12V ou mesmo 15 volts c.c. Nesta última opção temos dois casos a considerar:

1º) **Não** é utilizado o circuito temporizador (figura 12). Alimente o amplificador com a mesma tensão que alimenta o circuito "musical", isto é, com 12 V no mínimo.

2º) **É** utilizado o circuito de temporização (figura 12). Apenas alimente o bloco "musical" (figura 9) com a saída do circuito de temporização, o qual, bem como o bloco de amplificação, deve ser alimentado diretamente da fonte (+ V).

Como você percebeu, existem duas fontes distintas (ou de 6 volts cc ou de 12 volts cc) conforme a opção feita. Contudo os projetos de uma e da outra são similares, à excessão de dois ou três componentes, entre eles o transformador.

A figura 15 apresenta o esquemático da fonte que tanto é válido para a versão "6" como para a versão "12" a menos de alguns componentes, conforme é indicado na lista de material.

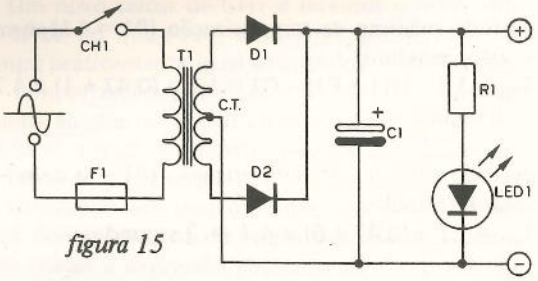


figura 15

A retificação (onda completa) e filtragem fica a cargo dos diodos D1, D2 e do capacitor eletrolítico C1, cabendo ao diodo eletroluminescente Led1 fornecer a indicação do funcionamento do circuito pela emissão de luz do diodo fotemissor.

O interruptor liga-desliga CH1, figura 15, pode ser omitido, uma vez que a campainha permanecerá constantemente ligada, contudo, se a "gente" não quiser abrir a porta para um credor, até que ele, interruptor, irá prestar um bom serviço! Pelo menos para nós!!

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi dito (ou escrito!) que o consumo do LM 380, em repouso, pode alcançar até 25 mA; consumo este que não leva a nadà de proveitoso, pois destina-se à polarização do circuito do C.I. Como a campainha deve estar sempre ligada à rede elétrica teremos uma "mamação" de corrente relativamente elevada que ao final do mês irá afetar o bolso em uns "cruzeirinhos" a mais.

Para evitar esse elevado (?!) consumo de repouso do circuito podemos "preparar" o circuito de temporização para que isso não ocorra! Também poderemos dispensar o conjunto R1 — Led1 da figura 15, obtendo assim dupla economia!

O "macete" consiste em "pendurar" na saída do bloco de temporização (figura 12) um relê magnético que só irá polarizar o amplificador de potência quando alguém apertar o interruptor da

campainha e durante um período de tempo estabelecido pela rede de temporização!

Na figura 16 temos o circuito a ser adicionado, bem como a distribuição dos diversos pontos de alimentação para o restante do circuito. Quando o circuito temporizador se encontra em repouso (saída em zero volts) todo o sistema está desativado, exceto o temporizador que recebe a sua alimentação diretamente da fonte de alimentação (+ V). Ao calcar-se CH1 o monoestável dispara, figura 16, e sua saída alimenta o bloco gerador das notas musicais bem como a bobina do relê RL1 que através de seu contato polariza o amplificador de potência; ao fim de uns segundos encerra-se o período de temporização sendo retirada a alimentação de todo o circuito, em especial do C.I. LM 380.

O diodo D1 escoa o campo magnético residente na bobina do relê e R1 permite que esse mesmo relê seja utilizado quando em presença de tensões de alimentação de 15 volts cc.

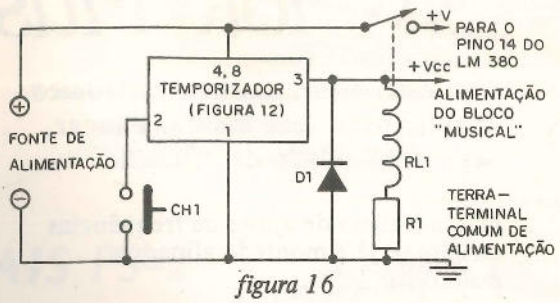


figura 16

O leitor deve estar perguntando-se o porque de não alimentar **todo** o circuito através do contato do relê em vez de apenas o amplificador. A resposta é simples! Para não sobrecarregar tal contato que assim terá vida mais prolongada!

Ah! Antes que me esqueça, D1 (figura 16) é um diodo retificador do tipo 1N4007, o relê (micro-relê) recomendado é o RU 610 112 da "Schrack" (um contato), mas pode ser utilizado qualquer outro tipo similar e R1 é uma resistência de 180 ohms (ou 220), 1/4W.

LISTA DE MATERIAL

Figura 9
Semicondutores:
C.I.1, C.I.4 – circuitos integrados 555
C.I.2 – circuito integrado CMOS 4040 – contador binário de 12 estágios
C.I.3 – circuito integrado 4051 – mux/demux análogo-digital
Resistores (todos de 1/4W ou 1/8W, 10%):
R1, R2 – 4,7k ohms
R3 – 560 ohms
R4 – 10k ohms
P1 a P8 – trim-pot de 150k ohms
P9 – trim-pot de 680k ohms
Capacitores:
C1, C2 – 0,1 µF, poliéster
C3 – 4,7 µF, 25V, eletrolítico
Diversos:
FTE1 – alto-falante de 8 ohms – 4", no mínimo, de diâmetro (ver texto)
Soquetes para os integrados, base para montagem, caixa, solda, fonte de alimentação, fio flexível e rígido, etc.
Figura 12
Semicondutor:
C.I.1 – circuito integrado 555
Resistores (todos de 1/4W ou 1/8W, 10%):
R1 – 120k ohms
R2 – 4,7k ohms
R3 – 470k ohms
P1 – trim-pot de 1M ohms
Capacitores:
C1 – 0,1 µF, poliéster
C2 – 4,7 µF, 25V, eletrolítico
Diversos:
CH1 – interruptor de pressão, contatos normalmente abertos
Soquete para o integrado.
Figura 13
Semicondutor:
C.I.1 – circuito integrado LM 380, da National
Resistores (todos de 1/4W ou 1/8W, 10%):
R1 – 1k ohms
R2 – 120k ohms
P1 – trim-pot ou potenciômetro de 10k ohms
Capacitores:
C1 – 220 µF, 25V, eletrolítico
C2 – 50 pF, mica
C3 – 4,7 µF, 25V, eletrolítico
Diversos:
FTE1 – alto-falante de 8 ohms – 5W (ver texto)
Soquete para o integrado.
Figura 15
Semicondutores:
D1, D2 – diodos retificadores tipo 1N4004
Led1 – diodo fotemissor (led) vermelho (optativo – ver texto)
Resistor (1/4W ou 1/8W, 10%):
R1 – 470 ohms para a versão de 6V e 1k ohms para a versão 12/15V (optativa – ver texto)
Capacitor:
C1 – 220 µF, 16V, eletrolítico para versão 6V e 220 µF, 25V para a versão 12/15V.
Diversos:
CH1 – interruptor liga-desliga (optativo – ver texto)
F1 – porta-fusível e fusível de 200 mA
T1 – transformador: rede para 6 + 6, 200 mA (versão 6V) ou 12 + 12 (15 + 15) para a versão 12V (15V), de no mínimo 500 mA – ver texto.

BOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO

KIT Tok Music

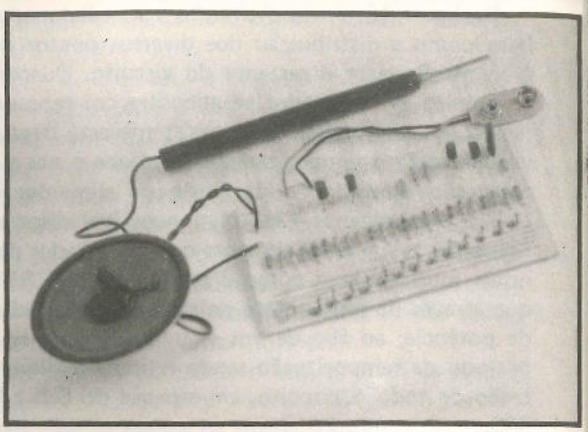
MINI ÓRGÃO DE BRINQUEDO

Um instrumento musical eletrônico simples para você montar e tocar, sem necessidade de afinação.

Não necessita de ajuste de frequências das notas: já é montado afinado; é só tocar.

Toque por ponta de prova.

Alimentado por bateria de 9V, de boa durabilidade.



Cr$ 2.700,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

Transforme seu RÁDIO FM em um

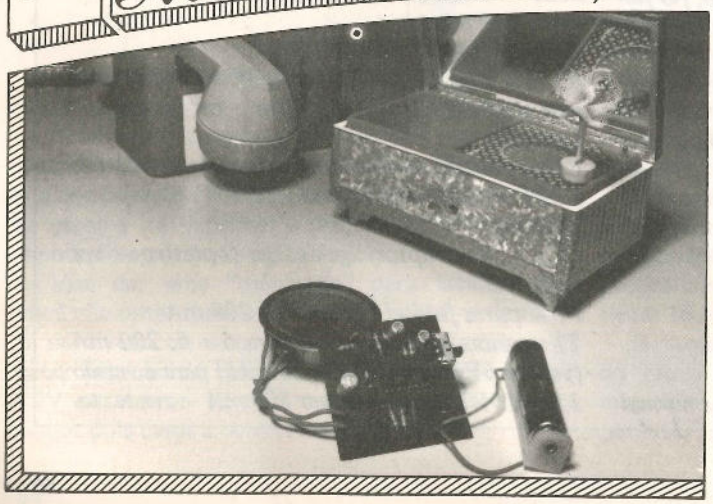
EXCELENTE SINTONIZADOR ESTÉREO



KIT DECODIFICADOR ESTÉREO SUPERKIT

Cr$ 2.530,00 Mais despesas postais

KIT Mini Music



O 1º KIT USANDO UM CIRCUITO INTEGRADO REALMENTE PROGRAMADO COM MÚSICA, PODENDO SER USADO COMO:

- *Caixinha de Música;*
- *Descanso para Telefone;*
- *Anunciador de Presença;*
- *E muitas outras utilidades.*

VOCÊ FICARÁ REALMENTE ENTUSIASMADO COM RESULTADO FINAL!

DUAS MÚSICAS: "For Elise" e "A Maiden's Playe
E MAIS DOIS SONS:
Dim-Dom e ruído de discagem de telefone.

ALIMENTAÇÃO DE SOMENTE UMA PILHA DE 1,5

Cr$ 5.500,00 Mais despesas post

Produto SUPERKIT

EMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO S

R REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBO

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

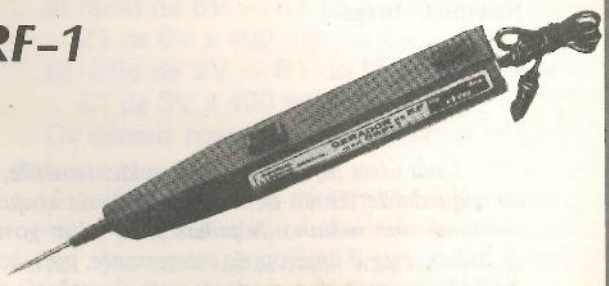
Cr$ 4.880,00 Mais despesas postais



GERADOR DE RÁDIO-FREQUÊNCIA 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 (β) 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

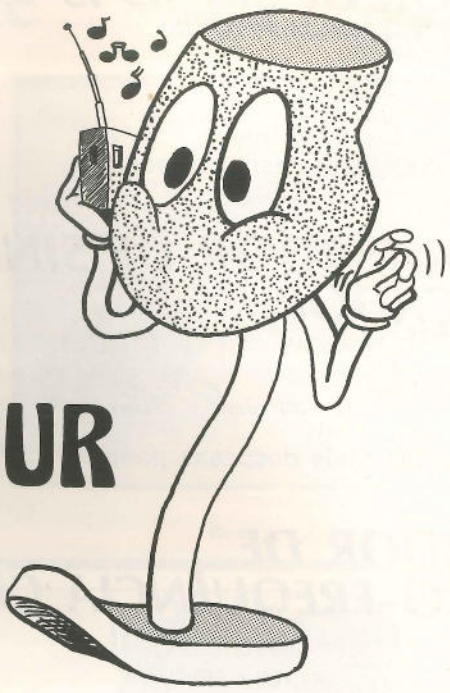


Cr$ 14.000,00
Mais desp. postais

Produtos D. M. ELETRÔNICA

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

R REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMB



FONTE-ABAJUR

Newton C. Braga

Uma idéia diferente e que, evidentemente, pode ser aproveitada em outros projetos: aproveitar a queda de tensão de uma lâmpada de abajur de cabeceira para obter 3 ou 6V contínuos, alimentando um radinho de pilhas. Se o leitor gosta de ouvir música durante a noite, no seu radinho de pilhas, esta é uma opção interessante, pois, ao apagar a luz, automaticamente o radinho desliga, evitando assim o que acontece com frequência nestes casos: esquecer o rádio ligado, consumindo totalmente as pilhas.

O circuito que propomos é muito simples e pode ser usado tanto com radinhos de 3 como de 6 volts, ou seja, de 2 ou 4 pilhas pequenas, sem problemas.

Trata-se de um sistema que "extrai" do abajur comum, que usa lâmpadas de 40W ou 60W, a alimentação de baixa tensão contínua necessária a alimentação de um radinho, economizando assim as pilhas.

Este sistema sendo acoplado ao abajur é desligado automaticamente com ele, o que significa que apagando a luz, desliga-se o rádio e com isso evita-se o esquecimento que pode acabar com as pilhas.

O sistema de alimentação é apropriado para rádios de pilhas pequenas, já que sua capacidade de corrente não vai muito além dos 50 mA.

Todos os componentes empregados são comuns podendo ser encontrados com facilidade e não oferecendo dificuldades ao montador menos experiente.

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama simplificado da fonte-abajur, por onde analisaremos o seu funcionamento.

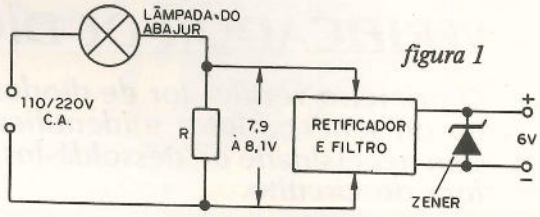


figura 1

A lâmpada incandescente comum em série com o resistor R forma um divisor de tensão.

Isso significa que a tensão da rede de 110V ou 220V se divide entre a lâmpada e o resistor em proporções que dependem dos seus valores, ou seja, da resistência apresentada pela lâmpada e da resistência apresentada pelo resistor.

Supondo a rede de 110V, se a lâmpada for de 40W e o resistor de 22 ohms teremos no resistor uma tensão de 7,9V; já se a lâmpada for de 60W e o resistor de 15 ohms, uma tensão de 8,1V. Estes valores, conforme veremos, permitem obter na saída uma tensão de 6V.

Para a rede de 220V e tensões menores, os valores deverão ser modificados.

Pois bem, obtidos de 7,9V à 8,1V no resistor, ainda sob forma de tensão alternante, não temos condições de usá-los para alimentar rádios de pilhas de 6V.

Devemos então fazer uma retificação com a ajuda de 4 diodos, conforme mostra a figura 2, e também a filtragem com um capacitor eletrolítico de valor elevado.

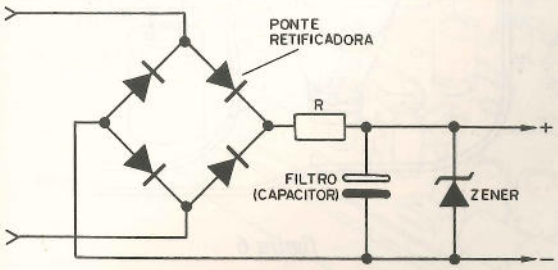


figura 2

Mesmo depois de tudo isso, a tensão não é exatamente 6V, pois a retificação e filtragem levam à alteração de valor.

Temos então um componente adicional que é um diodo zener que faz a regulagem, conforme mostra a figura 3.

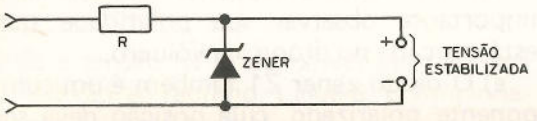


figura 3

Este diodo "trabalhando" sozinho deve ser capaz de suportar uma certa potência pelo que o tipo escolhido é de 1W.

Temos então a possibilidade de obter 6V contínuos regulados, em condições de alimentar um radinho.

OS COMPONENTES

Conforme os leitores perceberam pela explicação do funcionamento, os componentes usados dependem de três fatores:

a) da tensão da rede local, de 110V ou 220V;

b) da lâmpada usada no abajur, de 40 ou 60W;

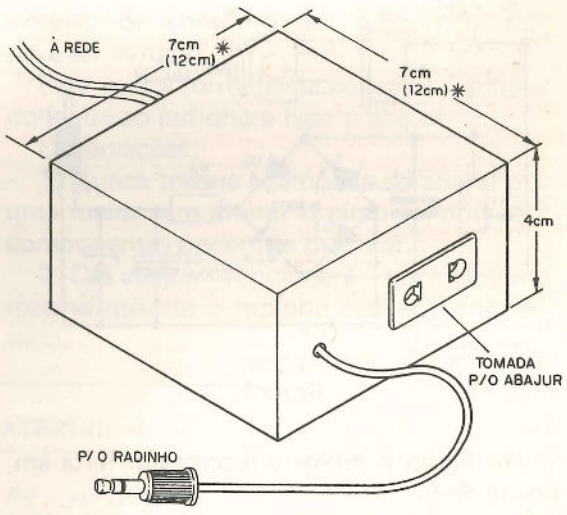
c) do tipo de rádio a ser alimentado, de 2 ou 4 pilhas pequenas.

Damos então as possíveis listas dos componentes básicos para os diversos casos:

1. Rede de 110V e lâmpada de 40W:
   a) rádio de 6V – R1 de 22 ohms x 2W e Z1 de 6V x 400mW ou 1W;
   b) rádio de 3V – R1 de 10 ohms x 1W e Z1 de 3V x 400 mW.
2. Rede de 110V e lâmpada de 60W:
   a) rádio de 6V – R1 de 15 ohms x 2W e Z1 de 6V x 400 mW ou 1W;
   b) rádio de 3V – R1 de 8,2 ohms x 1W e Z1 de 3V x 400 mW.
3. Rede de 220V e lâmpada de 40W:
   a) rádio de 6V – R1 de 47 ohms x 2W e Z1 de 6V x 400 mW ou 1W;
   b) rádio de 3V – R1 de 22 ohms x 1W e Z1 de 3V x 400 mW.
4. Rede de 220V e lâmpada de 60W:
   a) rádio de 6V – R1 de 33 ohms x 2W e Z1 de 6V x 400 mW ou 1W;
   b) rádio de 3V – R1 de 15 ohms x 1W e Z1 de 3V x 400 mW.

Os demais componentes seguem o esquema.

A caixa sugerida é mostrada na figura 4, onde o próprio abajur será ligado. Veja o leitor que nenhuma modificação será feita no abajur, qualquer que seja seu tipo, desde que use uma das lâmpadas indicadas, de 60 ou 40W.



* DIMENSÕES PARA O CASO DE SE PRETENDER APOIAR O ABAJUR SOBRE O APARELHO.

figura 4

Esta caixa pode inclusive ser feita de modo que o abajur se apoie sobre ela, permitindo assim economia de espaço, já que os criados-mudos comuns não são muito am-

plos a ponto de poderem acomodar a fonte, o rádio e também o abajur.

Os demais componentes são os seguintes:

Os diodos D1 à D4 podem ser os 1N4002 ou equivalentes de maior tensão, como os 1N4004 ou BY127.

O diodo zener Z1 será de 400 mW se o rádio for de 3V ou de 6V com pequeno consumo de corrente. Já, se o rádio tiver maior consumo ou se for notado algum aquecimento neste componente, um diodo de 1W será conveniente.

O capacitor de filtro deve ser o maior possível. Devem ser usados eletrolíticos de, no mínimo, 1500μF com tensão de trabalho de 10V ou mais, se a fonte for de 6V ou de 5V ou mais, se o rádio for de 3V.

Um jaque para conexão no rádio será necessário. É recomendado um par tipo "circuito fechado" em que a fêmea será colocada no radinho de modo que, na desconexão da fonte, automaticamente as pilhas entram no circuito, com o que o uso portátil não será prejudicado.

MONTAGEM

Na figura 5 temos então o circuito completo de nossa fonte-abajur.

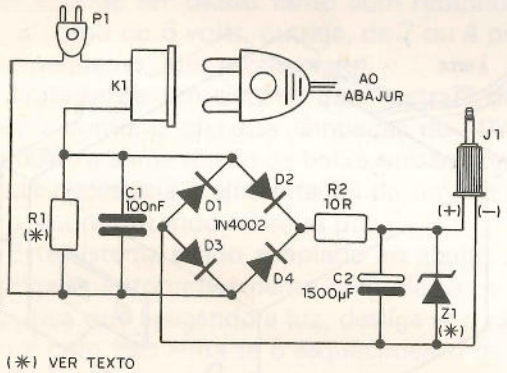


figura 5

Na figura 6 temos a montagem feita em ponte de terminais.

Na montagem alguns cuidados são importantes para que se garanta o funcionamento do aparelho. Estes são:

a) Observe a polaridade dos diodos da ponte ao fazer sua soldagem. Seja rápido nesta operação, pois eles são sensíveis ao calor. A polaridade é dada pelas faixas nos invólucros.

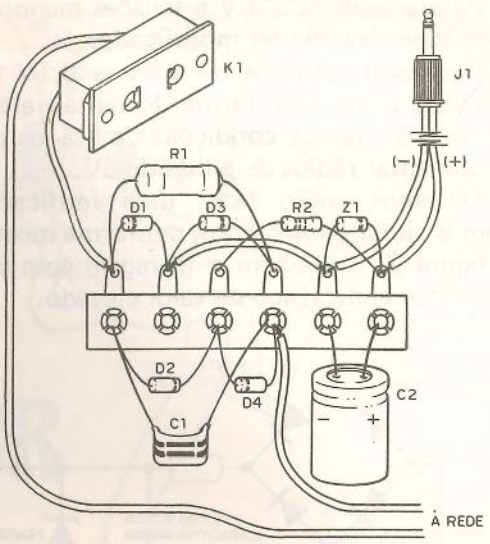


figura 6

b) O resistor R1 deve ficar com os terminais algo longos para ajudar na dissipação de calor e não deve encostar em nenhum outro componente.

c) Solde o outro resistor (R2) observando seu valor que é dado pelas faixas no seu invólucro. Seja rápido.

d) Para soldar o capacitor eletrolítico é importante observar sua polaridade que está marcada no próprio invólucro.

e) O diodo zener Z1 também é um componente polarizado, cuja posição deve ser observada. Seja rápido ao soldá-lo.

f) Solde o cabo de alimentação e a tomada que deve estar fixada na caixa de montagem. Não se esqueça de dar um nó no cabo de alimentação após passá-lo pelo furo da caixa, para que um puxão mais forte não cause estragos nos componentes internos.

g) Faça a ligação do plugue para o radinho e também a adaptação do jaque no mesmo. Como isso é feito é mostrado na figura 7.

É muito importante nesta ligação observar a polaridade dos fios para que nenhum problema de funcionamento ocorra.

PROVA E USO

Terminada a montagem confira tudo e, se o aparelho estiver em ordem, ligue o abajur à tomada e o cabo de alimentação à rede local.

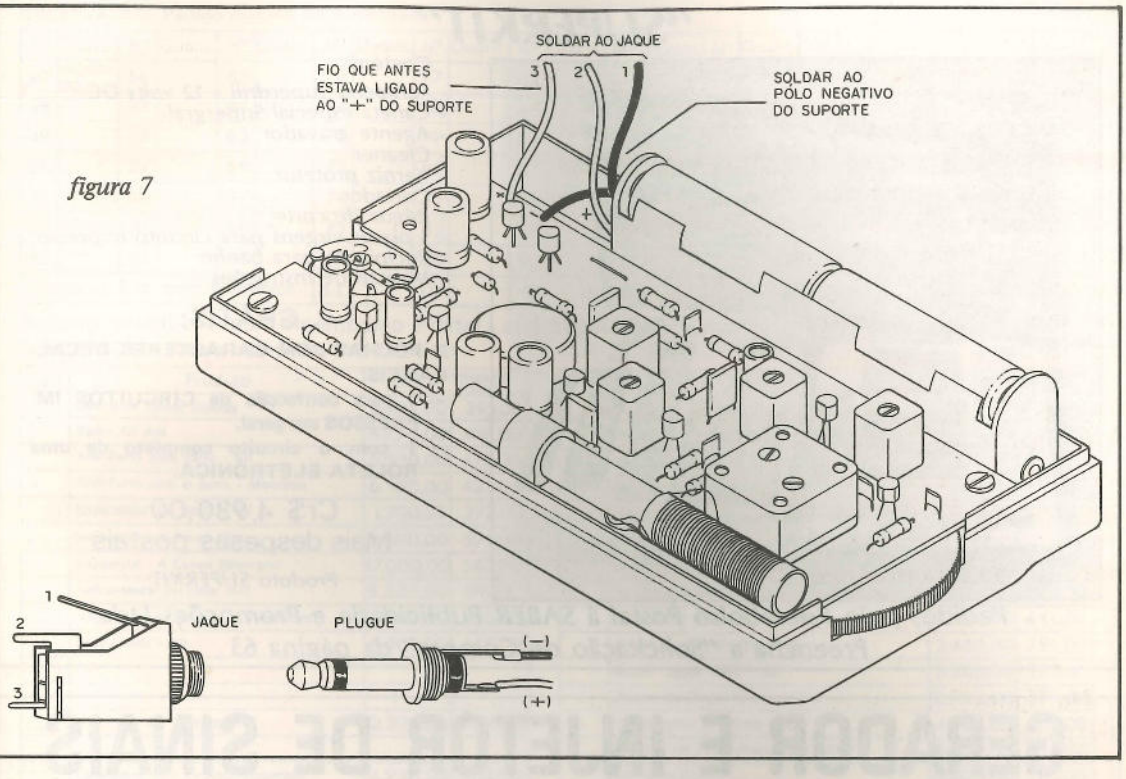
Acenda o abajur.

Se o leitor tiver um multímetro deve medir 3 ou 6V no plugue de saída, conforme sua versão.

Se a tensão estiver anormalmente baixa, menos de 1V, veja se o diodo zener não está invertido.

Se estiver em torno de 3 à 5V na versão de 6V e entre 1,5 e 2V na versão de 3V, pode ser necessário aumentar o valor de R1.

figura 7



Se a tensão na saída estiver normal, faça a conexão ao radinho. Ligue-o. O funcionamento deve ser normal.

Se houver ronco, o eletrolítico deve ter seu valor aumentado.

Se houver um ruído semelhante ao de uma moto (pipocar), veja se a tensão não está anormalmente baixa. Reduza ligeiramente R2 e aumente R1 até obter o funcionamento normal.

O ruído ao se aumentar o volume indica excesso de consumo do rádio, caso que deve ser evitado.

Para usar a fonte basta conectar o plugue do jaque ao radinho e ligar o abajur.

Observações:

1. Nunca troque a lâmpada do abajur por uma maior sem alterar o circuito, pois seus componentes podem se queimar.

2. O abajur funcionará normalmente mesmo quando o radinho estiver desconectado.

LISTA DE MATERIAL

D1 à D4 – 1N4002 ou equivalentes – diodos de silício
Z1 – 3 ou 6V – 400 mW ou 1W – diodo zener (ver texto)
C1 – 100 nF ou 0,1 μF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 – 1500 μF x 5 ou 10V – eletrolítico (ver texto)
R1 – ver texto
R2 – 10 ohms x 1/2W – resistor (marrom, preto, preto)
P1 – plugue para rede local
K1 – tomada para o abajur
J1 – plugue para jaque circuito fechado
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda, 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

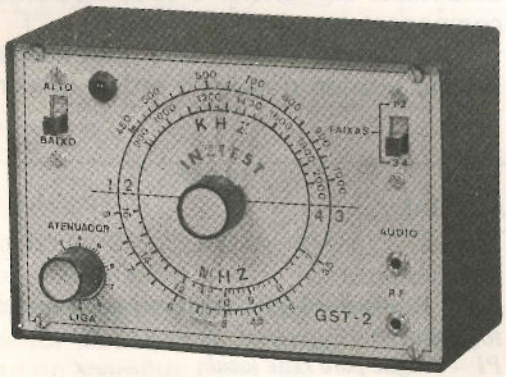
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

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 hobista, 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**

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.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
47	esgotado	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		122	
50		59		66		73		80		87		94		102		109		116		123	
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			
Exper. e Brin. com Eletrônica						II		IV		V		VI		VII		VIII		IX			

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

124

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)	16000,00	572,00
	Sequencial - 4 Canais (Montada)	17.000,00	582,00
	Temporizador par Timer (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 Agena - 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 - Alarme 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
	Voltímetro - 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: 28-02-83

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO!

dobre

corte

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

SABER publicidade e promoções

dobre

01098 — São Paulo

publicidade e promoções SABER

corte

cole

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.

Equivalência de transistores: um assunto que sempre causa dúvidas nos leitores e é motivo de muitas consultas.

Muitas cartas que nos chegam trazem consultas sobre tipos equivalentes de transistores, tanto em relação às nossas montagens, como a de outras publicações. O fato é que existem milhares de tipos de transistores cujas características podem, em alguns casos, ser tão próximas que elas são ditas equivalentes.

Sempre que damos um projeto procuramos indicar dois ou mais tipos de transistores comuns que poderão ser usados sem problemas. Certamente, existem muito mais que dois transistores aptos a funcionar nos nossos circuitos, mas seria praticamente impossível citar todos.

Do mesmo modo, observando esquemas de diversas origens os leitores podem deparar com tipos de transistores desconhecidos, mas para os quais equivalentes comuns darão excelentes resultados.

Na escolha de transistores equivalentes, a melhor solução é o manual de equivalências, um tipo de manual que todo montador deve ter e que indica os principais substitutos para os transistores mais comuns.

Os manuais podem ter desde transistores de uma única origem até quase todos eles, caso em que seu número de páginas será quase tão grande quanto seu preço.

MEDIDOR DE FORÇA

Uma versão C-MOS de medidor de força é enviada pelo leitor CHRISTIAN CORTEZ, de Lorena-SP, um dos grandes colaboradores desta seção.

Na versão C-MOS é empregado o integrado CD4049, que consiste em 6 inversores de uma entrada, conforme mostra o diagrama da figura 1.

Cada inversor excita diretamente um led indicador que possui um resistor limitador de corrente em série.

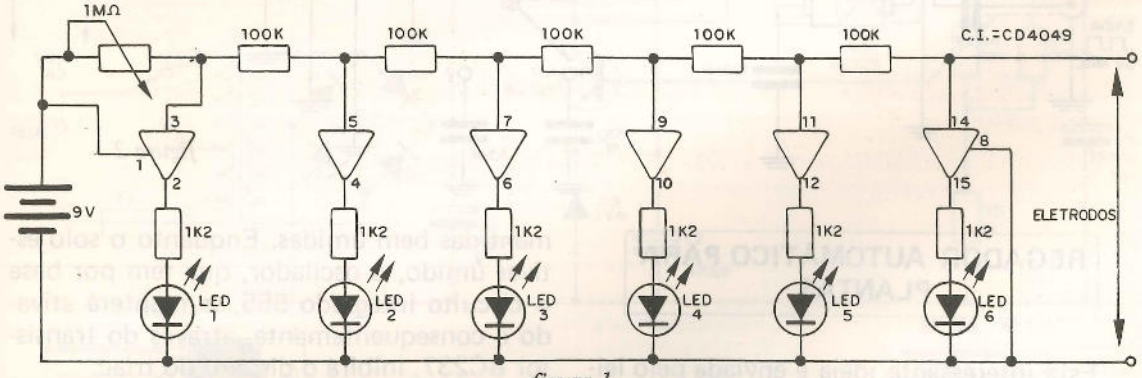


figura 1

Os inversores são acionados em sequência por um sinal que depende da força aplicada aos eletrodos. Se a força for pequena, a corrente circulante será pequena, acendendo apenas um led; se a força for maior, teremos maior número de leds acesos.

O ajuste do ponto de funcionamento do circuito é feito no trim-pot.

O leitor sugere a seguinte escala para o aparelho:

Led1 = bananão
Led2 = fraco
Led3 = bom
Led4 = fortinho
Led5 = fortão
Led6 = super-homem

A alimentação é feita com uma tensão de 9V de uma bateria comum.

Os eletrodos são duas barras de metal, ligadas ao aparelho por meio de pedaços de fio flexível.

GERADOR DE SINAIS COM 555

Um excelente gerador de sinais para a faixa de áudio é sugerido pelo leitor RICARDO VIEIRA DE FREITAS, de Petrópolis-RJ.

Seu diagrama completo é mostrado na figura 2, observando-se que ele usa dois circuitos integrados.

O primeiro é, evidentemente, o 555 usado como oscilador para a produção dos sinais de áudio, e o outro é um estabilizador de tensão para a fonte, do tipo 7805.

O aparelho tem duas faixas de ondas que permitem a seguinte cobertura de frequências:

Faixa 1 – 1 Hz à 727 Hz
Faixa 2 – 100 Hz à 72,7 kHz

O ajuste da frequência em cada faixa é feito pelo potenciômetro de 2M2 linear.

O potenciômetro de 4k7, linear também, é usado para ajustar a intensidade do sinal de saída. Esta saída tem uma amplitude máxima de 5V e sua forma de onda é retangular.

O transformador usado na fonte de alimentação é de 6+6V e deve ter uma corrente de pelo menos 250 mA.

Os leitores que quiserem poderão fazer uma escala de frequências para este aparelho tomando por base algum instrumento padrão pedido emprestado ou então um frequencímetro.

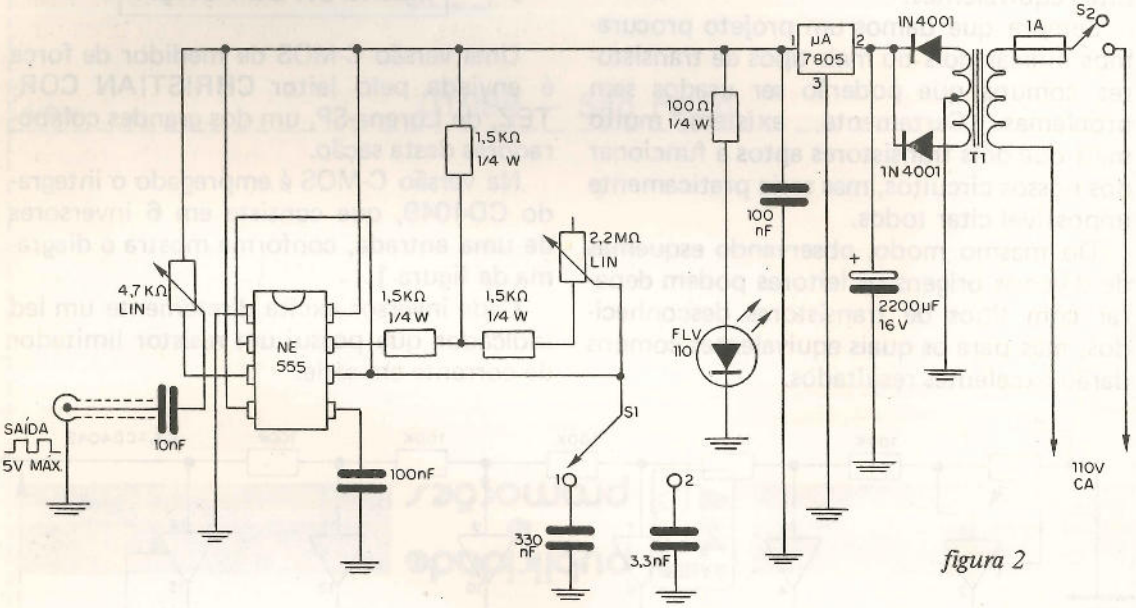


figura 2

REGADOR AUTOMÁTICO PARA PLANTAS

Esta interessante idéia é enviada pelo leitor JOSÉ CESAR FAGNANI, de Mirandópolis-SP, e é muito simples de ser analisada, conforme o diagrama da figura 3.

O sensor é colocado em contacto com o solo onde estão as plantas que devem ser mantidas bem úmidas. Enquanto o solo estiver úmido, o oscilador, que tem por base o circuito integrado 555, se manterá ativado e consequentemente, através do transistor BC237, inibirá o disparo do triac.

Com a elevação da resistência entre os eletrodos em vista do secamento do solo, o oscilador em determinado momento deixará de funcionar e com isso uma tensão de disparo chegará ao triac.

Este triac controla uma válvula elétrica que faz a irrigação do solo no local em que estão as plantas.

Tão logo o solo adquira sua umidade normal, o oscilador volta a funcionar e a válvula é desligada automaticamente.

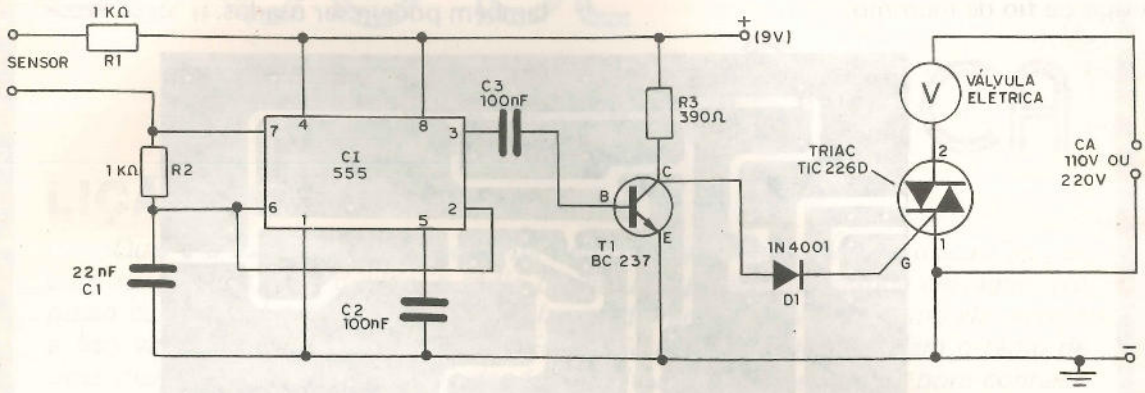


figura 3

Importante neste circuito é o ponto de terra comum, a parte de alta e de baixa tensão, assim como os sensores.

Veja que o oscilador é alimentado com uma tensão de 9V contínuos, que pode vir de um transformador/retificador ou de pilhas.

FONTE AJUSTÁVEL COM PROTEÇÃO – 2,2 à 16V – 1,2 A

A fonte enviada pelo leitor GILBERTO GOMES DIAS, de São Paulo-SP, é ideal para os que estão procurando um meio de ter energia à vontade para suas experiências eletrônicas.

Na figura 4 temos o seu circuito completo.

São usados 4 transistores, sendo Q1 o de maior potência, do tipo BD263 (Darlington) que deve ser montado num bom dissipador de calor.

Os transistores Q4 e Q3 formam o sistema de proteção contra curto-circuito na saída, cujo acionamento é determinado basicamente pelo valor de R6.

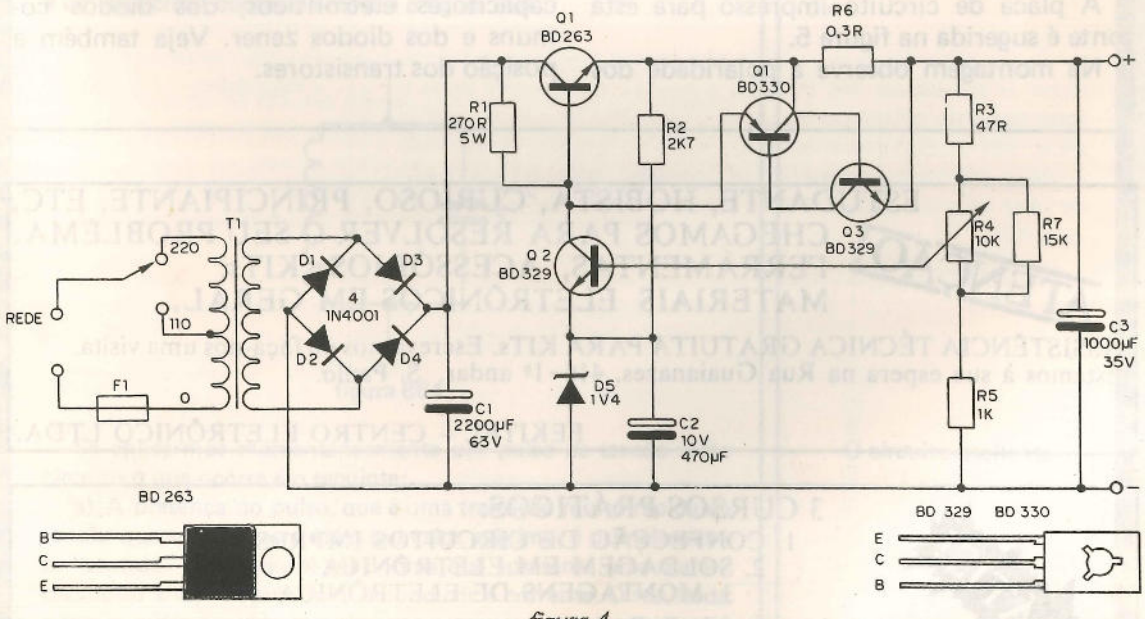
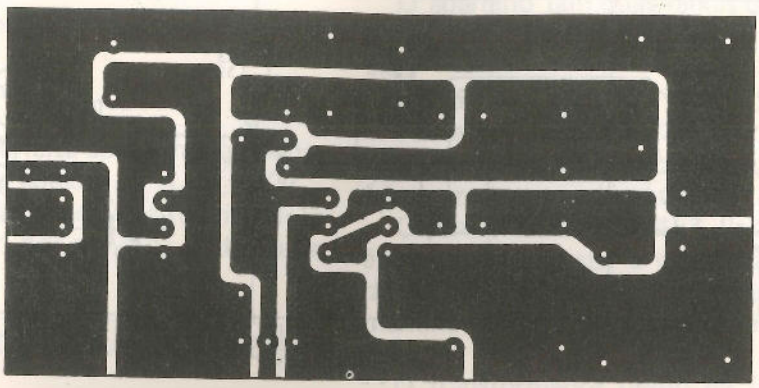


figura 4

Este resistor é de nicromo tendo uma resistência de 0,3 ohms, caso em que teremos a limitação de corrente da fonte em torno de 2,2 ampères.

Nossa sugestão para obter um resistor de 0,3 ohms consiste na ligação, em paralelo, de três resistores de 1 ohms x 1 ou 2W do tipo de fio de nicromo.

O transformador usado pelo leitor no seu protótipo foi de 26V x 2A, mas ele indica que transformadores comuns de 24V x 2A também podem ser usados.



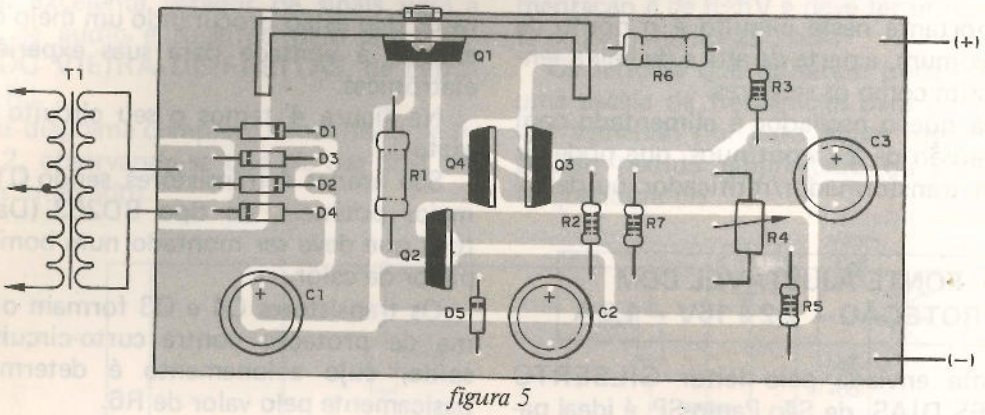


figura 5

A placa de circuito impresso para esta fonte é sugerida na figura 5.

Na montagem observe a polaridade dos capacitores eletrolíticos, dos diodos comuns e dos diodos zener. Veja também a posição dos transistores.

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. S. Paulo.

FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.

GRÁTIS!

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

Local: centro de S. Paulo
Duração: 4 horas cada curso
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 246-2996 - 247-5427

uma realização da
CETEISA

CURSO DE ELETRÔNICA©

LIÇÃO 69

Qual é o assunto mais importante dentro da eletrônica? Muitas discussões podem surgir, mas, sem dúvida, o rádio ocupa uma posição de grande destaque. No nosso curso de eletrônica ainda não falamos de rádio da maneira como ele merece e isso vai ser feito a partir de agora. Esta lição e as seguintes abordam o rádio de uma maneira mais completa, ajudando os leitores que desejam um bom conhecimento deste assunto.

157. Os princípios do rádio

Não é demais repetirmos um pouco alguns dos fundamentos de rádio, já abordados de maneira superficial em lições anteriores. Julgamos isso necessário, não só tendo em vista o longo tempo decorrido desde aquela abordagem, como também a necessidade da introdução de alguns conceitos novos, importantes para o desenvolvimento de nossa matéria.

Como são produzidas as ondas de rádio?

Produção das ondas de rádio

Imaginemos um circuito oscilante formado por uma bobina e um capacitor, conforme mostra a figura 864.

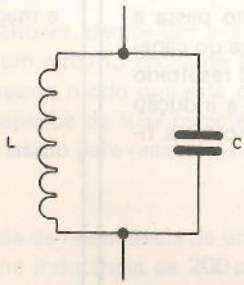


figura 864

O circuito oscilante

Se aplicarmos momentaneamente um pulso de tensão neste circuito o que ocorre é o seguinte:

a) A presença do pulso, que é uma transição muito rápida da tensão que sobe de zero até o seu valor máximo, é primeiramente "sentida" pelo indutor ou bobina que apresenta uma reatância muito alta, "negando-se" a conduzir a corrente. O resultado é que o pulso é usado inicialmente para carregar o capacitor até uma tensão máxima.

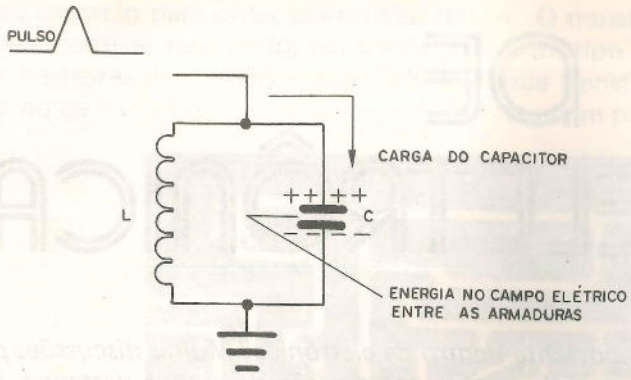


figura 865

Carga e descarga do capacitor

b) Após a carga do capacitor, com a tensão estabilizando, o indutor ou bobina não "sente" mais a variação, passando a apresentar uma oposição mínima à circulação da corrente. O resultado é que o capacitor se descarrega no indutor, produzindo assim um campo magnético.

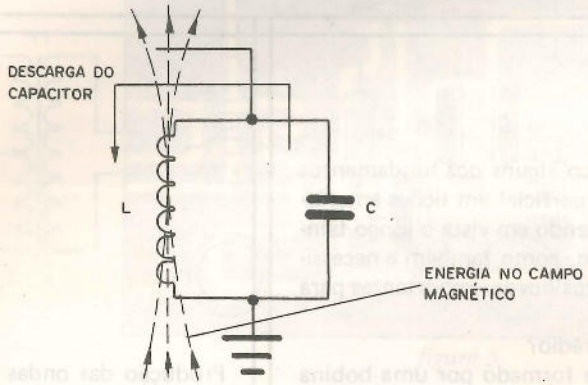


figura 866

Energia no campo elétrico e magnético

c) No capacitor a energia se encontrava no campo elétrico entre as armaduras. No indutor, a energia do circuito passa a estar presente no campo magnético. Cessada a descarga do capacitor, não há mais corrente para circular no indutor. O resultado é que o seu campo magnético se "contrai", havendo a indução de uma tensão nos extremos da bobina, conforme mostra a figura 867.

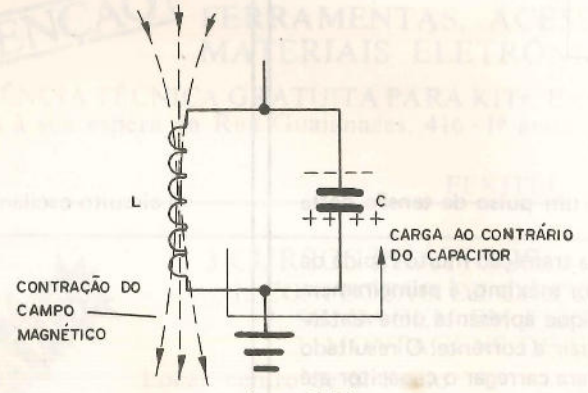


figura 867

Esta tensão, de polaridade oposta, carrega o capacitor com as armaduras agora sob potenciais contrários.

d) Novamente temos o capacitor carregado com a energia no campo elétrico e depois sua descarga no indutor.

Manutenção das oscilações

Se não existissem perdas nos elementos que interligam os circuitos como a resistência dos fios, aplicando o pulso no circuito, ele ficaria eternamente nesta "oscilação", passando de campo elétrico para campo magnético, carregando e descarregando o capacitor.

Entretanto, este circuito "oscila" apenas por algumas vezes, produzindo um sinal conforme mostra a figura 868.

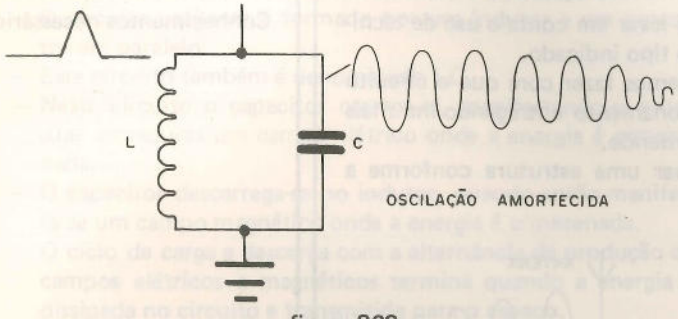


figura 868

Isso acontece porque a energia "jogada" neste circuito oscilante se perde gradativamente.

A velocidade da oscilação e portanto a frequência com que ocorre este fenômeno dependem da capacitância e da indutância dos seus elementos.

Cálculo da frequência

Podemos calcular esta frequência pela fórmula:

$$f = 1/2\pi\sqrt{L \cdot C}$$

Onde: f é a frequência em Hertz;
C é a capacitância do capacitor em Farads;
L é a indutância da bobina em Henries;
π é um fator constante que vale sempre 3,14.

Para facilitar os leitores, damos um exemplo de como calcular a frequência de um circuito oscilante ou também ressonante LC, já que do mesmo modo que este circuito produz sinais na frequência que depende de suas características, como vimos ele também pode ser usado para receber os mesmos sinais.

Exemplo:

Exemplo de cálculo

Qual é a frequência de ressonância de um circuito LC em que a bobina (L) tem uma indutância de 200 μH (microhenries) e o capacitor é de 500 pF (picofarads)?

Veja que muito importante para resolver este problema é o uso correto das unidades.

Assim: 200 μH equivalem a 200×10^{-6} H
(1 micro = 0,000 001 ou 10^{-6})
500 pF equivalem a 500×10^{-12} F
(1 pico = 0,000 000 000 001 ou 10^{-12}).

Levando na fórmula temos:

$$f = \frac{1}{2 \times 3{,}14 \times \sqrt{200 \times 10^{-6} \times 500 \times 10^{-12}}}$$

Resolvendo temos:

$$f = \frac{1}{6{,}28 \times \sqrt{100\,000 \times 10^{-18}}}$$

Extraindo a raiz quadrada:

$$f = \frac{1}{6{,}28 \times 3{,}16 \times 10^{-7}}$$

$$f = \frac{1}{1{,}986 \times 10^{-6}}$$

$$f = 503\,547{,}3 \text{ ou } 503 \text{ kHz}$$

Conhecimentos necessários

Importante: os leitores devem levar em conta o uso de técnicas de resolução de expressões do tipo indicado.

Mas, o importante é que podemos fazer com que o circuito oscilante se mantenha em funcionamento entregando-lhe mais energia à medida que ele a for perdendo.

Na verdade, podemos imaginar uma estrutura conforme a mostrada na figura 869.

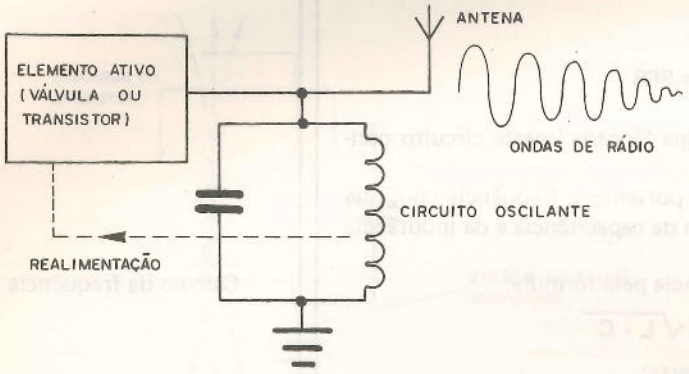


figura 869

O circuito oscilante é então ligado a uma antena de modo que as correntes variáveis de carga e descarga do capacitor transfiram para o espaço perturbações eletromagnéticas, ou seja, ondas que podem se propagar a grandes distâncias e, ao mesmo tempo, repor no circuito, por meio de um oscilador, a energia que for sendo perdida nesta emissão.

Um transmissor de rádio

O que teremos então é um transmissor de ondas de rádio, um transmissor que envia, para o espaço, sinais de amplitude constante conforme mostra a figura 870.

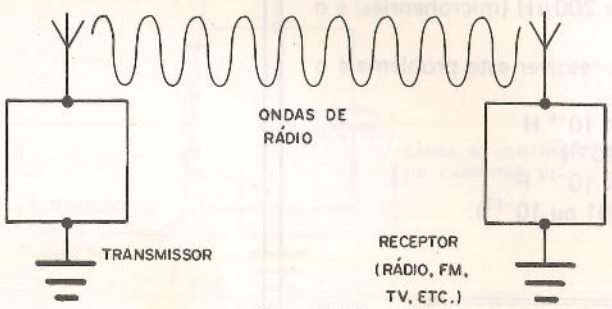


figura 870

Estas ondas de rádio, conforme já vimos, podem ser usadas para levar informações, ou seja, sons, mensagens em código e até mesmo imagens como no caso da TV, isso sem falarmos em outras aplicações como a detecção de objetos (radar), etc.

Carregando informações

Resumo do quadro 157

- Os princípios do rádio são importantes no estudo da eletrônica.
- A base da produção dos sinais de rádio é o circuito oscilante.
- O circuito oscilante é formado por um indutor e um capacitor em paralelo.
- Este circuito também é denominado LC.
- Neste circuito o capacitor carrega-se, manifestando-se entre suas armaduras um campo elétrico onde a energia é armazenada.
- O capacitor descarrega-se no indutor, quando então manifesta-se um campo magnético onde a energia é armazenada.
- O ciclo de carga e descarga com a alternância de produção de campos elétricos e magnéticos termina quando a energia é dissipada no circuito e transmitida para o espaço.
- Para manter indefinidamente o ciclo é preciso uma fonte externa de energia.
- A velocidade de carga e descarga e portanto a frequência das oscilações dependem da indutância e da capacitância (LC).
- Uma fórmula permite calcular com precisão este frequência.

Avaliação 475

Um circuito oscilante é formado por que componentes?

a) Um resistor e um capacitor.
b) Um resistor e um indutor.
c) Um capacitor e um indutor.
d) Um diodo e um resistor.

Resposta C

Explicação

O circuito oscilante LC é formado por um indutor e um capacitor ligados em paralelo. Neste circuito os valores dos dois componentes determinam a frequência das oscilações produzidas. A resposta correta deste teste é a da letra c.

Avaliação 476

Onde fica armazenada a energia do circuito oscilante no caso do indutor?

a) Nas suas espiras.
b) No seu núcleo.
c) No campo magnético.
d) No campo elétrico.

Resposta C

Explicação

Conforme vimos, uma corrente ao circular por um indutor produz um campo magnético. É justamente neste campo magnético que fica armazenada a energia do circuito oscilante. Na contração do campo magnético a energia é devolvida ao circuito na forma de uma corrente que carrega o capacitor. A resposta certa é a da alternativa c.

Avaliação 477

Diminuindo-se a capacitância de um circuito oscilante e mantendo-se constante a indutância, o que acontece com a frequência?

a) Aumenta.
b) Diminui.
c) Não se altera.
d) Não é possível diminuir a capacitância.

Resposta A

Explicação

Veja o leitor que na expressão que dá a frequência em função dos componentes, a capacitância aparece no denominador da fração, o que significa uma relação de proporção inversa. Isso significa que o aumento de um implica na diminuição do outro e vice-versa. Assim, se usarmos num circuito oscilante um capacitor variável, o que é perfeitamente possível, ao diminuir a capacitância teremos um aumento da frequência. A resposta certa é portanto a da letra a.

158. As radiocomunicações

Um circuito oscilante ligado a uma antena e a um sistema que possa entregar-lhe sempre mais energia à medida que esta for sendo irradiada ou perdida, consiste num transmissor, conforme mostra a figura 871.

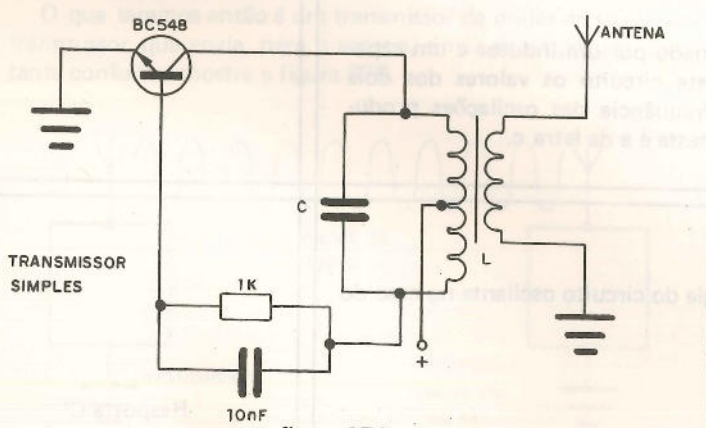


figura 871

Velocidade de propagação

Neste circuito, são produzidas ondas eletromagnéticas a partir da antena, as quais se propagam pelo espaço a uma velocidade de 300 000 Km por segundo. Veja que isso significa que elas são capazes de chegar até a Lua em pouco mais de 1 segundo (distância de 384 000 quilômetros!), mas levam mais de 5 horas para chegar até o planeta Plutão (mais de 4 bilhões de quilômetros!).

A recepção

Mas, se uma corrente de alta frequência numa antena produz ondas eletromagnéticas, estas ondas ao interceptarem qualquer objeto condutor também induzem nesta correntes de mesma frequência, conforme mostra a figura 872.

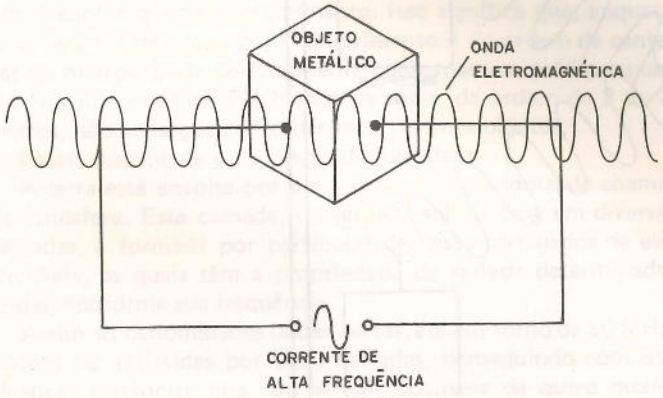


figura 872

(Sugerimos ao leitor que consulte o artigo sobre Antenas, na revista 122).

Circuito LC receptor

Para receber os sinais de uma única frequência, possibilitando-se assim uma recepção seletiva, devemos também neste caso usar um circuito LC.

Conforme mostra a figura 873, se ligarmos um circuito ressonante a uma antena e também à terra, este circuito só "responderá" aos sinais que chegam à antena cuja frequência seja a mesma para a qual ele está calculado.

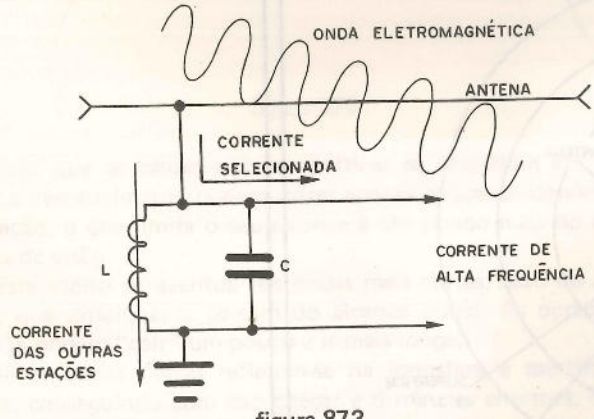


figura 873

Num sistema capaz de enviar sinais a distância, devemos ter um emissor ou transmissor que opere numa determinada fre-

quência fixa e um receptor que seja capaz de receber os sinais da mesma frequência.

Um fato interessante a respeito das ondas eletromagnéticas é que elas podem intercruzar-se sem que uma interfira na outra.

Em outras palavras, mesmo que tenhamos transmissores e receptores na posição indicada na figura 874, em que as suas ondas se cruzem, desde que operando em frequências diferentes, um não interferirá no outro.

Interferências

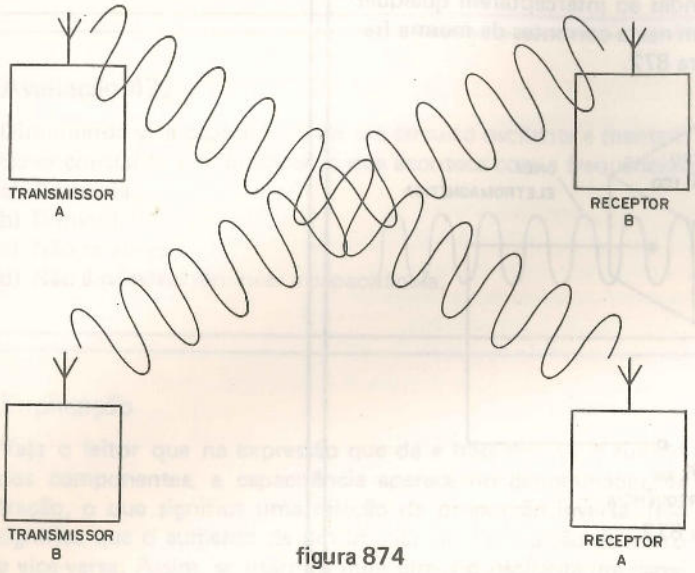


figura 874

Para termos a possibilidade de transmitir sinais a longas distâncias diversos são os fatores que devem ser levados em conta.

O primeiro é a potência do transmissor. Quanto mais potente for o transmissor, mais energia ele terá para jogar ao espaço e portanto mais energia poderá chegar até o receptor.

Potência

Veja que, conforme sugere a figura 875, a energia "dilui-se" à medida que nos afastamos do transmissor e isso numa proporção que depende da área do setor esférico compreendido pela frente de onda.

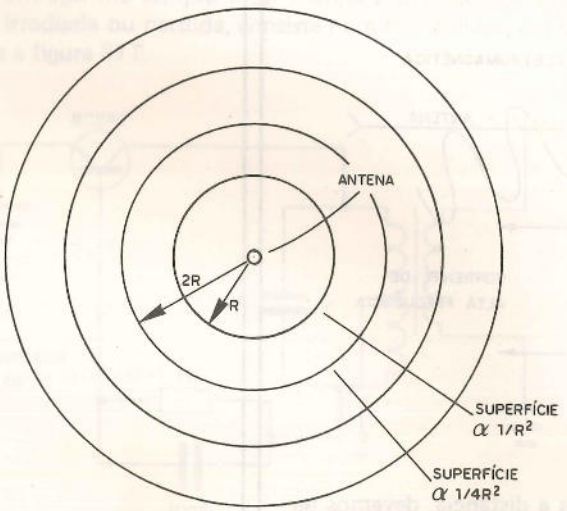


figura 875

Não temos portanto uma proporção inversa simplesmente, mas sim uma proporção inversa ao quadrado.

Frequência

O segundo fator é a frequência, já que, por natureza, determinadas "ondas" levam mais energia que outras. Uma onda de maior frequência "carrega" mais energia que uma de menor frequência. Isso quer dizer que se usarmos a mesma potência para um sinal de frequência mais alta e outro de frequência mais baixa, o de mais alta terá maior "penetração", desde que não existam outros fatores que entrem em jogo.

O terceiro fator é a existência de obstáculos, os quais as ondas podem ou não passar.

Obstáculos

Uma onda pode contornar um obstáculo cujas dimensões sejam menores que seu comprimento. Isso significa que, enquanto uma onda de rádio, cujo comprimento é da ordem de centenas de metros, pode perfeitamente contornar um prédio ou um morro, uma onda de FM bem mais curta, da ordem de 2 ou 3 metros, não consegue contornar estes mesmos objetos.

Ionosfera

Existe finalmente o problema da Ionosfera.

A terra está envolta por uma camada de gás ionizado chamada ionosfera. Esta camada, na verdade subdividida em diversas camadas, é formada por partículas de gases carregados de eletricidade, as quais têm a propriedade de refletir determinadas ondas, conforme sua frequência.

Assim, as denominadas ondas curtas, até em torno de 50 MHz, podem ser refletidas por estas camadas, conseguindo com isso alcançar distâncias que não seriam possíveis de outro modo.

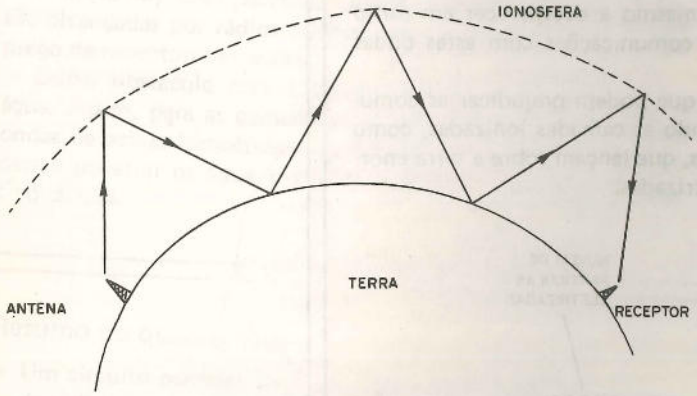


figura 876

Veja que as ondas eletromagnéticas se propagam em linha reta e eventualmente podem sofrer apenas pequenos desvios por difração, o que limita o seu alcance a um pouco mais do que a linha de visão.

Ondas médias e curtas

Este efeito se acentua nas ondas mais curtas, caso do FM e TV, que dificilmente passam do alcance visual. As ondas médias já podem "cair" um pouco e ir mais longe.

Já as ondas curtas refletem-se na ionosfera e também na terra, conseguindo com isso chegar a distâncias enormes. É por isso que conseguimos ouvir num rádio comum de ondas curtas estações de outros países e mesmo outros continentes, mas não conseguimos fazer o mesmo com estações de FM ou TV diretamente.

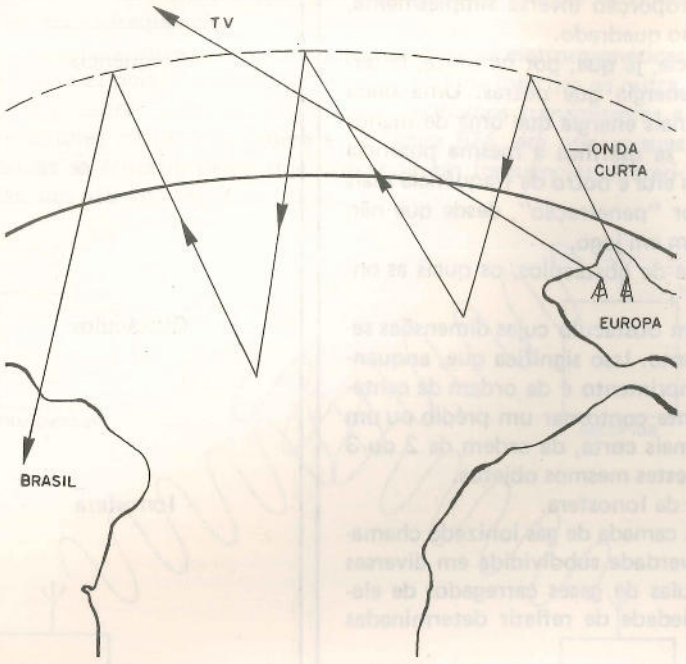


figura 877

Estabilidade da ionosfera

Veja que as camadas que refletem as ondas curtas não são estáveis, podendo estar mais densas em certos horários da tarde, noite e manhã, mas chegando mesmo a desaparecer em torno do meio dia, quando então as comunicações com estas ondas se tornam muito difíceis.

Existem mesmo fenômenos que podem prejudicar as comunicações sensivelmente, destruindo as camadas ionizadas, como por exemplo as explosões solares, que lançam sobre a terra enorme quantidade de partículas eletrizadas.

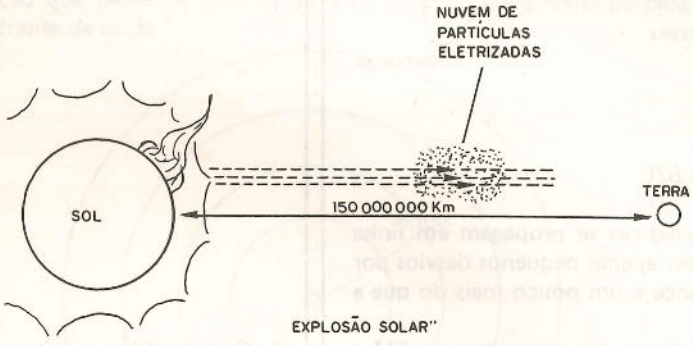


figura 878

Basta uma explosão solar mais forte para interromper as comunicações de ondas curtas em todo o mundo!

O satélite de comunicações

Para receber sinais que não podem refletir na ionosfera, isso a longa distância, existe a alternativa do satélite. Ele "pega" os sinais que passam direto pela ionosfera e lançam-no em outra direção, conforme mostra a figura 879.

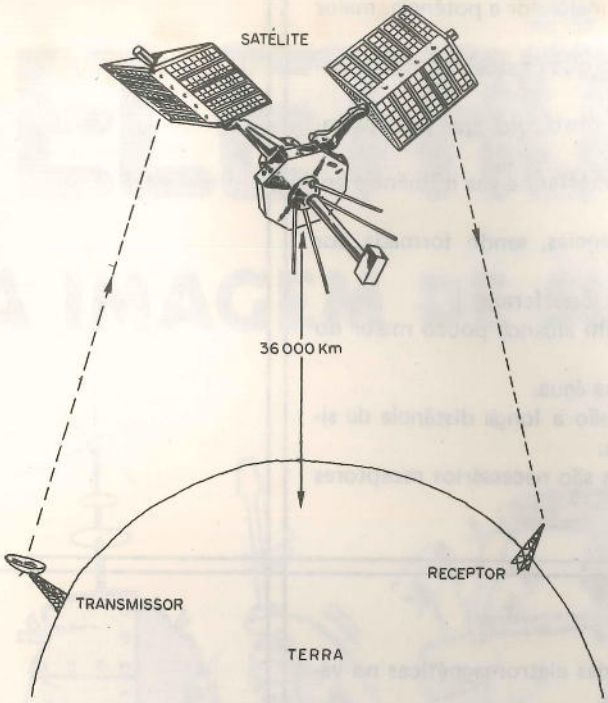


figura 879

Entretanto, estes satélites operam em frequências que não são alcançadas por rádios ou televisores comuns, exigindo o emprego de receptores especiais.

Comunicação submarina

Outro obstáculo para a penetração dos sinais de rádio é a água. Assim, para as comunicações com submarinos são usadas ondas de baixas frequências e com potências ultra altas, para poderem penetrar na água, o que não ocorre com os sinais de altas frequências.

Resumo do quadro 158

- Um circuito oscilante ligado a uma antena é um transmissor de rádio.
- As ondas eletromagnéticas viajam a 300 000 quilômetros por segundo.
- As ondas eletromagnéticas podem propagar-se inclusive no vácuo.
- As ondas eletromagnéticas quando interceptam condutores induzem correntes de mesma frequência.
- Para receber sinais de certa frequência precisamos de uma antena para interceptá-los e um circuito ressonante.
- O circuito ressonante separa o sinal desejado dos outros que a antena também intercepta.
- Um sistema de comunicações tem um transmissor e um receptor pelo menos.
- As ondas cruzam-se sem interferirem-se.
- Diversos fatores influem no alcance das ondas eletromagnéticas.

- O primeiro é a potência. Quanto maior for a potência, maior será o alcance do transmissor.
- O segundo fator é a frequência, já que os sinais de maior frequência têm maior "penetração".
- O terceiro fator é a existência de obstáculos que possam impedir o avanço do sinal.
- O quarto fator é a presença da ionosfera e sua influência em certos comprimentos de onda.
- A ionosfera reflete certas frequências, sendo formada por partículas ionizadas.
- As ondas curtas são refletidas pela ionosfera.
- As ondas de TV e FM (VHF) têm alcance pouco maior do que o visual.
- As ondas longas podem penetrar na água.
- Os satélites permitem a transmissão a longa distância de sinais que não refletem na ionosfera.
- Para receber os sinais de satélites são necessários receptores especiais.

Avaliação 478

A velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no vácuo é de aproximadamente:
a) 300 000 Km/h.
b) 300 000 Km/s.
c) 340 Km/s.
d) 340 m/s.

Resposta B

Explicação

Veja que a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas é a mesma da luz, já que luz também é um tipo de onda eletromagnética. Esta velocidade é da ordem de 300 000 Km/s (quilômetros por segundo mesmo!) no vácuo. Em meios materiais como o ar, vidro, água, é um pouco menor. A resposta certa é a da alternativa b.

Avaliação 479

O que é ionosfera?
a) Uma esfera ionizada.
b) Uma esfera que emite ondas de rádio.
c) Uma camada eletrizada que reflete ondas de rádio.
d) Um fenômeno elétrico.

Resposta C

Explicação

Conforme vimos, em torno da terra, a uma altura que varia entre 80 e 400 quilômetros, existe uma camada de gases eletrizados que refletem as ondas de rádio de determinadas frequências. A resposta correta para este teste é portanto a da alternativa c.

Revista Saber

ELETRÔNICA

A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS



VOCÊ PODE ADQUIRIR OS NÚMEROS QUE FALTAM À SUA COLEÇÃO, A PARTIR DO 47.

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63.

Não é preciso mandar dinheiro, você paga ao receber as revistas no correio de sua cidade.


SABER

Revista
SABER
124
Cr$ 380,00

ELETRÔNICA

Campainha Musical de 8 Notas Programáveis

TV · Conhecendo Antenas Coletivas III

Pianinho Eletrônico para a Garotada



RISADA ELETRÔNICA