

Rádio Kit AM

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

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



CARACTERÍSTICAS

- 8 TRANSISTORES.
- GRANDE SELETIVIDADE E SENSIBILIDADE.
- CIRCUITO SUPER-HETERÓDINO (3 FI).
- EXCELENTE QUALIDADE DE SOM.
- ALIMENTAÇÃO: 4 PILHAS PEQUENAS (GRANDE DURABILIDADE).

ATENÇÃO!
DESCONTO ESPECIAL
PARA ESCOLAS.
CONSULTEM-NOS.

Cr\$ 2.950,00 Mais despesas postais

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

Revista

ELETRÔNICA

Nº 115
ABRIL
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

Caixinha de Música Eletrônica	2
Telecomunicações: Conhecendo a Bobina Híbrida (1ª parte)	13
Gerador Programável de Pulsos	20
Placas de Circuito Impresso	27
Guarda Eletrônico	34
Jogo do Tira	44
2 Montagens Simples C-MOS	52
Controle de Velocidade para Furadeiras de 12V	58
Rádio Controle	65
Seção do Leitor	69
Curso de Eletrônica - Lição 60	72

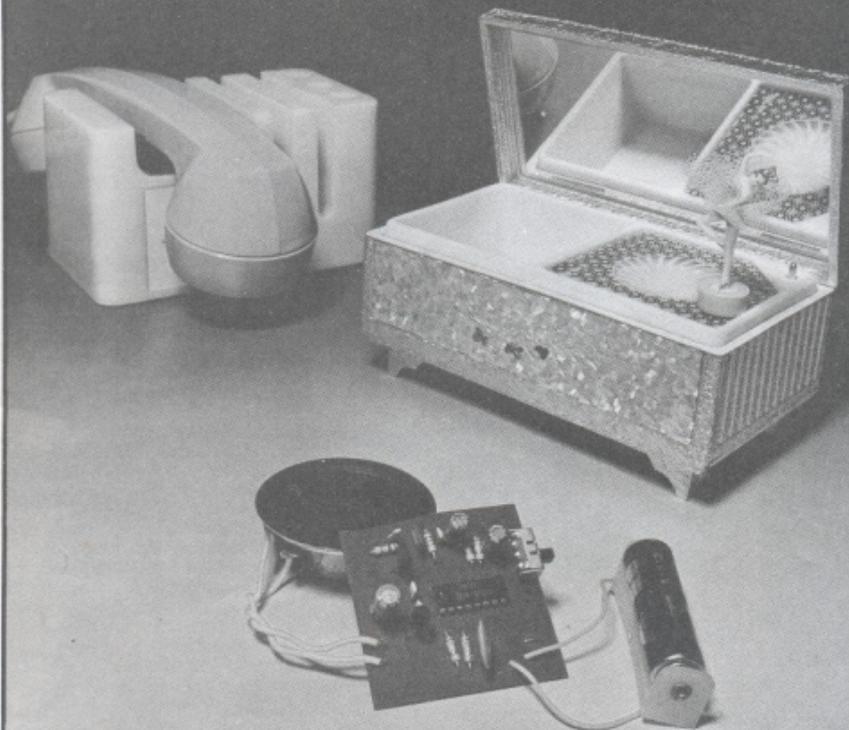
Capa - Foto do protótipo da
CAIXINHA DE MÚSICA ELETRÔNICA

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.

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

NÚMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450-São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas de postagem. SOMENTE A PARTIR DO NÚMERO 47 (MAIO/76).

CAIXINHA DE MÚSICA ELETRÔNICA



Um circuito integrado que possui programadas duas melodias e que as toca de modo agradável quando acionado? Um verdadeiro "computador musical" que substitui as velhas caixinhas mecânicas de música, com som muito mais agradável e que não "desafina" porque não precisa de corda.

Você poderá montar sua própria caixinha de música, repouso para telefone, um cofrinho musical ou ainda uma campainha diferente para sua residência. Os que quiserem poderão ainda obter um som diferente em seu carro, quer seja recebendo os passageiros, ou ainda de outro modo.

Newton C. Braga

O que a eletrônica não pode fazer? Esta será sem dúvida a expressão de admiração de quem quer que veja esta "maravilha" da eletrônica funcionando. Substituindo os velhos mecanismos de corda das caixinhas de música, chegamos ao máximo da sofisticação: um circuito integrado que contém um micro-processador programado para tocar duas melodias diferentes com milhares de componentes numa pastilha não maior do que alguns milímetros.

Tudo isso é possível porque este circuito integrado está ao seu alcance e com ele você poderá ter a mais moderna caixa de música. Funcionando com apenas uma pilha, além de tocar duas melodias diferentes, segundo sua escolha, e sem desafinar

(não há corda para acabar ou reduzir a velocidade), ele produz ainda dois tons interessantes: o plim-plom das campainhas domésticas e o pi-pi-pi dos telefones.

Isso quer dizer que o circuito em questão pode ser usado em mais de uma aplicação (figura 1):

- a) Caixa de música eletrônica.
- b) Repouso para telefone (toca enquanto a pessoa do outro lado da linha, espera que você chame quem lhe quer falar).
- c) Cofrinho eletrônico.
- d) Buzina de efeitos musicais.
- e) Campainha de dois tons para residências.
- f) Alarme ou circuito de chamada.

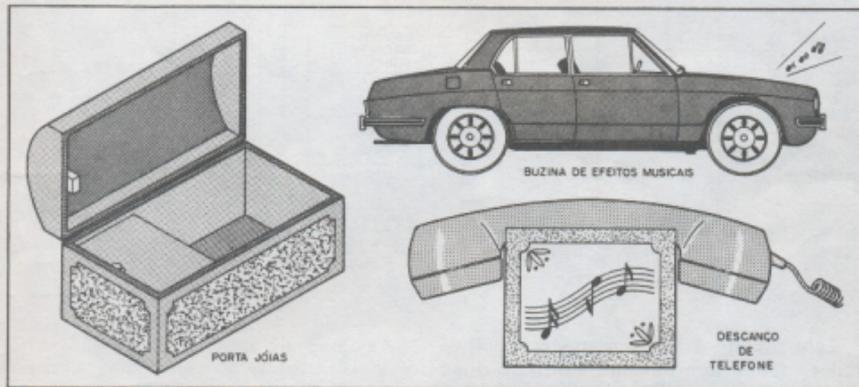


FIGURA 1

O circuito integrado básico usado neste projeto é o 7910CF que possui as melodias Para Elisa (Beethoven) e A Maiden's Prayer.

Sendo alimentando por apenas 1,5V e com um mínimo de consumo de energia; o circuito pode ser adaptado em qualquer caixa de música com facilidade ocupando um espaço menor ou equivalente ao dos mecanismos comuns.

A montagem é muito simples não oferecendo dificuldades aos leitores interessados.

Observamos que o componente básico deste projeto que é o circuito integrado 7910CF está a disposição dos leitores em um número limitado de revendedores, segundo pudemos constatar. Os leitores

interessados devem portanto antes de iniciar a montagem do aparelho certificar-se de que na sua localidade pode ser obtido o circuito integrado.

COMO FUNCIONA

O circuito da "caixinha de música" é mostrado de maneira simplificada na figura 2.

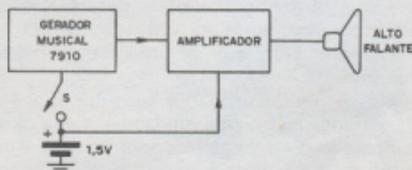


FIGURA 2

Sua base é o gerador de música formado pelo integrado 7910CF que tem sua

estrutura interna em blocos mostrada na figura 3.

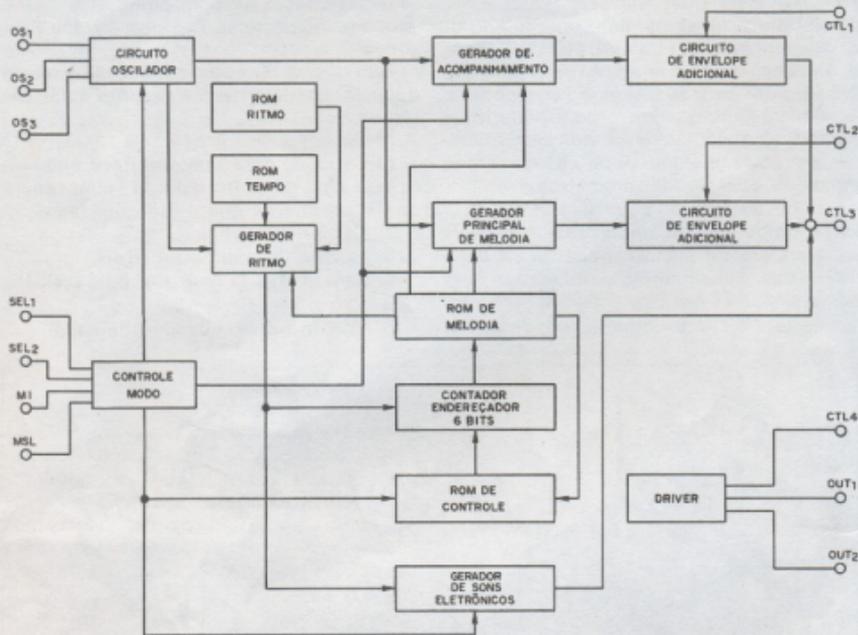


FIGURA 3

Este circuito é um verdadeiro "computador" que já tem em sua estrutura duas melodias programadas as quais podem ser selecionadas por meio de uma ação externa, ou seja, o simples acionamento de uma chave.

Para obtermos a execução automática da música programada, precisamos, além da estrutura complexa mostrada, de uma interligação lógica entre elas bem definida.

De uma maneira simplificada podemos então dar o funcionamento do circuito integrado do seguinte modo:

Temos inicialmente um oscilador de ritmo que tem por finalidade determinar o espaçamento entre as notas ou ainda a velocidade com que as melodias devem ser tocadas.

Um segundo oscilador tem por função determinar as oitavas em que a melodia é executada. Este circuito opera no caso em torno de 47,5 MHz e permite um alcance de 2,5 oitavas.

As notas são obtidas pela divisão de frequência sucessiva, como nos circuitos convencionais de órgãos eletrônicos.

Para se obter o timbre característico das caixinhas de música, inclusive com maior riqueza, uma série de circuitos adicionais "trabalha" a forma de onda de cada nota.

A sequência de notas que forma cada melodia está "programada" numa memória ROM (Read Only Memory), de 12 bits x 128 words. Nesta memória temos um circuito "extrator" ligado justamente ao oscilador que determina a velocidade com que a peça deve ser tocada.

A cada pulso deste oscilador, extrai-se então uma "nota" de melodia a qual é então usada para acionar o oscilador correspondente, ou seja, aquele que dá a frequência que a caracteriza.

Como as notas estão "gravadas" de modo permanente e sempre são extraídas na mesma sequência e velocidade, temos sempre a execução da mesma música.

No caso, o circuito tem duas seqüências de notas, o que significa que ele pode gerar duas melodias diferentes.

Além disso, os geradores de som podem ser usados separadamente para produzir os efeitos especiais de campainha musical (plim-plom) ou ainda o som de telefone (pi-pi-pi), caso em que a memória não é usada.

A quantidade enorme de componentes usados no integrado só é possível com a técnica LSI (Large Scale Integration). Milhares de transistores, diodos e resistores são montados numa pastilha de apenas alguns milímetros quadrados a qual pode ser alojada num invólucro comum de 16 pinos (figura 4).



FIGURA 4

Uma característica importante deste circuito é o fato de que dois sons podem ser gerados simultaneamente, o que significa que temos um acompanhamento para a música.

Outra característica importante, é que uma vez ligado, o circuito sempre começa do início de cada música.

A saída do circuito integrado é ligada ao segundo bloco que consiste num amplificador de áudio. Este amplificador leva dois transistores, conforme mostra a figura 5, e pode acionar com um bom volume um alto-falante pequeno.

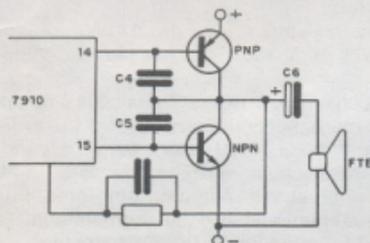


FIGURA 5

Para uma aplicação de alta-potência, daremos um circuito adicional de amplificador.

O circuito integrado é projetado para ser alimentado com uma tensão de no máximo 2V, o que significa um funcionamento normal com apenas uma pilha pequena (1,5V). O consumo com esta única pilha é extremamente baixo.

Os valores que daremos para os componentes no circuito são os que permitem uma operação que segundo verificamos é a mais próxima do timbre de uma caixinha de música comum. Entretanto, daremos os componentes que podem ser alterados para se modificar o timbre, a frequência e a velocidade de operação do circuito.

OS COMPONENTES

Conforme alertamos, em primeiro lugar o leitor deve procurar obter o circuito integrado básico. A designação 7910 refere-se ao tipo básico enquanto que as duas letras finais estão relacionadas com as músicas que ele executa. O tipo existente em nosso comércio é o 7910CF que tem as músicas "Para Elisa" (Beethoven) e "A Maiden's Player". Se o leitor encontrar outros tipos, nada impede de usá-los no mesmo circuito.

A caixa dependerá evidentemente da aplicação a ser dada ao circuito.

Temos então as seguintes opções:

a) Porta-jóias ou cofre, conforme mostra a figura 6. Nesta versão, um interruptor do tipo "normalmente fechado" (usado em portas de geladeira) ou ainda um interruptor improvisado, é utilizado para acionar o circuito (XY) quando a tampa é aberta.

b) Espera para telefone. Esta versão é mostrada na figura 7 sendo usado um interruptor comum de pressão ou ainda um micro-switch que é colocado de tal modo que o peso do telefone faz o seu acionamento.

c) Campainha musical. Para esta versão será preciso uma caixa que aloje não só o circuito do gerador de sons mas também seu amplificador e o sistema de acionamento externo para o qual daremos o circuito. Esta caixa é mostrada na figura 8.

d) Para as outras versões, cabe ao leitor imaginar uma caixa conforme o seu caso.

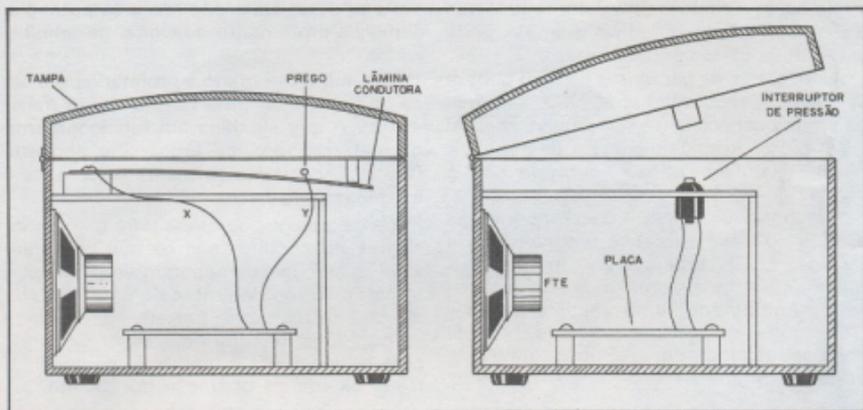


FIGURA 6

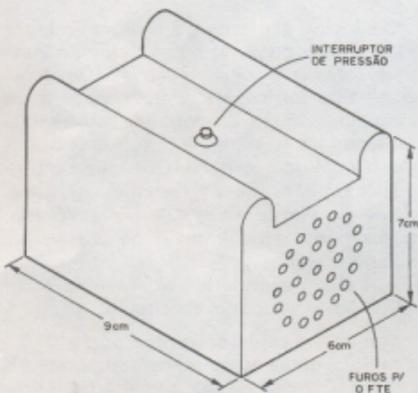


FIGURA 7

Para os demais componentes eletrônicos não existe qualquer dificuldade de obtenção.

Os transistores são apenas dois para as versões de pequena potência: um NPN de uso geral que pode ser o BC548, BC547, BC238 ou BC237, e outro PNP de uso geral que pode ser o BC558, BC557, BC308 ou BC307.

O alto-falante é de 8 ohms x 5 cm, para caber na caixa de jóias ou cofre nessas versões. Evidentemente nas versões de maior potência um alto-falante maior deve ser usado.

São usados dois tipos de capacitores: os de mais de 1 μF são eletrolíticos para

3V ou mais, e os de menos de 1 μF são cerâmicos com qualquer tensão de trabalho, já que todos suportam neste caso mais de 1,5 V que é a alimentação usada.

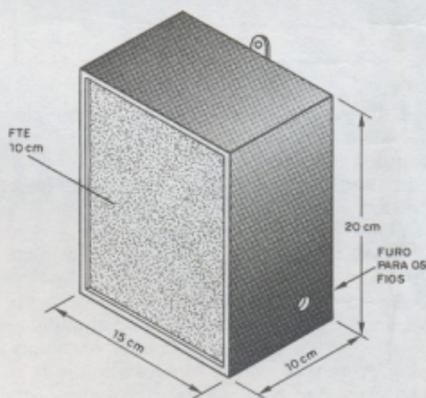


FIGURA 8

Os resistores são de 1/8W com os valores indicados na relação de material.

A chave de 1 pólo x 2 posições é do tipo miniatura, servindo para fazer a troca das melodias. O interruptor geral depende da instalação a ser feita, ou seja, pode ser uma chave comum, um interruptor normalmente aberto ou normalmente fechado, dependendo do acionamento.

Temos finalmente o suporte para uma

única pilha pequena que será a fonte de alimentação.

Para a versão de campanha de dois tons, os elementos adicionais são dados no próprio circuito.

O leitor precisará ainda de uma placa de circuito impresso para a montagem, fios, solda, etc.

MONTAGEM

A montagem deve ser feita em sua parte básica numa placa de circuito impresso. Com isso o conjunto adquire dimensões reduzidas podendo facilmente ser adaptado em cofres, porta-jóias ou ainda no descanso-espera para telefone. Evidentemen-

te, o leitor deve ter os recursos para a elaboração da placa de circuito impresso.

Para a soldagem dos componentes na placa, principalmente o circuito integrado, deve ser usado um soldador de pequena potência e ponta fina. A solda deve ser de boa qualidade e, como componentes adicionais, deve-se ter um alicate de corte lateral, um alicate de ponta fina, chaves de fenda e descascador de fios.

O circuito completo da versão de pequena potência é dado na figura 9. A placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na figura 10. Para um som mais potente, nas versões para o carro ou para sua casa damos o amplificador mostrado na figura 11, cuja placa de circuito impresso é mostrada na figura 12.

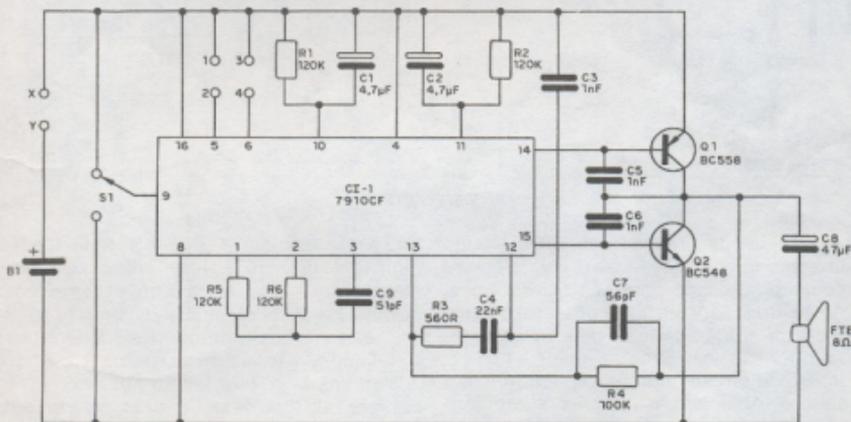


FIGURA 9

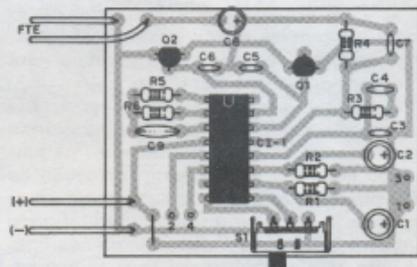
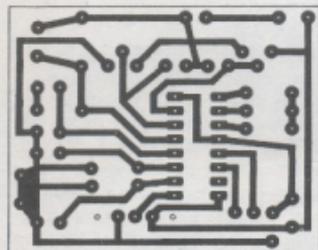


FIGURA 10

Para que a montagem saia perfeita os seguintes cuidados devem ser observados:

- Solde em primeiro lugar o circuito

integrado, observando sua posição que é dada pela marca que identifica o pino 1. Ao soldá-lo use pouca solda e seja rápido. Evite o espalhamento de solda que pode

colocar em curto os terminais adjacentes. espalhou com o próprio ferro e limpe-a. Se isso acontecer aqueça a solda que se com um palito.

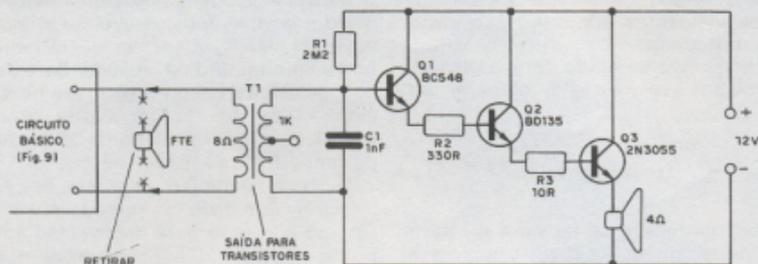


FIGURA 11

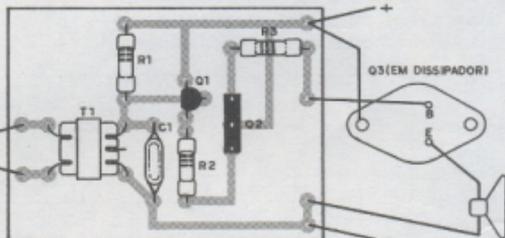
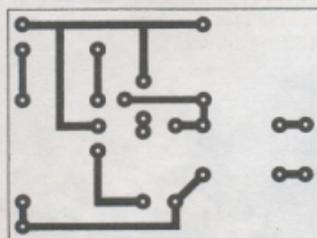


FIGURA 12

b) Solde os transistores, observando que estes têm posições certas para serem colocados. Cuidado para não fazer a troca, pois os dois são de tipos diferentes. Seja rápido na sua soldagem, pois estes componentes são sensíveis ao calor.

c) Solde em seguida os capacitores eletrolíticos, observando também sua polaridade. Seja rápido para que o calor não os afete.

d) Para soldar os demais capacitores você não precisa observar sua polaridade, mas deve ser rápido nesta operação para que o calor não os danifique.

e) Complete a montagem na versão básica com a soldagem da chave na própria placa, se esta for suficientemente pequena, ou com sua ligação; com a ligação do alto-falante e também do suporte da única pilha de 1,5V. O interruptor geral, ligado em série com a pilha depende na sua ligação do modo como será feito o acionamento do aparelho.

f) Se sua versão for apenas de caixa de música, ou seja, para tocar as duas músicas indicadas, os pontos 1, 2, 3 e 4 devem permanecer desconectados. Se sua versão

for para campainha de dois tons (plim-plom) então você deve interligar com um jumper (ou ligar uma chave) entre os pontos 1 e 2 da placa. Se quiser o pi-pi-pi de telefone, os pontos que devem ser interligados são os de números 3 e 4.

Terminada a montagem básica, é só conferir as ligações. Se tudo estiver em ordem, faça uma prova de funcionamento.

PROVA E USO

Para colocar em funcionamento o aparelho, basta colocar a pilha no suporte, observando sua polaridade e depois, acionar o interruptor geral (ligado entre X e Y).

Para modificar o comportamento do circuito existem as seguintes opções:

a) Para aumentar o volume, deve-se alterar o valor de R4. Para algumas pessoas este valor pode chegar até 100k sem que se note distorção, para outras entretanto, a distorção já será notada com pouco mais de 50k.

b) Para modificar o timbre, pode-se alterar o valor de C8 até 1nF.

c) A velocidade da música é controlada

por R6 e por C9. Estes valores podem ser sensivelmente alterados.

d) C1 e R1 controlam a música principal enquanto que C2 e R2 controlam o acompanhamento. R1 e R2 podem ter valores mínimos de 10k enquanto C1 e C2 podem ter valores máximos de 10 μ F.

OUTRAS VERSÕES

Para usar no carro, ou ainda em sua

casa como campainha musical, interligando os pontos 1 e 2 da placa, é preciso fazer um amplificador de maior potência, o qual não será alimentado com apenas 1,5V evidentemente.

Damos então na figura 13 um circuito de alimentação duplo, em que obtemos dos 12 V do carro os 1,5V para este circuito, não sendo preciso usar pilha separada portanto.

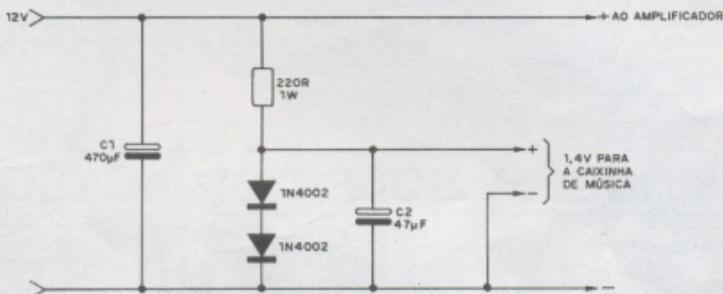


FIGURA 13

Na figura 14 damos o modo de se fazer um circuito de campainha doméstica em que a fonte comum tanto serve para acionar o dispositivo musical como seu amplificador.

Tanto neste circuito como no anterior

aproveita-se a queda de tensão de 0,6 à 0,7 V de diodos de silício polarizados no sentido direto, que funcionam como zeners improvisados, obtendo-se com dois deles entre 1,2 e 1,4V, o que serve perfeitamente para o integrado musical.

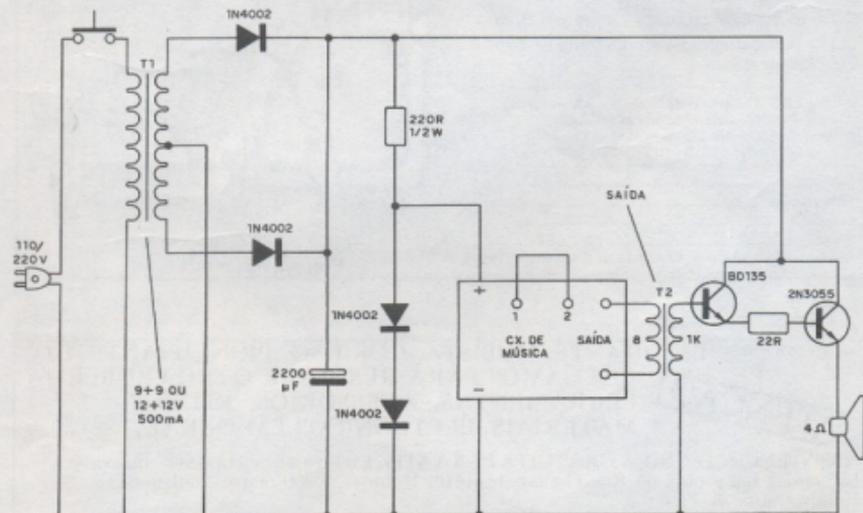


FIGURA 14

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 7910CF - circuito integrado
Q1 - BC558 - transistor PNP de uso geral
Q2 - BC548 - transistor NPN de uso geral
C1, C2 - 4,7 μ F x 3V - capacitores eletrolíticos
C3, C5, C6 - 1 nF - capacitor cerâmico
C4 - 22 nF - capacitor cerâmico
C7 - 56 pF - capacitor cerâmico
C8 - 47 μ F x 3V - capacitor eletrolítico
C9 - 51 pF - (ou 47 pF) capacitor cerâmico
R1, R2 - 120k x 1/8W - resistores (marrom, vermelho, amarelo)
R3 - 560R x 1/8W - resistor (verde, azul,

marrom)
R4 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R5, R6 - 120k x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, amarelo)
S1 - Chave de 1 pólo x 2 posições miniatura deslizante
FTE - alto-falante de 8 ohms x 5 cm
B1 - 1,5 V - 1 pilha pequena

Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

NINGUÉM SOBE POR ACASO

O IPDEL 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)

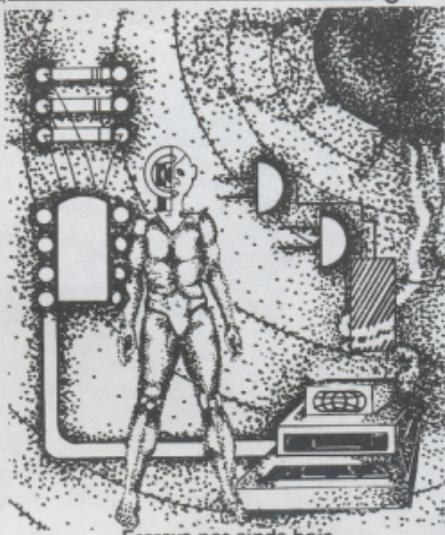
Curso de Especialização em TV a Cores

Curso de Especialização em TV Preto & Branco

Curso de Especialização em Eletrodomésticos e Eletricidade Básica

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

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



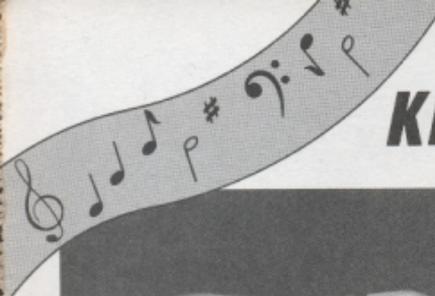
Escreva-nos ainda hoje

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

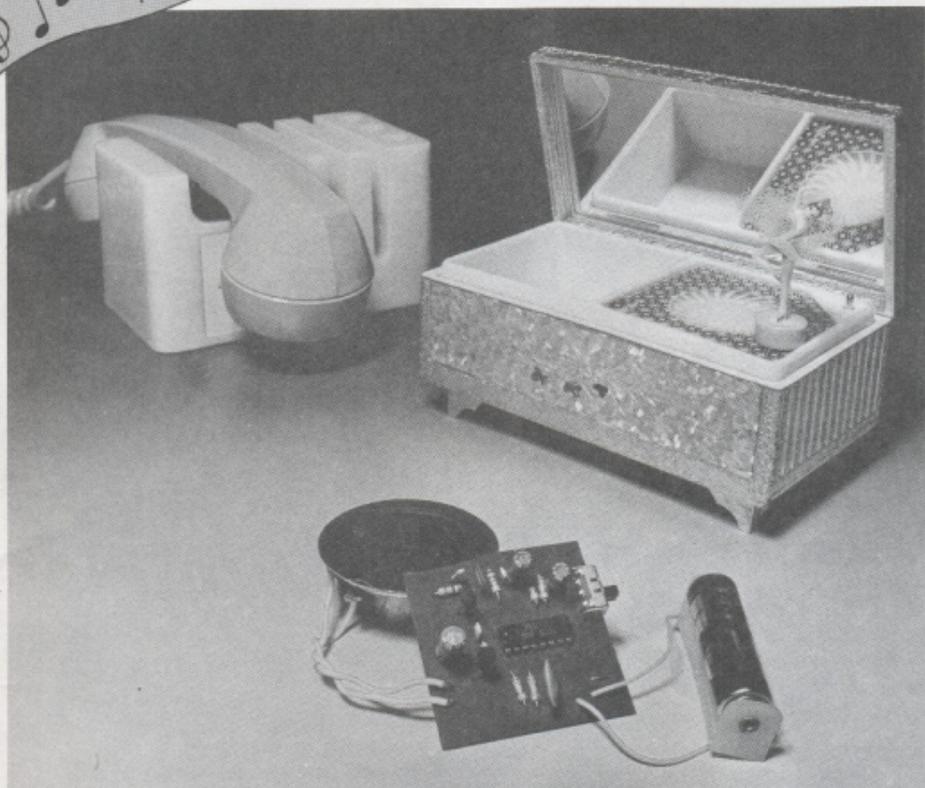
ATENÇÃO!

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.

FEKTEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.



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.

Produto SUPERKIT

Cr\$ 2.990,00 Mais despesas postais

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

GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9 VIDEOTRON

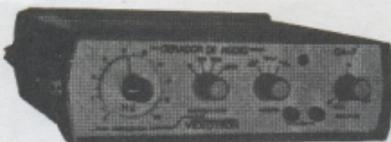


Possibilita os seguintes ajustes em televisores em cores e preto e branco: convergência estática, convergência dinâmica, linearidades horizontal e vertical, centralização do quadro, ajuste de branco e ajuste de pureza.

Indispensável para o técnico de TV.

Cr\$ 14.500,00

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



- Frequência de trabalho: 20 Hz a 100.000 Hz.
- Escalas: 20 Hz - 200 Hz; 200 Hz - 2.000 Hz; 2.000 Hz - 20.000 Hz; 20.000 Hz - 100.000 Hz.
- Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada.
- Impedância de saída: 1.000 ohms.
- Amplitude máxima de saída: 1,5 Vpp.

Cr\$ 13.500,00

PISTOLA DE SOLDAR "OSLEDI" Cr\$ 4.700,00

Pagamentos antecipados com Vale Postal (endereçar a Agência Pinheiros 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%. Preços válidos até 15-06-82.



**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 T-9

Gerador GA-7

Pistola "OSLEDI"

RE115



MUA TESTADOR sonoro
TESTA VOLTAGEM
E CONTINUIDADE

ELE TESTA SE O
COMPONENTE ESTÁ
BOM OU NÃO
E DETECHA AQUELE
QUE TEM
UM CURTOCIRCUITO

NOVO!



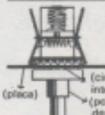
**PERFURADOR
DE PLACA
DE CIRCUITO
IMPRESSO**

FUROS FÁCEIS
E RÁPIDOS



**SUPORTE PARA PLACA
DE CIRCUITO IMPRESSO
"O VERSÁTIL"**

Dois mãos há mais para
montagens, experiências, etc.



**EXTRATOR DE CIRCUITO
INTEGRADO E PONTA
DESSOLDADORA**

Remover circuito
integrado ficou
uma molesca com
essa nova dupla.

ACETEISA

CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL LAVINIA AMARAL LTDA.
RUA MARCO DE VENEZA, 215 - ZONA RURAL - SÃO PAULO - SP
CONECT. 088-4302-222-1244

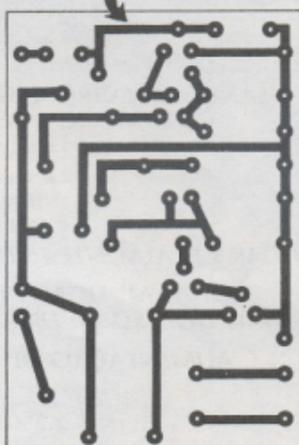
ERRATA

REVISTA 114

Artigo: CONSTRUINDO UM VOX CONTROL

Página 22 - figura 4A

Corrigir a placa no local indicado pela seta:



TELECOMUNICAÇÕES: Conhecendo a

BOBINA HÍBRIDA

1ª PARTE

Aquilino R. Leal

A idéia deste trabalho, é mostrar, de forma didática, o funcionamento, a importância e as aplicações das bobinas híbridas no campo das comunicações, visando informar a todos aqueles que, de uma ou de outra forma, se dedicam a esse ramo da ciência relativamente moderna e (por que não dizer?) atual.

A bobina híbrida é um dispositivo usado em telefonia para realizar a transição entre circuito a 2 fios para circuitos a 4 fios, e vice-versa. Este dispositivo recebe denominações, tais como: "dispositivo híbrido", "terminação 2/4 fios", "transformador diferencial", "união híbrida", "conexão híbrida" ou simplesmente, "híbrida".

Numa linha telefônica de grande comprimento se faz necessário o uso de repetidores, pois o sinal transmitido é fortemente atenuado pela linha. Por outro lado, os repetidores de sinal das linhas telefônicas são, geralmente, constituídos por amplificadores unidirecionais (apenas funcionam em um sentido de transmissão) e para serem utilizados em circuitos bifilares necessitam do auxílio das bobinas híbridas; para instalar-se um repetidor em uma linha de 2 fios, deve-se empregar uma híbrida em cada lado do ponto de repetição e inserir entre elas uma curta seção de 4 fios, onde serão instalados os amplificadores. O diagrama em blocos da figura 1 mostra a configuração descrita.

Nos circuitos de longa distância, onde são empregados circuitos a 4 fios, as bobinas híbridas não

serão necessárias nos pontos de comutação local cuja entrada se faz a 2 fios.

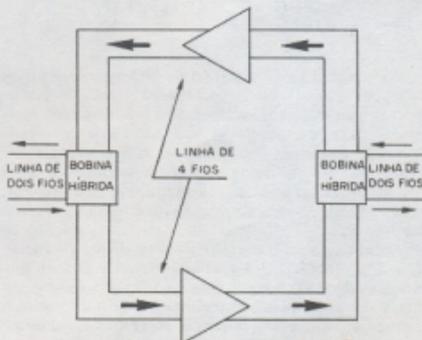


FIGURA 1

Entretanto, as uniões híbridas provocam uma diminuição na qualidade de transmissão, existindo então uma solução de compromisso entre a qualidade superior dos circuitos a 4 fios e o menor custo dos circuitos bifilares - em muitas ligações de longa distância, uma chamada passa através de várias híbridas e a qualidade do sinal sofre o efeito da soma das imperfeições provocadas por estes dispositivos passivos.

As bobinas híbridas, construídas de modo a funcionar segundo o "princípio da ponte de impedâncias" podem ser de três tipos:

- transformador diferencial,
- dispositivo a resistência, e
- acoplador híbrido.

Cada um desses tipos será estudado em separado, principalmente o "transformador diferencial" que é constituído por transformadores simétricos; o "dispositivo a resistência" é uma híbrida de elementos resistivos dispostos em forma de ponte de Wheatstone; finalmente o "acoplador híbrido" é um dispositivo constituído de guias de onda, amplamente utilizado na faixa de microondas.

Antes de qualquer esclarecimento sobre esses três tipos, convém descrever, de forma relativamente sucinta, o funcionamento da bobina híbrida, independentemente do tipo.

A bobina híbrida pode ser considerada como uma simples rede de elementos provida de 4 pares de terminais, segundo o apresentado no diagrama em blocos da figura 2.

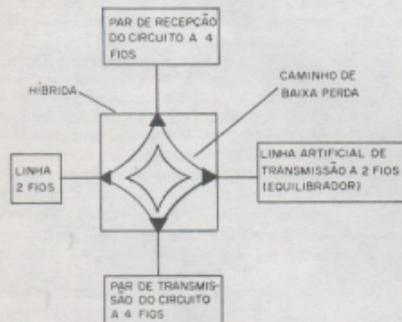


FIGURA 2

As bobinas híbridas são formadas por circuitos que permitem um caminho de baixa perda entre pares de terminais vizinhos, mas oferecem elevado isolamento entre pares de terminais opostos. Com isso o sinal irá circular livremente pelos terminais vizinhos e será impedido de passar pelos terminais opostos, ou seja: não há interação entre os terminais opostos da híbrida.

Na entrada da híbrida o sinal se divide de modo que a potência se aplique igualmente a ambos terminais vizinhos. Em seguida partes da potência, de fases opostas, se recombinam de modo a se anularem não fornecendo potência ao terminal oposto.

Na disposição usual dos sistemas telefônicos, os ramos de transmissão e recepção dos circuitos a 4

fios se conectam em terminais opostos da conexão híbrida; outra das 4 terminações é ligada à linha bifilar e a última a um circuito equilibrador cuja função é provocar o processo da anulação da potência - figura 2.

O princípio de funcionamento de uma bobina híbrida é o mesmo da ponte de impedâncias: se a ponte está equilibrada, a colocação de um galvanômetro entre os pontos C e D (figura 3) não acusará presença de corrente, ou seja, não circula corrente entre esses pontos. Pode-se estabelecer a seguinte correspondência entre a ponte de Wheatstone (figura 3) e a híbrida da figura 2:

A - B: terminais de recepção a 4 fios.

C - D: terminais de transmissão a 4 fios.

B - C: terminais da linha de 2 fios.

A - D: rede de equilíbrio (equilibrador).

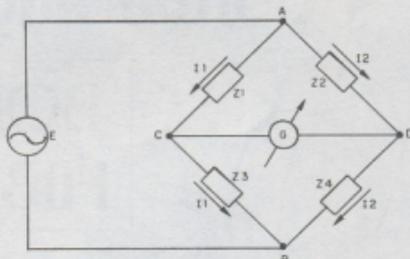


FIGURA 3

A bobina híbrida teórica, ou ideal, apresenta perda infinita entre os terminais opostos, proporcionando assim uma completa separação entre os ramos dos circuitos a 4 fios. Por outro lado, não há perda entre os terminais contíguos, pelos quais o sinal passa, sem qualquer atenuação, desde a linha a 2 fios até o ramo de transmissão a 4 fios ou desde o ramo de recepção a 4 fios à linha bifilar.

Como na prática nunca se consegue obter um rendimento perfeito as bobinas híbridas são julgadas pelo seu grau de aproximação com a híbrida ideal.

O isolamento, não perfeito, entre os ramos de transmissão e recepção de uma linha a 4 fios, denomina-se "perda trans-híbrida" - quanto maior for esta tão melhor será a qualidade da bobina híbrida.

Como uma elevada perda trans-híbrida tem relação direta com o equilíbrio que se obtém entre os ramos opostos da híbrida, esta perda também é conhecida por "equilíbrio trans-híbrido".

A medida da perda trans-híbrida é realizada através da injeção de um sinal, normalmente a 0dBm e à frequência de 1kHz, no ramo de transmissão a 4 fios e mede-se a potência desse sinal no ramo de recepção a 4 fios da híbrida, devendo-se esperar pelo menos, uma leitura 40 dB inferior à potência do sinal injetado. A figura 4 mostra uma disposição típica para a medição da perda trans-híbrida.

De forma análoga se define a "perda de inserção": é a perda entre as linhas de 2 e 4 fios de uma bobina híbrida real.

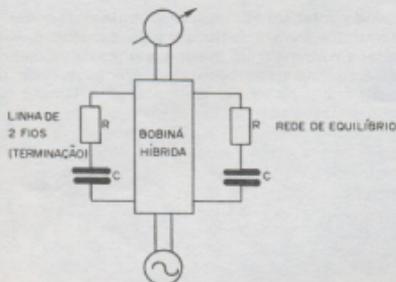


FIGURA 4

Quando a perda trans-híbrida é baixa, uma certa parte da potência que chega ao ramo de recepção a 4 fios escapa pelo dispositivo híbrido, passando ao ramo de transmissão. Esta energia do sinal aparece em forma de "eco" no outro extremo da linha a 4 fios. A figura 5 mostra como se produz esse escape em um ponto repetidor de uma linha bifilar.

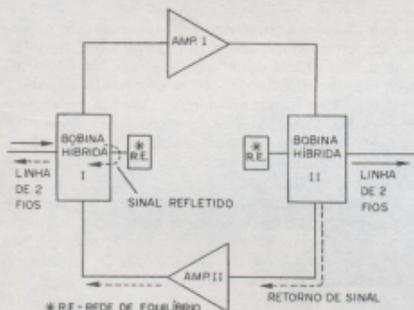


FIGURA 5

Se a perda neste circuito fechado ("loop" de eco) é maior que o ganho dos amplificadores, o eco se desvanecerá. Porém se a magnitude da perda é igual à do ganho, o eco pode circular várias vezes pelo "loop" antes de desaparecer, produzindo uma oscilação amortecida, dando a impressão de se estar falando dentro de um barril, com som ôco e cavernoso. Finalmente, quando o ganho do "loop" é superior à perda, o eco não desaparece, mas sim, continua a aumentar e tende a perpetuar-se, atuando da mesma forma que um amplificador com realimentação positiva; esta oscilação, que se conhece como "apito" ou "canto", produz um som contínuo no receptor do monofone impedindo a conversação.

A híbrida também pode produzir eco ao refletir pela linha a 2 fios, veja figura 5. Esta reflexão ocorre por qualquer irregularidade de impedância, ou seja, se a impedância de entrada da híbrida deixa de se adaptar à impedância característica da linha bifilar, parte da potência do sinal regressará à sua procedência ao invés de passar pela conexão. Percebe-se então que a rede é de primordial importância para as conexões híbridas.

Como se pode verificar, a grandeza da reflexão da potência depende, principalmente, do grau de adaptação (casamento) da rede de equilíbrio da bobina híbrida com a impedância da linha bifilar. A "quantidade" de adaptação é expressa como "perda de retorno", ou "perda por retorno", que é a relação, em dB, entre as potências dos sinais transmitidos e recebidos num mesmo ponto. Por exemplo, na figura 5, o sinal total refletido pela híbrida I na linha a 2 fios, é igual à soma do sinal refletido, devido à perda de retorno entre a linha bifilar e a rede de equilíbrio da híbrida I, e o sinal que passa pela híbrida II em direção à híbrida I, devido a uma redução de perda trans-híbrida de II provocada pela perda de retorno entre a linha de 2 fios e a rede de equilíbrio conexão híbrida II.

Do ponto de vista do assinante, o som agudo (apito) e o eco constituem o par de defeitos mais graves da comunicação telefônica; além que a oscilação de um circuito pode sobrecarregar os amplificadores ou outros dispositivos que servem a dois ou mais circuitos, prejudicando o rendimento de vários "canais" simultaneamente — o "apito" também pode causar diafonia entre os canais vizinhos.

Por essas razões, o rendimento das bobinas híbridas é especificado com referência ao eco e "apito", tendo em vista a estreita relação existente entre as híbridas e esses fatores.

A perda de retorno de eco é considerada como a média dos valores das perdas medidas na faixa de 500 Hz a 2500 Hz que corresponde à faixa onde o eco se torna mais evidente, já que a maior sensibilidade do receptor do monofone se situa nas frequências médias de voz.

Diversos estudos permitem estabelecer que os assinantes toleram um eco mais intenso quando este segue mais próximo do sinal principal. Assim sendo, um eco de determinada grandeza é mais perceptível à medida que aumenta o retardo entre ele e o sinal. Portanto, o problema do eco se acentua nas linhas de grande comprimento onde o tempo de propagação é maior; em tais linhas também existe a possibilidade de se apresentarem mais irregularidades de impedância que produzirão eco.

Na figura 6 vê-se um arranjo típico para medir a perda de retorno da híbrida II, entre a linha bifilar e a rede de equilíbrio, no qual o resultado da medição depende, principalmente, da qualidade de terminação que fornece a união híbrida II na linha a 2 fios.

Nessa disposição, figura 6, se conecta um oscilador e medidor de nível (ou voltímetro) nos dois lados de 4 fios da bobina híbrida de prova (I); o lado de 2 fios da híbrida I é ligado ao lado de 2 fios da híbrida II que está em exame. Os lados de 4 fios da bobina híbrida II são terminados por resistências não reativas de 600 ohms, mesmo que as redes de equilíbrio sejam constituídas por uma resistência em série com um capacitor.

A condição ideal é que não chegue ao medidor parcela alguma da potência do sinal, mas, na prática, sempre passa para o "medidor" parte da potência do sinal transmitido pelo oscilador; esta parcela que chega ao medidor depende da exatidão do casamento de impedâncias entre a impedância da rede de equilíbrio da híbrida I e a impedância da rede de equilíbrio na união híbrida II. qualquer

desequilíbrio entre a primeira híbrida e a terminação de 2 fios em II, produz um regresso de energia em direção à união I que será detetada pelo medidor.

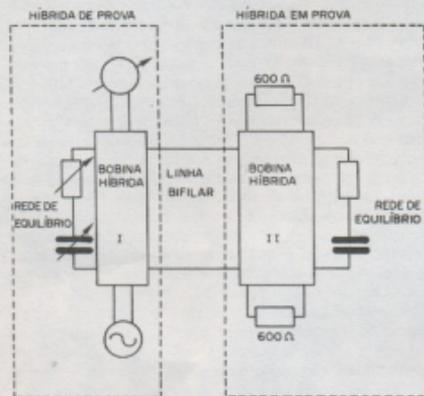


FIGURA 6

Nas medições, a tendência à auto-oscilação dos circuitos se especifica como "margem de apito" que é a perda total no "loop". Ou em outras palavras, a margem de apito é o ganho que deve ser adicionado a um determinado circuito para que se produza a oscilação. A frequência onde começa surgir a oscilação, à medida que o ganho aumenta, denomina-se "frequência crítica"; esta frequência situa-se, geralmente, entre 250 Hz ou entre 2500 Hz e 3400 Hz, ou seja, dentro da faixa útil de voz, mas fora da gama de eco que é de 500 Hz a 2500 Hz. A frequência crítica, por outro lado, tem, geralmente, valor próximo aos extremos da faixa de voz que é onde a perda de retorno torna-se menor.

Além dos fatores mencionados existe um outro fator que se deve levar em consideração quando da seleção das terminações 2/4 fios: é o "equilíbrio longitudinal". Nos sistemas telefônicos, ou onda portadora, são conduzidos por uma linha de transmissão equilibrada (ou balanceada) que consiste em dois condutores colocados a um mesmo potencial elétrico em relação à terra — a corrente dos sinais transmitidos circula em sentidos opostos pelos condutores enquanto a interferência por indução produz correntes longitudinais que circulam no mesmo sentido por ambos fios, como mostra a figura 7; onde E representa o gerador do sinal, E' representa a origem das perturbações cujas correntes perturbadoras foram representadas de forma tracejada, recebendo o nome de correntes longitudinais enquanto as do sinal (em traço contínuo na figura 7) são designados por correntes transversais.

Estando a linha em perfeito equilíbrio, as correntes longitudinais se anulam no circuito transversal, pois buscam um caminho de retorno por terra; qualquer desequilíbrio que se apresente converte parte da corrente longitudinal em transversal, pro-

duzindo interferência no sinal transmitido. Se o caminho à terra é realizado pelo primário de um transformador híbrido, pode haver um desequilíbrio devido a qualquer variação entre as seções do enrolamento como, por exemplo, um diferente número de espiras.

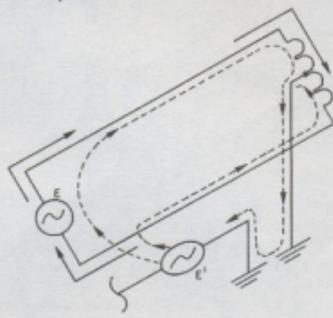


FIGURA 7

Pelo que foi apresentado, observa-se que o grau de equilíbrio longitudinal que possui um transformador diferencial constitui uma medida da forma com que o transformador resiste à interferência.

O equilíbrio longitudinal é geralmente especificado em decibéis (dB), por exemplo, um valor de 50 dB significa que a interferência total, que não é anulada pelo transformador, é inferior em 50dB ao nível de sinal útil.

O equilíbrio longitudinal também pode ser indicado em ohms e neste caso, se denomina "Zd" (impedância desequilibrada) e constitui uma medida direta da irregularidade entre o par de seções do enrolamento dos transformadores. Em geral, um valor de Zd igual a 0,5 ohms é considerado satisfatório para as linhas de 600 ohms.

Ao utilizar-se bobinas híbridas a resistência, qualquer desequilíbrio que se produza na linha de dois fios aparecerá nos dois lados do circuito a quatro fios. Em muitos casos há necessidade de se utilizar transformadores de isolamento (relação 1:1) para solucionar esse inconveniente, então, nestes casos é mais prático utilizar diretamente um transformador diferencial.

O grau de equilíbrio longitudinal pode-se expressar por:

$$E.L. = 20 \log \left| \frac{E'}{E} \right| \text{ dB (I)}$$

onde:

E' - tensão longitudinal (originadora da perturbação).

E - tensão transversal (sinal originado devido à perturbação).

Além das características já mencionadas existem outras que também não deixam de ser importantes tais como: resistência elétrica dos enrolamentos, indutância, fator Q, capacitância entre terminais e entre enrolamentos, resistência de isolamento à corrente contínua, rigidez dielétrica, etc. Estas características também devem satisfazer a determinadas condições para que a bobina híbrida real se aproxime ao máximo do modelo ideal ou teórico.

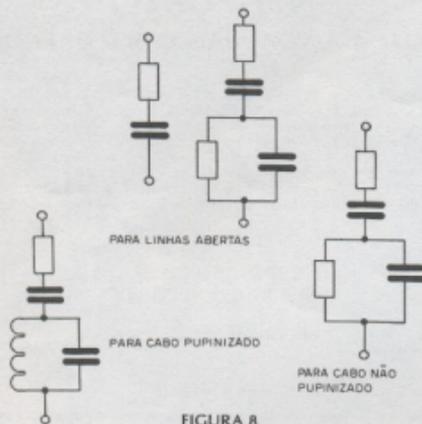


FIGURA 8

Como se viu, as redes ou malhas de equilíbrio tem por função básica simular a impedância da linha bifilar. A condição ideal é que a malha tenha impedância igual à da linha (casamento perfeito), o que resultaria numa perda de retorno infinita, eliminando o eco. Neste caso a rede é denominada "malha de precisão".

Como a impedância da linha varia com a frequência, torna-se bem complexa a obtenção de malhas que acompanhem as características da rede telefônica, sem levar em consideração o custo. Por este motivo, costuma-se usar uma rede denominada 'malha de compromisso' cuja impedância se aproxima à da linha; quanto maior for essa proximidade maior será a perda por retorno, melhorando com isso, a transmissão. A figura 8 mostra algumas dessas 'malhas de compromisso' mais usuais, e simples, na prática. Existem outras malhas de compromisso' mais sofisticadas que permitem ajustes para que se possa obter uma melhor aproximação porém são raramente utilizadas devido a seu elevado custo.

DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DE FIOS ESMALTADOS

Pegando um fio esmaltado fino você é capaz de dizer qual é o seu número, sem medir?

Se bem que isso possa ser feito com certa precisão para os mais experientes, nos casos dos fios mais finos não só é difícil dizer que número eles são como também não se pode fazer sua medida com uma simples régua.

Como os fios esmaltados são usados com bastante frequência nas montagens eletrônicas, principalmente as que precisam de bobinas, este é um problema que aflige a maioria de nossos leitores.

Para ajudá-los damos aqui um processo simples com uma tabela de grande utilidade para a determinação da espessura de fios esmaltados e consequente identificação de seu número AWG.

O processo consiste no seguinte:

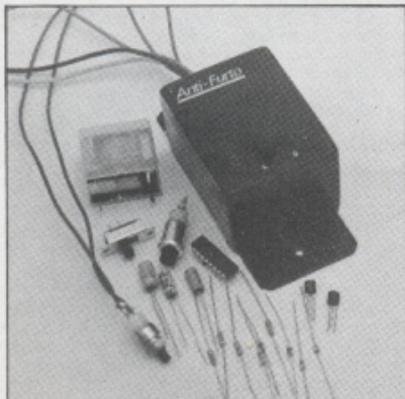
1. Enrole num lápis comum espiras do fio desconhecido, bem juntas, até fazer uma bobina de 2 cm de comprimento (você pode ter até um lápis com uma marcação prévia desta distância).

2. Conte quantas espiras do fio desconhecido você enrolou no lápis e procure na tabela ao lado o valor correspondente ao número.

espiras enroladas	número AWG
7,7	10
9,7	12
12	14
15	16
19	18
24	20
31	22
39	24
49	26
62	28
78	30
99	32
124	34
157	36
198	38
250	40
315	42
397	44

Veja que esta tabela só é válida para os fios esmaltados, e a colocação de diversas espiras admite certa tolerância devendo portanto ser a bobina enrolada com cuidado.

Dividindo os valores da primeira coluna por 2 o leitor tem ainda uma outra informação de grande utilidade: quantas espiras cabem de determinado fio por centímetro de uma bobina.



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\$ 2.350,00
Montado Cr\$ 2.700,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

SEQUENCIAL 4 CANAIS

- Capacidade para: 528 lâmpadas de 5 W ou 26 lâmpadas de 100 W 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\$ 6.500,00
Montada Cr\$ 7.150,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT



FONE DE OUVIDO AGENA MODELO AFE ESTEREOFÔNICO

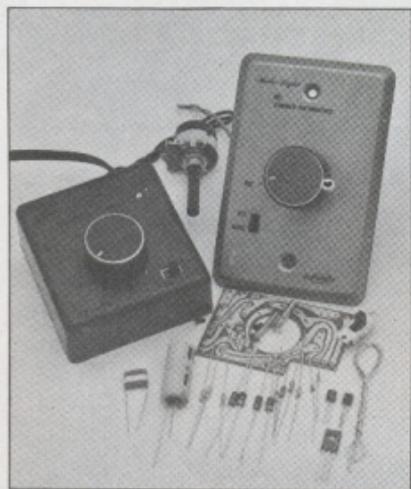
- Resposta de frequência: 20 a 18000 kHz
- Potência: 300 mW
- Impedância: 8 ohms
- Cordão: espiralado de 2 metros

Cr\$ 2.800,00

Mais despesas postais



AUTO-LIGHT - O DIMMER AUTOMÁTICO



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

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

	KIT	MONTADO
PAREDE	Cr\$ 1.800,00	Cr\$ 1.940,00
MESA	Cr\$ 2.020,00	Cr\$ 2.270,00

Produto SUPERKIT

Mais despesas postais

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\$ 3.280,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT



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

Gerador Programável de Pulsos



Aquilino R. Leal

Este circuito é capaz de gerar de um a dez pulsos, em sequência, dependendo do interruptor pressionado entre dez possíveis.

Seu consumo é reduzidíssimo, e por isso poderá ser alimentado da própria linha telefônica, quando ele for associado a um teclado em substituição ao convencional disco.

INTRODUÇÃO

A meta neste trabalho não é a de apresentar um projeto completo e de aplicação imediata, mas sim, a de mostrar, ao leitor projetista, uma feliz idéia que tive um dia desses ao tentar projetar um servomecanismo para a Companhia Telefônica onde ganho o "pão nosso de cada dia".

A origem da idéia teve como ponto de partida a não disponibilidade (no mercado nacional, fique bem claro) de circuitos integrados capazes de serem acionados por um teclado de forma a gerarem um trem de pulsos de acordo com a tecla pressionada; se ela fosse a "8" iriam ser gerado oito pulsos; sendo a "0", seriam dez, e assim por diante.

Em bem verdade, tais circuitos, sob a forma integrada, podem ser importados (é isso o que fazem a maioria de indústrias de médio a grande porte), acontece que com a atual restrição de importações (que, por sinal, algumas vezes passa de ser ingênua para ser cômica) e contenção de despesas, imposta pelos órgãos governamentais, seria "suicídio" tentar importar essas unidades, como, por exemplo, o C.I. MM5393 fabricado pela National que inclusive é dotado de memória, possibilitando a rediscagem automática do número. Em virtude desses fatos (calamitosos por sinal) não tive outro remédio senão utilizar a improvisação e o tão conhecido "jeitinho" brasileiro!

A idéia começou a fomentar e após

alguns ensaios acabei por conseguir o que tanto almejava: um gerador de pulsos programável... e relativamente simples! Com ele pude dar por encerrado o projeto (que não posso publicar devido a razões mais do que óbvias) do servomecanismo que me haviam solicitado!

Ao final das contas há de se perguntar qual é o mais barato: o circuito em pauta ou o C.I. acima mencionado? Mesmo com a elevada taxação de importação, o segundo sairia várias dezenas de vezes mais barato se levarmos em consideração as horas gastas para idealizá-lo! Contudo, como dizia o falecido Sérgio Porto, o "fina flor dos Ponte Preta", o "Stanislaw Ponte Preta": "Salve o FBAPA!"

As aplicações do circuito são inúmeras. Citei o caso de transformar o telefone a disco por um de teclado (decádico), porém o dispositivo pode ser utilizado em sistemas de sinalização e supervisão remotas, intercomunicadores, etc. Também não deve ser descartada a hipótese de utilização em (luzes) sequenciais, "timmer" programável, ou mesmo por mero diletantismo! Cabe a cada um em particular botar a "cuca" para funcionar e, com certeza, surgirão dezenas e mais dezenas de aplicações para este projeto de concepção relativamente simples.

NOTA — Mesmo que o leitor não tenha alguma aplicação em mente, convém extrair daqui a "filosofia" do projeto, a qual poderá ser útil em futuros projetos!

O CIRCUITO

Antes de mostrar o circuito tem que ficar bem claro ao que se propõe o mesmo. O objetivo é o de gerar um trem de pulsos em quantidade previamente estabelecida pelo pressionar de uma das dez teclas representativas dos dez algarismos decimais: 0, 1, 2, ..., 9. Dessa forma, ao premer o interruptor de contato momentâneo "7", terão de ser enviados, nada mais e nada menos, que sete pulsos cuja largura poderá ser ajustada de acordo com as necessidades de cada aplicação em particular.

É óbvio que ao premer-se a tecla "0" também terá de ser enviado um trem de pulsos em quantidade não igual a 1, 2, 3,

..., 9 a fim de evitar dualidade. Não enviar qualquer informação parece razoável à primeira vista, todavia isso não diz nada à estação remota já que na ausência de transmissão de informações não é enviado qualquer pulso e, mais outra vez, teríamos a mencionada dualidade. Faz-se, portanto, enviar uma outra qualquer quantidade de pulsos para caracterizar o acionamento da tecla "0". Por comodismo (e simplicidade), serão transmitidos dez pulsos quando essa tecla for pressionada — é justamente isso o que acontece ao discar-se o zero em um aparelho telefônico.

Na figura 1 pode-se apreciar a "essência" do circuito. A "alma" é o C.I. 4017 (tecnologia CMOS): uma década contadora/divisora. Este integrado apresenta dez saídas (Q0, Q1, ..., Q9), cada uma correspondendo a, digamos, um dígito decimal; além dessas dez saídas tem-se uma outra saída Co ("carry out", também conhecida por "vai um") que será analisada adiante.

Na parte de entradas, o C.I. em questão apresenta três: a cadenciadora ("clock"), habilitação de entrada cadenciadora ("clock enable") e a entrada de reciclagem ("reset"), respectivamente designadas por CK, CE e R.

A tabela funcional do 4017 é mostrada à seguir. Dela podemos extrair as seguintes conclusões importantes:

- O circuito é sensível à transição positiva (flanco ascendente) do sinal digital ministrado à sua entrada CK ou cadenciadora.
- A entrada "clock enable" (CE) é sensibilizada por transições negativas (flanco descendente do sinal).
- Finalmente, a entrada reciclagem ("reset") retorna o circuito à sua condição de repouso quando a ela for aplicado continuamente, ou sob a forma de pulso, o estado lógico H caracterizado, em nosso caso, pela tensão + Vcc de alimentação.

Para melhor visualizar o comportamento elétrico desse integrado, é mostrado na figura 2 um diagrama de fases envolvendo todas as entradas e saídas. O diagrama é tão elucidativo que dispensa maiores comentários, a não ser os pulsos da entrada CK que foram assinalados por um asterisco para chamar a atenção de que eles passaram despercebidos pelo C.I. devido a outros comandos prioritários aplicados a outras entradas.

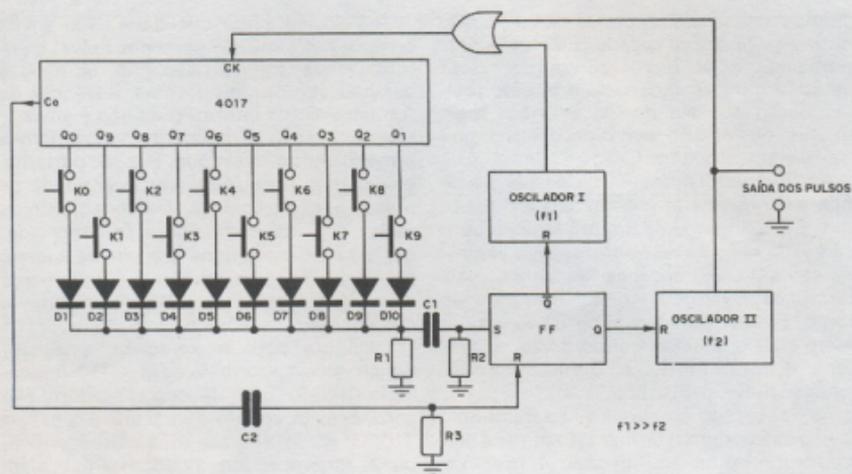


FIGURA 1

ENTRADA			SAÍDA DECODIFICADA (inicialmente n)
CK	CE	R	
L	x	L	n
x	H	L	n
x	x	H	Q0
↑	L	L	n+1
↓	x	L	n
x	↑	L	n
H	↓	L	n+1

x → não importa o estado lógico

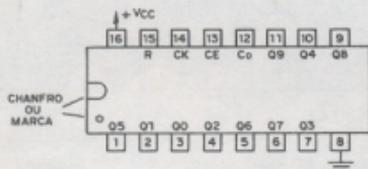
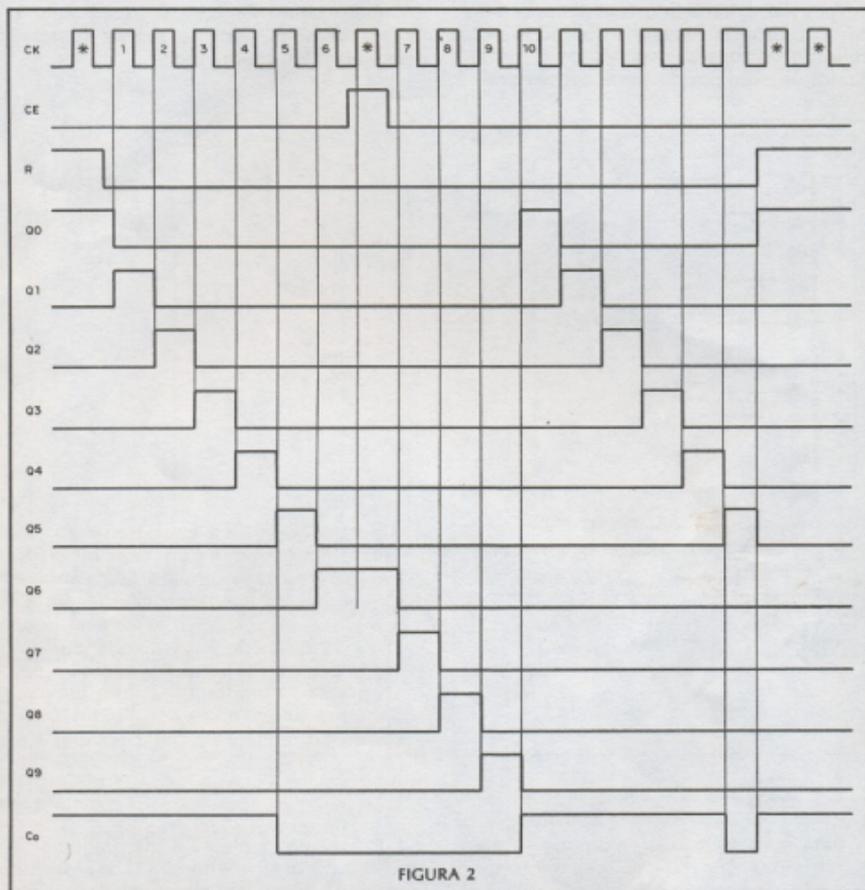
Na figura 3 temos a identificação dos pinos do 4017 que, por ser de tecnologia CMOS admite qualquer valor de tensão de alimentação compreendido entre 5 a 15 volts cc.

Uma vez descrito, de forma sucinta, o funcionamento do 4017 temos que nos reportar ao circuito inicial, figura 1. Sob as condições apresenta s o bi-estável (ou flip-flop), através da saída Q, habilita o oscilador I cujos sinais, de frequência relativamente alta, são enviados através da porta OU à entrada cadenciadora do C.I. 4017; dessa forma, uma a uma e sequencialmente, as saídas do 4017 irão assumindo o estado lógico H, a uma "velocidade" que corresponde à décima parte do valor da frequência do sinal relógio, ou seja: à frequência $f1/10$. O mesmo ocorre

com a saída Co que a cada transição ascendente faz com que o FF seja reciclado através de um pulso oriundo desta saída e originado pela malha diferenciadora C2-R3 (figura1); acontece que o bi-estável já se encontra reciclado e, assim, ele ignorará esses pulsos na entrada R ("reset").

Ao premer momentaneamente um dos dez interruptores, por exemplo K3, será enviado um pulso de breve duração à entrada de sensibilização ("set") do bi-estável, graças à rede R1-C1-R2 (figura 1). Com isso o flip-flop comuta, inibindo o oscilador I e habilitando o segundo oscilador que tanto fornece os pulsos de saída como irá atacar, via porta OU ("OR"), o C.I. 4017, o qual passará a contá-los. Acontece que exatamente no décimo pulso a saída Co comuta para o nível H (vide figura 2) e aí o flip-flop é reciclado, o qual "tranca" o oscilador II de frequência f2 baixa e libera o primeiro.

Há de se notar que no exemplo em questão, o pressionar de K7, irá provocar a emissão de apenas sete pulsos por parte do segundo oscilador. Isto é fácil de verificar-se, pois quando a contagem atinge "10", a saída Co se encarrega de "desligar" o sistema. Se tivesse sido pressionado K3 em vez de K7, o segundo oscilador terá condições de gerar um trem de pulsos contendo exatamente três pulsos, quantidade esta que corresponde à diferença 10-



7, pois o interruptor K3 está associado à saída Q7 da década contadora e, para atingir a marca de dez (Q0 em nível H - vide figura 2), se fazem necessários apenas uma tríade de pulsos, no caso originários do segundo oscilador, isto é, oscilador II.

A resistência R2 garante o nível baixo à

entrada S do flip-flop na ausência de pulsos - no protótipo experimental foi utilizado um bi-estável de tecnologia CMOS que não permite deixar as entradas em aberto. Também é essa a função exercida por R3 para entrada R.

Quanto a R1 ela é necessária para descarregar C1. Os diodos de comutação D1 a D10 funcionam como separadores (diodos de bloqueio) entre as saídas nos casos onde forem pressionados simultaneamente dois ou mais interruptores.

O resto... é só adaptar o circuito às necessidades de cada um em particular, principalmente no que tange à duração e largura dos pulsos de saída.

Todavia, é fornecido o circuito detalhado do protótipo experimental, no qual foi utilizado um dos bi-estáveis do C.I. 4013 (figura 4) e um par do conhecidíssimo 555

operando como astável. Com tal circuito os interessados poderão extrair substanciais subsídios muito úteis.

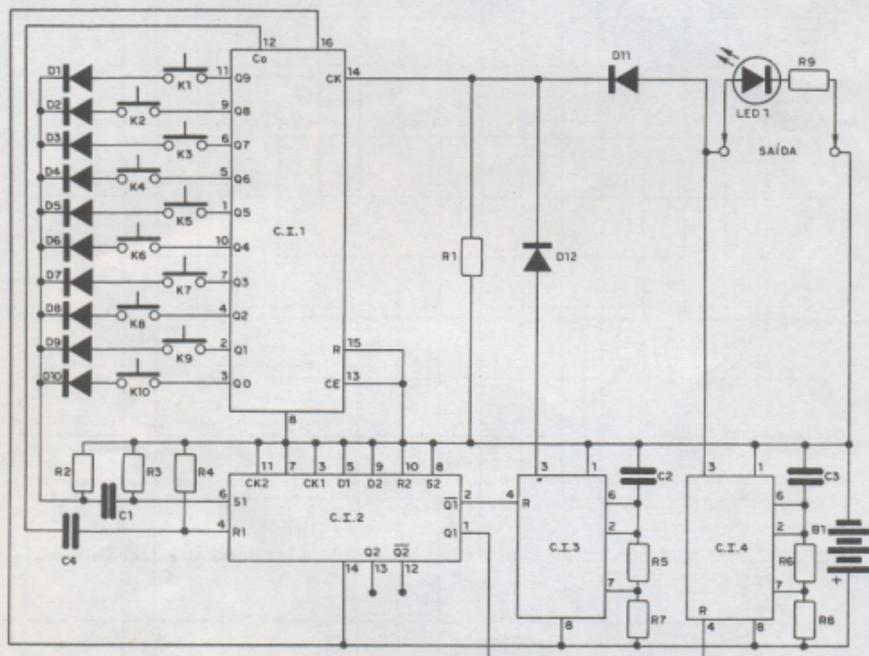


FIGURA 4

Para o caso de telefonia pode-se associar à saída dos pulsos um transistor e um micro-relê ("reed-relay"); ou um relê de potência, caso for de interesse a comutação de cargas c.a., tais como lâmpadas incandescentes entre outras.

Por essa parte era só o que tínhamos a apresentar, pelo menos até o presente momento! Contudo temos algumas idéias bastante úteis (e interessantes) para o circuito.

Quem viver verá!

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

C1-1 - integrado 4017

C1-2 - integrado 4013

C1-3, C1-4 - integrados 555

D1 a D12 - diodos de comutação, tipo 1N914 ou equivalentes

Led 1 - fotemissor, cor vermelha - qualquer tipo serve

Resistores:

R1, R2, R3, R4 - 100k ohms, 1/4W

R5, R6 - 4,7k ohms, 1/4W

R7 - 2,2k ohms, 1/4W

R8 - 6,8k ohms, 1/4W

R9 - 820 ohms, 1/4W

Capacitores:

C1, C2, C4 - 0,1 μ F, poliéster metalizado

C3 - 100 μ F/16V, eletrolítico

Diversos:

K1 a K10 - interruptores de contato momentâneo, tipo N.A., ou teclado

B1 - fonte de alimentação de 5 a 15V c.c.

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

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

1 - Eletrônica, Rádio e Televisão

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

e mais

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

Kit 1 Conjunto de experiências



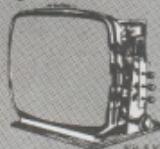
Kit 2 Conjunto de ferramentas



Kit 3 Injetor de arado



Kit 4 Rádio receptor de 4 faixas



Kit 5 Kit de televisão



Kit 6 Compressor eletrônico de transistores

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

2 - Eletrotécnica e Refrigeração

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

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

Kit 1 Compressor de teste



Kit 2 Conjunto de experiências



Kit 3 Conjunto de ferramentas



Kit 4 Kit de refrigeração



Kit 5 Clamp tester

GRÁTIS

Solicite
nossos
Catálogos

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



Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

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

_____ indicar o curso desejado

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

C.E.P. _____ Cidade _____

Estado _____

EXPERIÊNCIAS E
BRINCADEIRAS COM



ELETRÔNICA

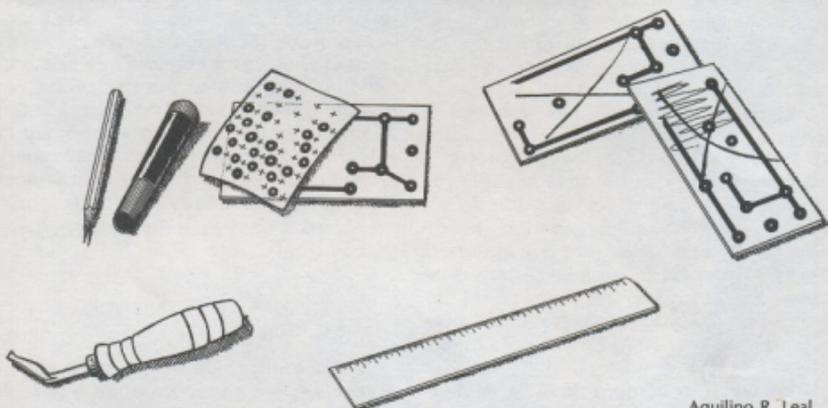
(PARA PRINCIPANTES
HOBISTAS E ESTUDANTES)

NEWTON C. BRAGA
30 VOLUME



JÁ NAS BANCAS

PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO



Aquilino R. Leal

Certos periódicos técnicos (?), apenas se limitam a fornecer o lay-out dos componentes sobre a plaqueta de circuito impresso, omitindo o desenho da fiação impressa, principalmente dos artigos de caráter prático que são comercializados em mercado paralelo com o da revista. Desta forma, eles pretendem esconder o tão conhecido "pulo do gato", com o que a maioria dos interessados são levados, por questão de comodismo, a adquirir os produtos dessa "indústria de dinheiro"!

Contudo, eles se esquecem que para combater a espionagem, existe a contra-espionagem ou, trocado em miúdos, para o "pulo do gato" existe o "repulo"! É justamente isso o que nos propomos a apresentar neste trabalho.

INTRODUÇÃO

Não é raro abrir uma revista técnica (será?) e a gente se deparar com a publicação do circuito de um dispositivo que há muito tempo se pretendia montar. Após a leitura do mesmo, as nossas suspeitas se confirmam: "era realmente o que eu queria...". Daí para a montagem (coitados de nós!) é um pulo!

Os problemas começam a surgir logo: nem sempre conseguimos adquirir todos os componentes no comércio, digamos, convencional. Uns porque são "ispciais" e outros porque a sua importação é de "uso exclusivo" de uma firma comercial "X", que não os vende isoladamente, e sim com o restante dos componentes do projeto (inclusive com as "benditas" plaquetas!).

Que fazer agora? Agora que já gastamos um bocadinho de "eletrocruzeiros". "Jogar a toalha" e adquirir o conjunto completo de "peças" não é a filosofia indicada... mas... eis que surge a "Wonder Woman" (Mulher Maravilha, para quem não sabe) e conseguimos encontrar aquela "figura difícil" bem naquela "lojinha" de péssimo aspecto!

Salva a Pátria e a Honra! Acabaram-se os problemas!

Louvado seja Alá!

É... acontece que mais "alá" (sem trocadinho proposital) verificamos que o artigo não apresenta o desenho da fiação impressa, justamente para este circuito que é complicado "pacas"!

Puxar os (poucos) cabelos que nos restam ou mesmo ofender a comadre da

madrinha do responsável pelo artigo e/ou revista, não irá resolver o "probleminha".

Mas... "pera aí"... a publicação apresenta, em tamanho real, a distribuição dos componentes sobre a plaqueta e em tonalidade mais clara (ou mesmo em outra cor) se pode perceber o desenho dos filetes e ilhas de cobre; basta então passar esse específico desenho para a plaqueta e...

E... não vai dar certo! Teremos de "inverter" antes o "dito cujo"! Novamente mais complicações a vista!

É claro que a marcação da furação na plaqueta, pelo lado cobreado, dos furos assinalados é imediata: basta colocar o "bendito" bem em cima do lado cobreado da plaqueta virgem e com a ajuda de um punção (prego também serve) e de um pequeno martelo estará, em pouco tempo, feita a marcação da furação. Agora é só copiar, ao "contrário", o desenho do circuito impresso na nossa plaqueta; para minimizar os erros faz-se da furação o nosso guia.

Após um sem número de "vira página" (para ver, contra a luz o outro "lado" do desenho), "corrige erro" e "vira plaqueta", damos por encerrada a nossa Mona Lisa particular.

Ao final, para o desagrado geral, e para nosso desespero, o "circuitinho" não funciona bem (isto se ele funcionar... um "pouquinho"!)). Certamente passou despercebida alguma conexão entre duas ilhas da plaqueta e, por isso, justamente aquela "figurinha difícil" acaba por danificar-se...

O resto é fácil de imaginar!

Também pode ocorrer (se ocorrer!) que meses após surja uma errata desse artigo, informando que tal conexão impressa não deve ser realizada e sim outra qualquer não prevista inicialmente, além de algumas alterações "sem a mínima importância" que não irão afetar o funcionamento do aparelho (isso é verdade pois se ele não funcionou antes não irá, certamente, fazê-lo agora!).

Isso é bem feito para o "fominha"! Por que não adquiriu, "de cara", o conjunto? Ou, o que é mais racional, porque não acompanhou o "lay-out" com o circuito? O "pessoal" costuma escrever uma coisa, apresentar outra e acaba por fazer algo totalmente diverso!

Normalmente não acontecem todas essas "desgraças" em uma mesma revista nem em um mesmo artigo, felizmente para todos nós!

Quem duvidar do que estamos falando, podem certificar-se disso ao analisar algumas publicações de alguns periódicos estrangeiros: o descrito abunda (novamente sem trocadilho) por lá? Aliás, não é necessário ir tão longe assim, aqui mesmo temos vários casos! É claro que existem (a maioria) os periódicos, ditos "sérios", que honram e preservam o nome que têm, e se não os citamos literalmente é porque não estamos aqui para "botar azeitona na empada que não é nossa", nem tampouco citar os que, a nosso ver, poderiam ser mais justos com os leitores, respeitando-os como tal!

PRIMEIRO MÉTODO

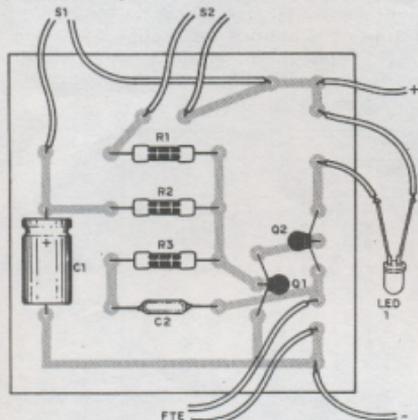
A sistemática que iremos apresentar só é aplicável em situações onde o desenho, em tamanho real, do "lay-out" é apresentado em tonalidade cinza escuro, ou em uma cor que permita a perfeita reprodução fotostática - no tópico adiante descrevemos o processo quando não for possível a obtenção de cópias nítidas.

Por motivos de facilidade iremos tomar para exemplo o artigo assim intitulado, "COFRINHO ELETRÔNICO", cuja publicação ocorreu na Revista nº 109 - outubro/81. Tal obra, de autoria do confrade Newton C. Braga, apresentava na página 19 tanto o desenho do circuito impresso da plaqueta como a distribuição dos componentes na mesma; a partir deste último tentaremos obter o primeiro, ou seja, iremos supor que a mencionada publicação não tivesse fornecido o desenho da fiação impressa e a partir daí tentaremos, sem muito sacrifício, obtê-la - ainda que o exemplo escolhido seja dos mais simples, ele serve para o nosso propósito.

Na figura 1 reproduzimos parte do desenho da figura 10 do mencionado artigo, facilitando assim a exposição.

O método, passo a passo, é o seguinte:
- Providencia-se uma cópia eletrostática ('xerox' ou similar), em PAPEL VEGETAL, do 'lay-out' (figura 1) do qual quer-se obter o desenho da fiação impressa. Essa cópia

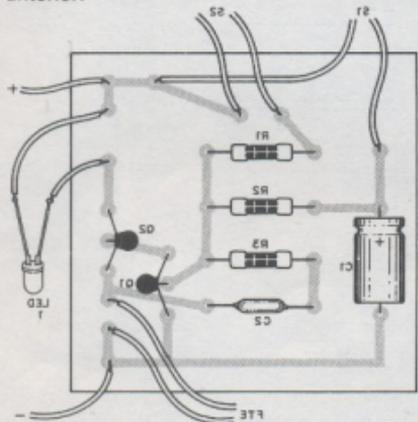
deve ser obtida com alto contraste e em reproduções cujo erro de paralaxe seja o menor possível, evitando assim deformações indesejáveis.



Desenho, em tamanho real, da distribuição dos componentes sobre a plaqueta de circuito impresso, correspondendo a parte da figura 10 da página 19 da Revista 109. Pode-se perceber, em cinza claro, o desenho, invertido, da fiação impressa.

FIGURA 1

- A partir dessa cópia em papel vegetal, "tira-se" uma outra, em papel comum, do desenho 'ao contrário', ou seja, invertendo o desenho. A figura 2 mostra a nova cópia assim obtida à partir do 'lay-out' da figura anterior.



Cópia inversa do desenho da figura anterior.

FIGURA 2

- O passo seguinte consiste em fixar essa cópia invertida à plaqueta e, através de um punção, marcar "levemente" sobre a mesma toda a furação assinalada. Quando existirem circuitos integrados, basta marcar dois ou três furos, obtendo a orientação necessária para o uso de símbolos ácido-resistentes, os quais irão demarcar a localização dos demais pontos de fixação do C.I.

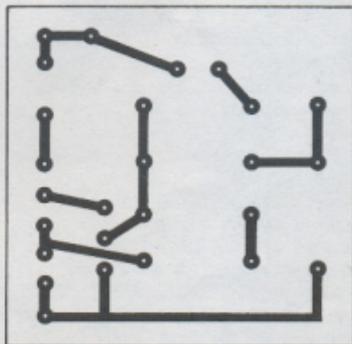
- Após retirar os resíduos de gordura da face cobreada da plaqueta, interligamos convenientemente essas marcas deixadas pelo punção, utilizando para tal a caneta especial para circuito impresso e/ou os mencionados símbolos ácido-resistentes.

- Finalmente procedemos à corrosão da plaqueta pelo já amplamente conhecido 'método caseiro' ou artesanal.

Caso se torne necessário a reprodução em série de plaquetas, teremos de utilizar, entre outros, o processo fotográfico que propicia excelentes resultados. Só que neste caso, ao invés de se marcar diretamente a plaqueta, nos utilizaremos de uma folha de papel vegetal superposta à cópia 'invertida' e a partir daí iremos reconstruir, em arte final, o desenho da fiação impressa que ingenuamente não foi fornecido.

A partir desse desenho, em tamanho natural, dá-se início ao processo fotográfico, o qual já tem sido tema desta Revista.

A figura 3 mostra, em tamanho natural, o desenho obtido utilizando a técnica (?) aqui descrita. Compare-o com o da figura 10 do mencionado artigo.



Desenho obtido a partir da figura 1, utilizando a metodologia apresentada no texto.

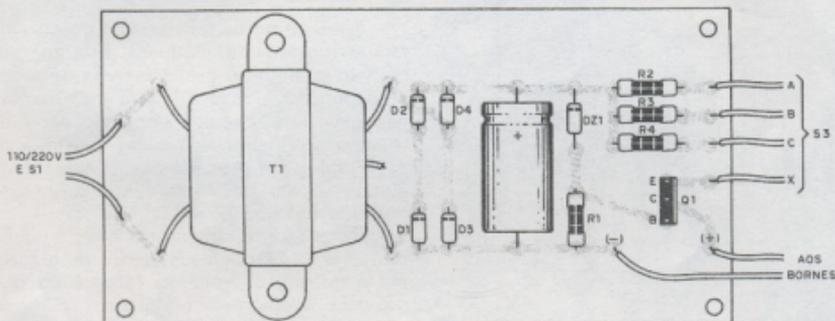
FIGURA 3

SEGUNDO MÉTODO

Pode ocorrer que a primeira cópia (em papel vegetal) do 'lay-out' não apresente os resultados esperados: o desenho dos filetes de cobre, por serem originalmente claros demais, não são reproduzidos com perfeição na cópia eletrostática. Aliás isso foi o que nos ocorreu ao tentar reproduzir

por duas vezes o 'lay-out' da página 51 da revista anteriormente mencionada; a figura 4 mostra o fracasso da tentativa: notar que nem todos os filetes foram reproduzidos. Tentar prosseguir é perda de tempo conforme constatamos na prática.

O "negócio" foi, então, desenvolver um outro método capaz de oferecer resultados similares ao anterior.



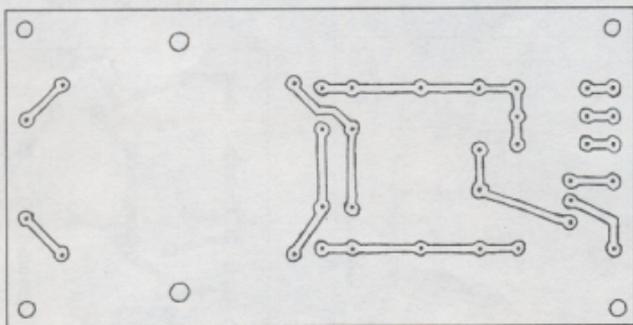
Para situações onde o desenho original apresenta tonalidades de cinza muito claras, o primeiro processo não é aplicável, conforme se vê acima, cujo original foi obtido na Revista 109, à página 51.

FIGURA 4

Ele se resume ao seguinte.

- Utilizando papel vegetal, superpõe-se o mesmo ao desenho original ('lay-out') e com ajuda de um lápis faz-se uma réplica, tão exata como se possa, dos filetes, ilhas, etc, do desenho da fiação, ou seja, copiam-se as partes pertinentes ao cobre do dese-

enho. Para o exemplo em questão, obtivemos o que é mostrado na figura 5, notar que não houve muita preocupação com o traço e sim apenas com a exata localização dos locais da furação. Observar que em alguns casos houve necessidade de completar o desenho.



Obtenção do desenho, ao contrário, da fiação impressa no nosso exemplo.

FIGURA 5

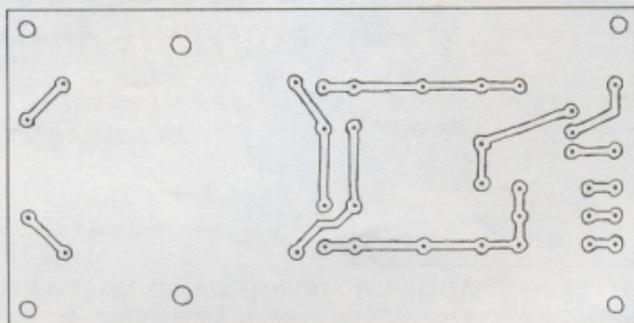
- Pelo lado oposto ao desenho feito, se verá a demarcação da furação e filetes de

cobre tão almejados, graças à transparência oferecida pelo papel vegetal. A figura 6

mostra claramente isso, para o caso compare este desenho com o da figura 7 à página 51 da Revista 109.

A transposição desse desenho (figura 6)

para a plaqueta obedece os mesmos critérios que os expostos para o método anterior, razão pela qual eles são aqui omitidos. Seria 'chover no molhado'!

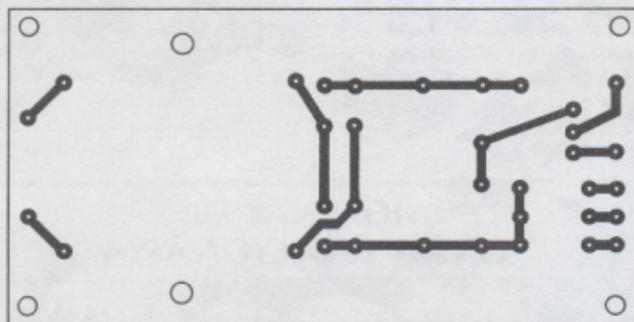


Resultado obtido ao se inverter a folha de papel vegetal do desenho anterior, fornecendo, em primeira aproximação, o posicionamento real dos filetes e ilhas de cobre.

FIGURA 6

Entretanto, esse desenho (figura 6), por razões de estética e apresentação, não é o mais recomendável; se a aplicação prática impor acabamento "jóia", pode-se elaborar o mesmo em arte final, utilizando os já mencionados símbolos ácido-resistentes.

Nós próprios fizemos isso e aí obtivemos o mostrado na figura 7 que nada mais é do que uma réplica do que realmente havia sido publicado à página 51 da Revista 109.



Aspecto final do desenho da fiação, o qual foi obtido a partir da figura 4.

FIGURA 7

CONCLUSÃO

Esses são os dois métodos utilizados quando das nossas montagens de circuitos "chupados" de publicações ditas "espertinhas".

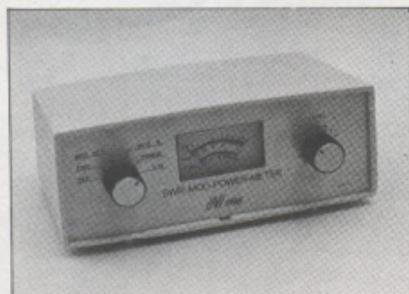
É óbvio que o primeiro, quando possível,

é muito mais "tranquilo" que o segundo, o qual necessita de uma fase intermediária, mas, mesmo assim, também não traz sérios problemas.

Agora só nos resta esperar por novas investidas desses "espertinhos" e enquanto isso não ocorre...



- 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\$ 7.820,00

Mais despesas postais

TRADIÇÃO "KRON" AGORA A SERVIÇO DA RADIOCOMUNICAÇÃO

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

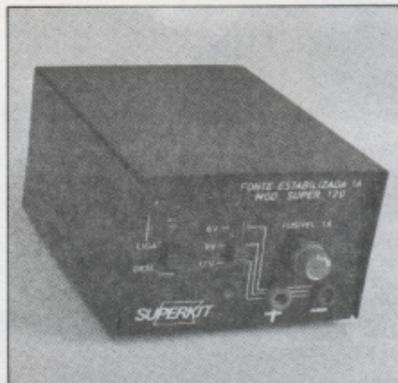
MODELO SUPER 120

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

MEDIDOR DE ONDA ESTACIONÁRIA

(SWR)



Cr\$ 5.450,00

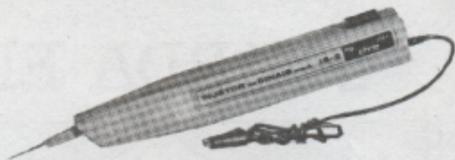
Mais despesas postais

Produto INCTEST

INJETOR DE SINAIS IS-2

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

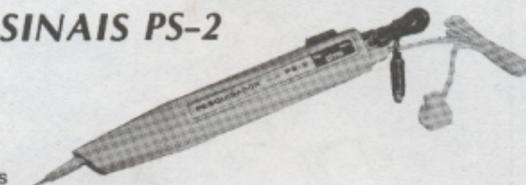
Alimentação: 1,5V CC
 Frequência fundamental: 800 Hz
 Forma de onda: quadrada
 Amplitude: 1,500 mV
 Impedância de saída: 5.000 ohms
 Cr\$ 1.850,00 Mais despesas postais



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\$ 2.180,00 Mais despesas postais



GERADOR DE RÁDIO-FRQUÊNCIA GRF-1

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

Alimentação: 1,5V CC
 Frequência portadora: 465 kHz e 550 kHz;
 1.100 kHz e 1.650 kHz (harmônicas)
 Frequência de modulação: 800 Hz
 Amplitude de saída: 650 mV
 Nível de modulação (%): 20%
 Impedância de saída: 150 ohms
 Cr\$ 2.700,00 Mais despesas postais



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

Cr\$ 6.600,00 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.

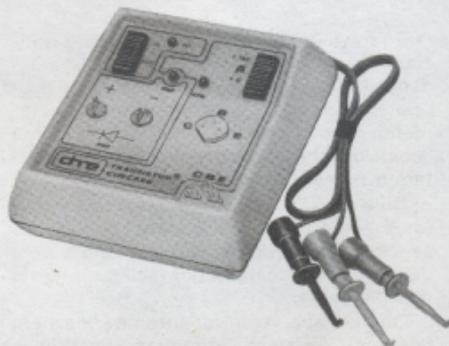
CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÕES

- 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.
- Sugador especialmente projetado para prova rápida industrial.
- Circuito exclusivo de 3ª geração e excepcional acabamento.

Cr\$ 6.500,00

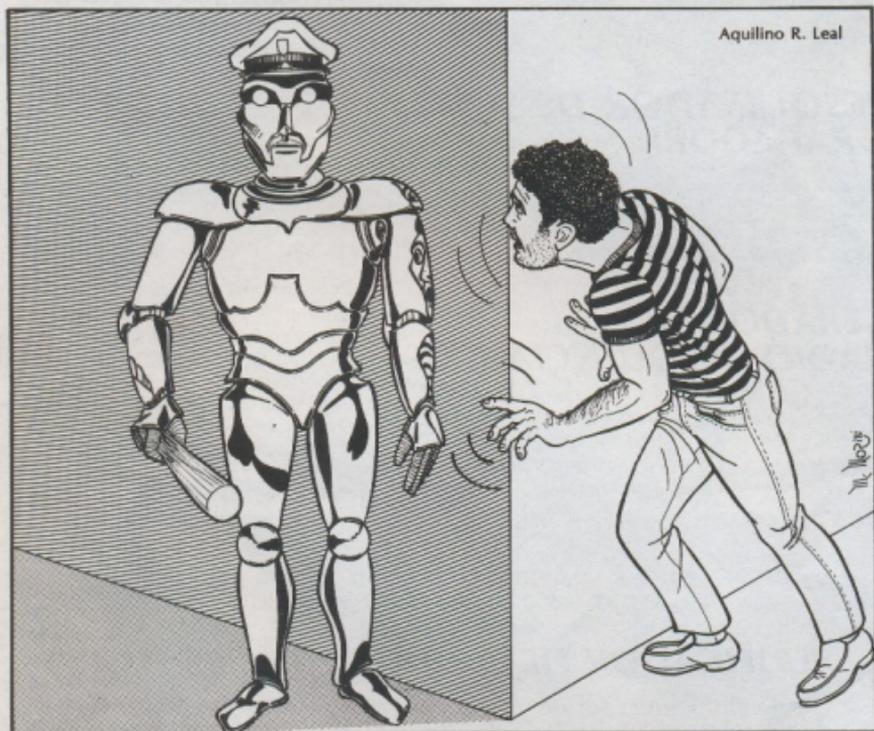
Mais despesas postais

Produtos D. M. ELETRÔNICA



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

GUARDA ELETRÔNICO



Aquilino R. Leal

Dia a dia aumentam os casos de assalto a casas e apartamentos residenciais: é necessário precaver-se! O circuito que propomos irá defender seus bens com "unhas e dentes", como se fosse um cão de guarda!

É raro o dia em que os jornais não noticiam o caso de um roubo a uma casa residencial e/ou a um apartamento cujos proprietários se encontravam ausentes, justamente no exato momento do roubo! É uma "coincidência" forçada pelos autores de tal tarefa nefasta!

Hoje em dia também é usual tais assaltos à plena luz do dia mesmo com a presença dos moradores os quais, sob a mira de uma arma, acabam por facilitar a tarefa dos bandidos.

Quanto aos veículos automotores nem falemos! Existem inúmeras quadrilhas especializadas cuja gama de atuação se

estende do roubo propriamente dito até inclusive a revenda do veículo em outro estado ou nação vizinha!

Após esse quadro, ladrões por um lado e polícia ineficaz por outro, só nos resta tomar a nossa própria defesa de tudo aquilo que nos pertence, ignorando que pagamos (e como!) nossos impostos para ter segurança e tranquilidade. É óbvio que somos o suficientemente cômicos para não portar qualquer espécie de arma, ainda que em casa tenhamos o nosso '38' para, quem sabe, uma emergência qualquer. Porque não podemos atirar em qualquer um que "bote" o pé lá em casa e por-

que também não podemos ficar toda a noite (e dia) vigiando as janelas e portas, temos de recorrer a soluções econômicas e, sobre tudo, seguras e eficientes - tentar utilizar os serviços de segurança privada oferecidos por inúmeras firmas do ramo, nem sempre é bom negócio: em primeiro lugar pelos \$, em segundo lugar porque pouco (ou nada) podem fazer tais patrulheiros, contra a investida de assaltantes bem armados e dispostos a tudo; finalmente, os próprios elementos dessas firmas são escolhidos a "dedo", ou seja, "é você" (o primeiro a chegar) e assim acabam por tornar-se elementos de certa periculosidade (latente, é bem verdade) pois têm à sua disposição uma arma; qualquer tentativa de tentar desmentir-me vai água à baixo ao se perguntar a um desses patrulheiros como foi sua admissão na "força"...; tem mais, a maioria deles não faz qualquer curso (obrigatório por lei) preparatório, eles recebem algumas instruções orais e/ou escritas em menos de duas semanas...

A solução é a eletrônica! Dispositivos de segurança, ou os conhecidos sistemas anti-roubo, que por sua natureza são "frios" e "calculistas"! Infelizmente muitas das vezes são sistemas complexos e extensos, tão difíceis de manusear que até o próprio usuário corre o risco de ser denunciado pelo seu próprio esquema de segurança! Contudo, é bem sabido que as versões mais modestas, mais simples, desses sistemas de segurança oferecem na prática resultados satisfatórios que pouco deixam a dever aos mais sofisticados - foi justamente pensando neste propósito é que "nasceu" o nosso circuito.

Naturalmente a porta é o caminho, aliás o primeiro caminho, que um ladrão comum (não do tipo à "Arsène Lupin", do saudoso Mauricie Leblanc) procura para adentrar furtivamente em uma casa ou apartamento, principalmente nestes últimos; ou mesmo para adentrar em um carro.

A segunda via são as janelas, principalmente em casas ou carros. Por último temos o telhado.

Vemos então a necessidade de vários pontos a proteger contra as investidas da S. A. A. ("Sociedade dos Amigos do Alheio"), fazendo-se necessários vários sistemas de proteção: uma para cada um desses pontos - é desejável um único sis-

tema central e vários elementos sensores para serem distribuídos em cada ponto "débil" da nossa futura "fortaleza", pelo menos para efeito de economia e simplicidade!

Também é desejável que tal sistema tivesse uma "linha de retardo" de forma que o dono tivesse tempo suficiente para desativá-lo toda vez que pretender entrar, ou sair, de casa!

Tudo isso o nosso circuito faz! E... a custo bem reduzido! Eis aqui a sua grande oportunidade!

COMO FUNCIONA

O circuito de alarme que levamos ao leitor é relativamente simples em seu princípio de funcionamento, utilizando um relé como elemento de comutação e mais alguns componentes de estado sólido, já bastante conhecidos dos leitores que acompanham nossas publicações. A única "figurinha", mais difícil é o circuito integrado CMOS, o 4001, aqui utilizado; certamente os leitores "veteranos" têm certa intimidade com o mesmo, devido às montagens que já surgiram nas páginas da nossa Revista.

Os circuitos integrados, abreviadamente C.I., nada mais são do que um apinhado de transistores (talvez 10... 100 ou quicás 1000, não importa!) que têm um mesmo "teto", ou seja, que "vivem" no interior de um mesmo encapsulamento (metálico ou plástico). É tal como um formigueiro! Cada formiga, isto é, cada transistor do formigueiro, digo circuito integrado, tem certas tarefas a cumprir a fim de que o formigueiro, ou melhor, a fim de que o C.I. execute a função que lhe foi prevista; esta função poderá ser mais, ou menos, complexa, exigindo, portanto, mais ou menos, transistores internamente ao circuito integrado.

"Tá na cara" que se um circuito integrado é capaz de realizar um sem fim de "coisas", se faz necessário vários lides de entrada e alguns de saída: nos de entrada a "gente" diz o que queremos com o que estamos apresentando, e nos lides de saída o circuito nos dá a resposta. É como aquelas máquinas de "som" existentes em alguns bares e restaurantes: o primeiro passo é botar a ficha e aí a máquina fica sabendo que queremos escutar uma "me-

lô"; o segundo passo é informar qual a "melô", após o pressionar de algumas teclas ("lides" de entrada) teremos nos lides de saída, o som procurado!

Assim como a máquina acima necessita de um par de lides para sua alimentação (rede elétrica, c.a.), também os circuitos integrados requerem um par de terminais para ministrar-lhes a alimentação (agora contínua ou c.c.) que garantirá o seu funcionamento.

Percebe-se, então, que o circuito integrado nada mais é do que um punhado de transistores aos quais nem sempre temos acesso, dispostos em um invólucro comum a todos eles; por este motivo é de se supor que a quantidade de terminais de acesso (de entrada ou de saída) de um C.I. seja muito maior que a de um único transistor (normalmente três terminais: base, coletor, emissor).

Para quem nunca viu um circuito integrado, a figura 1 mostra o aspecto físico de um desses "bichinhos"; exatamente o nosso conhecido 4001 que apresenta nada menos que 14 pinos distribuídos em duas linhas hipotéticas paralelas - daí ser conhecida esta configuração como *dupla em linha*.

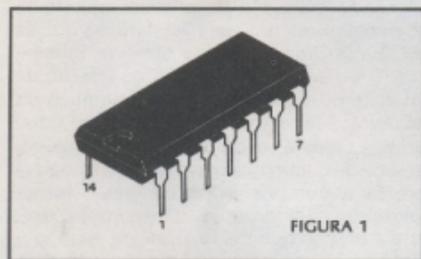


FIGURA 1

Ainda que o 4001 apresente 14 pinos, apenas 12 serão utilizados como pontos de entrada e/ou saída de dados já que os pinos 7 e 14 estão reservados para a alimentação: respectivamente terra e + Vcc. E já que estamos falando em alimentação, ela poderá ser qualquer uma desde que seu valor não exceda a 18 Vcc nem seja inferior a 3 Vcc (no projeto utilizou-se o valor de 12 volts que é, digamos, padronizado).

Pois bem, os 12 lides restantes do C.I. 4001 destinam-se ao acesso de quatro operadores (ou portas) lógicas do tipo

NOU (Não Ou) totalmente independentes entre si conforme nos mostra a figura 2. Cada um desses quatro operadores se utiliza de uma tríade de lides: dois para as entradas e um para a saída.

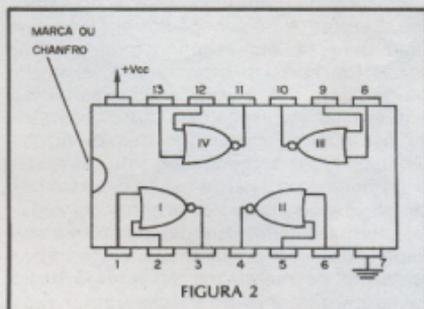


FIGURA 2

Quem teve a oportunidade de ler a série de três artigos assim intitulada "Eletrônica Digital... Para Principiantes", que ocorreu a partir do número 104 da Revista (maio/81), certamente saberá qual é a função realizada por um operador lógico do tipo NOU (também conhecido pela sigla inglesa equivalente: 'NOR'). De qualquer forma é bom relembrar que os operadores lógicos tipo NOU se caracterizam por apresentar o estado lógico H em sua saída quando, e só quando, ambas entradas se situarem no estado lógico L, em caso contrário a saída assumirá o estado lógico baixo (ou L). Para o caso do 4001 (figura 2), exatamente para o operador I, a saída, pino 3, apresentará o potencial praticamente igual ao de alimentação (+ Vcc), caracterizando o que se entende por nível alto (ou H), quando ambas entradas (pinos 1 e 2) se situarem em nível baixo, ou seja, aterrado. Basta que, pelo menos, uma dessas duas entradas venha assumir o estado H (nível alto) para que a respectiva saída (pino 3) seja de zero volts, caracterizando o que entendemos, por nível lógico baixo ou L (L de "low", baixo).

A figura 3 e respectivo quadro resumem o que acabamos de expor; há de se notar que essa tabela (tabela de verdades ou tabela funcional) se aplica para qualquer operador NOU de dupla entrada, seja ele de tecnologia CMOS, como é o caso do 4001, seja ele de tecnologia TTL, RTL, ou de qualquer outra família.

Uma vez estabelecidas as diretrizes que

regem o funcionamento de um NOU, só nos resta apresentar o circuito do nosso aparelho que, como não poderia deixar de ser, se utiliza do "velho amigo": o C.I. 4001! (figura 4).

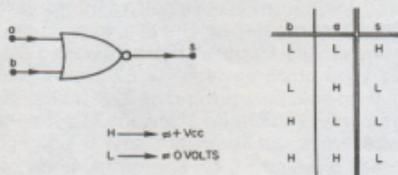


FIGURA 3

Ao olhar para este circuito destaca-se a presença de P1 e P2 curiosamente interligados entre si, isto é, de forma cruzada

onde a saída de um é diretamente conectada à entrada do outro operador, e vice-versa. Essa estranha estrutura dá formação a uma célula de memória ou flip-flop ou, ainda, bi-estável. Como é sabido, os bi-estáveis são circuitos que apresentam dois estados perfeitamente definidos e bem caracterizados, sendo eles: o de repouso quando é necessário aplicar um estímulo adequado à uma das entradas do circuito para que ele comute, e o de trabalho ou operação quando, então, de nada resolver aplicar novos estímulos a essa mesma entrada: eles passariam despercebidos pelo bi-estável - para situá-lo na condição anterior é necessário aplicar um estímulo propício à outra sua entrada especialmente concebida para esse fim.

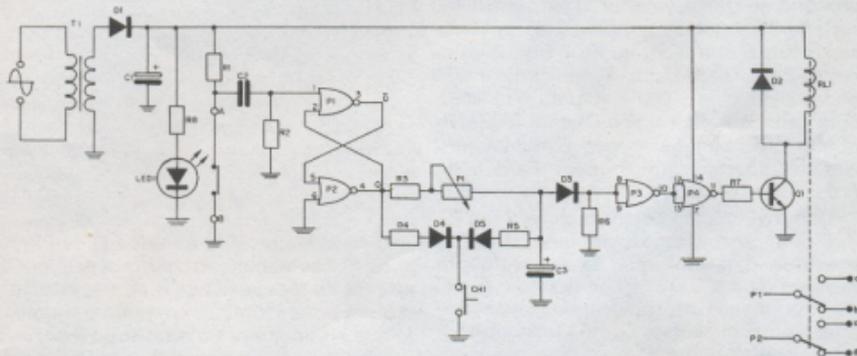


FIGURA 4

A figura 5 mostra a estrutura de um desses circuitos, exatamente de um flip-flop cruzado do tipo R-S (R de "reset", reciclagem e S de "set", estabelecimento); as duas saídas Q e \bar{Q} são complementares e de forma que em repouso elas apresentam o nível L e H respectivamente para Q e \bar{Q} .

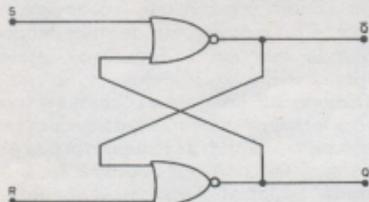


FIGURA 5

A análise do circuito da figura 5 irá par-

tir da premissa que o mesmo se encontra em repouso, isto é, reciclado (Q em L e \bar{Q} em H); também iremos supor que ambas entradas R e S se encontram em nível "low" (lê-se "lou") ou L, o que confirma a hipótese inicial, pois se $S = L$ e $Q = L$ temos $\bar{Q} = H$ (vide tabela verdade da figura 3) e $\bar{Q} = H$ implica em $Q = L$ independentemente do estado lógico aplicado à entrada R do FF (flip-flop). Vejamos o que ocorre quando a entrada de sensibilização S é levada, ainda que por momentos, ao nível H: ora $S = H$ obriga a $\bar{Q} = L$ (independendo do estado da outra entrada); como por hipótese $R = L$ temos $Q = H$, pois ambas entradas estão em nível L e como $Q = H$ a saída \bar{Q} permanece em L mesmo que o estímulo H seja retirado da entrada S. Nestas circunstâncias diz-se que o flip-flop comutou; "virou" ou, ainda, que ficou

estabelecido, e ele assim ficará até o momento que seja ministrado um outro pulso H na entrada R do FF.

De fato, como, por hipótese, temos $\bar{Q} = L$ e $R = L$, ao se fazer $R = H$, ainda que por um momento, a saída Q assume o nível L (vide tabela verdade da figura 3) que juntamente com o nível L em S fazem com que a saída \bar{Q} passe do estado L para o estado H, com o que força a saída Q a assumir o estado L, independentemente do estado lógico da entrada reciclagem R - notar que o circuito comutou pela segunda vez, retornando ao estado inicial.

De volta ao circuito da figura 4 vemos que nada mais de novo ele nos apresenta. A tensão c.a. da rede (normalmente 110 ou 220 volts) é diretamente aplicada ao primário do transformador T1 com o que irá surgir uma tensão, também c.a., em seu secundário, só que agora de valor 12 volts r.m.s. Essa tensão c.a. é retificada (meia onda) pelo diodo D1 e depois é filtrada pelo capacitor eletrolítico C1 com o que se obtém um valor de tensão contínua (em circuito aberto, isto é, sem carga) da ordem de 16 volts c.c.

Como vimos, as portas lógicas P1 e P2 (figura 4) se constituem em uma célula de memória (flip-flop) que se encontra em repouso ($Q = L$ e $\bar{Q} = H$) enquanto o ponto A permanecer aterrado pelo respectivo interruptor mecânico. Como Q está em nível L, praticamente zero volts, o capacitor eletrolítico C3 não pode carregar-se e com isso o potencial em ambas entradas de P3 é nulo (nível L) graças à presença de R6. Desta forma a saída de P3 assume o estado H (ou "high"; le-se "rai") o qual é aplicado às entradas de P4 que, por sua vez irá formar o nível L em sua saída (vide a última linha da tabela verdade da figura 3); o transistor Q1, por ser do tipo NPN, se encontrará cortado e os contatos do relê na condição indicada na figura 4 - notar que tanto P3 como P4 estão funcionando como meros inversores, ou seja, complementam o estado lógico aplicado em suas entradas que se encontram curto-circuitadas entre si.

O circuito se manterá nessas condições indefinidamente, a menos que seja retirado, ainda que por um lapso de tempo, o aterramento do ponto A (figura 4). Que acontecerá quando isso ocorrer?

Ora, C2 se encontrava descarregado (ambos terminais aterrados: um diretamente e outro através R2) e ao ser retirado o contato entre A e B surge um pulso de uns 10 volts sobre os bornes do resistor R2 (vide figura 6); esse pulso é interpretado por P1 como o nível H e aí a saída \bar{Q} assume o estado L que juntamente com o estado L da outra entrada de P2 fazem com que a saída Q assumo o nível H (aproximadamente 12 volts) e aí a saída \bar{Q} permanecerá em L qualquer que seja o potencial sobre o resistor R2 - a informação de que foi retirado o aterramento do ponto A ficou armazenada na célula de memória formada por P1-P2.

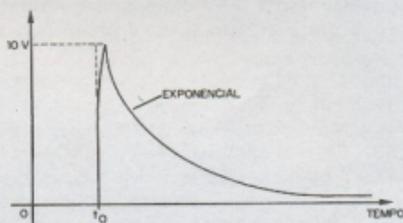


FIGURA 6

O nível H presente na saída Q de P2 (figura 4) começa a carregar o capacitor C3 através da rede resistiva R3 e P1, este último um potenciômetro; chegará o momento que a ddp sobre C3 é tal que P3 passa a entender o nível H em suas entradas fornecendo o estado L em sua saída o qual é complementado por P4 de forma que o potencial de aproximadamente 12 volts é aplicado, via resistor limitador R7, à base de Q1 que satura e, com isso, o solenóide do relê passa a ser devidamente alimentado e nesse exato momento seus contatos comutam para a outra posição (figura 4), ativando uma cigarra ou qualquer outro aviso sonoro e/ou visual - cada um dos contatos do relê da lista de material pode comandar cargas (não indutivas) de até 1 ampère.

O diodo D2 em paralelo com o solenóide do relê tem por finalidade escoar rapidamente o campo desenvolvido por essa bobina quando da sua desativação, o que poderia danificar irremediavelmente o transistor Q1, pois podem verificar-se picos de tensão, "em cima" do coletor de Q1, da ordem de 200 ou mais volts!

Note o leitor que uma vez disparado, de nada adiantará tentar recompor o aterramento do ponto A: o circuito continuará ativo, pois com tal medida não será retirada a informação armazenada no flip-flop!

O atraso provocado pela rede R3 - P1 - C3 tem por finalidade permitir a entrada (ou saída) do usuário sem que o alarme venha disparar. Para os valores da rede solicitados na lista de material, foram medidos os seguintes intervalos:

P1 na mínima resistência: 7 segundos.
P2 na máxima resistência: 20 segundos.
É claro que o período de temporização poderá ser aumentado, basta para tal aumentar o valor resistivo de R3 ou P1, ou a capacitância de C3.

Vejamos agora como o circuito pode ser retomado à sua situação de repouso. Ao se premer CH1 faremos com que o capacitor não mais prossiga no seu processo de carga através da saída de P2 e rede resistiva R3 - P1, isto porque o valor resistivo de R5 é bem pequeno (33 ohms) e af o potencial entre seus bornes será bem pequeno com o que P3 não mais entenderá como nível H o potencial de suas entradas, isto, como vimos, implica no nível L na saída de P4, levando Q1 ao corte que, por não mais conduzir, desenergiza o relé cujos contatos voltam à posição de repouso (figura 4). Por outro lado, ao se premer CH1 também entrará em jogo R4 que, por apresentar reduzido valor de resistência ôhmica (33 ohms), exige elevado valor de corrente que não pode ser fornecido pela saída de P2; com isso, o potencial desta saída, que inicialmente era H, tende a baixar tentando compensar a corrente solicitada pela carga (praticamente R4); naquilo que o potencial de Q tende para terra, uma das entradas de P1 interpretará o nível L e como a outra entrada também está em nível L graças a R2, a saída Q assumirá o estado H, o qual é realmente a P2 e a saída Q assumirá o estado L, estado este que caracteriza a condição de repouso do circuito. De fato, ao ter-se $Q = L$ de nada mais adiantará premer CH1 e mesmo que o interruptor deixe de ser pressionado, o capacitor C3 não mais poderá carregar-se ao menos que, é claro, seja retirado o aterramento do ponto A (figura 4).

Os diodos D4 e D5 evitam interações e que o capacitor C3 venha a descarregar-se

sobre a saída de P2 que poderia danificar-se. Os resistores R2 e R6 garantem o nível L na entrada dos respectivos operadores quando da inexistência de estímulo adequado - lembre-se que as entradas CMOS não podem ficar em aberto: elas devem ser levadas ao "+" ou ao "-" quer diretamente ou através de resistência, como é o caso.

E antes que alguém pergunte: P3 e P4 têm por finalidade isolar o estágio de temporização com o estágio de potência a fim de que a impedância deste último não interfira no primeiro e, portanto, provocando substanciais variações de tempo de período para período.

O conjunto R8 - LED1 é optativo: sua única finalidade é avisar do funcionamento do circuito, implicando em um consumo adicional de uns 8mA a mais. E por falar em consumo, foram feitas algumas medidas de consumo no nosso protótipo experimental; para tal utilizou-se o multímetro YEW, modelo 3201, sendo encontrados os seguintes valores (sem R8 - LED1) com alimentação a 12 volts:

circuito em repouso: consumo inferior a 0,2 μ A

circuito em temporização: em torno de 12mA

circuito ativo: consumo de 40mA

MONTAGEM

Para um circuito simples, uma montagem ainda mais simples! O nosso protótipo foi montado em uma plaqueta de dimensões 90mm x 95mm cuja fiação, impressa é claro, obedeceu ao desenho, em tamanho real, apresentado nas figuras 7 e 8.

A preparação da plaqueta já tem sido exaustivamente explorada nas páginas da Revista, sendo assim, não iremos deter-nos nisso, contudo lembramos que para a confecção das "ilhas" para o circuito integrado é de bom alvitre utilizar os conhecidos símbolos ácidos-resistentes especialmente concebidos para essa finalidade - a caneta de tinta especial para circuito impresso costuma não oferecer bons resultados no caso de C.I., mas para as linhas e 'bolinhas' ela é excelente!

Mesmo antes de imprimir o circuito, o leitor deve atentar para as diferenças de dimensões entre os componentes adquiridos e os utilizados no protótipo, quando

pertinente devem ser feitas as devidas correções.

Havendo necessidade de alterar tal distribuição, o leitor pôde recorrer à figura 9

onde se identificam os lides dos componentes menos usuais, principalmente dos semicondutores, utilizados no nosso aparelho.

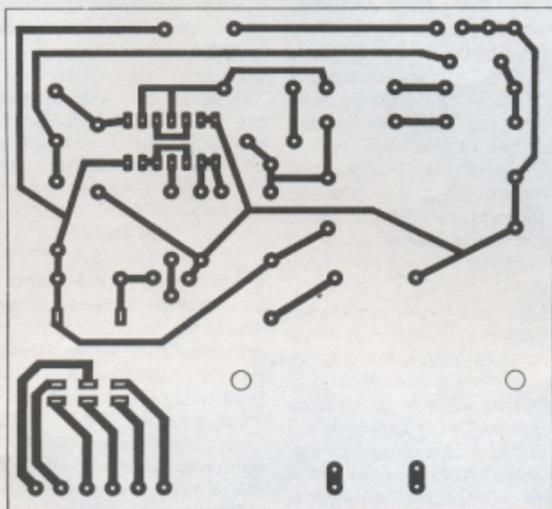


FIGURA 7

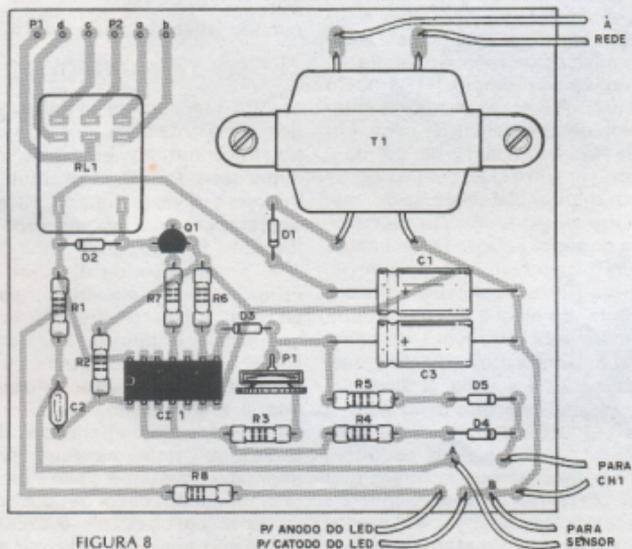


FIGURA 8

Quanto ao transformador ele deve ser fixado à plaqueta por intermédio de um par de parafusos (3/8" x 1/8") e respectivas

porcas - tomar cuidado para não confundir o primário com o secundário, este último apresenta o par de fios totalmente desen-

capados, havendo necessidade de retirar o esmalte isolante com que estão cobertos para obter-se boas soldas, além de facilitar a tarefa da soldadura.

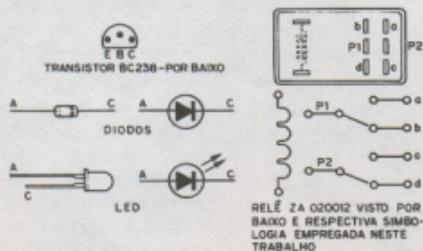


FIGURA 9

O circuito integrado? Deve-se primeiro soldar o respectivo soquete (de 14 pinos) na plaqueta e após inserir o C.I. nesse soquete, tomando o cuidado de orientar o seu chanfro (ou marca) para o lado esquerdo, como bem o mostra o chapeado da figura 8.

No que tange aos contatos do relê, o leitor poderá utilizá-los das mais diversas formas, orientando-se pelas figuras 8 e 9. Caso a carga a ser comandada "puxar" uma corrente superior a 1A (e inferior a 2A) convém utilizar o par de contatos em paralelo, como é ilustrado na figura 10 - neste caso a carga será alimentada instantes após ser excitado o circuito. Havendo necessidade de manipular valores de corrente superiores a 2 ampêres, sugere-se substituir o relê recomendado por um outro cujos contatos possam manipular com relativa folga a corrente solicitada pela carga; neste caso a bobina do relê deverá ter uma resistência ôhmica não inferior a uns 50 ohms e deverá ser do tipo para 12 Vcc - notar que haverá necessidade de alterar o "lay-out" (figuras 7 e 8). Outra idéia é utilizar um segundo relê o qual será comandado pelo relê do circuito (vide figura 11).

Certamente o leitor encontrará a solução mais adequada para o que tem em mente!

O interruptor (ou interruptores) mecânico a ser intercalado entre os pontos A e B do circuito (vide figura 4 e 8) pôde ser um microrruptor ou mesmo um "reed" cuja operação se realiza através de um ímã: quando este se encontra nas proximidades do "reed" (lê-se: "rid") os seus contatos

permanecem fechados, propiciando o tão almejado curto-circuito entre os pontos A e B (figura 4), contudo, ao afastar-se o ímã do "reed" o contato é aberto sendo retirado o aterramento do ponto A do circuito (veja o esquemático da figura 4).

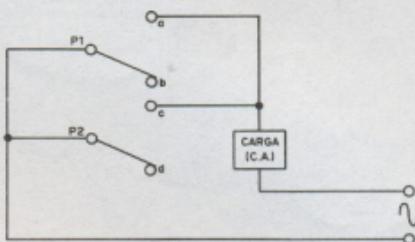


FIGURA 10

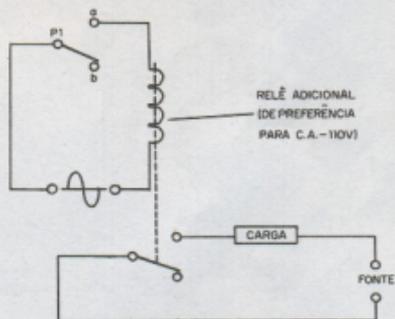


FIGURA 11

Ora, esta propriedade dos "reed" pode ser aproveitada neste caso: à porta (ou janela) do nosso "meigo lar" dispomos o ímã e no contra-marco o "reed" de forma tal que ao estar fechada os contatos do "reed" se encontram operados, e ao abri-la deixará de ser feito o mencionado contato. O croqui da figura 12 elucidada: o ímã pôde ser obtido a partir de um altofalante "baleado", sendo fixado à porta propriamente dita através de qualquer cola epóxica; procedimento semelhante deve ser realizado com o "reed" que é fixado ao contra-marco conforme detalhe da figura 12.

Havendo necessidade de dispor de vários "reed" (ou microrruptores ou qualquer outro sensor), tem-se de tomar o cuidado para que eles fiquem em série: bastará que um deles deixe de fazer o respectivo contato para o circuito entrar em ação - veja a figura 13.

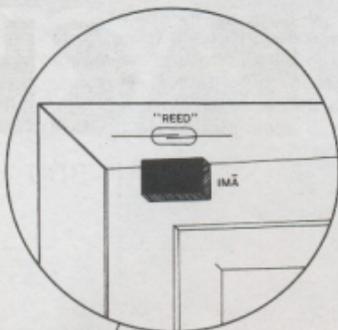


FIGURA 12

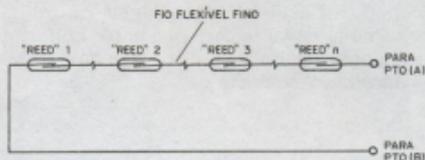
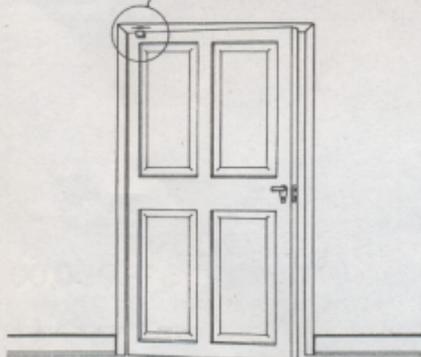


FIGURA 13

É claro que o interruptor CH1 (figura 4) deve ficar o mais próximo da porta de acesso e devidamente camuflado - há necessidade de um par desses interruptores: um ficará pelo lado de dentro da casa e outro do lado de fora para que o usuário, ao sair, possa deixar em alerta o aparelho!

AJUSTES

O único ajuste é estabelecer o tempo após o qual o nosso circuito porá em ação o alarme.

Tal período será ditado pelo tempo utilizado pelo usuário para entrar (ou sair) da casa e acionar o interruptor de contato momentâneo CH1 a fim de desativar o circuito. É claro que quanto menor for tal período tão maior será a eficácia do circuito - raramente há necessidade de períodos superiores a 10 segundos.

Maior ou menor período pode ser conseguido ao atuar-se sobre o "trim-pot" P1 - vide figura 8.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

P1 a P4 - CI 4001

D1 a D5 - diodos retificadores do tipo 1N4002 ou equivalentes

Q1 - transistor BC238 ou equivalente

Led1 - diodo fotemissor, vermelho - optativo (vide texto)

Resistores (todos de 1/4 W, 10%):

R1, R3, R4, R5 - 47k ohms

R2, R6 - 150 k ohms

R7 - 4,7 k a 10 k ohms

R8 - 1k ohms - optativo (vide texto)

P1 - trim-pot de 100k ohms

Capacitores:

C1 - 470 μ F a 1000 μ F, 25V, eletrolítico

C2 - 0,001 μ F a 0,1 μ F, poliéster, schicko, etc.

C3 - 220 μ F, 16V, eletrolítico

Diversos:

CH1 - interruptor de contato momentâneo, tipo normalmente aberto (vide texto)

RL1 - relê para 12V, do tipo ZA 020012 da Schrack (vide texto)

T1 - transformador: rede/12V, para 200 mA, no mínimo

Plaqueta virgem de fenolite de dimensões não inferiores a 90x95mm; soquete de 14 pinos para o CI; reed (vide texto); cabo de força; solda; parafusos e respectivas porcas; símbolos ácido-resistentes para CI; fio flexível; etc.

3 CURSOS PRÁTICOS:

1. CONFEÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA

3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

Local: centro de S. Paulo a 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

BLACK FACT

AMPLIFICADOR ESTÉREO MODELO AN-300



CARACTERÍSTICAS

15 W RMS (22 W IHF) em 8 ohms por canal
23 W RMS (32 W IHF) em 4 ohms por canal
Separação entre canais maior que 50 dB
Ação de loudness +5 dB em 50 Hz e 10 kHz
Resposta de frequência 20 Hz a 35 kHz, dentro dos 3 dB
Montagem em módulo pré-magnético (RIAA),
pré-tonal e amplificador de potência + fonte separados
Tomada de fone, loudness, borne terra
Tomadas de entradas polarizadas

Potenciômetros com click
Proteção automática de curto
Garantia total
Assistência técnica gratuita
Acompanha o kit, completo manual de montagem

KIT Cr\$15.700,00
MONTADO Cr\$18.000,00
MAIS DESP. POSTAIS



EQUALIZADOR GRÁFICO MODELO EG-10

CARACTERÍSTICAS:

Impedância de entrada: 100 k ohms
Impedância de saída: 1 k ohms
Tensão de saída: 2.5 V RMS
Tensão de entrada: 3 V RMS
Distorção em 100 Hz: 0.05%
Distorção em 1 kHz: 0.04%
Distorção em 10 kHz: 0.08%
Banda passante a -3 dB: 8 Hz a 35 kHz
Ganho: 24 dB
Consumo: aprox. 4 W
Garantia total
Assistência técnica gratuita
Acompanha o kit, completo manual de montagem

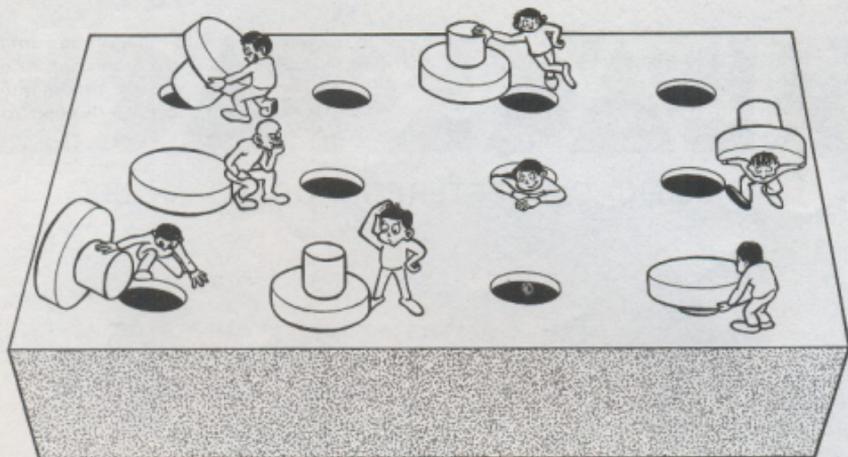


KIT
Cr\$15.700,00
MAIS DESP. POSTAIS

MONTADO Cr\$18.000,00
MAIS DESP. POSTAIS

PRODUTOS COM A QUALIDADE **MARKEL**

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



JOGO do TIRA

Newton C. Braga

Um jogo de habilidade e inteligência que o leitor montará em pouco tempo e se divertirá por muito tempo. Para ser jogado por qualquer número de pessoas a partir de 2, este jogo lembra uma roleta russa em que a inteligência dos participantes, entretanto, pode ser usada no sentido de se vencer a partida. Os poucos componentes usados permitem sua montagem por pequeno custo e em tempo reduzido.

Um jogo de sorte e inteligência, simples de montar e de participar. Assim podemos definir em poucas palavras este jogo eletrônico.

Descrevendo o modo de utilizar este brinquedo eletrônico, o leitor pode ter uma idéia melhor de como ele é atrativo e com isso entusiasmar-se pela sua realização prática.

O que temos é um tabuleiro ou painel com 12 peças (ou interruptores) que devem ser retiradas (ou desligadas) alternadamente pelos jogadores participantes, mas segundo uma seqüência lógica.

Esta seqüência lógica é determinada pela disposição do circuito que é tal que, quando ocorre a abertura dos três circuitos paralelos, o SCR é acionado e com isso o toque de um alarme. O jogador deve justamente evitar o toque deste alarme, pois isso indica que ele perdeu a partida.

Veja então que, se tirarmos o pino 1 do jogo, o ramo A do circuito já estará aberto. Se nosso adversário tirar o pino 7, o ramo B estará também aberto. O SCR não disparará porque o ramo C ainda estará fechado. O jogador seguinte não deve

então tirar nenhum pino do ramo C, mas sim de A ou B. É claro que chegará o momento em que um dos jogadores deverá tirar obrigatoriamente um pino do ramo C, perdendo assim a partida.

Para tornar o brinquedo mais emocionante e imprevisível, os pinos podem ser dispostos aleatoriamente de modo a não se poder identificar seus circuitos, conforme sugere a figura 1.

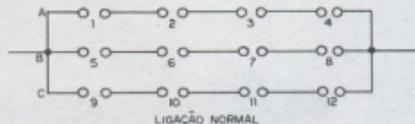


FIGURA 1

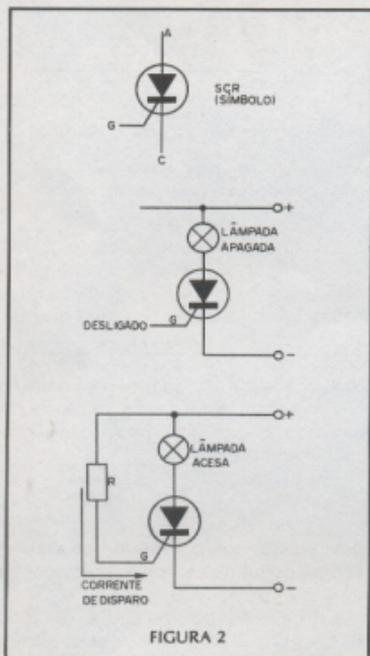
O circuito é alimentado por 4 pilhas comuns, sendo totalmente portátil.

Sua montagem é simples, não oferecendo qualquer dificuldade ao principiante. Todos os componentes usados podem ser obtidos com facilidade.

Conforme explicaremos, diversas variações sobre a maneira básica de jogar podem tornar muito interessante este brinquedo.

COMO FUNCIONA

A base deste circuito é um SCR (diodo controlado de silício), que funciona como um "interruptor" que é acionado por uma pequena corrente elétrica. Na figura 2 temos o símbolo e o circuito básico de um SCR controlando uma lâmpada.



Na ausência de corrente na comporta (g) do SCR, este permanece desligado e nenhuma corrente pode circular, o que significa que a lâmpada não acende.

Se uma pequena corrente circular no sentido indicado na mesma figura, o SCR liga e uma corrente mais intensa pode circular, acendendo então a lâmpada.

No nosso brinquedo dispomos uma série de interruptores entre a comporta do SCR (g) e seu cátodo (c) de modo que estes impeçam que a corrente de disparo circule (figura 3).

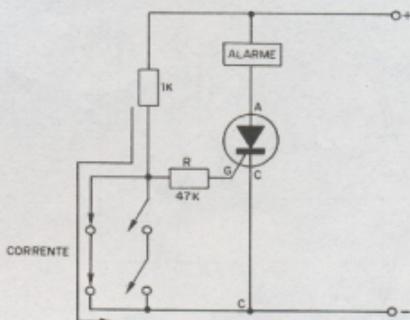


FIGURA 3

Para que o SCR dispare ligando a lâmpada, pelo menos um interruptor de cada série deve estar aberto para que não exista desvio possível para a corrente de comporta.

Desligando sucessivamente em qualquer ordem os interruptores das séries, chegará o momento em que a corrente de comporta deixará de ser desviada e o SCR disparará acendendo neste exemplo a lâmpada.

No nosso projeto prático não utilizamos uma lâmpada como elemento a ser disparado, se bem que isso seja perfeitamente possível (numa versão simplificada o leitor pode trocar o oscilador por uma lâmpada Philips 7121D de 6V ou equivalente).

Para tornar o brinquedo mais atraente, em lugar de ligarmos uma lâmpada no momento em que o interruptor crítico é desligado, acionamos um oscilador de áudio que emite um som alto e contínuo, semelhante ao de uma sirene. O susto que o jogador leva ao acionar o interruptor que provoca o toque do oscilador é um elemento que torna mais atraente o jogo.

Na figura 4 temos o circuito básico do oscilador de áudio acionado pelo SCR, o qual funciona do seguinte modo:

Temos dois transistores complementares, um NPN e outro PNP, que formam um circuito amplificador. O sinal da saída deste amplificador é levado de volta à sua entrada por um elo de realimentação (um

capacitor e um resistor). Com a aplicação do sinal de voltagem à entrada, o circuito entra em oscilação, já que o mesmo sinal fica "rodando" no circuito.

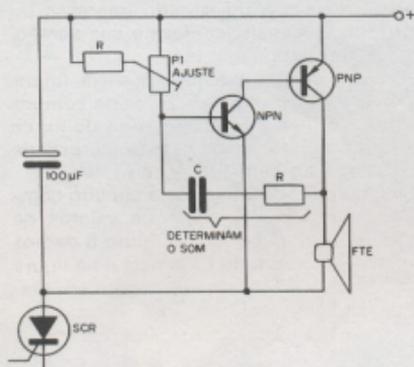


FIGURA 4

A velocidade com que este sinal "roda" no circuito determina a frequência de sua produção, a qual em termos de som está ligada à sua tonalidade. Assim, para uma frequência baixa temos um som grave, enquanto que para uma frequência alta temos um som agudo.

O capacitor de realimentação é que determina basicamente a tonalidade do som, podendo ser alterado segundo a vontade do leitor. Um ajuste fino da tonalidade pode ser conseguido através do trimpot de ajuste P1.

Uma característica importante deste circuito é que uma vez que o SCR tenha sido acionado não há meio do jogador voltar atrás em sua jogada, já que ele não mais desliga e o toque do alarme é constante. Para rearmar o jogo o único jeito é apertar momentaneamente o interruptor de pressão S2 que coloca o SCR em curto. Ao soltar este interruptor, o aparelho estando com todas as peças no lugar ou todos os interruptores rearmados, não há toque do oscilador.

A alimentação do circuito pode ser feita com pilhas comuns (4) ou então com uma fonte separada.

OS COMPONENTES

O primeiro componente da montagem é a caixa que pode ser de madeira compensada com painel e dimensões mostrados

na figura 5. A escolha da caixa dependerá, na sua preparação, do tipo de acionamento dos interruptores, ou, então, se forem usadas "peças" para retirar.

Estas peças podem ser montadas pelo leitor, conforme mostra a figura 6, constituindo-se em pequenos "tarugos" condutores que interligam lâminas de cobre nos orifícios do painel. O dimensionamento destas peças é importante para se garantir um perfeito contacto.

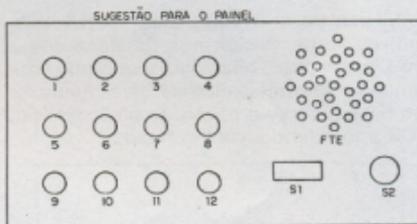


FIGURA 5

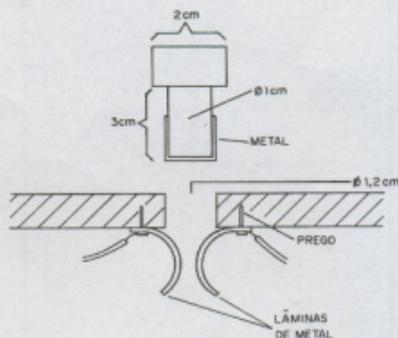


FIGURA 6

Com relação aos componentes eletrônicos são as seguintes as principais observações:

O SCR deve ser do tipo C106, MCR106 ou IR106 para 50V ou mais, sem dissipador de calor.

Q1 é um transistor NPN para uso geral, podendo ser usado o BC548 ou seus equivalentes como o BC547, BC237 ou BC238. Para Q2 temos um transistor PNP de média potência. O tipo original é o BD136, mas equivalentes como o BD138 ou TIP28 servem perfeitamente.

O alto-falante é de 8 ohms de dimen-

sões compatíveis com a caixa. Os tipos de 5 cm servem perfeitamente.

C1 e C3 são capacitores eletrolíticos com uma tensão de trabalho de 12V pelo menos. Seus valores não são críticos, podendo ficar entre 47 e 220 μ F. O valor médio foi o preferido.

C2 é um capacitor de poliéster ou cerâmica que determina a tonalidade do som do alarme. Este capacitor pode ter valores entre 33 e 220 nF conforme o som desejado.

Os resistores são todos de 1/8W e o trim-pot é do tipo comum de 220k.

S1 é um interruptor simples que serve para ligar e desligar o aparelho, enquanto que S2 é um interruptor de pressão do tipo "botão de campainha".

Para alimentar o aparelho são usadas 4 pilhas pequenas que devem ser instaladas em suporte apropriado.

Como material adicional o leitor precisará de uma placa de circuito impresso ou ponte de terminais, conforme sua versão, fios, solda parafusos, etc.

Prepare em primeiro lugar a caixa, furando-a de modo a receber todos os componentes. Só faça a furação depois de ter os componentes em mãos para ter certeza de sua colocação sem problemas.

Na figura 7 temos então o circuito completo de nosso jogo com os valores de todos os componentes. Na figura 8 damos a versão em ponte de terminais e na figura 9 a nossa sugestão de montagem em placa de circuito impresso.

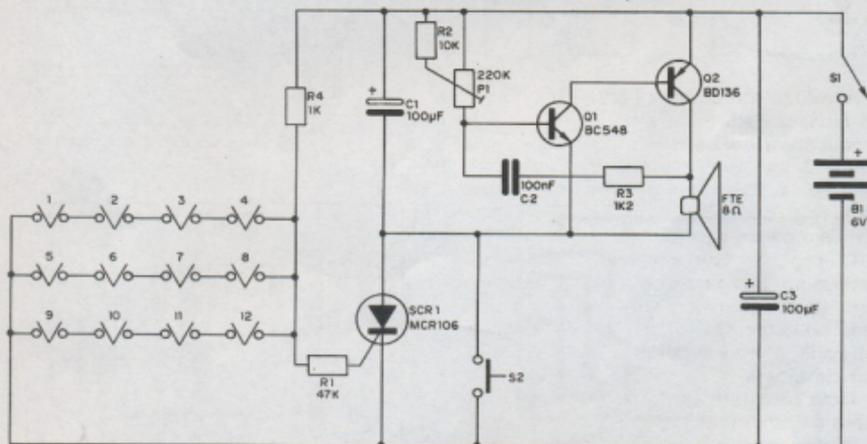


FIGURA 7

Para a realização da montagem sugerimos que o leitor siga a seguinte seqüência:

a) Solde em primeiro lugar o SCR, observando sua posição. Seja rápido na soldagem porque este componente é sensível ao calor.

b) Solde os transistores observando também sua posição. Para Q1 esta posição é dada em função do seu lado achatado, que deve ficar voltado para cima, na versão em ponte. Seja rápido na soldagem.

c) Solde todos os capacitores (C1 à C3) observando que C1 e C2 são polarizados, ou seja, devemos observar a posição do sinal "+". A soldagem destes componen-

tes também deve ser feita rapidamente por causa do calor gerado.

d) Solde os resistores. Estes componentes de R1 à R3 não são polarizados, mas têm seus valores dados pelos anéis coloridos. Cuidado para não trocá-los.

e) Faça as interligações na montagem em ponte, usando pedaços de fio rígido ou flexível de capa plástica.

f) Faça as ligações dos interruptores do tabuleiro de 1 à 12 conforme mostram as figuras 10A e 10B.

g) Ligue os fios do tabuleiro à ponte de terminais ou placa de circuito impresso. Faça a conexão dos interruptores e do

suporte de pilhas. Para o suporte de pilhas, observe a polaridade dos fios de ligação.

h) Complete a montagem com a ligação do alto-falante.

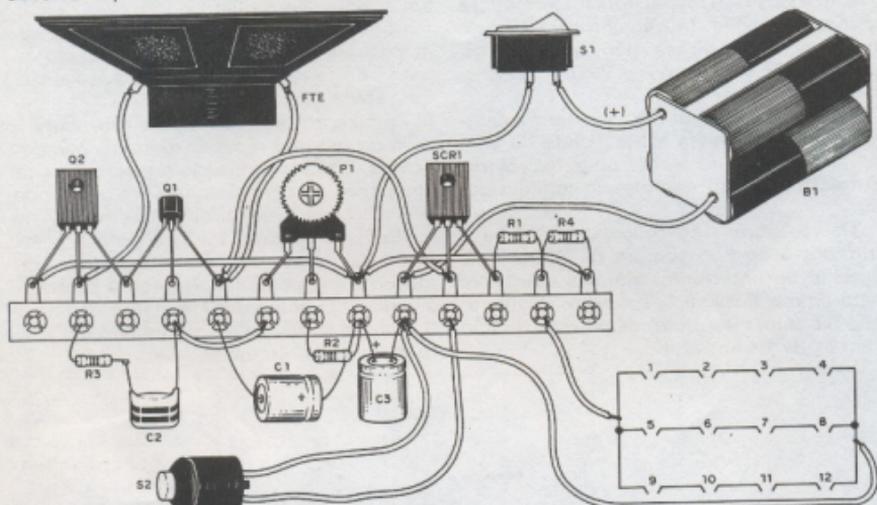


FIGURA 8

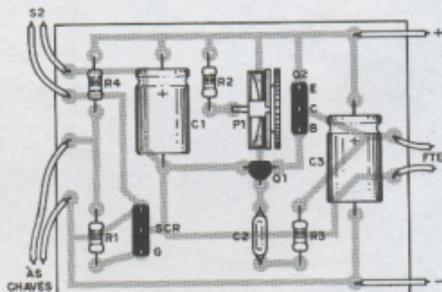
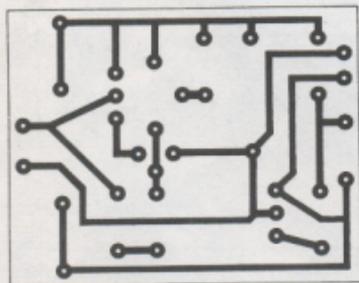


FIGURA 9

INTERRUPTORES USADOS NO TABULEIRO

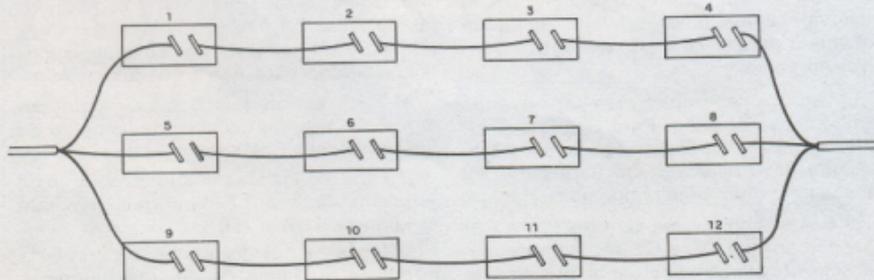


FIGURA 10A

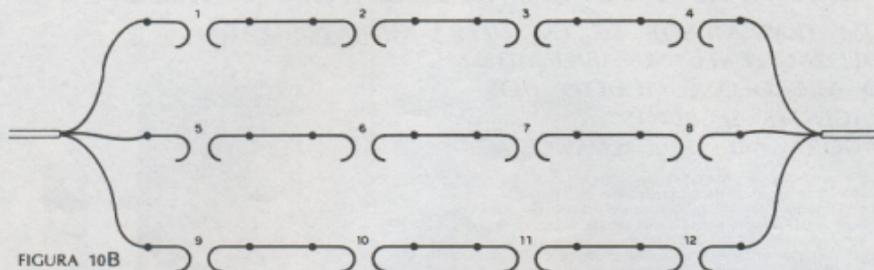


FIGURA 10B

PROVA E USO

Para provar basta colocar as pilhas no suporte em primeiro lugar.

Depois, coloque as peças todas nos furos, ou então, deixe todos os interruptores na posição "ligado".

Acione o interruptor geral S1 que liga o aparelho.

Vá tirando, uma a uma, as peças do tabuleiro em qualquer ordem ou, então, desligando em qualquer ordem os interruptores do tabuleiro.

Em dado momento o oscilador deve emitir um som contínuo. Se o alto-falante der apenas um estalido e nada emitir, ajuste o trim-pot P1 para obter o som desejado.

Para rearmar o aparelho basta recolocar as peças no tabuleiro ou, então, ligar todos os interruptores e apertar momentaneamente S2.

Para jogar temos diversas possibilidades:

a) Cada jogador tira na sua vez uma peça, cuidando para escolher uma que não deixe o oscilador tocar.

Aquele que tirar uma peça que deixe o oscilador tocar perde o jogo e paga uma multa.

b) Aposta-se quem consegue tirar mais peças sem deixar o oscilador tocar (este número é 8).

c) Alienação dos interruptores, ou peças, é cruzada, conforme mostra a figura 11.

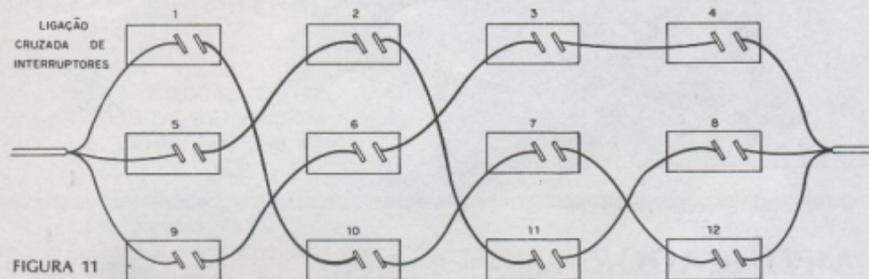


FIGURA 11

LISTA DE MATERIAL

SCR1 - MCR106, C106, IR106 - diodo controlado de silício

Q1 - BC548 - transistor NPN de silício

Q2 - BD136 - transistor PNP de silício

R1 - 47k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)

R2 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)

R3 - 1k2 x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, vermelho)

R4 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)

P1 - trim-pot de 220k

C1 e C3 - 100 µF x 12V - capacitor eletrolítico

C2 - 100 nF - capacitor cerâmico

FTE - alto-falante comum de 8 ohms x 5 cm

S1 - Interruptor simples

S2 - Interruptor de pressão

B1 - bateria de 6V (4 pilhas pequenas)

Diversos: suporte para pilhas, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, fios, caixa para montagem, solda, peças do tabuleiro ou 12 interruptores simples, etc.

SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

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

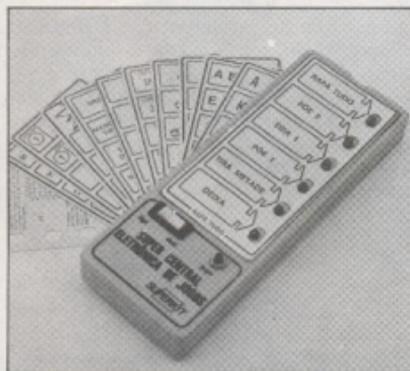
- Do tamanho de uma caixa de fósforos
- Excelente alcance: 100 metros sem obstáculos
- Acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade
- Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz)
- Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador.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

Kit Cr\$ 2.300,00
Montado Cr\$ 2.800,00
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\$ 2.600,00
Montada Cr\$ 3.200,00
Mais despesas postais

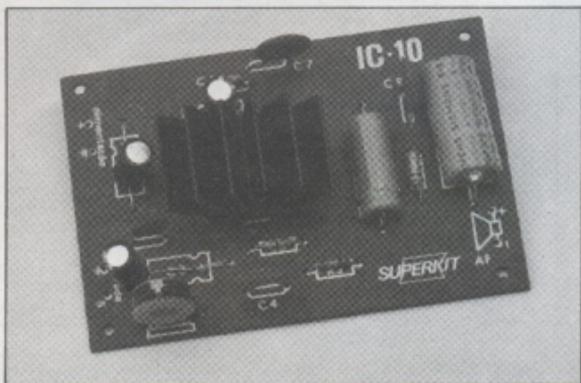
Produto SUPERKIT

AMPLIFICADOR MONO IC-10

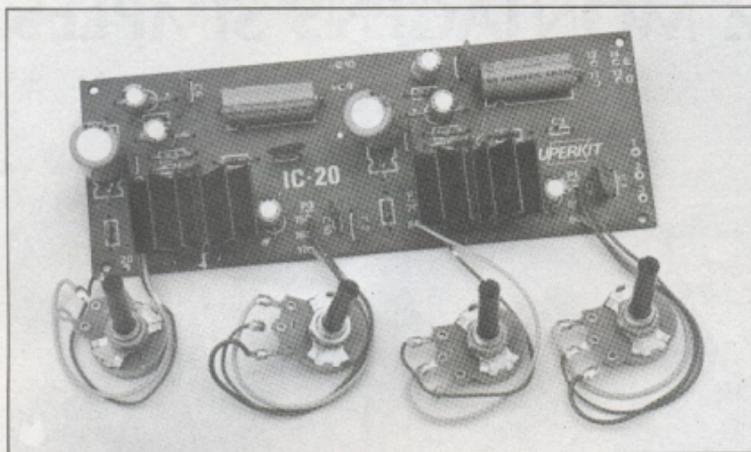
- Potência: 10 W
- Alimentação: 4 a 20 V
- Montagem: compacta e simples
- Faixa de frequência: 50 Hz a 30 kHz

Kit Cr\$1.770,00
Montado Cr\$2.020,00
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT



AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20



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

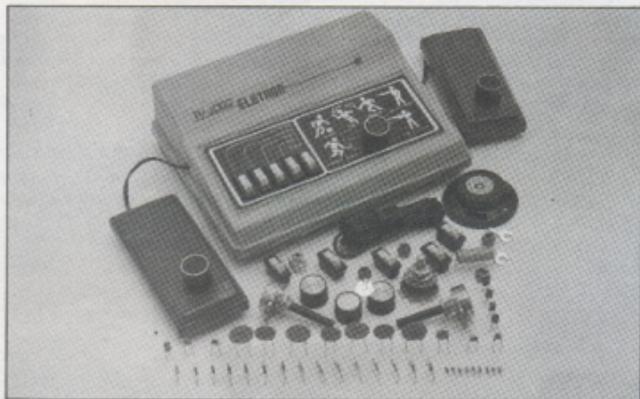
Produto SUPERKIT

Kit Cr\$3.280,00

Montado Cr\$ 3.870,00

Mais despesas postais

KIT TV- JOGO ELETRON



- 6 tipos de jogos:
Paredão (simples), Paredão (dupla), Futebol, Tênis, Tiro ao Pomba (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

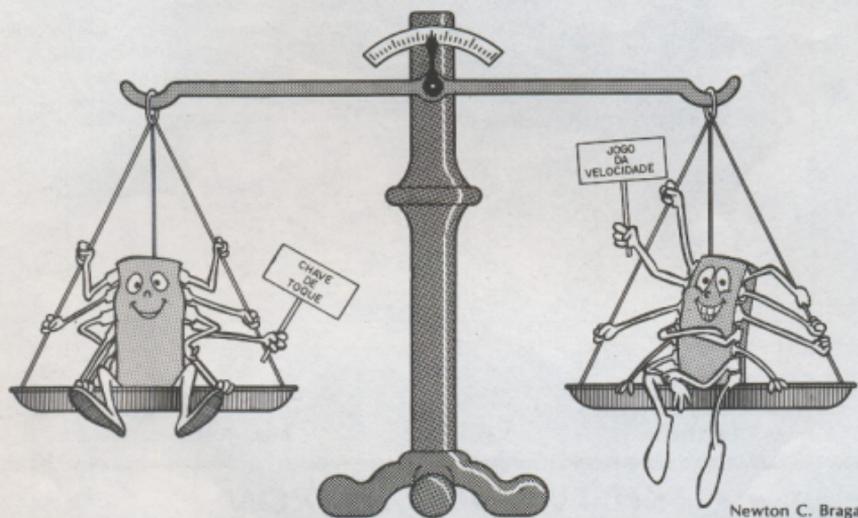
Cr\$ 4.800,00

Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

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

2 MONTAGENS SIMPLES C-MOS



Newton C. Braga

Para que servem os circuitos integrados digitais C-MOS? Se você pensa que somente em complicadas configurações é que podemos reunir os circuitos lógicos digitais do tipo C-MOS, está enganado. Os dois projetos simples que damos a seguir mostram que muitas coisas interessantes, abaixo do custo, podem ser conseguidas com estes, já populares, circuitos integrados

O que levamos neste artigo aos nossos leitores, são duas montagens simples com integrados digitais C-MOS, com finalidades recreativas. Estas montagens podem perfeitamente servir de ponto de partida para projetos mais complexos, ajudando o leitor a se familiarizar com as técnicas de trabalho com integrados C-MOS.

1. CHAVE DE TOQUE DE BAIXA CORRENTE

Esta primeira montagem é bastante interessante, podendo ser usada para muitas aplicações práticas.

Trata-se de um sensível circuito que permite o acionamento ou desligamento de aparelhos eletrônicos com o simples toque dos dedos, pela resistência elétrica que eles representam à circulação da corrente.

Temos então, conforme mostra a figura 1, dois sensores feitos de metais condutores (uma placa de circuito impresso apropriadamente trabalhada). Quando tocamos no primeiro sensor, de modo que a corrente circule pelos nossos dedos, o relê é acionado, estabelecendo assim a alimentação de um aparelho eletrônico.

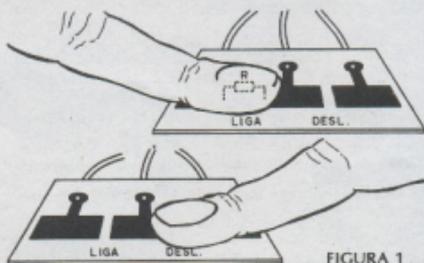


FIGURA 1

Quando encostamos os dedos no segundo sensor, a corrente faz com que o relê desligue e, portanto, cesse a alimentação do aparelho.

Em suma: tocando em um, ligamos e tocando no outro, desligamos.

O leitor pode usar este circuito para acender lâmpadas, acionar aparelhos de som, dispositivos de chamada, e em muitas outras aplicações interessantes.

O circuito usa um integrado do tipo 4011 e um transistor NPN de uso geral, conforme mostra o diagrama da figura 2.

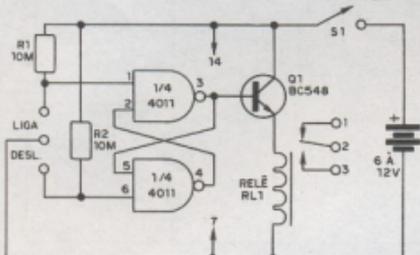


FIGURA 2

O circuito integrado C—MOS 4011 consiste em quatro portas NAND de duas entradas, das quais apenas duas são usadas em nosso caso. Estas portas são então ligadas de tal modo a formar um flip-flop, ou seja, um circuito que admite apenas dois estados possíveis: condução e não condução.

Estes estados são determinados pela excitação de suas entradas, no caso de grande impedância de entrada e sensibilidade.

Assim, ao tocarmos nos terminais correspondentes à LIGA, a primeira porta é levada a um nível de saída alto, ao mesmo tempo que inibe a saída da segunda porta mantendo-a no nível baixo. Quando tocamos nos terminais DESLIGA, a segunda porta é acionada, sendo levada ao nível alto de saída, ao mesmo tempo que a primeira, que tem o transistor de excitação do relê, é mantida no nível baixo, portanto desligada.

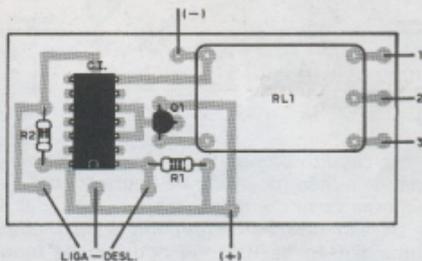
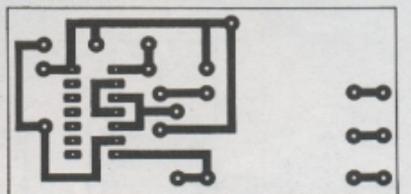
O transistor usado pode ser qualquer NPN para uso geral de baixa potência, como o BC547, e o relê deve ser do tipo sensível para 6 ou 9V.

A tensão de alimentação do circuito deve situar-se na faixa dos 6 aos 12V,

podendo ser feita por pilhas ou bateria comuns.

O consumo de corrente da unidade na posição DESLIGA é extremamente baixo, e na posição LIGA, este depende fundamentalmente da corrente exigida pelo relê para o seu acionamento.

Na figura 3 mostramos uma sugestão de placa de circuito impresso para este aparelho e também os sensores.



PLACA DOS SENSORES

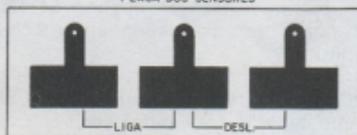


FIGURA 3

Veja que as duas outras portas NAND deste mesmo integrado podem ser aproveitadas para a realização de um outro circuito igual, obtendo-se assim um controle de toque duplo. Basta usar então mais um transistor, um relê e dois resistores de 10M. A fonte de alimentação será comum.

Completamos este projeto, observando que a corrente de acionamento é determinada pelo resistor de 10M, o que significa um valor normal da ordem de 0,1 μ A ou menos para os casos comuns.

2. JOGO DA VELOCIDADE

O segundo projeto é igualmente interessante, pois permite a determinação da velocidade de reação de dois competidores com precisão. Este aparelho pode ser usado em brincadeiras, concursos de perguntas ou mesmo em jogos.

O que se tem basicamente é um circuito que indica com precisão qual de dois com-

petidores acionou em primeiro lugar um botão, fazendo acender um led correspondente. Numa brincadeira de perguntas e respostas, o que acionar primeiro o interruptor ao ser feita a pergunta terá o direito de tentar respondê-la.

A base do circuito é um circuito integrado C-MOS 4001, que consiste em 4 portas NOR de duas entradas. Nesta configuração todas as 4 portas são usadas.

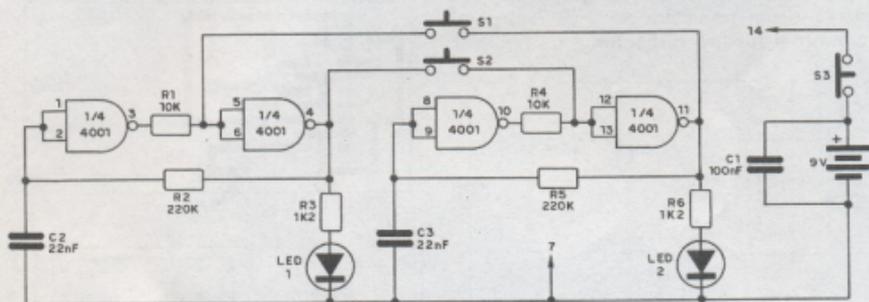


FIGURA 4

O circuito completo do Jogo da Velocidade é então mostrado na figura 4, com os valores dos componentes.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 9V, que pode vir de uma bateria única comum, e como semicondutores adicionais temos apenas os LEDs indicadores, um correspondendo a cada competidor.

O acionamento do circuito é feito por meio de dois interruptores de pressão, S1 e S2, que deverão ser ligados ao circuito por meio de cabos de um a dois metros, de modo a poderem ser acionados à distância pelos competidores.

O interruptor S3, que é do tipo normalmente fechado (como os usados em portas de geladeira), serve para rearmar o circuito desligando momentaneamente a fonte de alimentação.

Neste circuito, as portas são ligadas como inversoras e de tal modo que o acionamento de duas delas inibe as outras duas, ou seja, em cada instante só poderemos ter um led aceso. Qual led será aceso dependerá então de qual das portas for excitada em primeiro lugar.

Na figura 5 temos a sugestão de placa de circuito impresso para esta montagem.

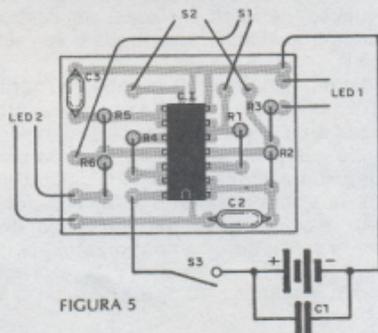
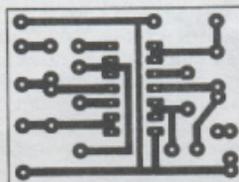


FIGURA 5

Os resistores são todos de 1/8W com tolerância de 10% ou mais, e os capacitores podem ser tanto de poliéster metalizado como cerâmicos, com os valores indicados.

Para o circuito integrado pode ser usado um soquete DIL de 14 pinos, se o leitor tiver dificuldades em soldar os seus delicados terminais diretamente na placa de circuito impresso.

Nas duas montagens é importante observar após a soldagem do integrado se não existem espalhamentos de solda em seus terminais, que possam colocá-los em curto.

No manuseio do circuito integrado é conveniente não segurar nunca diretamente em seus terminais, pois as cargas estáticas de seu corpo podem causar-lhe danos.

Para o led deve-se observar sua posição ou polaridade, que é dada pelo lado chato do invólucro, que corresponde ao catodo e que, portanto, deve estar ligado ao pólo negativo da fonte de alimentação.

LISTA DE MATERIAL

a) Chave de toque

CI-1 - 4011 - circuito integrado C-MOS
Q1 - BC548 - transistor NPN para uso geral
R1, R2 - 10M x 1/8W - resistores (marrom, preto, azul)
RL1 - Relé sensível de 6 ou 9V
S1 - Interruptor simples
B1 - Bateria de 6 à 12 V
Diversos: sensor, placa de circuito impresso, fios, suporte para o integrado, etc.

b) Jogo da velocidade

CI-1 - 4001 - circuito integrado C-MOS
Led1, Led 2 - leds comuns vermelhos
R1, R4 - 10k x 1/8W - resistores (marrom,

preto, laranja)

R2, R5 - 220k x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, amarelo)

R3, R6 - 1k2 x 1/8W - resistores (marrom, vermelho, vermelho)

C1 - 100 nF - capacitor cerâmico

C2, C3 - 22 nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster

S1, S2 - interruptores de pressão comuns

S3 - Interruptor normalmente fechado

B1 - bateria de 9 V

Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

KIT Musi·Som MINI ÓRGÃO DE DUAS OITAVAS

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

Duas oitavas com sustenido.

Vibrato incorporado.

Ótimo volume de som.

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

Excelente apresentação.

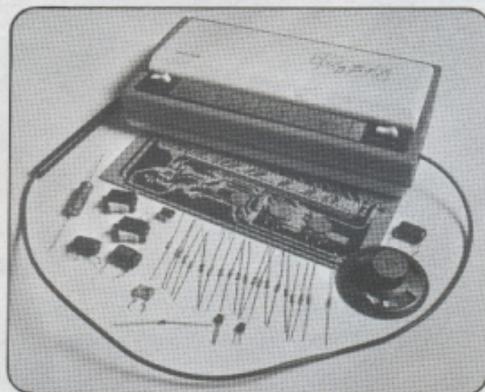
Toque por ponta de prova.

Alimentado por bateria de 9V, de boa durabilidade.

Cr\$3.200,00

MAIS DESP. POSTAIS

UM PRODUTO MALITRON



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

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\$ 3.200,00

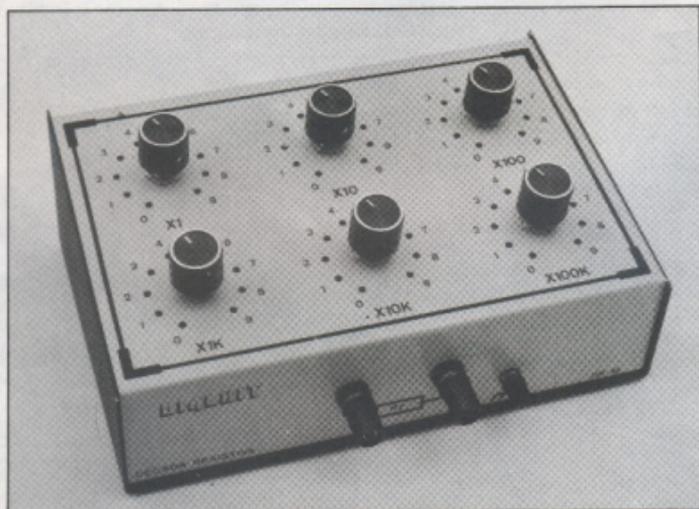
Mais despesas postais

Produto SUPERKIT

O INSTRUMENTO QUE FALTAVA NO LABORATÓRIO

DÉCADA RESISTIVA DR-6

(DE 1 À 999 999 OHMS)



Cr\$ 5.100,00

Mais despesas postais

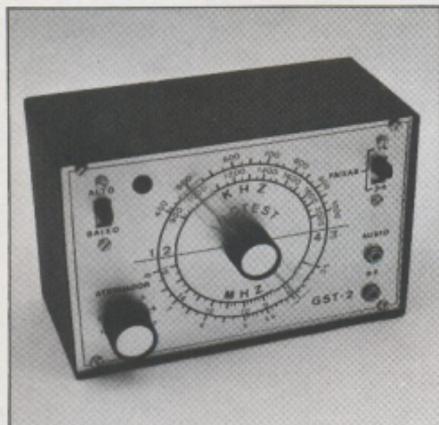
Produto DIALKIT

GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

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

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



- Faixas de frequências:

1 - 420 KHz a 1 MHz (fundamental)

2 - 840 KHz a 2 MHz (harmônica)

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

4 - 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica)

- Modulação: 400 Hz, interna, com 40% de profundidade

- Atenuação: duplo, o primeiro para atenuação contínua

e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes

- Injetor de sinais: fornece 2 V pico a pico, 400 Hz onda senoidal pura

- Alimentação: 4 pilhas de 1,5 V, tipo lapiseira

- Dimensões: 150 x 100 x 90 mm

- Garantia: 6 meses

- Completo manual de utilização

Cr\$ 5.900,00

Mais despesas postais

Produto INCTEST

FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MODELO F-1000

- Tensão faixa: 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 - 12V
- Corrente de trabalho: 1 A
- Corrente máxima: 1,4 A
- Estabilidade: melhor que 2%
- Ondulação: inferior a 15mV-1 de trabalho
- Retificação em pontes
- Garantia total
- Assistência técnica gratuita
- Acompanha o kit, completo manual de montagem

Kit Cr\$ 5.700,00

Montada Cr\$ 7.000,00

Mais despesas postais

Produto DIALKIT

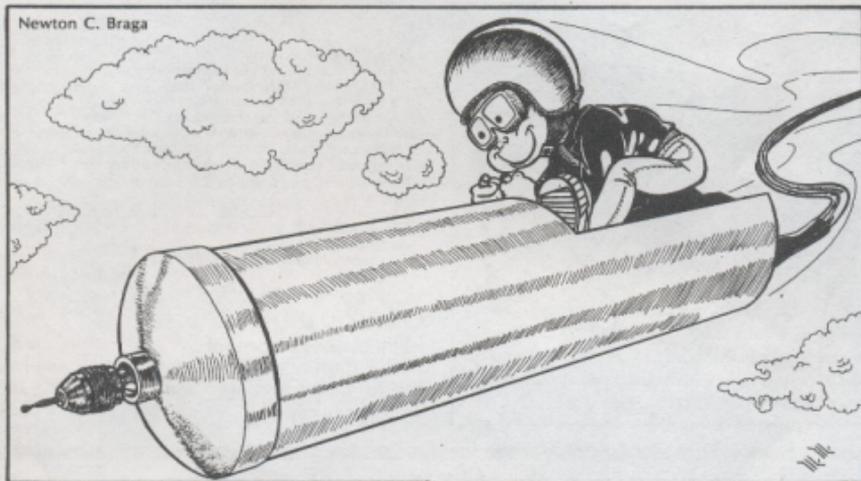


Pedidos' pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 63

controle de velocidade para furadeiras de 12V

Newton C. Braga



Você tem uma furadeira para circuitos impressos de 12V? Se você não está satisfeito com o seu desempenho numa fonte simples, ou se não tem uma fonte realmente eletrônica, que tal montar este circuito?

As furadeiras pequenas, destinadas à confecção de placas de circuito impresso, são projetadas para funcionar com uma tensão de 12V e podem drenar correntes que, no máximo de carga, chegam a mais de 1A. As fontes de alimentação para estas furadeiras são simples, já que não é preciso sequer filtragem para que elas funcionem. Basta um transformador e um retificador e pronto, suas placas podem ser feitas com relativa facilidade.

Entretanto, os mais exigentes não se contentam com a velocidade única que estas furadeiras apresentam e que pode ser demais para alguns trabalhos mais delicados. Um controle de velocidade para uma furadeira seria algo de muita utilidade para os que realizam os seus trabalhos com esmero e cuidado.

O que propomos neste artigo é algo que pode ajudar muitos leitores: uma fonte

para sua furadeira, com controle eletrônico de velocidade. (figura 1)

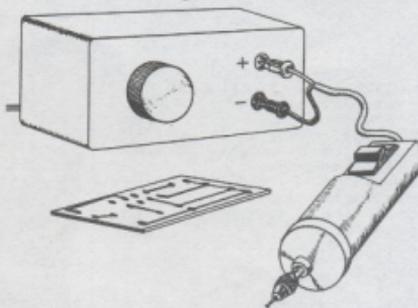


FIGURA 1

E, é claro que, se você não quiser alimentar sua furadeira com esta fonte, ela também serve para controles de motores de brinquedos como autoramas, trens elétricos e outros.

COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos um diagrama de blocos que representa em estrutura este controle de velocidade.

Nos dois primeiros blocos temos as etapas convencionais das fontes de corrente contínua que são o transformador que abaixa a tensão de rede e o retificador.

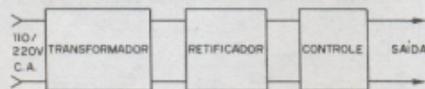


FIGURA 2

No nosso caso o transformador de secundário de 12V ou 6 + 6V deve ter uma capacidade de corrente de pelo menos 1,5A, e os diodos retificadores são de 1A x 50V como o 1N4001. Veja que, os diodos conduzem alternadamente a corrente na ponte, daí não ser preciso que eles tenham uma capacidade maior. Metade da corrente máxima da furadeira já será suficiente.

O terceiro bloco é o mais importante na nossa análise. Ele representa o controle de velocidade da furadeira. Usamos neste circuito um SCR e um transistor unijunção como elemento básico.

O transistor unijunção, conforme mostra a figura 3, funciona como um oscilador de relaxação cuja frequência depende da resistência apresentada pelo potenciômetro P1 e pelo capacitor C1.

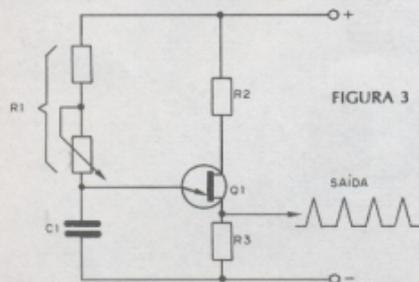


FIGURA 3

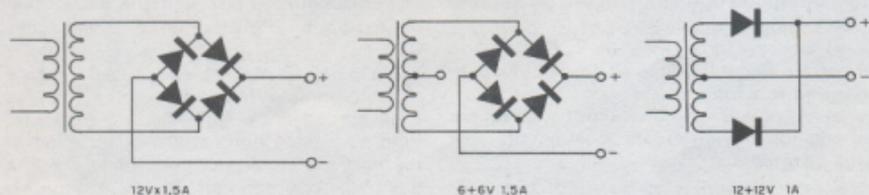


FIGURA 4

O transistor unijunção recomendado é o 2N2646, e os demais componentes como

o sinal deste oscilador é usado para disparar o SCR de tal modo que maior ou menor quantidade de semiciclos da corrente contínua pulsante obtida no retificador possam ser conduzidos para a furadeira.

Se uma pequena quantidade de semiciclos for conduzida, no limite inferior da frequência do oscilador, a corrente média pela furadeira será pequena e pequena também sua velocidade. Se a frequência for maior, maior será a quantidade de semiciclos conduzidos e portanto maior a corrente média que se traduz em maior velocidade.

Veja que, a corrente média varia, mas a tensão dos pulsos aplicados se mantém, o que quer dizer que mesmo em baixa velocidade o torque da furadeira não é afetado, o que não acontece com um controle mais simples tipo "reostato".

Esta característica do controle com SCR é muito importante nos trabalhos em que força e baixa velocidade são exigidas simultaneamente.

MATERIAL

Todos os componentes podem ser conseguidos com facilidade nas casas de materiais eletrônicos. Até mesmo o transformador admite algumas opções. Em lugar do transformador de 12V ou 6+6V x 1,5A, se o leitor tiver dificuldade com sua obtenção, pode usar um de 12 + 12V x 1A e ligá-lo com dois diodos em retificação de onda completa, conforme mostra a figura 4.

O SCR deve ser do tipo MCR106, IR106 ou C106 de preferência para 50V. Os de maior tensão também funcionam. Não devem ser usados outros tipos dados como equivalentes.

diodos, resistores e capacitor são todos absolutamente comuns.

MONTAGEM

Na figura 5 você tem o diagrama completo deste controle de velocidade, com os valores dos componentes. O aspecto da montagem em uma ponte de terminais é

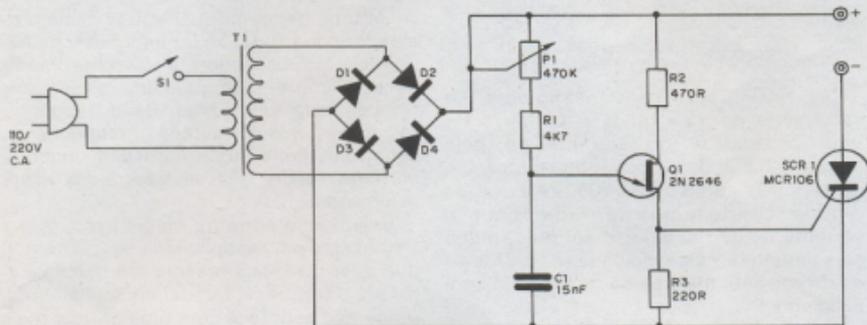


FIGURA 5

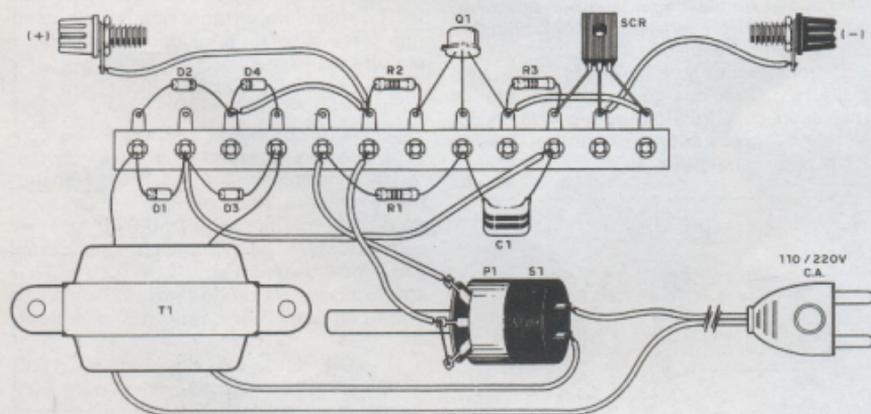


FIGURA 6

Os principais cuidados que você deve tomar durante a montagem são os seguintes:

- Observe a posição do SCR, segundo mostra o desenho, pois se houver inversão ele não funcionará.
- A polaridade dos diodos deve ser obedecida. Veja que eles possuem um anel que identifica o catodo.
- O transistor unijunção tem sua posição de soldagem dada pelo ressalto em seu invólucro. Cuidado ao soldar este componente, porque o excesso de calor pode danificá-lo.

mostrado na figura 6. A ponte com todos os componentes soldados é presa à caixa ou base de montagem de material isolante (madeira, por exemplo), por meio de parafusos.

- Os demais componentes devem ser soldados com rapidez para que o calor não os estrague, principalmente o capacitor C1.

Na parte frontal da caixa usada para a montagem será instalado o potenciômetro e os bornes onde será ligada a furadeira. Veja que estes bornes devem ser diferentes para distinguir sua polaridade. O borne positivo pode ser vermelho e o negativo pode ser preto ou de outra cor qualquer.

S1 é o interruptor geral que serve para ligar e desligar a fonte. No nosso projeto, usamos um interruptor conjugado ao

potenciômetro para facilitar a operação do aparelho.

PROVA E USO

Terminada a montagem, você deve conferir tudo, com especial cuidado observando a posição do SCR, transistor unijunção e diodos.

Estando tudo em ordem, ligue a furadeira nos bornes, obedecendo sua polaridade.

Acione o interruptor S1 girando o potenciômetro para a direita. A medida que você for girando este componente para a direita a velocidade da furadeira deve aumentar.

- Se a velocidade diminuir ao girar para a direita, inverta as ligações do potenciômetro.

- Se a variação de velocidade for muito pequena, aumente o valor de C1.

- Se a velocidade não for máxima no extremo do potenciômetro e o motor da furadeira só começar a girar depois que o potenciômetro for girado bastante, diminua o valor de C1.

- Se o potenciômetro não atuar sobre a velocidade do motor, mantendo-o constante no máximo, verifique o estado do SCR.

LISTA DE MATERIAL

SCR1 - MCR106, C106, IR106 - SCR para 50V ou mais

Q1 - 2N2646 - transistor unijunção

D1, D2, D3, D4 - diodos 1N4002 ou equivalentes

T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12V ou 6+6V x 1,5A ou 12+12V x 1A

P1 - potenciômetro de 470k com chave

R1 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R2 - 470R x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, marrom)

R3 - 220R x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)

C1 - 15 nF - capacitor de poliéster

Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, cabo de alimentação, botão para o potenciômetro, bornes vermelho e preto, etc.

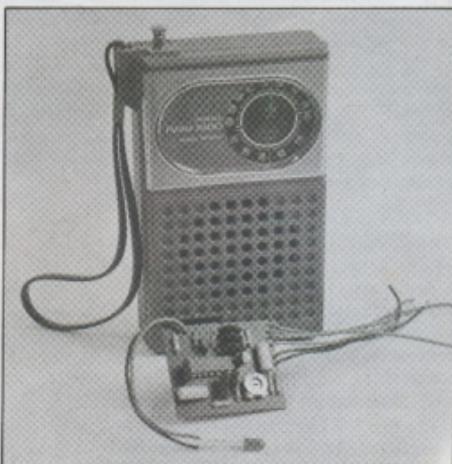
Transforme seu RÁDIO FM em um Excelente Sintonizador Estéreo

(veja artigo da pág. 2 - revista 114)

KIT DECODIFICADOR ESTÉREO SUPERKIT

Cr\$ 1.500,00

Mais despesas postais



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

... PHILIPS INFORMA ...

SISTEMA DE SONORIZAÇÃO PROFISSIONAL

A Divisão de Sistemas Profissionais da Philips lançou, recentemente, no mercado profissional de som, o Amplificador SPA 1100 e o Amplificador Misturador SPA 1101, destinados a sistemas de sonorização externos e internos, tais como: avisos, chamados, divulgação, informação, comunicação, entretenimento e música ambiente. Eles são aplicados com grande sucesso em clubes, centros esportivos, estádios, piscinas, parques, jardins, lojas, shopping centers, supermercados, etc.

Estes amplificadores têm potência de 120W RMS, as saídas são disponíveis em 100, 70, 50 e 15V (o que permite ampliações de sistemas e muita flexibilidade nos projetos), e são protegidos contra problemas comumente encontrados neste tipo de instalação, tais como: falta de carga, sobrecarga, curto-circuitos e saturação. Os componentes são mantidos dentro da área de operação permissível por meio de um sistema inédito que desliga o amplificador quando a temperatura dos componentes chega a níveis perigosos, voltando a funcionar quando a temperatura volta a um limite aceitável.

O SPA 1101 possui, ainda, cinco entradas distintas, que permitem o uso de três microfones, um toca-discos de cápsula magnética e um gravador. Quatro dessas entradas podem ser convertidas em entradas de linha (200mV), controladas através de um potenciômetro e um ajuste de "preset", que evita a operação do potenciômetro nos extremos. Os controles de graves e agudos permitem variações de 30dB a 60Hz e a 10000 Hz. O controle mestre determina o nível de saída do misturador, disponível no conector de interconexão e entrando no amplificador de potência do SPA 1101.

Características Técnicas

Amplificador SPA 1100

Entrada: sensibilidade de 200mV... 20V ajustável; impedância de 50 k ohms.

Saída: potência nominal de 120W RMS; tensão de saída de 100/70/50/15V; impedância de saída de 0,15 ohms em linha 15V; resposta de 10 Hz a 20000 HZ $\pm 1,5$ dB a - 10dB (IEC 268-3); relação sinal/ruído: -85 dB máxima sensibilidade.

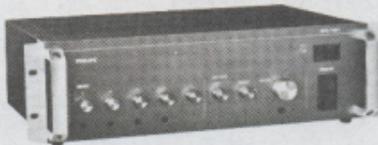
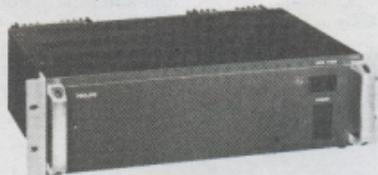
VU: zero VU indica 40V na saída 100 V a 1kHz, ajustável internamente de 10 a 70V.

Alimentação: tensão da rede: 110 ou 220V; frequência: 50 a 60Hz; consumo: carga total 260 VA sem sinal 20 VA.

Temperatura: funcionamento de 5° C negativos a 40°C positivos.

Dimensões: 132 x 440 x 260mm.

Peso: 14 quilos.



Amplificador Misturador SPA 1101

Composto de um amplificador SPA 1100 e de um pré-amplificador misturador, todas as características do SPA 1100 relativas à saída, VU, alimentação, temperatura, dimensões e peso, acima descritas, também são válidas para o SPA 1101.

Entradas: 1 e 2 - microfones de baixa impedância (0,5mV); 3 - toca-discos (RIAA) 2mV; 4 - música/linha (FM) 50mV; 5 - gravador (entrada e saída para gravação) 0,5V. Cada entrada pode ser modificada independentemente uma da outra da seguinte forma: 1 e 2 para linha; 3 e 4 para microfone e 5 para gravador.

Saturação: 32dB acima do nível nominal.

Saída do misturador: proteção contra curto-circuito e sobrecarga; nível: 200mV nominal até 2V; impedância: 2,2k ohms; distorção: 0,25% a 1kHz (nível nominal); resposta: 20 a 20000 Hz $\pm 1,5$ dB; controle de tonalidade: grave ± 15 dB a 60 Hz e agudos ± 15 dB a 10000 Hz; relação sinal/ruído: 90 dB controles fechados e 57 dB controles abertos.

NÚMEROS ATRASADOS
Revista Saber Eletrônica e
Experiências e Brincadeiras
com Eletrônica

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA NA PÁGINA 63

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.
47	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							
50	59	66	73	80	87	94	102	109							
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	11		111		111		111		111		111		111		111

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

Quant.	Produto	Cr\$ + Despesas Postais	Quant.	Produto	Cr\$ + Despesas Postais
	TV-Jogo Eletro	4.800,00 300,00		Auto-Light - Dimmer Aut de Massa (Kit)	2.020,00 273,00
	Rádio Kit AM	2.950,00 282,00		Auto-Light - Dimmer Aut de Massa (Montado)	2.270,00 276,00
	Anti-Furto para carro - Kit	2.350,00 276,00		Auto-Light - Dimmer Aut de Paralelo (Kit)	1.800,00 270,00
	Anti-Furto para o carro - Montado	2.700,00 279,00		Auto-Light - Dimmer Aut de Paralelo (Montado)	1.940,00 272,00
	Díscada Resistiva DR-6	5.100,00 340,00		Amplific Estéreo AN-300 - 30 + 30W (Kit)	15.700,00 743,00
	Sequencial - 4 Canais (Kit)	6.500,00 354,00		Amplific Estéreo AN-300 - 30 + 30W (Mont)	18.000,00 766,00
	Sequencial - 4 Canais (Montado)	7.150,00 361,00		Amplificador Estéreo IC-20 - 10 + 10 W (Kit)	3.280,00 285,00
	Temporizador por Timer (Kit)	5.800,00 347,00		Amplificador Estéreo IC-20 - 10 + 10W (Mont)	3.870,00 291,00
	Verificador de Diodos e Transistores	6.500,00 317,00		Amplificador Power Car 80 Estéreo (2S + 2BW)	7.300,00 325,00
	Musl-Som (mini ánglo) - Kit	3.200,00 284,00		Roleta Eletrônica Sonorizada - Kit	3.200,00 284,00
	PK/PY 3x1 Motor KROM	7.820,00 331,00		Roleta Eletrônica Sonorizada - Montada	3.600,00 288,00
	Fonte F-5000 (10 a 15V e 5A) Montado	9.600,00 477,00		Injetor de Sinais IS-2	1.850,00 271,00
	Fonte F-1000 (1,5 a 12V x 1,4A) - Kit	5.700,00 346,00		Pesquisador de Sinais PS-2	2.180,00 274,00
	Fonte F-1000 (1,5 a 12V x 1,4A) - Montado	7.000,00 359,00		Gerador de Rádio-Freqüência GRF-1	2.700,00 279,00
	Laboratório para Circuitos Impressos	3.200,00 321,00		Conjunto CJ-1	6.600,00 318,00
	Super Sequencial de 10 Canais (Kit)	16.500,00 491,00		Decodificador Estéreo	1.500,00 267,00
	Super Sequencial de 10 Canais (Montado)	19.350,00 520,00			
	Gerador e Injetor de Sinais - GST-2	5.900,00 348,00			
	Amplificador Mono IC-10 - 10W (Kit)	1.770,00 270,00			
	Amplificador Mono IC-10 - 10W (Montado)	2.020,00 273,00			
	Medidor de Onda Estacionária (ISWR)	5.450,00 307,00			
	Central de Jogos Eletrônicos (Kit)	2.600,00 278,00			
	Central de Jogos Eletrônicos (Montado)	3.200,00 284,00			
	Fone de Ouvido Agera - Modelo AFE	2.800,00 277,00			
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Kit)	2.300,00 275,00			
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Montado)	2.800,00 280,00			
	Equalizador Gráfico Estéreo EG-10 (Kit)	15.700,00 637,00			
	Equalizador Gráfico Estéreo EG-10 (Montado)	18.000,00 660,00			
	Alerta - Alarma de Aproximação (Montado)	3.280,00 285,00			

ATENÇÃO - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ: 31 - 5 - 82

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Data Assinatura

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO!

dobre

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

corde

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por



publicidade
&
promoções

dobre

01098 - São Paulo

publicidade
&
promoções

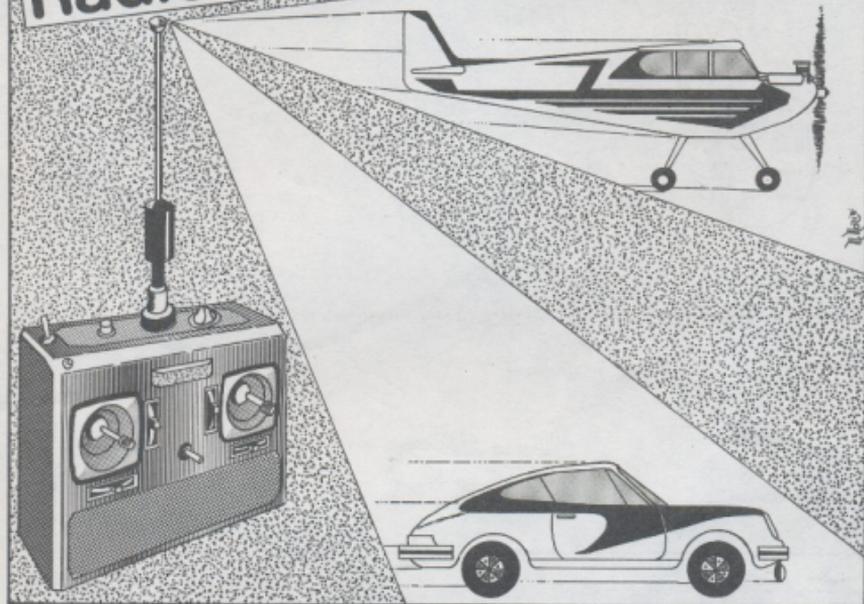


cole

corde

Rádio Controle

Newton C. Braga



Como funciona os servos? Sua construção delicada e a dificuldade de importação destes dispositivos impedem a montagem de sistemas de rádio controle completos por muitos leitores. Veja neste artigo como funcionam estes dispositivos e estude a possibilidade de sua construção caseira.

A ligação de relês, solenóides ou sistemas de escape nos receptores de rádio controle permitem obter funcionamentos razoáveis, mas não são a solução ideal.

De fato, com relês, solenóides e sistemas de escape não temos um controle contínuo das posições de controle, mas sim um controle por saltos que nem sempre leva o modelo dirigido a um comportamento realístico como o desejado.

No caso de relês e solenóides, por exemplo, temos apenas duas posições possíveis de controle, pois este dispositivo só pode estar ligado ou desligado. No caso de um carro, barco ou avião, sendo usado no leme, só temos duas posições possíveis

de controle, o que significa a realização de manobras bruscas (figura 1).

No sistema de escape, a situação melhora um pouco, pois já temos posições intermediárias, mas o fato do sistema só poder atuar num sentido é um obstáculo ao controle. Veja que o sistema de escape só gira num sentido, o que quer dizer que não podemos passar diretamente de uma posição de controle para a anterior. Devemos antes completar todo o ciclo de atuação para voltar à posição inicial e depois seguir ao ponto desejado. Isso sem dúvida, é um problema para os casos em que forem desejadas manobras rápidas e precisas do modelo (figura 2).

Para obter um controle linear de um sis-

tema de rádio controle, são usados dispositivos denominados "servos", dos quais já

tivemos oportunidade de fazer citações em outros artigos.

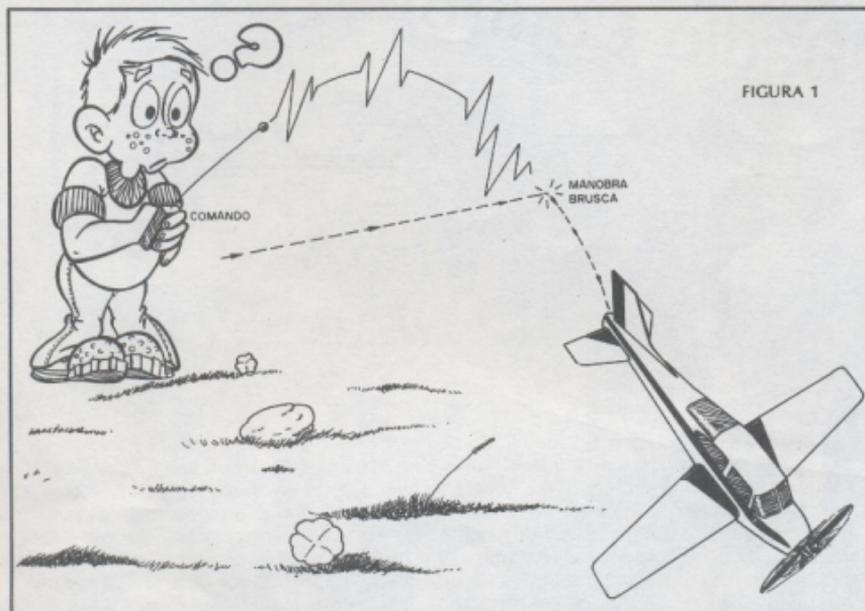


FIGURA 1

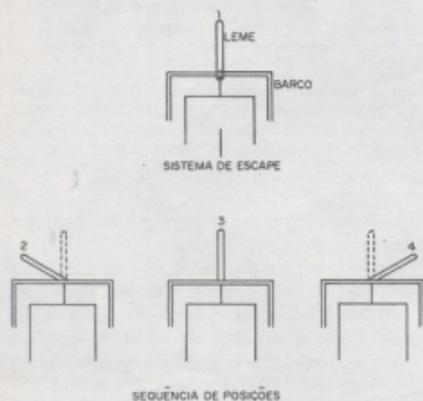


FIGURA 2

Estes servos são pequenos "motores" com sistemas de redução, que acionam uma alavanca ou engrenagem num percurso de ida e volta e podem parar em qualquer posição intermediária.

Acoplados ao leme de um barco, por

exemplo, permite obter qualquer posição desejada e uma transição suave de uma para outra, com muito mais realismo para o modelo (figura 3).

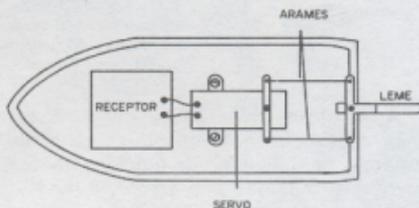


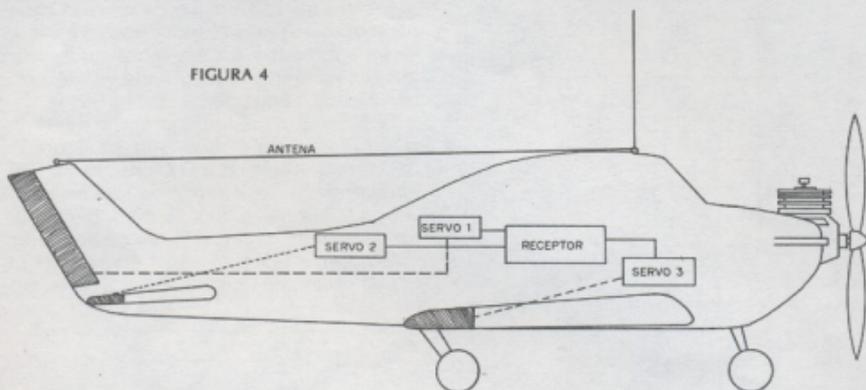
FIGURA 3

Os servos, entretanto, não são muito acessíveis aos nossos montadores de rádio controle. Não existindo indústria nacional para estes dispositivos, a única maneira de obtê-los é via importação (ou pela aquisição dos tipos importados novos ou usados em casas especializadas), mas seu custo não é nada animador. Um servo, normalmente, vai custar ao montador mais do que todos os componentes usados na

montagem do sistema de rádio controle (que são obtidos no nosso comércio), ou mesmo do próprio modelo.

E, veja que para termos um controle perfeito num avião, mais de um servo deve ser usado. (figura 4)

FIGURA 4



A montagem pelo próprio modelista de um servo também não é tarefa simples. Além do circuito eletrônico algo crítico e que deve ocupar o mínimo de espaço, temos a parte mecânica, extremamente delicada, que faz uso de engrenagens e peças, que devem ser totalmente construídas pelo montador. Estas peças exigem a habilidade de um relojoeiro e a disponibilidade de um ferramental sofisticado.

COMO FUNCIONAM

Na figura 5 temos a estrutura básica de um servo com realimentação ou de "laço fechado" que é do tipo mais comum.

Este servo apresenta alguns inconvenientes de funcionamento, mesmo sendo o mais popular, que são o consumo de corrente excessivo, mesmo quando não acionado, e a dificuldade em voltar à posição neutra exata quando dela tirado.

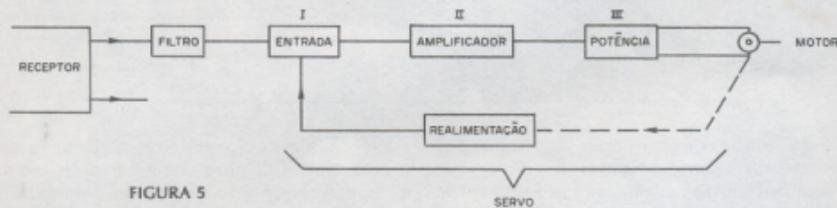


FIGURA 5

No circuito temos então uma etapa transistorizada de entrada de onde se retira o sinal de controle do receptor.

Este sinal de controle será uma tensão "proporcional" ao movimento desejado, ou seja, uma tensão que variará entre 0,25 e 1V positivos e 0,25 e 1V negativos, conforme o caso (figura 6). O movimento será proporcional a esta tensão.

Esta tensão é amplificada e levada à segunda etapa do diagrama, que é a etapa de potência, para acionamento de um motor.

O sentido de rotação do motor depen-

derá da polaridade da tensão de entrada amplificada.

No sistema de engrenagens do motor existe um pequeno potenciômetro cuja finalidade é "sentir" a posição do servo.

Assim, se o servo se encontra na posição central (0V de entrada) e aplicarmos um sinal que o leve à metade de seu movimento, 0,5 V por exemplo, o que ocorre é o seguinte: à medida que o sistema se move, o potenciômetro também é acionado de modo a reduzir a tensão aplicada ao motor quando este se aproxima da posição desejada. Assim, ao chegar no ponto dese-

jado, a tensão se reduz a zero no motor e ele pára.

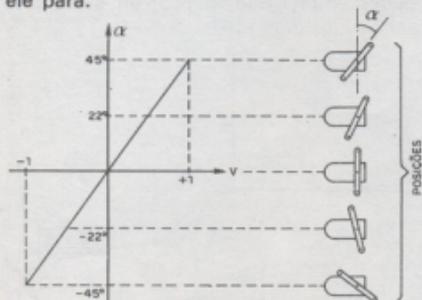


FIGURA 6

O potenciômetro funciona portanto

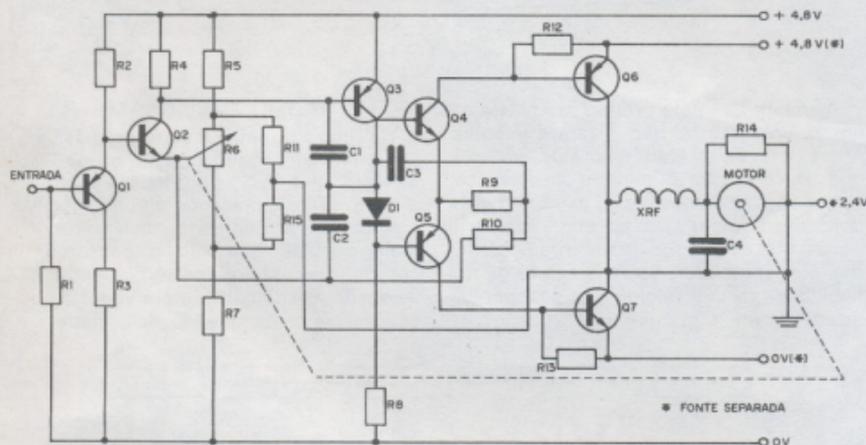


FIGURA 7

Esta etapa de potência, formada por transistores complementares, deve ser capaz de controlar as elevadas correntes dos servos, que chegam aos 500 mA ou mais, conforme o caso.

Como se trata de um circuito que serve apenas como exemplo de funcionamento, não damos os valores dos componentes.

Veja que a fonte usada deve ser simétrica de 4,8 V para este caso.

PROBLEMAS COM ESTE SISTEMA

A parte mais delicada do sistema de servos com realimentação por potenciômetro é o próprio potenciômetro, que está sujeito a um desgaste do elemento resistivo ou a um funcionamento anormal pelo acúmulo de sujeira.

como um "elo de realimentação", que permite obter qualquer posição para o servo, dependendo da tensão do sinal aplicado.

É claro que, se o sinal de entrada desaparecer, o sistema "sente" isso, e o motor se vê submetido a uma tensão que o faz girar novamente procurando uma nova posição de equilíbrio.

O circuito completo de um sistema de servo deste tipo é mostrado na figura 7.

Os transistores Q1 e Q2 formam o circuito de entrada, verificando-se que no emissor de Q2 temos a ligação do potenciômetro de realimentação acionado pelo motor.

Q3, Q4 e Q5 formam a etapa final de amplificação, que excita a etapa de potência.

No caso de aeromodelos, a vibração do motor contribui para danificar com facilidade este elemento do circuito, levando-o em pouco tempo a um funcionamento anormal.

Limpeza frequente ou mesmo troca periódica deste componente deve ser feita para se garantir perfeito funcionamento do servo.

Nos sistemas modernos, já se consegue um funcionamento com mais confiabilidade destes servos, com sua substituição por um capacitor variável. O sensor de posição consiste então num circuito digital que opera por frequência e não por variação de resistência. É claro que nestes casos temos uma complexidade maior para o sistema.

FONTE COM PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO

O leitor LINDOMAR PEREIRA DEBOSAN, de Montes Claros, MG, nos envia um circuito de proteção para fontes de alimentação com a própria fonte de alimentação de 12V. Esta fonte pode fornecer uma tensão de 12V sob corrente de até 2A, dependendo do transformador, e tem um sistema simples, porém eficiente, de proteção. (figura 2)

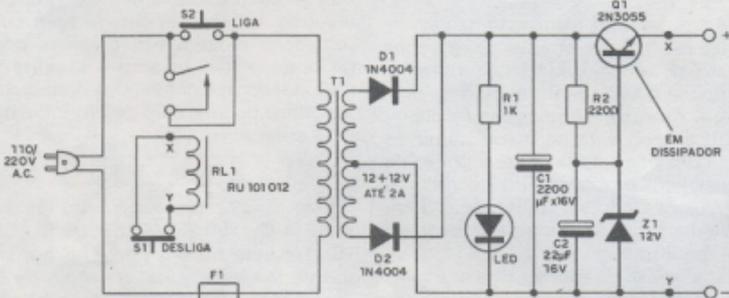


FIGURA 2

Originalmente o projeto é indicado para fornecer uma tensão de 12V, caso em que o diodo é de 12V ou 13V5 x 400 mW (zener), e o relê com bobina de 12 V como o RU 101 012, mas pode-se perfeitamente utilizar diodos zener para tensões mais baixas como 6 ou 9V e igualmente relês com tensões correspondentes.

O segundo interruptor de pressão (S2), que coloca em curto momentaneamente a saída da fonte, é um recurso interessante para desligá-lo.

MULTIVIBRADOR ASTÁVEL EM ÁUDIO

Temos um circuito simples e útil enviado pelo leitor EDSON PORTO FASSONI, de Jacarezinho, PR, que gera um sinal na faixa audível (figura 3).

Trata-se de um multivibrador astável cuja frequência é determinada basicamente pelos capacitores C1 e C2 e que pode ser usado em alarmes, sistemas de chamada, brinquedos, etc.

O resistor R3 pode ter sua ligação feita em série com um potenciômetro de 47k, caso em que teremos acrescentado ao circuito um controle de tonalidade, ou frequência.

Com a troca dos capacitores para valores acima de 1 µF, o circuito produzirá sinais de muito baixa frequência transformando-se num metrônomo.

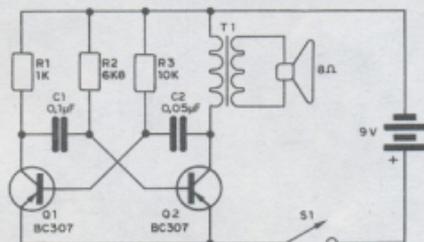


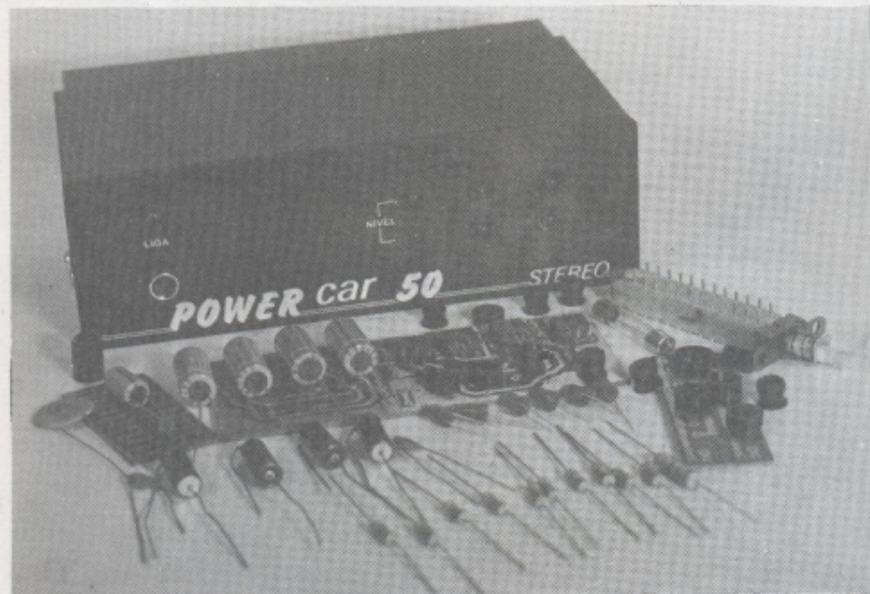
FIGURA 3

O transformador de saída é do tipo encontrado em rádios transistorizados, com impedância de primário entre 500 ohms e 2 000 ohms. O alto-falante é de 8 ohms e o circuito pode operar satisfatoriamente com tensões entre 6 e 9V.

Originalmente o autor do projeto utilizou transistores PNP de germânio como o 2SB56, mas transistores de silício de uso geral equivalentes, como o BC307 ou BC557, devem funcionar satisfatoriamente.

KIT

POWER car 50
POWER car 50
POWER car 50
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

UM PRODUTO COM A QUALIDADE

DIALKIT

Cr\$ 7.300,00 Mais despesas postais

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

CURSO DE ELETRÔNICA[©]

LIÇÃO 60

As utilidades do multímetro são infinitas. Se bem que isso possa parecer um exagero, em termos práticos sua significação é muito grande. Por este motivo, ainda nesta lição falaremos da utilidade deste instrumento na prova e identificação de transistores e em algumas aplicações pouco comuns, como detector de RF ou medidor de intensidade de campo.

139. Prova e identificação de transistores

Os multímetros podem ser usados para testar e mesmo identificar transistores comuns com boa precisão de resultados. Infelizmente os multímetros não podem "medir" as características de um transistor como seu ganho, sua frequência máxima de operação ou sua dissipação máxima. Entretanto, os multímetros podem ser de grande ajuda na oficina, pois "dizem" com precisão se um transistor está bom ou ruim.

Para a prova de transistores com um multímetro o que se faz é levar em conta o comportamento de suas 2 junções que fazem deste componente algo com uma estrutura análoga a dois diodos em oposição, conforme mostra a figura 737.

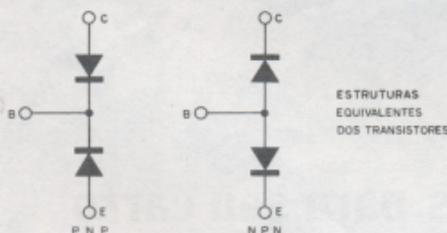


figura 737

Veja que os dois tipos de transistores bipolares, NPN e PNP têm estruturas que equivalem a diodos em posições diferentes. Se levarmos em conta o comportamento destes diodos não só poderemos "provar" os transistores como também determinar seu tipo, se ele for desconhecido.

O que se faz então é "medir" a resistência dos diodos equivalentes, lembrando que estes devem conduzir bem a corrente quando polarizados no sentido direto e apresentar uma resistência muito alta quando polarizados no sentido inverso.

Características dos transistores

Estrutura equivalente do transistor

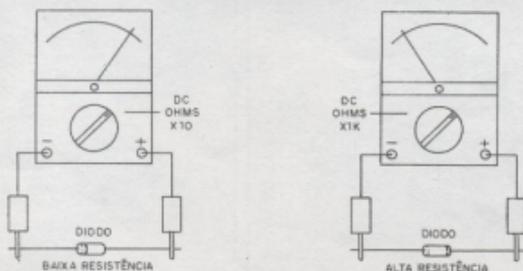


figura 738

Para provar os transistores devemos então usar o multímetro em suas escalas de resistências. Multímetros comuns que meçam a faixa de algumas dezenas de ohms até alguns megohms servem perfeitamente para testar 90% dos transistores comuns.

A prova é então feita do seguinte modo:

a) Transistores NPN

Levando em conta a estrutura de um transistor NPN, mostra na figura 739, vemos que se a ponta de prova positiva do multímetro for ligada à base, estaremos polarizando a junção base-emissor diretamente quando colocamos a ponta negativa no emissor, o que significa a leitura de uma baixa resistência. Se as pontas forem trocadas, teremos uma alta resistência.

Se a ponta de prova positiva for ligada à base e a negativa ao coletor para o mesmo tipo de transistor teremos a leitura de uma baixa resistência e invertendo-as teremos uma alta resistência.

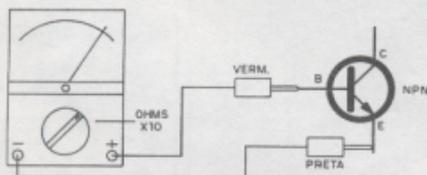


figura 739

Se a ligação de uma ponta de prova for feita no emissor e a outra no coletor, entre estes dois pontos teremos dois diodos em oposição, o que significa que a resistência lida será sempre elevada.

Com a combinação de ligações entre os terminais de um transistor poderemos não só saber se ele está bom como também identificá-lo.

Assim, para os transistores NPN e multímetro com ponta de prova vermelha ligada ao pólo positivo da bateria interna temos as seguintes leituras (figura 740).

Prova de transistores

Transistores NPN

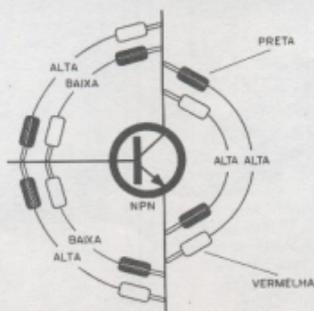


figura 740

- a) ponta vermelha na base e preta no emissor - resistência baixa.
- b) ponta preta na base e vermelha no emissor - resistência alta.
- c) ponta vermelha na base e preta no coletor - resistência baixa.
- d) ponta preta na base e vermelha no coletor - resistência alta.
- e) ponta vermelha no emissor e preta no coletor - resistência alta.
- f) ponta preta no emissor e vermelha no coletor - resistência alta.

Por resistência baixa entendemos valores de menos de 5000 ohms e por resistência alta entendemos valores superiores a 100k.

Se em algumas destas medidas for encontrada uma resistência baixa quando a leitura deveria ser alta estaremos diante de um transistor em curto. Se alguma leitura for alta quando deveria ser baixa estaremos diante de um transistor aberto. Nestes dois casos o transistor não pode ser usado.

Uma leitura de resistência de valor abaixo do normal quando deveria ser alto, mas que não corresponde realmente a um valor baixo, significa um transistor com fuga. Sua utilização deve ser estudada.

b) Transistores PNP

A prova de transistores PNP leva em conta sua estrutura mostrada na figura 741 onde temos a ligação do multímetro.

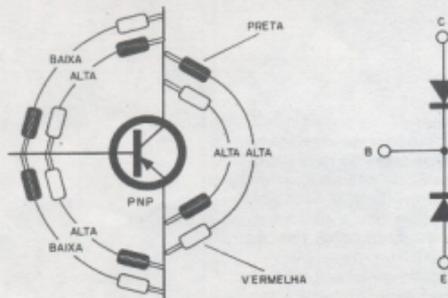


figura 741

Anormalidades

Prova de PNP

- a) ponta vermelha na base e ponta preta no emissor — resistência alta.
- b) ponta preta na base e ponta vermelha no emissor — resistência baixa.
- c) ponta vermelha na base e preta no coletor — resistência alta.
- d) ponta preta na base e vermelha no coletor — resistência baixa.
- e) ponta vermelha no emissor e preta no coletor — resistência alta.
- f) ponta preta no emissor e vermelha no coletor — resistência alta.

Resistência anormalmente baixa onde deveria ser alta indica um transistor em curto, e resistência anormalmente alta onde deveria ser baixa indica um transistor aberto. Nestes casos os transistores não podem ser usados.

Veja que levando em conta estas medidas, mesmo desconhecendo as características de um transistor, ou seja, a disposição de seus terminais e seu tipo podemos com certa facilidade fazer a identificação.

Anormalidades

Resumo do quadro 139

- A prova de transistores com o multímetro permite estabelecer o seu estado apenas sem determinar características.
- Para a prova o que se faz é medir a resistência das junções no sentido direto e no sentido inverso.
- Os transistores podem ser comparados a diodos ligados em oposição.
- Os dois tipos de transistores NPN e PNP apresentam estruturas diferentes.
- As junções quando polarizadas no sentido direto apresentam baixas resistências e quando polarizadas no sentido inverso apresentam altas resistências.
- Resistências anormalmente altas na polarização direta indicam que o transistor se encontra aberto.
- Resistências anormalmente baixas na polarização inversa indicam que o transistor se encontra em curto.
- Resistências intermediárias indicam um transistor com fugas. Em determinadas aplicações pequenas fugas são toleradas.

Avaliação 425

Dois diodos em oposição funcionam como um transistor. Esta afirmação:

- a) é válida
- b) não é válida
- c) pode ser válida em alguns casos
- d) só é válida para transistores NPN

Resposta B

Explicação

A estrutura de um transistor equivalente a dois diodos em oposição é apenas comparativa. Em funcionamento, um transistor se comporta de maneira completamente diferente de dois diodos ligados em oposição. Isso significa que, se pegarmos dois diodos e ligarmos estes de modo a formar uma estrutura semelhante à equivalente a dois transistores não teremos um funcionamento de transistor. Os diodos se comportarão de um modo completamente diferente. Um transistor pode ser dito estruturalmente equivalente a dois diodos em oposição, mas dois diodos em oposição não equivalem funcionalmente a um transistor. A resposta correta é a da alternativa b.

Avaliação 426

Na prova de um transistor com um multímetro ligamos a ponta de prova vermelha no emissor e a preta no coletor anotando uma baixa resistência. Na prova com a ligação entre o emissor e o coletor anotamos uma alta resistência. Supondo que este transistor esteja bom podemos afirmar que:

- trata-se de um transistor NPN
- trata-se de um transistor PNP
- pode tanto ser um transistor NPN como PNP
- não pode ser lida uma baixa resistência entre o emissor e o coletor num transistor bom

Resposta A

Explicação

Num transistor NPN supondo que a ponta de prova vermelha esteja ligada ao pólo positivo da fonte interna do multímetro, ao se fazer a ligação indicada com a vermelha na base e a preta no coletor tem-se a medida de uma baixa resistência. A resposta deste teste corresponde portanto a alternativa a.

Avaliação 427

- Para um transistor PNP bom qual das medidas está errada?
- ponta preta no emissor e vermelha no coletor — resistência alta
 - ponta preta na base e vermelha no emissor — resistência baixa
 - ponta vermelha no coletor e preta na base — resistência baixa
 - ponta vermelha no emissor e preta no coletor — resistência baixa

Resposta D

Explicação

As resistências entre o coletor e o emissor nos dois tipos de transistores, qualquer que seja a polaridade do multímetro são sempre altas. A resposta correta é a d.

140. O multímetro em RF

Os multímetros comuns apresentam uma boa sensibilidade, o que permite a sua utilização também na detecção de sinais de RF, mesmo de pequena intensidade.

De fato, com a utilização de um diodo detector simplesmente podemos usar o multímetro para acusar a presença de sinais de RF conforme mostra a figura 742.

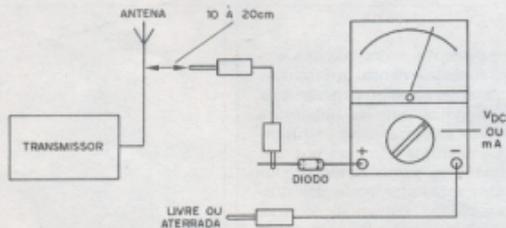


figura 742

Detecção de RF

Neste caso, conectando-se a ponta de prova preta à massa ou mesmo deixando-a livre, a aproximação da ponta vermelha de fontes de sinais de RF já faz com que a agulha do multímetro deflexione. O multímetro neste caso deve ser usado na escala mais baixa de tensão ou de corrente.

Em alguns casos, com multímetros que tenham diodos com capacidade de operar com sinais de altas frequências no circuito de baixa tensão alternante se obtém o mesmo efeito sem a necessidade de se ligar um diodo externo.

O diodo externo pode ser de qualquer tipo para uso geral de germânio ou mesmo de silício como o 1N34, 1N60, 1N914 ou 1N4148.

Na figura 743 temos um circuito de medidor de intensidade de campo que usa um multímetro como base. O leitor pode usar este circuito para calibrar transmissores, antenas, etc, com facilidade.

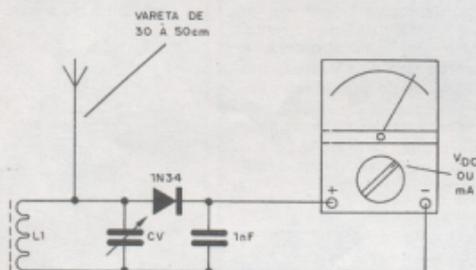


figura 743

O circuito ressonante formado pela bobina e pelo capacitor deve ser calculado para a frequência do sinal que se deseja medir.

Para a faixa dos 11 metros por exemplo (27 MHz) útil no ajuste de transmissores para a faixa do cidadão e rádio controle, a bobina será formada por 12 espiras de fio grosso (18 ou 20) numa forma de 1 cm sem núcleo. Para a faixa de FM a bobina terá umas 3 espiras de fio 22 ou 18 AWG em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo.

O variável será ajustado até se obter a máxima indicação do multímetro, o que significa encontrar o ponto de ressonância. Depois é só ajustar o transmissor ou sua antena.

O diodo da escala CA

Medidor de intensidade de campo

Bobinas

141. Multímetro como componente

Muitos circuitos exigem o uso de instrumentos de bobina móvel quer seja para a medida de tensões ou de correntes. O custo destes instrumentos, conforme os leitores sabem, não é baixo, o que significa que muitos projetos deste tipo podem ser comprometidos justamente pela dificuldade em se obter esta peça básica.

O que muitos leitores não sabem, entretanto é que o seu multímetro pode substituir estes instrumentos passando a ser usado em conjunto com o aparelho que os exigem.

Assim, se o leitor quiser montar o circuito da figura 744 de um fotômetro, mas não quiser comprar o instrumento M1, pode perfeitamente deixar em seu lugar dois bornes para a ligação do multímetro. No momento em que precisar do aparelho basta conectar o multímetro na sua escala mais baixa de corrente.

Multímetro como miliamperímetro

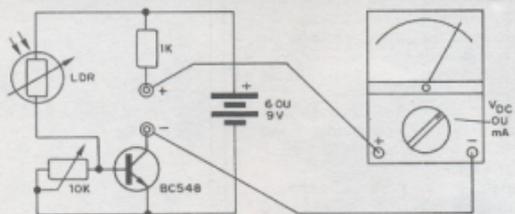


figura 744

Veja que neste caso é muito importante observar a escala do multímetro a ser usada na aplicação visada.

Se o multímetro for usado em lugar de microamperímetro ou miliamperímetro a escala escolhida é a mais baixa de corrente. Se o multímetro for usado em lugar de um voltímetro então a escala escolhida é a de tensão de acordo com a do instrumento substituído. Em todos os casos a polaridade da ligação deve ser observada.

Na figura 745 damos o circuito de uma fonte de alimentação para a bancada em que existem dois bornes de ligação para o multímetro onde o leitor controlará com este instrumento a tensão que está sendo aplicada ao aparelho alimentado.

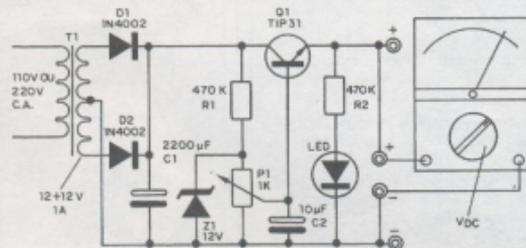


figura 745

Ajusta-se então no potenciômetro a tensão desejada, lendo-a no multímetro e depois desconecta-se este instrumento que passará a ser usado separadamente em sua função normal.

Resumo dos quadros 140 e 141

- Os multímetros podem ser usados para acusar a presença de sinais de RF.
- Um diodo externo faz a detecção do sinal ou mesmo o próprio diodo interno usado nas escalas de tensões alternantes.
- Podemos usar o multímetro como parte de um sensível medidor de intensidade de campo.
- Os multímetros podem ser usados em montagens experimentais como instrumentos de quadro móvel.
- A escolha da escala usada do multímetro depende do instrumento que ele substitui.

Escolha da escala

Avaliação 428

De que modo podemos usar um multímetro como medidor de intensidade de campo?

- a) usando-o na escala mais baixa de resistência
- b) usando-o em escala apropriada de tensão com um diodo detector em série
- c) usando-o na escala mais alta de corrente
- d) o multímetro comum não pode ser usado nesta função

Resposta B

Explicação

Conforme vimos, a colocação de um diodo detector permite que se faça a detecção de sinais de RF que serão acusados pelo multímetro desde que tenham intensidade suficiente para isso. O multímetro pode então ser usado em escala apropriada de tensão como um sensível medidor de intensidade de campo. Conforme vimos, pode-se até acrescentar à sua entrada um circuito ressonante para que somente os sinais da frequência desejada sejam acusados. A resposta é a b.

Avaliação 429

No circuito da figura 746 em que escala devemos ligar o multímetro. Trata-se este circuito de um termômetro eletrônico simples em que as variações da resistência do NTC com a temperatura são amplificadas pelo transistor.

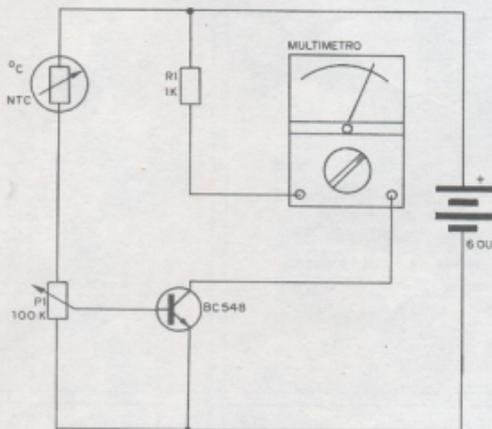


figura 746

- a) Ohms x 1
- b) Volts 0-15
- c) Milliampères 0-15
- d) Ohms x 1000

Resposta C

Explicação

Neste circuito as variações de resistência do NTC correspondem a variações de corrente do circuito as quais são amplificadas pelo transistor. Temos então variações maiores da corrente de coletor do transistor as quais são acusadas pelo instrumento. O instrumento, nestas condições, deve ser um indicador de corrente, o que significa que se usarmos o multímetro nesta finalidade ele deve ser ligado na escala de 0-15 mA, o que corresponde a alternativa c.

Avaliação 430

No circuito abaixo (figura 747) o instrumento indica uma corrente de 1 mA aproximadamente. Isso significa que:

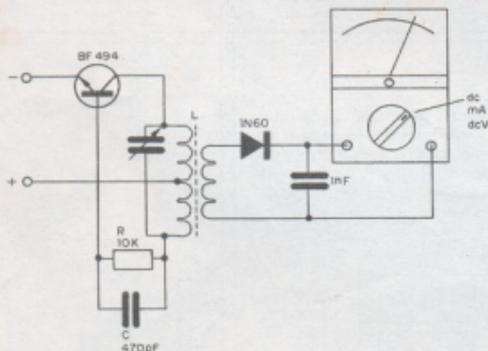


figura 747

- O oscilador não está funcionando
- O oscilador apresenta anormalidades de funcionamento
- O oscilador está bom
- O instrumento está ligado errado

Resposta C

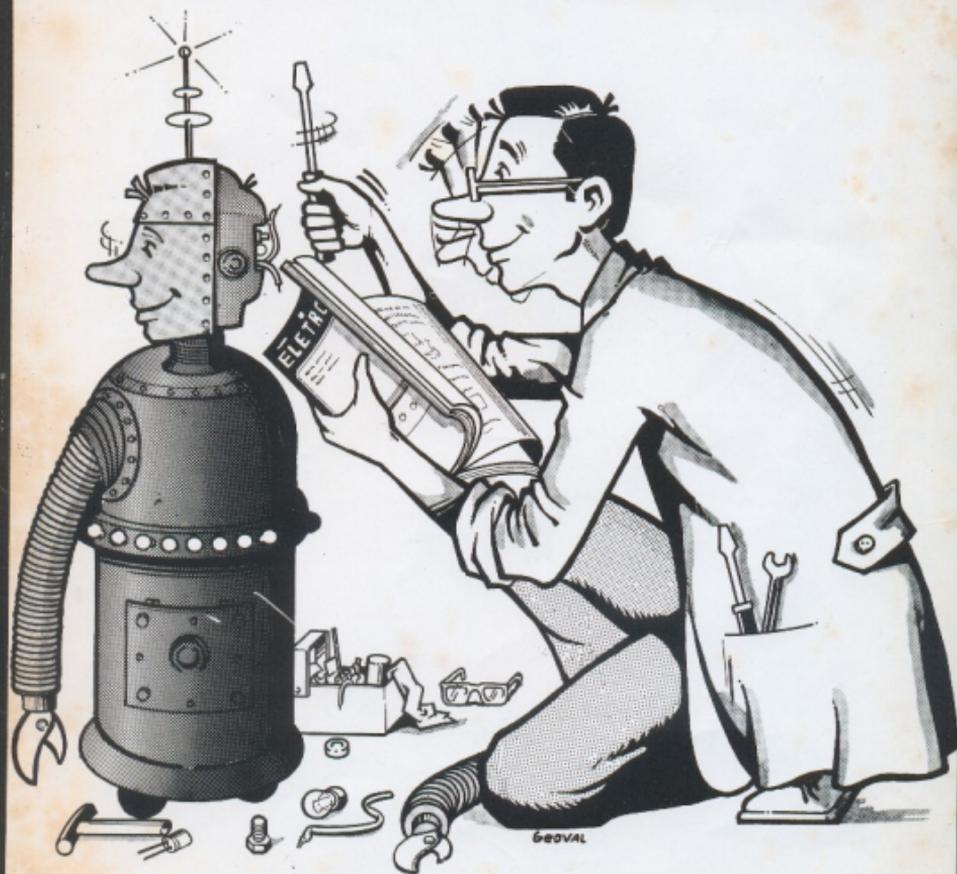
Explicação

A indicação de uma corrente pelo instrumento indica que existe sinal detectado e que portanto o oscilador está em funcionamento. A resposta certa é portanto a da letra c.

Revista Saber

ELETRÔNICA

A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS



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

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63.

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

