Revista
SABER
117
Cr$ 260,00

ELETRÔNICA

Circuitos Integrados em Áudio
Bio-Condutímetro
Detetor de Peso
MULTI INTERRUPTOR DIGITAL REMOTO



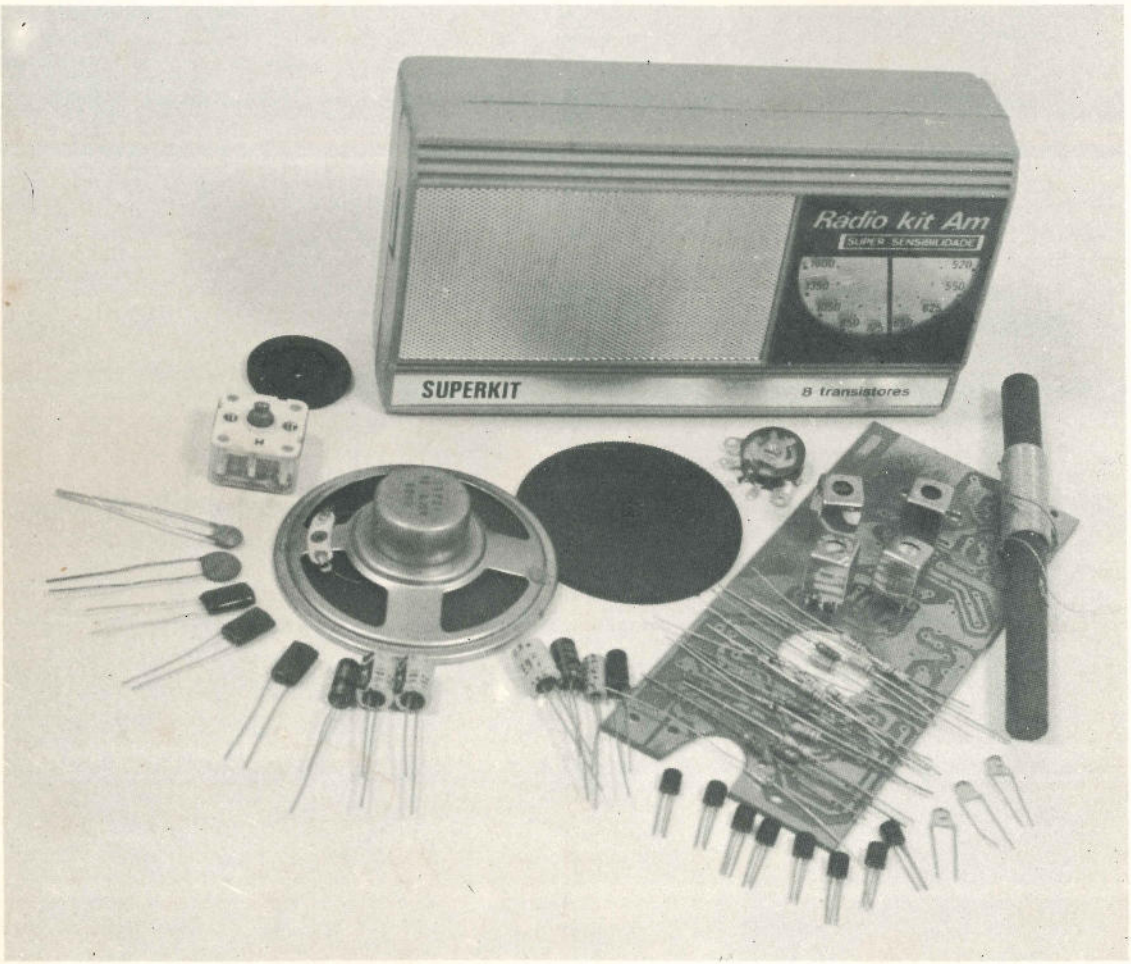
Manaus, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapá, Porto Velho e Jiparaná (via aérea) Cr$ 335,00 1406

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-HETERODINO (3 FI).
- EXCELENTE QUALIDADE DE SOM.
- ALIMENTAÇÃO: 4 PILHAS PEQUENAS (GRANDE DURABILIDADE).

ATENÇÃO!
DESCONTO ESPECIAL PARA ESCOLAS.
CONSULTEM-NOS.

Cr$ 3.460,00 Mais despesas postais

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

Revista
ELETRÔNICA
Nº 117
JUNHO
1982

EDITORA SABER LTDA

diretor administrativo: Élio Mendes de Oliveira

diretor de produção: Hélio Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

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

diretor responsável: Élio Mendes de Oliveira

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

Multi Interruptor Digital Remoto 2

Telecomunicações: Ponte de Wheatstone — Um Fato para as Comunicações 14

Telecomunicações: Deduzindo a Expressão da Perda Trans-Híbrida 17

Montagens Econômicas — Sugestões e Usos para o Injetor de Sinais e o Micro Amplificador 21

Bio-Condutímetro 26

A volta do C.I. 555 em. . . Detetor de Peso 33

Trilha Eletrônica 44

Circuitos Integrados em Áudio 51

Seção do Leitor 58

Rádio Controle 65

Curso de Eletrônica — Lição 62 70

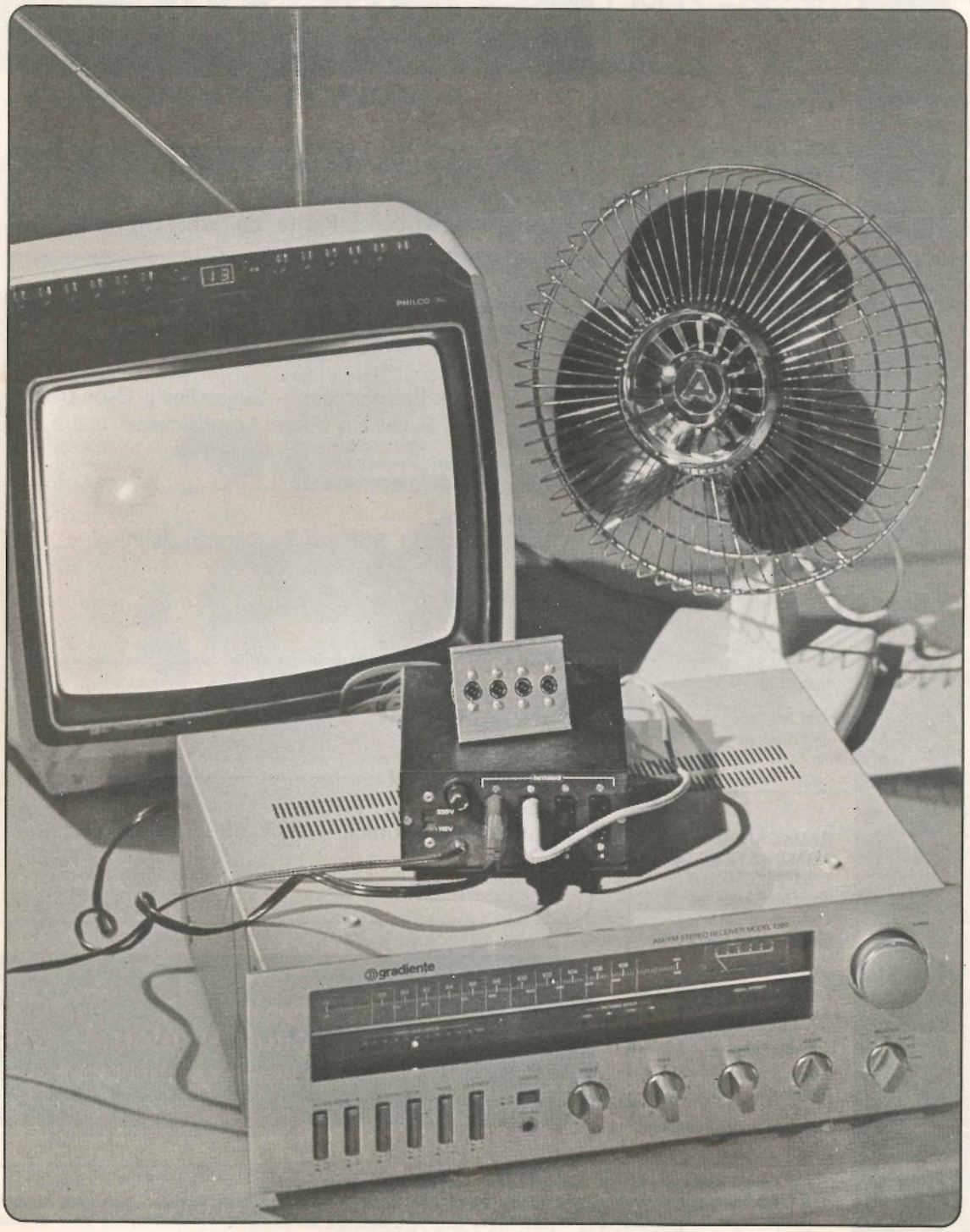
Capa — Foto do protótipo do MULTI INTERRUPTOR DIGITAL REMOTO em algumas de suas diversas aplicações

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).

"MULTI INTERRUPTOR DIGITAL REMOTO"

O controle de todos os seus aparelhos de som, TV, abajur, ventilador e o que mais você quiser, no simples toque dos seus dedos e sem sair do lugar em que você estiver acomodado. Tudo isso é o que esta central digital de controle remoto lhe oferece. Não será preciso falar muito mais para fazer o leitor ver todas as comodidades que tal sistema lhe oferece, além das inúmeras possibilidades adicionais de aplicação prática.

Newton C. Braga



Nada mais desconfortante do que ter de levantar da poltrona para desligar o som quando nos cansamos dele, para passar ao nosso programa de TV, ou ainda, para apagar ou acender a luz de um abajur, ou finalmente para ligar o ventilador quando a temperatura ambiente se eleva para além do agradável.

Este sentar e levantar pode terminar se o leitor dispuser de um sistema de controle remoto para os aparelhos de sua estante ou de sua sala, diretamente ao seu alcance, ao lado de sua poltrona predileta.

Com o simples toque dos dedos podemos então ligar ou desligar qualquer um dos aparelhos desejados, sem precisar levantar o que, sem dúvida, é a parte mais incômoda da operação normal.

O que propomos neste artigo é algo mais do que um simples controle remoto para os aparelhos de som de sua estante, mas sim uma central digital sofisticada, que além de não usar interruptores comuns, pois a comutação é feita pelo toque de seus dedos, através da resistência de sua pele, possui ainda leds que lhe dizem em cada instante qual aparelho está ligado e qual está desligado (figura 1).

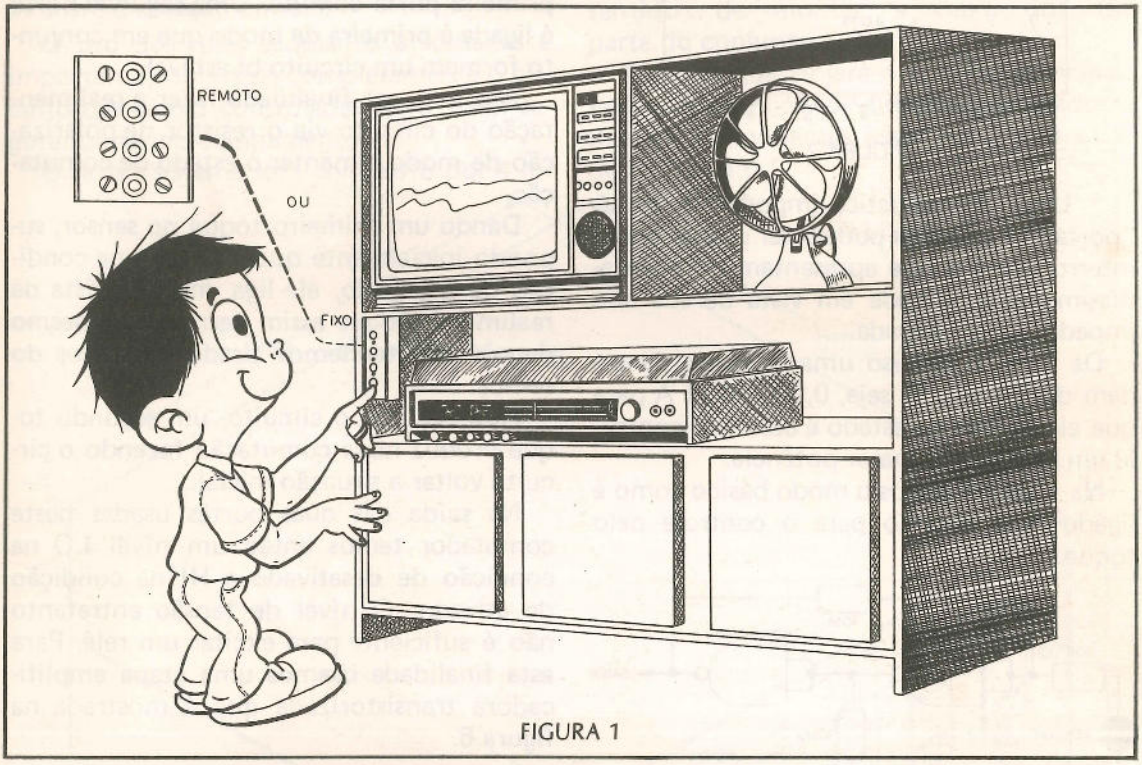


FIGURA 1

Colocado ao lado de sua poltrona, a própria aparência da central remota de controle, significará um grau de sofisticação maior para seu equipamento de som e imagem, sendo certamente admirada por seus amigos.

A montagem e a instalação desta central é tremendamente simples, com a vantagem de centralizar a ligação de todos os equipamentos e ainda de protegê-los com seu fusível.

Os leitores não terão dificuldades com sua realização prática e ainda poderão usá-la em outras aplicações tais como:

a) No controle de efeitos luminosos em bailes e festas, acionando numa mesa remota, por simples toque, lâmpadas e holofótes (spots) de diversas cores.

b) No acionamento remoto de equipamentos de medida ou pesquisa na sua bancada. Os aparelhos que você usa normalmente nas suas experiências poderão ser acionados com um simples toque dos dedos, com a central colocada na melhor posição de acesso.

Mas deixando de lado tudo que podemos fazer, e passando a uma análise do circuito, podemos facilitar o próprio julgamento do leitor.

COMO FUNCIONA

A base deste aparelho é o circuito integrado 4011 que consiste em 4 portas NAND de duas entradas. (figura 2)

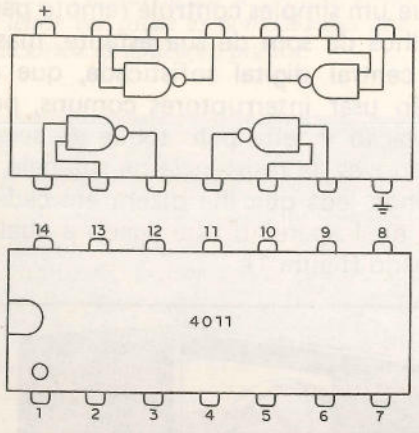


FIGURA 2

Uma característica importante destas "portas" é que elas podem ser usadas como interruptores e que apresentam uma elevadíssima sensibilidade em vista de sua alta impedância de entrada.

De fato, é preciso uma corrente da ordem de 0,1 μA, ou seja, 0,000 000 1 A para que ele troque de estado e com isso controle um circuito de maior potência.

Na figura 3 temos o modo básico como é ligado este circuito para o controle pelo toque.

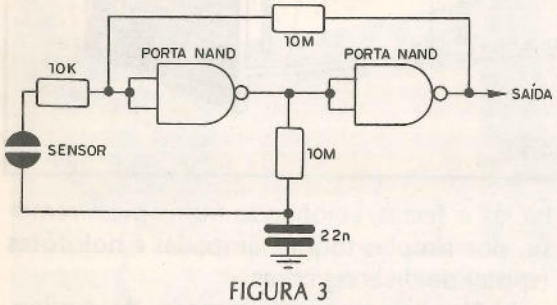


FIGURA 3

Uma das 4 portas existentes no integrado tem suas duas entradas interligadas, e estas, via um resistor 10 k a um elemento de toque. Nas entradas desta primeira porta existe um resistor de polarização.

Com o toque dos dedos no elemento, a resistência apresentada entre as entradas da porta e a terra diminui, já que de infinito (sensor aberto) ela passa a ter no máximo 1 ou 2M que é a resistência maior da pele em condições normais (figura 4).

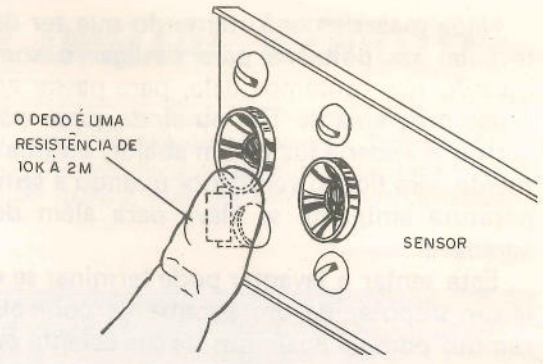


FIGURA 4

Isto é suficiente para fazer com que a primeira porta comute. Uma segunda porta é ligada à primeira de modo que em conjunto formem um circuito bi-estável.

Isto tem por finalidade fazer a realimentação do circuito via o resistor de polarização de modo a manter o estado de comutação.

Dando um primeiro toque no sensor, supondo inicialmente que ele esteja na condição de desligado, ele liga, mas em vista da realimentação ele assim permanece, mesmo depois que tenhamos tirado os dedos do sensor.

Para desligar o circuito, um segundo toque produz nova comutação fazendo o circuito voltar a situação inicial.

Na saída das duas portas usadas neste comutador temos então um nível LO na condição de desativado e HI na condição de ativado. O nível de tensão entretanto não é suficiente para excitar um relê. Para esta finalidade usamos uma etapa amplificadora transistorizada que é mostrada na figura 5.

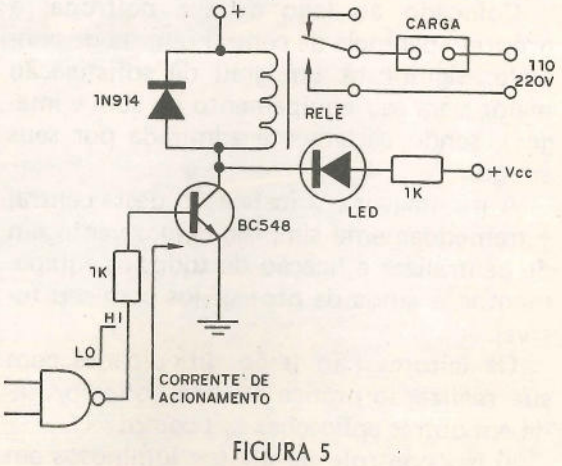


FIGURA 5

O transistor é o BC548, de uso geral, o qual ativa um relê, também comum de 12V.

No primeiro toque o relê liga, no seguinte ele desliga. Um novo toque liga-o e assim por diante.

Em paralelo com cada relê temos um circuito indicador que é composto por um led e um resistor.

Na montagem, o próprio led é acoplado mecanicamente ao sensor, ou seja, é o próprio sensor, de modo que é nele que tocamos para fazer as comutações. A sua transição de apagado para aceso, ou vice-versa, indicará a atuação do relê.

O uso dos relês acoplados à tomadas é importante, pois isola completamente o circuito das cargas controladas, para maior segurança de seu equipamento.

O nosso sistema será composto por 4 interruptores iguais montados em torno de 8 portas NAND de dois integrados 4011.

Uma fonte de alimentação de baixa tensão será necessária para alimentar os integrados e os transistores. Esta fonte, entretanto é de baixo consumo.

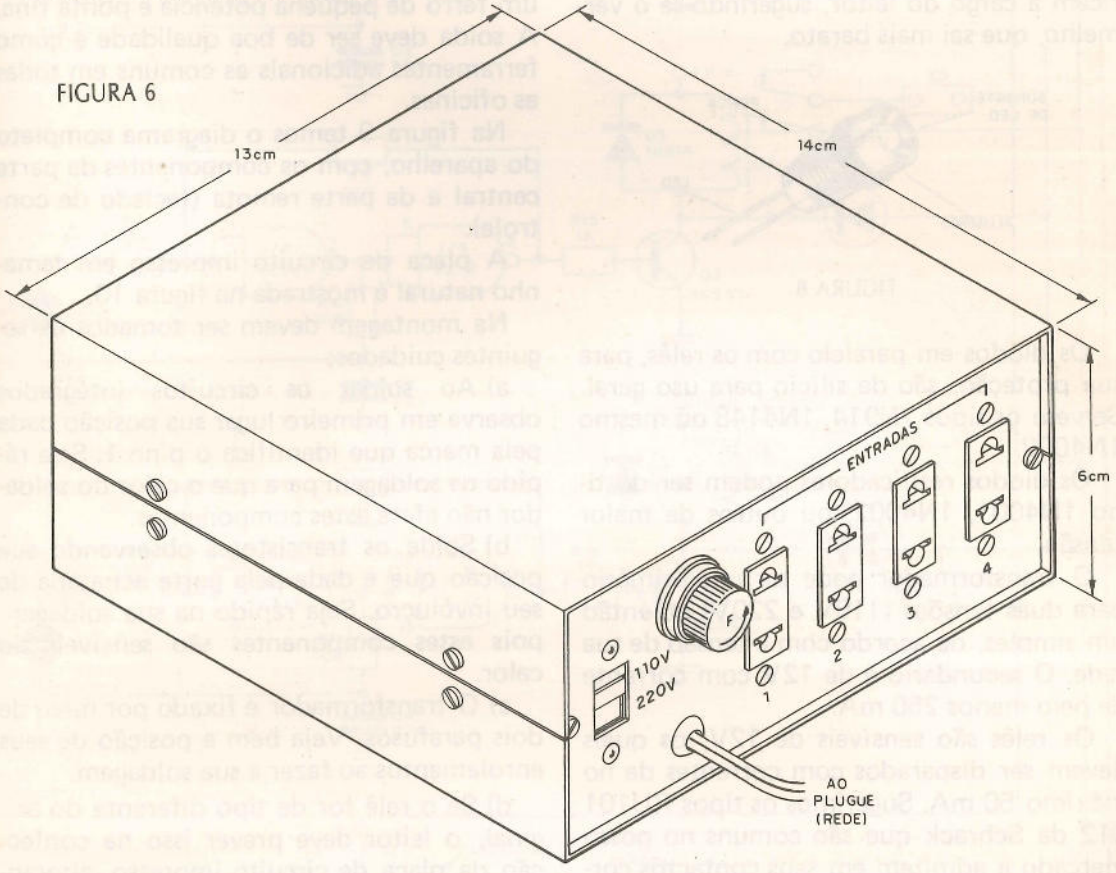
Existe a possibilidade do leitor aumentar o número de controles.

OS COMPONENTES

Todos os componentes usados nesta montagem podem ser encontrados nas casas especializadas. O leitor entretanto, precisará adicionalmente de sua habilidade no sentido de montar a caixa que faz parte do conjunto.

A caixa que alojará o circuito principal, que leva os relês, os circuitos integrados e demais componentes associados, é mostrada na figura 6.

FIGURA 6



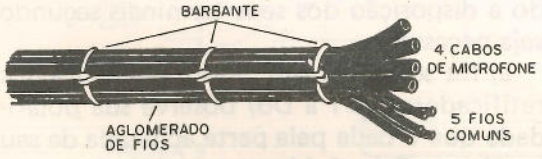


FIGURA 7

O cabo de ligação entre a caixa e os sensores deve ter 13 condutores, sendo 4 cabos de microfones mais 5 fios comuns para os leds. (figura 7)

O leitor deve ainda ter recursos para a elaboração da placa de circuito impresso

que é absolutamente necessária em vista do uso de circuitos integrados.

Os componentes eletrônicos são comuns, não oferecendo dificuldades para serem conseguidos. Devem ser obedecidas suas especificações.

Os circuitos integrados C-MOS são do tipo 4011 que podem aparecer com prefixos indicativos do fabricante. O leitor poderá usar suportes para estes integrados, se quiser.

Os transistores são NPN de uso geral, partindo-se do tipo básico BC548. Seus equivalentes são os BC237, BC238 e BC547.

Os leds são do tipo com suporte de alumínio ou plástico metalizado, conforme mostra a figura 8, já que este suporte (em conjunto com os 2 parafusos) é usado como contacto para os dedos na ativação e desativação do circuito. As cores dos leds ficam a cargo do leitor, sugerindo-se o vermelho, que sai mais barato.

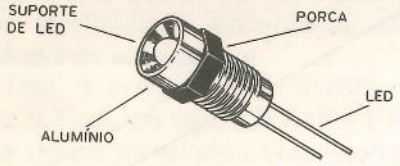


FIGURA 8

Os diodos em paralelo com os relês, para sua proteção, são de silício para uso geral. Servem os tipos 1N914, 1N4148 ou mesmo 1N4002.

Os diodos retificadores podem ser do tipo 1N4001, 1N4002, ou outros de maior tensão.

O transformador pode ter um primário para duas tensões (110V e 220V) ou então um simples, de acordo com a tensão de sua rede. O secundário é de 12V com corrente de pelo menos 250 mA.

Os relês são sensíveis de 12V, os quais devem ser disparados com correntes de no máximo 50 mA. Sugerimos os tipos RU101 012 da Schrack que são comuns no nosso mercado e admitem em seus contactos correntes de até 10A. Para maiores correntes controladas, estes relês devem controlar correntes maiores.

Os resistores podem ser de 1/8 W ou 1/4 W com os valores indicados na lista de material.

Os capacitores (dados em nF) são cerâmicos ou de poliéster, enquanto os eletrolíticos (dados em µF) são para uma tensão de trabalho de pelo menos 25V.

Um fusível cuja capacidade de corrente seja maior do que a soma das correntes de todos os aparelhos controlados é usado. Para aplicações domésticas que incluem o amplificador, o televisor, um ventilador e um abajur, sugerimos um fusível de 20A.

Demais componentes são os fios de ligação, as tomadas do tipo conforme os aparelhos controlados, o cabo de conexão à rede com fio grosso se as correntes forem intensas, etc.

MONTAGEM

Para a soldagem dos componentes na placa de circuito impresso é importante usar um ferro de pequena potência e ponta fina. A solda deve ser de boa qualidade e como ferramentas adicionais as comuns em todas as oficinas.

Na figura 9 temos o diagrama completo do aparelho, com os componentes da parte central e da parte remota (teclado de controle).

A placa de circuito impresso em tamanho natural é mostrada na figura 10.

Na montagem devem ser tomados os seguintes cuidados:

a) Ao soldar os circuitos integrados observe em primeiro lugar sua posição dada pela marca que identifica o pino 1. Seja rápido na soldagem para que o calor do soldador não afete estes componentes.

b) Solde os transistores observando sua posição que é dada pela parte achatada de seu invólucro. Seja rápido na sua soldagem pois estes componentes são sensíveis ao calor.

c) O transformador é fixado por meio de dois parafusos. Veja bem a posição de seus enrolamentos ao fazer a sua soldagem.

d) Se o relê for de tipo diferente do original, o leitor deve prever isso na confecção da placa de circuito impresso, alterando a disposição dos seus terminais segundo seja necessário.

e) Na soldagem dos diodos comuns e dos retificadores (D1 à D6) observe sua polaridade que é dada pela parte achatada de seu invólucro. Seja rápido nesta operação.

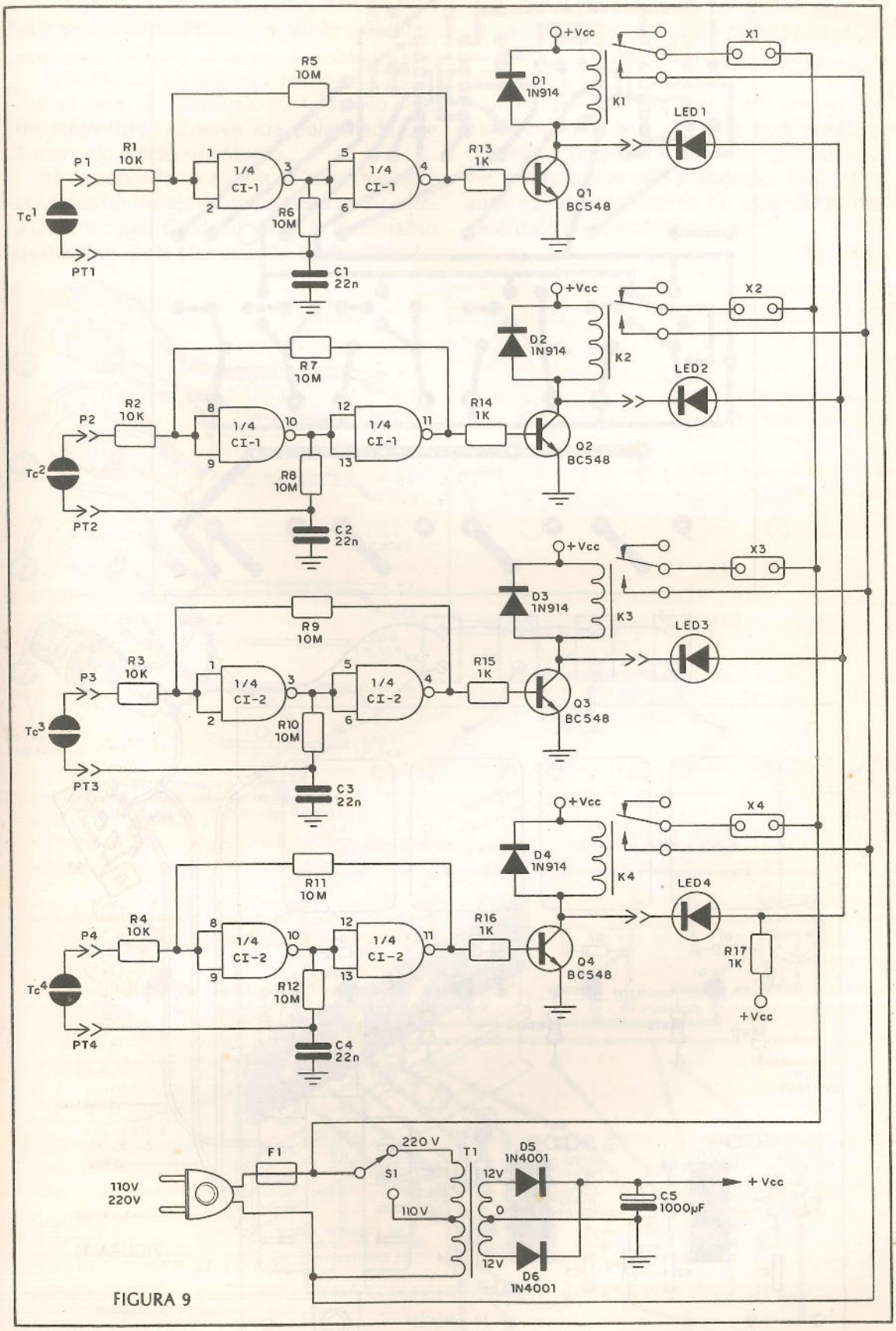
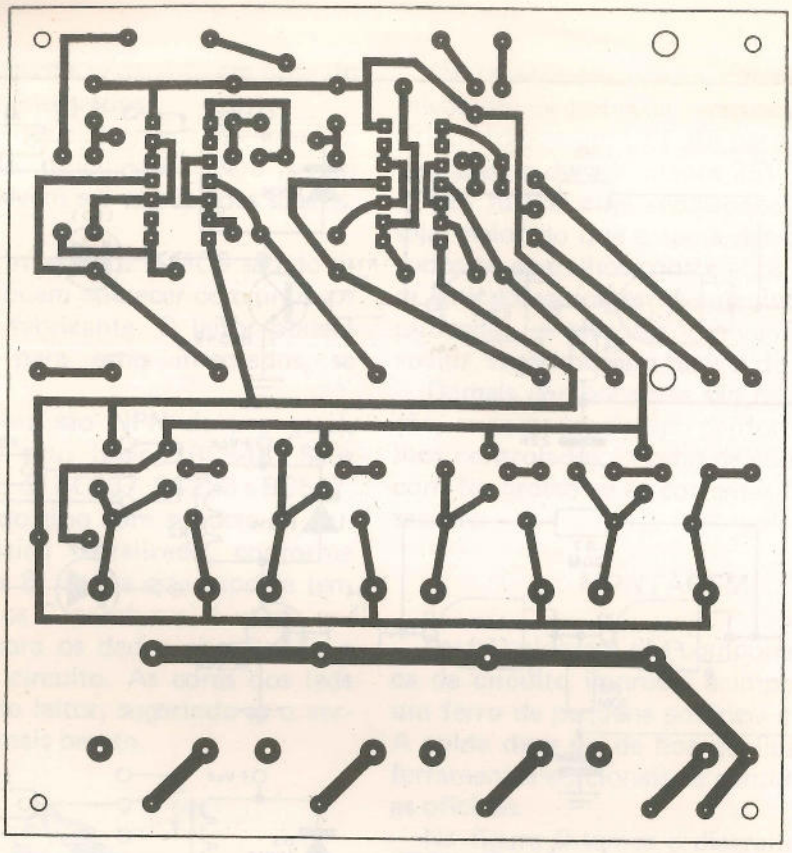

+Vcc
X1
D1
1N914
K1
LED1
R5
10M
R1
10K
P1
1/4
CI-1
R13
1K
Q1
BC548
Tc1
R6
10M
PT1
C1
22n
+Vcc
X2
D2
1N914
K2
LED2
R7
10M
R2
10K
P2
1/4
CI-1
R14
1K
Q2
BC548
Tc2
R8
10M
PT2
C2
22n
+Vcc
X3
D3
1N914
K3
LED3
R9
10M
R3
10K
P3
1/4
CI-2
R15
1K
Q3
BC548
Tc3
R10
10M
PT3
C3
22n
+Vcc
X4
D4
1N914
K4
LED4
R11
10M
R4
10K
P4
1/4
CI-2
R16
1K
Q4
BC548
R17
1K
+Vcc
Tc4
R12
10M
PT4
C4
22n
110V
220V
F1
220 V
S1
110 V
T1
D5
1N4001
12V
0
12V
D6
1N4001
C5
1000µF
+ Vcc

FIGURA 9



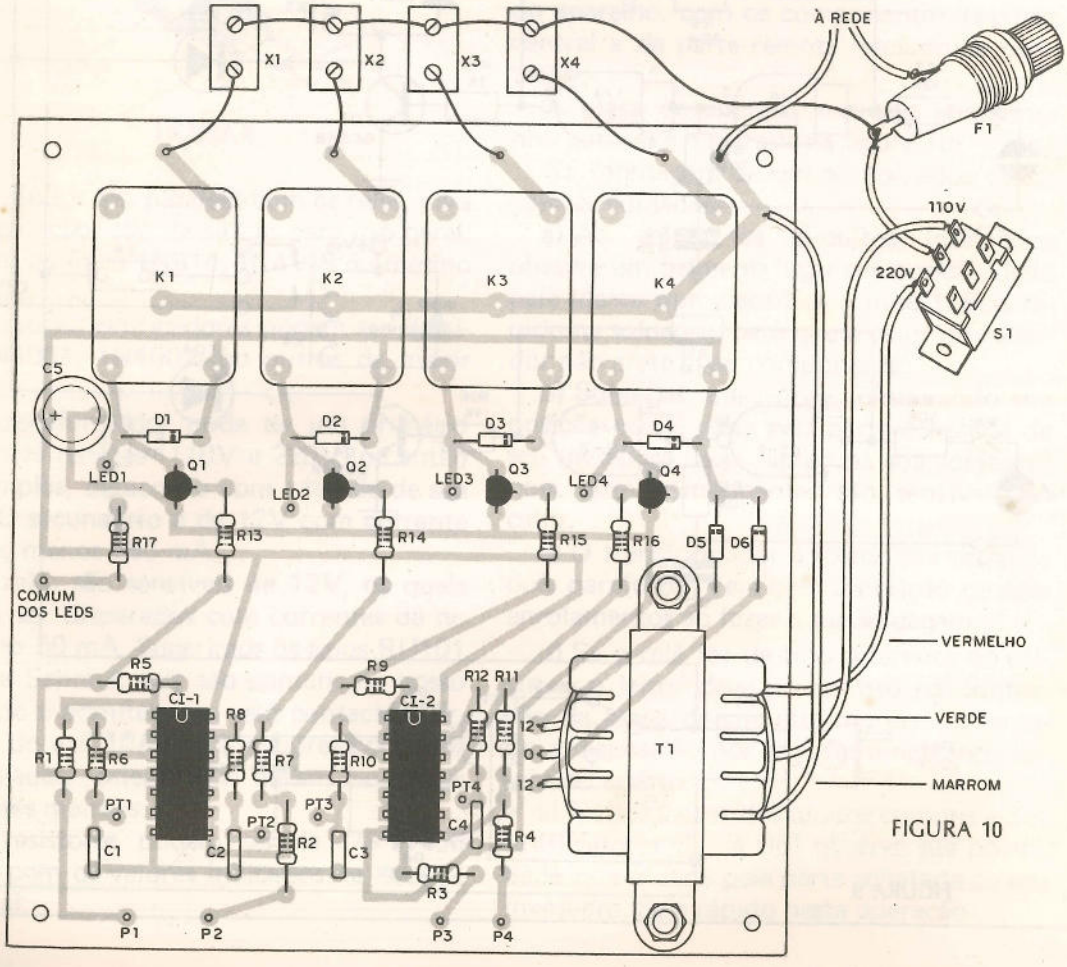

À REDE
X1
X2
X3
X4
F1
110V
220V
S1
K1
K2
K3
K4
C5
D1
D2
D3
D4
LED1
LED2
LED3
LED4
Q1
Q2
Q3
Q4
R17
R13
R14
R15
R16
D5
D6
COMUM
DOS LEDS
R5
R9
R12
R11
CI-1
CI-2
R8
R1
R6
R7
R10
PT1
PT2
PT3
PT4
C1
C2
C3
C4
R2
R3
R4
P1
P2
P3
P4
T1
12
0
12
VERMELHO
VERDE
MARROM

FIGURA 10

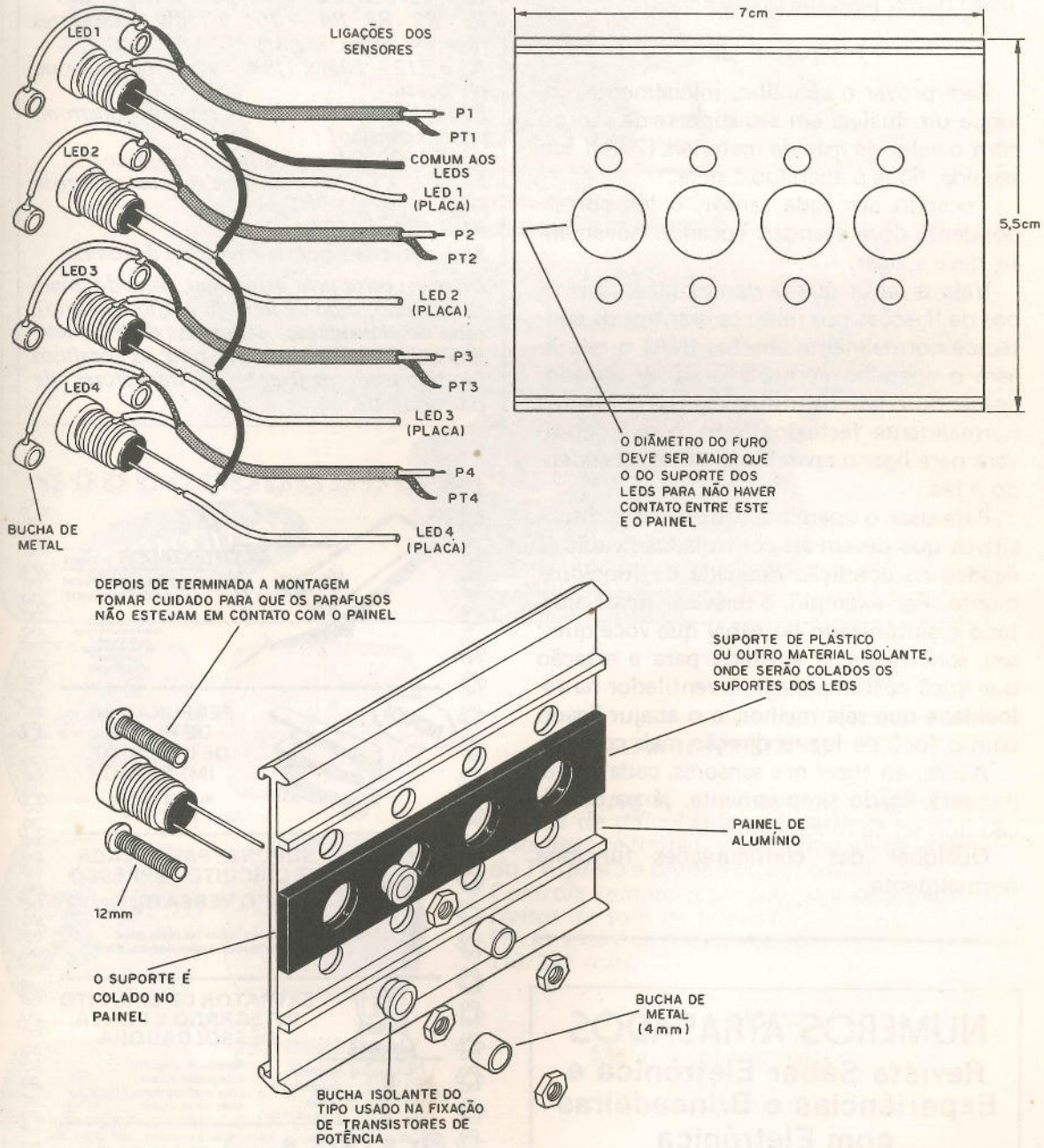
f) Solde os resistores observando os seus valores que são dados pelas faixas coloridas. Não será preciso observar sua polaridade.

g) Solde os capacitores menores rapidamente pois são sensíveis ao calor. No caso do eletrolítico observe sua polaridade que é marcada em seu invólucro.

h) A conexão dos relês às tomadas deve ser feita com a ajuda de pedaços de fios flexíveis curtos. Cuidado com o isolamento destes fios pois eles estarão ligados à rede.

i) A soldagem do cabo de interligação da central com o teclado remoto deve ser feita com cuidado para que trocas de fios não ocorram.

j) A soldagem dos leds e dos sensores na placa remota deve ser feita com cuidado. Observe a polaridade dos leds, pois se houver inversão eles não acenderão. Veja na figura 11 os pormenores do isolamento dos parafusos dos sensores dos leds.



ATENÇÃO: CASO O LEITOR UTILIZE MATERIAL ISOLANTE NA CONFECÇÃO DO PAINEL, AS BUCHAS ISOLANTES E O SUPORTE NÃO SERÃO NECESSÁRIOS.

FIGURA 11

k) Na soldagem do suporte do fusível use fios grossos em vista da corrente maior que circula por esta parte do circuito. O cabo de alimentação também deve ser capaz de suportar a corrente somada de todos os aparelhos controlados.

l) A chave de comutação de tensões 110/220V só será necessária se o transformador usado for do tipo para duas tensões.

Terminada a montagem, confira todas as ligações e se tudo estiver em ordem o leitor pode passar para sua prova e uso.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, inicialmente, coloque um fusível em seu suporte de acordo com o valor da lista de materiais (20A). Em seguida, ligue o aparelho à rede.

Tocando em cada sensor, o led correspondente deve acender. Tocando novamente, deve apagar.

Veja o leitor que podemos fazer dois tipos de ligações nos relês: se usarmos os contactos normalmente abertos (NA) o relê ligará o aparelho controlado ao ser ativado, apagando o led. Se utilizarmos os contactos normalmente fechados (NF), o relê desativará para ligar o aparelho externo, acendendo o led.

Para usar o aparelho, cada um dos dispositivos que devem ser controlados ficarão já ligados na condição desejada de funcionamento. Por exemplo, o televisor ficará ajustado e sintonizado no canal que você quer; seu som ficará já ajustado para a estação que você costuma ouvir; o ventilador na velocidade que seja melhor, e o abajur ligado com o foco de luz na direção mais comum.

Assim, ao tocar nos sensores, cada aparelho será ligado simplesmente, já na condição normal de funcionamento.

Qualquer das configurações funciona normalmente.

LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2 – 4011 – Circuito integrado C-MOS
D1, D2, D3, D4 – 1N914 – diodos de silício para uso geral
D5, D6 – 1N4001 ou 1N4002 – diodos de silício retificadores
K1, K2, K3, K4 – relês RU101012 – Schrack
T1 – 110/220 V x 12 V x 250 mA – transformador
Led1, Led2, Led3, Led4 – leds comuns (ver texto)
C1, C2, C3, C4 – 22 nF – capacitores cerâmicos
C5 – 1000 µF x 25 V – capacitor eletrolítico
R1, R2, R3, R4 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
R5 a R12 – 10M x 1/8W – resistores (marrom, preto, azul)
R13 a R17 – 1k x 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)
Q1, Q2, Q3, Q4 – transistores (ver texto)
X1, X2, X3, X4 – tomadas comuns para rede local
F1 – fusível de 20A
S1 – chave de 1 pólo x 2 posições deslizante

Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, cabo de microfone (fio blindado), cabo de alimentação, 4 suportes de leds metalizados, 8 buchas isolantes para os parafusos (do tipo usado na fixação de transistores de potência), etc.



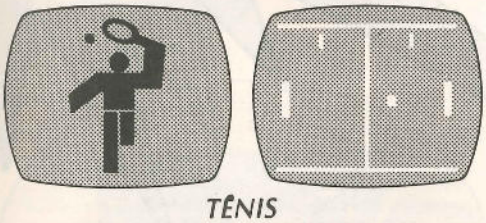
NÚMEROS ATRASADOS

Revista Saber Eletrônica e Experiências e Brincadeiras com Eletrônica

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA NA PÁGINA 63

TV JOGO 3

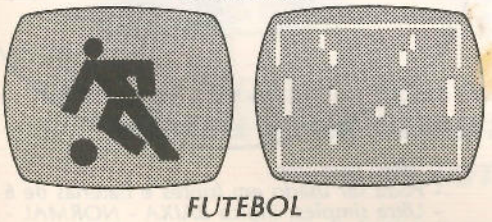




TÊNIS



PAREDÃO



FUTEBOL

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.*
- *Efeitos de som na televisão.*
- *Placar eletrônico automático.*
- *110/220 volts.*

Cr$ 9.180,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

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

FÁCEIS !
DIVERTIDOS !
DIDÁTICOS !



SIRENE BRASILEIRA

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

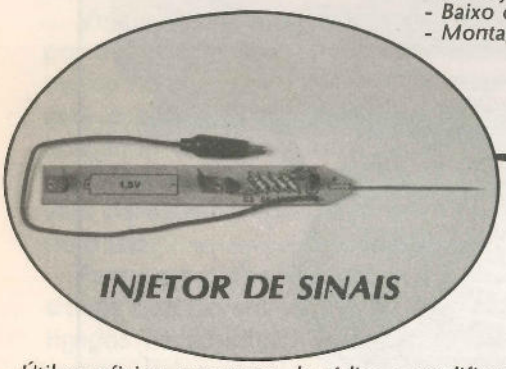
Cr$ 1.500,00
Mais despesas postais



SIRENE FRANCESA

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

Cr$ 1.680,00
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$ 770,00 Mais despesas postais

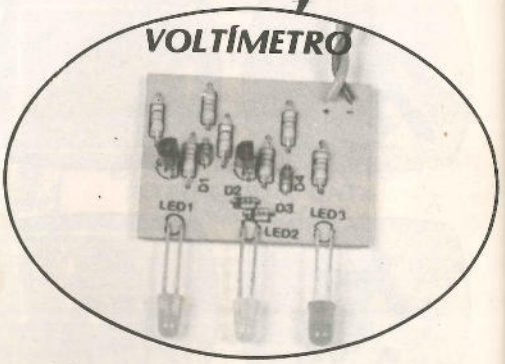
KIT'
ECO



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$ 1.200,00 Mais despesas postais

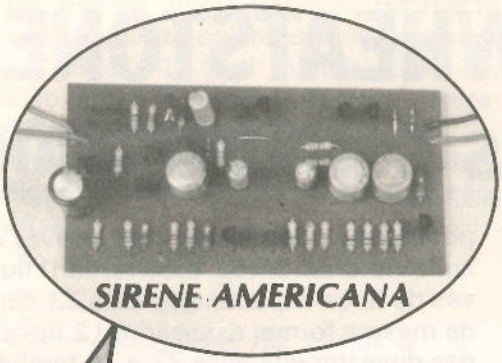


VOLTÍMETRO

Baixo consumo.
- *Pode ser usado em fontes e baterias de 6 à 1*
- *Ultra simples: indica BAIXA - NORMAL - ALT*
- *Excelente precisão, dada por diodos zener.*
- *2 transistores.*

Cr$ 860,00 Mais despesas postais

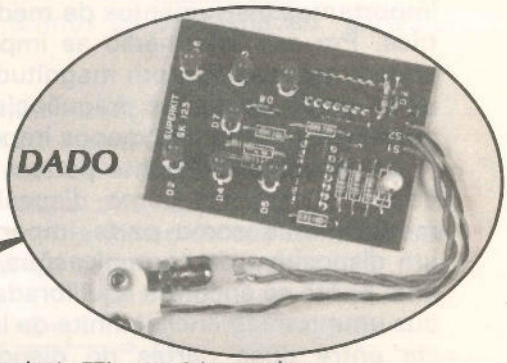
ESPECIFICAMENTE DESENVOLVIDOS PARA INICIANTES, ESTUDANTES E AFICIONADOS DA ELETRÔNICA!



SIRENE AMERICANA

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

Cr$ 2.060,00 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$ 1.780,00 Mais despesas postais

MICOS



LOTERIA ESPORTIVA

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

Cr$ 920,00 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$ 620,00 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

Telecomunicações:
PONTE DE WHEATSTONE
um fato para as comunicações

Aquilino R. Leal

A ponte de Wheatstone é um dos mais importantes instrumentos de medição elétrica. Por seu intermédio as impedâncias podem ser medidas, em magnitude e fase, para quase todas as frequências, entre outras aplicações não menos importantes.

Os circuitos em ponte podem ser usados não somente como dispositivos de medida, mas como parte importante de um dispositivo de comunicações. Quando uma ponte se encontra equilibrada ela produz uma transferência infinita de impedância entre duas partes do dispositivo e, assim pode ser utilizada para os indesajáveis efeitos das impedâncias mútuas. Por este processo também é possível, em determinadas aplicações, a separação de dois sinais originários de diferentes pontos que atravessam o dispositivo comum, por exemplo duas mensagens telegráficas ou telefônicas passando ao longo de uma linha de transmissão em direções opostas.

A figura 1 mostra os componentes de uma ponte de Wheatstone para medidas de impedância em áudio frequência. A fonte de tensão alternada é aplicada entre os pontos A e B e um detetor é conectado entre os pontos C e D. Na banda de áudio frequência esse detetor é geralmente um par telefônico receptor, mas também pode ser um galvanômetro de corrente alternada; caso se use este último, é preferível usar o galvanômetro "vibrador" que nada mais é do que um medidor seletivo podendo ser sentonizado na frequência para a qual a medida deve ser feita - o detetor pode ser incorporado a um amplificador para que a medida seja mais precisa. Se a frequência da tensão E está acima do limite de audibilidade, é comum combiná-la, por batimento, com outra frequência de rádio para produzir um toque audível, o qual pode ser ouvido no receptor telefônico.

Quando a ponte se encontra equilibrada, os pontos C e D (figura 1) estão no mesmo potencial e não flui corrente através do circuito detetor. Então, a corrente I1 flui através de duas impedâncias Z1 e Z3 em série; da mesma forma, a corrente I 2 flui através das duas impedâncias Z2 e Z4 também em série. Desta forma:

$$I1 = \frac{E}{Z1 + Z3} \text{ (I)} \quad \text{e} \quad I2 = \frac{E}{Z2 + Z4} \text{ (II)}$$

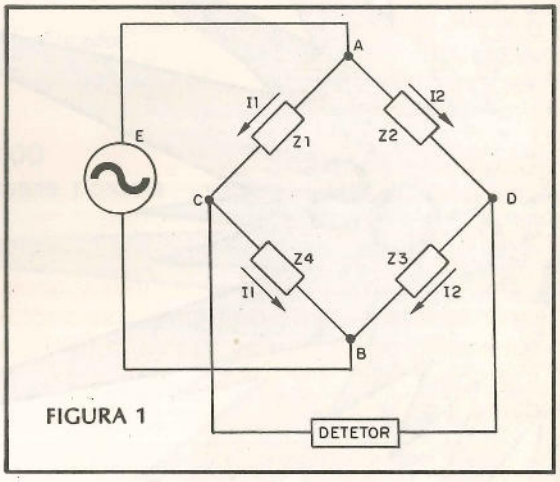


FIGURA 1

Como A é um ponto comum aos braços Z1 e Z2 e se o ponto C tem o mesmo potencial que o ponto D, pelo menos por hipótese, então as quedas nas impedâncias Z1 e Z2 devem ser iguais em amplitude e fase de modo a se obter o equilíbrio. Portanto:

$$I1.\,Z1 = I2.\,Z2 \quad \text{(III)}$$

Substituindo-se as equações (I) e (II) em (III), vem:

$$\frac{E}{Z1 + Z3} \cdot Z1 = \frac{E}{Z2 + Z4} \cdot Z2 \quad \text{ou}$$

$$\frac{Z1}{Z1 + Z3} = \frac{Z2}{Z2 + Z4} \Rightarrow Z1.Z2 + Z1.Z4 =$$

$$= Z1.Z2 + Z2.Z3 \Rightarrow Z1.Z4 = Z2.Z3$$

$$\text{donde} \quad \frac{Z1}{Z3} = \frac{Z2}{Z4} \quad \text{(IV)}$$

A equação (IV) é a "equação de equilíbrio da ponte de Wheatstone", ou seja, se as quatro impedâncias satisfazem a equação (IV), não irá fluir corrente no detetor e a impedância de transferência entre os terminais A-B e C-D será infinita - não há interação entre a fonte e detetor. Neste caso a ponte é dita equilibrada.

De forma geral essas quatro impedâncias (figura 1) são complexas, ou seja, são da forma:

$$Z1 = /Z1/\underline{/\theta 1} = R1 + j\,X\,1$$
$$Z2 = /Z2/\underline{/\theta 2} = R2 + j\,X\,2$$
$$Z3 = /Z3/\underline{/\theta 3} = R3 + j\,X\,3$$
$$Z4 = /Z4/\underline{/\theta 4} = R4 + j\,X\,4$$

Assim a equação de equilíbrio, impõe dois requisitos no circuito: um de amplitude e outro de fase. Daí, a equação (IV) pode ser escrita como:

$$\frac{/Z1/\underline{/\theta 1}}{/Z3/\underline{/\theta 3}} = \frac{Z2\ \underline{/\theta 2}}{Z4\ \underline{/\theta 4}} \qquad (V)$$

Donde: $\dfrac{/Z1/}{/Z3/} = \dfrac{/Z2/}{/Z4/}$ e

$$\theta 1 - \theta 3 = \theta 2 - \theta 4 \qquad (VI)$$

Para efeito de fixação de idéias considera-se que a ponte da figura 1 se encontra equilibrada e que se deseje determinar a impedância Z1 sendo conhecidas as demais impedâncias:

$$Z2 = 3 + j4$$
$$Z3 = 1 - 2j \quad e$$
$$Z4 = 3 + j$$

O primeiro passo, entre outras alternativas, é passar das coordenadas cartesianas para as coordenadas polares e aplicar diretamente a equação (VI). Desta forma:

para Z2

$$/Z2/ = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$\theta 2 = \text{arc tg}\,\frac{4}{3} = 53{,}13°$$

para Z3

$$/Z3/ = \sqrt{1^2 + 2^2} = 2{,}23$$

$$\theta 3 = \text{arc tg}\,\frac{-2}{1} = -63{,}43°$$

para Z4

$$/Z4/ = \sqrt{3^2 + 1^2} = 3{,}16$$

$$\theta 4 = \text{arc tg}\,\frac{1}{3} = 18{,}43°$$

Então:

$Z2 = 5\ \underline{/\ 53{,}13°}$

$Z3 = 2{,}23\ \underline{/\ -63{,}43°}$

$Z4 = 3{,}16\ \underline{/18{,}43°}$

Finalmente:

$$Z1 = \frac{/Z2/\ .\ /Z3/}{/Z4/} = \frac{5 \times 2{,}23}{3{,}16} = 3{,}52$$

$\theta 1 = \theta 3 + \theta 2 - \theta 4 = -63{,}43° + 53{,}13° - -18{,}43° = -28{,}73°$

Isto é: $Z1 = 3{,}52\ \underline{/\ -28{,}73°}$

ou em termos de coordenadas cartesianas:

$R1 = 3{,}52\ .\ \cos(-28{,}73) = 3{,}08$

$X1 = 3{,}52\ .\ \text{sen}(-28{,}73) = -1{,}69$

finalmente: $Z1 = 3{,}08 - j\ 1{,}69$

Uma outra alternativa é a de levar os cálculos sob a forma de coordenadas cartesianas, ou seja:

$$\frac{Z1}{1-j2} = \frac{3+j4}{3+j} \Rightarrow Z1 = \frac{3+j4-j6+8}{3+j} =$$

$$= \frac{11-j2}{3+j} \qquad \text{ou}$$

$$Z1 = \frac{(11-j2)\,(3-j)}{(3+j)\,(3-j)} = \frac{33-j11-j6-2}{9+1} = \frac{31-j17}{10}$$

finalmente:

$Z1 = 3{,}1 - j1{,}7$, 'checando' o resultado anteriormente obtido por outro processo.

Quando a ponte é usada para medidas de impedância, é costume tomar-se Z1 e Z2 como resistências puras (reatância nula); para esta condição a equação (IV) pode ser simplificada para:

$$\frac{R1 + j0}{R3 + jX3} = \frac{R2 + j0}{R4 + jX4} \Rightarrow \frac{R1}{R3+jX3} =$$

$$= \frac{R2}{R4+jX4} \qquad \text{e daí:}$$

$$\frac{R3}{R1} + j \cdot \frac{X3}{R1} = \frac{R4}{R2} + j \cdot \frac{X4}{R2} \qquad (VII)$$

Para a equação (VII) ser satisfeita as componentes reais de ambos os membros da equação devem ser iguais como também as componentes imaginárias. Então, se Z3 é uma impedância desconhecida, suas componentes são determinadas por:

equação real: $\frac{R3}{R1} = \frac{R4}{R2}$ ou $R3 = R1 \cdot \frac{R4}{R2}$ (VIII)

equação imaginária: $\frac{X3}{R1} = \frac{X4}{R2}$

ou $X3 = R1 \cdot \frac{X4}{R2}$ (IX)

Ou da equação (VI) por:

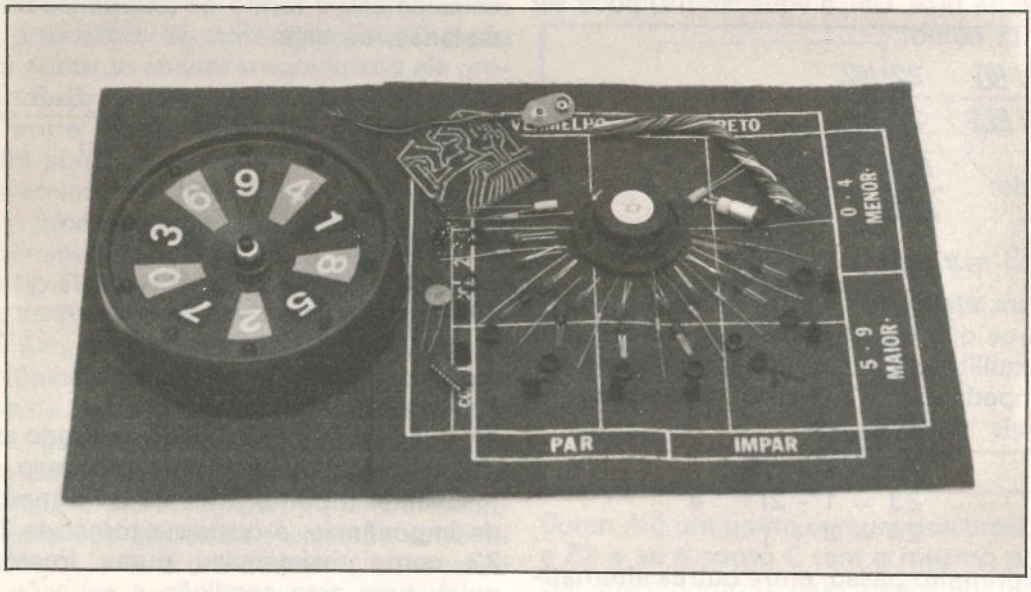
$Z3 = /Z4/ \cdot \frac{R1}{R2}$ e $\theta 3 = \theta 4$ (X)

A equação (X) mostra as condições de equilíbrio para as impedâncias em coordenadas polares, enquanto que as equações (VIII) e (IX) fornecem as mesmas condições em coordenadas ortogonais. Os dois pares de equações provam que, em geral, dois ajustes devem ser feitos numa ponte ac para assegurar o justo e perfeito equilíbrio.

Deve-se ressaltar que uma ponte de impedâncias cujo estudo omitiu-se por não ser necessário à continuação deste trabalho (1), necessita de apenas um ajuste, pois seus elementos são resistivos, não havendo ajuste de fase.

(1) Nas revistas 115 e 116 foram analisados os dispositivos híbridos (bobinas híbridas) os quais se utilizam de ponte de Wheatstone ou a ponte de impedâncias.

ROLETA ELETRÔNICA SONORIZADA



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

Kit Cr$ 4.300,00
Montado Cr$ 4.820,00
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

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

ATENÇÃO!

ESTUDANTE, HOBISTA, CURIOSO, PRINCIPIANTE, ETC.
CHEGAMOS PARA RESOLVER O SEU PROBLEMA.
FERRAMENTAS, ACESSÓRIOS, KITs,
MATERIAIS ELETRÔNICOS EM GERAL.

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

FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.

Telecomunicações: DEDUZINDO A EXPRESSÃO DA PERDA TRANS-HÍBRIDA

Aquilino R. Leal

INTRODUÇÃO

Na segunda, e última, parte do artigo intitulado "CONHECENDO A BOBINA HÍBRIDA", cuja publicação iniciou na Revista de número 115, foi instituída uma expressão matemática que permitia avaliar a atenuação entre impedâncias opostas de um octopolo. Naquela ocasião, por falta de espaço, não se fez maior menção a tal fórmula, exatamente a fórmula (VIII) desse trabalho, mas devido à sua importância retornamos ao problema, procurando deduzí-la dentro das diretrizes do trabalho original.

DEDUÇÃO DA EXPRESSÃO

Sabe-se que, se a impedância de fechamento de um dos pares de bornes de um transformador diferencial é diferente da impedância imagem correspondente, este é dito desequilibrado (caso real). Aqui supõe-se que o desequilíbrio é situado sobre os terminais 2 com $Z2' \neq Z2$ (figura 1).

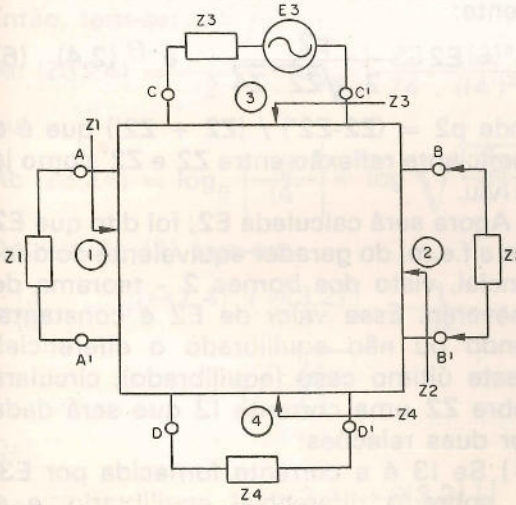


FIGURA 1

Este desequilíbrio irá produzir uma atenuação finita entre os pares de bornes opostos 3 e 4 e, com isso, irá circular por Z4 uma corrente I4'. Antes, quando o diferencial era equilibrado, a atenuação entre os pares de bornes opostos, como 3 e 4, era infinita e, por conseguinte, não circulava corrente em Z4.

Seja, então, o transformador diferencial desequilibrado entre 1 e 2 — figura 1. Devido a esse desequilíbrio circulará sobre Z2' a corrente I2'; aplicando-se o teorema de Thèvenin tem-se:

$$I2' = \frac{E2}{Z2 + Z2'} \qquad (1)$$

onde:

E2 é a tensão medida entre os bornes B-B' sem a carga Z2'.

Z2 é a impedância vista dos bornes 2, já que as entradas 1, 3 e 4 estão fechadas sobre suas impedâncias imagens.

Pode-se obter a mesma corrente I2' sobre uma impedância Z2 colocada nos bornes 2 se for substituída Z2' por Z2 e a f.e.m. E2 por uma outra igual a E2 + Δ E2, tal que se tenha:

$$\frac{E2}{Z2 + Z2'} = \frac{E2 + \Delta E2}{Z2 + Z2}$$

ou

$$\Delta E2 = \frac{Z2 - Z2'}{Z2 + Z2'} \cdot E2 \qquad (2)$$

onde a expressão $\frac{Z2 - Z2'}{Z2 + Z2'}$

é o "coeficiente de reflexão" entre Z2 e Z2', sendo representado por p2.

Substituindo-se (1) em (2), vem:

$$E2 = (Z2 - Z2') \cdot I2' \qquad (3)$$

Com isso, o diferencial apresentará as quatro impedâncias satisfazendo as condições de equilíbrio, como mostra a figura 2 onde os dois esquemas apresentados são equivalentes também sob o ponto de vista de distribuição de correntes.

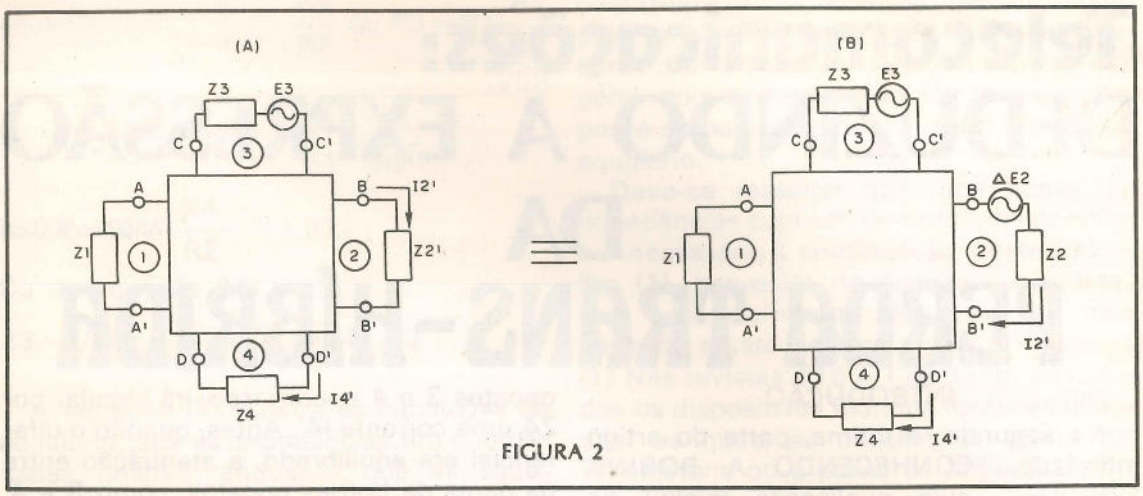


FIGURA 2

Será aplicado o teorema da superposição ao estado de equilíbrio da figura 2 (B). Como primeira situação supõe-se somente a ação de E3: o diferencial estando equilibrado, nenhuma corrente circula sobre Z4:

$I4\ (1) = 0$

Numa segunda situação supõe-se somente a ação de Δ E2: uma certa corrente I4 (2) irá circular sobre Z4.

Tem-se, então:

$I4' = I4(1) + I4(2)$ ou

$I4' = I4(2)$ já que $I4(1) = 0$

A corrente I4' pode, então, ser calculada, fazendo-se Δ E2 atuar sobre o diferencial equilibrado, com E3 = 0 já que esta f.e.m. não influencia I4'. Neste caso Δ E2 fornece uma corrente:

$$I2'' = \frac{\Delta E2}{2.Z2} \qquad (4)$$

Seja Θ (2.4) a constante de transferência sobre imagens do quadripolo, obtida considerando-se as entradas 2 e 4 — a constante de transferência Θ é, na realidade, a constante de propagação γ quando o circuito é terminado por suas impedâncias imagens, sendo definido por:

$$e^{\Theta}\ (1,2) = \sqrt{\frac{E1 \,.\, I1}{E2 \,.\, I2}} \qquad (5)$$

Para este caso:

$$e^{\Theta}\ (2,4) = \sqrt{\frac{E2' \,.\, I2''}{E4 \,.\, I4''}}$$

onde:

$E2' = Z2 \,.\, I2''$

$E4 = Z4 \,.\, I4'$

Daí:

$$e^{\Theta}\ (2,4) = \sqrt{\frac{Z2 \,.\, I2'' \,.\, I2''}{Z4 \,.\, I4' \,.\, I4'}} = \frac{I2''}{I4'} \cdot \sqrt{\frac{Z2}{Z4}}$$

ou

$$I4' = I2'' \,.\, e^{-\Theta}\ (2,4) \,.\, \sqrt{\frac{Z2}{Z4}}$$

Aplicando a esta igualdade a expressão (4) tem-se:

$$I4' = \frac{\Delta\ E2}{2.\ Z2} \cdot e^{-\Theta}\ (2,4) \cdot \sqrt{\frac{Z2}{Z4}}$$

logo:

$$I4' = \frac{\Delta\ E2}{2.\sqrt{Z2 \,.\, Z4}} \cdot e^{-\Theta}\ (2,4)$$

Lembrando a equação (3) vem, finalmente:

$$I4' = E2 \cdot \frac{p2}{2.\sqrt{Z2 \,.\, Z4}} \cdot e^{-\Theta}\ (2,4) \qquad (6)$$

onde $p2 = (Z2\text{-}Z2') / (Z2 + Z2')$ que é o coeficiente reflexão entre Z2 e Z2' como já se viu.

Agora será calculada E2; foi dito que E2 era a f.e.m. do gerador equivalente do diferencial, visto dos bornes 2 - teorema de Thèvenin. Esse valor de E2 é constante, sendo ou não equilibrado o diferencial. Neste último caso (equilibrado), circulará sobre Z2 uma corrente I2 que será dada por duas relações:

1ª) Se I3 é a corrente fornecida por E3, sobre o diferencial equilibrado, e Θ (3,2) a constante de transferência sobre imagens do quadripolo, obtida considerando os acessos 2 e 3; assim:

$$I2 = I3 \cdot e^{-\Theta}\,(3,2) \cdot \sqrt{Z3/Z2} \qquad (I)$$

2ª) De acordo com o teorema de Thèvenin tem-se:

$$I2 = \frac{E2}{2.Z2} \qquad (II)$$

Comparando-se (I) e (II), vem:

$$\frac{E2}{2.Z2} = I3 \cdot e^{-\Theta}\,(3,2) \cdot \sqrt{Z3/Z2}$$

ou:

$$E2 = I3.\ e^{-\Theta}\,(3,2) \cdot 2\sqrt{Z2.Z3} \qquad (III)$$

Substituindo (III) em (6) vem:

$$I4' = I3.\ e^{-\Theta}\,(3,2) \cdot 2\sqrt{Z2 \cdot Z3}\ \frac{p2}{2.\sqrt{Z2.Z4}} \cdot e^{-\Theta}\,(2,4)$$

então:

$$I4' = I3 \cdot e^{-[\Theta(2,4)\,+\Theta(3,2)]} \cdot p2 \cdot \sqrt{Z3/Z4} \qquad (7)$$

Será calculada, agora, a atenuação composta entre os acessos 3 e 4 do transformador desequilibrado, tomada entre as impedâncias Z3 e Z4 (esta não é a atenuação imagem pois $Z2 \neq Z2'$).

Por definição tem-se:

$$Ac = \frac{1}{2} \cdot \log_e \frac{PT}{PR}$$

mas neste caso:

$PT = Z3.\ (I3)^2$ - potência que E3 fornece a Z3

$PR = Z4 \cdot (I4')^2$ - potência recebida em Z4

Então, tem-se:

$$Ac\ (Z3,Z4) = \frac{1}{2} \cdot \log_e \left| \frac{Z3 \cdot (I3)^2}{Z4 \cdot (I4')^2} \right|$$

ou

$$Ac\ (Z3,Z4) = \log_e \left| \frac{I3}{I4'} \right| + \log \sqrt{\frac{Z3}{Z4}}$$

Da relação (7) tem-se:

$$\frac{I3}{I4'} = e^{[\Theta(2,4)\,+\Theta(3,2)]} \cdot \frac{1}{p2} \cdot \sqrt{\frac{Z4}{Z3}}$$

Daí:

$$Ac\ (Z3,Z4) = \log_e \left| e^{[\Theta(2,4)\,+\Theta(3,2)]} \right| + \log_e \left| \frac{1}{p2} \right| + \log_e \sqrt{\frac{Z4}{Z3}}$$

ou

$$Ac\ (Z3,Z4) = \Theta(2,4) + \Theta(3,2) + \log_e \left| \frac{1}{p2} \right| + \log_e \sqrt{\frac{Z4.Z3}{Z3.Z4}}$$

Mas: $\log_e \sqrt{\frac{Z4.Z3}{Z3.Z4}} = \log_e 1 = 0$

Então:

$$Ac\ (Z3,Z4) = \Theta(2,4) + \Theta(3,2) + \log_e \left| \frac{1}{p2} \right| \qquad (8)$$

Notar que Θ é um número complexo e, portanto, do tipo: A + jB, onde A é a constante de atenuação imagem (em neper) e B a constante de fase imagem (em radianos).

Como Ac (Z3,Z4) representa atenuação na sua expressão, só interessa considerar a parte real de Θ que representa atenuação, já que a constante de fase imagem B não influirá no resultado final de Ac, e sim, somente A.

Por essas razões tem-se:

$$Ac\ (Z3,Z4) = \mathbb{R}\,[\Theta(2,4)] + \mathbb{R}\,[\Theta(3,2)] + \log_e \frac{1}{p2}$$

ou

perda trans-híbrida = Ac (Z3,Z4) =

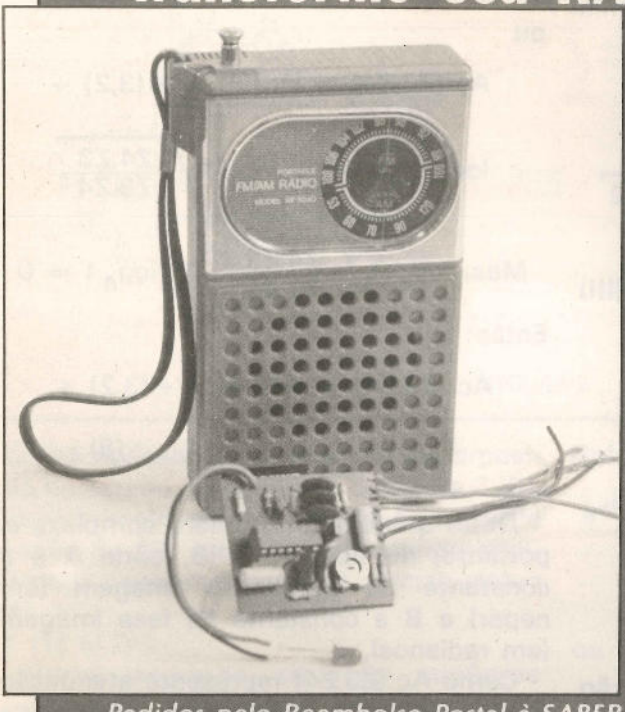
$$= A(2,4) + A(3,2) + 20 \log \left| \frac{1}{p2} \right| \quad \text{em dB} \qquad (9)$$

Mas, sabe-se que A(2,4) = A(3,2) = P.I. = 3dB (perda de inserção) e que log |1/p2| = P.R. (perda de retorno entre Z2 e Z2'). Desta forma:

perda trans-híbrida = P.R. + 2 P.I. (10)

Conclui-se que a perda trans-híbrida entre as impedâncias opostas Z3 e Z4, de um transformador diferencial desequilibrado em Z1 e Z2, é igual à atenuação de equilíbrio (perda de retorno) de Z1 e Z2 aumentada de 6dB (o dobro da perda de inserção).

Transforme seu RÁDIO FM em um EXCELENTE SINTONIZADOR ESTÉREO



(revista 114 – página 2)

KIT

DECODIFICADOR ESTÉREO SUPERKIT

Cr$ 1.960,00

Mais despesas postais

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

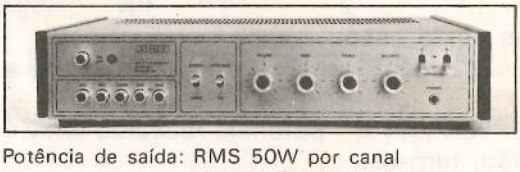
GERADOR DE BARRAS PARA TV



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

Cr$ 5.300,00

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$ 42.000,00 Montado Cr$ 48.000,00

Pagamentos com Vale Postal (endereçar para a Agência Pinheiros - Código 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%.
Preços válidos até 15-08-82

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal

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

Nome _____

Endereço _____

_____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Enviar: ☐ Gerador de Barras p/ TV

☐ Amplificador ☐ Kit ☐ Montado

RE117

MONTAGENS ECONÔMICAS

sugestões e usos para o

INJETOR DE SINAIS

e o

MICRO AMPLIFICADOR

Na revista 116, publicamos uma série de montagens econômicas muito interessantes. As 9 montagens descritas naquela oportunidade ocuparam um espaço relativamente grande na revista, impossibilitando-nos de explorar mais profundamente algumas de suas possibilidades. Voltamos agora à duas daquelas montagens, com algumas sugestões interessantes e usos para elas.

1. Injetor de Sinais

Uma das montagens econômicas que descrevemos na revista anterior (116) foi de um injetor de sinais. Conforme explicamos, o injetor de sinais consiste num aparelho de grande utilidade em qualquer oficina de reparação, servindo para a localização de falhas em rádios, amplificadores, intercomunicadores, transceptores e muitos outros aparelhos (figura 1).

Montar um injetor de sinais é muito simples, conforme o leitor poderá verificar na revista 116, mas como usá-lo?

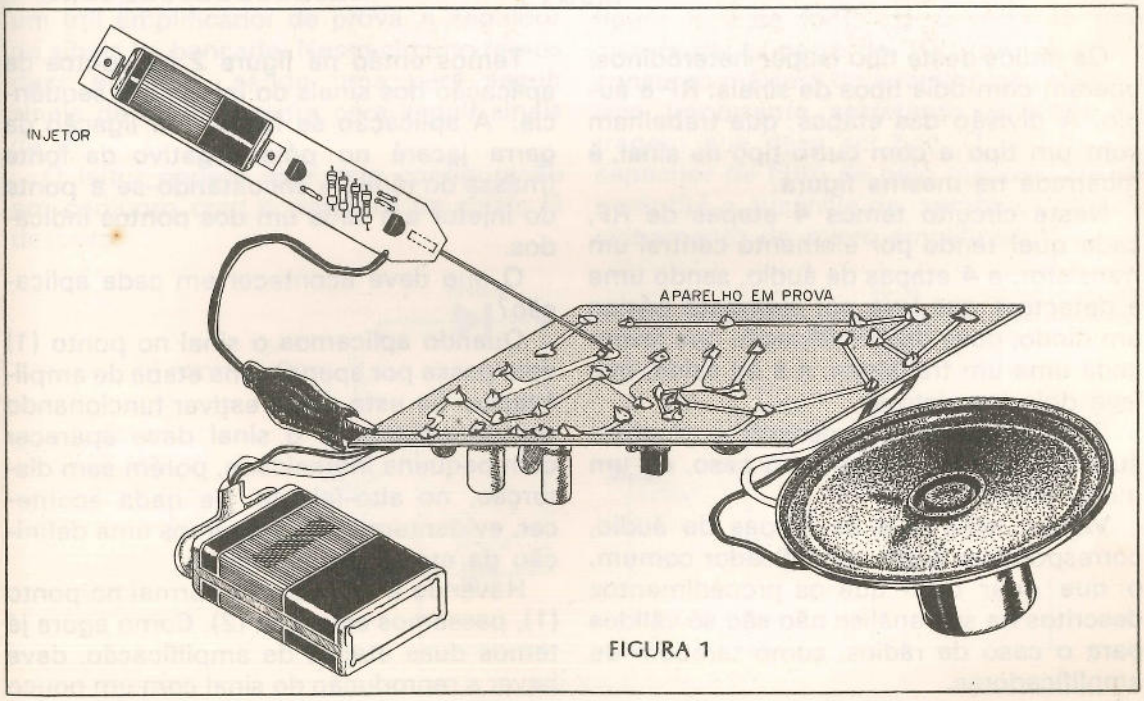


FIGURA 1

O que o injetor faz é produzir um sinal de áudio basicamente (mas que possui harmônicas que se elevam até a faixa de RF) o qual será usado como fonte de sinal numa prova, simulando um microfone ou fonocaptor no caso de amplificadores, ou simulando uma estação no caso de rádios e transceptores. O fato do injetor produzir um sinal contínuo de intensidade constante facilita a ajuda e a localização de falhas em aparelhos, já que os sinais comuns, representados pela voz ou por música, têm intensidades variáveis dificultando assim uma avaliação de "ouvido" do comportamento do aparelho.

Para explicar como usar o injetor de sinais tomamos como base o circuito de um rádio comum, no caso, o rádio AM de 8 transistores publicado na Revista 109 (figura 2).

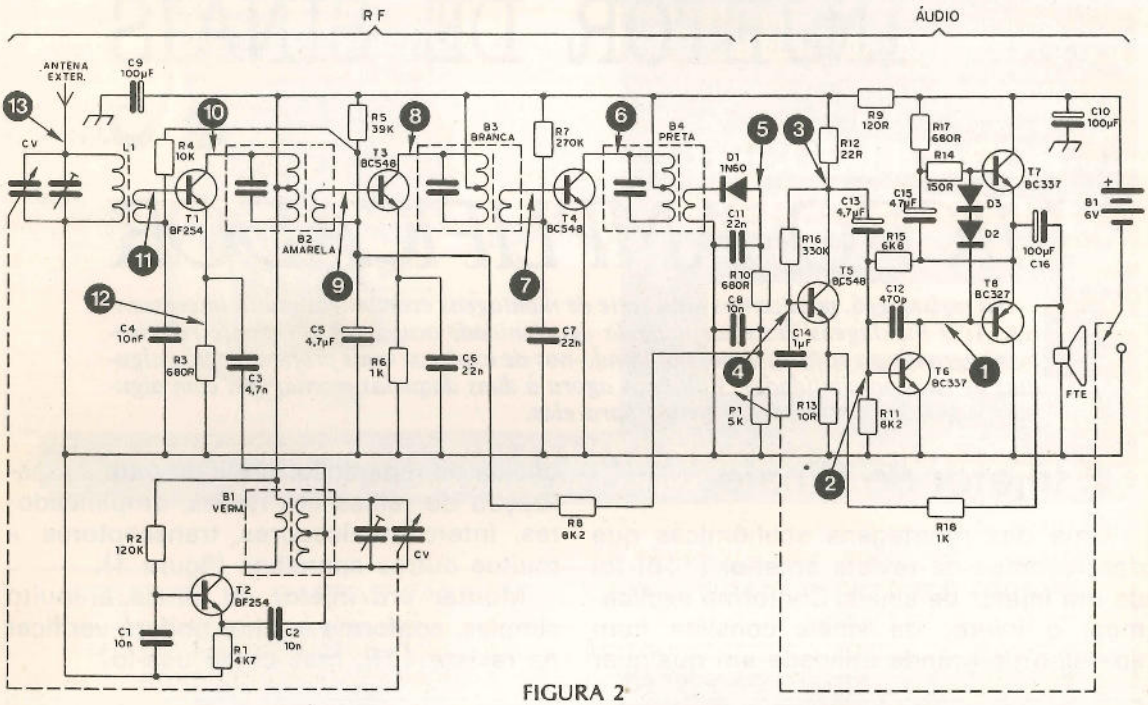


FIGURA 2

Os rádios deste tipo (super-heteródinos) operam com dois tipos de sinais: RF e áudio. A divisão das etapas, que trabalham com um tipo e com outro tipo de sinal, é mostrada na mesma figura.

Neste circuito temos 4 etapas de RF, cada qual tendo por elemento central um transistor, e 4 etapas de áudio, sendo uma a detectora que leva por elemento básico um diodo, duas de amplificação que levam cada uma um transistor, e a de saída, que leva dois transistores.

Cada etapa deve processar o sinal de áudio ou de RF, conforme o caso, de um modo próprio.

Veja o leitor que as etapas de áudio, correspondem a um amplificador comum, o que quer dizer que os procedimentos descritos na sua análise não são só válidos para o caso de rádios, como também de amplificadores.

Temos então na figura 2 os pontos de aplicação dos sinais do injetor em sequência. A aplicação se faz com a ligação da garra jacaré no pólo negativo da fonte (massa do rádio) e encostando-se a ponta do injetor em cada um dos pontos indicados.

O que deve acontecer em cada aplicação?

Quando aplicamos o sinal no ponto (1) este passa por apenas uma etapa de amplificação. Se esta etapa estiver funcionando convenientemente o sinal deve aparecer com pequena intensidade, porém sem distorção, no alto-falante. Se nada acontecer, evidentemente, já teremos uma definição da etapa que está ruim.

Havendo a reprodução normal no ponto (1), passamos ao ponto (2). Como agora já temos duas etapas de amplificação, deve haver a reprodução do sinal com um pouco

mais de volume, porém normalmente. Se isso não acontecer, evidentemente como a última etapa já foi aprovada no teste do ponto (1) o defeito estará na outra etapa, anterior.

Se na segunda prova for tudo bem, passamos ao ponto (3). Entre o ponto (3) e o ponto (2) temos apenas um capacitor. Se a reprodução for interrompida, o problema estará neste componente.

Se tudo estiver em ordem, passamos ao ponto seguinte e assim sucessivamente até o ponto (13). A reprodução sempre deve ocorrer normalmente com volume sucessivamente maior. Apenas do ponto (5) para o (6) é que haverá uma pequena modificação no timbre do som, já que passamos da etapa de áudio para RF.

No momento em que for notada qualquer interrupção de reprodução ou anormalidade, como redução de volume, teremos localizado a etapa com defeito. O que se faz é provar os componentes para sanar o problema.

2. Micro Amplificador

O micro amplificador que apresentamos na revista 116 pode ser utilizado na amplificação dos sinais das sirenes, e em muitas outras aplicações importantes.

Na figura 3 damos uma interessante sugestão para usar este amplificador como um útil amplificador de prova e seguidor de sinais na bancada. Neste circuito temos duas entradas, sendo uma para seguir sinais de áudio e outra para seguir sinais de RF.

O leitor poderá usar esta configuração em conjunto com o seguidor de sinais já descrito.

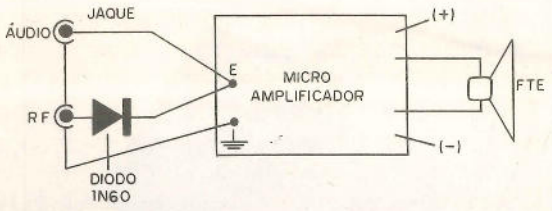


FIGURA 3

Neste caso, ligando o injetor fixo na entrada do circuito (ponto 13 da figura 2) e utilizando-se o amplificador na função de seguidor para acompanhar este sinal do ponto (12) em direção ao (1) temos também uma grande facilidade para localização da etapa defeituosa do rádio.

Do mesmo modo, quando acontecer a interrupção da reprodução do sinal estaremos na etapa que apresenta problemas (figura 4).

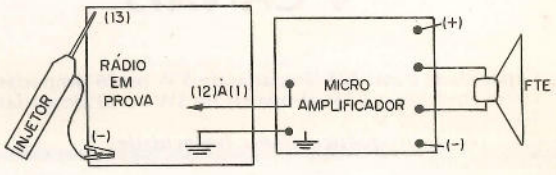


FIGURA 4

Para este micro amplificador, quando usado na bancada, pode-se utilizar uma fonte de alimentação conforme mostra a figura 5. Esta fonte de 6 volts só precisa fornecer perto de 100 mA, já que o consumo máximo do aparelho não chega a isso. Importante, entretanto, é a sua filtragem que deve ser boa. O uso de um capacitor de filtro de pelo menos 2200µF garantirá a ausência de zumbidos no funcionamento do micro amplificador.

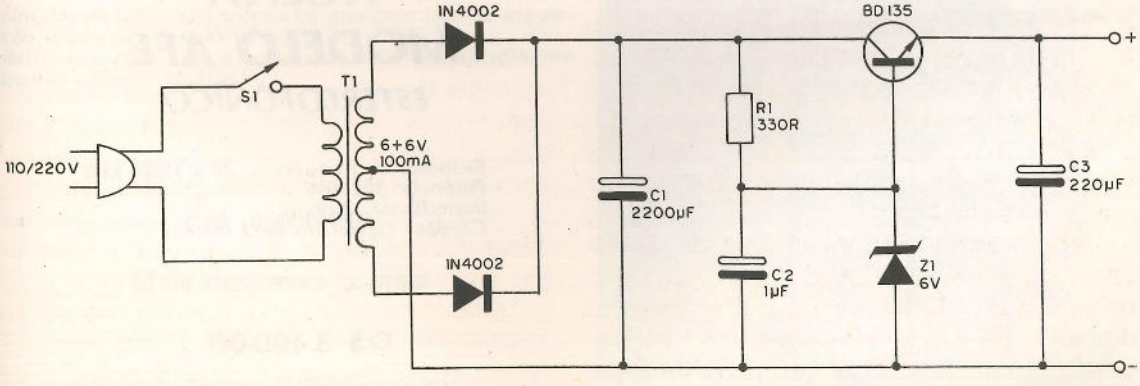
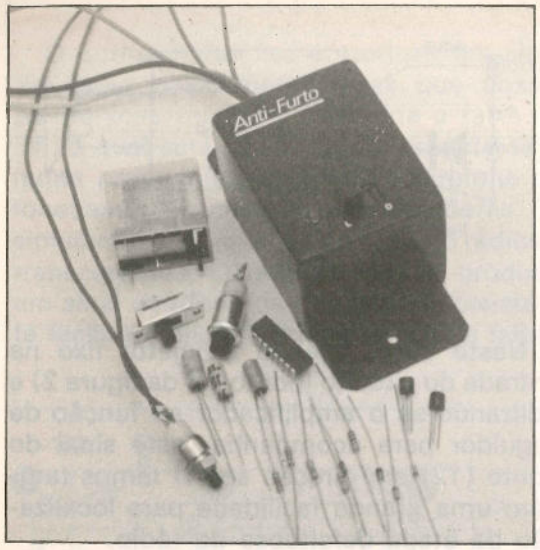


FIGURA 5



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$ 3.550,00
Montado Cr$ 3.930,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

SEQUENCIAL 4 CANAIS

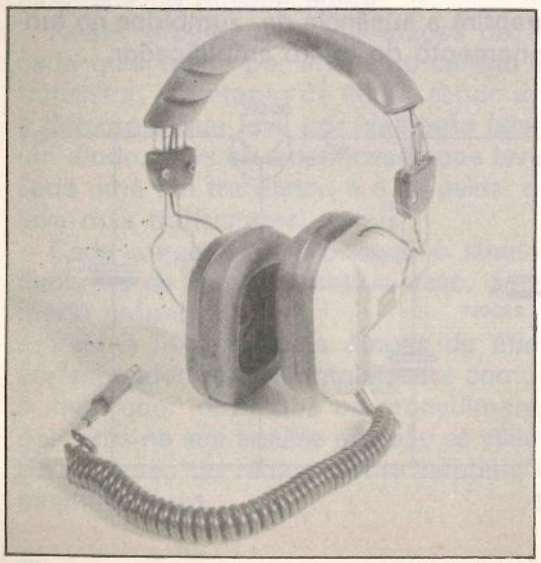
- *Capacidade para: 528 lâmpadas de 5 W ou 26 lâmpadas de 100W em 110V e 1.156 lâmpadas de 5W ou 52 lâmpadas de 100 W em 220 V*
- *Controle de frequência linear (velocidade)*
- *2 programas*
- *Led's para monitoração remota*
- *Alimentação: 110/220 volts*

Kit Cr$ 8.980,00
Montada Cr$ 11.220,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT





FONE DE OUVIDO AGENA MODELO AFE

ESTEREOFÔNICO

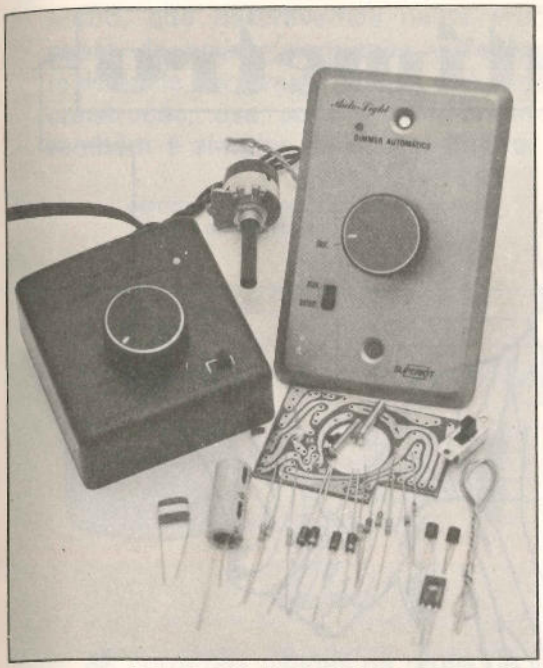
- *Resposta de frequência: 20 a 18000 kHz*
- *Potência: 300 mW*
- *Impedância: 8 ohms*
- *Cordão: espiralado de 2 metros*

Cr$ 3.400,00

Mais despesas postais

R REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBO

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*

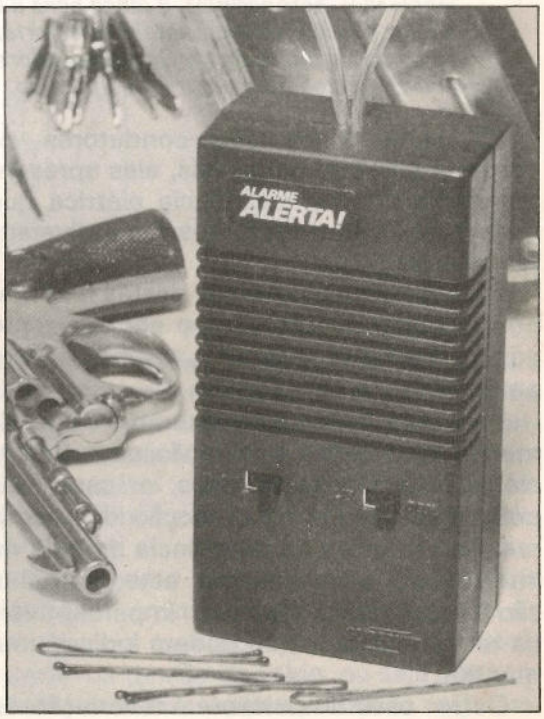
	KIT	MONTADO
PAREDE	Cr$ 2.250,00	Cr$ 2.340,00
MESA	Cr$ 2.620,00	Cr$ 2.900,00

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$ 4.400,00

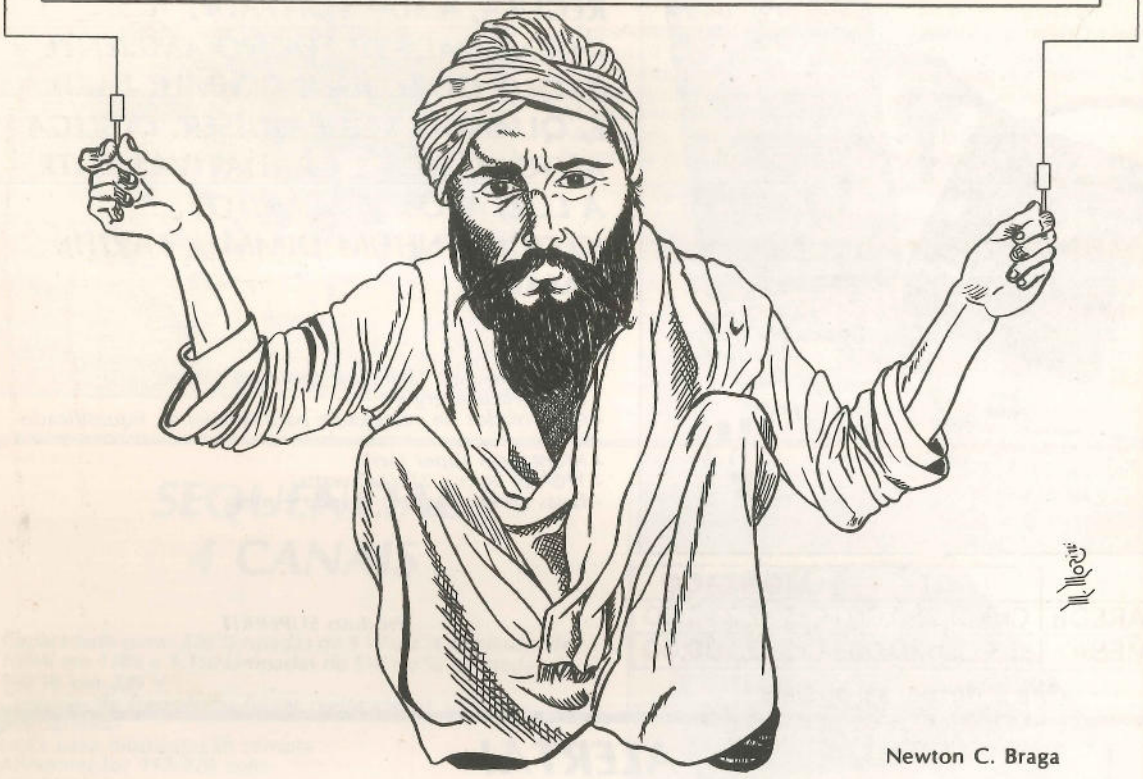
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

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 REEMBO

Bio-Condutímetro



Newton C. Braga

Um sensível detector de variações de resistências em seres vivos para ser usado no laboratório de biologia (com plantas, animais ou mesmo seres humanos), na detecção de fenômenos paranormais, e ainda para a localização de pontos de acupuntura. Alimentado por pilhas comuns, é totalmente portátil, de fácil montagem e uso, além de usar componentes de baixo custo. Os pesquisadores das áreas biológicas e parapsicológicas não podem deixar de montar este aparelho.

Os seres vivos são condutores de corrente elétrica. Como tais, eles apresentam variações de resistência elétrica que podem ser associadas aos mais diversos fenômenos.

É justamente a pesquisa destes fenômenos que oferece um campo enorme tanto aos estudiosos como também aos amadores.

Podemos citar como exemplo de fenômenos associados à variação da resistência elétrica em seres vivos, o caso dos polígrafos usados na detecção de mentiras. As variações da resistência da pele do interrogado acusadas por este aparelho, são associadas a estados imperceptíveis de tensão nervosa que podem indicar uma mentira.

Outro caso importante é a variação de resistência ponto-a-ponto da pele de uma pessoa que pode ser associada a pontos sensíveis e que podem ser selecionados para tratamentos de acupuntura.

Finalmente, passando ao mundo vegetal podemos indicar as experiências com plantas que têm a resistência de suas células associadas a estados ou comportamentos do vegetal que visualmente não podem ser percebidos e que foram amplamente exploradas no livro "Vida Secreta das Plantas" outras vezes citados em artigos desta revista.

Enfim, para o amador ou o pesquisador, a disponibilidade de um aparelho capaz de acusar variações muito pequenas da resistência de um ser vivo, empregando para isso correntes que de modo algum lhe causem dano, constitui-se num recurso importante de laboratório.

Este aparelho, denominado Bio-condutí-

metro, que descrevemos neste artigo é capaz de acusar pequenas variações de resistência em seres vivos, e é de fácil construção, usa poucos componentes e também é simples de operar (figura 1).

DETECTANDO ALTERAÇÕES ELÉTRICAS NUMA CULTURA DE BACTÉRIAS

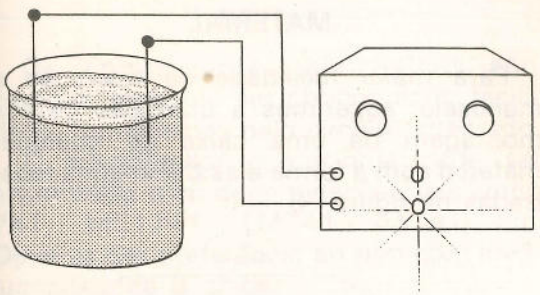


FIGURA 1

As correntes usadas na prova de variação de resistência são extremamente baixas, da ordem de milionésimos de ampère não causando qualquer dano aos espécimes em estudo.

COMO FUNCIONA

O bio-condutímetro leva por elemento básico um amplificador operacional integrado do tipo 741. Este amplificador caracteriza-se por ter uma elevada impedância de entrada, da ordem de 1 000 000 ohms, e também por um elevado ganho, da ordem de 100 000 vezes.

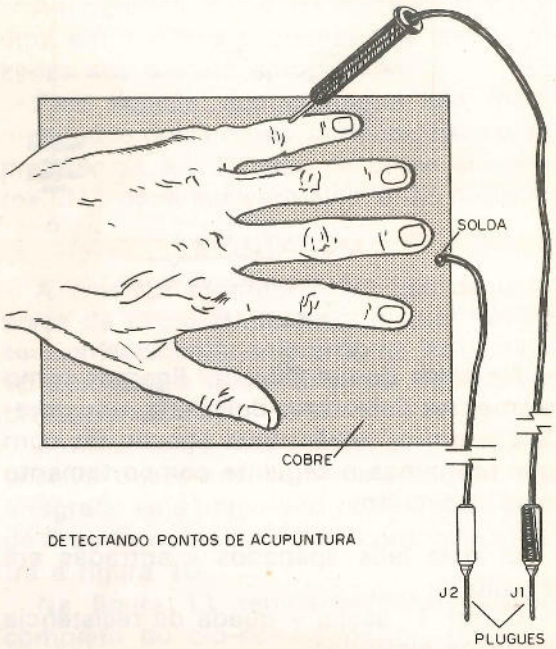
Isso significa que correntes extremamente fracas provenientes da variação da resistência de um ser vivo, podem ser amplificadas a ponto de poderem ser usadas para acionar um indicador.

Na figura 2 temos a maneira como o aparelho é ligado para esta finalidade.

Entre os jaques J1 e J2 são ligados os eletrodos que são acoplados ao ser vivo. O ser vivo e o resistor R1 formam então um divisor de tensão de tal modo que, na sua junção, a tensão obtida terá um valor que é proporcional às resistências, que é denominada entrada inversora.

Na entrada não inversora, ligamos uma segunda rede de resistores que tem um elemento ajustável, o potenciômetro P1.

Quando ajustamos então o potenciômetro P1 para que a tensão no seu terminal central (cursor) seja a mesma que a aplicada na outra entrada, o amplificador "equilibra" e nestas condições, não obtemos sinal em sua saída (figura 3).



DETECTANDO PONTOS DE ACUPUNTURA

FIGURA 2

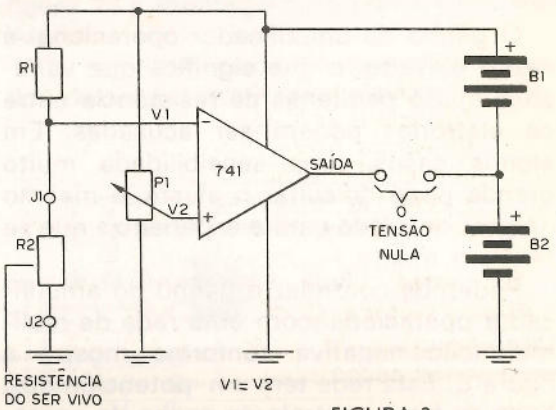


FIGURA 3

Se agora, houver uma variação da resistência do ser vivo, no sentido que ela diminua, isso provoca uma pequena queda da tensão na entrada inversora. Em consequência disso, desiquilibra o amplificador, e como ocorre uma "inversão" da queda, temos na saída uma subida da tensão.

Do mesmo modo, se a resistência aumentar, provocando uma elevação da tensão, ela será acompanhada por uma queda na tensão de saída, ou seja, ela tenderá a aumentar, mas no sentido negativo. (figura 4)

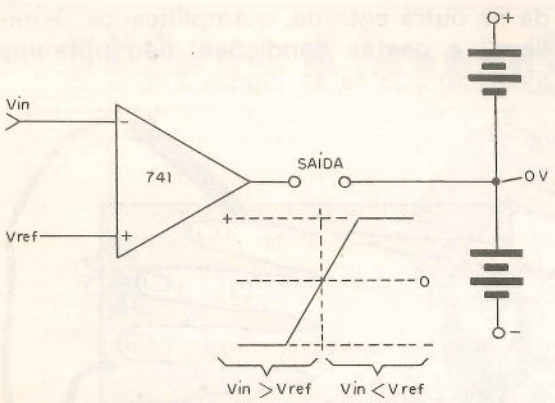


FIGURA 4

Na saída do amplificador ligamos como elementos detectores dois leds em paralelo e em oposição. Esta ligação faz com que tenhamos o seguinte comportamento para o circuito:

a) dois leds apagados - entradas em equilíbrio;

b) led 1 aceso - queda de resistência entre os eletrodos;

c) led 2 aceso - aumento da resistência entre os eletrodos.

O ganho do amplificador operacional é muito elevado, o que significa que variações muito pequenas da resistência entre os eletrodos podem ser acusadas. Em alguns casos, uma sensibilidade muito grande pode dificultar o ajuste, e mesmo não ser desejada para a experiência que se tem em mente.

Podemos controlar o ganho do amplificador operacional com uma rede de realimentação negativa conforme mostra a figura 5. Esta rede tem um potenciômetro onde se faz o controle de ganho do aparelho.

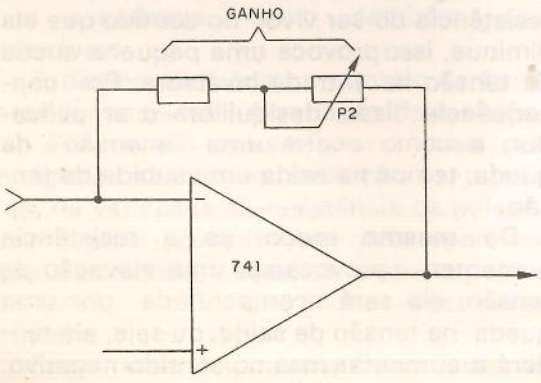


FIGURA 5

Pelas suas características, este aparelho deve ser alimentado por uma fonte simétrica, ou seja, devem ser usadas duas baterias, cada qual formada por 4 pilhas pequenas.

Estas pilhas, entretanto, terão grande durabilidade em vista do baixo consumo apresentado pelo circuito.

MATERIAL

Para maior facilidade de operação e manuseio, sugerimos a utilização para a montagem de uma caixa de qualquer material com a forma e as dimensões mostradas na figura 6.

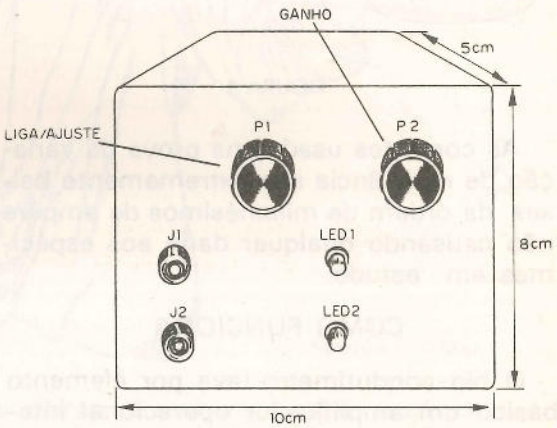


FIGURA 6

Os eletrodos podem ser dos mais diversos tipos, dependendo da finalidade das pesquisas.

Na figura 7 damos uma sugestão para eletrodos usados na detecção de pontos de acupuntura. Nos pontos sensíveis teremos uma variação detectável de resistência acusada pelo acendimento dos leds (um ou outro).

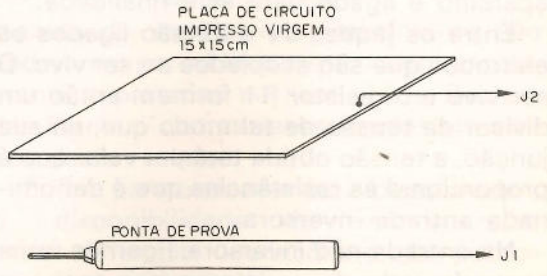


FIGURA 7

Para plantas, os eletrodos podem ser duas plaquetas de metal nobre presas por um pegador, conforme mostra a figura 8.

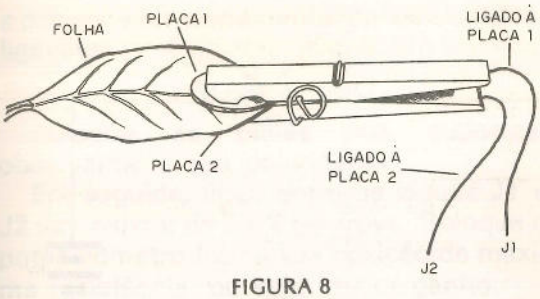


FIGURA 8

Os componentes eletrônicos são comuns, podendo ser obtidos com facilidade. Começamos pelo circuito integrado.

O amplificador operacional pode ser encontrado com denominações tais como 741, MC1741, LM741, μA741, etc. Deve-se dar preferência ao tipo com invólucro DIL de 8 pinos.

Para os leds pode-se ter tanto a possibilidade dos dois serem vermelhos como de se usar cores diferentes. Os leds são comuns.

P1 é um potenciômetro simples com chave dupla. Esta chave é necessária, pois pelo uso de fonte simétrica, deve-se desligar o circuito em dois pontos. Se houver dificuldade em obter o potenciômetro com chave dupla, use um simples e coloque uma chave dupla separada. P2 é de 2M2 linear ou log.

Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4 W conforme a disponibilidade de seu fornecedor. Não são usados capacitores.

As baterias B1 e B2 consistem cada uma em 4 pilhas pequenas que são colocadas em suporte apropriado.

Para ligação dos eletrodos são recomendados dois bornes comuns, dando-se preferência a utilização de cores diferentes. J1 deve ser vermelho e J2 preto.

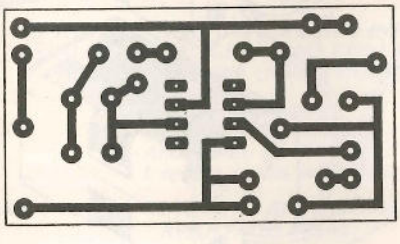
MONTAGEM

A melhor montagem faz uso de uma placa de circuito impresso, a qual deverá ser confeccionada pelo próprio leitor, tendo por base a figura 9 que a mostra em tamanho natural.

Entretanto, a montagem em ponte é possível desde que, com cuidado, o circuito integrado seja preparado com a soldagem de 8 pedaços de fio rígido, conforme mostra a figura 10.

Na figura 11 temos então o circuito completo do bio-condutímetro, onde os componentes são representados por seus símbolos e têm seus valores indicados. Na figura 12 a montagem em ponte é mostrada.

Os seguintes cuidados devem ser tomados durante a montagem deste aparelho.



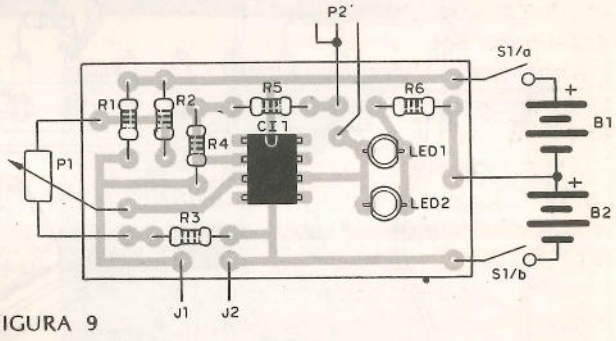


FIGURA 9

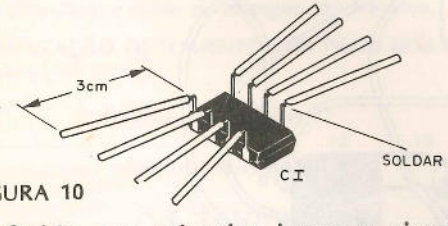


FIGURA 10

a) Solde em primeiro lugar o circuito integrado. Use suporte se puder, pois assim o calor não afetará este componente durante sua montagem. Observe nos dois casos a posição do integrado, em função da marca que identifica o pino 1.

b) Solde em seguida os dois leds, observando que eles fiquem em posição invertida um em relação ao outro, e que devem ser colocados no painel do aparelho. Sua ligação será feita com pedaços de fio flexível.

c) Solde os resistores. Estes componentes não são polarizados, mas devemos observar seus valores que são dados pelas faixas coloridas.

d) Faça a ligação dos potenciômetros e também dos seus interruptores usando pedaços de fio com capa plástica.

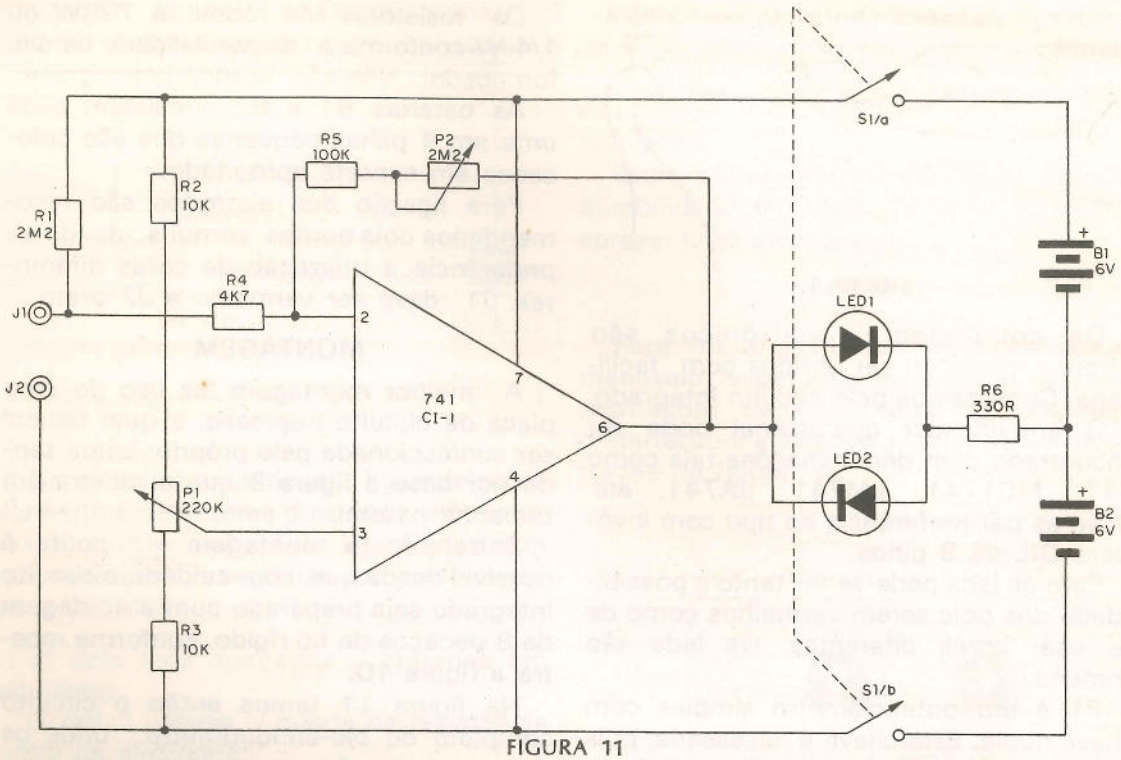


FIGURA 11

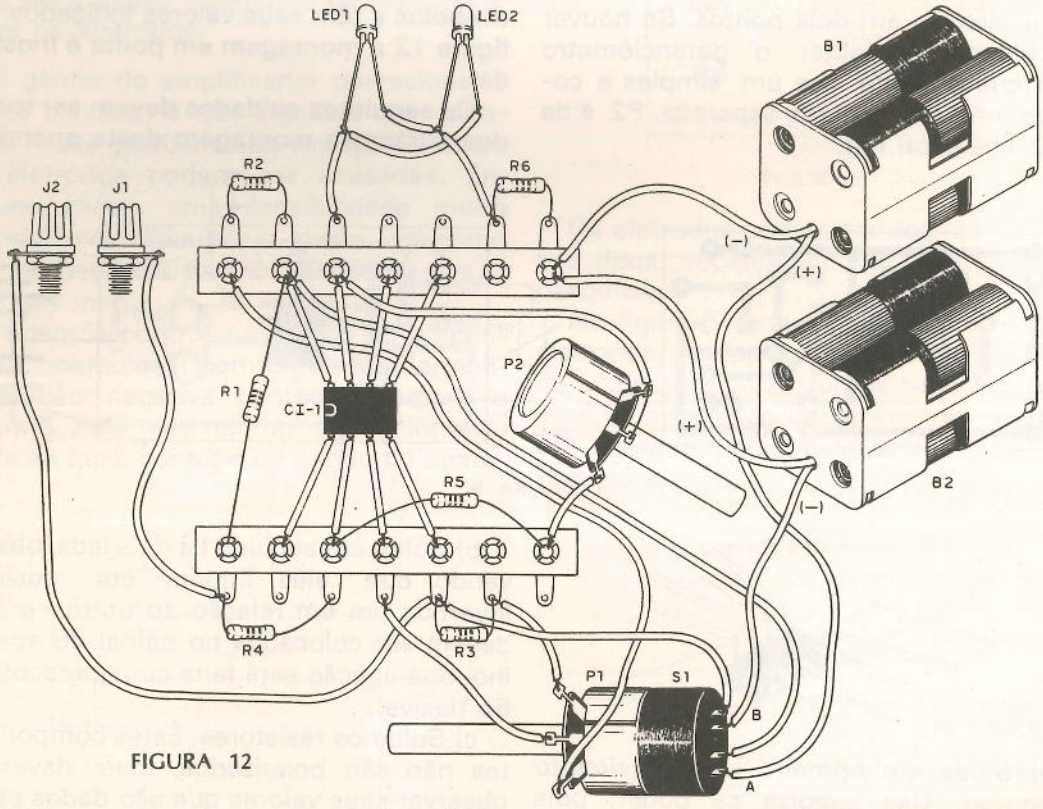


FIGURA 12

e) Na conexão dos suportes de pilhas, observe sua polaridade. Os fios vermelhos correspondem aos pólos positivos e os pretos aos pólos negativos.

f) Para a conexão dos jaques J1 e J2 use dois pedaços de fio flexível no comprimento máximo de 20 cm.

Terminada a montagem, antes de fazer

a prova de funcionamento, confira todas as ligações.

PROVA E USO

Coloque as pilhas nos suportes, observando a sua polaridade.

Em seguida, ligue entre os jaques J1 e J2 um resistor de 2M2 de prova. Coloque o potenciômetro P2 na sua posição de máxima resistência, ou seja, maior ganho.

Girando então lentamente o potenciômetro P1 em determinado instante, um dos leds apagará e imediatamente acenderá o outro. Voltando um pouco, com cuidado, pode-se conseguir o ponto exato em que os dois leds ficam apagados. Este é o ponto de equilíbrio.

Reduzindo agora o ganho do aparelho, com a movimentação para a posição de mínimo de P2, o leitor verá que ao girar P1 não teremos mais uma transição brusca de um led para outro.

Comprovado o funcionamento é só usá-lo.

Para isso, ligue os eletrodos entre os jaques J1 e J2 e ajuste em primeiro lugar P2 para menor ganho. Em seguida, ajuste P1 para o equilíbrio. Volte à P2 e vá aumentando o ganho ao mesmo tempo que reajusta o equilíbrio até obter o ponto ideal de funcionamento.

LISTA DE MATERIAL

CI – 1 - 741 - circuito integrado
Led1, led 2 - leds comuns (um vermelho e outro verde, ou os dois vermelhos)
P1 - potenciômetro 220k com chave dupla
P2 - 2M2 - potenciômetro simples
R1 - 2M2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R2, R3 - 10k x 1/8W - resistores (marrom, preto, laranja)
R4 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R5 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R6 - 330R x 1/8W - resistor (laranja, laranja, marrom)
S1 - interruptor duplo (conjugado em P1)
B1, B2 - 6V ou 4 pilhas pequenas
J1, J2 - bornes simples

Diversos: placa de circuito impresso ou pontes de terminais, caixa para montagem, eletrodos, suportes para 4 pilhas (2), botões para os potenciômetros, etc.

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 O RESULTADO FINAL!

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

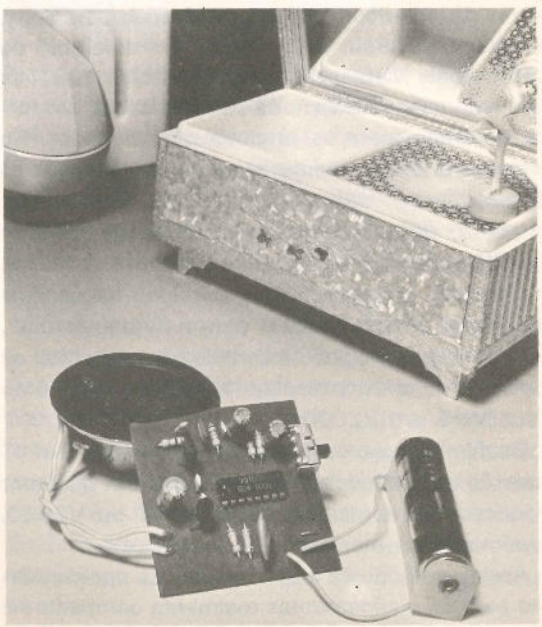
ALIMENTAÇÃO DE SOMENTE UMA PILHA DE 1,5 V.

(revista 115 – página 2)

Produto SUPERKIT

Cr$ 3.550,00

Mais despesas postais



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

... PHILIPS INFORMA ...

"VÍDEO 8 mm" UMA REVOLUÇÃO EM VIDEOCASSETE

As empresas Philips, Sony, Matsushita, JVC e Hitachi firmaram um acordo para delinear os principais parâmetros para um novo formato de videocassete, idealizado para câmaras de vídeo com gravador embutido. Estas cinco empresas estão, agora, convidando as outras companhias, incluindo as fabricantes de câmaras e "tapes" convencionais, para estudá-los e contribuir para os detalhes adicionais.

Os principais parâmetros do "Vídeo 8 mm" são:

Sistema de gravação: duas cabeças giratórias direcionais de gravação.

Fita (tape): fitas de pó metálico ou metal evaporado.

Largura da fita: 7 a 8 mm.

Tamanho do cassete: aproximadamente 9 x 6 x 14 cm (duas rodas paralelas).

Tempo de gravação: 1 hora.

Diâmetro dos cilindros: 40 mm.

Método de gravação de vídeo: luminância: gravação FM; sinal de cor: portadora convertida; gravação direta do sinal em cores.

Método de gravação de áudio: cabeça fixa e/ou rotativa.

Depois das apresentações dos protótipos de câmaras de vídeo com gravador embutido pela Sony, em julho de 1980, pela Hitachi, em setembro de 1980 e pela Matsushita, em fevereiro de 1981, as três empresas iniciaram os estudos sobre um formato comum para os produtos mencionados. No esforço em busca de futuras padronizações, as três companhias convidaram a JVC e a Philips, que estavam desenvolvendo os formatos VHS e V2000, respectivamente, para juntarem-se a elas. O resultado desses esforços culminou na concordância das cinco empresas para o "Vídeo 8 mm".

O "Vídeo 8 mm" não foi criado para substituir os formatos já existentes, de 1/2 polegada, como Beta, VHS e o V2000.

Os filmes sonoros gravados em "Vídeo 8 mm" poderão ser editados e apresentados em qualquer vídeocassete doméstico, Beta, VHS, ou V2000, atualmente no mercado.

Assim, o "Vídeo 8 mm" abre novas oportunidades para os equipamentos realmente compactos e leves, os quais fortalecerão a linha de produtos de áudio-visual em conjunto com os formatos de 1/2 polegada já existentes.

SETE "CHIPS" EM UMA SÓ COLUNA DE LISTA TELEFÔNICA

Os "chips" aqui mostrados - para efeito de comparação eles estão em um trecho de uma coluna da lista telefônica de Eindhoven - representam o coração de uma moderna central telefônica totalmente eletrônica e cada um deles pode controlar mais de mil conexões telefônicas. Cada um deles contém cerca de 40000 (quarenta mil) componentes e sua dimensão é de 5 x 7 mm, ou seja, uma área de 35 milímetros quadrados.



"Chip" deste tamanho e servindo para tão complicadas tarefas só pode ser conseguido por uma tecnologia de produção continuamente aperfeiçoada e cada vez mais confiável, como a dos laboratórios Philips de pesquisa, que permite que mais e menores componentes sejam combinados em um só circuito integrado.

Cada "chip" contém uma matriz de comutação, sua própria unidade de registro e lógica de controle. A maior parte da área do "chip" é ocupada por uma memória de registro que armazena o destino de cada chamada telefônica. As chamadas a serem comutadas são convertidas de análogas para digitais por circuitos de entrada separados e, então, multiplexadas em tempo, antes de serem direcionadas para os circuitos corretos de saída, pelos "chips" mostrados aqui.

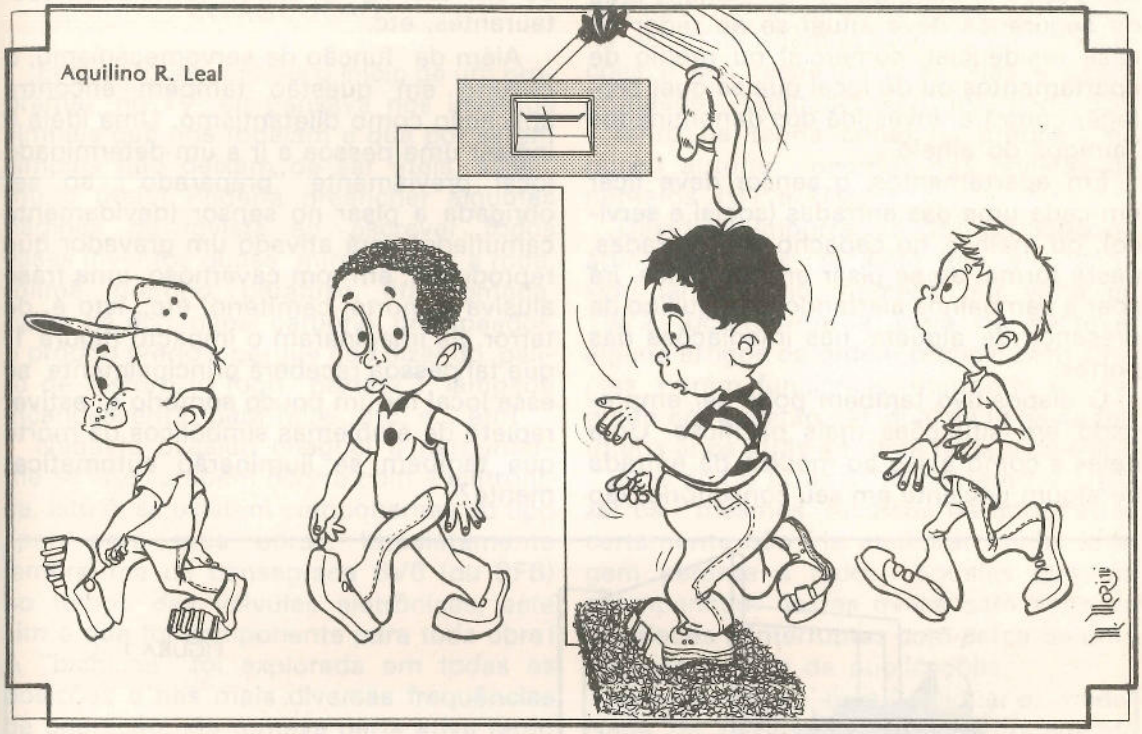
Um "chip", como o aqui descrito, é um microcircuito integrado, abrangendo um significativo número de funções e constituindo um subsistema.

NÚMEROS ATRASADOS

Revista Saber Eletrônica e Experiências e Brincadeiras com Eletrônica

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA NA PÁGINA 63

A volta do C.I. 555 em...



DETETOR DE PESO

Se você estava à procura de um dispositivo sensível ao peso de objetos ou pessoas, está resolvido seu problema com o circuito que iremos apresentar, o qual, mesmo sendo simples (utiliza um único circuito integrado), apresenta excelente sensibilidade: o peso de um lápis comum é suficiente para ativá-lo! Contudo, existe a possibilidade de torná-lo sensível a pesos maiores, de algumas dezenas de quilos ou mais.

Três são as formas possíveis de funcionamento: com memória permanente, com memória temporária ou como simples sensor de peso, neste último caso a informação de saída é retirada tão logo seja retirado o peso que originou o disparo do dispositivo, o contrário ocorrendo para os outros dois modos de operação.

Um dispositivo destes apresenta inúmeras (e interessantes) aplicações práticas, tanto em âmbito domiciliar como industrial, estabelecimentos comerciais, consultórios de qualquer espécie, em veículos auto-motores, em postos de fiscalização, e em mais um sem número de outros.

O circuito pode ser utilizado como fazendo parte de um sistema de segurança de certa complexidade: tão logo o intruso coloque os pés em uma área previamente programada, na qual se encontra o sensor, será enviada uma informação ao dispositivo que porá em ação um alarme ou campainha, alertando da presença de alguém (ou algo) sobre aquela área.

Esse aviso tanto poderá durar enquanto o intruso se encontrar sobre o sensor ou durante um período de tempo previamente programado pelo usuário; outra opção de funcionamento irá manter esse aviso sonoro e/ou visual ativo indefinidamente mesmo que o instruso abandone o local invadido, isto equivale a dizer que o aparelho "memorizou" a informação de forma permanente.

O ajuste do aparelho é quem irá ditar o peso mínimo capaz de excitar esse alarme; ele deve ser tal que animais de peque-

no porte, assim como gatos, cachorros, etc., ao circular por essa área de segurança, não venham a excitar tal alarme com seu peso — é claro que a mencionada área de segurança deve situar-se ao redor da casa residencial, comercial ou prédio de apartamentos ou do local que se quer proteger contra a investida dos denominados "amigos do alheio".

Em apartamentos, o sensor deve ficar em cada uma das entradas (social e serviço), ou melhor, no capacho das entradas, desta forma, ao se pisar em um deles, irá soar a campainha alertando ao inquilino da presença de alguém nas imediações das portas.

O dispositivo também pode ser empregado em situações mais pacíficas. Uma delas é como aviso ao médico da entrada de algum paciente em seu consultório: tão logo seja pisado o capacho da entrada soará a cigarra por uns instantes. Com a mesma filosofia o dispositivo será utilizado em escritórios, casas comerciais, restaurantes, etc.

Além da função de servomecanismo, o circuito em questão também encontra aplicação como diletantismo. Uma idéia é induzir uma pessoa a ir a um determinado local previamente "preparado"; ao ser obrigada a pisar no sensor (devidamente camuflado) será ativado um gravador que reproduzirá, em tom cavernoso, uma frase alusiva à morte, cemitério, etc., isto é, de terror. Já imaginaram o impacto (figura 1) que tal pessoa receberá principalmente se esse local for um pouco sombrio e estiver repleto de emblemas simbólicos da morte que também se iluminarão automaticamente?

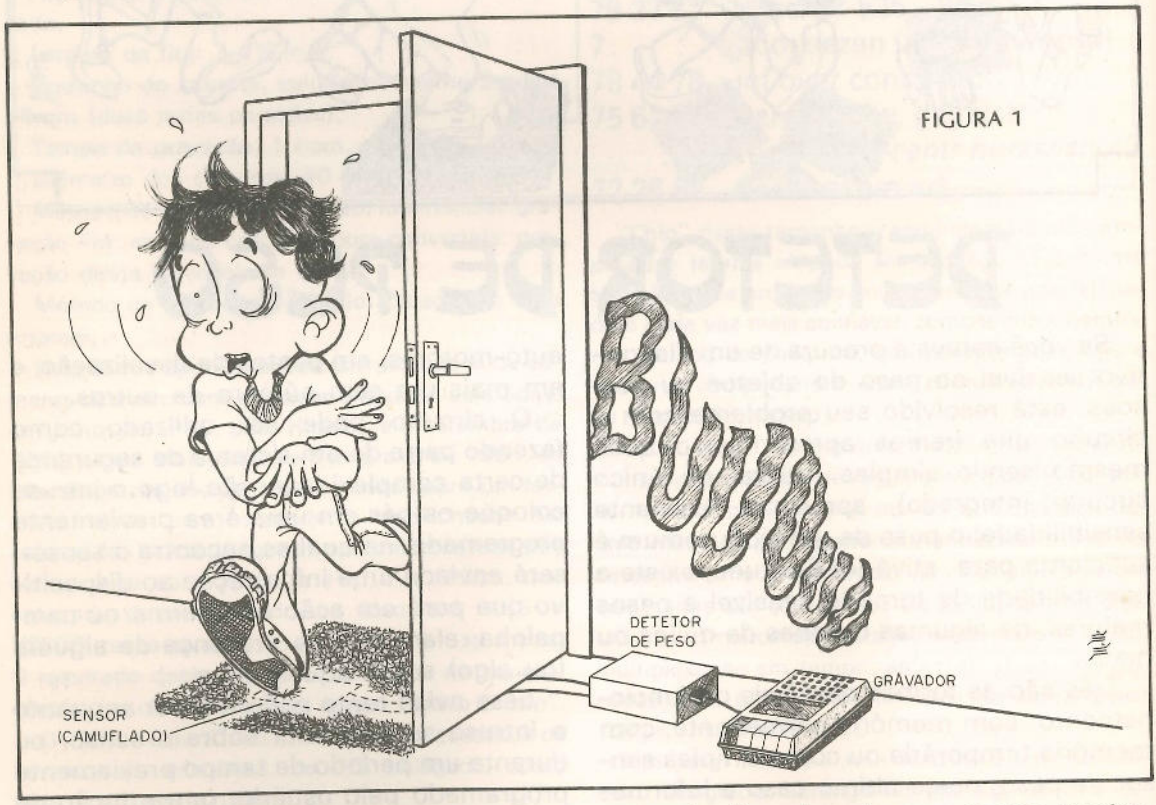


FIGURA 1

Baseados na brincadeira anterior, pode-se utilizar a idéia para cumprimentar (automaticamente) todos aqueles que chegarem à nossa festinha de aniversário: mal botem os pés, o gravador se porá em ação reproduzindo uma frase adequada previamente gravada em uma fita sem fim.

É claro que nestas duas últimas aplicações o nosso sensor deve habilitar o reprodutor da fita durante um tempo ligeiramente superior ao da duração da mensagem.

Tantas são as aplicações para este "circuitinho" que levaríamos horas para enumerá-las! Certamente o leitor já pensou em alguma outra utilização, como em garagens para controle de sinalização ou mesmo para avisar a "mama" que o nosso

irmão mais caçula está tentando surrupiar o pote de balas!

INTRODUÇÃO

Enquanto aguardava o início de um programa no TV eu pensava nos inventos simples que nos rodeiam e que por serem simples não deixam de ser úteis, aliás... muito úteis! Poderia preencher algumas páginas da revista ao escrever todos esses inventos quase miraculosos: a roda, rolimã, grampo, parafuso, fita gomada, palha de aço, papel carbono, grampeador, o próprio prego e porque não dizer do palito de fósforo (o fogo "portátil"), lâmpada incandescente, pára-raios, etc. e... etc!

Naquela ocasião cheguei a perguntar-me se isso também ocorre com a eletrônica, isto é, se existem componentes do tipo "pau para toda obra". Imediatamente lembrei-me da consagrada 6V6 (ou 6F6) no tempo das válvulas eletrônicas; este sim é que foi componente para toda obra! A "bichicha" foi explorada em todas as posições e nas mais diversas frequências de operação; ela tomava parte ativa tanto nos receptores populares como nos modelos mais sofisticados (os "HI FI", como eram chamados na época) ou ainda nos transceptores dos radioamadores tivessem eles "eletrodólares" ou não.

E na atualidade? Qual é, se é que existe, o componente para toda obra? Não é necessário pensar muito para obter a resposta: é o integrado 555! O "coitado" toma parte na maioria dos projetos quer sejam eles de pequena como de grande complexidade, isto graças à sua "composição" interna (bem simples, fique bem claro) a qual possibilita inúmeras configurações elétricas para este integrado de apenas oito terminais!

Veja o leitor que a estrutura elétrica do "bichinho" realmente é simples: um circuito bi-estável (flip-flop), um transistor, três resistências, um par de comparadores de tensão e... mais nada! Esses elementos devidamente interligados internamente entre si e com os seis pontos de acesso, concedem ao integrado as mais diversas aplicações, dentre elas como oscilador (configuração astável), temporizador (configuração monoestável), modulador, etc.

Se alguém duvidar é só folhear as publicações técnicas quer nacionais quer estrangeiras para constatar a presença do 555 nos projetos havendo inclusive artigos tratando unicamente desse C.I. — aqui na revista também já foram feitas publicações a seu respeito, uma delas é assim intitulada: "Conhecendo o Integrado 555 - tanto na teoria como na prática", de minha autoria, ocorrida nas revistas de números 101 e 102.

Devido à importância do C.I. 555 na atual eletrônica, se bem que ele tenha sido lançado no mercado por volta de 1972, ocorreu-me a idéia de escrever alguns artigos de ordem prática, bem simples, porém funcionais, utilizando o integrado em questão, tal qual eu já havia feito uns anos atrás em uma revista co-irmã.

Mas como fazer o "lançamento"? Utilizar os mesmos recursos de anos atrás certamente não iria melhorar minha imagem perante a todos aqueles que me acompanham nestes quase sete anos de atividades ininterruptas com cerca de uma centena e meia de publicações.

Botei a "cuca " para funcionar e... nada! Nada de novidades! Nem a propaganda (que não é pouca) da televisão me fornecia alguma indicação. E assim fiquei por um bom tempo a pensar.

A meditação foi interrompida quando, para minha surpresa, a rede de televisão anunciava uma programação totalmente diversa da que eu esperava (depois vim constatar meu erro) e aí surgiu na tela o "Santo" ou melhor, "A volta do Santo", que é um filme (seriado) relatando a atividade de um jovem detetive (assim me parece) inglês que utiliza seu "charme" para conquistar as mulheres que lhe são inimigas e a inteligência para combater aqueles que se tornam fora-da-lei. Esse tal detetive, o Santo, já fora motivo de um seriado anos atrás em uma rede de televisão que fez tremendo sucesso e por motivos que me são desconhecidos a série foi interrompida e agora surge essa outra série baseada nas peripécias do cômico e simpático Santo.

Por que motivo eu não fazia o mesmo, reativando a série, agora com outras aventuras, digo circuitos e aplicações e com o simpático título "roubado" do Santo (se ele me encontrar estarei na prisão... de ventre !) : "A VOLTA DO C.I. 555"?

Bem... não é necessário dizer o que aconteceu! Aqui estou com o primeiro filme, perdão, artigo deste seriado versando sobre o 555 porém sem qualquer responsabilidade de manter uma sequência ininterrupta de tais publicações que ocorrerão esporadicamente e cujo principal objetivo é o de familiarizar os leitores com esse componente através de algumas montagens práticas, a fim de conciliar os ensinamentos teóricos com os práticos.

O CIRCUITO

O "coração" deste circuito, como não poderia deixar de ser, é o 555, por essa razão daremos uma pincelada nos princípios que regem seu funcionamento - para maiores informações recomendamos a leitura de artigos sobre o C.I. 555 como o anteriormente mencionado, entre outros.

A estrutura interna do integrado é mostrada na figura 2 com a respectiva pinagem e a sua identificação. A alimentação é aplicada entre os pinos 1 e 8, respectivamente terra (-Vcc) e + Vcc, sendo permitidos valores de tensão entre uns 4 a 18, volts mas na prática são utilizados os limites de 5 a 15 volts para efeito de segurança.

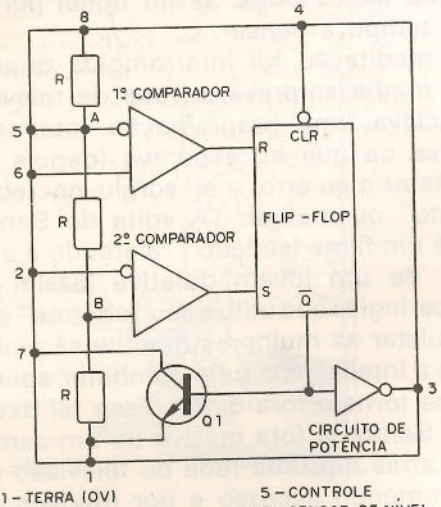


FIGURA 2

Da figura 2 fica bem claro que as três resistências R, de mesmo valor, situam os nós A e B a potenciais de 2/3 de Vcc e 1/3 de Vcc respectivamente em relação ao pino 1 cujo potencial será considerado nulo, isto é, como referência. É fácil perceber que o primeiro comparador irá apresentar um estímulo em sua saída quando o potencial de sua entrada não inversora (pino 6 do C.I.) for superior a 2/3 de Vcc e se isto ocorrer o flip-flop (vide figura 2) será reciclado através de sua entrada R; com isso a saída $\overline{Q}$ vai para o estado de repouso apresentando um potencial próximo ao de alimentação (+Vcc), saturando o transistor Q1 que aterrará a entrada descarga do C.I. (pino 7); por outro lado, o potencial de +Vcc presente em $\overline{Q}$ excita o amplificador inversor de potência e com isso a saída do C.I. (pino 3) assumirá um potencial próximo ao de massa (praticamente zero volts).

Para o segundo comparador notamos que sua entrada não inversora está referenciada a um potencial igual a 1/3 de Vcc, por esse motivo ele só fornecerá um estímulo à entrada de sensibilização (entrada S) do flip-flop quando à sua entrada inversora (pino 2 do integrado) for aplicado um potencial de valor inferior ao valor do potencial de referência, ou seja, menor que 1/3 de Vcc; se isso ocorrer o flip-flop é sensibilizado e a saída $\overline{Q}$ do mesmo apresentará um potencial praticamente nulo com o que o transistor Q1 deixa de conduzir retirando o aterramento do pino 7 do integrado enquanto o amplificador inversor (circuito de potência) se encarrega em propiciar um potencial bem próximo ao de alimentação no pino 3 do integrado - saída.

Através da entrada controle, pino 5, podem ser variados os níveis de referência para o par de comparadores, isto é, o potencial dos nós A e B, respectivamente VA e VB; contudo a relação VA/VB permanecerá a mesma, ou seja, igual a 2 (o potencial do nó B sempre será a metade do potencial em A).

A entrada reciclagem (pino 4) exerce função similar à do pino 6 (sensor de nível): ao aplicar-se um potencial próximo ao de terra (zero volts) o flip-flop é restabelecido e a saída do integrado (figura 2) apresentará um valor de potencial praticamente nulo ao mesmo tempo que a entrada descarga, pino 7, também será levada a terra devido à condução do transistor Q1.

Aí está, resumidamente, o funcionamento do versátil 555; bem simples, não?

O nosso circuito apresenta três versões conforme já tivemos oportunidade de comentar, assim sendo, analisaremos individualmente cada uma destas versões, cabendo ao leitor optar pela que mais lhe convier.

PRIMEIRA VERSÃO: MEMÓRIA PERMANENTE

A figura 3 mostra o diagrama esquemático básico desse circuito. O resistor R1 e potenciômetro P1 estabelecem um certo potencial à entrada disparo do integrado, esse potencial terá de ser ligeiramente superior a 1/3 de B1; nestas condições o C. I. se encontra em repouso e com isso a saída "oficial" (pino 3) apresenta potencial nulo, o mesmo ocorrendo com a outra saída "improvisada" (pino 7) que é do tipo coletor aberto - vide figura 2.

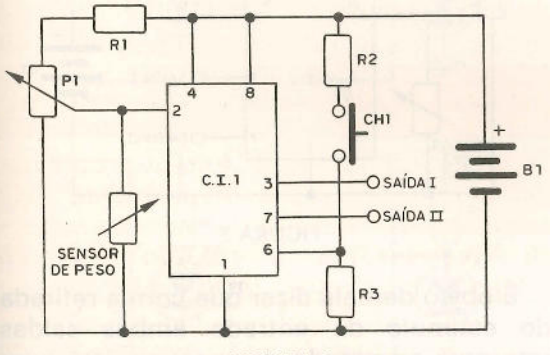


FIGURA 3

Tão logo o sensor de peso seja sensibilizado ele tende a descer o potencial da entrada disparo do integrado, chegando o momento (dependendo do peso) que ele se torna inferior à terça parte da tensão de alimentação e aí o C.I. dispara e a sua saída 1 apresentará um potencial tal que poderá excitar a carga através de circuitos de interface; algo semelhante ocorre com a outra saída só que ela não apresentará o potencial bateria devido à sua característica de C.A. (coletor aberto), havendo necessidade de um resistor para polarizar o transistor Q1 interno ao integrado - figura 2.

Como o sensor de nível, pino 6 de C.I. 1 se encontra em potencial praticamente nulo devido à presença de R3 (figura 3), é de se supor que o circuito integrado se mantenha ativado mesmo que seja retirado o estímulo oriundo do sensor de peso. Por essa razão o dispositivo funciona como uma espécie de memória: uma vez excitado assim permanecerá independendo da presença ou não do estímulo elétrico proveniente do sensor de peso.

Para situar o circuito em sua posição de repouso, uma vez excitado, bastará o pressionar de CH1, figura 3, com o que ter-se-á um potencial superior a 2/3 de B1 no pino 6 do C.I. e isso, como vimos anteriomente, irá reciclar o flip-flop interno ao integrado com o que ambas saídas assumem o estado lógico baixo ou L (aproximadamente zero volts).

O potenciômetro P1 estabelece certo potencial na entrada disparo do integrado: quanto mais próximo estiver esse potencial do valor 1/3 de B1 tão mais sensível se tornará o circuito ao peso. R1 evita que o potencial da bateria seja diretamente aplicado à entrada disparo de C.I. 1 - figura 3.

Adiante teceremos mais comentários sobre o sensor bem como as interfaces de saída do circuito.

SEGUNDA VERSÃO: MEMÓRIA TEMPORÁRIA

Nesta versão o circuito é semelhante ao anterior, só que não há disponibilidade do par de saídas, já que uma delas é utilizada para a desgarga do capacitor que irá propiciar o período de tempo durante o qual o dispositivo ficará ativado.

Na figura 4 temos o diagrama; note a forte semelhança com o circuito da figura anterior.

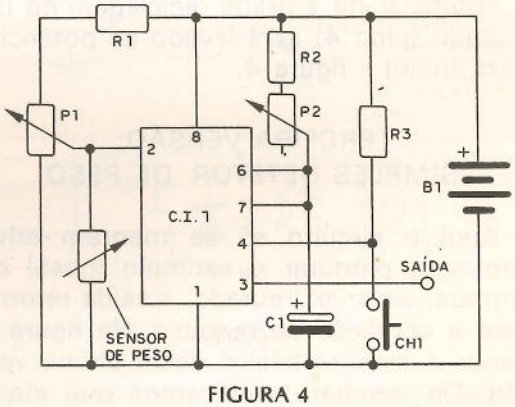


FIGURA 4

Ao se excitar o sensor de peso a saída do integrado se apresentará em nível alto; ao mesmo tempo será retirado o aterramento do pino 7 quando, então, dá-se iní-

cio ao processo de carga do capacitor C1 através de R2 e P2, figura 4. Decorrido certo tempo o capacitor ter-se-á carregado o suficiente para apresentar uma ddp (diferença de potencial) superior a 2/3 de Vcc e com isso a entrada-sensor de nível faz retornar o circuito a seu estado de repouso: saída em zero volts.

O tempo durante o qual a saída fica excitada pode ser avaliada através da seguinte expressão:
T = 1,1. (R2 + P2). C1 seg. com R2 e P2 em M ohms e C1 em μF.

De acordo com a lista de material temos:
Tmáx. = 1,1. (0,100 + 0,470). 47 seg. ≈ 30 segundos.
Tmín. = 1,1. (0,100 + 0). 47 seg. ≈ 5 segundos.

Nada impede que o período de temporização seja ampliado (ou reduzido) bastando para tal alterar convenientemente os valores da rede de temporização R2-P2-C1; contudo o valor de R2 nunca poderá ser inferior a 1k ohms senão o 555... "pifa"! É claro que os períodos acima calculados são meramente teóricos e, devido às fugas e variações das características elétricas dos compoentes da rede, são normais variações de ± 20%, em relação aos calculados.

O conjunto R3-CH1, optativo, possibilita interromper o processo de temporização do circuito, ou em outras palavras: torna o potencial da saída nulo quando o interruptor de contato momentâneo é pressionado, isso óbvio porque nestas situações o potencial da entrada reciclagem do integrado (pino 4) será levado ao potencial terra (nulo) - figura 4.

TERCEIRA VERSÃO: SIMPLES DETETOR DE PESO

Aqui o circuito só se mantém ativo enquanto perdurar o estímulo (peso) de entrada, uma vez retirado, a saída retorna para a condição de repouso. Na figura 5 temos o circuito básico desta última versão. De imediato verificamos que ele é bem parecido com o circuito da primeira versão (figura 3), inclusive no que tange à quantidade de saídas, também em número de dois.

O princípio de funcionamento deste circuito é similar aos anteriores, só que a presença de um potencial alto na entrada sensor de nível, pino 6, garante o repouso do circuito; acontece que devido às características do flip-flop interno ao circuito integrado, a entrada 'disparo', pino 2, relacionada com a entrada de sensibilização desse bi-estável (veja a figura 2), tem, digamos assim, prioridade sobre a entrada de reciclagem que se encontra indiretamente associada a entrada 'sensor de nível' (pino 6) do C.I.; dessa forma, ao se aplicar o estímulo propício à entrada 'disparo', o circuito se vê obrigado a disparar, surgindo em ambas saídas I e II (figura 5) um "retrato" do estímulo — lembre-se que a saída II é do tipo C.A.

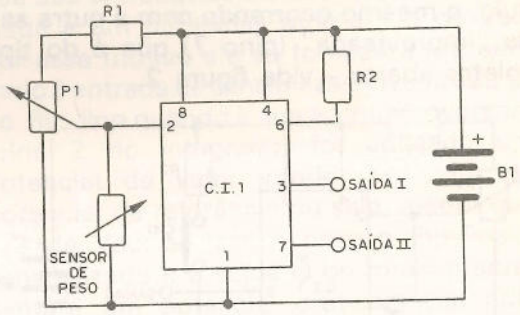


FIGURA 5

É óbvio demais dizer que com a retirada do estímulo de entrada, ambas saídas retornam ao estado de repouso, isto quer dizer que o estímulo de saída perdurará enquanto durar o de entrada — observe que nas duas versões anteriores isso não ocorre.

Algum leitor mais arguto certamente irá sugerir que com o circuito da versão anterior, figura 4, se conseguem resultados semelhantes desde que, é claro, o período de temporização estabelecido pela rede R2-P2-C1 seja bem pequeno; ao se fazer, por exemplo, R2 = 1k ohms (valor mínimo), P2 = 0 e C1 = 0,001 μF, ou menor, ter-se-á um período da ordem de alguns microsegundos... com certeza bem inferior que a duração do estímulo aplicado pelo sensor...!

Realmente a solução é perfeitamente viável sob o aspecto técnico, porém sob os olhos da economia (e simplicidade) veremos que com a nova solução (figura 5) deixaremos de utilizar um capacitor e... economizaremos alguns Cr$!

ESTÁGIO DE SAÍDA

Para cargas de pequeno "porte" não há necessidade de qualquer circuito compatibilizador ou de interface, é o caso, por exemplo, de LEDs; a figura 6 mostra alguns circuitos: nos dois primeiros é utilizada a saída propriamente dita do 555 sendo que no circuito (A) o LED deixará de emitir luz quando houver deteção de peso, o contrário ocorrendo com o circuito (B) dessa figura; os circuitos (C) e (D) se utilizam da saída 'descarga' pino 7, do integrado, sendo que no primeiro, o LED permanece constantemente aceso a menos que seja detetado o peso; o contrário ocorre com o circuito (D).

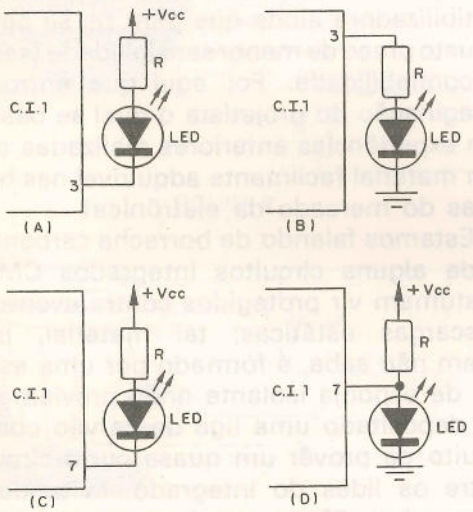


FIGURA 6

O valor de R desses circuitos, figura 6, é função da tensão de alimentação (Vcc); ele pode ser calculado através da seguinte equação bem simples:

$$R = \frac{Vcc - 2}{20} \text{ k ohms}$$

Vejamos o caso onde o circuito é alimentado com uma tensão de aproximadamente 12 volts:

$$R = \frac{12 - 2}{20} \text{ k ohms} = \frac{10}{20} \text{ k ohms} =$$

$$0{,}5 \text{ k ohms} = 500 \text{ ohms}$$

como 500 ohms não é valor comercial "corremos" para o valor comercial imediatamente maior, no caso 560 ohms; quanto à potência não há susto: 1/4 de watt é mais do que suficiente!

Para cargas c.c. que drenem correntes superiores a 100mA convém utilizar circuitos de interface adequados, normalmente a transistor. Mas o melhor é utilizar relê, pois aí não há problemas com potência a não ser a limitação instituída pelos contatos do relê. Com este procedimento tanto poderemos comandar cargas c.c. como c.a., tais como lâmpadas, motores, campaínhas e mais um "monte" de dispositivos elétricos.

A figura 7 mostra alguns estágios de potência, utilizando o relê RU00XX, da Schrack, onde os dois últimos algarismos, aqui representados por X, indicam a tensão de alimentação, se o leitor utilizar uma fonte de 6 volts terá de empregar um RU0006, também serve outro qualquer tipo de relê com bobina para ser alimentada com esse valor de tensão. O tipo de relês recomendado apresenta contato repouso/trabalho com capacidade de 6A (não indutivos) sob até 250 Vca, o que, trocado em "miúdos", traduz uma potência da ordem de 600 W sob 110 volts (110 x 6) ou 70W sob 12 volts (12 x 6) c.c., e assim por diante — o leitor terá de adquirir o relê que atender ao que pretende em questão de potência.

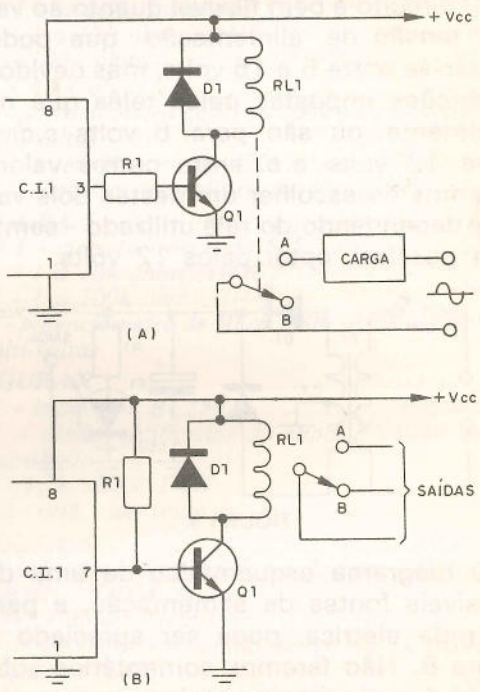


FIGURA 7

No circuito (A) da figura 7, o transistor Q1 se mantém cortado graças ao nível baixo

oriundo da saída do integrado; ao não circular corrente pelo solenóide do relê, os seus contatos se mantém como o apresentado nessa figura e a carga não recebe a devida alimentação - no caso c. a. Mas tão logo seja detetado o peso, o nível alto de saída do integrado faz com que sature Q1 pela circulação de uma intensa corrente, limitada por R1, pela junção base-emissor desse transistor; ao saturar circula corrente pela bobina do relê e com isso seu contato se situa na posição A (vide figura 7) e a carga recebe alimentação. O diodo D1 evita que o campo desenvolvido pelo solenóide do relê, quando da sua desativação danifique o transistor de comutação.

Havendo interesse em manter a carga permanentemente ativado, só ficando desativada quando for detetada o peso, basta "pendurá-la" no contato B do relê - figura 7 (A).

O circuito (B) da figura 7 é adequado ao utilizar-se a saída 'descarga' do C. I. 555 (vide figuras 3 e 5). Seu comportamento é semelhante com o anterior, por isso aqui também são válidas as considerações feitas logo acima.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

O circuito é bem flexível quanto ao valor da tensão de alimentação que poderá situar-se entre 5 a 15 volts, mas devido às restrições impostas pelos relês que normalmente ou são para 6 volts c.c. ou para 12 volts c.c. entre outros valores, teremos de escolher um destes dois valores, dependendo do relê utilizado - sempre que possível, optar pelos 12 volts.

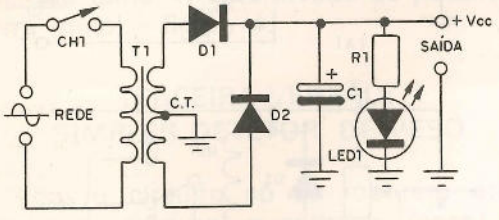


FIGURA 8

O diagrama esquemático de uma das possíveis fontes de alimentação, a partir da rede elétrica, pode ser apreciado na figura 8. Não faremos comentários sobre o seu funcionamento, pois esta tem sido constantemente explorada em publicações anteriores, apenas limitamo-nos a dizer que o conjunto R1-LED 1 é um indicador visual do funcionamento da mesma - a tensão de saída é da ordem de 12 volts c.c. ou ligeiramente maior, sendo permitidas tolerâncias de até 20%.

SENSOR DE PESO

Eis aqui o ponto aparentemente crucial para os dispositivos desta modalidade, já que no mercado, dito popular, eles raramente se encontram disponíveis. Utilizar sensores especiais, de difícil aquisição, não é a solução recomendável para uma publicação desta espécie, pois nem todos tem facilidade em adquirí-los, isto sem contar o custo muitas vezes proibitivo para a maioria dos leitores.

O jeito foi encontrar uma solução compatibilizadora ainda que para tal se pague o justo preço de menor sensibilidade (será ?) e confiabilidade. Foi aqui que entrou a imaginação do projetista o qual se baseou em experiências anteriores realizadas com um material facilmente adquirível nas boas lojas do mercado da eletrônica!

Estamos falando da borracha carbonada onde alguns circuitos integrados CMOS costumam vir protegidos contra eventuais descargas estáticas; tal material, para quem não sabe, é formado por uma espécie de esponja isolante onde previamente foi depositado uma liga de carvão com o intuito de provêr um quase curto-circuito entre os lides do integrado, evitando-se entre elas diferenças de potenciais que poderiam ser fatais ao semicondutor MOS. Também é usual utilizar uma delgada folha metálica na qual é enrolado o integrado, evitando-se também as mencionadas diferenças de potencial entre os lides.

Porque esse material apresenta carvão em sua estrutura é facil perceber que por ele poderá circular corrente elétrica devido ao contato natural entre os minúsculos grãos de carvão: quanto maior for a área de contato entre os grãos tão maior será a intensidade de corrente, e vice-versa. Não é necessário ser gênio para deduzir que ao comprimir-se tal borracha, a área de contato dos grãos irá tornar-se maior com o que irá circular mais corrente ou, o que é a mesma coisa: menor se tornará a resistência ôhmica apresentada pelo material. O "negócio" funciona de forma semelhante aos conhecidos microfones de carvão: a pressão exercida pela onda

sonora nele incidente faz variar a sua resistência elétrica, implicando em variações de tensão e/ou corrente.

É óbvio que se nessa espécie de borracha, preta por sinal, despusermos um par de fios metálicos desencapados de forma a não fazerem contato entre si, verificar-se-á entre eles um certo valor R de resistência elétrica (figura 9). Ao colocar-se um objeto de certo peso em cima, a resistência entre os fios "a" e "b" irá tornar-se menor, figura 10, e por essa razão o potencial da entrada 'disparo' dos circuitos apresentados nas figuras 3 a 5 irá aproximar-se em direção ao potencial terra (nulo) caracterizando a presença do mencionado peso.

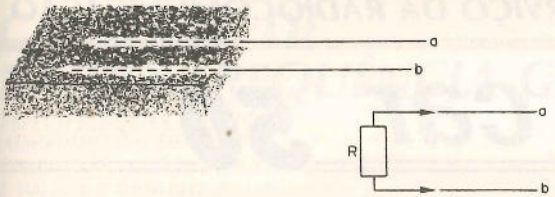


FIGURA 9

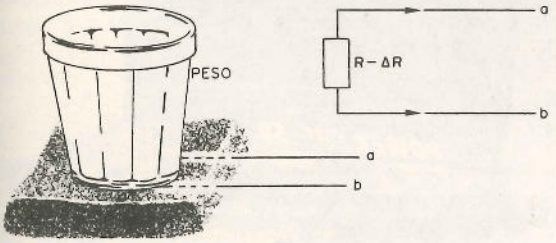


FIGURA 10

Esse material, esponjoso para quem não sabe, pode ser adquirido em qualquer estabelecimento que disponha de CIs do tipo CMOS e normalmente acaba por sair como um brinde!

A MONTAGEM

Seria enfadonho tentar apresentar o desenho das plaquetas para cada uma das muitas opções apresentadas, por esse motivo deixaremos tal tarefa a cargo do leitor que escolherá a melhor solução para o seu problema.

A única observação refere-se ao "sensor" o qual será transpassado por vários fios (desencapados), tal qual mostram as figuras 9 e 10, de forma que sejam divididas em dois grupos isolados entre si porém de tal maneira que seja coberta a máxima área a fim de obter-se maior sensibilidade. Com um único par de fios (figuras 9 e 10) também são obtidos excelentes resultados, mas com duas malhas a sensibilidade será melhorada de forma... "estúpida"!

AJUSTES

O único ajuste do aparelho é o que se refere ao seu disparo com o peso a ser detetado: quanto maior for este tão mais terá de deslocar-se o cursor do potenciômetro de ajuste P1 (figuras 3 a 5) em direção a + Vcc, e reciprocamente.

Como o ajuste do ponto de disparo do aparelho está diretamente relacionado com o peso a ser detetado será através de tentativas estabelecido o ponto ótimo para cada caso em particular.

De nossa parte, até um próximo encontro!

LISTA DE MATERIAL

FIGURA 3
C.I.1 - circuito integrado 555
R1 - 1 a 10k ohms, 1/4W
R2 - 1k ohms, 1/4W
R3 - 10k ohms, 1/4W
P1 - potenciômetro de 50 ou 100k ohms, do tipo multi-voltas

FIGURA 4
C.I.1 - circuito integrado 555
R1 - 1 a 10k ohms, 1/4W
R2 - 100k ohms
R3 - 4,7k ohms
P1 - potenciômetro de 50 ou 100k ohms, do tipo multi-voltas
P2 - potenciômetro de 470k ohms
C1 - capacitor eletrolítico de 47 µF/16V

FIGURA 5
C.I.1 - circuito integrado 555
R1 - 1 a 10k ohms, 1/4W
R2 - 1 a 100k ohms, 1/4W
P1 - potenciômetro de 50 ou 100k ohms, do tipo multi-voltas

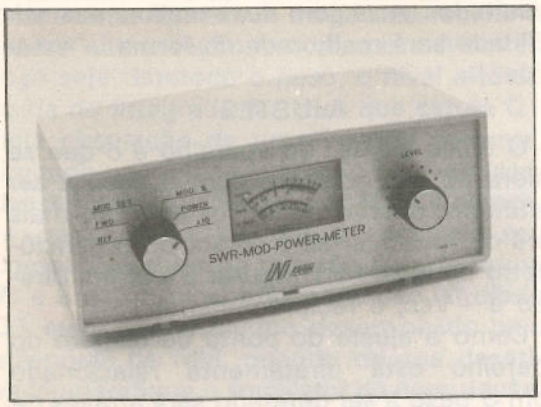
FIGURA 7
Q1 - transistor BC238
D1 - diodo retificador do tipo 1N4004 ou equivalente
R1 - 4,7k ohms, 1/4W
RL1- relê, vide texto

FIGURA 8
D1, D2 - diodos retificadores do tipo 1N4001, 1N4002, 1N4004, etc.
LED1 - diodo fotemissor
R1 - 560 ohms em versão de 6V ou 1k ohms para 12V, 1/4W
C1 - capacitor eletrolítico de 470 µF (no mínimo), 16V
T1 - transformador para 200mA, vide texto
CH1- interruptor simples do tipo liga-desliga

EMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO

PX PY

- *MEDIDOR DE ONDA ESTACIONÁRIA*
- *MEDIDOR DE POTÊNCIA (0-10,0-100 WATTS)*
- *MEDIDOR DE PORCENTAGEM DE MODULAÇÃO*



EM UM ÚNICO E EXCELENTE APARELHO

FAIXA DE OPERAÇÃO:
3,5 à 150 MHz

Cr$ 13.060,00
Mais despesas postais

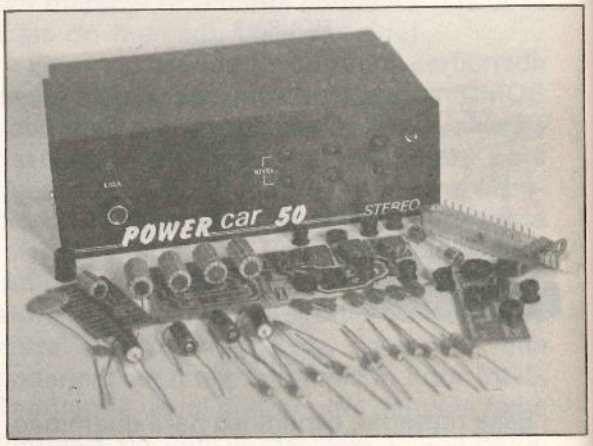
TRADIÇÃO "KRON" AGORA A SERVIÇO DA RADIOCOMUNICAÇÃO

KIT POWER car 50

50 WATTS PARA SEU CARRO!

- *Pequeno no tamanho, grande na potência.*
- *Amplificador estéreo 25+25 watts RMS.*
- *Led's indicadores de nível, atuando também como luz rítmica.*
- *Montagem super fácil.*

Cr$ 7.300,00
Mais despesas postais
Produto SUPERKIT



MEDIDOR DE ONDA ESTACIONÁRIA (SWR)



Cr$ 7.210,00
Mais despesas postais

Produto INCTEST

EMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO

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$ 2.370,00 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$ 2.820,00 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$ 3.270,00 Mais despesas postais



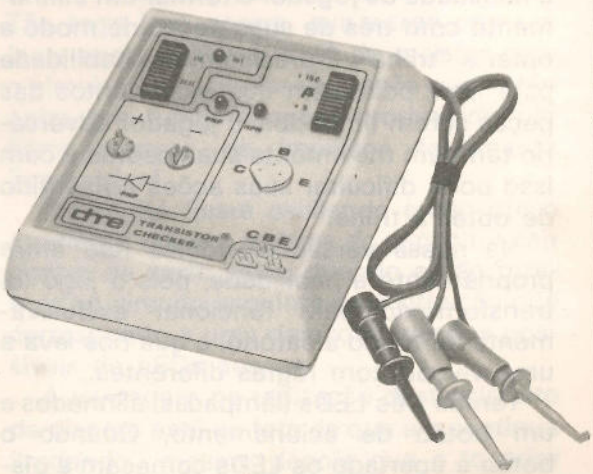
OFERTA PARA A COMPRA DOS 3 APARELHOS (CONJUNTO CJ-1)
Cr$ 8.400,00 Mais despesas postais

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.*

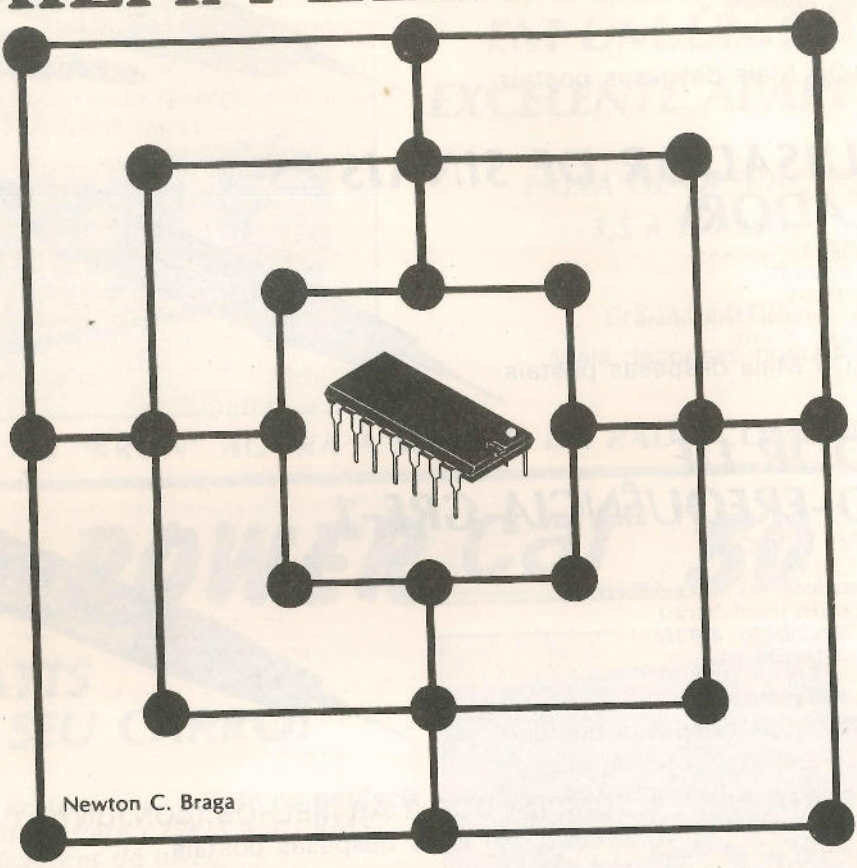


Cr$ 8.700,00
Mais despesas postais

Produtos D. M. ELETRÔNICA

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

TRILHA ELETRÔNICA



Com esta versão eletrônica do jogo da trilha, você e seus amigos poderão passar momentos divertidos e emocionantes disputando partidas em que sairá vencedor aquele que tiver mais sorte. O aparelho é único e à prova de fraudes, mas o jogo pode ser disputado de diversas maneiras, o que torna-o mais atraente ainda. Usando somente componentes de baixo custo, é fácil de montar, podendo ser instalado numa pequena caixa e transportado até mesmo no seu bolso.

No jogo tradicional de trilha, jogado com conjuntos de peças brancas e pretas, a finalidade do jogador é formar um alinhamento com três de suas peças de modo a obter a "trilha". É preciso muita habilidade para isso, pois além dos movimentos das peças serem limitados, o jogador adversário também movimenta suas pedras e com isso pode dificultar suas ações no sentido de obter a trilha.

Na nossa versão eletrônica não entra propriamente a habilidade, pois o jogo foi transformado para funcionar exclusivamente de modo aleatório, o que nos leva a uma versão com regras diferentes.

Temos três LEDs (lâmpadas) alinhados e um botão de acionamento. Quando o botão é apertado os LEDs começam a piscar de modo aleatório até o momento em que param completamente. Neste momento pode estar aceso somente um deles, dois deles os três ou nenhum. Se o jogador conseguir os três LEDs acesos ele terá vencido a rodada.

Na figura 1 temos as combinações possíveis para o acendimento dos LEDs e a combinação vencedora. As regras de aposta e jogo é que tornam as disputas atraentes.

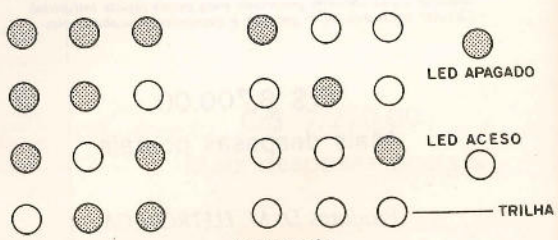


FIGURA 1

O jogo usa poucos componentes, sendo a base um único circuito integrado de baixo custo, dois transistores e três leds. A alimentação do aparelho vem de 3 pilhas pequenas.

A montagem do conjunto numa caixa de reduzidas dimensões não oferecerá dificuldades aos que tiverem certa prática no trato com circuitos integrados e sua instalação em placas de circuito impresso.

COMO FUNCIONA

Como a finalidade do jogo é obter combinações aleatórias de LEDs acesos, é muito importante que o circuito seja projetado de modo a não haver possibilidade de influência do jogador nos resultados obtidos.

Isso é conseguido através de um circuito que produz um número completamente imprevisível de impulsos, os quais determinam a combinação de LEDs acesos em que o jogador não pode influir.

Assim, temos o seguinte diagrama de blocos para nosso jogo de trilha: o primeiro bloco representa o circuito de disparo que consta de um oscilador que produz um número imprevisível de impulsos; o circuito contador que conta esses pulsos distribuindo-os em combinações; e o circuito de acionamento dos LEDs que nos dá a indicação visual do resultado obtido (figura 2).



FIGURA 2

Analisemos o funcionamento de cada um destes circuitos:

Para produzir um trem de pulsos de maneira completamente aleatória utilizamos um oscilador de relaxação com transistor unijunção, cujo diagrama básico é mostrado na figura 3.

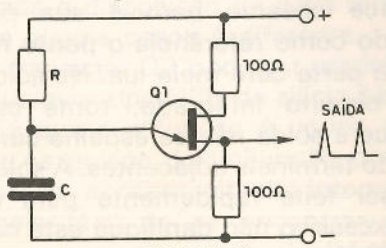


FIGURA 3

Este circuito funciona da seguinte maneira: quando o capacitor se carrega através do resistor, a tensão no emissor do transistor unijunção sobe até o instante em que o valor necessário a comutação é alcançado. Neste momento o transistor que se encontrava "desligado" passa a conduzir intensamente a corrente oferecendo então percurso para a descarga do capacitor. Neste momento um pulso agudo é gerado na resistência de carga, e um novo ciclo se inicia tão logo o transistor volte ao seu estado de não condução. Os valores do capacitor e do resistor determinam a velocidade dos ciclos e portanto a frequência do oscilador.

Veja então que ao ser alimentado o circuito passa a produzir pulsos até o momento em que seja desligado. Este tipo de comportamento não é o ideal para o nosso jogo.

Assim, acrescentamos ao mesmo um segundo recurso que consiste no disparo prolongado feito por meio de um segundo capacitor e um segundo resistor, conforme mostra a figura 4.

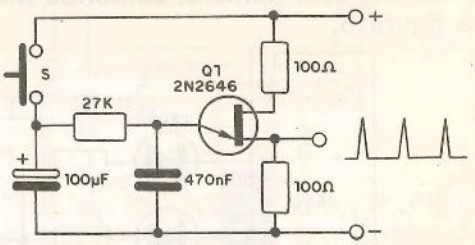


FIGURA 4

O que acontece no caso é o seguinte: quando o interruptor de pressão é acionado o capacitor adicional carrega-se totalmente com a tensão da fonte de alimentação. Tão logo isso ocorra, sua carga começa lentamente a sair através do resistor para o circuito do oscilador unijunção que então entra em funcionamento produzindo um certo número de impulsos totalmente imprevisível.

O circuito ficará oscilando então até o momento em que a carga do capacitor cair abaixo de certo valor, quando então teremos no circuito seguinte uma situação que corresponde a uma das combinações possíveis de LEDs acesos.

A vantagem na utilização deste circuito de disparo está no fato de que ele continua "rodando" mesmo depois que o jogador soltar o botão de disparo, parando numa

posição imprevisível, o que elimina completamente a possibilidade do jogador influir no resultado.

Uma vez que tenhamos a produção de um certo número de pulsos aleatórios, estes são aplicados na etapa seguinte do circuito que consiste num contador até 7 formado por um integrado 7490, conforme mostra a figura 5.

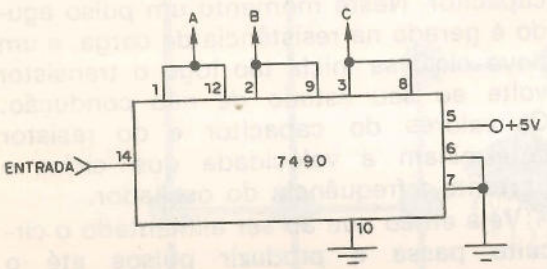


FIGURA 5

O circuito integrado 7490 consiste num contador até 10 (com um divisor por 2 e um divisor por 5) obtendo-se com isso em binário as combinações desejadas. No caso como as combinações para os LEDs são apenas 8, o circuito é ligado de modo a contar até este número, conforme mostra a figura 6.

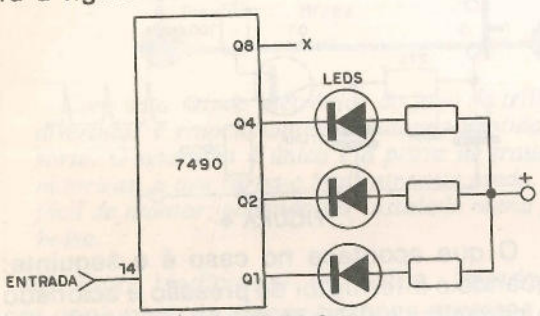


FIGURA 6

Assim, das quatro saídas possíveis para o circuito integrado usamos apenas 3 que correspondem as seguintes combinações, conforme o número de pulsos de entrada:

Entrada	Q1	Q2	Q3
0	0	0	0
1	1	0	0
2	0	1	0
3	1	1	0
4	0	0	1
5	1	0	1
6	0	1	1
7	1	1	1

A saída do circuito integrado pode alimentar diretamente os três leds usados como indicadores. A intensidade da corrente circulante pelos LEDs é determinada pelos resistores ligados em série com os mesmos. Se bem que os LEDs em si suportem uma corrente maior do que a solicitada neste projeto, o integrado tem suas limitações, daí não recomendarmos alterações nestes componentes para se obter maior luminosidade e nem a troca por lâmpadas ou outros dispositivos indicadores de maior corrente.

A fonte de alimentação usada para o aparelhinho pode ser formada por 3 pilhas de 1,5 V pequenas, e seu consumo dependerá do tempo em que os LEDs forem mantidos acesos, já que são estes os componentes que drenam maior corrente.

MONTAGEM

A trilha eletrônica pode ser facilmente instalada numa caixa de dimensões reduzidas, de plástico ou metal, conforme já sugerimos no início do texto.

Nesta caixa teremos apenas dois controles externos que são o interruptor geral e o botão de disparo, e os LEDs, frontalmente.

A montagem deverá ser feita em placa de circuito impresso para que o jogo fique suficientemente pequeno para caber na caixa recomendada. O leitor deverá ter portanto os recursos para a elaboração desta placa.

O circuito completo da trilha eletrônica é mostrado na figura 7.

A placa de circuito impresso sugerida, em tamanho natural do lado cobreado e do lado dos componentes, é mostrada na figura 8.

Os componentes usados neste circuito são comuns, mas exigem certos cuidados tanto na escolha como no manuseio. São os seguintes os cuidados que recomendamos:

a) Na montagem do circuito integrado na placa observe bem a sua posição tomando como referência o ponto marcado ou a parte com meia lua. Na soldagem deste circuito integrado, tome cuidado para que a solda não se espalhe curto-circuitando terminais adjacentes. A soldagem deve ser feita rapidamente para que o calor excessivo não danifique este componente. O tipo recomendado de integrado é

o 7490 que pode aparecer com diversos prefixos que dependem do fabricante. Assim podem ser usados os SN7490, 7490, etc.

b) O transistor 2N2646 é do tipo unijunção, devendo ser observada a sua posição na montagem, a qual é dada pelo ressalto como referência.

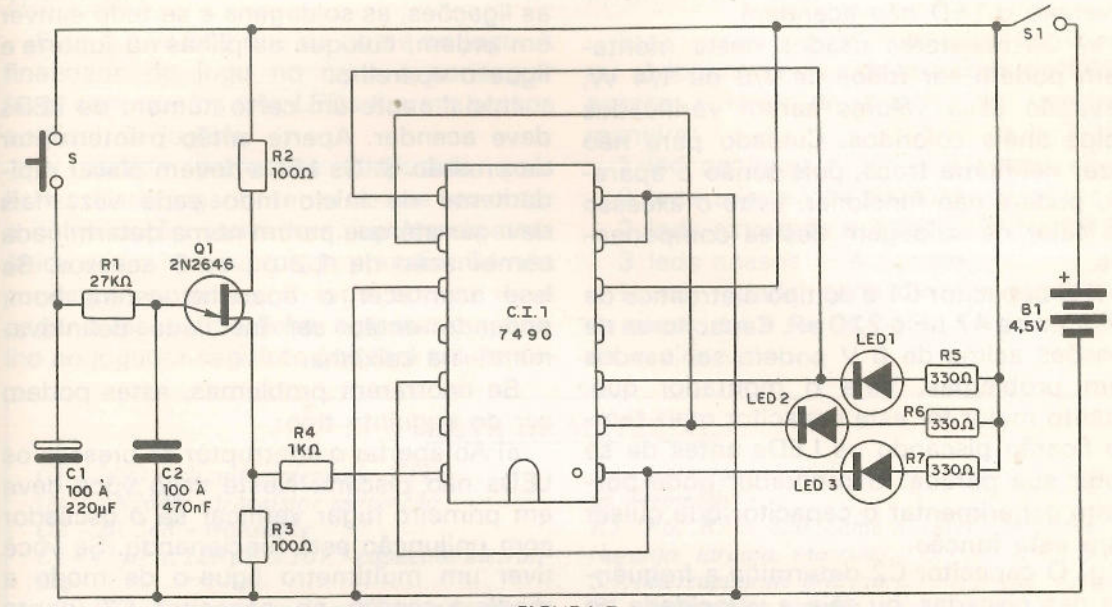


FIGURA 7

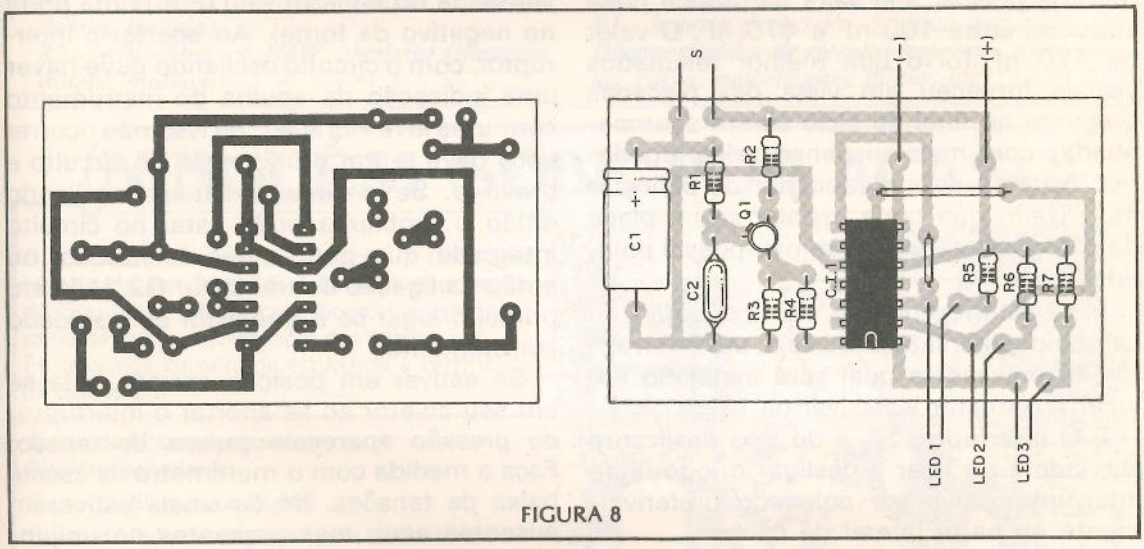


FIGURA 8

Na soldagem deste componente deve também ser evitado o excesso de calor que pode danificá-lo. Equivalentes para o 2N2646 podem ser usados desde que observada a disposição de seus terminais que em alguns casos é diferente.

c) O transistor Q2 pode ser praticamente de qualquer tipo NPN de silício para uso geral, já que sua função é pouco crítica: ampliar os pulsos do unijunção para que eles possam excitar o circuito integrado. O tipo mais fácil de se encontrar e que melhor se adapta a esta finalidade é o BC238, mas equivalentes como o BC548, BC547 ou BC237 também servem. Na soldagem deste transistor observe bem sua posição, pois se houver inversões o mesmo não funcionará.

d) Os LEDs devem ser montados em posição tal que possam ficar com o seu invólucro saindo da caixa. Para esta finalidade o leitor deve observar que os seus terminais não sejam cortados muito curtos e que na soldagem fiquem todos na mesma altura.

Os LEDs são componentes polarizados,

isto é, têm lado certo para serem ligados sendo identificados por um achatamento no invólucro, ou então por um dos terminais que é mais comprido. Se houver inversão o LED não acenderá.

e) Os resistores usados nesta montagem podem ser todos de 1/8 ou 1/4 W, devendo seus valores serem verificados pelos anéis coloridos. Cuidado para não fazer nenhuma troca, pois senão o aparelho poderá não funcionar. Evite o excesso de calor na soldagem destes componentes.

f) O capacitor C1 é do tipo eletrolítico de valor entre 47 µF e 220 µF. Capacitores de tensões acima de 6 V podem ser usados sem problemas. Veja o montador que, quanto maior for este capacitor mais tempo ficarão piscando os LEDs antes de se obter sua parada. O montador pode portanto experimentar o capacitor que quiser para esta função.

g) O capacitor C2 determina a frequência das piscadas, ou seja, a velocidade do trem de pulsos. Seu valor na prática pode situar-se entre 100 nF e 470 nF. O valor de 470 nF foi o que melhor resultados visuais forneceu em vista das piscadas poderem no final do ciclo serem acompanhadas com mais suspense pelos jogadores. Trata-se de um capacitor de poliéster metalizado que pode instalar-se na placa de qualquer modo, já que não possui polaridade.

h) O interruptor S é do tipo botão de campainha miniatura, ou seja, um interruptor de pressão, o qual será instalado em local facilmente acessível na caixa.

i) O interruptor S1 é do tipo deslizante servindo para ligar e desligar o jogo. Este interruptor deve ser colocado preferivelmente na parte lateral de caixa.

j) O último ítem a ser observado na montagem é em relação à fonte de alimentação que é formada por 3 pilhas ligadas em série fornecendo portanto uma tensão de 4,5 V. Use para a ligação destas pilhas um suporte observando na sua conexão ao resto do circuito a polaridade de seus fios.

k) A caixa usada não oferece maiores problemas: use uma saboneteira ou então outro tipo qualquer de caixa que possa alojar a placa de circuito impresso e o suporte de pilhas. Fixe a placa e o suporte de modo que os mesmos soltos não venham a causar problemas de funcionamento devido a curto-circuito ou desprendimento de fios e componentes.

Terminada a montagem, confira todas as ligações, as soldagens e se tudo estiver em ordem, coloque as pilhas no suporte e ligue o aparelho.

Inicialmente um certo número de LEDs deve acender. Aperte então o interruptor de pressão S. Os LEDs devem piscar rapidamente de início indo cada vez mais devegar até que parem numa determinada combinação de 1, 2 ou os 3 acessos. Se isso acontecer o aparelho estará bom, podendo então ser instalado definitivamente na caixinha.

Se ocorrerem problemas, estes podem ser do seguinte tipo:

a) Ao apertar o interruptor de pressão os LEDs não piscam. Neste caso você deve em primeiro lugar verificar se o oscilador com unijunção está funcionando. Se você tiver um multímetro ligue-o de modo a medir a tensão no capacitor C2 (ponta vermelha no emissor de Q2 e ponta preta no negativo da fonte). Ao apertar o interruptor, com o circuito oscilando deve haver uma indicação da agulha do instrumento com uma leve vibração. Se isso não ocorrer você deve retirar o unijunção do circuito e prová-lo. Se o circuito estiver oscilando então o problema pode estar no circuito integrado que pode estar defeituoso, ou então na ligação do transistor Q2. Veja em primeiro lugar se o transistor está soldado corretamente.

Se estiver em posição correta, veja se em seu coletor ao se apertar o interruptor de pressão aparecem pulsos de tensão. Faça a medida com o multímetro na escala baixa de tensões. Se os sinais estiverem ausentes aqui, mas presentes no unijunção, troque o transistor. Se estiverem presentes, verifique o circuito integrado.

b) Se um dos LEDs se negar a acender, você deve em primeiro lugar verificar se sua ligação está certa. Se estiver, com o multímetro ao apertar o interruptor de pressão veja se há saída de pulsos pelo terminal do integrado que é ligado ao LED suspeito. Se houver pulsos e o LED não acender, verifique se o mesmo não está queimado, se o resistor não está aberto e finalmente se não existem maus contactos.

Damos a seguir duas sugestões para o leitor brincar com seu jogo de trilha eletrônica:

1) TRILHA

Esta é a versão que dá nome ao jogo. A finalidade do jogo no caso é conseguir fazer com que os três LEDs fiquem acesos no final da jogada.

A partida pode ser disputada com fichas. Cada jogador tenta na sua vez obter a combinação vencedora, apertando uma única vez o interruptor de pressão. Se não conseguir obter os 3 leds acesos deve pagar à mesa uma ficha e passar o aparelho ao jogador seguinte que fará sua tentativa. No momento em que algum jogador conseguir a combinação ele levará todas as fichas que estiverem na mesa.

2) COMBINAÇÃO

Esta versão é jogada da seguinte maneira: atribuem-se às combinações de LEDs acesos valores de pontos da seguinte maneira:

1 led qualquer aceso — 1 ponto,
2 leds adjacentes acesos — 2 pontos,
2 leds extremos acesos — 3 pontos,
3 leds acesos — 4 pontos.

Numa rodada, cada um dos jogadores da mesa deve tentar obter a combinação de maior valor.

LISTA DE MATERIAL

CI - 7490 - circuito integrado TTL
Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
Q2 - BC548 - transistor
C1 - 47 µF à 220 µF x 16V - capacitor eletrolítico
C2 - 470 nF - capacitor de poliéster metalizado
R1 - 47k ohms x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 470 ohms x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R3 - 100 ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R5, R6, R7 - 330 ohms x 1/8W - resistores (laranja, laranja, marrom)
S - interruptor de pressão
S1 - interruptor simples
Led 1, Led 2, Led 3 - Leds vermelhos comuns
B1 - bateria de 4,5 V - 3 pilhas pequenas
Diversos: placa de circuito impresso, fios, solda, caixa, suporte para pilhas, etc.

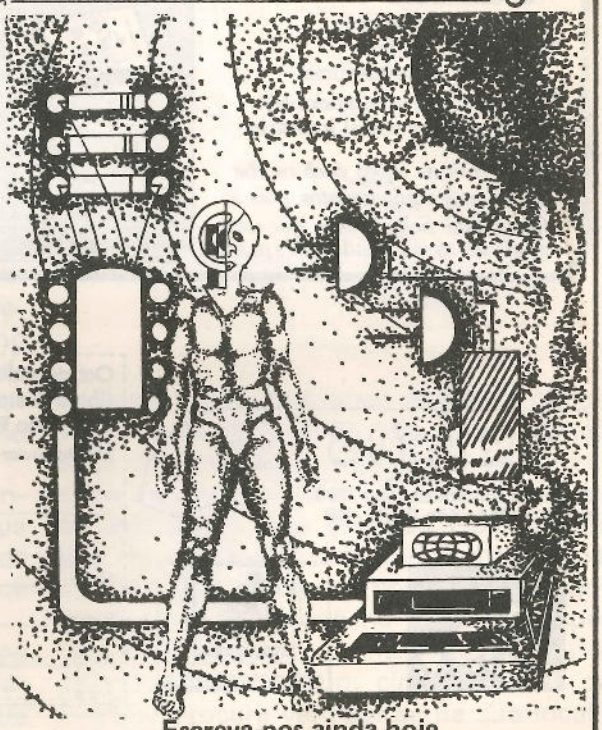
NINGUÉM SOBE POR ACASO

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.

Curso de Microprocessadores & Minicomputadores
Curso de Eletrônica Digital
Curso de Práticas Digitais (com laboratório)
Curso de Especialização em TV a Cores
Curso de Especialização em TV Preto & Branco
Curso de Especialização em Eletrodomésticos e Eletricidade Básica

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 nº9192



Escreva-nos ainda hoje

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

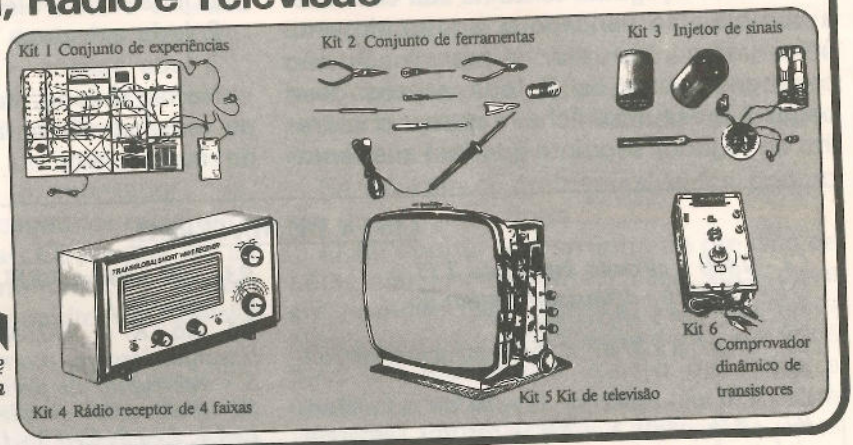
Convidamos você a se corresponder conosco.
Em troca vamos lhe ensinar uma profissão.

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!

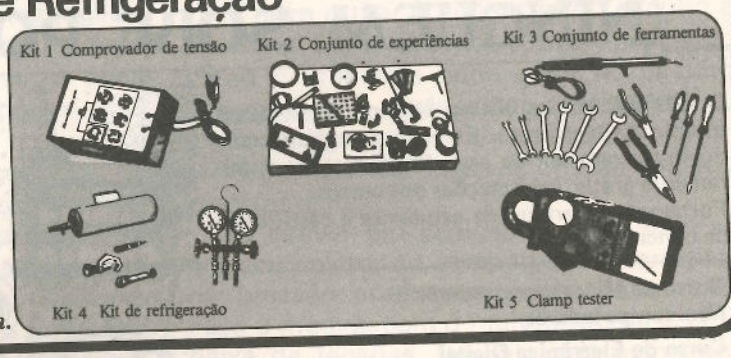


A Occidental Schools é a única escola por correspondência na América Latina, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado.

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 ES 117
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

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

_____
indicar o curso desejado

Nome _____

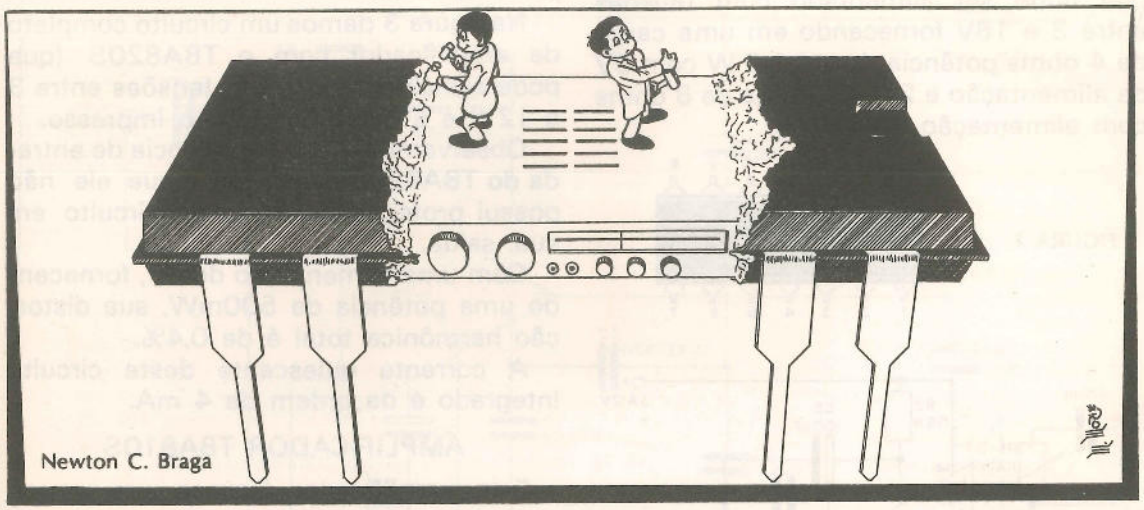
Endereço _____

Bairro _____

C.E.P. _____ Cidade _____

_____ Estado _____

Circuitos Integrados em Áudio



Circuitos integrados especialmente projetados para aplicações em áudio não só garantem o máximo de qualidade como também oferecem recursos aos projetistas que de outro modo seriam excessivamente complicados, caros ou mesmo impossíveis de serem realizados por dificuldades técnicas diversas. Hoje, podemos contar com circuitos integrados de pré-amplificadores, mixers, efeitos sonoros, além de uma variedade de amplificadores da alta qualidade. Neste artigo, focalizamos alguns circuitos integrados populares que são usados em áudio.

Os circuitos integrados nada mais são do que um "aglomerado" de componentes ativos e passivos, tais como transistores, diodos, resistores, já interligados, de modo a formarem um circuito que se destina a uma aplicação determinada.

Os primeiros circuitos integrados que surgiram nada mais eram do que conjuntos relativamente pequenos de componentes e que, por sua configuração, podiam ser usados em diversas aplicações. Assim, do mesmo modo que poderíamos usar um circuito integrado deste tipo como amplificador de corrente contínua, também poderíamos fazer dele um oscilador ou mesmo um timer. Damos como exemplo de circuitos integrados "multi-uso" os amplificadores operacionais 741, ou então o fabuloso 555 timer. (figura 1)

Entretanto, os integrados também tendem a uma especialização, assim é que cada vez mais encontramos os integrados que se destinam a uma única função, que pode ser cumprida com perfeição.

Os integrados de áudio ou os integrados para áudio, podem ser considerados representantes deste grupo. Se bem que encontramos alguns circuitos integrados que podem ser usados em mais de uma aplicação e frequentemente que nada têm a ver com áudio, outros são específicos.

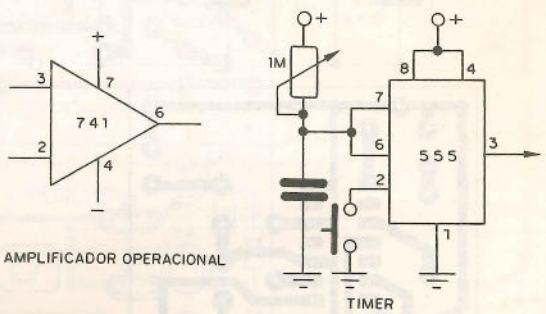


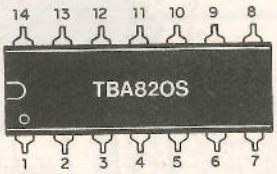
FIGURA 1

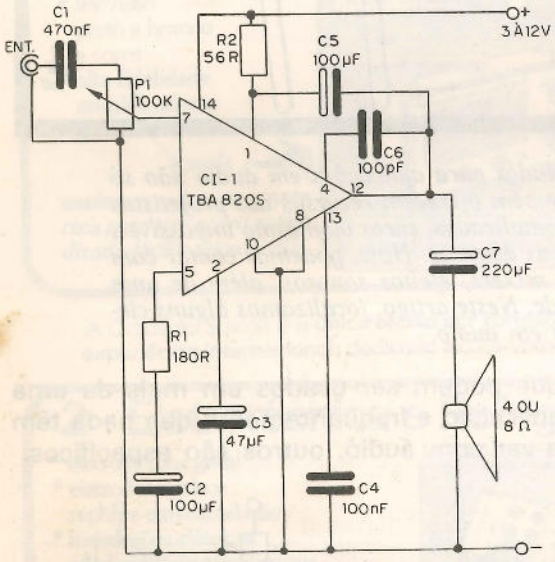
Neste artigo, falaremos de alguns circuitos integrados usados em áudio, dando suas características e alguns circuitos básicos que podem servir de orientação para os leitores em seus projetos. Observamos que nem todos os integrados mostrados, se bem que populares, podem ser encontrados com facilidade no comércio especializado. Sugerimos então que, o leitor interessado em algum circuito, antes de iniciá-lo procure verificar se na sua localidade o integrado é disponível.

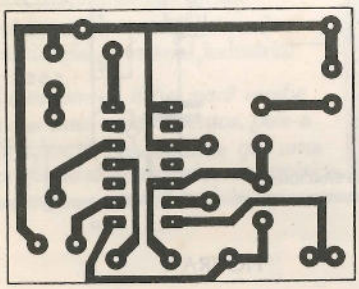
AMPLIFICADOR TBA820S

O circuito integrado TBA820S consiste num amplificador monofônico completo que pode ser alimentado com tensões entre 3 e 16V fornecendo em uma carga de 4 ohms potência de até 1,6 W com 9V de alimentação e 2W em carga de 8 ohms com alimentação de 12V.

FIGURA 2







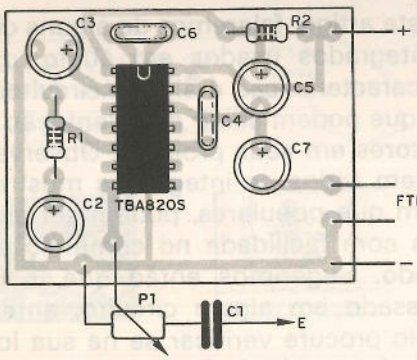


FIGURA 3

O invólucro do TBA820S, é mostrado na figura 2, observando-se que pela sua pequena potência não é preciso usar dissipador de calor.

Na figura 3 damos um circuito completo de amplificador com o TBA820S (que pode ser alimentado com tensões entre 3 e 12V) e a placa de circuito impresso.

Observamos que a impedância de entrada do TBA820S é de 5M e que ele não possui proteção contra curto-circuito em sua saída.

Com uma alimentação de 9V, fornecendo uma potência de 500mW, sua distorção harmônica total é de 0,4%.

A corrente quiescente deste circuito integrado é da ordem de 4 mA.

AMPLIFICADOR TBA810S

Este amplificador fornece um pouco mais de potência que o anterior, podendo chegar aos 7W. No seu invólucro temos apenas um amplificador que pode ser alimentado com tensões entre 4 e 20V.

Na figura 4 mostramos o invólucro deste integrado, observando-se a existência de aletas para fixação de um bom dissipador de calor. Na figura 5 temos um circuito de amplificador com este integrado e a placa de circuito impresso.

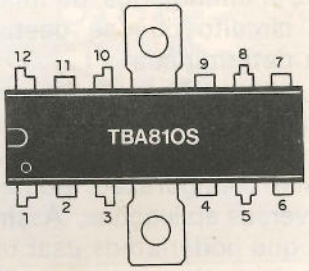


FIGURA 4

A impedância de entrada deste circuito integrado é 5M e ele possui proteção contra curto-circuito em sua saída.

Com uma alimentação de 14,4V e uma potência de saída de 2,5 W sua distorção harmônica total é de 0,3%.

A impedância mínima de saída é de 4 ohms, e seu ganho é de 37 dB.

A corrente quiescente deste circuito integrado é de 12 mA.

Uma característica importante deste circuito integrado que opera em classe B é o seu elevado rendimento, da ordem de 75%.

O capacitor C3 no circuito determina a

faixa de frequência de operação. Com 820 pF ela se estende de 40 Hz à 20 kHz e com 1500 pF se estende de 40 Hz à 10 kHz.

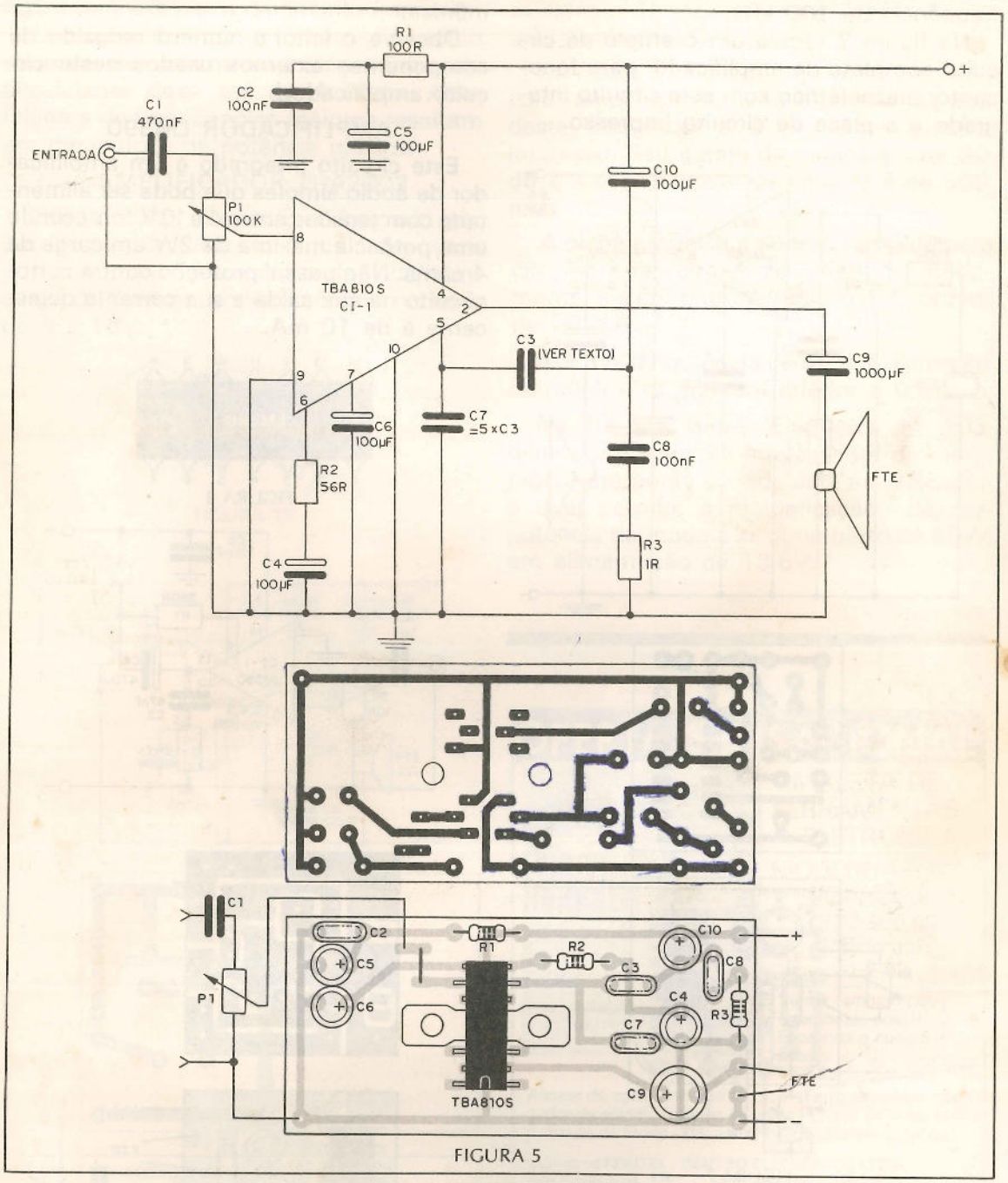


FIGURA 5

AMPLIFICADOR LM380

Este integrado é de um amplificador completo de 2,5 W de potência máxima e que pode funcionar com tensões entre 8 e 22 V.

Na figura 6 temos o invólucro de 8 pinos DIL deste integrado que também pode ser encontrado na versão DIL de 4 pinos. Pela sua potência relativamente baixa ele não precisa de dissipador de calor.

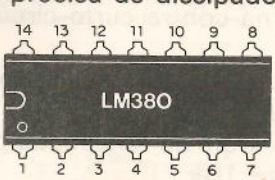
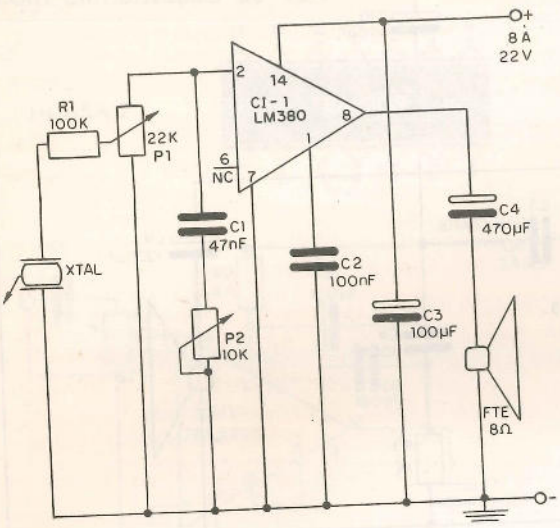
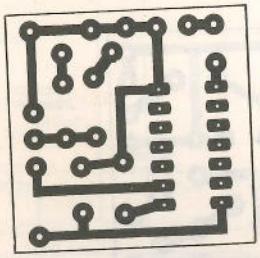


FIGURA 6

Sua resistência de entrada é de 150k e ele pode amplificar sinais numa faixa de frequência de 100 kHz.

Na figura 7 temos um exemplo de circuito completo de amplificador para fonocaptor piezoelétrico com este circuito integrado e a placa de circuito impresso.





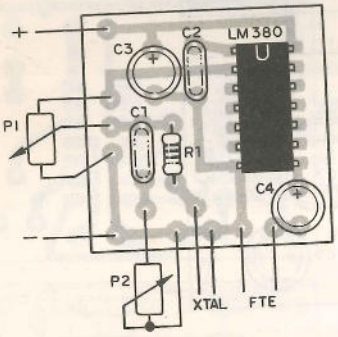


FIGURA 7

A impedância do alto-falante deve ser de 8 ohms, e o integrado possui uma proteção interna contra curto-circuito na saída.

O ganho de potência é de 50 dB e no circuito dado como exemplo temos um simples controle de tonalidade pelo potenciômetro de 10k.

Para uma alimentação de 18V com uma potência de saída de 2,2 W, este integrado apresenta apenas 0,2% de distorção harmônica.

Observe o leitor o número reduzido de componentes externos usados neste circuito amplificador.

AMPLIFICADOR LM390

Este circuito integrado é um amplificador de áudio simples que pode ser alimentado com tensões entre 4 e 10 V fornecendo uma potência máxima de 2W em carga de 4 ohms. Não possui proteção contra curto-circuito na sua saída e sua corrente quiescente é de 10 mA.

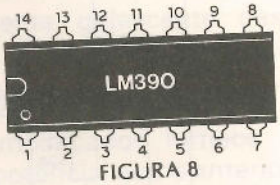
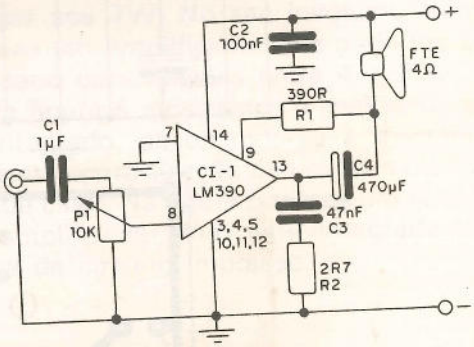
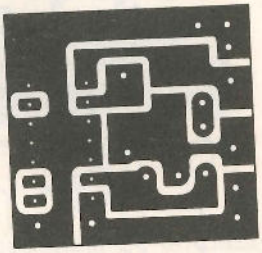


FIGURA 8





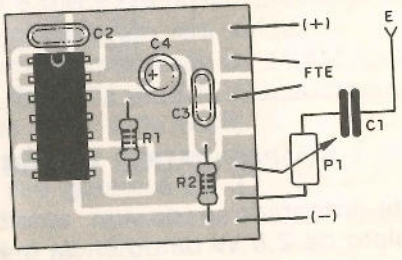


FIGURA 9

Na figura 8 mostramos o invólucro deste integrado com a identificação dos terminais e na figura 9 um circuito de aplicação

que, com uma alimentação de 6V fornece uma potência de saída de 1W. Na mesma figura temos a placa de circuito impresso.

O potenciômetro P1 funciona como controle de volume e a impedância do alto-falante deve ser de 4 ohms. Alto-falantes de impedâncias maiores resultam em diminuição da potência máxima.

AMPLIFICADOR TDA2002

Este circuito integrado é formado por um único amplificador que tem uma potência máxima em torno de 12W com carga de 2 ohms, podendo operar na faixa de 8 a 18V.

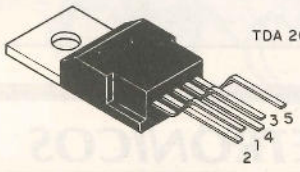
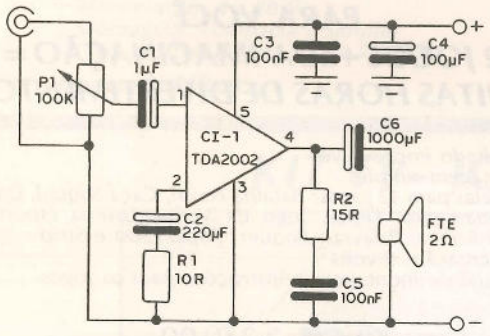
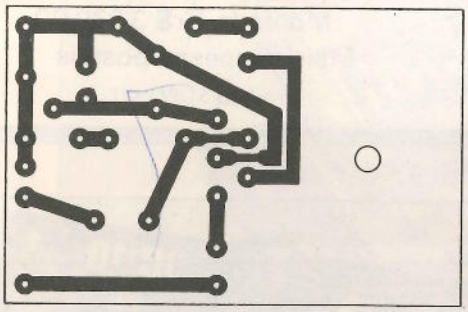


FIGURA 10





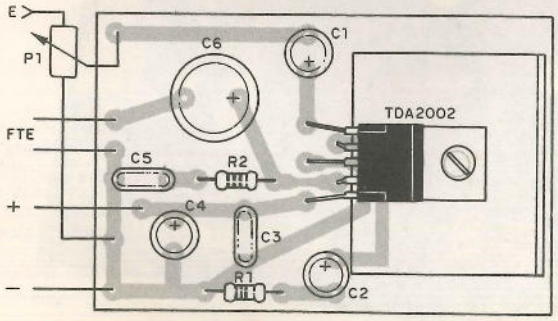


FIGURA 11

O invólucro deste integrado é mostrado na figura 10 onde podemos observar a existência de recursos para adaptação de um dissipador de calor.

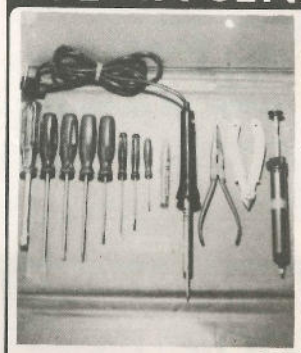
Na figura 11 damos um exemplo de circuito amplificador monocanal que faz uso deste integrado, e a placa de circuito impresso. Seu ganho de potência é de 90 dB e a sensibilidade de entrada é de 500 mV.

A plena potência a corrente exigida pelo circuito integrado é de 2A aproximadamente, e a corrente de repouso é da ordem de 50 mA.

Até 3W de potência de saída a distorção harmônica se mantém inferior a 0,5%.

Na Revista Saber Eletrônica nº 103 demos um exemplo interessante de montagem em ponte usando este amplificador a qual permite a multiplicação de sua potência de modo a se obter perto de 50W em alimentação de 13,6V.

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS P/ELETRÔNICA MODERNA MODELO MF E1

APENAS
Cr$ **3.900,00**
Válido até
31-7-82

Venda também pelo Reembolso postal. Preencha o cupom abaixo

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

à venda na **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 3.900,00 + 390,00 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

MBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SABER REEMBOLSO SA

SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

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

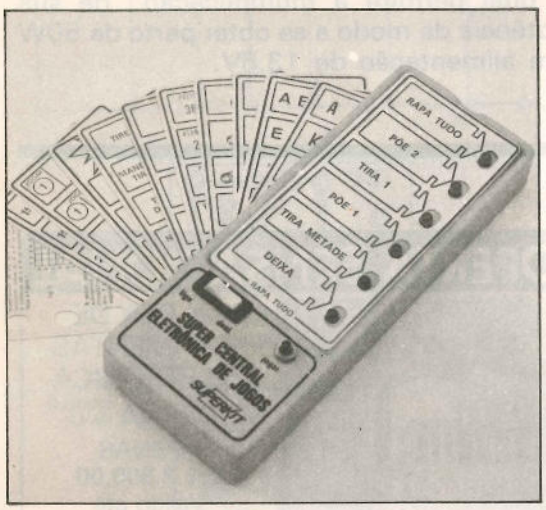


- Do tamanho de uma caixa de fósforos
- Excelente alcance: 100 metros sem obstáculos
- Acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade
- Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz)
- Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador.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

Kit Cr$ 2.620,00
Montado Cr$ 3.370,00
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$ 3.270,00
Montada Cr$ 3.830,00
Mais despesas postais

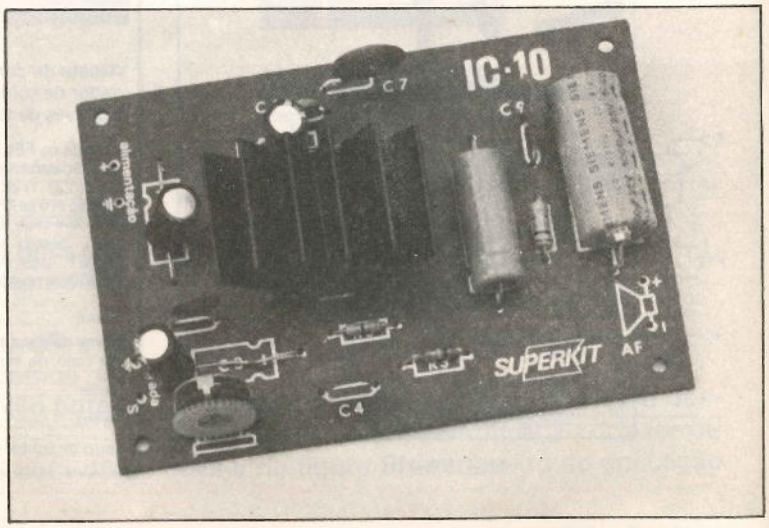
Produto SUPERKIT

AMPLIFICADOR MONO IC-10

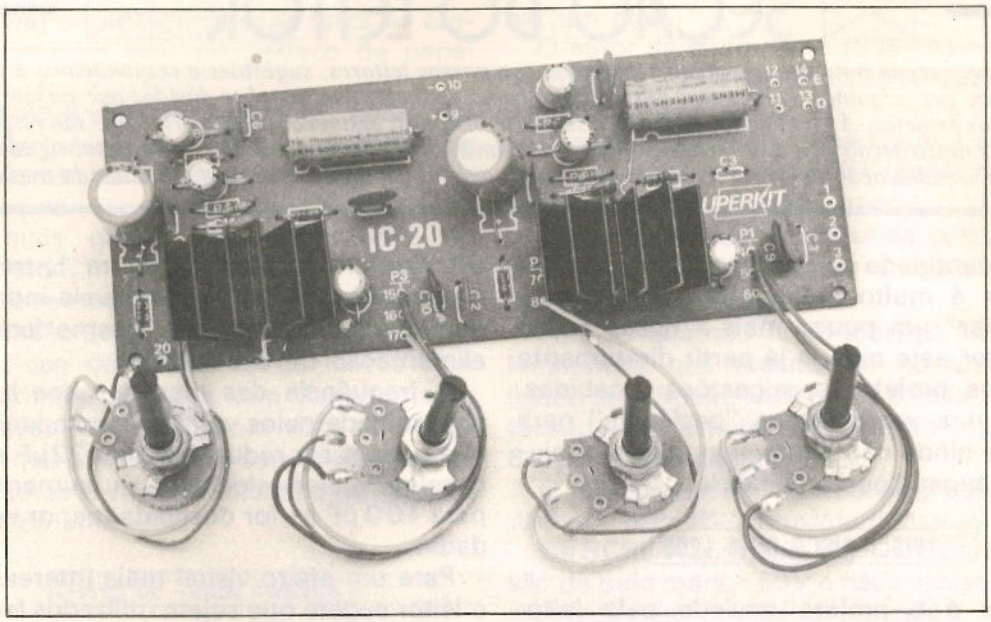
- Potência: 10 W
- Alimentação: 4 a 20 V
- Montagem: compacta e simples
- Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz

Kit Cr$2.250,00
Montado Cr$2.520,00
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*

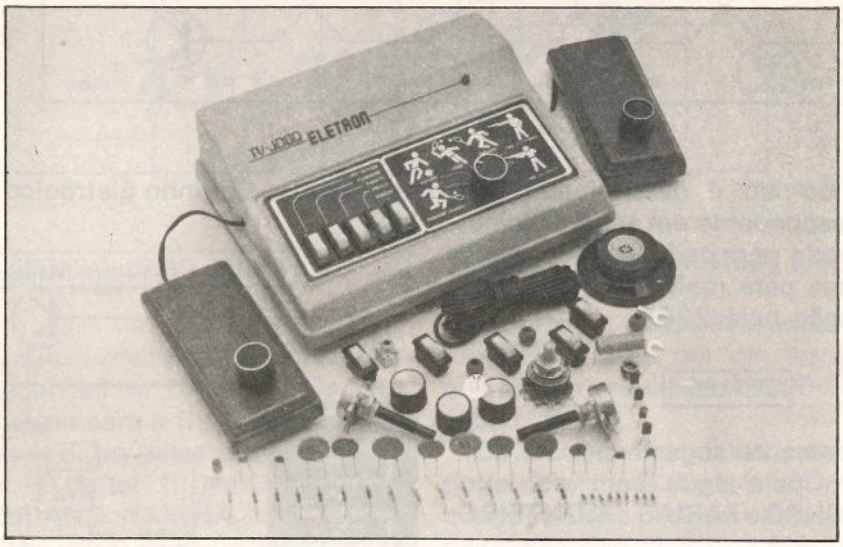
Produto SUPERKIT

Kit Cr$ 4.200,00

Montado Cr$ 4.580,00

Mais despesas postais

KIT TV- JOGO ELETRON



- *6 tipos de jogos:*
  Paredão (simples), Paredão (dupla), Futebol, Tênis, Tiro ao Pombo (opcional) e Tiro ao Prato (opcional)
- *3 graus de dificuldade:*
  Tamanho da raquete ou jogador; ângulo de rebatida da bola e velocidade da bola.
- *Basta ligar aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores)*
- *Montagem muito fácil (60 minutos)*
- *Completo manual de montagem e operação*
- *Alimentação através de pilhas comuns (6 médias)*
- *Controle remoto (com fio) para os jogadores*
- *Efeitos de som*
- *Placar eletrônico automático*

Cr$ 6.450,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

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

SEÇÃO DO LEITOR

Nesta seção publicamos projetos enviados por nossos leitores, sugestões e respondemos à perguntas que julgamos 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.

A quantidade de colaborações que recebemos é muito grande. Por isso vamos "ampliar" um pouco mais a nossa seção do leitor este mês, e já partir diretamente para os projetos e sugestões recebidas. Mais uma vez pedimos "paciência" para os que ainda não viram suas idéias, projetos e sugestões aproveitados.

PISCA-PISCA DE 4 LEDS

Este é o projeto enviado pelo leitor MARCELO P. SANCHES, de São Paulo - SP. Conforme mostra a figura 1, trata-se de dois multivibradores astáveis independentes alimentados pela mesma fonte de alimentação de 6 ou 7,5V.

A frequência das piscadas dos leds é determinada pelos valores dos capacitores que podem ser reduzidos para 22µF se for desejada maior velocidade ou aumentados para 100 µF se for desejada menor velocidade.

Para um efeito visual mais interessante o leitor sugere que sejam utilizados leds de cores diferentes.

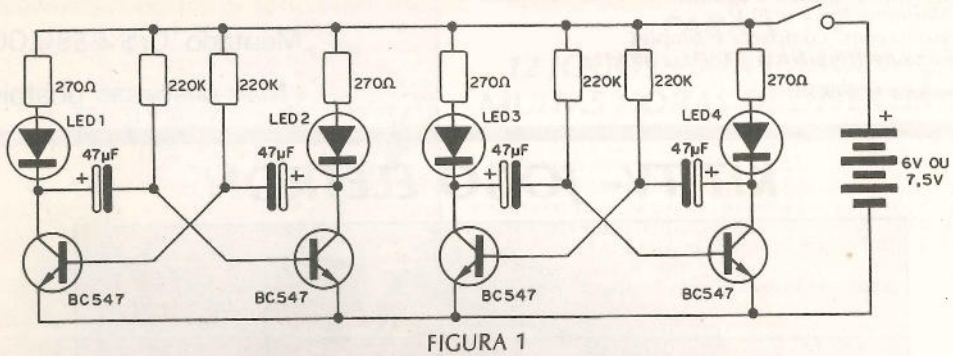


FIGURA 1

O brilho do led é determinado pelo resistor correspondente em série. Originalmente foi usado para cada led um resistor de 270R, mas para maior brilho pode-se ter sua redução para 220R.

AQUALARM

O nome bastante sugestivo deste alarme acionado pela água vem do leitor PAULO AFONSO FARIAS MONTEIRO, de Manaus - AM.

O circuito da figura 2 mostra que se trata de um oscilador acionado diretamente pela condução de Q1 a qual depende da umidade existente no sensor.

O leitor sugere que este circuito seja usado como detector de chuva ou vazamentos, tendo baseado sua elaboração no Limpador de Parabrisas da revista 90 e no oscilador do Cofrinho Eletrônico da revista 109.

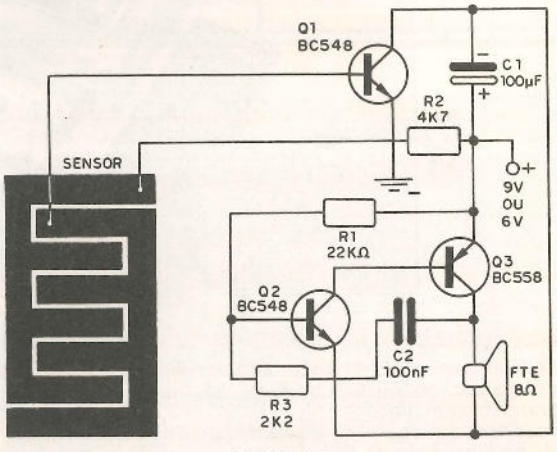


FIGURA 2

O sensor pode ser feito com uma placa de circuito impresso comum (com o for-

mato mostrado na própria figura que dá o esquema) ou então por duas telas de arame separadas por um pedaço de papel poroso.

A frequência do oscilador pode ser modificada com a alteração do valor de C1. Para um som mais agudo, este capacitor deve ter seu valor reduzido e para um som mais grave, seu valor deve ser aumentado.

A alimentação do alarme é feita com uma tensão de 6 ou 9V dando-se preferência ao uso de pilhas ou de fontes com transformador. Fontes sem transformador não devem ser usadas em vista do perigo de choque em contacto com o eletrodo ou de curto se o mesmo encostar em pontos metálicos aterrados.

CHAVE DE TOQUE MÁGICA

A chave de toque mágica publicada em nossa revista 95 recebeu algumas alterações para ser alimentada pela rede e acionar um relê.

O autor da alteração e sugestão é o leitor SIDNEY PEREIRA DA SILVA, do Rio de Janeiro - RJ.

O circuito é mostrado na figura 3 observando-se o uso de uma FAST (Fonte de Alimentação Sem Transformador) e de um sistema de retificação de onda completa. Um zener de 12V garante a estabilidade de tensão no circuito.

Para os que não viram o artigo original, lembramos que tocando-se no eletrodo ligado ao primeiro SCR o relê é acionado, e tocando-se no outro eletrodo do segundo SCR o relê é desativado.

O relê deve ser do tipo sensível capaz de disparar com 9V aproximadamente.

Os SCRs são do tipo MCR106 para tensão de pelo menos 50V e não precisam ser montados em dissipador de calor.

Para maiores informações os leitores devem consultar o artigo na revista 95.

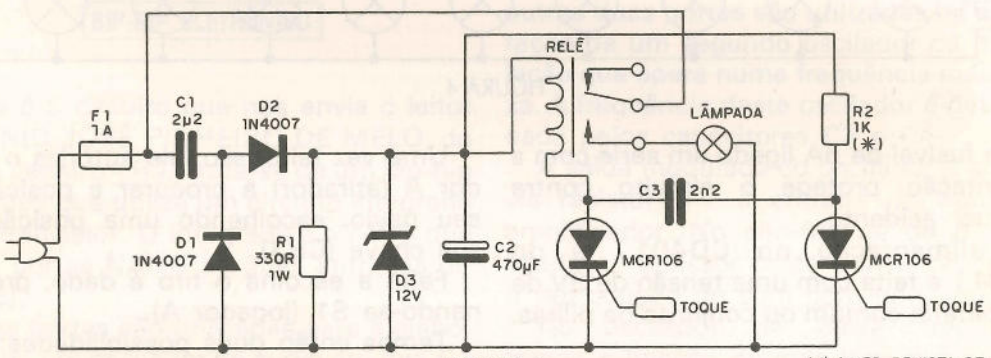


FIGURA 3

(*) VER REVISTA 95

SEQUENCIAL DE 10 CANAIS

Existem muitas maneiras de se fazer um sistema sequencial de 10 canais. Os leitores que acompanham a Revista Saber Eletrônica sabem disso pelos projetos que já publicamos. O leitor RICARLOS ALMAGRO VITORIANO CUNHA, do Rio de Janeiro-RJ, mostra mais uma versão de sequencial de 10 canais, ainda com o 4017, no circuito da figura 4.

Nesse circuito a velocidade de "movimento" das lâmpadas acionadas depende da frequência de um multivibrador feito com duas de quatro portas NAND do integrado 4011. Um potenciômetro de 1k permite ajustar a velocidade. A faixa de velocidades pode ser alterada com a troca do capacitor de 100 µF.

A parte de decodificação dos pulsos do oscilador é feita por um integrado 4017 que aciona em sequência 10 SCRs do tipo MCR106.

Observe que o diodo usado na comporta de cada SCR é um LED que ao mesmo tempo que protege estes componentes de polarização reversa, serve também para monitorar o funcionamento do aparelho. Uma sugestão bastante interessante sem dúvida.

Cada SCR suporta uma corrente máxima de 4A, e se correntes maiores que 1A forem exigidas em cada um (100W em 110V) será conveniente dotá-los de bons dissipadores de calor.

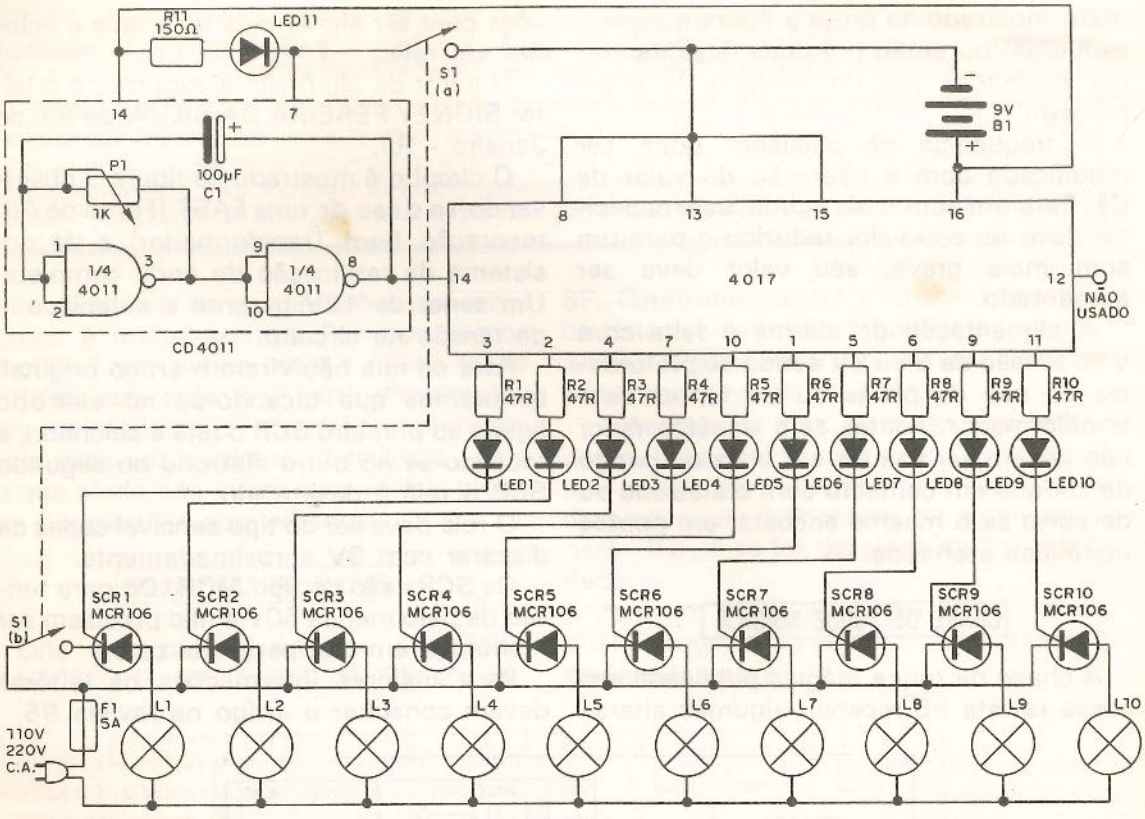


FIGURA 4

Um fusível de 5A ligado em série com a alimentação protege o circuito contra qualquer acidente.

A alimentação do CD4017 e do CD4011 é feita com uma tensão de 9V de uma bateria comum ou conjunto de pilhas.

BATALHA NAVAL "CHOCANTE"

Se bem que este projeto nada tenha a ver com a crise nas Ilhas Malvinas, que não deixa também de ser chocante, sem trocadilhos, o nosso leitor CARLOS SILVA DOS REIS, de São Paulo - SP, vem com uma idéia bastante interessante em matéria de jogos eletrônicos.

O diagrama completo do jogo é mostrado na figura 5 e o seu funcionamento é o seguinte:

Em primeiro lugar deve ser feita a seleção de quem vai dar o primeiro tiro. Em CH1 determina-se então o atirador.

Supondo que A seja o primeiro atirador, o jogador B deve segurar as argolas que lhe correspondem e procurar em CH2 a posição de "esconder" de seu navio.

Uma vez feito isso, ele autoriza o jogador A (atirador) a procurar a posição de seu navio, escolhendo uma posição em sua chave (CH3).

Feita a escolha o tiro é dado, pressionando-se S1 (jogador A).

Temos então duas possibilidades:

Se as chaves estiverem em posições diferentes, o tiro não acerta e nada acontece.

Entretanto, se as posições coincidirem, ao se apertar S1 o tiro "acerta" e isso será facilmente detectado, pois o jogador B leva uma descarga elétrica (choque) do oscilador.

A intensidade deste choque é ajustada no potenciômetro P2 e pelas características do circuito ele é inofensivo.

O jogador perde então um ponto.

Se a partida continuar, o jogador A deve esconder-se e o jogador B atirar. Para isso a chave CH1 deve ser trocada de posição.

O transformador usado é de alimentação de 6+6V com primário de 220V e a alimentação de 6V deve ser feita com pilhas grandes.

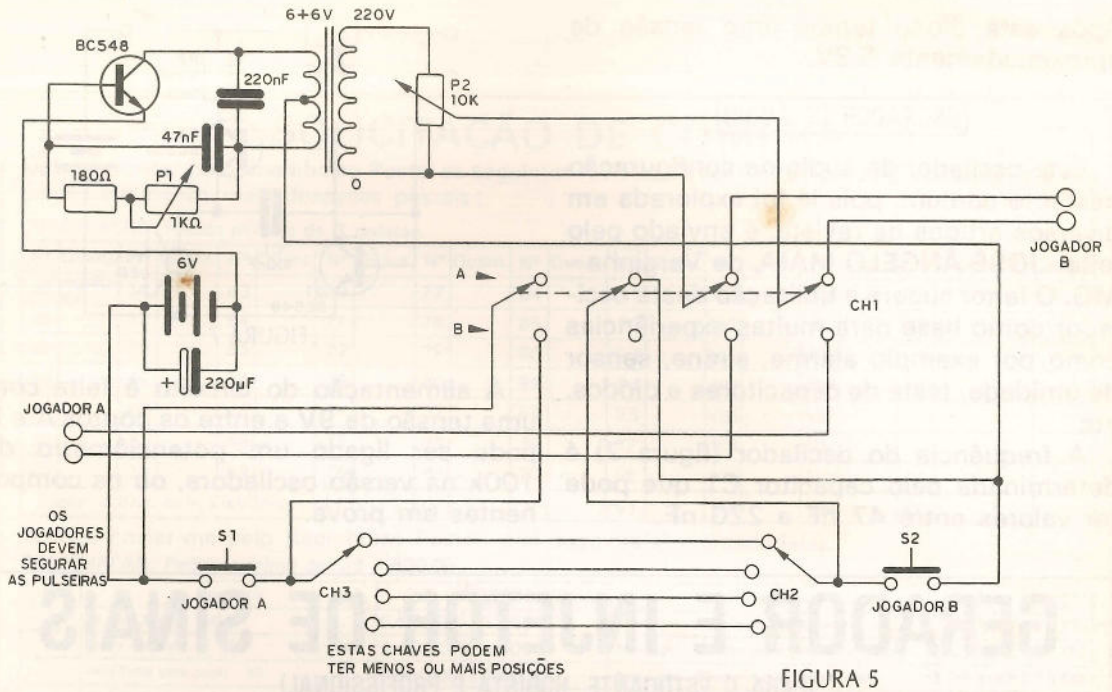


FIGURA 5

BIP-BIP ELETRÔNICO

Este é o circuito que nos envia o leitor ANTONIO JOSÉ PINHEIRO DE MELO, do Rio de Janeiro - RJ. Trata-se de um bip-bip eletrônico que utiliza um circuito integrado e um transistor. O integrado é o 7400 que leva 4 portas NAND de duas entradas (figura 6).

Duas portas são utilizadas para a elaboração de um oscilador de áudio em que C1 e C2 determinam sua frequência. As outras duas portas são utilizadas na elaboração de um segundo oscilador de modulação que opera numa frequência mais baixa. A frequência deste oscilador é determinada pelos capacitores C3 e C4.

A saída modulada do oscilador é levada, via resistor R3, à entrada do transistor amplificador. No alto-falante de 8 ohms ligado ao emissor deste transistor temos a reprodução do som com bom volume.

No oscilador de baixa frequência temos a ligação de dois leds que piscam no mesmo ritmo dos bips.

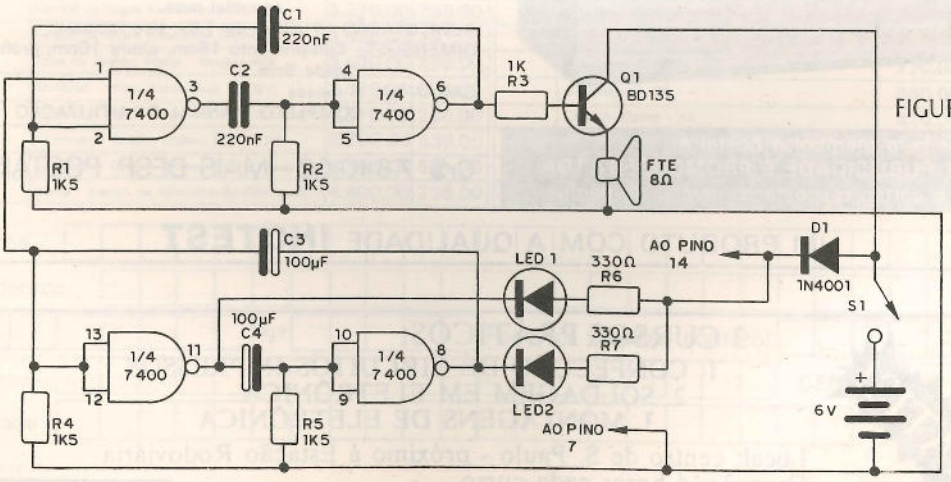


FIGURA 6

A fonte de alimentação é de 6V (4 pilhas). Como o integrado 7400 precisa de 5,0 V aproximadamente (opera na faixa de 4,5 à 5,5) um diodo redutor (D1) é usado.

Após este diodo temos uma tensão de aproximadamente 5,3V.

OSCILADOR DE ÁUDIO

Este oscilador de áudio de configuração bastante comum, pois já foi explorada em diversos artigos da revista, é enviado pelo leitor JOSÉ ÂNGELO MAIA, de Varginha - MG. O leitor sugere a utilização deste oscilador como base para muitas experiências como por exemplo alarme, sirene, sensor de umidade, teste de capacitores e diodos, etc.

A frequência do oscilador (figura 7) é determinada pelo capacitor C1 que pode ter valores entre 47 nF e 220 nF.

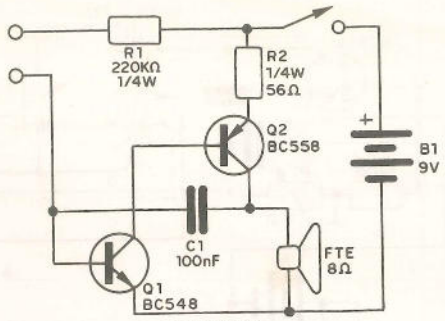


FIGURA 7

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 9V e entre os pontos A e B pode ser ligado um potenciômetro de 100k na versão osciladora, ou os componentes em prova.

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$ 7.840,00 - MAIS DESP. POSTAIS

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **INCTEST**

GRÁTIS!

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

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

uma realização da CETEISA

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			
48		57		64		71		78		85		92		100		107		114			
49		58		65		72		79		86		93		101		108		115			
50		59		66		73		80		87		94		102		109		116			
51		60		67		74		81		88		95		103		110					
52		61		68		75		82		89		97		104		111					
53		62		69		76		83		90		98		105		112					
Exper. e Brin. com Eletrônica						II		IV		V		VI		VII		VIII		IX			

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

OBSERVAÇÃO: Pedido mínimo de Cr$ 1.400,00

117

Quant.	Produto	Cr$ +	Despesas Postais
	TV-Jogo Eletron (Kit)	6.450,00	317,00
	Rádio Kit AM	3.460,00	287,00
	Anti-Furto para carro - Kit	3.550,00	288,00
	Anti-Furto para o carro - Montado	3.930,00	292,00
	Década Resistiva DR-6	5.100,00	340,00
	Sequencial - 4 Canais (Kit)	8.980,00	379,00
	Sequencial - 4 Canais (Montada)	11.220,00	402,00
	Temporizador parTimer (Kit)	8.320,00	373,00
	Verificador de Diodos e Transistores	8.700,00	339,00
	Mini Music - Kit	3.550,00	288,00
	PX/PY 3x1 Meter *KRON*	13.060,00	383,00
	Fonte F-5000 (10 a 15V x 5A) Montada	9.600,00	477,00
	Fonte F-1000 (1,5 a 12V x 1,4A) - Kit	5.700,00	346,00
	Fonte F-1000 (1,5 a 12V x 1,4A) - Montada	7.000,00	359,00
	Laboratório para Circuitos Impressos	3.750,00	327,00
	Super Sequencial de 10 Canais (Kit)	22.900,00	555,00
	Super Sequencial de 10 Canais (Montada)	27.680,00	603,00
	Gerador e Injetor de Sinais - GST-2	7.840,00	368,00
	Amplificador Mono IC-10 - 10W (Kit)	2.250,00	275,00
	Amplificador Mono IC-10 - 10W (Montado)	2.520,00	278,00
	Medidor de Onda Estacionária (SWR)	7.210,00	325,00
	Central de Jogos Eletrônicos (Kit)	3.270,00	285,00
	Central de Jogos Eletrônicos (Montada)	3.830,00	291,00
	Fone de Ouvido Agena - Modelo AFE	3.400,00	286,00
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Kit)	2.620,00	279,00
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Montado)	3.370,00	286,00
	Equalizador Gráfico Estéreo EG-10 (Kit)	15.700,00	538,00
	Equalizador Gráfico Estéreo EG-10 (Montado)	18.000,00	561,00
	Alerta - Alarme de Aproximação (Montado)	4.400,00	296,00

Quant.	Produto	Cr$ +	Despesas Postais
	Auto-Light - Dimmer Aut de Mesa (Kit)	2.620,00	279,00
	Auto-Light - Dimmer Aut de Mesa (Montado)	2.900,00	281,00
	Auto-Light - Dimmer Aut de Parede (Kit)	2.250,00	275,00
	Auto-Light - Dimmer Aut de Parede (Montado)	2.340,00	276,00
	Amplific Estéreo AN-300 - 30 + 30W (Kit)	15.700,00	637,00
	Amplific Estéreo AN-300 - 30 + 30W (Mont)	18.000,00	660,00
	Amplificador Estéreo IC-20 - 10 + 10 W (Kit)	4.200,00	294,00
	Amplificador Estéreo IC-20 - 10 + 10W (Mont)	4.580,00	298,00
	Amplificador Power Car 50 Estéreo (25 + 25W)	7.300,00	325,00
	Roleta Eletrônica Sonorizada - Kit	4.300,00	295,00
	Roleta Eletrônica Sonorizada - Montada	4.820,00	301,00
	Injetor de Sinais IS-2	2.370,00	276,00
	Pesquisador de Sinais PS-2	2.820,00	281,00
	Gerador de Rádio-Frequência GRF-1	3.270,00	285,00
	Conjunto CJ-1	8.400,00	336,00
	Decodificador Estéreo	1.960,00	272,00
	Fonte Estabilizada 1A - Kit	3.960,00	292,00
	Fonte Estabilizada 1A - Montada	4.290,00	295,00
	TV Jogo 3 - Montado	9.180,00	344,00
	Sirene Brasileira - Kit	1.500,00	267,00
	Sirene Francesa - Kit	1.680,00	269,00
	Sirene Americana - Kit	2.060,00	273,00
	Micro Amplificador - Kit	1.200,00	264,00
	Injetor de Sinais - Kit	770,00	260,00
	Voltímetro - Kit	860,00	261,00
	Cara-ou-Coroa - Kit	620,00	259,00
	Dado - Kit	1.780,00	270,00
	Loteria Esportiva - Kit	920,00	262,00

ATENÇÃO – PREÇOS VÁLIDOS ATÉ: 31·7·82

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

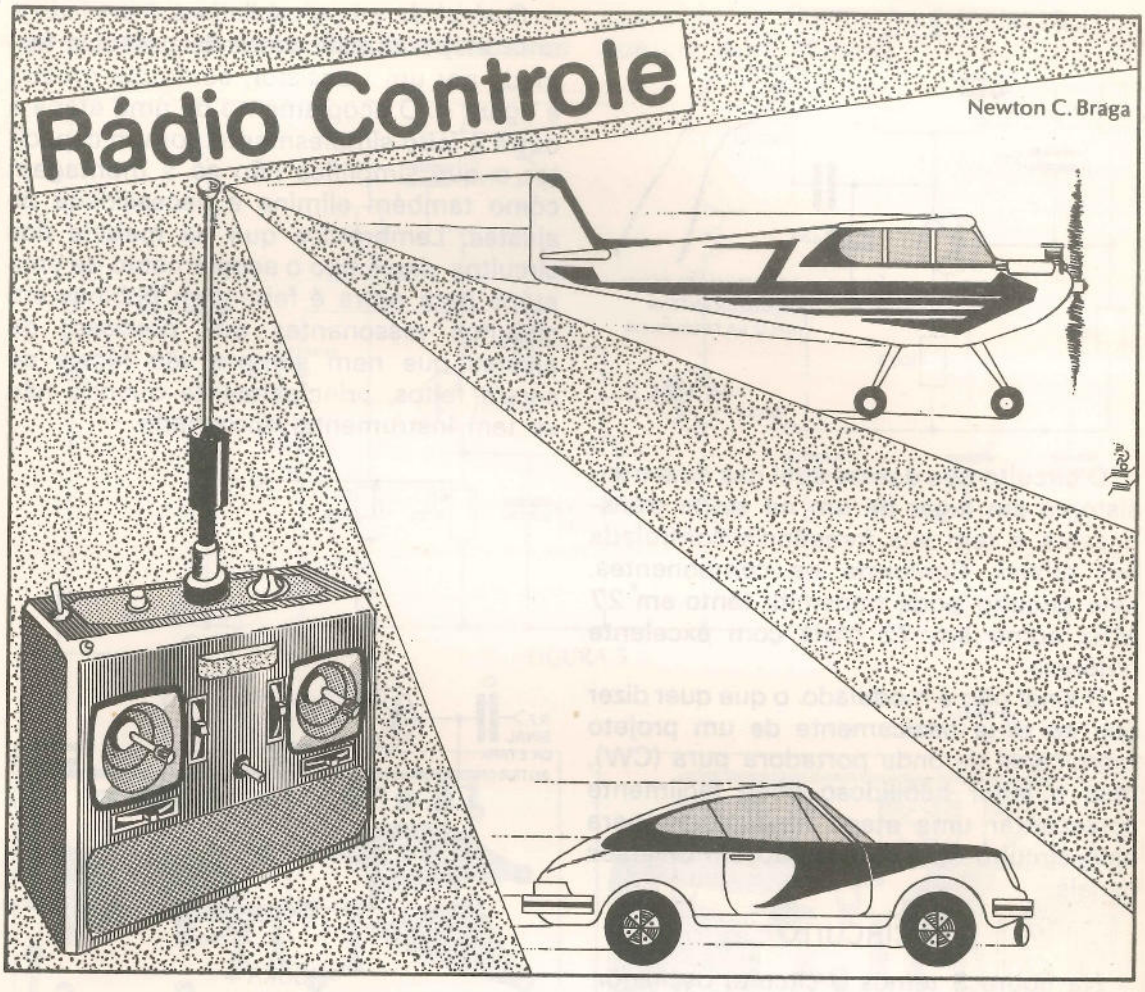
SABER publicidade e promoções

corte

cole

Rádio Controle

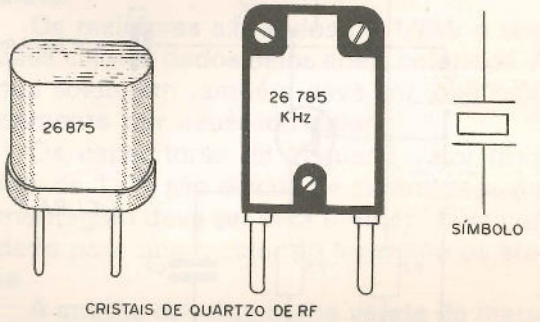
Newton C. Braga



Um dos problemas comuns aos transmissores de rádio controle simples é a instabilidade de frequência, devida basicamente a dois fatores: a não existência de cristal no controle da frequência e o emprego de apenas uma etapa no circuito que, ao mesmo tempo que oscila, entrega seu sinal a uma antena. O que damos neste artigo é um projeto mais elaborado de transmissor que tem sua frequência controlada por cristal e duas etapas de RF.

Os cristais de quartzo empregados em muitos tipos de transmissores para rádio controle realmente são componentes caros e não muito fáceis de serem obtidos, mas são absolutamente indispensáveis quando se deseja estabilidade de frequência de um circuito. De fato, estes cristais têm a propriedade de "oscilar" numa única frequência, independentemente de variações de diversos tipos que possam ocorrer no circuito principal. O uso de um cristal num circuito oscilador é uma garantia de que ele não vai "fugir" de frequência colocando em risco a integridade de um modelo rádio guiado (figura 1).

Por outro lado, um fator que em muitos circuitos influi no comportamento no que se refere à frequência é dado pela ligação da antena na própria etapa osciladora. Isso acontece em circuitos simples como o da figura 2 em que o mesmo transistor é oscilador e etapa final de potência.



CRISTAIS DE QUARTZO DE RF

FIGURA 1

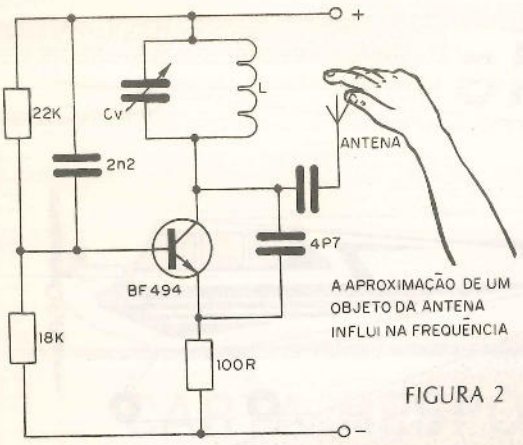


FIGURA 2

O circuito que damos aqui usa dois transistores em lugar de um na etapa transmissora e tem sua frequência controlada por cristal. Conforme os componentes, este circuito pode transmitir tanto em 27 MHz como em 72 MHz com excelente potência.

O sinal não é modulado, o que quer dizer que se trata basicamente de um projeto monocanal de onda portadora pura (CW), mas o leitor habilidoso pode facilmente acrescentar uma etapa moduladora para este circuito operando então em diversos canais.

O CIRCUITO

Na figura 3 temos o circuito oscilador básico controlado por cristal cuja frequência depende justamente deste elemento. Se o cristal for para a faixa dos 27 MHz, sua ligação será feita de um modo, ou seja, entre o coletor e a base do transistor. Se a operação for em 72 MHz o cristal deverá ser ligado de outro modo, ou seja, entre a base e o negativo da alimentação (massa).

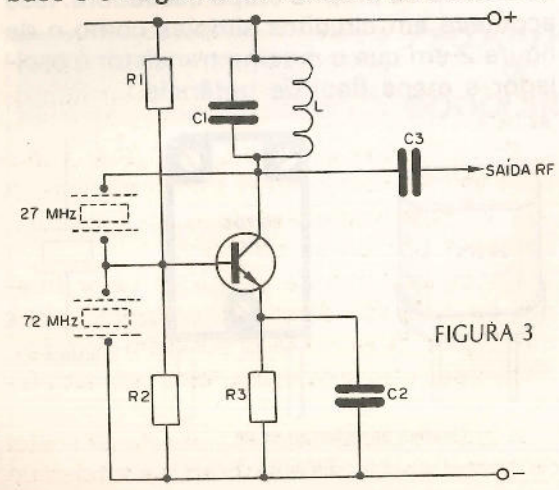


FIGURA 3

O sinal da etapa osciladora é enviado a uma etapa amplificadora de potência formada por um transistor, conforme mostra a figura 4. O acoplamento de uma etapa a outra é feito simplesmente por um capacitor, o que simplifica não só a montagem como também elimina a necessidade de ajustes. Lembramos que na maioria dos circuitos deste tipo o acoplamento de uma etapa para outra é feito com bobinas em circuitos ressonantes que precisam de ajustes que nem sempre são fáceis de serem feitos, principalmente quando não se tem instrumental apropriado.

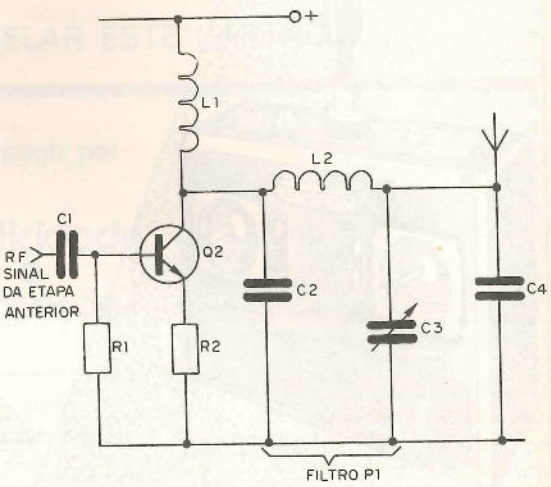


FIGURA 4

Da etapa amplificadora de potência o sinal é levado a antena por meio de um circuito "PI" que permite o máximo de rendimento na sua transferência. Este circuito possui um ajuste que é o único do transmissor, o qual é feito num trimer comum.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 9V que pode vir de uma bateria comum.

MONTAGEM

O circuito completo do transmissor é mostrado na figura 5, onde temos os valores dos componentes. Evidentemente, por se tratar de circuito algo crítico em vista da sua frequência de operação, a melhor montagem é a que faz uso de uma placa de circuito impresso.

Esta placa de circuito impresso mostrada em tamanho natural é dada na figura 6. O leitor que quiser pode usar um suporte para o cristal para facilitar sua troca em

caso de necessidade (pode acontecer de num local existirem dois transmissores operando na mesma frequência, caso em que um deve mudar!).

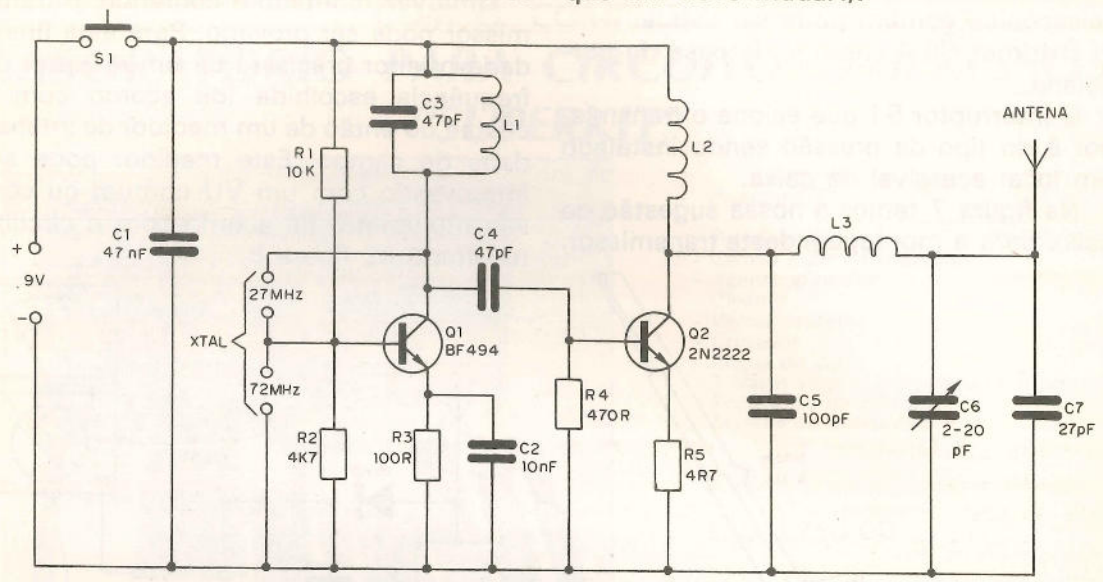


FIGURA 5

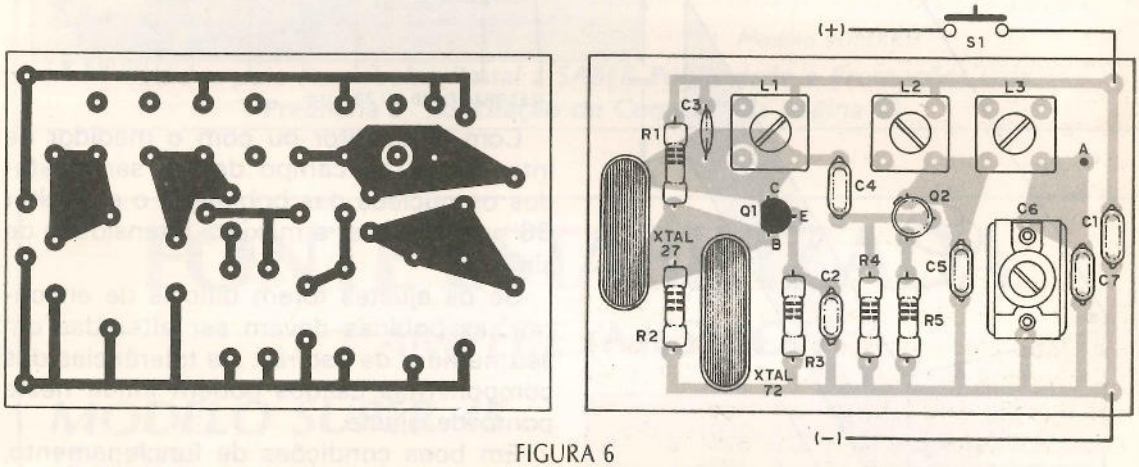


FIGURA 6

Três bobinas devem ser enroladas neste circuito sendo esta a parte mais crítica da montagem, já que de sua precisão dependerá o rendimento do circuito.

L1 tem aproximadamente 1 µH consistindo em 8 à 10 espiras de fio esmaltado 18 ou 20 AWG em forma com núcleo de ferrite de aproximadamente 0,5 cm (pode-se usar uma forma de núcleo ajustável para facilitar um eventual ajuste de frequência desta etapa ou rendimento).

L3 tem as mesmas características de L1. A bobina L2 é formada por aproximadamente 25 espiras de fio esmaltado 28 em forma de 0,5 cm de diâmetro com núcleo ajustável de ferrite.

Com relação aos demais componentes são os seguintes os cuidados que devem ser tomados com a montagem:

A posição dos transistores deve ser observada e o montador deve ser rápido na sua soldagem para que o calor não os afete.

Os resistores são todos de 1/8W e têm seus valores dados pelos anéis coloridos. A sua soldagem também deve ser feita rapidamente por causa do calor.

Os capacitores de pequeno valor (menos de 1µF) são discos de cerâmica e sua montagem deve ser feita também com cuidado para que o calor do ferro não os afete.

A antena consiste numa vareta de metal de aproximadamente 1 metro se a faixa de

operação for 27 MHz e entre 60 e 70 cm se a faixa for dos 72 MHz. Uma antena telescópica comum pode ser usada.

O trimer C6 é comum, de base de porcelana.

O interruptor S1 que aciona o transmissor é do tipo de pressão sendo instalado em local acessível da caixa.

Na figura 7 temos a nossa sugestão de caixa para a montagem deste transmissor.

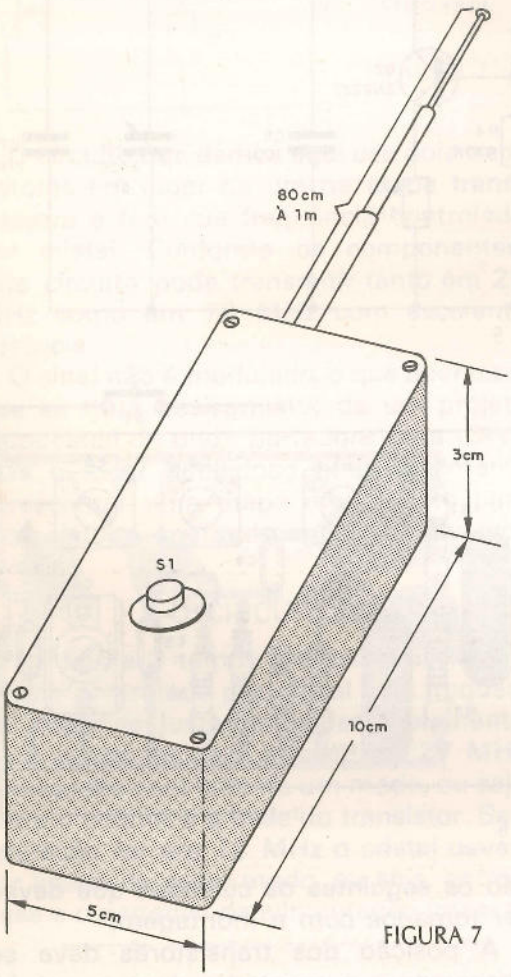


FIGURA 7

AJUSTES

Uma vez montado e conferido, o transmissor pode ser provado. Para esta finalidade o leitor precisará de um receptor da frequência escolhida (de acordo com o cristal) ou então de um medidor de intensidade de campo. Este medidor pode ser improvsado com um VU comum ou com seu multímetro de acordo com o circuito mostrado na figura 8.

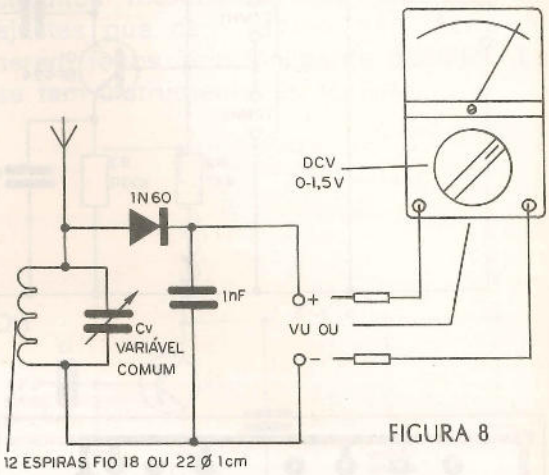


FIGURA 8

Com o receptor ou com o medidor de intensidade de campo devem ser ajustados os núcleos das bobinas e o capacitor C6 para se obter a máxima intensidade de sinal.

Se os ajustes forem difíceis de encontrar, as bobinas devem ser alteradas em seu número de espiras. As tolerâncias dos componentes usados podem influir neste ponto de ajuste.

Em boas condições de funcionamento, em campo aberto, este transmissor tem um alcance da ordem de 200 metros, sendo portanto útil no comando de barcos e até mesmo aeromodelos.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF494 – transistor de RF
Q2 – 2N914 ou 2N2222 – transistor de RF
C1 – 47 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C2 – 10 nF – capacitor cerâmico
C3 – 47 pF – capacitor cerâmico (ou trimmer)
C4 – 47 pF – capacitor cerâmico
C5 – 100 pF – capacitor cerâmico
C6 – 20 pF – trimer comum
C7 – 27 pF – capacitor cerâmico
R1 – 10k x 1/8 W – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 100R x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R4 – 470R x 1/8 W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R5 – 4R7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, prateado)
L1, L2, L3 – ver texto

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, interruptor de pressão, antena telescópica, bateria e conector de 9 V, cristal para a faixa de 27 MHz ou 72 MHz, suporte para cristal, 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

Cr$ 3.750,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

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

FONTE ESTABILIZADA

1 AMPÈRE (MESMO!)

MODELO SUPER 45

TENSÕES:
Entrada - 110/220 Volts AC
Saída - 1,5 - 3,0 e 4,5 Volts DC
Kit Cr$ 3.960,00
Montada Cr$ 4.290,00
Mais despesas postais

MODELO SUPER 120

TENSÕES:
Entrada - 110/220 Volts AC
Saída - 6 - 9 e 12 Volts DC
Kit Cr$ 3.960,00
Montada Cr$ 4.290,00
Mais despesas postais



Produto SUPERKIT

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

CURSO DE ELETRÔNICA©

LIÇÃO 62

Já vimos de que modo podemos fabricar num único processo diversos componentes interligados de modo a obter o "circuito integrado". A possibilidade de termos uma grande quantidade de componentes "interligados" num reduzido espaço foi a maior conquista da eletrônica nos últimos tempos. De fato, aparelhos complicadíssimos podem ser construídos a baixo custo e ocupando um mínimo de volume com a substituição dos componentes convencionais ou "discretos" por circuitos integrados. Nesta lição falaremos mais um pouco dos circuitos integrados, de suas aplicações práticas e de seus tipos.

144. Os circuitos integrados modernos

Não são só diodos e transistores que podem ser integrados em pastilhas de silício, conforme já falamos na lição anterior. Também podemos obter outros componentes. Assim, uma trilha de silício, que não é um condutor perfeito, apresenta uma certa resistência que depende de sua largura, espessura e comprimento. Se entre as regiões que formam os transistores e diodos, fizermos trilhas de modo apropriado, teremos as resistências que queremos, conforme mostra a figura 762.

Outros componentes

Resistores

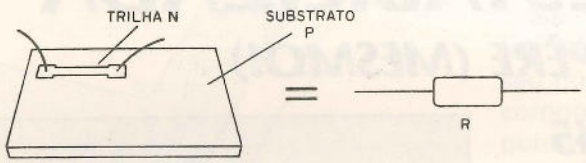


figura 762

Isso significa que podemos ter em pastilhas únicas, circuitos como os dos transistores "Darlington". Estes transistores, na verdade são cicuitos integrados, conforme já vimos em que temos dois transistores interligados e também dois resistores, conforme mostra a figura 763.

Darlingtons

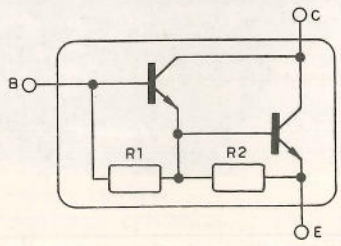


figura 763

Um dos transistores é de potência e o outro é um excitador. Obtém-se então unidades amplificadoras com ganhos muito elevados. Nestes "transistores" o ganho é dado pelo produto dos ganhos dos transistores separados. Assim, se um transistor tiver ganho 30 e o outro também 30 o ganho total será 900.

A integração dos capacitores, se bem que não seja comum, é perfeitamente possível para os pequenos valores. De fato, se levarmos em conta um diodo polarizado no sentido inverso, de modo que nenhuma corrente circule entre seus eletrodos, como mostra a figura 764, podemos associá-lo a um capacitor.

Capacitores integrados

Assim, a região N comporta-se como uma das armaduras do capacitor, enquanto a região P como outra armadura. A junção é o dielétrico no caso.

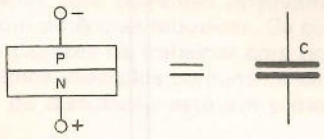


figura 764

No caso dos circuitos integrados já se usa material semicondutor P ou N como base para a montagem, ou seja, "substrato". Assim, a colocação de uma região de material oposto sobre este substrato tem uma função que depende de sua polarização. Se utilizarmos a polarização direta e inversa ou somente direta, teremos um diodo, mas se fizermos as dimensões da região calculadas para uma determinada capacitância e trabalharmos com ela somente polarizada no sentido inverso, teremos um capacitor, conforme mostra a figura 765.

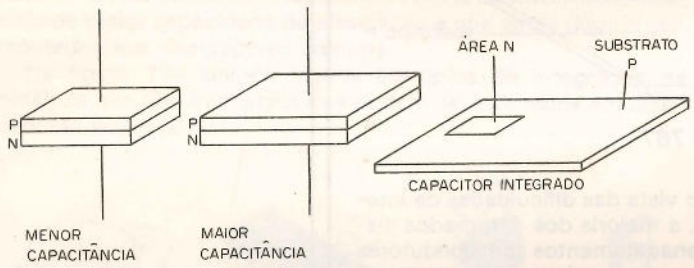


figura 765

Veja o leitor que a capacitância de um capacitor depende de dois fatores basicamente: a área total da armadura e a sua separação da outra armadura. Assim, no caso dos circuitos integrados, o grande problema da integração de capacitores está justamente na área necessária para se obter as capacitâncias comuns. Pelas dimensões das pastilhas semicondutoras usadas na confecção dos circuitos integrados capacitores de apenas alguns picofarads podem ser obtidos na prática. Se precisarmos no circuito de capacitâncias maiores não temos outra alternativa se não a de fazer sua ligação "por fora".

Capacitância

Os leitores poderão notar que na maioria dos circuitos integrados, o componente que se pede para ligar "por fora" em maior número é justamente o capacitor.

Por esta mesma dificuldade de se integrar os capacitores de grande valor é que nos circuitos de amplificadores, ou outros, deve-se dar sempre preferência ao acoplamento direto das etapas internamente ao integrado.

Ligação "por fora"

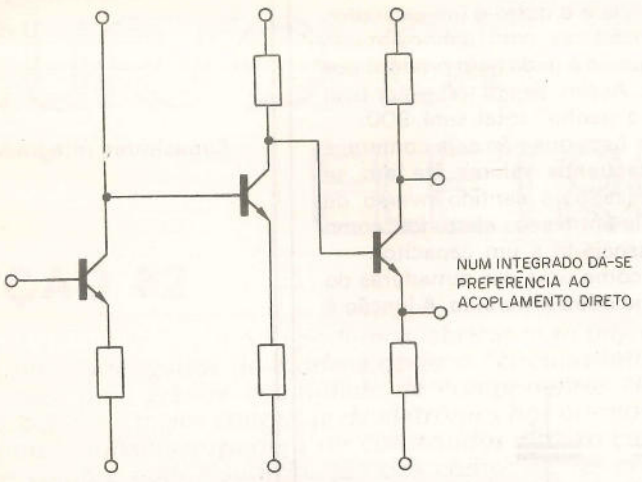


figura 766

Indutâncias

As indutâncias também não podem ser obtidas com facilidade nos circuitos integrados. De fato, podemos fazer uma "espiral" condutora numa pastilha integrada, mas as dimensões que dispomos para isso trazem as mesmas limitações dos capacitores. Assim, o máximo que podemos obter são alguns microhenries, e isso se não houver o perigo do seu campo afetar outras indutâncias próximas. Não podemos integrar bobinas "blindadas".

Na figura 767 damos um exemplo de integração de um indutor.

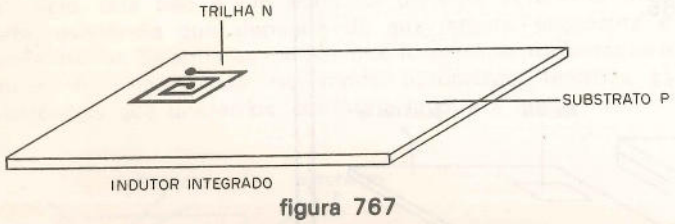


figura 767

O que podemos dizer é que em vista das dificuldades de integração de bobinas e capacitores, a maioria dos integrados disponíveis no comércio contém apenas elementos semicondutores como transistores, diodos, zeners, etc, e resistores. Se precisarmos de outros componentes para fazer o circuito funcionar na sua totalidade, deveremos ligá-los externamente.

A potência dos integrados

Vantagens e desvantagens dos integrados

Se a colocação de uma grande quantidade de componentes num espaço muito pequeno tem suas vantagens, as desvantagens também ocorrem.

Assim, sabemos que a quantidade de calor que um componente pode transferir ao meio ambiente, ou seja, sua capacidade de dissipar potência em forma de calor, depende fundamentalmente da sua superfície de contacto com este meio ambiente.

Em muitos casos podemos aumentar esta superfície de contacto com o meio ambiente com a utilização de dissipadores de calor, como no caso dos transistores.

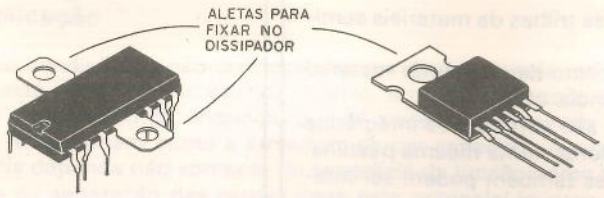


figura 768

Capacidade de dissipação de calor

No caso dos integrados, se levarmos em conta apenas a superfície disponível da pastilha semicondutora onde são "fabricados" os componentes, evidentemente a capacidade de dissipação é muito pequena. Assim, a maioria dos circuitos integrados trabalha apenas com correntes relativamente baixas e do mesmo modo com potências reduzidas. Os circuitos integrados comuns não são capazes de trabalhar com potências elevadas. Na figura 769 temos exemplos comuns de circuitos integrados cuja capacidade de dissipação está em torno de 1W.

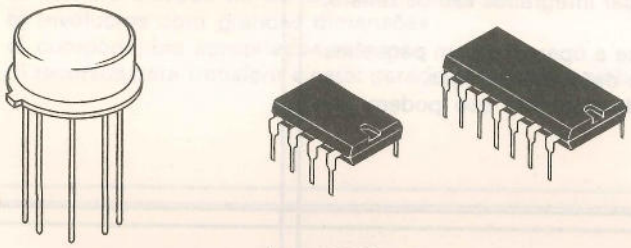


figura 769

Invólucros especiais

Entretanto, tal qual no caso dos transistores de potência, é possível a fabricação de integrados dotados de invólucros especiais de maior capacidade de dissipação e que ainda podem ser montados em dissipadores comuns.

Na figura 770 damos alguns exemplos de integrados de potência que têm invólucros que podem ser montados em dissipadores comuns.

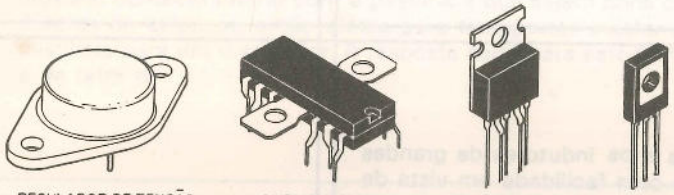


figura 770

No primeiro caso temos uma fonte regulada ou um estabilizador de tensão integrado com capacidade para controlar correntes de vários ampères, enquanto que no segundo caso temos um amplificador de áudio completo.

Resumo do quadro 144

- Além de diodos e transistores, outros componentes podem ser "integrados".

- Os resistores são obtidos por simples trilhas de materiais semicondutores.
- A espessura, a largura e o comprimento das trilhas de material semicondutor determinam a resistência obtida.
- Nos transistores "Darlington" que são verdadeiros integrados temos tanto transistores como resistores numa mesma pastilha.
- Os capacitores de pequenos valores também podem ser integrados.
- Diodos polarizados no sentido inverso equivalem a capacitores.
- A superfície da junção é que determina basicamente a capacitância obtida.
- Por limitações de espaço só pequenos capacitores podem ser integrados, da ordem de alguns picofarads.
- Capacitores maiores, quando exigidos devem ser ligados externamente.
- Indutores são obtidos por um desenho em espiral das tiras semicondutoras.
- Somente pequenos indutores podem ser integrados.
- Outros componentes que podem ser integrados são os zeners, SCRs, etc.
- Os integrados comuns destinam-se a operação com pequenas potências em vista das dimensões de suas pastilhas.
- Existem entretanto integrados de potência que podem ser montados em dissipadores.

Avaliação 437

Quais são os componentes em que existe maior dificuldade na integração?

a) diodos e transistores
b) resistores e pequenos capacitores
c) capacitores e indutores de todos os valores
d) diodos zener e grandes indutores

Resposta C

Explicação

Conforme vimos, os capacitores e os indutores de grandes valores não podem ser integrados com facilidade em vista da limitação de espaço na pastilha de material semicondutor. Somente pequenos capacitores e indutores podem ser integrados, se bem que, nas aplicaçoẽs práticas, se dê preferência a ligação externa destes componentes. A resposta melhor para este teste é a da letra c.

Avaliação 438

Qual é o componente que equivale em comportamento elétrico a um capacitor?

a) um diodo em condução plena
b) um diodo polarizado no sentido inverso
c) dois resistores em paralelo
d) um indutor integrado

Resposta B

Explicação

Na condição de não condução de um diodo, ou seja, quando ele está polarizado no sentido inverso, a região da junção equivale a um dielétrico, enquanto que os materiais semicondutores P e N funcionam como a armadura de um capacitor. A capacitância depende não somente da superfície da junção como também da separação das cargas dada pelo potencial inverso aplicado. A melhor resposta para este teste corresponde à letra b.

Avaliação 439

O que é preciso para que um integrado seja capaz de trabalhar com correntes intensas e dissipar potências elevadas?

a) número elevado de transistores integrados
b) invólucros com grandes dimensões
c) componentes apropriados externos
d) recursos para transferir o calor gerado para o meio ambiente

Resposta D

Explicação

Um invólucro de grandes dimensões não significa necessariamente que ele é capaz de transferir ao meio ambiente todo calor gerado. Para que um integrado seja capaz de trabalhar com potências elevadas, não só o invólucro deve ser especial como também devem existir recursos para que o calor gerado na pastilha seja levado ao meio ambiente onde seja dissipado. Para esta finalidade, os integrados de potência possuem ou invólucros em contacto íntimo com a pastilha e que sejam bons condutores de calor, ou então aletas para transportar o calor das pastilhas para um dissipador. A resposta certa para este teste é a da letra d.

145. Os invólucros dos integrados

Projetos dos invólucros

Os invólucros dos circuitos integrados devem ser projetados tendo em vista os seguintes fatores:

a) número de ligações externas
b) potência que deve ser dissipada
c) número de componentes ou dimensões da pastilha
d) necessidade ou não de componentes externos

Diversos são os invólucros que existem para os circuitos integrados, os quais são padronizados, tendo em vista a maior facilidade em projetar equipamento que os use e, principalmente, facilitar uma eventual substituição.

Na figura 771 temos alguns dos invólucros mais comuns.

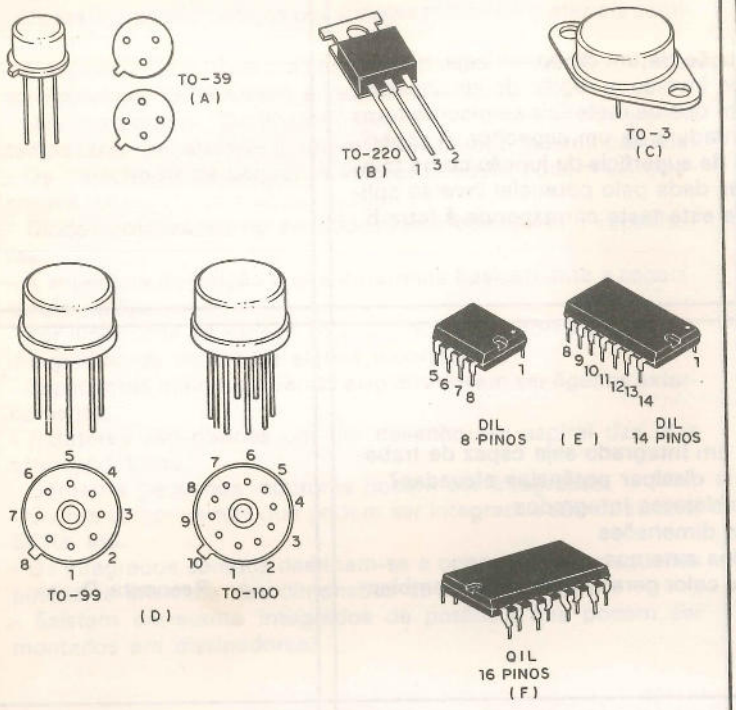


figura 771

Os invólucros do grupo (A) se assemelham aos usados por transistores comuns, isso porque as configurações integradas possuem realmente três terminais externos. É o caso dos transistores Darlington, de fontes de alimentação (reguladores) e até mesmo "rádios integrados" como o ZN414 de que falaremos oportunamente.

Invólucros mais comuns

Os integrados do grupo (B) podem ter tanto 3 como 4 terminais externos e são metálicos recebendo a denominação TO-39. Os invólucros plásticos de 3 terminais (e de 5 terminais) recebem a denominação de TO-220.

Os invólucros do grupo (C) se assemelham a transistores de potência, sendo usados para reguladores de tensão. Estes invólucros de 2 pinos apenas (o terceiro é o próprio metal) recebem a denominação TO-3.

Os invólucros do tipo (D) são denominados TO-99 e possuem 8 pinos. Estes invólucros metálicos são encontrados em integrados denominados amplificadores diferenciais e amplificadores operacionais, além de outros. A contagem dos pinos se faz no sentido anti-horário, olhando de baixo, a partir do ressalto. Os invólucros semelhantes a estes, mas de 10 pinos recebem a denominação TO-100.

Na letra (E) temos um dos mais comuns invólucros atualmente em uso para circuitos integrados. São os invólucros DIL (Dual In Line ou Duas Filas Alinhadas) que podem ser encontrados em configurações de 8, 14, 16, até mais de 40 pinos. Observe que a marcação do primeiro pino é feita com uma pequena pinta, e a partir dele, olhando de cima, faz-se a numeração no sentido anti-horário.

Na letra (F) temos a configuração Q.I.L. muito comum em amplificadores de áudio as quais podem ser ou não dotadas de aletas para fixação de dissipador de calor.

Dissipadores em integrados

Na figura 772 temos o modo de se fazer a fixação de um dissipador de calor num integrado.

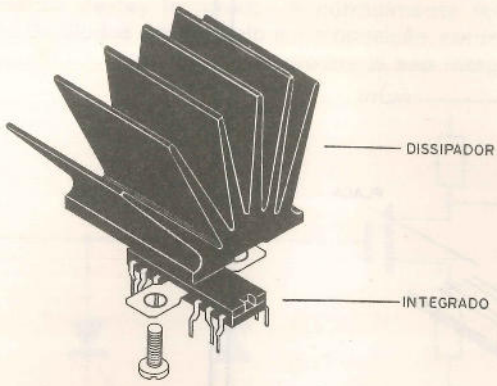


figura 772

É claro que, além dos invólucros indicados existem outros, cuja frequência entretanto é menor.

Como trabalhar com integrados

Manuseio dos integrados

Em geral os circuitos integrados são bastante robustos, podendo ser tratados como quaisquer outros componentes eletrônicos. É claro que o perigo maior está numa eventual quebra de um dos seus terminais (que não são muito fortes, e portanto podem ser amassados ou dobrados acidentalmente), ou ainda no excesso de calor desenvolvido durante a soldagem.

O problema maior que os montadores enfrentam no trato dos integrados é no momento da soldagem, em vista das proximidades dos pinos. Isso ocorre principalmente nos integrados que possuem invólucros DIL, conforme mostra a figura 773.

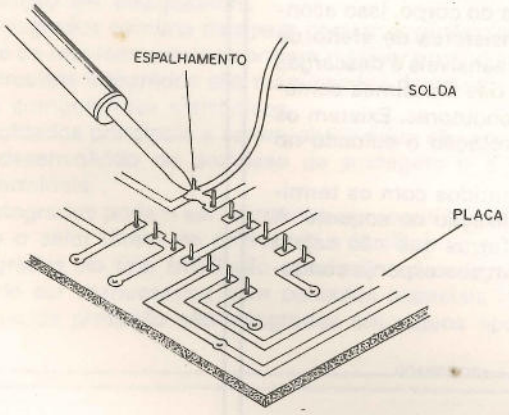


figura 773

O montador deve utilizar um soldador de ponta fina e ter o máximo de cuidado para evitar espalhamentos de solda que formem pontes entre os terminais. Se acontecer um espalhamento deste tipo, com a ajuda de um palito pode-se remover a ponte, conforme sugere a figura 774.

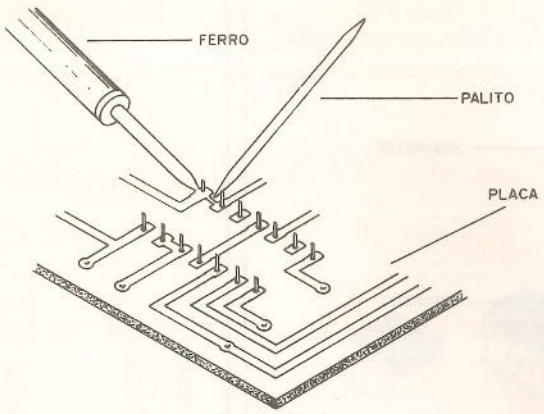


figura 774

Soquetes

Para os invólucros DIL, entretanto, existe a possibilidade de se utilizar soquetes. Estes soquetes são conseguidos nos tipos de 8, 14 e 16 pinos mais comuns, e, eventualmente, nos tipos de maior número de pinos. A utilização de soquetes não só impede que o calor atinja o integrado durante a soldagem como também facilita a substituição. Na figura 775 um exemplo de soquete DIL.

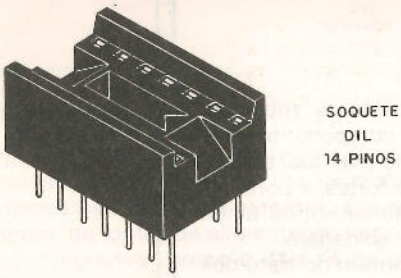


figura 775

Integrados MOS

Um problema importante que ocorre no trato de alguns tipos de integrados é o referente a carga estática do corpo. Isso acontece nos integrados do tipo que leva transistores de efeito de campo MOS, os quais como sabemos, são sensíveis à descargas estáticas que podem causar a perfuração das finíssimas camadas de óxido que isolam os materiais semicondutores. Existem os tipos protegidos, mas se não houver a proteção o cuidado no manuseio é importante.

Os integrados deste tipo devem ser mantidos com os terminais curto-circuitados até o momento da fixação no soquete. A soldagem direta não pode ser feita com ferros que não sejam aterrados. O integrado deve ser mantido em sua esponja condutora até o momento de ser usado.

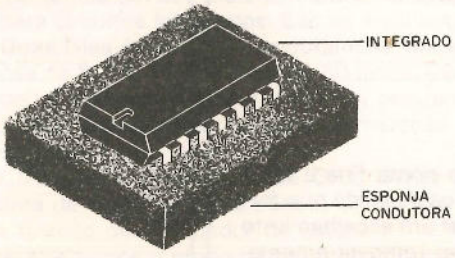


figura 776

A proteção destes integrados é normalmente feita com a colocação de diodos em paralelo e em oposição, conforme mostra a figura 777. Veja que estes diodos já são integrados.

Proteção

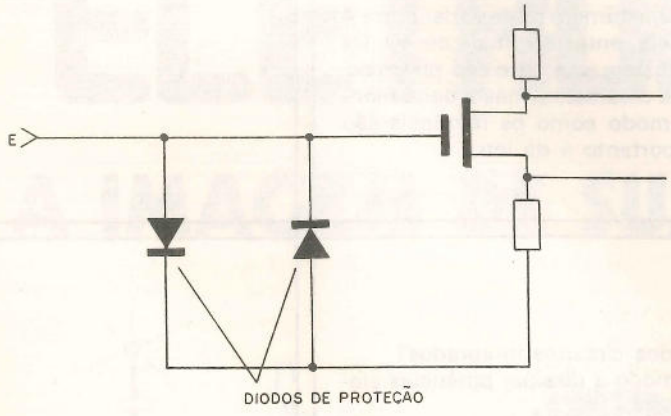


figura 777

Resumo do quadro 145

- Os integrados são disponíveis em diversos tipos de invólucros.
- O tipo de invólucro depende do número de terminais, da potência que deve ser dissipada pelo integrado e do número de componentes que existe em seu interior, ou seja, do tamanho da pastilha.
- Os invólucros podem ser metálicos ou plásticos.
- Os metálicos são redondos semelhantes aos transistores, enquanto que os plásticos podem ser retangulares como os transistores ou ainda maiores com duas filas de terminais paralelos.
- Os invólucros com terminais paralelos denominam-se DIL (Dual In Line) e podem ter de 8 a mais de 40 pinos.
- Alguns invólucros metálicos e plásticos possuem recursos para sua fixação em dissipadores.
- Os integrados comuns dissipam pequenas potências, mas com a ajuda de recursos externos podem dissipar potências elevadas.
- Os circuitos integrados são manuseados do mesmo modo que outros componentes eletrônicos.
- Os cuidados principais a serem observados são em relação ao calor desenvolvido no processo de soldagem e a delicadeza dos terminais.
- Os integrados podem ser montados em soquetes especiais que evitam o calor direto na soldagem e facilitam sua troca.
- Integrados do tipo MOS são sensíveis a descargas estáticas devendo ser manuseados com cuidados especiais.
- Diodos de proteção são integrados em alguns tipos.

Avaliação 440

O que significa invólucro DIL?

a) São invólucros metálicos com terminais em disposição circular

b) são invólucros que se destinam a circuitos de potência

c) são invólucros em que temos duas filas de terminais paralelos

d) são invólucros plásticos

Resposta C

Explicação

DIL significa Dual In Line, ou seja, "duas filas de terminais alinhados". Nos circuitos integrados com invólucros DIL, temos duas filas de terminais paralelas cujo número pode variar entre 4 e mais de 20 de cada lado, ou seja, entre 8 e mais de 40. Os invólucros realmente mais comuns para este caso são plásticos, se bem que também existam tipos cerâmicos, mas a denominação DIL refere-se realmente ao modo como os terminais são dispostos. A melhor resposta é portanto a da letra c.

Avaliação 441

Qual é a maior desvantagem dos circuitos integrados?
a) não podem ser fabricados de modo a dissipar potências elevadas
b) não podem operar em frequências elevadas
c) não podem ser reparados se algum componente interno queimar
d) são caros

Resposta C

Explicação

De todas as quatro afirmativas, somente uma é correta. Se os componentes que formam um integrado, ou somente um componente queimar, não podemos substituí-lo. Temos de trocar o integrado em sua totalidade. A resposta para esta pergunta é da letra c.

Avaliação 442

Quais são os integrados que exigem manuseio especial para não se estragarem?
a) todos os tipos
b) os que levam transistores de efeito de campo MOS sem proteção
c) os que levam diodos em oposição
d) os integrados de potência

Resposta B

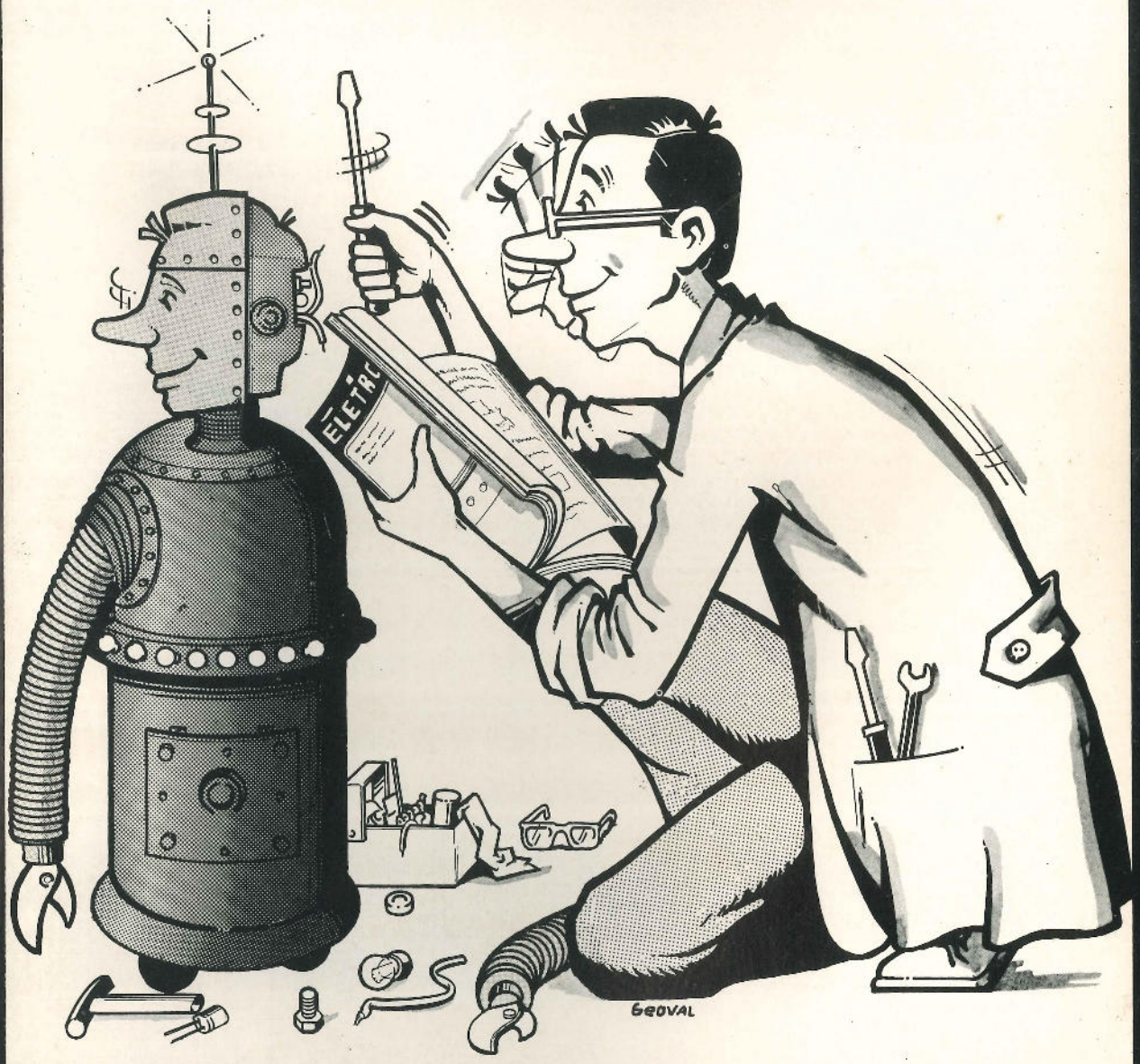
Explicação

Conforme vimos, os transistores de efeito de campo MOS são sensíveis a descargas estáticas podendo estragar-se pelo simples tocar dos dedos em seus terminais se no seu corpo houver carga estática. Manuseio especial é importante para evitar sua queima. A resposta certa é a da letra b.

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
117
Cr$ 260,00

ELETRÔNICA

Circuitos Integrados em Áudio
Bio-Condutímetro
Detetor de Peso

MULTI INTERRUPTOR DIGITAL REMOTO



Manaus, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapá, Porto Velho e Tabatinga (via aérea) Cr$ 330,00 1406