

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 15/1989
NCz\$ 12,50



PROJETOS COMPLETOS PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS:

Motor de Heron

Palito mágico (experiência de hidrostática)

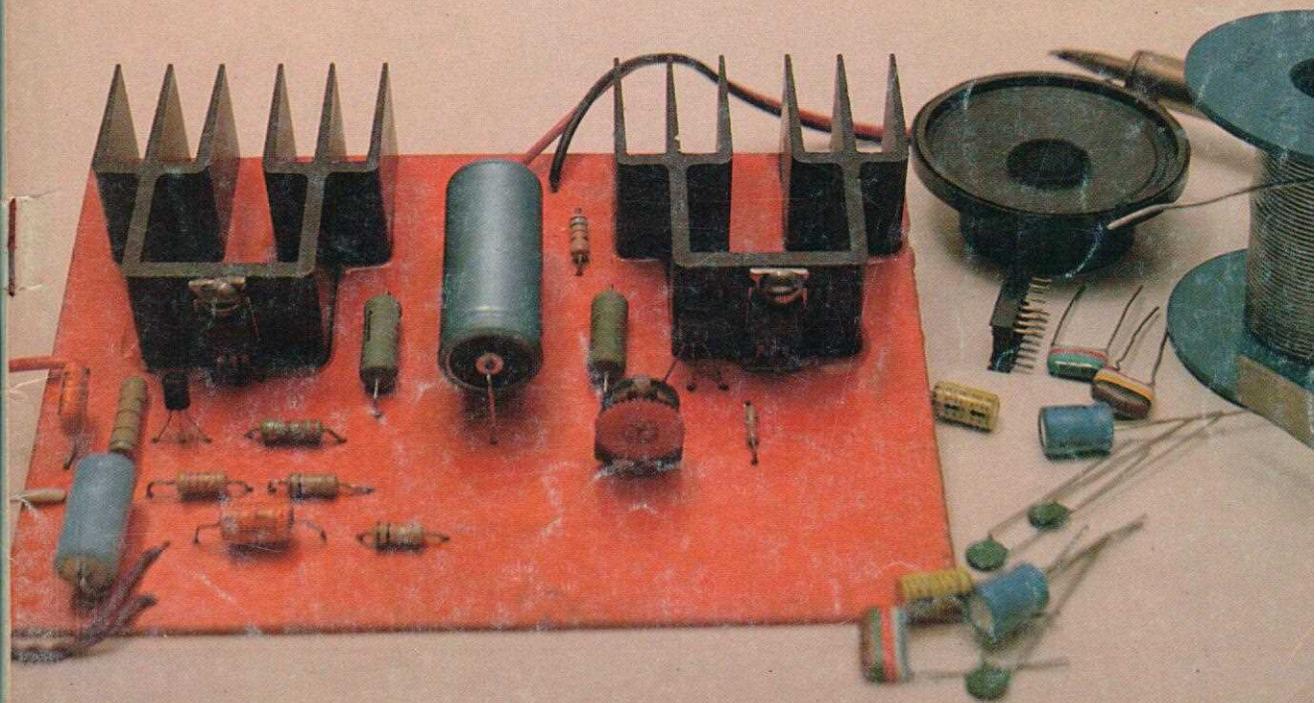
Balança experimental eletrônica

Vidrarias e acessórios básicos de laboratório

Oscilador TTI para telegrafia

Reparação para iniciantes: Como reparar fontes

AMPLIFICADOR REFORÇADOR DE 30 A 80W IHF



SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

— RÁDIO — ÁUDIO — TV PB/CORES — VÍDEO-CASSETE — MICROPROCESSADORES —

Com qualquer sistema de ensino à Distância, Você estuda em sua casa, mas é somente no Instituto Nacional CIÊNCIA que se encontram modernos Laboratórios e Oficinas, à sua disposição, para Você participar de

Aulas Práticas e Intensos Treinamentos de Manutenção e Reparos de Rádios, Gravadores, Toca - Discos, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.



Conjunto de Kits e Painéis de Instrumentos para Você montar e instalar em sua própria Oficina Técnica Credenciada!

Para Você ter sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude no mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:

- Mais de 400 apostilas totalmente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela **Amplimatic, Bosch, Enco, Evadin, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepatch...**
- **20 Kits**, que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, Volt-Amperímetro, etc...
- Ferramentas, Multímetro, Instrumentos de Bancada, Gravador K-7, TV a Cores completo, etc...
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.
- Ao concluir o Curso TES, Você tem direito de participar do Treinamento Final, que inclui pesquisas de defeitos reais em aparelhos das principais marcas.
- Mesmo depois de formado, o nosso Departamento de Apoio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço e Informações sempre atualizadas!

Aprender consertando, é a certeza antecipada que Você tem, para se transformar num verdadeiro Profissional com Sucesso Garantido!

LIGUE AGORA:

(011) 223-4020

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HORAS

**Instituto Nacional
CIÊNCIA**

AV. SÃO JOÃO, Nº 253
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

INC

SOLICITO, GRÁTIS, O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome _____

Endereço _____

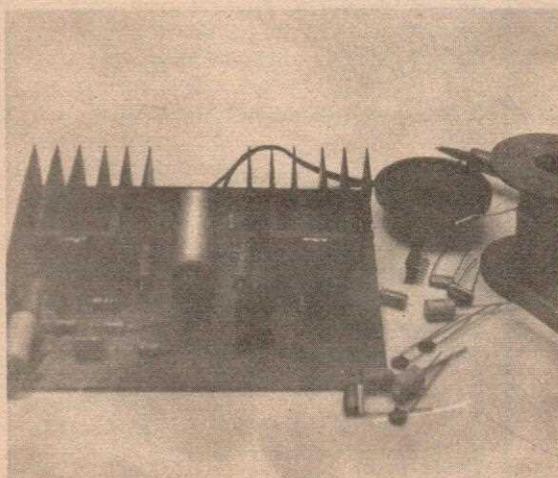
Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

Estado _____

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 15/1989



Capa - foto do protótipo do Amplificador reforçador de 30 a 80W IHF

• ARTIGO DE CAPA •

Amplificador reforçador de 30 a 80W IHF ... 3

• MONTAGENS •

Oscilador para magnetoterapia	10
Controle reversível para motores de corrente contínua	16
Sistema seqüencial satélite	22
Transmissor de FM com controle de modulação	27
Estroboscópica	44
Oscilador TTL para telegrafia	47

• ELETRÔNICA JUNIOR •

Miniprojetos:

- Provador de alto-falantes	49
- Explorador óptico	49
- Injetor simples	50
- Microamplificador	51

• CIÊNCIAS •

Palito mágico	53
Balança experimental eletrônica	55
Motor de Heron	58
Vidrarias e acessórios básicos de laboratório	59
Flashes:	
- Calor sensível e calor latente	54

• DIVERSOS •

Correio do leitor	14
Sintonizando ondas curtas - As faixas tropicais de ondas curtas	20
Reparação para iniciantes - Como reparar fontes	38
Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 55 a 58)	61
Curiosidades:	
- Porque os fios são de metal	8
- Componentes dedicados	13
- Raios em casa	21
- Os diversos tipos de transmissores	30

EDITORIAL

Com apenas 4 transistores de baixo custo, Newton Braga projetou, para nosso artigo de capa, um ótimo amplificador reforçador que pode fornecer de 15 a 40W RMS. Os leitores poderão, com este circuito, incrementar o som do seu rádio transistorizado, gravador entre outros.

Para os iniciantes que desejam se dedicar à reparação, publicamos matéria que trata de fontes de alimentação, em que é dado também uma explicação do seu princípio de funcionamento.

O crescimento da circulação de Eletrônica Total tem sido notável, não só no Brasil como em Portugal. A cada dia, a segunda revista do mercado encosta na primeira, que é também editada por nós, a revista "Saber Eletrônica".

Há poucos meses introduzimos matérias novas, como a série de "Ciências", com boa repercussão entre os leitores. Nos próximos números apresentaremos outras novidades que, no momento oportuno, serão anunciadas.

Esperamos que você, leitor, brasileiro e português, nos escreva dando sugestões sobre matérias que poderíamos abordar ou criticando o que já estamos fazendo.

Hélio Fittipaldi



EDITORA SABER LTDA.

Diretores

Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo

Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Editor e Diretor

Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico

Newton C. Braga

Assistente de redação

Rosana Dias

Departamento de Produção

Desenhos: Almir B. de Queiroz,
Belkis Fávero, Roseli Uemoto,
Magaly Antonietto
Diagramação e Arte Final:
Celma Cristina Ronquini

Publicidade

Maria da Glória Assir

Fotografia

Cerri

Fotolito

Studio Nippon

Impressão

W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição

Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

ELETRÔNICA TOTAL é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar - CEP 02113 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 292-6600. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

MEMBRO DA



Amplificador reforçador de 30 a 80W IHF

Utilizando apenas quatro transistores de baixo custo, descrevemos o projeto de um sistema amplificador que fornecerá de 15 a 40W RMS (30 a 80W IHF) a partir de fontes de sinais como rádios transistorizados, walkmen (que poderão ser usados como receivers ou decks), pequenos gravadores e até toca-fitas de carro usados em casa. A qualidade de som é excelente e a simplicidade do projeto permite sua realização, mesmo por parte daqueles menos experientes.

Newton C. Braga

Amplificadores reforçadores com potências elevadas podem ser montados a partir de transistores Darlington, facilmente encontrados em nosso comércio e de baixo custo. Partindo de um par bastante comum, elaboramos um artigo em que descrevemos um sistema amplificador em quatro versões para ser usado como reforçador para rádios, toca-fitas, walkmen e outros equipamentos que já forneçam um sinal a uma carga de baixa impedância.

Este circuito não operará com fontes de baixos sinais como microfones, toca-discos, cabeças gravadoras e captadores para instrumentos musicais sem o uso de um pré-amplificador. Ele também não inclui o controle de tonalidade nem o de volume, que serão feitos no próprio equipamento que funciona como fonte de sinal.

As versões sugeridas para este amplificador são:

Monofônica

- a) 15W RMS ou 30W IHF
- b) 20W RMS ou 40W IHF

Stereofônica

- c) 30W RMS ou 60W IHF
- d) 40W RMS ou 80W IHF

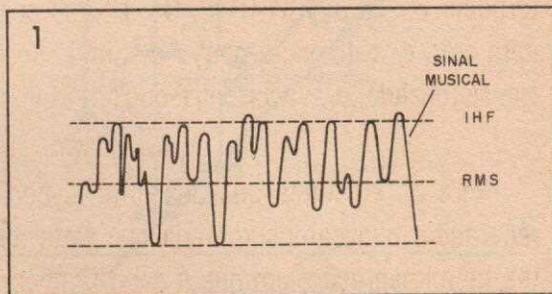
O artigo também descreve a montagem da fonte de alimentação.

COMO FUNCIONA

Antes de entrarmos na descrição do princípio de funcionamento do amplificador, devemos esclarecer as diferenças entre a medida de potência RMS (Root Mean Square ou Valor Médio Quadrático) e IHF (valor de pico). A potência RMS é aquela que o amplificador realmente produz, durante um intervalo determinado de tempo, obtendo-se, então, a média. Como sinais musicais correspondem à variações, para obter esta média, teremos que considerar os valores máximos e mínimos, como sugere a figura 1.

A potência IHF considera o valor máximo, conseguido num certo intervalo de tempo muito pequeno, ou seja, a "quantidade máxima de som" alcançada num instante.

Assim, um amplificador que fornece 15W RMS, o que corresponde a esta potência em média, terá instantes em que sua potência chegará ao dobro, ou seja, 30W IHF. Por este motivo, os potências especifica-



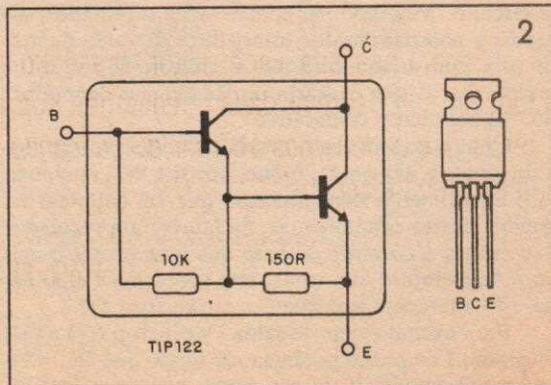
das em termos de IHF correspondem a valores duas vezes maiores que as do mesmo amplificador em termos de RMS.

É comum que os fabricantes de amplificadores prefiram indicar a potência dos seus aparelhos em termos IHF e, às vezes, até pico-a-pico que resulta num valor 4 vezes maior que o real, para "dar a impressão" de que seus aparelhos são os mais potentes.

O nosso amplificador consiste num circuito de alto rendimento, em que os valores de alguns componentes e da tensão de alimentação, além da impedância do alto-falante, vão determinar a sua potência.

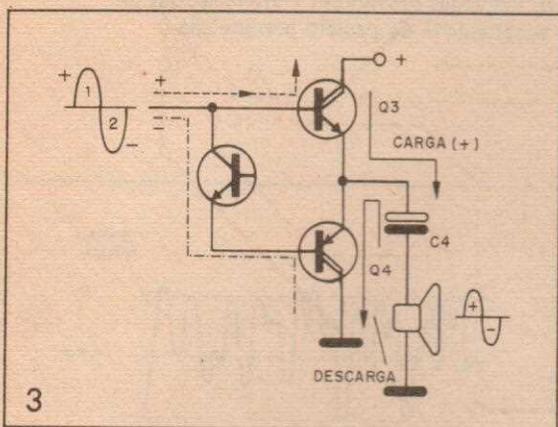
A saída é elaborada com transistores Darlington de potência complementares. Esses transistores funcionam como pares de transistores integrados com mais dois resistores, conforme mostra a figura 2, montados num invólucro único.

A ligação feita faz com que o dispositivo se comporte como se fosse um único transistor, mas com um ganho muito alto. Os ganhos dos transistores ficam multiplicados. Assim, para os TIP122 e TIP127



usados neste projeto temos ganhos de 1000 vezes. Além disso, o transistor usado na saída do par pode controlar correntes de até 3A e o conjunto dissipa, em radiador apropriado, uma potência de 65W. É claro que, num circuito amplificador, ele deve trabalhar bem abaixo dos seus limites, mas mesmo assim, obtemos um rendimento muito bom para o circuito.

Os dois transistores são ligados de tal forma a conduzir alternadamente com o sinal de áudio, de acordo com o semiciclo, positivo ou negativo, como mostra a figura 3.



Assim, quando o transistor Q1, que excita a saída, conduz a corrente num semiciclo, o transistor Q3 é quem conduz e através dele o capacitor C4, de grande valor, se carrega, passando uma forte corrente pelo alto-falante. Esta corrente tem justamente a forma de onda do semiciclo que então é reproduzido.

No outro semiciclo, Q1 não conduz e, com isso, Q4 é polarizado de modo a conduzir e, com isso, o resultado é que o capacitor se descarrega através deste transistor e do próprio alto-falante, fazendo circular uma corrente em sentido inverso, que reproduz o outro semiciclo do sinal.

Veja, então, que os transistores de saída trabalham conduzindo alternadamente a corrente de modo a carregar e descarregar o eletrolítico em série com o alto-falante. Este capacitor eletrolítico é um elemento importante do projeto, pois a energia que ele pode armazenar influi tanto na potência final como na própria faixa de senais de áudio que ele reproduz. Um eletrolítico pequeno reduz a potência e faz o som tender para os agudos. Um eletrolítico maior produz bom rendimento e permite a reprodução dos sons graves.

O transistor Q2 tem uma importante função neste circuito. Montado em contato com o radiador, ele regula a polarização dos transistores de saída de modo que, com o aquecimento, a corrente não se torne muito alta, o que causaria um fenômeno denominado "aquecimento cumulativo".

Com o aquecimento desses transistores, sua corrente tende a aumentar, o que, por sua vez, realimenta o aquecimento num processo que vai culminar na queima desses componentes. Se houver um regulador que reduza a corrente de base nos transistores quando a temperatura aumentar, este problema é eliminado e é justamente isso que faz o transistor Q2.

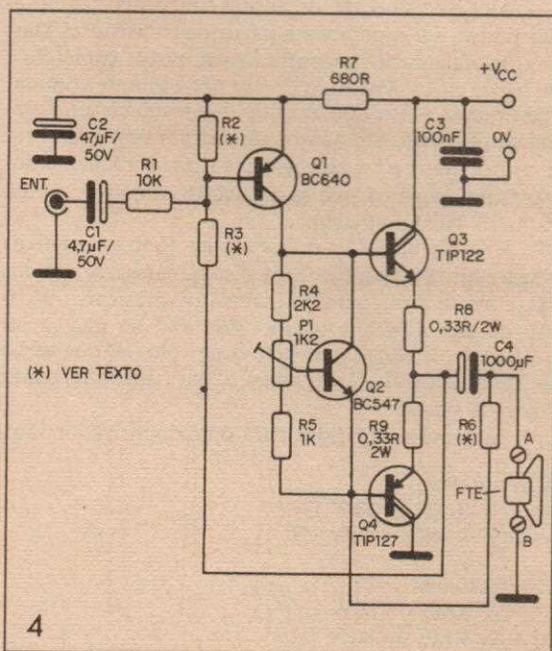
Para excitar o par de saída Darlington (Q3 e Q4) precisamos de pouca potência, de modo que Q1, mesmo sendo um PNP de uso geral, consegue fazê-lo.

No entanto, o sinal que excita Q1, que corresponde à entrada do amplificador, precisa ter uma amplitude mínima de 1V, o que significa que microfones, toca-discos e outros não conseguem excitá-lo. Entretanto, um rádio transistorizado, um tape-deck ou mesmo um walkman pode fazê-lo com perfeição.

Um ponto crítico do projeto de qualquer amplificador é sua fonte. A fonte não precisa ser estabilizada, mas um bom filtro é essencial. Um capacitor de 4700µF ou então dois de 2200µF ligados em paralelo podem ser usados. A tensão varia entre 32 e 46V, conforme a carga e a potência.

MONTAGEM

O circuito básico de um canal, sem a fonte, é mostrado na figura 4 e sua placa de circuito impresso, na figura 5.



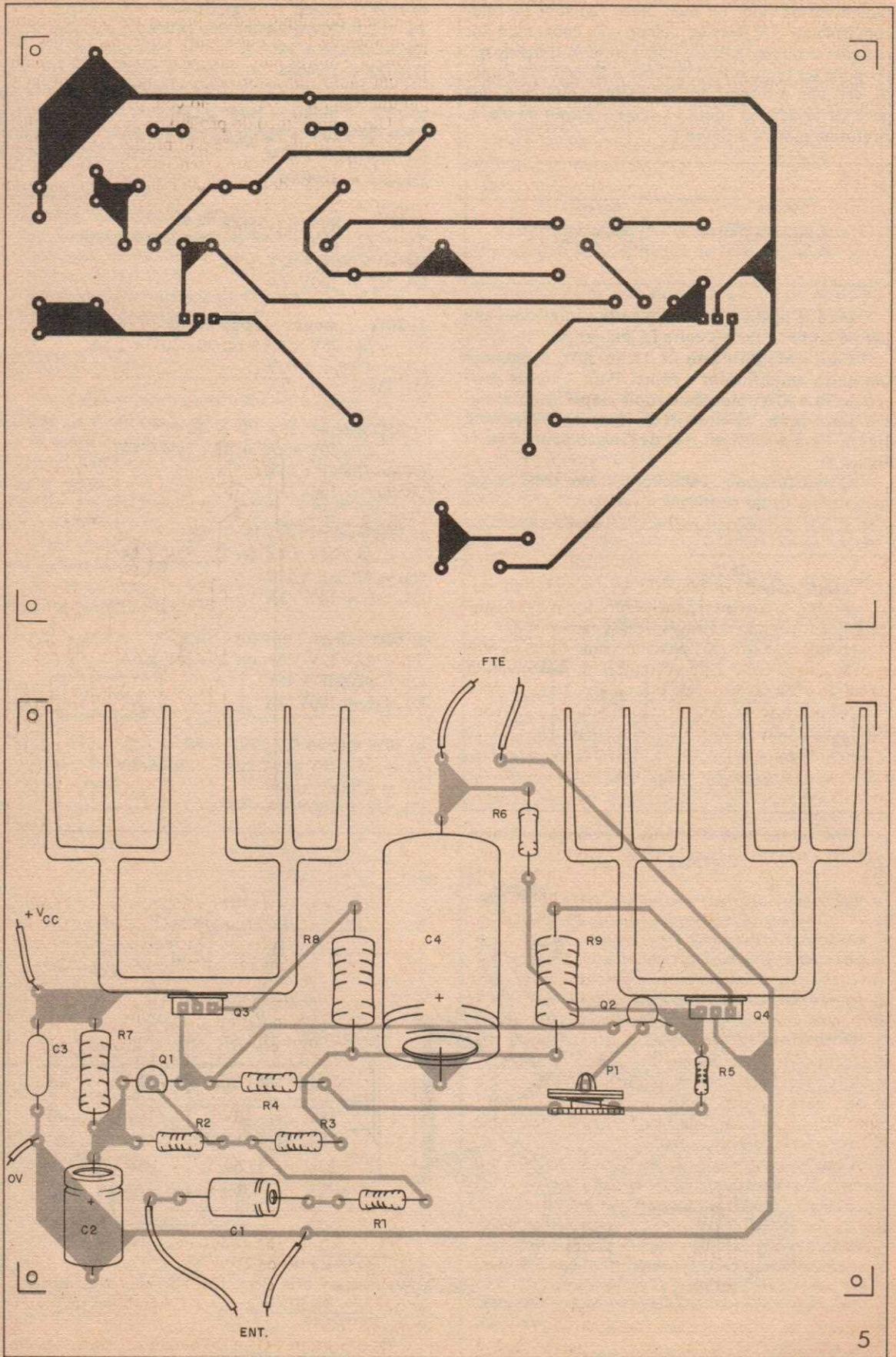
Neste circuito, existem componentes cujos valores dependem da potência de cada canal e da carga, ou seja, da impedância dos alto-falantes em seu conjunto. Podemos elaborar, então, a seguinte tabela.

	15W mono ou 30W estéreo		20W mono ou 40W estéreo	
	4 ohms	8 ohms	4 ohms	8 ohms
Vcc	32V	40V	36V	46V
R2	4k7	5k6	5k1	4k7
R3	82k	120k	100k	120k
R6	3k3	3k9	3k3	4k7

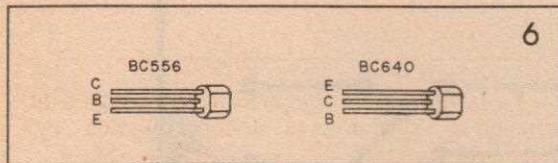
Os resistores são todos de 1/4W, exceto R8 e R9, que são de fio de 2W.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 50V ou mais e C3 pode ser de poliéster ou cerâmico.

Os transistores Q3 e Q4 devem ser montados em



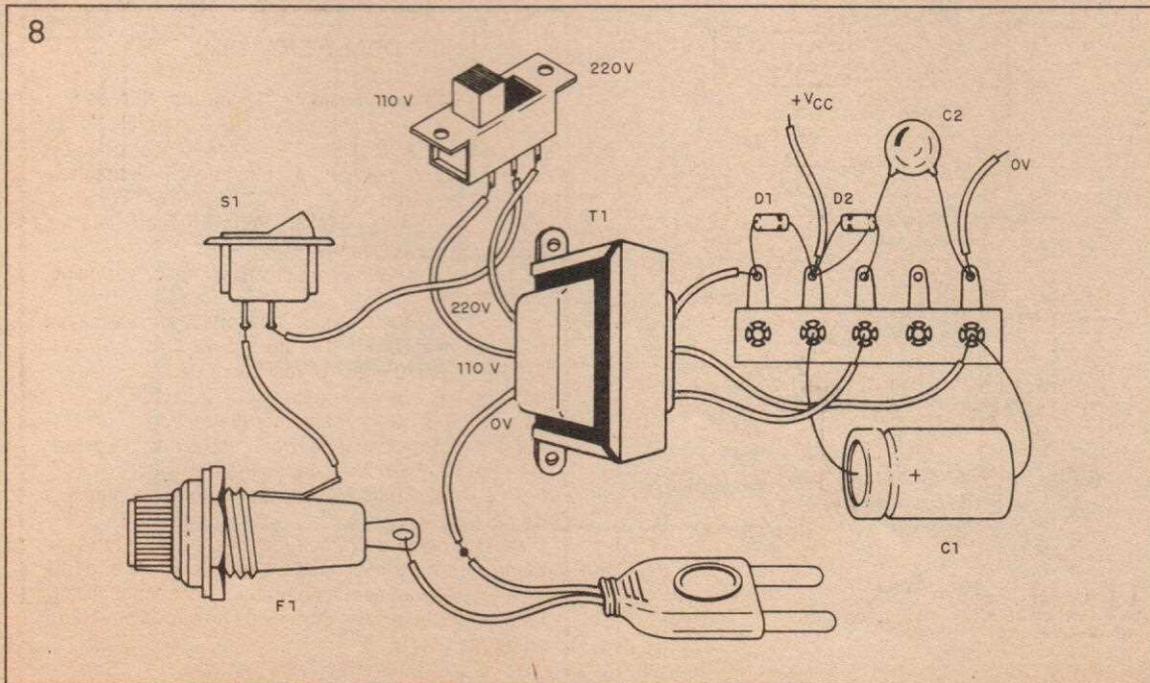
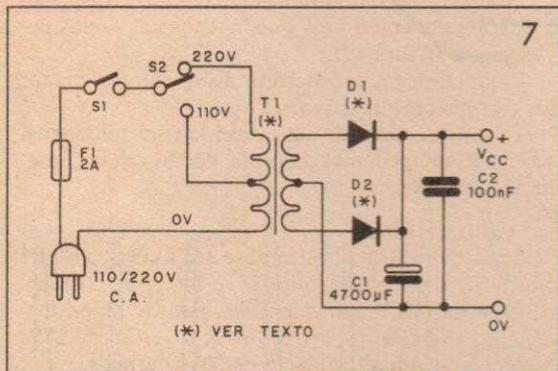
radiadores de calor ou num único radiador de calor com isolador. Q2 deve ser colado com epóxi num dos radiadores ou no radiador único entre os transistores. Q1 pode ser tanto o BC556 como o BC640. No entanto, eles têm a disposição de terminais diferente, que deve ser levada em conta na sua instalação na placa, conforme mostra a figura 6.



Para a ligação da caixa acústica sugerimos um par de bornes e para a entrada, um jaque.

Para a versão mono de 15 ou 20W, montamos um único amplificador e fonte. Para a versão estéreo de 30 e 40W, montamos dois amplificadores numa única fonte. O circuito da fonte é mostrado na figura 7 e a disposição real de seus componentes na figura 8.

O transformador, capacitor e diodos têm suas características dadas conforme a versão.



a) 15W - mono - carga de 4Ω

T1 = 20 + 20V x 2A ou 18 + 18V x 2A

C1 = 4700µF x 35V

D1, D2 = 1N4004

b) 15W - mono - carga de 8Ω

T1 = 24 + 24V x 2A ou 22 + 22V x 2A

C1 = 4700µF x 45V

D1, D2 = 1N4004

c) 20W - mono - carga de 4Ω

T1 = 22 + 22V x 2,5A ou 24 + 24V x 2,5A

C1 = 4700µF x 45V

D1, D2 = 100V/2A

d) 20W - mono - carga de 8Ω

T1 = 28 + 28V x 2,5A ou 30 + 30V x 2,5A

C1 = 4700µF x 60V

D1, D2 = 100V/2A

e) 30W estéreo (15 + 15) - 4Ω

T1 = 20 + 20V x 4A ou 18 + 18V x 4A

C1 = 4700µF x 35V

D1, D2 = 100V/3A

f) 30W estéreo (15 + 15) - 8Ω

T1 = 24 + 24V x 4A ou 22 + 22V x 4A

C1 = 4700µF x 45V

D1, D2 = 100V/3A

g) 40W estéreo (20 + 20) - 4Ω

T1 = 22 + 22V x 5A ou 24 + 24V x 5A

C1 = 4700µF x 45V

D1, D2 = 100V/4A

h) 40W estéreo (20 + 20) - 8Ω

T1 = 28 + 28V x 5A ou 30 + 30V x 5A

C1 = 4700µF x 60V

D1, D2 = 100V/4A

A tensões dos transformadores devem ficar nas faixas indicadas, mas as correntes denotadas são as mínimas, podendo ser adotados valores maiores. No caso dos capacitores e diodos, as tensões especificadas são as menores aceitáveis, podendo ser usados tipos para tensões maiores. Quanto aos diodos, as correntes também são mínimas, podendo ser usados diodos para maior amperagem.

Características

- Corrente de repouso: 20mA
- Sensibilidade para plena potência de saída: 1V (rms)
- Distorção harmônica total à plena potência de 20Hz a 50kHz: 0,5%
- Distorção para potência de 1W em 1kHz: 0,2%
- Impedância de entrada: 10k

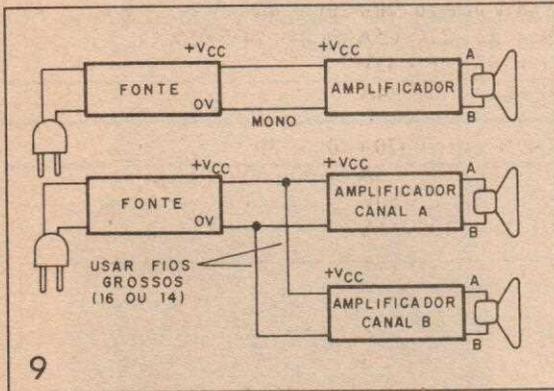
AJUSTE E USO

Na figura 9 mostramos a maneira de se fazer a conexão da fonte nas versões monofônica e estéreo.

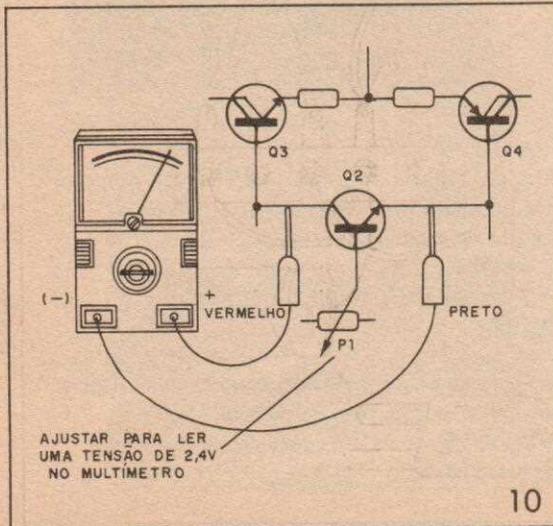
O único ajuste é o de P1 para a corrente de repouso de 20mA ou, então, para uma tensão de 2,4V entre o emissor e o coletor de Q2, ou seja, entre as bases dos transistores de saída, que pode ser medida com o multímetro da maneira mostrada na figura 10.

Para usar, basta aplicar o sinal na entrada de uma das seguintes versões:

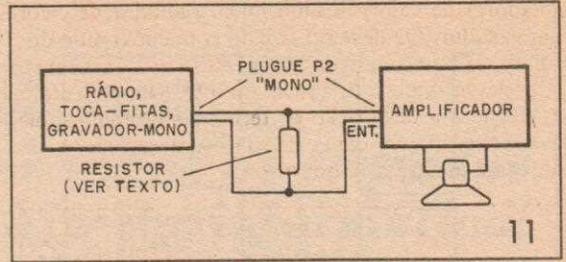
a) **Versão mono** – fonte: rádios transistorizados, pequenos amplificadores etc.



9



10



11

Basta fazer a ligação como mostra a figura 11, retirando-se o sinal do jaque de fone, ou saída "monitor".

O controle de volume passará a ser do aparelho usado como fonte de sinal. Se for notada uma distorção ao se abrir o volume, devemos usar um resistor de carga de 10 a 22Ω x 1W, conforme mostra a mesma figura.

Este resistor será importante quando a fonte de sinal for um rádio de carro os toca-fitas que possua em sua saída integrados, pois, do contrário, sem carga, ocorre forte distorção.

b) **Versão estéreo** – fonte: walkman, toca-fitas estéreo etc.

Neste caso é usado um jaque estéreo para a saída de fonte ou então fios, que ligamos nas saídas para as caixas (figura 12).

Aqui também, se notarmos distorção, deveremos usar os resistores de carga.

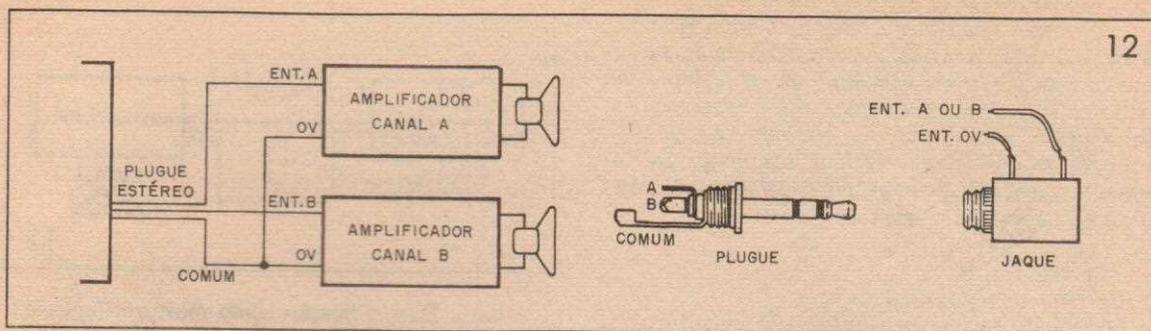
Os fios de conexão não precisam ser blindados, dada a baixa impedância da fonte, não havendo captação de zumbidos.

A caixa acústica

Uma boa caixa acústica deve ser usada com este amplificador. O alto-falante deve ter uma potência pelo menos 30% maior que a de saída do amplificador, em valores RMS. Assim, para a versão de 15W devemos usar um alto-falante de 20W ou mais.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 – BC640 ou equivalente – transistor NPN de 80V
 - Q2 – BC547 – transistor NPN de uso geral
 - Q3 – TIP122 – transistor Darlington NPN de potência
 - Q4 – TIP127 – transistor Darlington PNP de potência
 - P1 – 1k2 – trim-pot
 - R1 – 10k x 1/4W – resistor (marrom, preto, laranja)
 - R2, R3, R6 – resistores – ver texto
 - R4 – 2k2 x 1/4W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
 - R5 – 1k x 1/4W – resistor (marrom, preto, vermelho)
 - R7 – 680Ω x 1/2W – resistor (azul, cinza, marrom)
 - R8, R9 – 0,33Ω x 2W – resistores de fio
 - C1 – 4,7μF x 50V – capacitor eletrolítico
 - C2 – 47μF x 50V – capacitor eletrolítico
 - C3 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
 - C4 – 1000μF x 50V – capacitor eletrolítico
 - FTE – alto-falante de 4 ou 8Ω conforme a potência do circuito
- Diversos: placa de circuito impresso, radiadores de calor para os transistores de potência, material para a fonte de alimentação, cabo de alimentação, cabo de entrada, bornes para saída do alto-falante, fios, solda etc.



O uso do tweeter deve ser feito com o capacitor que faz a separação dos sinais, pois sem ele podem ocorrer problemas de sobrecarga ao circuito e ao próprio tweeter. Na próxima edição daremos um pré-am

plificador com controle de tom projetado para operar com este amplificador, o que permitirá a elaboração de um sistema para fontes de sinais fracos, como as indicadas anteriormente. ■

PORQUE OS FIOS SÃO DE METAL

Os metais são bons condutores de corrente elétrica. Alguns como o cobre, o alumínio, a prata e a platina são melhores que outros como o níquel, o chumbo, o estanho, o cromo etc.

Estes metais condutores ainda têm a propriedade de serem maleáveis, ou seja, podem ser trabalhados de modo a formar finos fios com certa facilidade, conforme o exemplo do cobre.

Por este motivo, podemos usar estes metais para fazer fios elétricos, ou seja, fios que podem

conduzir a corrente elétrica para diversos lugares. Um fio elétrico deve apresentar uma baixa resistência à passagem de uma corrente e, além disso, deve possuir uma capa protetora que evite o seu contato com objetos de metal para onde a eletricidade possa se desviar ou mesmo que pessoas possam levar "choques". Por este motivo, os fios elétricos são dotados de proteções de materiais isolantes, que podem ser o plástico, a borracha, o esmalte, a seda etc.

SUPER AMPLIFICADORES

**Para grande alcance em campo aberto
Ideal para carro-volante, estádios de futebol etc.**

MOD. PA-250

Alimentação: bateria ou fonte 13,8 VDC (8A mínimo)

Potência de saída IHF: 100W

Alcance útil em campo aberto:

360° - 4 cornetas 350m por corneta

180° - 2 cornetas 400m por corneta

NCz\$ 1.311,00



MOD. PA-100

Alimentação: bateria ou fonte 13,8 VDC (5A mínimo)

Potência de saída IHF: 70W

Alcance útil em campo aberto:

360° - 4 cornetas 300m por corneta

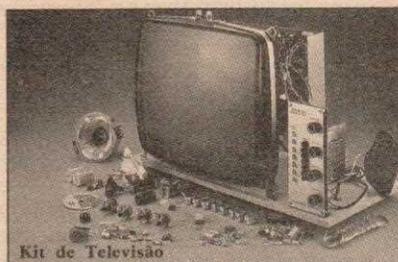
180° - 2 cornetas 350m por corneta

NCz\$ 986,00

Pedidos: Preencha a solicitação de compra da última página, anexando um cheque no valor do produto.

OBS.: Esses aparelhos não são vendidos por Reembolso postal.

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!



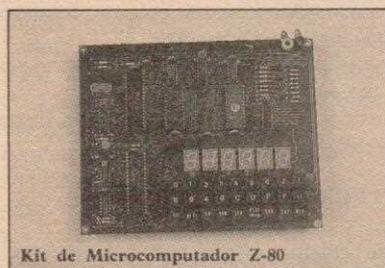
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver



Comprovador de Transistores



Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados



Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Fone: (011) 826-2700

ET-15

À
OCCIDENTAL SCHOOLS*
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

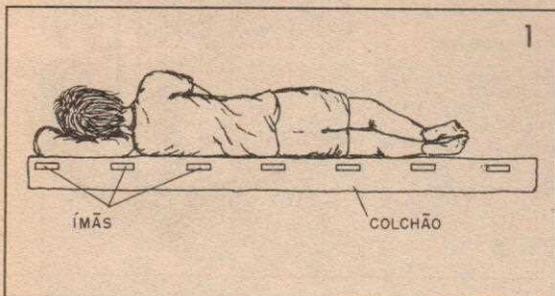
Oscilador para magnetoterapia

Que tipo de influência podem ter os campos magnéticos sobre a saúde humana, comportamento de animais ou mesmo desenvolvimento de plantas? Pesquisas revelam que a influência pode ser benéfica, o que leva a uma modalidade de tratamento denominada "Magnetoterapia". Este tratamento consiste na aplicação de um campo magnético em partes do organismo que tenham problemas, esperando-se, com isso, uma melhora. Neste artigo falamos um pouco deste tratamento e damos o projeto de um oscilador experimental para uso em magnetoterapia.

Newton C. Braga

Se as pesquisas ainda não conseguiram determinar exatamente que tipo de benefícios um campo magnético pode trazer a seres vivos, também não detectaram nenhum efeito danoso. Assim, levando em conta que já vivemos imersos num poderoso campo magnético, que é o campo magnético da Terra, a aplicação de campos em pessoas, animais e plantas, em princípio, não traz qualquer perigo.

Na verdade, existem até adeptos deste tipo de tratamento que consiste em travesseiros e colchões dotados de pequenos ímãs permanentes, visando submeter as pessoas a um campo magnético constante enquanto dormem (figura 1).



Existem também aparelhos vendidos com finalidades médicas, que utilizam osciladores. Eles aplicam uma corrente em uma bobina com a finalidade de irradiar campos magnéticos envolvendo áreas do organismo que possuam algum tipo de problema que possa ser aliviado.

Um estudo preliminar dos efeitos do campo magnético mostra que, realmente, pode ocorrer uma atuação sobre o sistema nervoso, que opera a base de correntes elétricas, e, em alguns casos, isso pode significar o alívio de dores, principalmente do tipo reumático. No entanto, é claro que cada caso é um caso e estudos devem ser feitos de maneira mais profunda.

Não somos médicos, mas, no entanto, a divulgação de osciladores para experiências em magnetoterapia que, em princípio, são inofensivos, tem ocorrido com bastante frequência em publicações técnicas estrangeiras.

Desta forma, também levamos a todos um projeto, deixando as conclusões médicas de seu uso e até a recomendação por parte dos especialistas, recomendando apenas que ele seja usado como uma ferramen-

ta de pesquisa, com testes (inofensivos) em animais e plantas.

O aparelho proposto gera um campo magnético de grande intensidade, com frequência que pode ser ajustada de 10Hz até aproximadamente 1kHz e que é alimentado pela rede local com fonte totalmente segura.

Suas características são:

- Frequência do campo: 10 a 1000Hz (pode ser alterada)
- Tensão de alimentação: 110/220V
- Intensidade do campo: depende do transdutor
- Corrente na bobina: 20 a 100mA

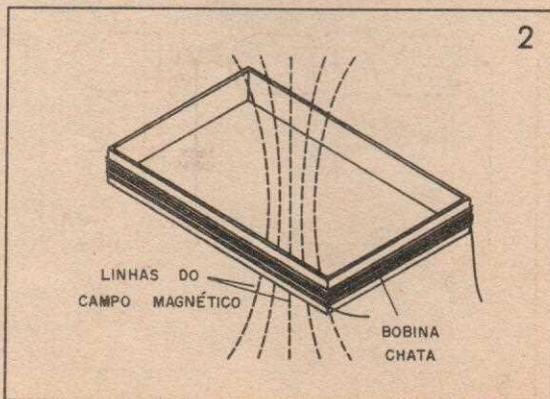
COMO FUNCIONA

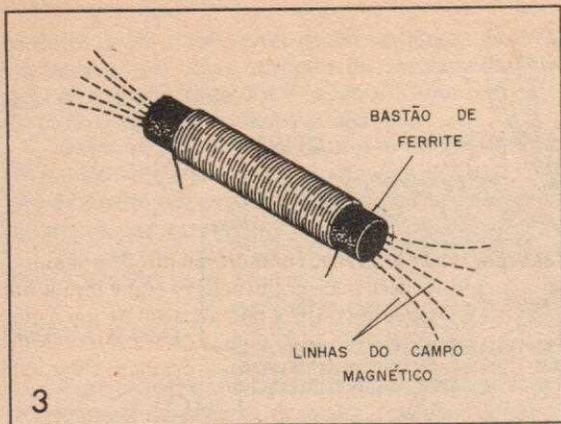
Basicamente, o que temos é um oscilador com um circuito integrado CMOS do tipo 4011. Neste circuito, o capacitor C1 determina a frequência das oscilações, juntamente com os resistores R1, R2 e P1. Alterando P1 podemos controlar a frequência numa ampla faixa de valores.

Para obter frequências mais altas que as indicadas no projeto, bastará reduzir o valor de C2 para 1nF ou mesmo 220pF, quando então a frequência poderá chegar até um máximo de 1MHz.

Neste caso, além do campo magnético aplicado, temos também uma componente elétrica, o que significa a emissão de ondas eletromagnéticas e não de campo. Quem levar o oscilador a esta frequência, poderá facilmente perceber isso ligando um rádio nas proximidades. Ele captará os sinais emitidos.

O sinal gerado pelo oscilador é amplificado por um transistor Darlington de potência, TIP110 ou equi-





valentes. No seu emissor obtemos uma forte corrente, que possui a mesma frequência do sinal gerado.

Esta corrente de grande intensidade circula por uma bobina, que consiste no transdutor de aplicação. Quanto mais espiras tiver esta bobina, maior será o campo. No entanto, existe limite para o número de espiras, em função da espessura do fio, pois sua resistência limita a intensidade da corrente.

Para uma bobina chata, enrolada, por exemplo, numa fôrma como a da figura 2, temos um campo polarizado que se espalha perpendicularmente ao plano desta mesma bobina.

Para uma bobina enrolada em bastão de ferrite o campo já tem outra forma de ação, que é mostrada na figura 3.

Dependendo do tipo de experiência a ser realizada, poderemos ter transdutores de diversos formatos, como por exemplo uma gaiola com algumas dezenas de voltas de fio enrolado (a gaiola não pode ser de metal), o que permite a aplicação de campos em animais e plantas, conforme mostra a figura 4.

Para monitorar a aplicação do sinal damos como opção a ligação de um buzzer (BZ) em paralelo com a bobina. O zumbido emitido por este transdutor indica a operação do aparelho.

A alimentação do circuito é feita através da re-

de local, utilizando um transformador de 9 + 9V com 500mA de corrente, diodos para retificação e um capacitor de filtro.

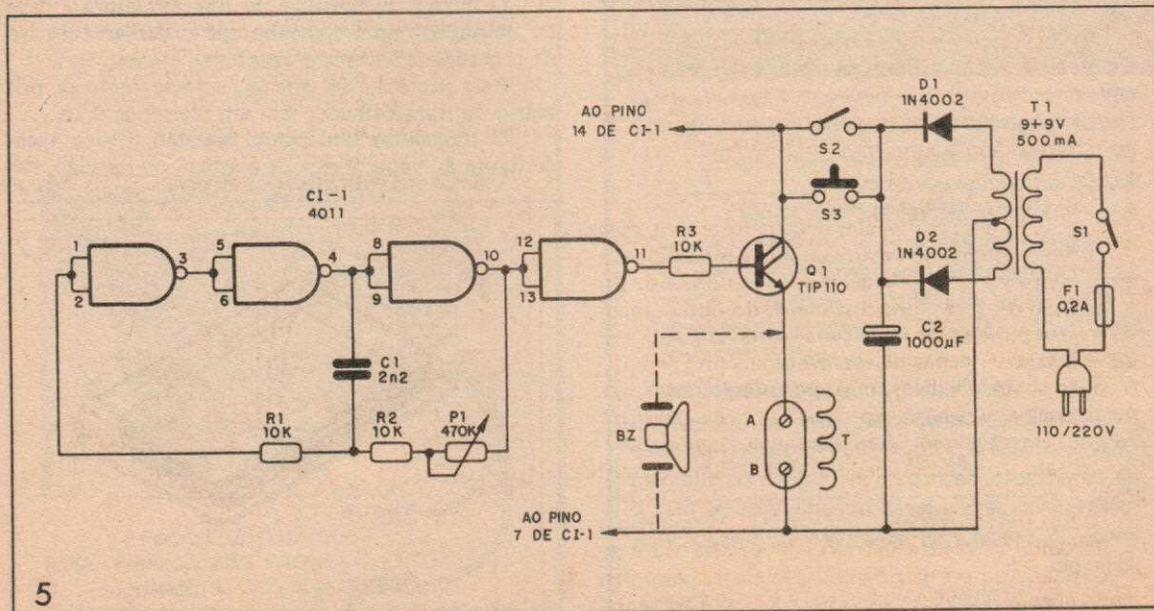
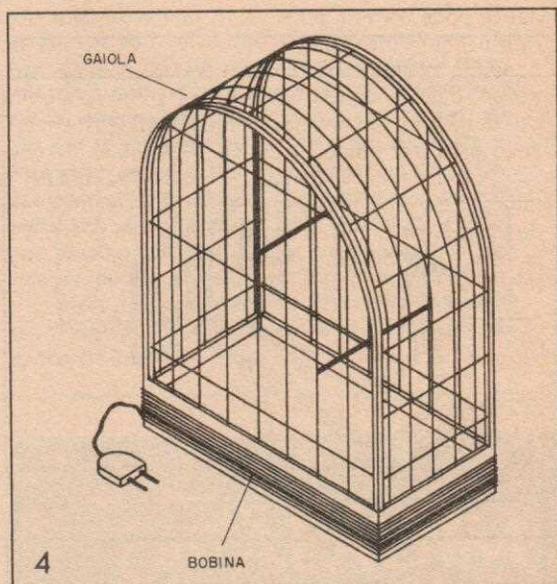
Incluimos nesta fonte dois interruptores. O primeiro (S2) será utilizado para aplicação contínua do campo, já que liga permanentemente o oscilador. O outro (S3) é um interruptor de pressão, que pode ser montado até num pedal, permitindo a aplicação intermitente do campo magnético.

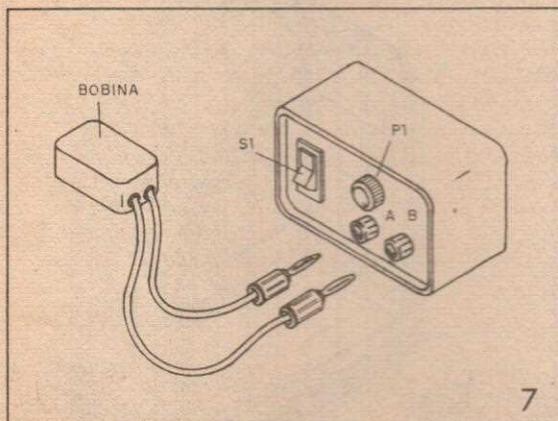
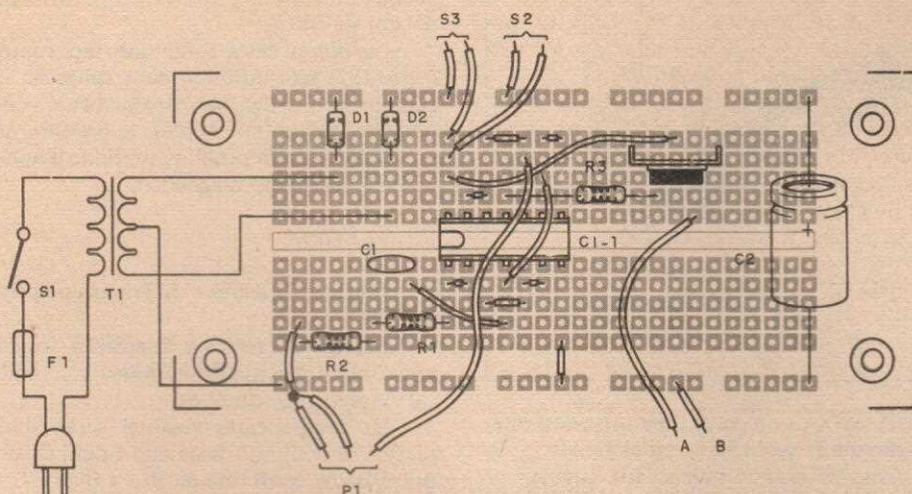
MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 6 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso com padrão universal de matriz de contatos.

Os componentes menores serão soldados nesta placa e o conjunto instalado numa caixa Patola do tipo PB209, conforme mostra a figura 7.





LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4011 - circuito integrado CMOS
 Q1 - TIP110 - transistor Darlington de potência NPN
 D1, D2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
 BZ - buzzer piezoelétrico (opcional)
 S1, S2 - interruptores simples
 S3 - interruptor de pressão
 F1 - fusível de 200mA
 T1 - transformador - ver texto
 T - transdutor magnético - ver texto
 C1 - 2n2 - capacitor cerâmico ou de poliéster
 C2 - 1000µF - capacitor eletrolítico
 R1 a R3 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
 P1 - 470k - potenciômetro
 Diversos: placa de circuito impresso universal, cabo de alimentação, caixa para montagem, suporte para fusível, knob para o potenciômetro, soquete para o integrado, radiador de calor para o transistor, fios, solda etc.

Para conexão ao transdutor, podemos usar tanto um par de bornes isolados como uma ponte de dois terminais com parafusos.

Para a instalação do integrado, sugerimos a utilização de um soquete, o que facilitaria sua troca em caso de necessidade. O transistor deve ser dotado de um radiador de calor.

Os resistores são de 1/8W e o potenciômetro é comum linear. O capacitor C1 pode ser cerâmico ou de poliéster, enquanto C2 é um eletrolítico de 12 ou 16V. T1 é um transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V x 500mA ou 12+12V x 500mA.

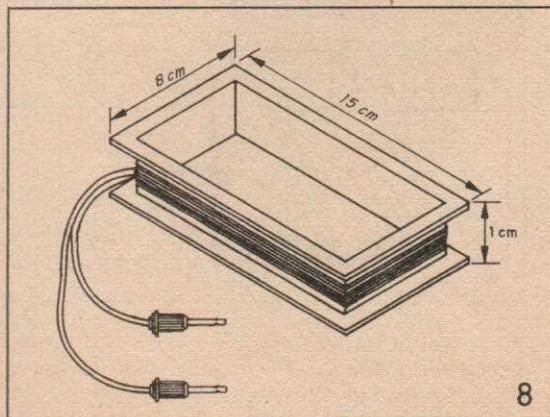
Podemos também alimentar o circuito com 12V, caso em que teremos mais potência, mas o transistor já deverá ser dotado de um radiador de calor maior. Este radiador pode ser improvisado com um pedaço de esquadria de alumínio.

Os diodos são 1N4002 ou equivalentes de maior tensão, como o 1N4004 ou BY127.

O buzzer, opcional, é do tipo miniatura e deve ter conjugado uma chavinha que o desliga em caso de necessidade (operação contínua).

Para proteção do sistema, a alimentação de primário do transformador tem um fusível de 0,2A.

O transdutor tem como sugestão a montagem da figura 8. Numa fôrma de plástico, ou papelão, en-



rolamos de 50 a 500 voltas de fio esmaltado 28AWG ou mais grosso. Nos extremos do enrolamento, depois de raspar a tinta dos fios, os soldamos em cabinhos flexíveis para conexão no gerador.

Outra forma de transdutor é a construída por 50 a 1000 voltas de fio esmaltado 28AWG num bastão de ferrite de aproximadamente 20cm de comprimento. As espiras não precisam ficar em ordem.

No caso de gaiola ou caixa, o número de espiras de fio 28AWG pode ficar entre 20 e 200.

PROVA E USO

Para provar basta ligar a unidade e colocar o potenciômetro na posição de maior resistência (menor

frequência). Aproximando o transdutor de um ímã devemos sentir uma pequena vibração e, se o buzzer estiver conectado, ao ligar a alimentação, ele deve emitir som.

Para usar em pessoas, apesar de não existirem restrições de ordem médica, é conveniente consultar algum especialista. Normalmente o que se faz é aplicar o campo em regiões dolorosas do corpo por alguns minutos.

Sugerimos a utilização em pesquisas de laboratório, verificando a influência da aplicação do campo em sementes em germinação, em girinos, insetos e outros seres vivos, o que daria um excelente trabalho. O tempo de aplicação pode variar, devendo ser sempre registrado pelo pesquisador. ■

COMPONENTES DEDICADOS

Aparelhos eletrônicos antigos e modernos empregam na sua constituição componentes como resistores, capacitores, diodos e transistores que, como os tijolos de uma casa, podem ser usados para muitas finalidades. Como exemplo, no caso de tijolos, para construir pontes, muros etc. Assim, transistores, diodos e outros pequenos componentes podem perfeitamente ser retirados de um rádio que não funciona mais e aproveitados para construir outros tipos de aparelhos, como um amplificador, um transmissor etc.

No entanto, existem componentes, como os circuitos integrados, que são formados por um conjun-

to interno de transistores, diodos, resistores e outras peças já interligadas de modo a realizar determinada função. Assim, se um circuito integrado já tem os componentes para fazer a função de um relógio, ele só pode ser usado como tal. Estes são os chamados componentes "dedicados". É claro que existem muitos integrados, como por exemplo os timers 555, amplificadores 741, os CMOS e TTL, que, mesmo contendo muitos componentes em seu interior, podem ser usados para diversas finalidades.

Fica, pois, muito difícil aproveitar componentes dedicados retirados de sucata, a não ser em sua aplicação original.

CHEGOU A POCLETTE SABER ELETRÔNICA

A BOLSINHA PARA AMBOS OS SEXO

Na praia, no campo, na escola ou no trabalho, você sempre tem à mão os seus documentos, cigarros, dinheiro etc.

Preço de lançamento: NCz\$ 126,00



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Curso ALADIM

FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL
CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA:

- RÁDIO • TV PRETO E BRANCO • TV A CORES • TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

- 1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 26 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
- 2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
- 3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade;
- 4) Estágio gratuito em nossa escola nos cursos de Rádio, TV pb e TVC, feito em fins de semana (sábados ou domingos). Não é obrigatório mas é garantido ao aluno em qualquer tempo.

MANTEMOS CURSOS POR FREQUÊNCIA

TUDO A SEU FAVOR!

Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de você um técnico!



T-15 Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 - CEP 01029 - S. Paulo - SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Rádio | <input type="checkbox"/> TV preto e branco |
| <input type="checkbox"/> TV a cores | <input type="checkbox"/> Técnicas de Eletrônica Digital |
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Industrial | <input type="checkbox"/> Técnico em Manutenção de Eletrodomésticos |

Nome
Endereço
Cidade CEP Estado

Correio do leitor

GERADOR DE ALTA TENSÃO

O leitor FRANCISCO ROBÉRIO DIÓGENES DE COSTA, de Fortaleza - CE, quer saber se é possível substituir a bobina de ignição do projeto "Gerador de alta tensão", da Revista nº 12 por um fly-back e, no caso, qual a tensão que seria obtida.

A substituição é perfeitamente possível, devendo ser feito um enrolamento primário de 15 a 30 voltas de fio comum, como mostra a figura 1.

Os componentes permanecem inalterados e a tensão obtida ficará entre 10000 e 30000V, dependendo do fly-back utilizado.

O capacitor C2, eventualmente, poderá ser alterado para melhor desempenho. Os valores recomendados para experiências estão entre 2,2 e 10µF, e deverá ser de poliéster para 400V ou mais.

AMPLIFICADOR COM O TBA820M - ERRATA

Pedimos aos leitores que alterem o desenho da figura 3 da placa universal do "Amplificador com TBA820M", da Revista nº 12, pág. 13. O capacitor C1 está ligado ao pino 2 do integrado, quando o correto seria ligá-lo ao pino 3, conforme mostra a figura 2.

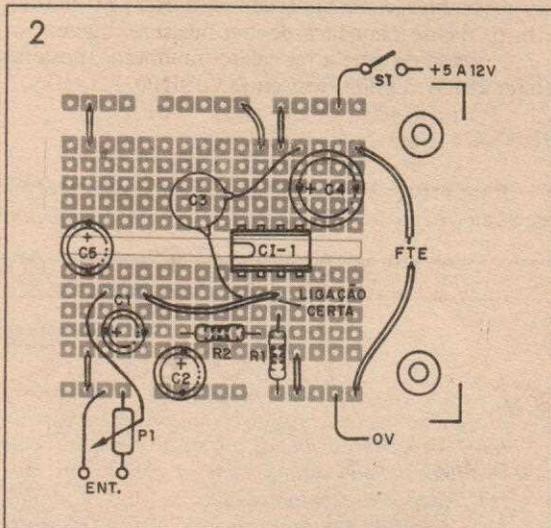
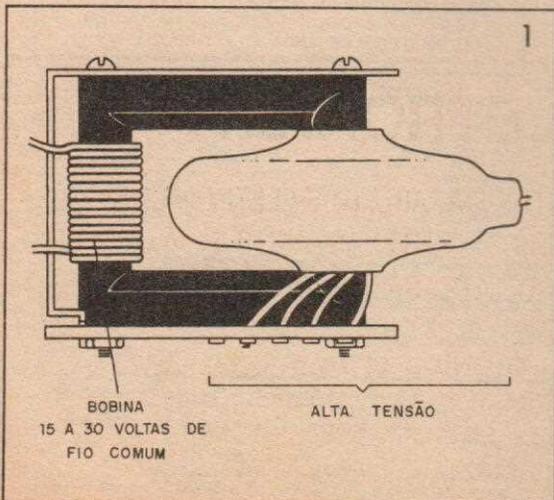
Lembramos aos leitores que, sempre ao fazer uma montagem em placa, confira-a pelo diagrama!

FONTE SEM TRANSFORMADOR

O leitor GERSON BISPO DOS SANTOS, de Salvador - BA, quer saber se a "Fonte de alimentação sem transformador", da Revista nº 10, pág. 45, pode ficar ligada 24 horas por dia, sem problemas.

Realmente, não há problema algum. Montada em uma caixinha ventilada, que ajude na refrigeração do único componente que pode aquecer (R1), esta fonte pode ficar permanentemente ligada.

Quanto ao amplificador pedido (10 ou 20W), está sendo projetado para breve publicação.



EMISSORAS DE SINAIS HORÁRIOS

O leitor LUIZ DONIZETI CLEMENTINO, de Ilha Solteira - SP, achou muito interessante o artigo sobre "Emissoras de sinal horário", da Revista nº 7, pág. 27, e sintonizou a WWV em 15MHz às 22h45, mas não conseguiu entender a mensagem horária falada, em que o locutor diz: "at the tone". Essa expressão quer dizer, que "no sinal (tom)" serão tantas horas (que ele falará em inglês).

OSCILADOR PARA PRÁTICA DE CÓDIGO DE MORSE

O leitor LEONDE LANCONI, de Pirassununga - SP, deseja aprender o código Morse, mas precisa de um circuito para treinar.

Nesta edição, no artigo "Como funcionam os LEDs" (figura 16), damos o circuito de um telégrafo bastante eficiente para aprendizado do código que é feito com poucos componentes de baixo custo. Podemos usar somente o receptor da figura desde que troquemos Q1 por um potenciômetro de 100k e S1 por um manipulador.

Para treinar, é importante que se memorize o código, e depois, na prática, seja feita tanto a transmissão como a recepção. Por este motivo a melhor maneira de praticar é em grupo, com pessoas transmitindo e outras anotando a transmissão e depois invertendo as funções.

NOVOS CLUBES

- ELECTRON - CLUBE PARA INICIANTES
Rua José do Patrocínio, 191
CEP 85800 - Cascavel - PR
- NIPPON CLUBE DE ELETRÔNICA
Caixa Postal 50445
CEP 03095 - São Paulo - SP

PEQUENOS ANÚNCIOS

• Desejo trocar correspondência com pessoas ligadas à eletrônica – ADEMAR KOZAK – Rua Pedro Amálio Ribas, 815 – CEP 83870 – Campo do Tenente – PR.

• Vendo e compro revistas e livros eletrônicos, principalmente esquemas de transmissores. Também compro transmissores e receptores montados, preferivelmente FM/VHF – JOSÉ BALBINO FILHO – Caixa Postal 42400 – CEP 04299 – SP.

• Compro projetos de transmissores AM e FM, com listas de materiais, e livros e revistas de eletrônica – GERALDO N. ATHERTON – Rua Quixadá, 804 – CEP 31130 – Nova Floresta – Belo Horizonte – MG.

• Gostaria de me corresponder com leitores interessados em "DX", Ondas Curtas e em eletrônica e de trocar um videogame CCE por um receptor antigo (valvulado) – ULISSES SILVEIRA GODOY – Rua Fernando de Souza Santos, 184 – CEP 18900 – Santa Cruz do Rio Pardo – SP. ■

REEMBOLSO POSTAL SABER

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1 SEMICONDUCTORES

5 BC547 ou BC548
5 BC557 ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR 106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
NCz\$ 216,00

PACOTE Nº 3 – DIVERSOS

3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs bananas (2 verm., 2 pretos)
NCz\$ 167,00

PACOTE Nº 4 – RESISTORES

200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
NCz\$ 110,00

PACOTE Nº 5 – CAPACITORES

100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
NCz\$ 118,00

PACOTE Nº 6 – CAPACITORES

70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
NCz\$ 200,00

PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS

1 4017
3 555
2 741
1 7805
1 7812
NCz\$ 163,00

Ao fazer o pedido coloque somente o número do PACOTE DE COMPONENTES.

OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM NO ANÚNCIO.

TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL – INSTRUMENTOS E APARELHOS ELETRÔNICOS –
ACESSÓRIOS – MATERIAL ELÉTRICO – ANTENAS – KITS –
LIVROS E REVISTAS (NÚMEROS ATRASADOS) ETC.

FEKTEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.

Rua Barão de Duprat, 312, à 300 metros do Largo 13 de Maio
CEP 04743 – Santo Amaro – São Paulo – SP
Tel. (011) 246-1162

Controle reversível para motores de corrente contínua

Já descrevemos diversos circuitos simples que permitem controlar a velocidade de pequenos motores, como os usados em caixas de redução para modelos dirigidos à distância, robôs e outros automatismos. Entretanto, para fazer a reversão de tais motores exigia-se o uso de uma chave, o que nem sempre é cômodo. Neste artigo descrevemos um controle de velocidade pulsante que tem por característica controlar a velocidade em ambos os sentidos.

Newton C. Braga

Com um potenciômetro na posição central, o motor se encontra parado. Girando o potenciômetro para a direita, o motor acelera num sentido, atingindo sua velocidade máxima no final do curso. Girando o potenciômetro para a esquerda, o motor acelera no sentido inverso, atingindo a máxima velocidade também no final do curso.

Trata-se de um controle reversível, bastante simples e eficiente, que pode ser usado com motores de corrente contínua de 3 a 6V e correntes de até 500mA (figura 1).

Uma aplicação possível para este controle é em brinquedos e automatismos que necessitem de um controle linear de velocidade, mas que seja bidirecional.

O controle de velocidade é do tipo pulsante, que permite que se obtenha bom torque mesmo em baixas velocidades.

Os componentes usados neste projeto são comuns e podem ser encontrados com facilidade.

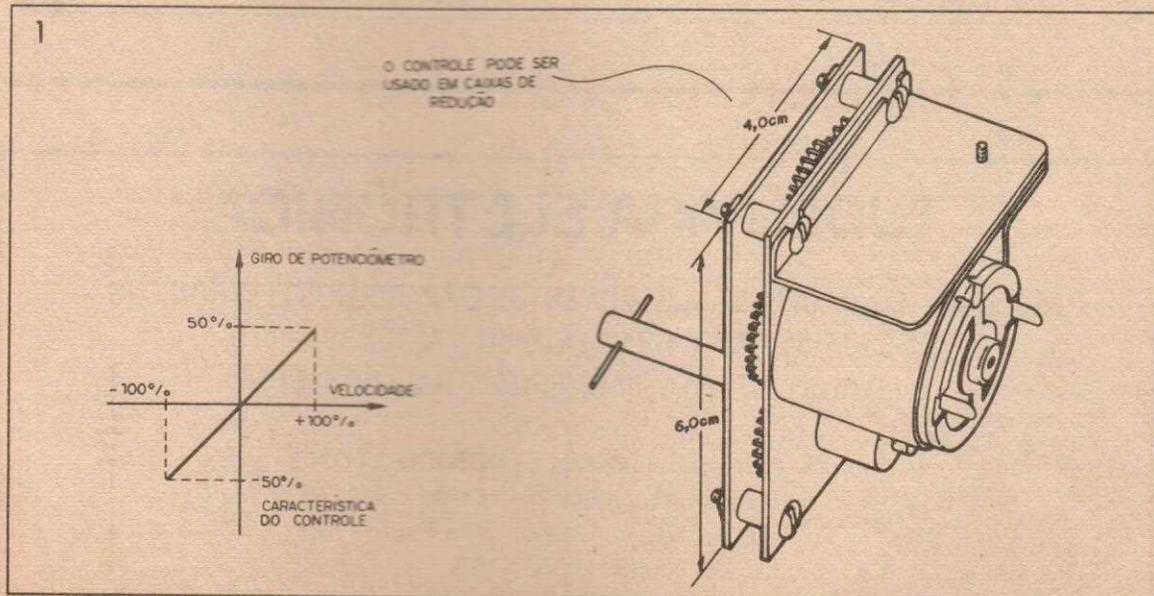
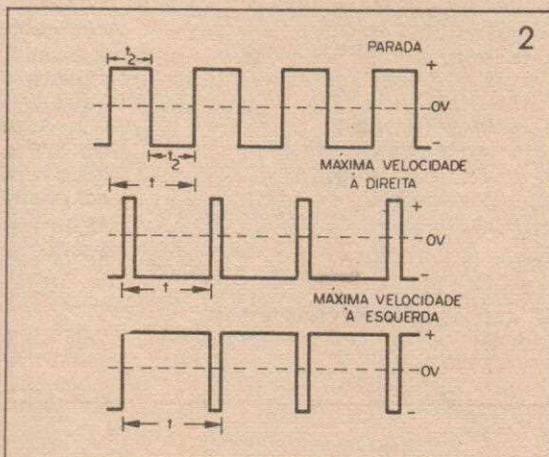
Características

- Tensões de alimentação: 3 + 3 a 6 + 6V (fonte simétrica)
- Corrente máxima recomendada: 500mA
- Tipo de controle: pulsante, com relação marca/espaco constante

COMO FUNCIONA

A idéia básica deste controle é utilizar um integrado 555 como oscilador, produzindo um sinal retangular com a relação marca/espaco variando, conforme mostra a figura 2.

O integrado é alimentado pelas tensões extremas da fonte, de modo que o sinal pulsante tem uma parte



positiva e uma parte negativa, não variando entre 0 e +, como normalmente ocorreria num circuito com fonte simples.

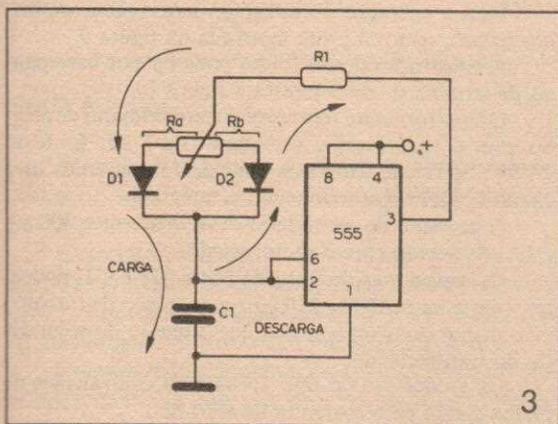
A relação marca/espaco constante é dada pelo circuito incomum de oscilação, que tem a realimentação obtida da saída e de um divisor formado por dois setores de um potenciômetro e dois diodos, como mostra a figura 3.

Neste circuito, o tempo de carga do capacitor, que é o tempo em que a saída se mantém no nível alto, é dado pela fórmula:

$$T1 = 0,7 (Ra + R1) \times C1$$

O tempo de descarga, quando a saída do integrador se mantém no nível baixo, é dado por:

$$T2 = 0,7 (Rb + R1) \times C1$$



Veja então que, se o potenciômetro estiver com o cursor no centro, quando $Ra = Rb$, o tempo de carga será igual ao de descarga e teremos um ciclo ativo na saída de 50%, ou seja, o tempo em que a saída estará no nível alto será igual ao tempo em que ela estará no nível baixo. Nestas condições, teremos pulsos iguais em relação ao referencial de 0V, tanto no sentido positivo como no negativo.

Ligando a esta saída transistores complementares Darlington de potência e nos seus emissores o motor, o que ocorre nestas condições é que o transistor Q1 será polarizado no sentido da condução, quando o sinal de sua base for negativo, enquanto que o transistor Q2 será polarizado quando o sinal em sua base for positivo.

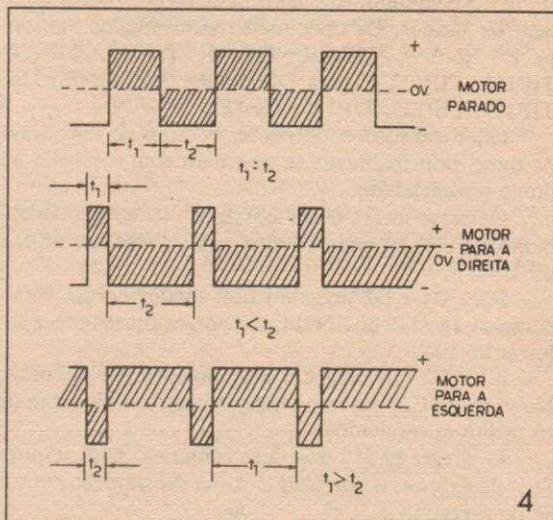
Se o potenciômetro estiver na posição central, com o ciclo ativo de 1:1, ou 50% como vimos, a duração ou largura dos pulsos negativos e positivos será a mesma e o tempo de condução dos transistores também. O resultado é que o motor receberá mesmo "impulso" tanto num sentido como noutro e permanecerá parado, manifestando apenas uma leve vibração.

Por outro lado, quando giramos o potenciômetro num sentido ou noutro, a relação marca/espaco do sinal gerado se modifica.

Se o pulso se tornar mais largo na polaridade negativa do que na positiva, em que ele se estreita, o transistor Q2 conduzirá por mais tempo que Q1, quanto maior for o deslocamento do potenciômetro no sentido de tornar Ra maior que Rb , e o resultado é que predomina a alimentação negativa do motor. Ele começará a girar, então, no sentido em que esta predominância ocorre.

Por outro lado, se for Q1 quem conduzir mais que Q2, com a movimentação em sentido oposto do potenciômetro, o motor recebe pulsos positivos de maior duração e tende a girar no sentido inverso.

Na figura 4 temos as formas de onda obtidas em diversas condições, observando-se que neste oscilador o que varia é a relação marca/espaco do sinal gerado, mas não sua frequência.



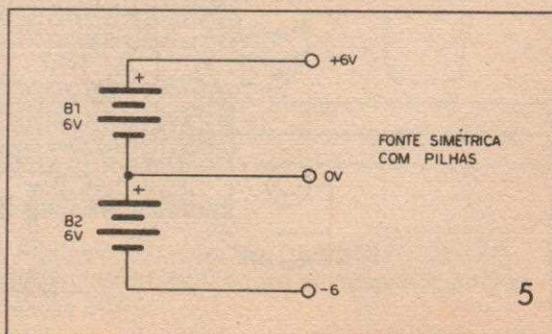
O capacitor C2, neste circuito, é algo crítico, pois deve ser escolhido de tal forma a possibilitar uma ação do motor sem oscilação excessiva. Se for muito pequeno, o motor não tem tempo para responder ao comando do circuito, e se for muito grande, ele oscilará muito, principalmente nas baixas velocidades.

Para pequenos motores, fazendo experiências com diversas unidades, encontramos valores na faixa de 330nF a 1µF como normais, mas para cada caso pode ser necessário fazer experiências. Comece com os de 470nF, que é um valor que se mostrou funcional para uma boa parte dos motores.

Outro fator importante a ser considerado é que alguns motores são mais "duros" de girar num sentido do que em outro. Para estes motores, a velocidade máxima no sentido direto deve ser maior do que a no inverso, o que vai exigir que você, eventualmente, faça uma inversão de suas ligações no circuito.

A fonte de alimentação deve ser simétrica e para isso temos diversas possibilidades. Uma delas consiste no uso de pilhas ou baterias comuns ligadas conforme mostra a figura 5.

Para uma alimentação fixa elaboramos um circuito que será descrito na parte de montagem.



MONTAGEM

Na figura 6 temos o diagrama completo do controle.

A montagem, tendo por base uma placa de circuito impresso universal com padrão de matriz de contatos, é mostrada na figura 7.

Os transistores Q1 e Q2, indicados no projeto e usados no protótipo, são BDX33 (NPN) e BDX34 (PNP). No entanto, equivalentes de menor potência podem ser usados. Os tipos mais recomendados são: para Q1 (NPN), TIP110, TIP111, TIP112, TIP120, TIP121, TIP122 e, para Q2 (PNP), TIP115, TIP116, TIP117, TIP125, TIP126, TIP127.

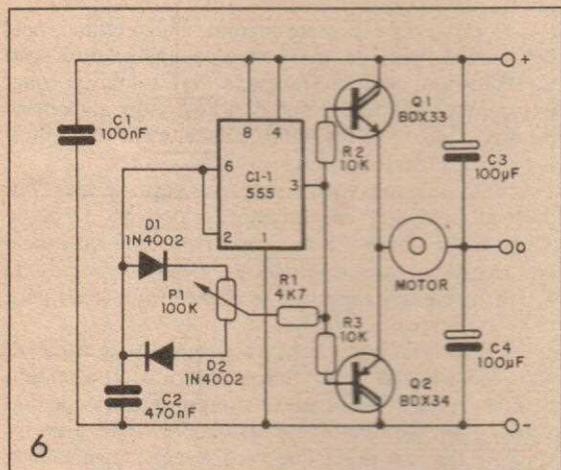
Estes transistores devem ser dotados de radiadores de calor, principalmente se operarem com correntes no limite recomendado.

Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 12V ou mais e todos os resistores são de 1/8 ou 1/4W.

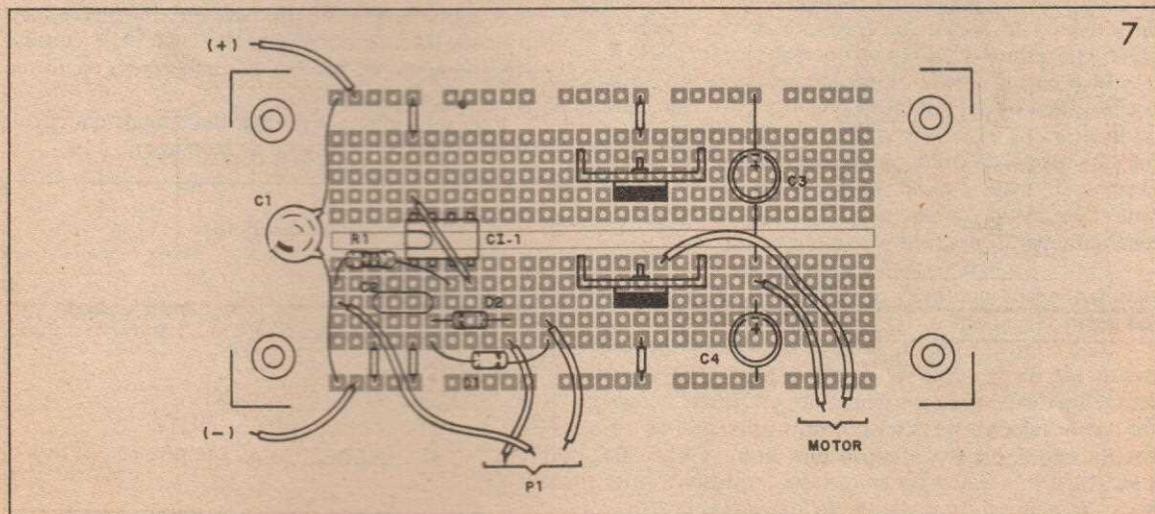
Para D1 e D2 podemos usar diodos de uso geral, como os 1N4148 ou 1N914, e o potenciômetro deve ser linear de 100k.

C1 e C2 são capacitores de poliéster ou cerâmica. No caso de C2, devemos experimentar o valor que dê os melhores resultados.

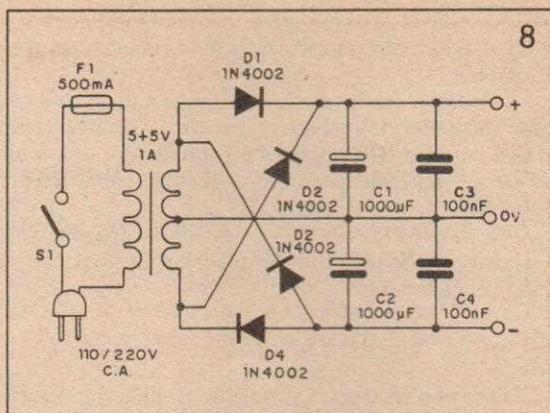
O integrado 555 deverá ser montado num soquete DIL de 8 pinos, o que facilitará sua substituição em caso de necessidade.



6



7



8

Para os que desejarem uma fonte fixa, temos um circuito bastante simples na figura 8.

Para a operação do integrado num regime de menor tensão, temos a fonte mostrada na figura 9.

A construção destas fontes pode ter por base pontes de terminais, como mostra a figura 10.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 5+5, 6+6 ou 9+9V. Se for de tensão de mais de 5V, devemos usar circuito redutor para alimentar o integrado.

A corrente do secundário deve ficar entre 500mA e 1A, de acordo com o motor usado.

Os capacitores de filtro da fonte (C1 e C2) podem ter valores entre 1000 e 2200 μ F, com tensão de trabalho pelo menos duas vezes maior que a tensão de secundária do transformador.

Os diodos são do tipo 1N4002 ou equivalentes de maior tensão para correntes de até 1A.

Observe a existência de um fusível de 500mA no primário para proteção. Este fusível não queimará se a corrente no secundário ultrapassar 500mA.

No primário temos uma tensão mais alta, o que significa que a corrente é mais baixa. Assim, se no primário tivermos 110V e no secundário aproximadamente 11V, quando a corrente de secundário for de 500mA, a corrente de primário será de apenas 50mA (10 vezes menos, pois a tensão é 10 vezes maior). O fusível só queimará se a corrente subir muito no circuito, no caso de um curto-circuito ou outro problema qualquer.

LISTA DE MATERIAL

a) Controle

- CI-1 - 555 - circuito integrado
- Q1 - BDX33 ou equivalente - transistor Darlington NPN
- Q2 - BDX34 ou equivalente - transistor Darlington PNP
- D1, D2 - 1N4148 - diodos de uso geral
- P1 - 100k - potenciômetro linear
- C1 - 100nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- C2 - 470nF - capacitor de poliéster ou cerâmica - ver texto
- C3, C4 - 100µF - capacitores eletrolíticos (para 12V ou mais)
- R1 - 4k7 - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
- R2, R3 - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)

b) Para a fonte 2

- F1 - 500mA - fusível

- CI-1 - 7806 - circuito integrado regulador de tensão positivo
- CI-2 - 7906 - circuito integrado regulador de tensão negativo

- D1 a D4 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
- T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 5+5 a 12+12V com 500mA a 1A de corrente

- S1 - interruptor simples

- C1, C2 - 1000µF - capacitores eletrolíticos - ver texto

- C3, C4 - 100nF - capacitores cerâmicos

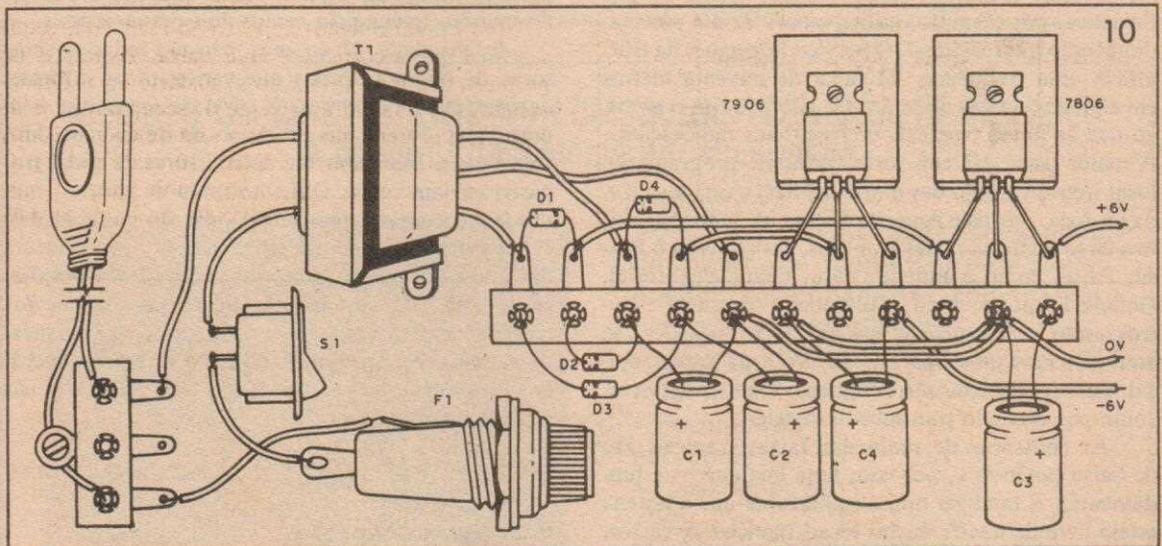
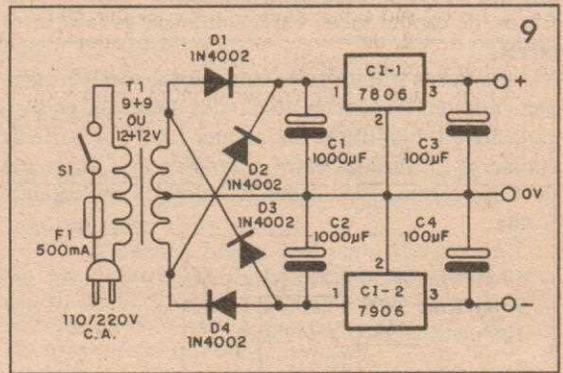
- Diversos: ponte de terminais, placas de circuito impresso, caixas para montagem, radiadores de calor para os transistores, soquetes para integrado, knob para o potenciômetro, fios, solda etc.

PROVA E USO

Basta ligar o circuito na fonte e ajustar o potenciômetro, verificando a movimentação do motor, para um pequeno teste.

Experimente alterar C2 de modo a obter uma partida em baixa velocidade, principalmente na reversão. O valor deve ser aumentado se o motor não partir mas somente vibrar, emitindo um som ou zumbido.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho, lembrando que, este circuito, na posição "parado" consome energia, pois temos um ciclo de aplicação de energia no motor bastante alto.



· APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber, com um **DESCONTO DE 15%** enviando-nos um cheque juntamente com seu pedido e, ainda, economize as despesas postais
Pedido mínimo: NCz\$ 80,00

Sintonizando ondas curtas

As faixas tropicais de ondas curtas

Valter Aguiar

Se você já teve a oportunidade de ligar um aparelho de ondas curtas e "passear" um pouco pelas faixas, não deve ter encontrado dificuldade para sintonizar as emissoras mais potentes e mundialmente conhecidas, como a BBC, a Rádio Moscou, a Voz da Alemanha, a Voz da América, e outras. Mas se você deseja um pouco de aventura e quer ouvir estações mais fracas, de caráter local, basta sintonizar as faixas tropicais.

As faixas tropicais de ondas curtas são três agrupamentos de frequências destinados quase que exclusivamente à radiodifusão em caráter local por parte de emissoras localizadas entre o Trópico de Câncer e o de Capricórnio. Elas estão distribuídas da seguinte forma:

- 60 metros: 4750 a 5060kHz*
- 90 metros: 3200 a 3400kHz
- 120 metros: 2300 a 2495kHz

Porém, existem exceções a esta regra. A União Soviética, por exemplo, utiliza esta faixa até para radiodifusão internacional. O Serviço Português da BBC utiliza uma frequência na faixa de noventa metros em algumas épocas do ano. Mas isso não tira o atrativo que as faixas tropicais oferecem aos radioescutas. A maior parte das emissoras transmite programação local (retransmissão das ondas médias) e está localizada na Ásia, África e América Latina. A Indonésia utiliza largamente as faixas tropicais, assim como o Brasil. Países como a Bolívia, Peru, Guiné Equatorial, Guiana Francesa, Mali, Colômbia, Venezuela e outros estão representados nas faixas tropicais - só aqui já temos uma boa seleção. Fora da zona tropical, estas frequências são designadas a outros serviços, como por exemplo transmissão de telex.

As emissoras de rádio das faixas tropicais são de baixa potência e, por isso, uma boa antena é fundamental. É também muito importante que a antena esteja livre de interferências locais (ignição de carros, lâmpadas fluorescentes etc), pois este tipo de interferência afeta as faixas tropicais com uma intensidade ainda maior que as outras faixas de ondas curtas. É bem melhor a recepção das ondas tropicais numa casa do que em um prédio de apartamentos e, se a casa for num lugar afastado, melhor ainda.

Você pode muito bem escrever para estas emissoras de ondas tropicais, da mesma forma que para as emissoras de maior porte. Contudo, evite o emprego de termos técnicos. Ao enviar informes de recepção (vide "Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior" n° 21), não utilize o código SINFO, como para uma emissora internacional. Descreva a recepção com palavras, seja sincero e escreva sempre na língua em que o programa for transmitido. Se isto não for possível, utilize a segunda língua do país, se houver, desde que você tenha certeza do que está fazendo.

Coloque o máximo de detalhes possíveis sobre o programa escutado no seu informe e solicite, não um QSL, mas uma verificação de escuta por escrito (a emissora pode não saber o que é um QSL!). Além disso, inclua um cartão postal ou selos usados como recordação e o franqueio de resposta, que pode ser na forma de selos novos do país da emissora ou de cupons-resposta internacionais. Estes cupons são vendidos nas agências dos correios e podem ser trocados pelas emissoras por selos novos na maioria dos países do mundo. Inclua pelo menos dois desses cupons.

Infelizmente, no entanto, não são todas as emissoras de ondas tropicais que verificam os informes de recepção de ouvintes. O nível de resposta é bem mais baixo do que nas emissoras internacionais. Mas vale a pena. Normalmente, as emissoras de ondas tropicais enviam cartas QSL, ao invés de cartões, mas não se preocupe com isso, afinal todas são confirmações.

Esperamos que você tenha sucesso com a escuta das ondas tropicais. Se desejar maiores informações, existe uma lista editada anualmente das estações que transmitem nestas faixas, bastante completa e atualizada. Chama-se "Tropical Band Survey" e para recebê-la basta enviar nove cupons-resposta internacionais ao seguinte endereço:

DANISH SHORTWAVE CLUBS INTERNATIONAL
c/o Bent Nielsen
Betty Niensens Alle 49
DK-2000 Frederiksberg
Dinamarca

Apresentamos a seguir algumas emissoras estrangeiras que transmitem em ondas tropicais e podem ser captadas no Brasil.

* A frequência de 5000kHz é destinada à emissoras de sinal horário

Frequência (kHz)	Emissoras
4796	R. Nueva América, La Paz, Bolívia
4800	Lesotho National Broadcasting Service, Lesotho
4830	R. Grigotá, Santa Cruz de la Sierra, Bolívia
4835	Radiodiffusion du Mali, Mali
4845	R. Fides, La Paz, Bolívia
4865	R. Moçambique
4945	R. Illimani, La Paz, Bolívia
4965	South West Africa Broadcasting Corporation, Namíbia
4970	R. Rumbos, Caracas, Venezuela
4980	Swazi Commercial Radio, Suazilândia
4991	R. Animas, La Paz, Bolívia
4996	R. Andina, Huancayo, Peru
5004	R. Nacional, Guiné Equatorial
5025	R. Quillabamba, Peru
5055	Radiodiffusion Française d'Outre Mer, Guiana Francesa

Abaixo temos algumas emissoras brasileiras que transmitem em ondas tropicais.

Frequência (kHz)	Emissoras
2420	R. São Carlos, São Carlos/SP
3205	R. Ribeirão Preto, Ribeirão Preto/SP
3245	R. Clube, Varginha/MG
4755	R. Educação Rural, Campo Grande/MS
4785	R. Brasil, Campinas/SP
4815	R. Difusora, Londrina/PR
4825	R. Canção Nova, Cachoeira Paulista/SP
4905	R. Relógio Federal, Rio de Janeiro/RJ
4915	R. Anhangüera, Goiânia/GO
4925	R. Difusora, Taubaté/SP
4945	R. Difusora, Poços de Caldas/MG
4955	R. Cultura, Campos/RJ
4965	R. Poty, Natal/RN
4985	R. Brasil Central, Goiânia/GO
5045	R. Cultura, Belém/PA

RAIOS EM CASA

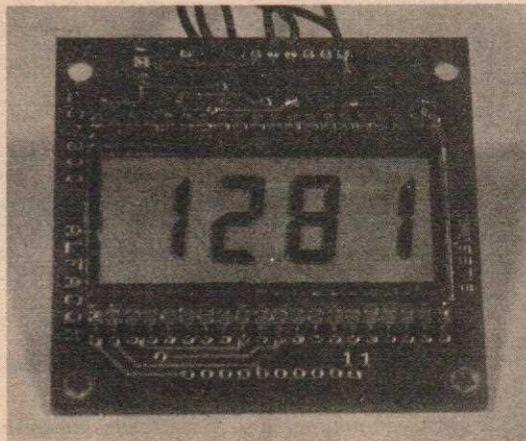
Nicolau Tesla, um pesquisador de origem europeia, mas que trabalhava nos Estados Unidos, ficou famoso por suas experiências com tensões muito altas. É sua invenção a "Bobina de Tesla", que pode gerar tensões de centenas de milhares ou mesmo milhões de volts com pouca energia e de maneira mais ou menos segura. Conta-se que Tesla se divertia soltando "raios" que par-

tiam da garagem de sua casa em repórteres e outros curiosos que o procuravam para conhecer suas invenções.

Tesla também ficou famoso por suas pesquisas em radiorecepção, chegando a afirmar, na época, que teria captado emissões de seres extraterrenos quando estava no auge a idéia que os discos voadores estariam "rondando" a Terra.

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO LCM300 DE TRÊS E MEIO DÍGITOS

A moderna tecnologia em suas mãos



Agora você já pode elaborar dezenas de projetos de instrumentos de painel e medida para bancada, com grande precisão e simplicidade:

- Multímetros
- Termômetros
- Fotômetros
- Tacômetros
- Capacímetros
- Etc.

Confira, nos artigos desta revista, e vá mais longe na eletrônica.

NCz\$ 724,00 (estoque limitado)

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais

Vá ao encontro do futuro... aprendendo ELETRÔNICA

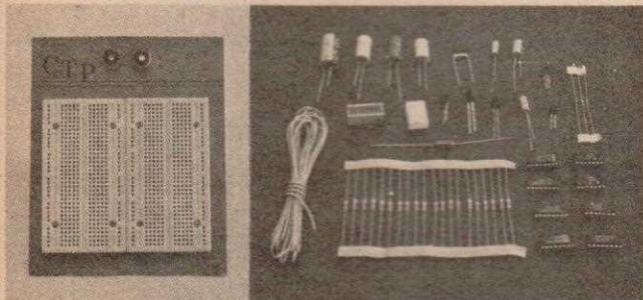
AGORA FICOU MAIS FÁCIL

- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCETORES
AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES

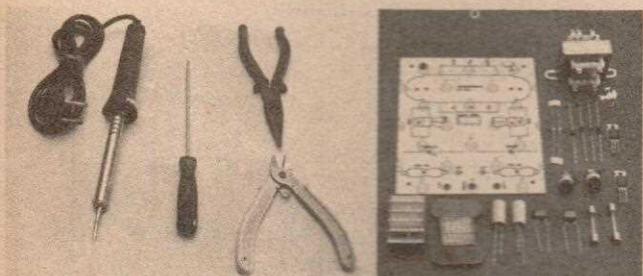
KITS INTEGRANTES:



Microcomputador

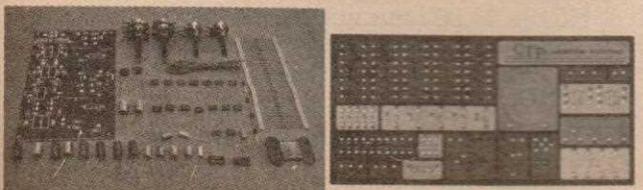


Placa Experimental



Jogo de Ferramentas

Fontes de Alimentação



Pré e Amplificador

Laboratório Eletrônico



Nosso curso de Eletrônica modulado, é o mais moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do Centro de Treinamento Profissional, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim, pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos de montagens de:

- RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)
- TRANSMISSOR DE FM
- OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
- E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos; garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma qualificação profissional sem onerar em nada o seu orçamento.

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

EF CTP

CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica | <input type="checkbox"/> Televisão B/P e Cores |
| <input type="checkbox"/> Rádio e Transcetores AM-FM-SSB-CW | <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital |
| <input type="checkbox"/> Áudio e Acústica | <input type="checkbox"/> Microprocessadores |

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....

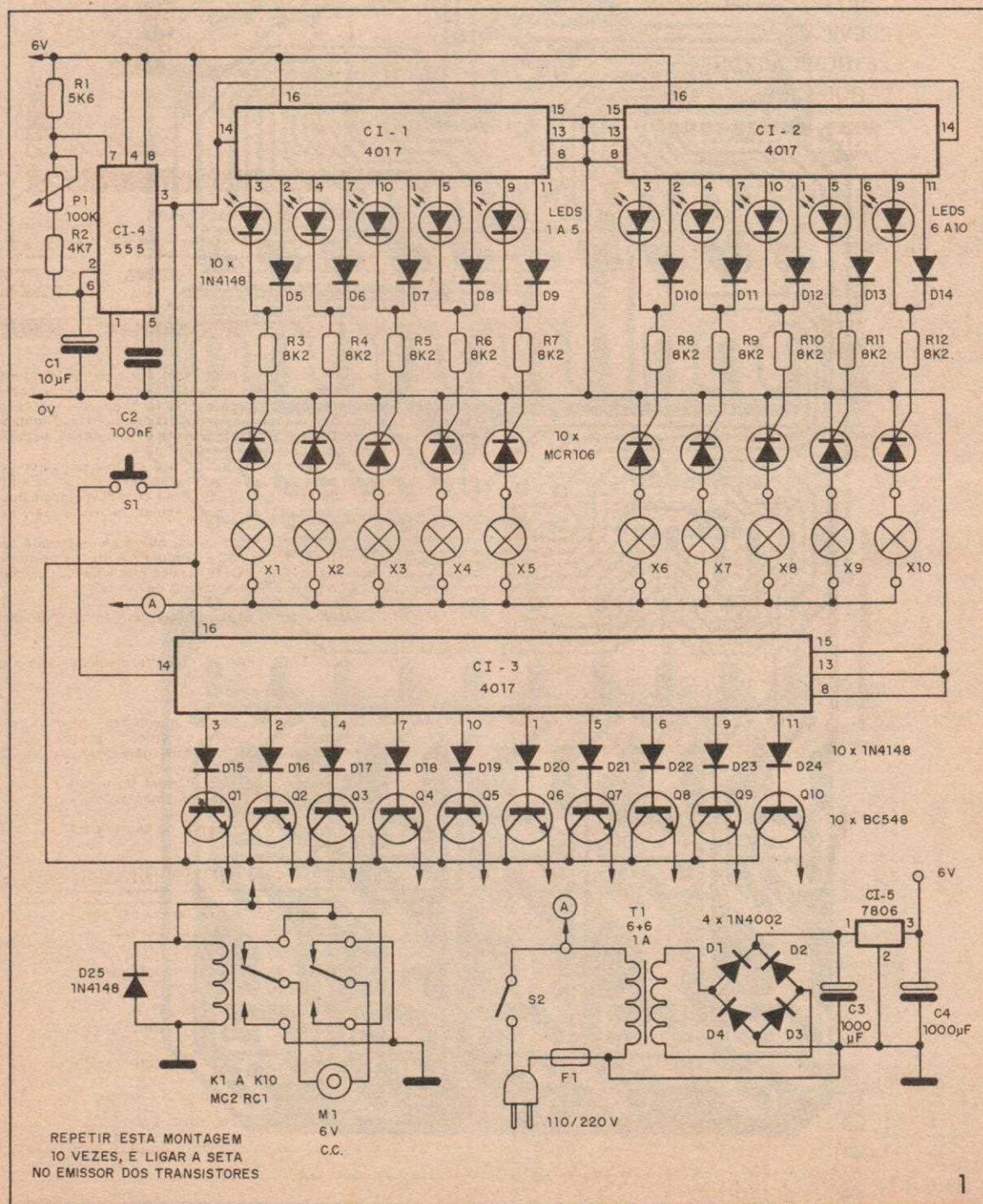
Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733

NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Sistema seqüencial satélite

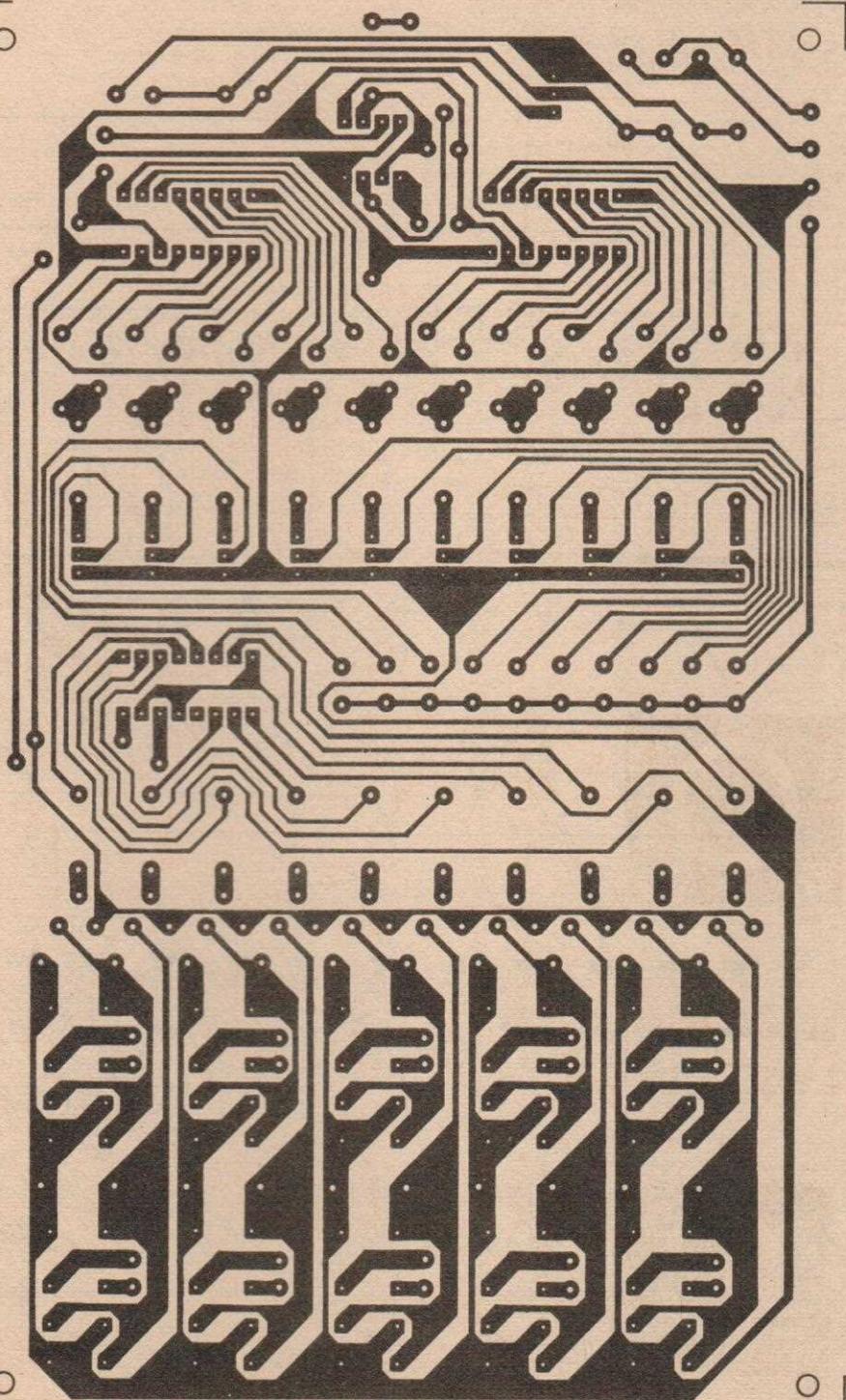
Descrevemos neste artigo um sistema seqüencial profissional para produção de efeitos de luz em danceterias, palcos, conjuntos musicais etc. O sistema não só controla seqüências de lâmpadas como também motores, que incrementam o efeito com a adição de movimento. Os dez SCRs permitem o controle de cargas de até 4000W na rede de 110V.

André Luiz Lopes



Sistemas seqüenciais simples de 4 a 10 canais podem ser montados com facilidade, a um custo relativamente baixo. No entanto, para incrementar um ambiente mais requintado, os efeitos obtidos devem oferecer algo mais do que um simples acendimento seqüencial de lâmpadas.

Desta forma, pensando num público profissional, descrevemos um seqüencial "satélite" de 10 canais, em que os movimentos se cruzam, e, além disso, pode controlar motores em funcionamento intermitente. Todos os componentes usados são comuns e a montagem, apesar dos efeitos obtidos, é simples e econômica.

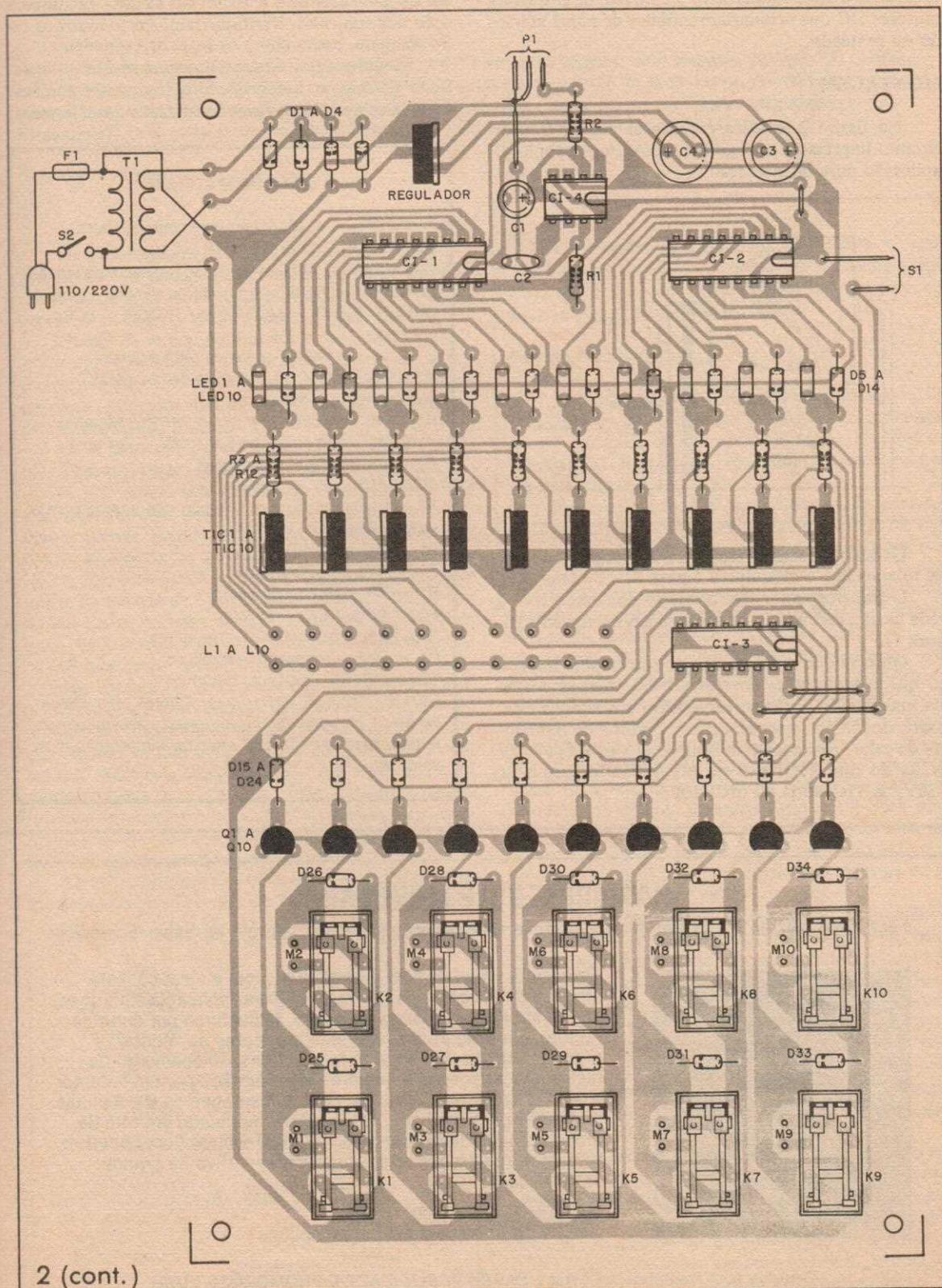


COMO FUNCIONA

Pelo diagrama principal, visto na figura 1, observamos que são empregados três circuitos integrados 4017 que vão seqüenciar lâmpadas e motores. A chave S1 permite o controle independente dos motores.

Os pulsos de motores seqüenciais gerados pelos 4017 também acionam leds de monitoria.

O clock é gerado por um 555 que funciona como multivibrador astável. Sua frequência, que determina a velocidade do efeito, é controlada por P1, um potenciômetro de 100k.



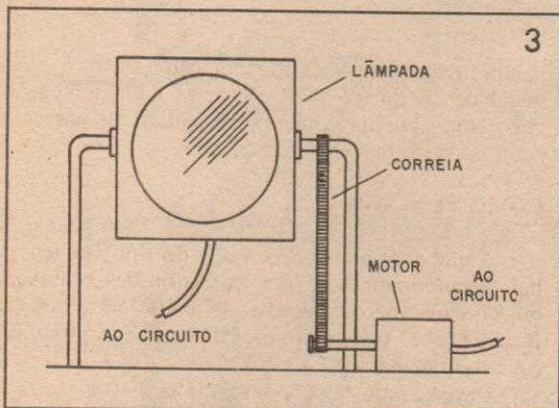
2 (cont.)

Para seqüenciar os motores também é utilizado um 4017 que possui nas saídas drivers para acionamento de relés.

Os drivers são do tipo BC548 e os relés MC2RC1, que admitem cargas de até 2A por contato. Esses relés possuem dois contatos reversíveis. Uma sugestão de uso para estas saídas seria o controle de pequenos motores DC que acionariam móveis de papel colorido ou prateado.

MONTAGEM

Na figura 2 temos a montagem numa placa de circuito impresso e na figura 3 temos um exemplo de aplicação para os motores.



Os resistores são todos de 1/8W com 5 ou 10% de tolerância e o eletrolítico é para 12V ou mais.

O transformador tem primário de acordo com a rede local e secundário de 6V com 1A de corrente (figura 1).

Observe que as linhas da placa de circuito impresso que conduzem as correntes mais intensas devem ser mais largas. Estas correspondem aos anodos e catodos dos SCRs, que devem ser dotados de radiadores de calor. Recomendamos usar para a rede de 110V SCRs do tipo TIC106-B ou MCR106-4 e para a de 220V, os TIC106-D ou MCR106-6.

A chave S2 deve ser de tipo robusto, para suportar uma corrente de pelo menos 4A.

PROVA E USO

Para o teste, ligue a unidade, depois de colocadas as lâmpadas de 5 a 100W nas saídas. Verifique a ação dos controles. Verifique também se todos os relés acionam, assim como os leds correspondentes.

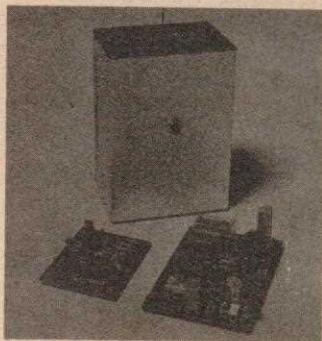
Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva. Lembre-se dos limites de potência de cada saída (4A) ao fazer a instalação das lâmpadas.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 a CI-3 - 4017 - circuito integrado CMOS
CI-4 - 555 - timer
CI-5 - 7806 - circuito integrado regulador de tensão
Q1 a Q10 - BC548 - transistores NPN de uso geral
SCR1 a SCR10 - MCR106 ou TIC106 - SCRs - ver texto
D1 a D4 - 1N4002 - diodos retificadores
D5 a D34 - 1N4148 - diodos de uso geral
Led1 a led10 - leds comuns
K1 a K10 - MC2RC1 - microrrelé (6V) Metaltex
X1 a X10 - lâmpadas de 5 a 100W - ver texto
S1, S2 - interruptores simples
M1 a M10 - 6V - motores CC
T1 - transformador com primário de acordo com a rede e secundário de 6V/1A
F1 - fusível de 1A
P1 - 100k - potenciômetro
R1 - 5k6 x 1/8W - resistor
R2 - 4k7 x 1/8W - resistor
R3 a R12 - 8k2 x 1/8W - resistores
C1 - 10µF - capacitor eletrolítico
C2 - 100nF - capacitor cerâmico
C3, C4 - 1000µF x 16V - capacitores eletrolíticos
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de fusível, cabo de alimentação, fios, solda etc.

RADIOCONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole da Saber Eletrônica



Simple de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas-garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetores de "slides", controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4 ampères etc. Formado por um receptor e um transmissor completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

Montado NCz\$ 340,00

OBS.: Não acompanha a caixa e pilhas

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais

Transmissor de FM com controle de modulação

Apresentamos um pequeno transmissor de FM portátil em duas versões, com alcances de 50 a 500 metros, com excelente qualidade de som e um recurso importante: um controle de modulação. Através dele você poderá tanto falar de perto do microfone sem distorção como ouvir conversas a uma certa distância do transmissor. O circuito pode ser alimentado com tensões de 6 a 12V de pilhas ou bateria.

Newton C. Braga

Os transmissores de FM do tipo portátil são sempre atraentes e podem ser utilizados numa gama muito ampla de aplicações práticas. Em conjunto com receptores de FM portáteis podemos fazer seu uso como sistema de intercomunicação à distância; em conjunto com aparelhos de som podemos usá-lo como microfone sem fio, e nas viagens, utilizando o rádio do carro, podemos manter conversas com um segundo carro que nos acompanhe.

O circuito que apresentamos neste artigo é simples e barato, podendo ser realizado em duas versões.

A primeira versão utiliza um transistor BF494 e é alimentada com tensões de 6V vinda de quatro pilhas pequenas. Esta versão alcança pouco mais de 100 metros em locais favoráveis.

A segunda versão pode ser alimentada com seis pilhas ou bateria de 9V, ou ainda com 12V da bateria de um carro, e emprega um transistor 2N2218 como base. Esta versão tem um alcance que pode superar os 500 metros em campo aberto.

No entanto, o que caracteriza as duas versões é a utilização de um controle para a profundidade de modulação. Este controle evita o problema da distorção quando se fala perto demais do microfone, caso em que usamos o equipamento como transceptor ou microfone sem fio. Por outro lado, quando abrimos totalmente este controle, o circuito torna-se suficientemente sensível para que usemos o transmissor na escuta de conversas nas redondezas, como mostra a figura 1.

O aparelho poderá facilmente ser instalado numa caixinha plástica, do tipo Patola PB203 ou ainda

menor, dependendo da alimentação usada. É claro que baterias de 9V são compactas na alimentação, mas, como possuem menor capacidade de corrente, esgotam-se de maneira mais rápida.

COMO FUNCIONA

A etapa de alta frequência é do tipo convencional, levando por base um transistor de comutação ou RF capaz de oscilar entre 88 e 108MHz, que é a faixa de FM. Este circuito oscilador tem a sua frequência determinada por L1 e CV.

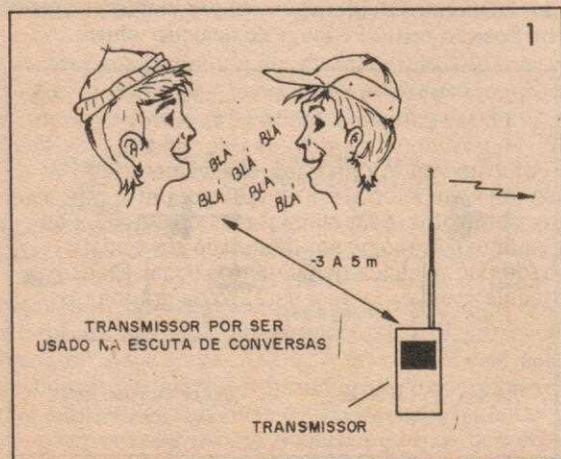
Devemos ajustar CV para que as oscilações ocorram numa frequência livre da faixa de FM, ou seja, num ponto do mostrador em que não existam estações operando.

O capacitor C4 proporciona a realimentação, que mantém as oscilações, enquanto R4 determina a intensidade da corrente no transistor, ou seja, a potência da emissão. O valor indicado é mínimo para as condições de funcionamento admitidas pelos transistores. Se diminuirmos ainda mais este componente, poderemos obter mais potência, mas o transistor poderá queimar, pois irá sobreaquecer.

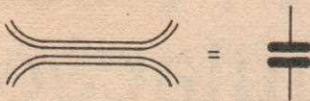
A polarização de base do transistor é dada por R2 e R3 e seus valores são em função do ganho do transistor e de R4. Se aumentarmos R4 para obter menor potência, por exemplo, também devemos aumentar na mesma proporção os resistores R2 e R3. O capacitor C2 faz o desacoplamento do sinal de RF gerado no circuito de base.

Num circuito como este, em que as frequências são elevadas, as ligações são críticas, pois um pedaço de fio mais comprido representa indutâncias ou capacitâncias parasitas que desviam a frequência de oscilações ou mesmo impedem sua ocorrência. O resultado é que, às vezes, um simples deslize na montagem desvia tanto a frequência que não se consegue fazer o seu ajuste. Por este motivo, a disposição dos componentes, principalmente no que se refere aos comprimentos dos fios, deve ser rigorosamente observada, como você pode ver na figura 2.

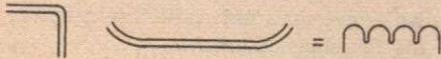
Outro ponto importante que deve ser notado nesta etapa é que existem componentes que não são próprios para circuitos de alta frequência e que, às vezes, são utilizados indevidamente, impedindo seu funcionamento. Os capacitores de poliéster são um exemplo. Estes capacitores, por suas características, são indicados para circuitos de baixas e médias frequências. Se



2



DOIS FIOS PRÓXIMOS EQUIVALEM A UM CAPACITOR



UMA CURVA OU UM FIO LONGO EQUIVALEM A UMA BOBINA

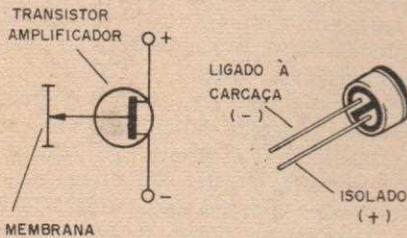
utilizarmos para C2 um capacitor deste tipo, podemos comprometer seriamente o funcionamento do aparelho. Nesta etapa devem ser usados capacitores cerâmicos, para que não ocorram problemas, pois os capacitores cerâmicos servem tanto para circuitos de baixas frequências como para os de altas.

O capacitor C5 tem uma função importante na etapa osciladora. As oscilações podem ser dificultadas se não tiverem retorno de baixa impedância pela fonte de alimentação. Ora, as pilhas ou baterias, por suas características, podem não apresentar esta propriedade e, com isso, instabilizar o funcionamento do transmissor. Com a finalidade de dar este retorno ligamos em paralelo com a alimentação um capacitor de desacoplamento, que é C5. Este capacitor, evidentemente, deve ser cerâmico.

A modulação, ou seja, a aplicação do sinal de áudio no sinal de rádio que deve ser emitido vem de um microfone de eletreto de dois terminais.

Por que de eletreto? Este tipo de microfone possui uma sensibilidade muito grande dada pela existência, em seu interior, de um transistor de efeito de campo pré-amplificador. Conforme mostra a figura 3, este microfone, na realidade, consiste num circuito amplificador que deve ser polarizado externamente.

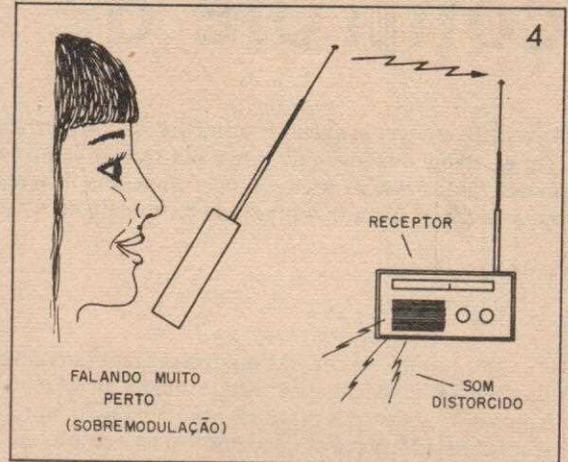
3



Por este motivo existe a ligação de seus fios com polaridade certa, caso contrário ele não funcionará. O resistor R1 determina, em princípio, o ganho ou sensibilidade na captação dos sons, mas este transmissor tem uma sofisticação: o sinal de áudio que obtemos no microfone pode ser aplicado em maior ou menor intensidade ao oscilador, de modo a fazer sua modulação. Por que isso? Se o sinal aplicado for muito forte, ele desloca a frequência do oscilador de tal maneira que, em lugar de obtermos som no receptor,

obtemos uma dessintonia, que se traduz em ruídos desagradáveis e distorções do som. Isso ocorre, por exemplo, se o som no microfone for muito forte, quando falamos bem perto, como ilustra a figura 4.

4



Obtemos o que se chama sobremodulação, que pode ser evitada se reduzirmos a intensidade do sinal aplicado ao oscilador. Isso pode ser facilmente ajustado através do trim-pot P1.

Por outro lado, se o sinal captado for muito fraco ele pode não modular o oscilador a ponto de obtermos no receptor as condições para um bom volume de som. O resultado é que, se isso ocorrer, o som captado terá baixo volume.

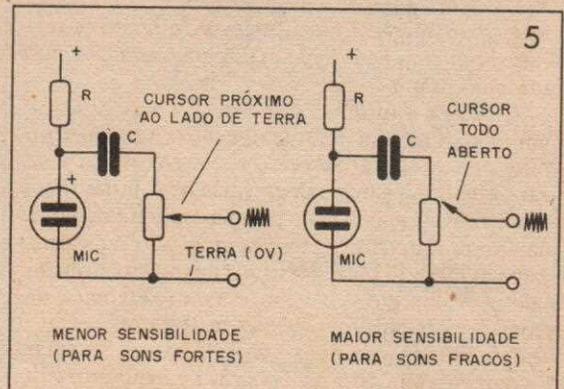
Podemos, então, ajustar a sensibilidade para o máximo em P1, a fim de obter bom som, caso desejemos trabalhar com sons fracos, como por exemplo os obtidos quando tentamos captar conversas longe do microfone (figura 5).

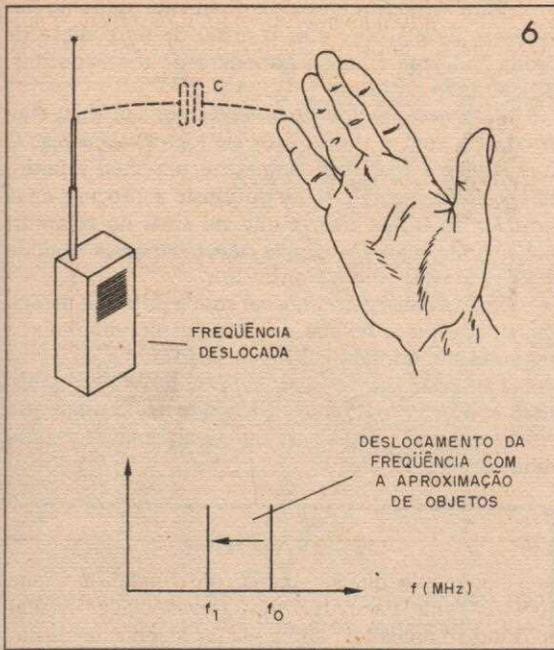
Os sinais deste transmissor são irradiados através de uma antena que tanto pode ser um pedaço de fio rígido como do tipo telescópica, mas não deve passar de 60cm.

O comprimento maior ajuda na irradiação, obtendo assim maior alcance, mas também traz um inconveniente: a instabilidade. Quando aproximamos nossa mão da antena, ou mesmo qualquer objeto, este objeto e a antena formam um capacitor que muda a frequência do oscilador, como ilustra a figura 6.

O resultado é que o sinal "foge" de sintonia, ficando difícil usar o aparelho. Por este motivo, usando o transmissor, devemos sempre manter a antena em posição vertical e longe de qualquer objeto.

5





Podemos reduzir este efeito se ligarmos a antena em uma tomada da bobina (figura 7). O que ocorre neste caso é que podemos encontrar uma posição para a ligação da antena em que sua impedância se case com a do circuito. O resultado é que ela não "carrega" mais o circuito e a aproximação de objetos não modifica sua frequência. Experimentalmente, você pode fazer a ligação em diversas tomadas e deixar naquela em que notar maior rendimento e menor instabilidade.

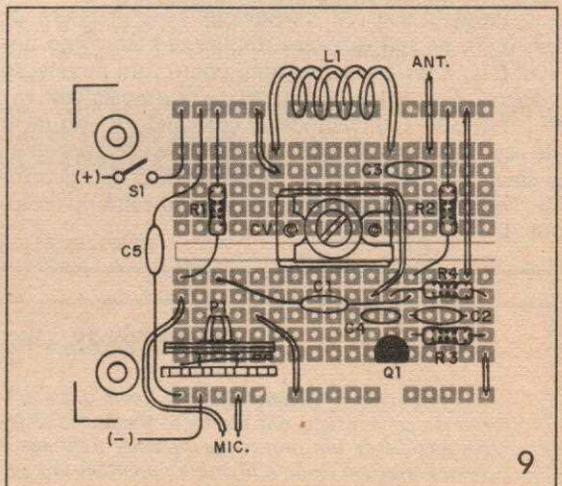
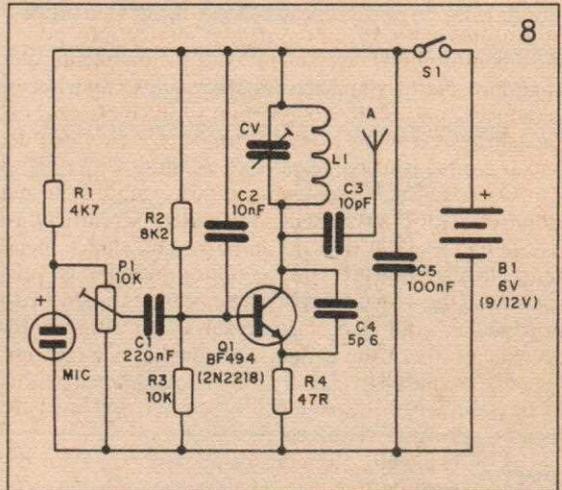
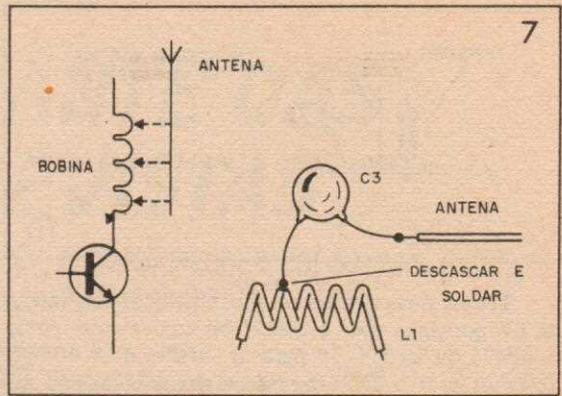
Finalmente, temos a fonte de alimentação. O consumo de corrente e, portanto, a durabilidade da bateria, dependem da potência do aparelho. Isso significa que as versões de maior potência e maior alcance são as que gastam mais pilhas. Por este motivo, na versão de quatro pilhas, com o BF494, para 50 metros, usamos pilhas pequenas, mas para as outras versões recomendamos pilhas médias ou grandes. No caso de bateria de 9V, devemos observar que seu uso deve ser intermitente a fim de que não ocorra o seu esgotamento rápido.

MONTAGEM

Na figura 8 temos o diagrama completo do transmissor. A montagem numa placa de circuito impresso universal com padrão de matriz de contatos é mostrada na figura 9.

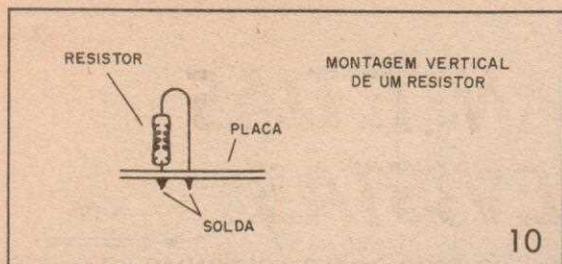
A bobina é formada por 3 ou 4 voltas de fio comum encapado com 1cm de diâmetro. O número de espiras poderá ser variado caso você não consiga sintonizar o sinal com a máxima potência nos ajustes finais.

O trimer é comum, de plástico ou base de porcelana. Neste tipo de projeto é comum não indicarmos a capacitância (valor) do trimer, pois em princípio qualquer valor serve. Assim, a única diferença que encontraremos entre um trimer de 2-20 ou 3-30pF é que o de 3-30 dá uma faixa maior de ajuste. No entanto, compensando isso na bobina, podemos perfeitamente chegar ao ponto de funcionamento desejado e não mexeremos mais no seu ajuste.

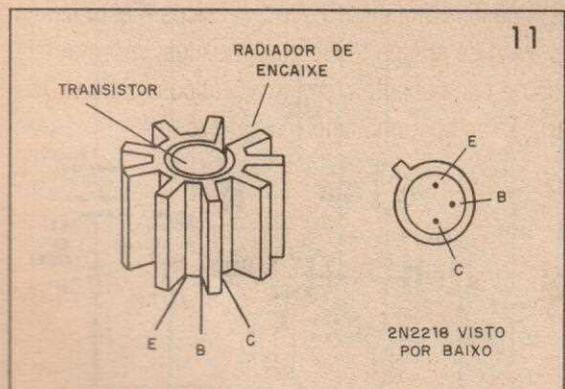


Os resistores recomendados são os de 1/8W, mas se você usar material de sucata e encontrar tipos de tamanhos maiores e mesmo valor, nada impede que eles sejam usados. Estes resistores podem até ser montados em posição vertical, conforme mostra a figura 10.

Os capacitores devem ser todos cerâmicos (de disco ou plate) e o único que pode ser de outro tipo é C1. Seu valor também não é crítico, podendo ficar entre 100 e 220nF. É preciso tomar cuidado com o código de identificação destes capacitores que poderá vir como 103 ou 0,01 para C2 e como 104 ou 0,1 para C5. Já C1 pode vir como 224 ou 0,02.



Temos duas opções para o transistor: na versão de 6V podemos usar o BF494 ou equivalentes como o BF495 ou BF254. Já para as versões de 9 ou 12V devemos usar o 2N2218. Na versão de 12V será até conveniente dotar o transistor de um pequeno radiador de calor do tipo de encaixe, como mostra a figura 11.



PROVA E USO

Para ajustar seu transmissor você precisará de um rádio de FM que será sintonizado em torno dos 100MHz, a meio volume, num ponto fora de estação e a uma distância de 2 a 3 metros do transmissor.

Ligando a alimentação e colocando P1 no meio de seu ajuste, vá girando o ajuste de CV até captar o sinal. Se você fizer este ajuste falando no microfone, haverá um instante em que sua voz sairá no receptor de FM.

Para facilitar o ajuste é conveniente usar uma ferramenta de plástico, pois o metal de uma chave de fenda funciona como a armadura de um capacitor, dificultando o ajuste.

Podem ser que no ajuste você capte um sinal e ao se afastar com o transmissor ele logo desapareça. O que ocorre é que você sintonizou um sinal espúrio, não o fundamental. Volte ao ajuste e procure nova posição do trimer que resulte em sinal no receptor, até obter o mais forte, que não desapareça quando você se afastar com o transmissor.

Se não conseguir um sinal com a potência desejada, modifique a bobina do transmissor, diminuindo ou aumentando uma volta.

Feito o ajuste é só usar o aparelho. P1 será ajustado conforme você fale perto ou longe do microfone. Este ajuste é feito para que se obtenha boa sensibilidade sem distorção.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 – BF494 ou 2N2218 – transistor de RF – ver texto
- MIC – microfone de eletreto
- CV – trimer comum
- L1 – bobina – ver texto
- S1 – interruptor simples
- B1 – 6 a 12V – pilhas ou bateria – ver texto
- A – antena
- P1 – 10k – trim-pot
- R1 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
- R2 – 8k2 – resistor (cinza, vermelho, vermelho)
- R3 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
- R4 – 47Ω – resistor (amarelo, violeta, preto)
- C1 – 220nF (224 ou 0,22) – capacitor cerâmico ou de poliéster
- C2 – 10nF (103 ou 0,01) – capacitor cerâmico
- C3 – 10pF – capacitor cerâmico
- C4 – 5p6 – capacitor cerâmico
- C5 – 100nF (104 ou 0,1) – capacitor cerâmico
- Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, antena telescópica ou pedaço de fio rígido, fios, solda etc.

OS DIVERSOS TIPOS DE TRANSMISSORES

Transmissores miniatura de FM, como o que descrevemos neste artigo, não são todos iguais. Ao se fazer a escolha de um projeto de qualquer transmissor devemos levar em conta o tipo de comportamento que desejamos. Assim, dotado de um controle de modulação, podemos usar este transmissor tanto para falar de perto, caso em que teremos a operação com sons fortes, como falar de longe ou ouvir conversas, caso em que teremos a operação com sons fracos.

A diferença se deve à profundidade de modulação. Se o circuito for sensível demais e falarmos de perto, teremos excesso de modulação, o que causa distorções. Isso quer dizer que se temos um transmissor para usar na mão como intercomunicador ou microfone sem fio ele deve ter características diferentes de um que seja usado para escutar conversas, o qual devemos esconder e a distância entre ele e as pessoas pode ser longa.

Um tipo de microfone ultra-sensível para a escuta de conversas, que reúne um super-amplificador, logo após o microfone, ao transmissor é o SPYFONE que anunciamos na Revista.

Trata-se de um super-sensível amplificador destinado à escuta de conversas à distância. Você o esconde num armário, disfarçado de livro, por exemplo, e tudo que se passar num raio de alguns metros, desde uma conversa baixinha entre duas pessoas, ao cair de uma simples folha de papel pode ser ouvido e gravado a uma distância de até 50 metros.

O conjunto de diversos transistores amplificadores de áudio torna o SPYFONE ideal para a escuta à distância, muito mais que este projeto, dada sua elevada sensibilidade.

O SPYFONE é alimentado por pilhas comuns com grande autonomia, dado seu baixo consumo.

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

TODOS OS MESES UMA GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES, COLOCADAS
AO SEU ALCANCE DE FORMA SIMPLES E OBJETIVA.



SABER ELETRÔNICA

Uma revista destinada a engenheiros, técnicos e estudantes que necessitam de artigos teóricos avançados, informações técnicas sobre componentes, projetos práticos, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc.

ELETRÔNICA TOTAL

Uma revista feita especialmente para os estudantes, hobistas e iniciantes. Em cada edição: artigos teóricos, curiosidades, montagens, Eletrônica Junior, Enciclopédia Eletrônica Total, ondas curtas etc.



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

- SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de Série por NCz\$ 252,00
 ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por NCz\$ 150,00

Estou enviando:

- Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda.
 pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.
 Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____
 do banco _____

no valor de NCz\$ _____

**VÁLIDO ATÉ
30/11/89**

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

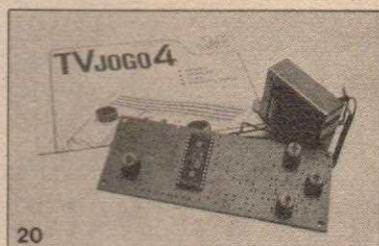
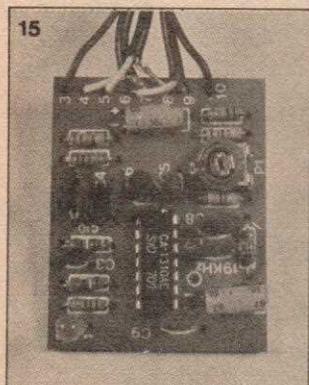
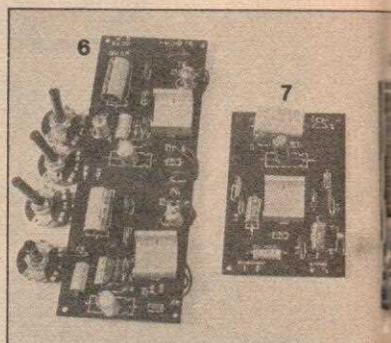
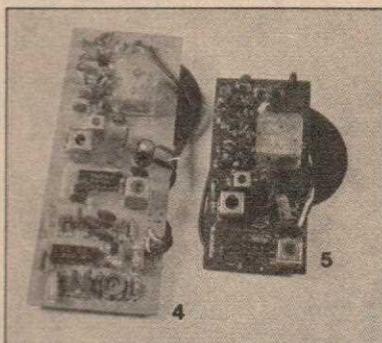
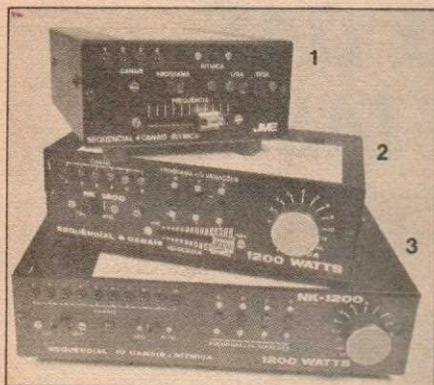
Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

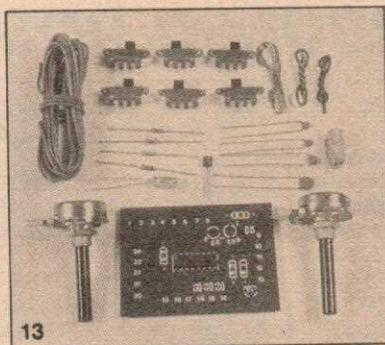
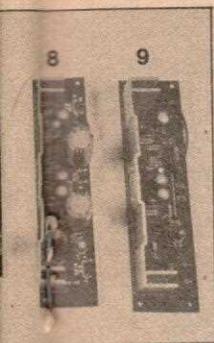
Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO P



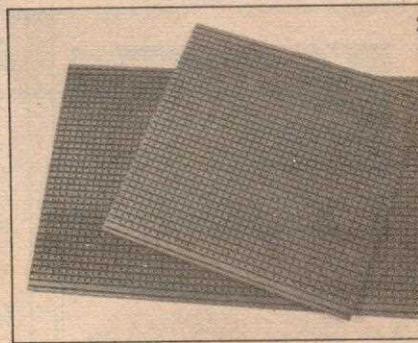
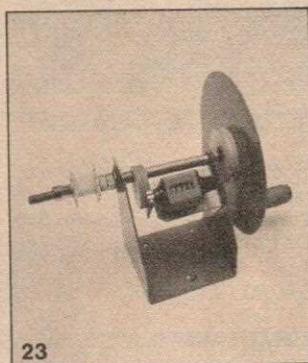
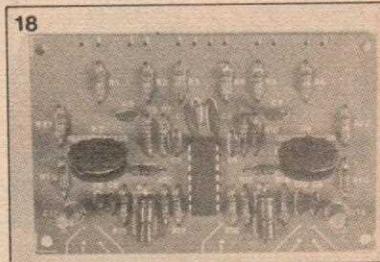
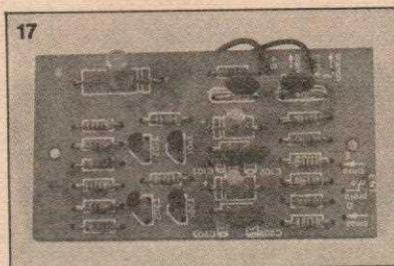
	MONTADO	KIT
1. Seqüencial de 4 canais - 2x1 - Rítmica (1200W por canal)	NCz\$ 817,00	
2. Seqüencial de 6 canais - 2x1 - Rítmica (1200W por canal)	NCz\$ 1.081,00	
3. Seqüencial de 10 canais - 2x1 - Rítmica (1200W por canal)	NCz\$ 1.780,00	
4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado Alimentação 9 a 12V - Sintonia de 88 a 108MHz	NCz\$ 385,00	NCz\$ 290,00
5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) Alimentação 9 a 12V - Sintonia de 88 a 108MHz	NCz\$ 273,00	NCz\$ 205,00
6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo com controle de tonalidade	NCz\$ 463,00	NCz\$ 349,00
7. Amplificador 15W (IHF) Mono	NCz\$ 249,00	NCz\$ 189,00
8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo	NCz\$ 324,00	NCz\$ 245,00
9. Amplificador 30W (IHF) Mono	NCz\$ 314,00	NCz\$ 229,00
10. Scorpion - Super microtransmissor FM ultra-miniaturizado (sem as pilhas)	NCz\$ 110,00	
11. Condor - O microfone FM sem fio de lapela - pode ser usado também como espião	NCz\$ 260,00	
12. Falcon - Microtransmissor FM	NCz\$ 148,00	
13. Sons Psicodélicos - Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais - Alimentação 12V		NCz\$ 194,00
14. Amplificador NK 9W (Mono)		
15. Decodificador Estéreo - Transforma em sintonizador estéreo		
16. Amplificador auxiliar 3W - 6V		
17. Pré-amplificador (M.204) Para microfones, gravadores etc.		
18. Mixer Estéreo (módulo) 3 entradas por canal - 1 ajuste de tom (o mesmo do artigo da Rev. Saber Eletrônica)		
19. Rádio Kit AM - Circuito didático com transistor		
20. TV Jogo 4 - Kit parcial Contém: manual de instruções, transformador de circuito impresso, circuito integrado		
21. Furadeira Superdrill com fonte (brinde)		
22. Laboratório para Circuito Impresso Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta gravador, cleaner, verniz, cortador, resina, recipiente para banho e manual		
23. Bobijet - Faça fácil enrolamentos de Contém contador de 4 dígitos		

POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL



vokit KITS
ELETRÔNICOS,
DIDÁTICO PARA
VOCÊ MONTAR

INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.



	MONTADO	KIT
me seu radinho FM	NCz\$ 160,00	NCz\$ 120,00
		NCz\$ 167,00
		NCz\$ 120,00
	NCz\$ 137,00	NCz\$ 100,00
e tom por canal er Eletrônica nº 187)	NCz\$ 242,00	
com 8 transistores		NCz\$ 423,00
transformador, placa gradação 4 bobinas		NCz\$ 342,00
brinde uma broca)		NCz\$ 368,00
so		
, canal especial Supergraf, agente		
lor, régua, duas placas virgens,		NCz\$ 522,00
is de transformadores e bobinas		NCz\$ 927,00

24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	NCz\$ 14,50	100 x 95	NCz\$ 29,50
200 x 47	NCz\$ 29,50	200 x 95	NCz\$ 58,50
300 x 47	NCz\$ 44,00	300 x 95	NCz\$ 89,50
400 x 47	NCz\$ 58,50	400 x 95	NCz\$ 119,50

(Solicite informações sobre outras medidas.)

E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	NCz\$ 466
Carregador universal de bateria	NCz\$ 182
Cortador de placa	NCz\$ 46
Furadeira Superdrill – 12V	NCz\$ 233
Injetor de RF – Kit	
Pasta térmica – 20g	NCz\$ 33
Pasta térmica – 70g	NCz\$ 76
Percloro – frasco plástico 200g	NCz\$ 28
Percloro – frasco plástico 500g	NCz\$ 41
Percloro – frasco plástico 1kg	NCz\$ 61
Verniz	NCz\$ 25

Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.

REEMBOLSO POSTAL SABER

MATRIZ DE CONTATOS

PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobbistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.

Um modelo para cada necessidade:

PL-551 550 tie points,
2 barramentos,
2 bornes de alimentação

NCz\$ 638,00

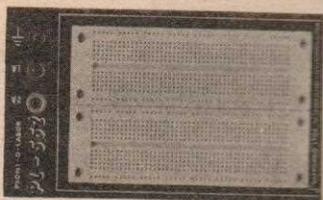
PL-552 1 100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação

NCz\$ 1.236,00

PL-553 1 650 tie points,
6 barramentos,
4 bornes de alimentação

NCz\$ 1.907,00

Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.

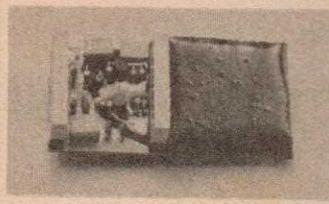


TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, Nacional e Toshiba agora é moleza.

Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocassete. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.

NCz\$ 230,00



UM KIT DIDÁTICO RÁDIO DE 3 FAIXAS

- TOTALMENTE COMPLETO
- IDEAL PARA ESTUDANTES E LABORATÓRIOS ESCOLARES

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- 3 faixas semi-ampliadas:
- OM (MW) - 530/1 600kHz - 566/185mts.
- OT (SW1) - 4,5/7MHz - 62/49mts.
- OC (SW2) - 9,5/13MHz - 31/25mts.
- Alimentação: 6V (4 pilhas médias)
- Entrada para eliminador de pilhas
- Acompanha manual de montagem

ATENÇÃO: Preços especiais para Escolas



PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).

NCz\$ 60,00

BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

Tamanhos P, M e G



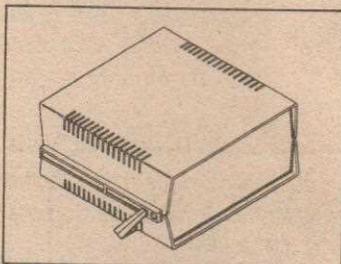
CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta - 178x178x82mm

NCz\$ 109,00

Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm

NCz\$ 122,00



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 - 84 x 70 x 55mm

Mod. CP 020 - 120 x 120 x 66mm



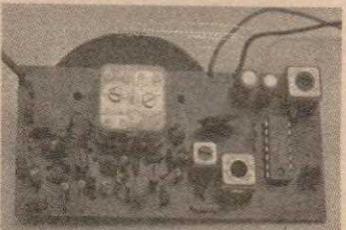
SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108MHz.

Alimentação de 9 a 12V DC.

Kit NCz\$ 205,00

Montado NCz\$ 273,00



Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

ULTRA CABO

A solução para o seu seqüencial

- Decorativo
 - Fácil de instalar
 - Flexível
 - Tiras de 10, 15 e 20 metros
 - Cada metro com 10 soquetes
- Ideal para: salão de festas, vitrines, painéis externos etc.

OBS.: Pedido mínimo 10 metros
Não acompanha as lâmpadas

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra
da última página.



Preço:
NCz\$ 56,00 por metro

TUDO SOBRE MULTÍMETROS

NEWTON C. BRAGA



Volume II



TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

Newton C. Braga
280 páginas

O livro ideal para quem quer saber usar o multímetro em todas as suas aplicações neste volume:

- O multímetro no lar
- O multímetro no automóvel
- O multímetro no laboratório de eletrônica
- Circuitos para o multímetro
- Reparação e cuidados com o multímetro

NCz\$ 96,90

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

ANTI-FURTO ELETRÔNICO-AFA 1012

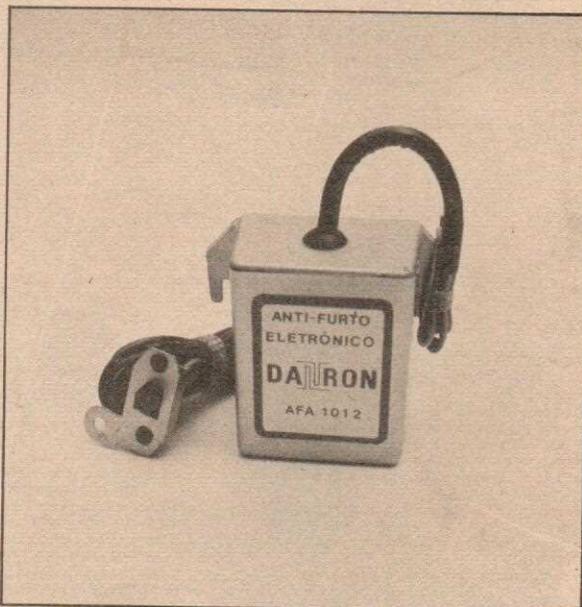
O MAIS MODERNO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA AUTOMOVEIS!

Características:

- Fácil instalação.
- Não é percebido pelo praticante do furto.
- Simula defeitos mecânicos temporizados.
- Imobiliza o veículo após 120 segundos.
- Não fica bloqueado por "ligação direta" no sistema de ignição.

NCz\$ 529,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.



CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

VOLUME V

Newton C. Braga

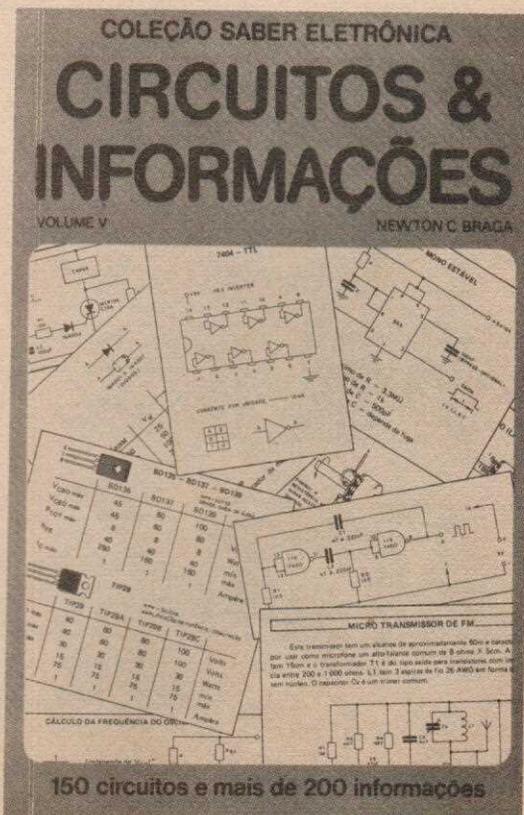
Complete sua coleção, adquirindo esta importante obra de consulta permanente!

- CIRCUITOS BÁSICOS
- CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES
- PINAGENS
- FÓRMULAS
- TABELAS
- INFORMAÇÕES ÚTEIS

Os engenheiros, técnicos, estudantes e hobistas, não podem deixar de ter em mãos esta coletânea de grande utilidade.

NCz\$ 54,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.
**NÃO SERÁ VENDIDO EM
BANCAS DE JORNAIS!**



GANHE
15% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE
NÃO PODEM FALTAR
SUA BANCADA!

Quasar

TELEFUNKEN
Rádio e Televisão

SHARP

SANYO



Admiral

GRUNDIG
SEMP TOSHIBA

PHILCO



SONY

MOTORADIO

SYLVANIA



ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquemas
EO = equivalências de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo - teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

CÓDIGO/TÍTULO	NCz\$
29-ES Colorado P&B - esquemas elétricos	15,22
30-ES Telefunken P&B - esquemas elétricos	15,22
31-ES General Electric P&B - eq. elétricos	16,60
32-ES A Voz de Ouro ABC - áudio & vídeo	16,60
33-ES Semp - TV, rádio e radiofones	16,60
34-ES Sylvania Empire - serviços técnicos.	16,60
36-MS Semp Max Color 20 - TVC	16,60
37-MS Semp Max Color 14 & 17 - TVC	16,60
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	14,40
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	14,40
44-ES Admiral-Colorado-Sylvania - TVC	16,60
46-MS Philips KLI TVC	16,60
47-ES Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	15,22
48-MS National TVC 201/203	15,22
49-MS National TVC TC204	15,22
54-ES Bosch - auto-rádios, toca-fitas e FM	17,17
55-ES CCE - esquemas elétricos	21,60
62-MC Manual de válvulas - série numérica	51,60
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	16,60
66-ES Motoradio - esquemas elétricos	17,17
67-ES Faixa do cidadão - PX 11 metros	17,17
69-MS National TVC TC 182M	15,22
70-ES Nissei - esquemas elétricos	15,22
72-ES Semp Toshiba - áudio & vídeo	17,17
73-ES Evadin - esquemas elétricos	14,40
74-ES Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	17,17
75-ES Delta - esquemas elétricos vol. 1	15,22
76-ES Delta - esquemas elétricos vol. 2	15,22
77-ES Sanyo - esquemas de TVC	54,75
79-MS National TVC TC 206	17,17
80-MS National TVC TC 182N/205N/206B	17,17
83-ES CCE - esquemas elétricos vol. 2	17,17
84-ES CCE - esquemas elétricos vol. 3	17,17
85-ES Philco - rádios & auto-rádios	15,22
86-ES National - rádios & rádio-gravadores	17,17
88-ES National - gravadores casete	17,17
91-ES CCE - esquemas elétricos vol. 4	17,17
92-MS Sanyo CTP 3701 - manual de serviço	17,17
93-MS Sanyo CTP 3702/3703 - man. de serviço	17,17
94-MS Sanyo CTP 3712 - manual de serviço	17,17
95-MS Sanyo CTP 4801 - manual de serviço	17,17
96-MS Sanyo CTP 6305 - manual de serviço	17,17
97-MS Sanyo CTP 6305N - manual de serviço	17,17
98-MS Sanyo CTP 6701 - manual de serviço	17,17
99-MS Sanyo CTP 6703 - manual de serviço	17,17
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 - man. de ser.	17,17

101-MS Sanyo CTP 6708 - manual de serviço	17,17	162-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 3	14,14
102-MS Sanyo CTP 6710 - manual de serviço	17,17	163-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 4	17,60
103-ES Sharp Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	45,60	170-GT National TC 214	17,60
104-ES Grundig - esquemas elétricos	20,40	172-CT Multitester - técnicas de medições	43,20
105-MS National TC 141M	14,40	179-ES Sony - diag. esquemáticos - áudio	45,60
107-MS National TC 207/208/261	14,40	188-ES Sharp - esquemas elétricos vol. 2	44,40
110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Graynoids - aparelhos de som	57,60	189-AP CCE - BQ 50/60	14,40
111-ES Philips - TVC e TV P&B	17,17	190-AP CCE - CR 380C	17,60
112-ES CCE - esquemas elétricos vol. 5	17,17	192-MS Sanyo CTP 6723 - man. de serviço	17,60
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken - TVC	45,60	193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	17,60
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 1	14,70	195-AP CCE - MX 6069	14,40
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 2	17,17	196-AP CCE - CS 820	14,40
117-ES Motoradio - eq. elétricos vol. 2	17,17	197-AP CCE - CM 520B	14,40
118-ES Philips - aparelhos de som vol. 2	17,17	198-AP CCE - CM 990	14,40
119-MS Sanyo - forno de microondas	14,70	199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	15,40
120-CT Tecnologia digital - princípios fundamentais	19,20	200-ES Sony - TV P&B importado vol. 1	30,00
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	54,75	201-ES Sony - TVC importado vol. 1	36,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol. 3	14,70	202-ES Sony - TV P&B importado vol. 2	39,60
125-ES Polyvox - esquemas elétricos	17,17	203-ES Sony - TVC importado vol. 2	39,60
126-ES Sonata - esquemas elétricos	15,40	204-ES Sony - TVC importado vol. 3	15,85
127-ES Gradiente vol. 2 - esquemas elétricos	17,17	205-AP CCE - CS 840D	15,85
128-ES Gradiente vol. 3 - esquemas elétricos	17,17	206-AP CCE - SS 400	38,40
129-ES Toca-fitas - eq. elétricos vol. 7	14,70	211-AP CCE - TVC modelo HPS 14	38,40
130-ES Quasar - esquemas elétricos vol. 1	21,12	212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National	43,20
131-ES Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	15,40	213-ES CCE - esquemas elétricos vol. 10	17,60
132-ES CCE - esquemas elétricos vol. 6	17,17	214-ES Motoradio - eq. elétricos vol. 3	17,60
133-ES CCE - esquemas elétricos vol. 7	17,17	215-GT Philips - KLB - guia de consertos	21,12
134-ES Bosch - esquemas elétricos vol. 2	17,17	216-ES Philco - TVC - eq. elétricos	57,20
135-ES Sharp - áudio - esquemas elétricos	45,60	217-ES Gradiente vol. 4 - eq. elétricos	60,50
136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	54,75	219-CT Curso básico - National	28,10
137-MS National TC 142M	14,70	220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores - Protoboard	17,60
138-MS National TC 209	14,70	221-AP CCE - videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	56,40
139-MS National TC 210	14,70	222-MS Sanyo - videocassete VHR 1300 MB	29,28
140-MS National TC 211N	14,70	223-MS Sanyo - videocassete VHR 1100 MB	29,28
141-ES Delta - esquemas elétricos vol. 3	15,40	224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série alfabética	77,30
142-ES Semp Toshiba - esquemas elétricos	17,17	225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série numérica	77,30
143-ES CCE - esquemas elétricos vol. 8	17,17	226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000	77,30
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos	20,40	227-MS Sanyo - CTP 3751-3750-4751-3752	17,60
146-CT Tecnologia digital - circuitos digitais básicos	30,00	228-MS Sanyo - CTP 6750-6751-6752-6753	56,40
147-MC lbrape vol.1 - transistores de baixo sinal para áudio e comutação	30,00	230-AP CCE - videocassete VCR 9800	77,30
148-MS National TC 161M	30,00	231-AP CCE - manual técnico MC 500 XT	151,20
149-MC lbrape vol. 2 - transistores de baixo sinal p/radiofrequência e efeito de campo	30,00	232-ES Telefunken - TVC, P&B, ap. de som	17,60
150-MC lbrape vol. 3 - transit. de potência	30,00	233-ES Motoradio vol. 4	17,60
151-ES Quasar - esquemas elétricos vol. 2	21,12	234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som	60,50
152-EQ Circ. integ. lineares - substituição	15,40	235-ES Philco - TV P&B	60,50
153-GT National - alto-falantes e sonofletores	32,40	236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11	17,60
155-ES CCE - esquemas elétricos vol. 9	20,20	238-ES National - ap. de som	60,50
156-PE Amplificadores - grandes projetos - 20, 30, 40, 70, 130, 200W	20,40	239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	21,40
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	15,12	240-ES Sonata vol. 2	15,40
158-MS National SS9000 - ap. de som	9,40	241-ES Cygnos - esquemas elétricos	60,50
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	20,20	242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático localização de defeitos	60,50
160-MS Sanyo CTP 6720/21/22	20,20	243-ES CCE - esquemas elétricos vol. 12	22,60
161-ES National TVC - esquemas elétricos	51,60	244-ES CCE - esquemas elétricos vol. 13	22,60
		245-AP CCE - videocassete mod. VCP 9X	22,60
		246-AP CCE - videocassete mod. VCR 10X	22,60

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da última página.

OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Reparação para iniciantes

Como reparar fontes

Novamente voltamos a falar de reparação, de uma maneira simples, ensinando aos que querem se iniciar na atividade profissional, mas que não podem fazer um curso, ou não desejam a leitura de obras complicadas ou extensas. Nosso artigo visa uma preparação de forma simples, com ajuda de poucos recursos técnicos, permitindo a realização de reparos diversos. Desta vez falaremos das fontes de alimentação, com algumas "dicas" de como proceder na sua reparação e como entender seu funcionamento.

Os circuitos eletrônicos precisam de tensões contínuas para funcionar, porém a rede local de alimentação fornece uma tensão alternada. Além disso, a tensão disponível na tomada é de 110 ou 220V e os aparelhos eletrônicos normalmente precisam de tensões menores, como 3, 6, 9 ou mesmo 12V nos casos mais comuns, e até 36, 45 e 60V em amplificadores etc.

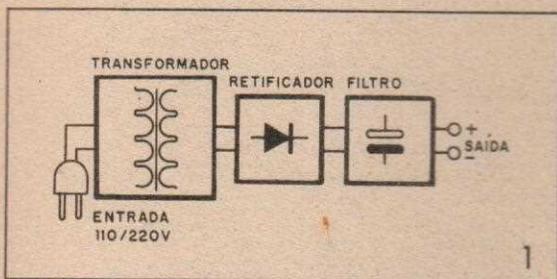
Para que sejam obtidas tensões contínuas baixas a partir das tensões alternadas de 110 ou 220V da rede, os aparelhos ligados à tomada de energia possuem um setor de seu circuito denominado "fonte de alimentação".

Quando um equipamento eletrônico não funciona, o primeiro ponto a ser verificado é a fonte de alimentação, pois se ela estiver inoperante, não haverá energia disponível para o funcionamento.

Assim, se algum aparelho estiver completamente mudo, ou não "der sinal algum", tudo indica que o problema pode estar na sua fonte de alimentação e uma análise deste setor pode ser feita com relativa facilidade, conforme veremos a seguir.

A FONTE DE ALIMENTAÇÃO

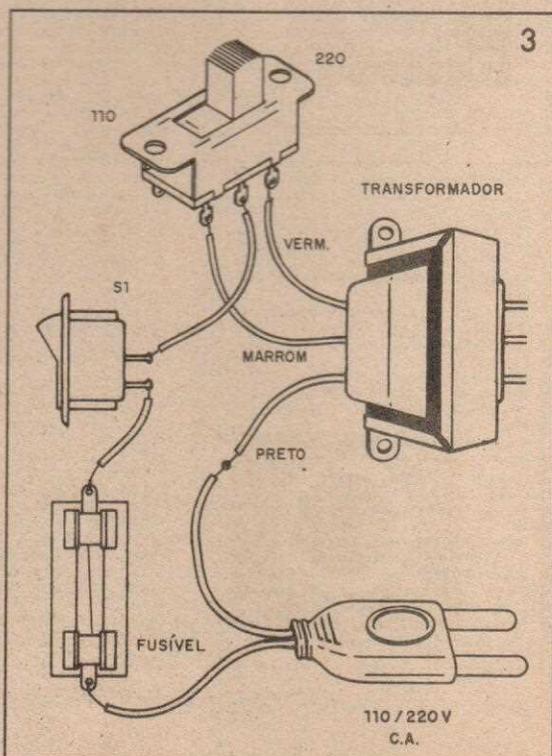
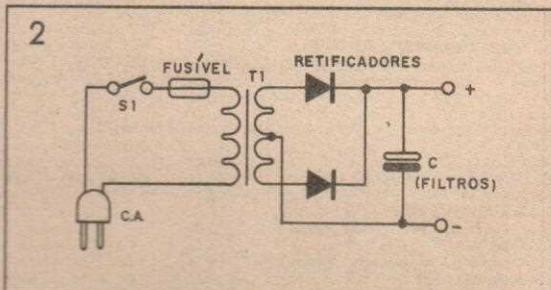
A maioria das fontes de alimentação tem a estrutura mostrada na figura 1.



Na etapa de entrada temos um transformador, cuja função é rebaixar a tensão da rede local de 110 ou 220V para um valor menor, ainda alternado, de acordo com o aparelho. Temos, depois, diodos que têm por finalidade retificar a corrente alternada, de modo a se obter uma corrente contínua pulsante. Finalmente, temos um ou mais capacitores eletrolíticos de valores elevados que proporcionam a filtragem da fonte, ou seja, retiram todos os vestígios da corrente alternada que possam causar roncões nos aparelhos alimentados, no caso de serem de áudio.

Em alguns casos, temos uma etapa adicional de regulação, formada por transistores, resistores e até mesmo circuitos integrados, que exerce a função de manter constante a tensão nos aparelhos mais críticos independentemente de variações de consumo que possam ocorrer.

Analisemos separadamente os componentes a partir de uma fonte básica mostrada na figura 2.



a) O circuito de entrada

O circuito de entrada da fonte é formado pelo cabo de alimentação, o interruptor geral, o porta-fusíveis, uma chave seletora de tensão (opcional) e o enrolamento primário do transformador, como vemos na figura 3.

Diversos são os problemas que podem ocorrer com este setor da fonte e que facilmente podem ser verificados.

O primeiro é o fusível, que pode estar queimado. A prova de continuidade é feita com o multímetro ou um simples provador, conforme ilustra a figura 4.

Se, ao recolocar o fusível novo (de mesmo valor), este novamente queimar, é sinal que existe outro problema adicional a ser verificado.

O cabo de alimentação pode também estar interrompido, caso em que a alimentação não chega até o aparelho. Podemos testar cada um dos condutores com o mesmo processo utilizado no teste do fusível.

Uma maneira simples de se verificar o cabo, o fusível e a ação do interruptor num teste único consiste na utilização de uma lâmpada de 5W x 110 ou 220V, conforme a rede, ou então do multímetro na escala de tensões que permita ler 110 ou 220V. Este teste permite saber se a tensão da rede está chegando

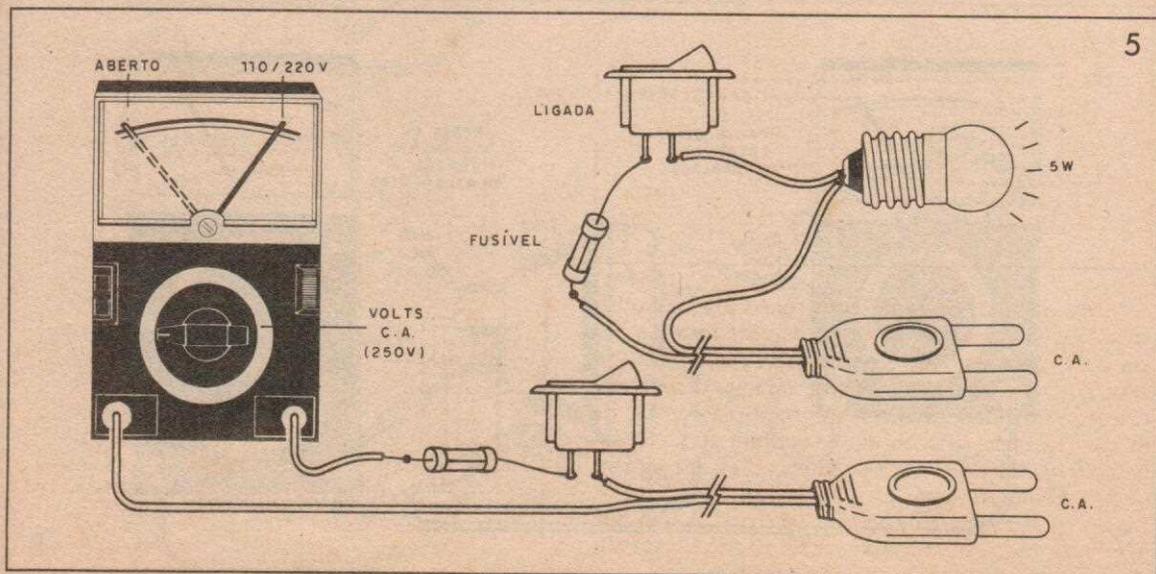
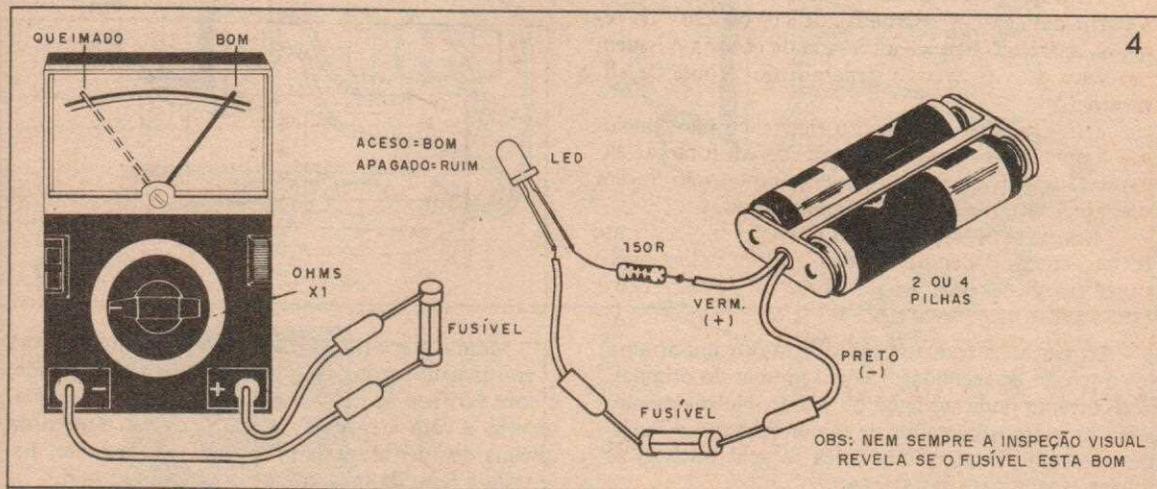
ao transformador, e isso só vai ocorrer se o interruptor estiver funcionando; o fusível bom e se não houver interrupção no cabo (figura 5).

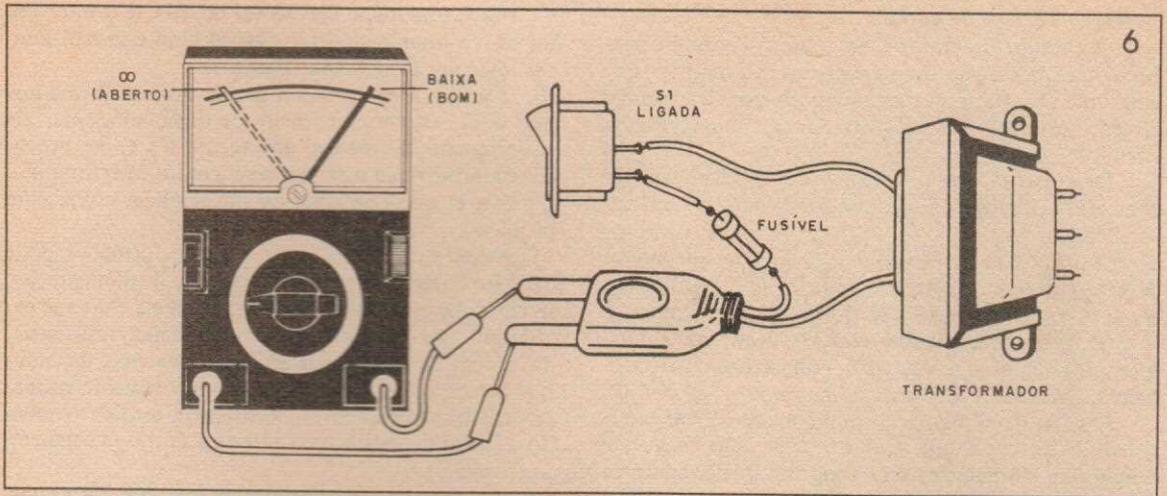
Agora, faremos uma inspeção no transformador, pois se ele estiver com cheiro de queimado, sinais de aquecimento ou mesmo engrecimento e, na prova, constataremos que o fusível se encontra interrompido, é provável que este componente também esteja com problemas.

O teste do enrolamento do transformador pode ser feito a partir dos pinos de entrada de alimentação, se constataremos que o cabo, o fusível e a chave se encontram bons. Devemos ler uma baixa resistência, da ordem de algumas dezenas ou centenas de ohms que corresponde à resistência do enrolamento primário dos transformadores. Resistência medida tendendo a infinito, indica uma interrupção no enrolamento (figura 6).

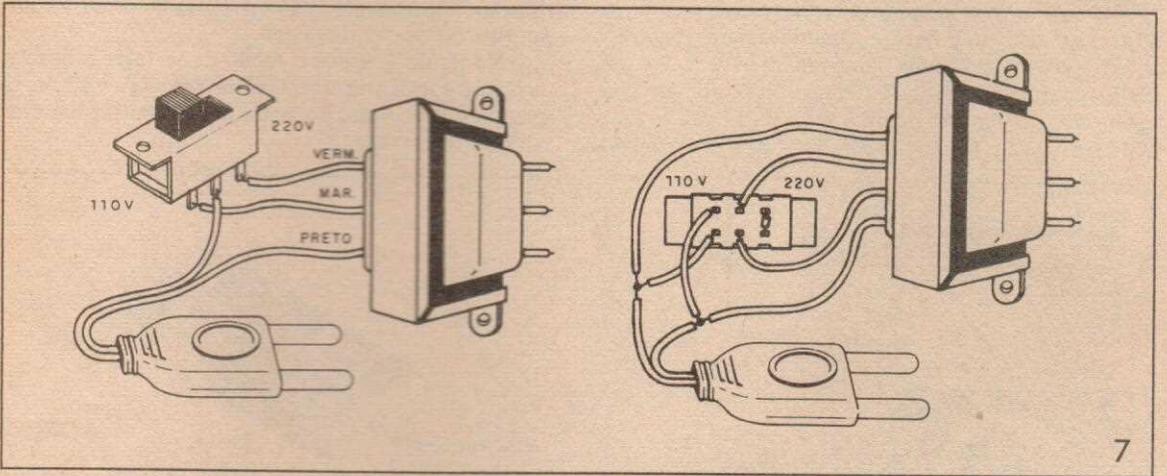
As características de um transformador para substituição normalmente estão marcadas no próprio componente ou no seu diagrama.

Na figura 7 temos o modo de se fazer a ligação de dois tipos de transformadores para 110 e 220V, já que, na substituição, podemos não encontrar um exatamente do mesmo tipo.





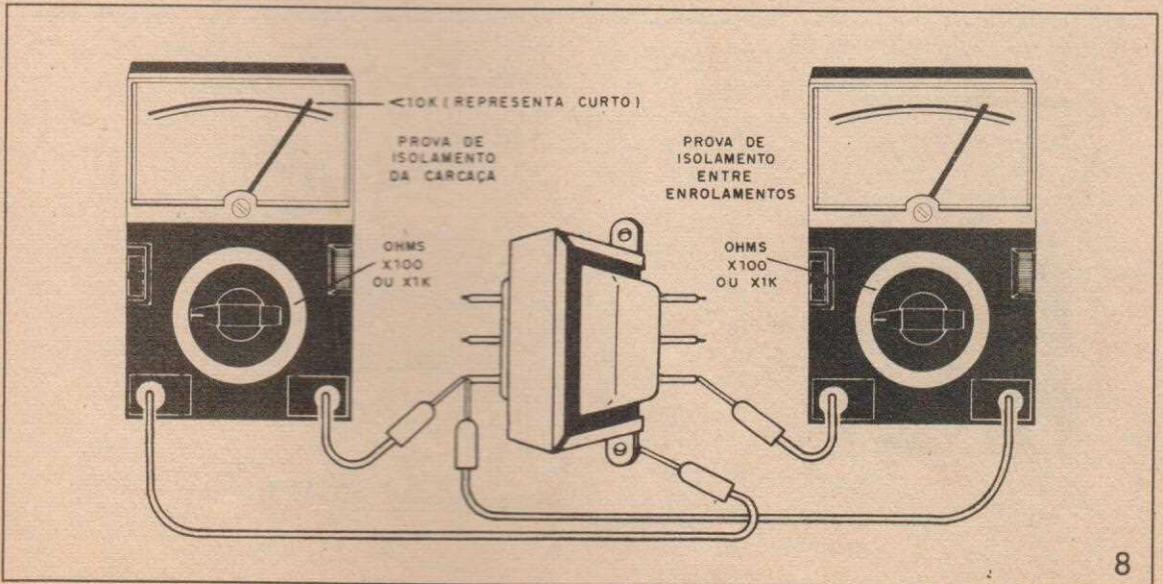
6



7

Ao trocar o transformador é muito importante que a tensão de secundário seja a mesma do original. Já a corrente pode ser igual ou maior. Normalmente, como num transformador de maior corrente o tamanho também é maior, esta troca só será possível se houver espaço para instalação.

Mesmo que o transformador seja encontrado com o enrolamento primário apresentando continuidade, é bom verificar se não existem curtos entre os enrolamentos e com a carcaça, o que pode ser motivo da queima do fusível ou de problemas com a fonte. Este teste é feito da maneira mostrada na figura 8.



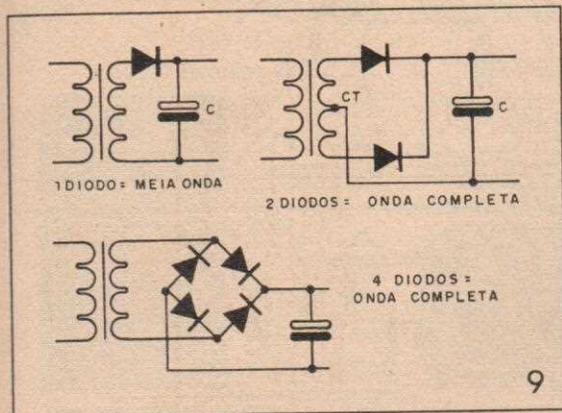
8

Normalmente, o enrolamento secundário de um transformador de alimentação, por ser feito com fios mais grossos, não costuma apresentar problemas de interrupções.

b) Os retificadores

Dependendo do transformador possuir 2 ou 3 terminais no seu enrolamento secundário, podemos encontrar de 1 a 4 diodos, ligados conforme os circuitos da figura 9.

Como os diodos possuem como carga o circuito alimentado e também o eletrolítico de filtro, um pro-



blema comum que ocorre é a queima dos diodos quando os capacitores eletrolíticos entram em curto (o que, por sua vez, pode levar à queima do transformador).

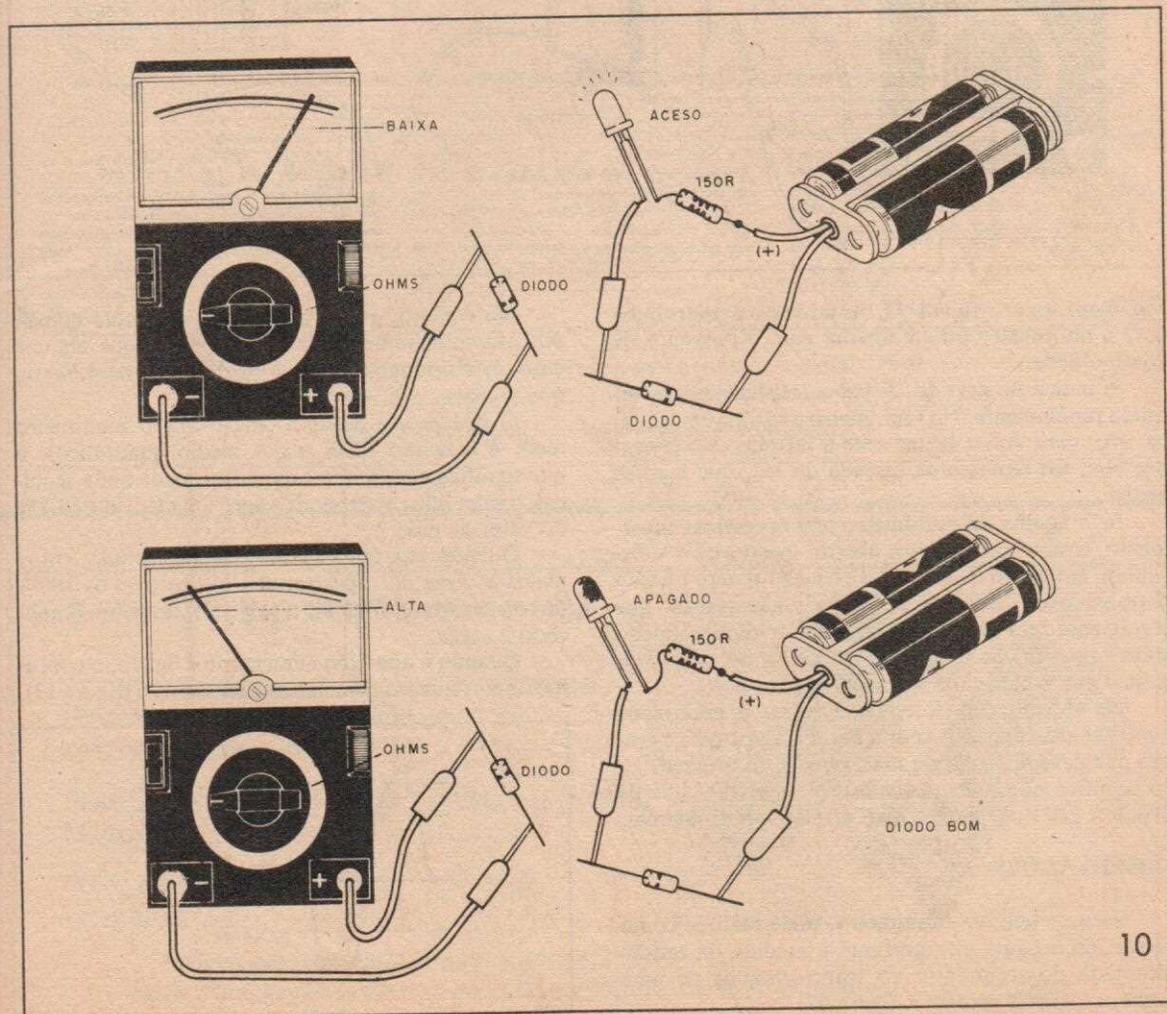
Assim, se for encontrado um transformador ruim, antes de se fazer a troca, devemos verificar se o capacitor eletrolítico está bom e testar também os diodos.

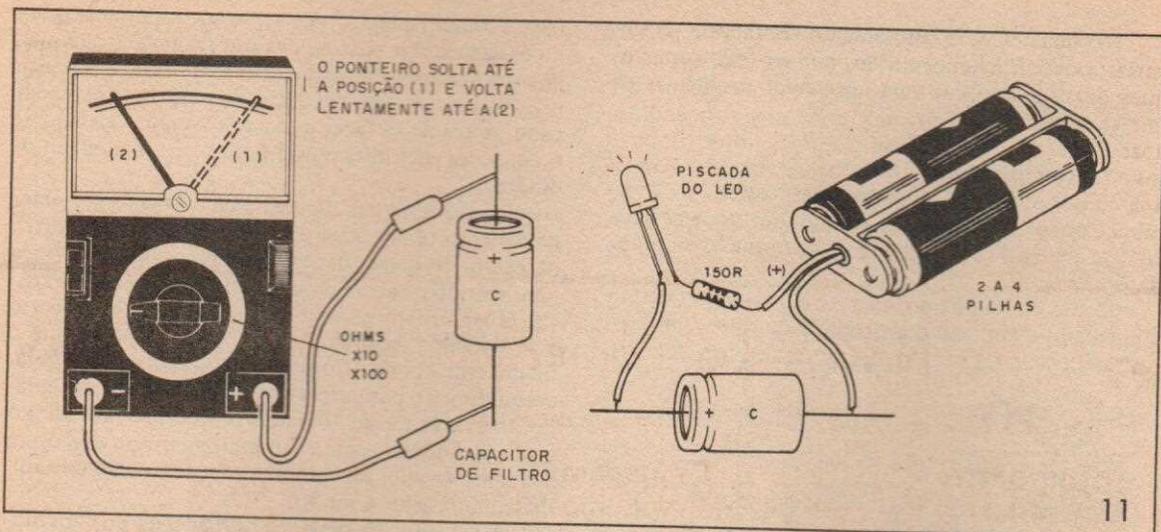
Para o teste dos diodos, é conveniente dessoldar pelo menos um de seus terminais. Com o multímetro na escala de ohms, devemos ler uma alta resistência num sentido e baixa no outro. Se tivermos baixa resistência em ambos os sentidos, o diodo está em curto e se tivermos duas altas resistências, significa que o diodo está aberto. Convém usar a escala mais alta do multímetro para captar possíveis fugas nestes componentes. Na figura 10 temos o procedimento para o teste de diodos, usando um multímetro ou então um simples provador de continuidade, feito com duas pilhas, um resistor e um led.

A substituição deve sempre ser feita por um diodo que possua as mesmas especificações. Para fontes de até 1A, com até 12V, podemos substituir qualquer diodo pelo 1N4002 ou 1N4004.

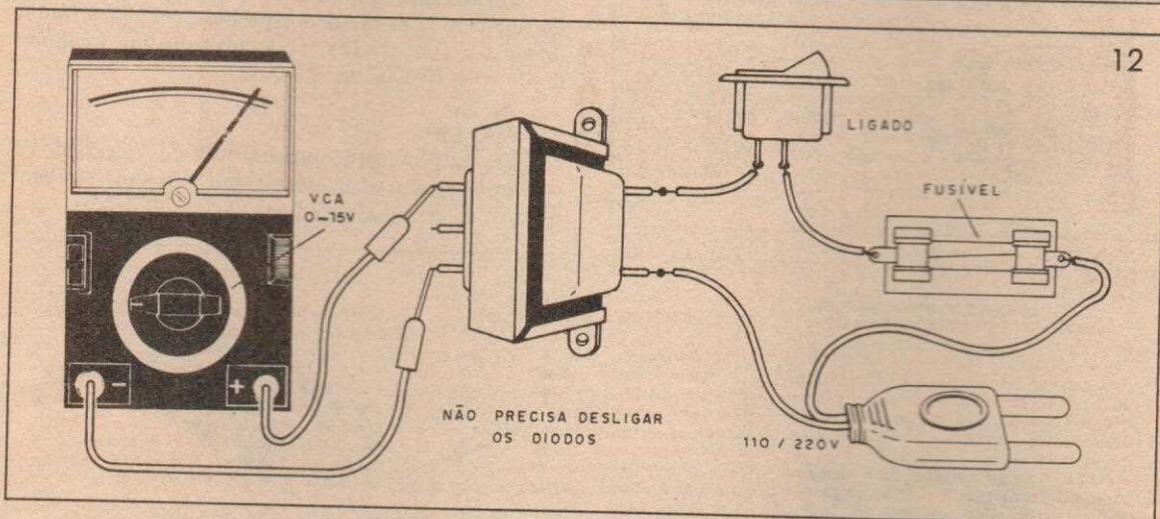
c) O filtro

Se, na prova, encontrarmos diodos queimados e o transformador com problemas, devemos também testar o capacitor eletrolítico.





11



12

Conforme a figura 11, testaremos o eletrolítico com o multímetro ou até mesmo com o provador de continuidade.

A indicação deve ser de baixa resistência, aumentando rapidamente. No multímetro a agulha cai a quase zero, para voltar lentamente a infinito. No provador com led temos uma piscada do led, que logo se apaga.

Se a agulha do multímetro não apresentar movimento, temos um capacitor aberto, que deve ser substituído, enquanto que, se a resistência for zero e assim permanecendo, teremos um capacitor em curto, que certamente terá causado a queima de diodos ou do transformador. Se o led permanecer aceso na prova, é sinal que o capacitor se encontra em curto.

Na substituição devemos observar a polaridade e utilizar um capacitor com o mesmo valor (μF) e tensão que deve ser igual ou maior que a do original. Isso significa que podemos substituir um capacitor de $470\mu\text{F} \times 12\text{V}$ por um de $470\mu\text{F} \times 16\text{V}$, sem problemas.

OBSERVAÇÕES

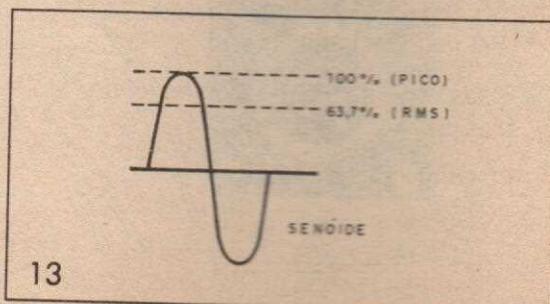
Se você tem um multímetro, pode realizar como prova interessante e importante a medida da tensão alternada do secundário do transformador de uma fonte, conforme mostra a figura 12.

No entanto, ao ler a tensão numa fonte de 6V, por exemplo, pode ser levado a pensar que alguma coisa está errada, quando a medida for de 4,5V ou pouco mais.

O que ocorre é que a tensão que o multímetro mede é a tensão RMS (valor médio quadrático), o que significa que, se temos uma forma de onda senoidal, o valor lido corresponde a aproximadamente 63,7% do valor de pico.

Quando esta tensão é retificada e filtrada, então temos a carga do capacitor eletrolítico com os 100% de tensão. Mas, ainda aí, o valor obtido não é o aplicado à carga.

Quando o aparelho alimentado é ligado, o consumo de corrente faz com que esta tensão caia (figura 13).



13

Veja que os valores numa fonte deste tipo podem variar, o que é preciso ser levado em conta em qualquer diagnóstico que se faça sobre seu funcionamento.

O importante para uma fonte é que quando o aparelho estiver ligado, ela apresente nos diversos pontos a tensão esperada, dada pelo diagrama do próprio aparelho.

Uma tensão abaixo do normal significa que exis-

te problema de sobrecarga ou excesso de corrente.

Em especial, devemos tomar cuidado com os pequenos eliminadores de pilhas, que não possuem regulação e que podem apresentar tensões numa ampla faixa de valores, dependendo do consumo de corrente do aparelho que estão alimentando. Se os aparelhos não suportarem estas variações, podem ocorrer sérios problemas de funcionamento. ■

Novos Lançamentos em MSX

CURSO DE BASIC MSX - VOL. I



Luiz Tarcsio de Carvalho Jr. et al. Este livro contém abordagem completa dos poderosos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e extremamente didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

NCz\$ 106,00

NCz\$ 106,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

Figueredo, Maldonado e Rosseto - Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados. Truques e macêtes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!

NCz\$ 120,00

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Roscini e Roscini - Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da Linguagem de Máquina Z-80. Cada aspecto do Assembly Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

NCz\$ 102,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzini, Maldonado, Oliveira et al. Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como fazer cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. Todos os detalhes da arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentadas e um poderoso disassembler.

NCz\$ 133,00

100 DICAS PARA MSX



Oliveira et al. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macêtes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.

NCz\$ 133,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

Oliveira et al. Uma coletânea de programas para o usuário principalmente em MSX. Jogos, músicas, desenhos e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Todos os programas têm instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando praticamente linha por linha o seu funcionamento. Todos os programas foram testados e funcionam! A maneira mais fácil e divertida de entrar no maravilhoso mundo do micro MSX.

NCz\$ 100,00

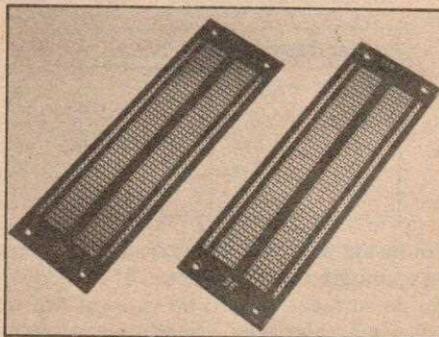
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

O SEU PROJETO MERECE UMA PLACA

Transfira as montagens da placa experimental (PRONT-O-LABOR) para uma definitiva, sem nenhum trabalho.

Placa universal PSB-1 (confeccionada em fenolite)
Medidas 47 x 145 mm

Preço de lançamento:
NCz\$ 38,00 (cada)



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas as despesas postais.

Oscilador TTL para telegrafia

Montagens com circuitos integrados TTL podem ser interessantes por diversos motivos. Um deles é o próprio aprendizado do princípio de funcionamento de portas e outros elementos; outro, é a própria finalidade do aparelho que tanto pode ser usado isoladamente como fazer parte de projetos mais complexos. O oscilador que apresentamos está neste caso. Analise-o e veja o que pode fazer com ele.

Newton C. Braga

Os circuitos integrados TTL mais simples são baratos e admitem uma série muito grande de aplicações. Dentre os integrados da série TTL mais comuns destacamos o 7400, que consiste em 4 portas NAND que podem ser usadas separadamente.

Este circuito pode fazer parte de projetos digitais mais complexos ou então formar um projeto único interessante, como o que apresentamos neste artigo.

Trata-se de um oscilador de áudio que pode ser "gatilhado", ou seja, somente entra em funcionamento em determinadas condições, quando um manipulador é pressionado ou quando um nível lógico 0 (baixo) é aplicado a uma de suas entradas.

Podemos usar este oscilador para a prática de telegrafia (treino de sinais em Morse), como parte de alarmes ou jogos ou numa sirene experimental.

A boa potência do sinal produzido permite a excitação direta de um alto-falante.

COMO FUNCIONA

As portas lógicas NAND, ou traduzidas Não-E, consistem em circuitos lógicos em que o que acontece na entrada determina o que vai aparecer na saída. Só temos duas possibilidades de sinais na entrada: aplicar uma tensão positiva igual à de alimentação (de 5V), caso em que dizemos que se trata de um nível alto HI ou 1, e aplicar uma tensão nula (ligar ao negativo), caso em que temos um nível baixo LO ou 0.

Neste circuito temos duas entradas para cada porta e a saída vai depender da combinação de estados ou níveis das entradas, segundo a seguinte tabela:

entradas		saída
A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Conforme podemos observar, a saída se mantém alta ou com uma tensão positiva para qualquer combinação de entradas, exceto no caso em que as duas são elevadas ao nível alto, ou seja, se tornam positivas ou são alimentadas com 5V.

Baseados neste comportamento, podemos fazer o nosso circuito, que terá duas etapas.

Com duas portas (I e II) montamos um oscilador, ou seja, um circuito que muda rapidamente de estado, passando suas saídas do nível alto para o baixo, e vice-versa, rapidamente, numa velocidade dada pelo capacitor C1.

Este capacitor alimenta a entrada com o sinal de saída, mantendo-o assim em oscilação. O sinal terá uma frequência na faixa de áudio, ou seja, que corresponde aos sons audíveis.

Este sinal é aplicado à porta III, que poderá deixá-lo passar ou não, dependendo do controle fornecido pela porta IV.

Esta porta IV é ligada como inversor, ou seja, com as entradas unidas de modo a termos apenas duas condições possíveis: quando a entrada é zero a saída é um. Quando a entrada é um a saída é zero.

E	S
0	1
1	0

Assim, tomando a tabela da porta de duas entradas (III) vemos que, para que o sinal passe, é preciso que a entrada (4) esteja no nível alto ou positiva. Se ela estiver no nível baixo (0), o sinal não passará, ou seja, não ocorrerão variações do sinal de saída acompanhando a entrada 5.

Podemos controlar a passagem do sinal simplesmente pelas entradas 1 e 2 da porta IV.

Aterrando estas entradas pelo manipulador, habilitamos o circuito, de modo que o sinal gerado passa pela porta III atingindo a base do transistor. Deixando esta porta IV com as entradas desligadas, o sinal não passa e não temos nada a amplificar no transistor Q1.

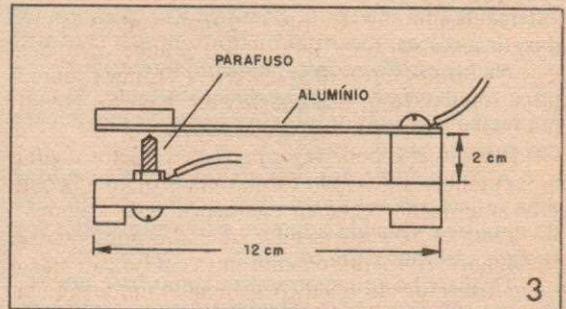
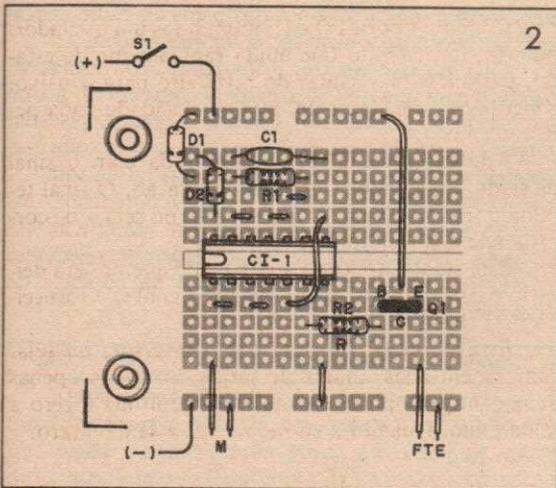
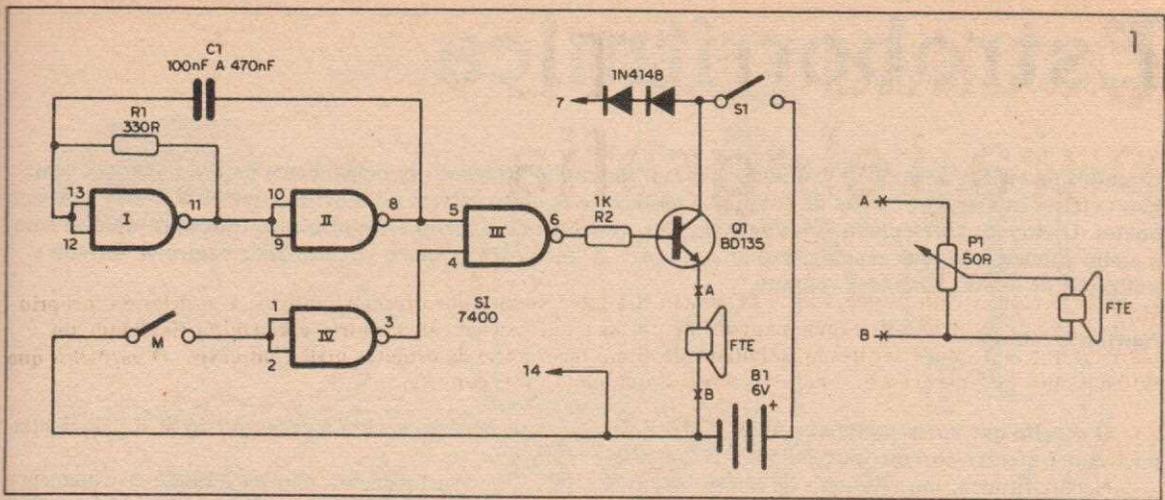
O transistor Q1 amplifica o sinal de áudio, aplicando-o ao alto-falante.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do oscilador.

Podemos facilmente realizar a montagem numa placa de circuito impresso universal, que é mostrada na figura 2.

Observe que a alimentação deve ser feita com tensões entre 4,5 e 5,5V. Para reduzir os 6V das 4 pilhas



e esta tensão usamos dois diodos 1N4148 em série que fazem a ligação ao pino 7 do integrado, já que todos os integrados da família TTL são projetados para uma alimentação de 5V. Para o transistor não é necessário a redução, podendo sua ligação ser feita antes do diodo.

O capacitor C1, que tanto pode ser cerâmico como de poliéster, determina a tonalidade do som emitido. Você pode fazer experiências com os valores na faixa de 100 a 470nF, ou mais.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com tolerância de 5 ou 10% e o transistor pode ser o BD135 ou equivalentes como o BD137, BD139 ou mesmo o TIP29. Para este último, a disposição dos terminais de base e emissor deve ser invertida.

Na mesma figura mostramos uma maneira de se ligar, entre os pontos A e B, um potenciômetro para controle de volume.

O manipulador pode ser improvisado com uma chapinha de alumínio fixada em um toco de madeira, tendo por contato um parafuso, conforme mostra a figura 3.

O alto-falante pode ser de qualquer tipo com 4 ou 8Ω de impedância, preferivelmente montado numa pequena caixa acústica para maior rendimento.

Para a alimentação podemos usar 4 pilhas pequenas, médias ou grandes ou mesmo fonte de alimentação, que deve ser rigorosamente regulada para não

fornecer mais que 6V ao circuito. Se tiver uma fonte regulada de 5V use-a diretamente, eliminando os diodos D1 e D2.

Para a instalação do integrado, recomendamos a utilização de soquete e a observação de sua posição de montagem.

PROVA E USO

Basta ligar a unidade e acionar o interruptor geral S1 para proceder ao teste. Pressionando o manipulador deve haver a emissão de som.

Para tornar o som mais grave, aumente o valor de C1.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho.

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 – 7400 – circuito integrado TTL
- Q1 – BD135 ou equivalentes – transistor NPN
- D1, D2 – 1N4148 ou equivalentes – diodos de silício
- B1 – 6V – 4 pilhas ou fonte – ver texto
- FTE – alto-falante de 4 ou 8Ω
- M – manipulador – ver texto
- P1 – 50Ω – potenciômetro (optativo – volume)
- R1 – 330Ω – resistor (laranja, laranja, marrom)
- R2 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
- C1 – 100 a 470nF – capacitor cerâmico ou de poliéster – ver texto
- Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.

Estroboscópica

Circuitos de efeitos de luz para conjuntos de som são muito atraentes, principalmente para o público jovem. Estes efeitos podem fazer parte de conjuntos musicais e também servem para decorar salões de festas e mesmo boates. O circuito apresentado é bastante simples, combinando o efeito estroboscópico (piscadas rápidas) com o efeito rítmico (piscadas acompanhando a música). A alta potência que o circuito pode controlar permite a utilização de muitas lâmpadas comuns.

Newton C. Braga

O projeto que apresentamos combina o efeito rítmico com o efeito estroboscópico num único aparelho.

Na luz rítmica, um conjunto de lâmpadas pisca acompanhando o ritmo da música executada por um sistema de som (que pode estar ligado a um sintonizador, toca-discos, toca-fitas ou instrumentos musicais).

Na luz estroboscópica, um conjunto de lâmpadas pisca rapidamente em velocidade constante, dando a impressão de paralisar ou interromper os movimentos das pessoas que dançam.

A combinação dos dois efeitos consiste em se ter uma variação da velocidade das piscadas acompanhando a música. Quando a música pára, as piscadas continuam em velocidade constante.

O aparelho proposto utiliza como base um SCR da série 106, que pode controlar até no máximo 400W de lâmpadas na rede de 110V e o dobro na rede de 220V.

A utilização de um transformador de isolamento para retirada do sinal do equipamento de som garante segurança total de operação para o amplificador. Devemos observar que a potência exigida pela excitação do sistema é tão pequena que não há praticamente perda de volume do som.

COMO FUNCIONA

Em torno de um SCR (diodo controlado de silício) montamos duas configurações para seu disparo.

A primeira, que forma o sistema estroboscópico, consiste num oscilador de relaxação, que tem por base a lâmpada neon NE-1, o potenciômetro P1, o resistor R3, além do capacitor C1. Neste circuito, o capacitor carrega-se lentamente através de P1 e R3 até atingir a tensão de disparo da lâmpada neon, em torno de 80V. No momento em que esta tensão é atingida, NE-1 acende, causando o disparo do SCR e fazendo com que as lâmpadas principais acendam.

O SCR permanece ligado pelo tempo da descarga parcial do capacitor. Para que esta descarga não seja muito curta, temos o resistor R2. Este componente determina então a duração da piscada, podendo ser alterado numa faixa de 4k7 e 47k.

A frequência das piscadas vai depender do ajuste de P1, ficando normalmente entre 1 a 5 piscadas por segundo ou pouco mais. Contudo, esta margem pode ser alterada com a troca de C1 por componente de outro valor.

O setor rítmico funciona conjugado ao estroboscópico. Neste circuito, através de T1, retiramos uma pequena parte do sinal de áudio da saída de um amplificador, e, através de P2, controlamos a intensida-

de de sinal necessária à excitação do SCR e da lâmpada neon.

O transformador não só garante o isolamento do amplificador, para sua maior segurança, como também eleva a tensão a ponto dos picos de áudio chegam a tensão de ionização da lâmpada neon.

Quando isso ocorre, a lâmpada neon ioniza-se, fazendo com que o SCR dispare. Temos então, acompanhando as piscadas do sistema oscilador, piscadas intercaladas e até acendimentos mais longos, que correspondem aos picos de áudio do sistema de som.

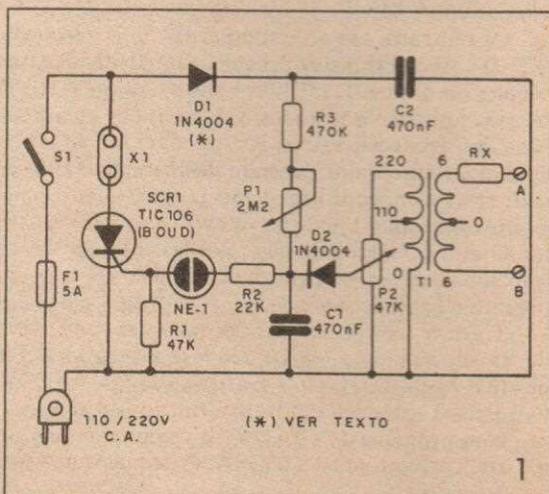
O resistor Rx serve para limitar a potência de excitação do circuito, sendo usado com amplificadores potentes. Uma tabela de valores permite selecionar os valores deste resistor em função da potência do som com o qual deve funcionar.

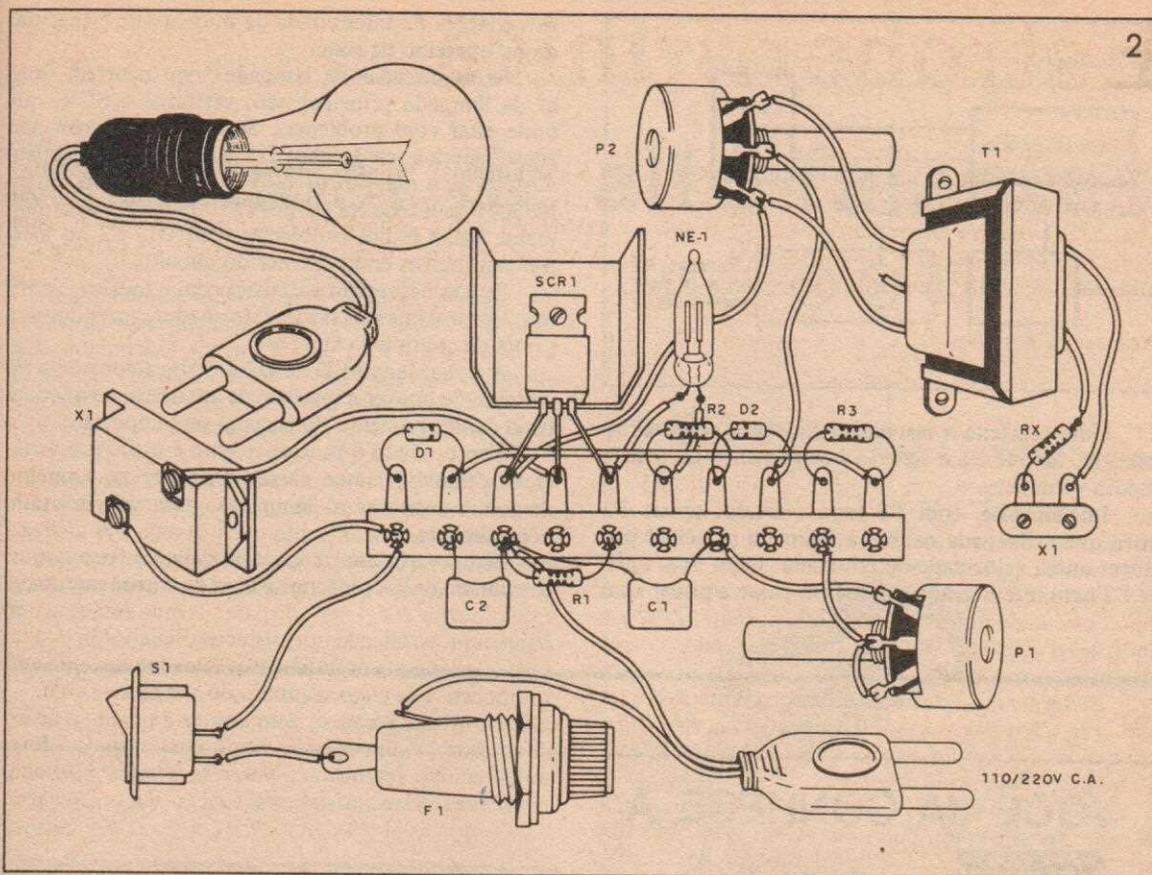
Potência por canal (W)	Rx
até 5	10Ω x 1W
de 5 a 20	22Ω x 1W
de 20 a 50	47Ω x 1W
de 50 a 250	100Ω x 2W

Observamos que este controle é de meia onda, o que significa que as lâmpadas não acendem com brilho total; mas mesmo assim o rendimento é muito bom.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.





Dado o reduzido número de componentes, e alguns dos quais volumosos, sugerimos a realização prática tendo por base uma ponte de terminais, como mostra a figura 2. Esta ponte de terminais deverá ser fixada numa caixa de madeira ou plástico.

Para o SCR temos duas possibilidades. Podemos usar o TIC106B se a rede for 110V e o TIC106D se a rede for de 220V. Observe que este componente deve ser dotado de radiador de calor. Este radiador consiste numa chapinha de metal dobrada em forma de "U" e parafusada no corpo do SCR.

O diodo D1 deve ser o 1N4004 se a rede for de 110V e o 1N4007 se for de 220V. Para D2 podemos usar o 1N4004 ou 1N4007 independentemente da tensão da rede.

A lâmpada neon é comum de dois terminais (NE-2H ou equivalente). P1 e P2 são potenciômetros simples lin ou log.

Os resistores são todos 1/8 ou 1/4W com 5 ou 10% de tolerância, exceto Rx que deve ser de maior potência e cujo valor depende das características do sistema de som, conforme a tabela.

O capacitor C1 pode ter valores entre 100 e 470nF, influenciando na velocidade das piscadas. Sua tensão de trabalho deve ser de pelo menos 100V. Os tipos de poliéster são os recomendados.

C2 deve ser um capacitor de poliéster com tensão de trabalho de pelo menos 250V se a rede local for de 110V, e pelo menos 450V se a tensão da rede for 220V.

Para T1 usamos um transformador de alimentação com primário de 110/220V e secundário de 6 ou 9V com corrente de 50 a 250mA. O primário de 110V não é usado.

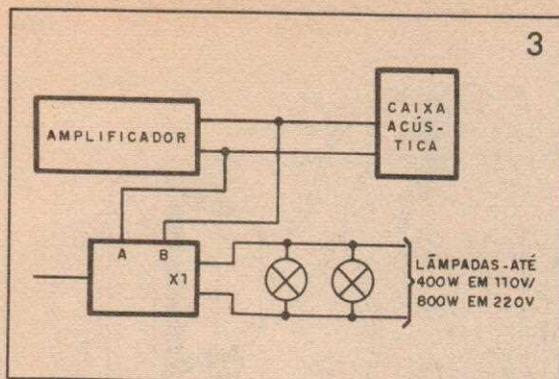
PROVA E USO

Na figura 3 mostramos o modo de se fazer a ligação do efeito ao seu sistema de som.

As lâmpadas serão ligadas em X1 e em quantidade de que não supere os 400W (110V) ou 800W (220V).

LISTA DE MATERIAL

- SCR1 – TIC106B (110V) ou TIC106D (220V) – SCR comum
- D1, D2 – 1N4004 ou 1N4007 – ver texto
- NE-1 – NE-2H ou equivalente – lâmpada neon comum
- P1 – 2M2 – potenciômetro lin ou log
- P2 – 47k – potenciômetro lin ou log
- T1 – transformador com primário de 110/220V e secundário de 6 a 9V com corrente de 50 a 250mA
- S1 – interruptor simples
- F1 – 5A – fusível
- Rx – ver texto
- X1 – tomada para ligação de lâmpadas
- C1 – 470nF x 100V – capacitor de poliéster
- C2 – 470nF x 250V (110V) ou 470nF x 450V (220V) – capacitor de poliéster
- R1 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
- R2 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
- R3 – 470k – resistor (amarelo, violeta, amarelo)
- Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, cabo de alimentação, suporte para fusível, terminais de entrada para o sinal de som, knob para os potenciômetros, radiador de calor para o SCR, fios etc.



Uma vez feita a instalação, coloque o fusível no suporte, acione S1 e ligue o equipamento de som a médio volume.

Inicialmente, com P2 todo fechado, ajuste P1 para que a lâmpada neon e a lâmpada principal pisquem numa velocidade determinada. Feito isso, ajuste P2 para que a lâmpada também passe a piscar com

as variações da intensidade da música que é executada no aparelho de som.

Se as piscadas da lâmpada neon ocorrem, mas as da lâmpada principal não, verifique o SCR, que pode estar com problemas. Se a lâmpada neon não piscar, meça a tensão após D1. Ela deve ser da ordem de 150V se a rede for de 110V e, de aproximadamente, 300V se a rede for de 220V. Uma tensão anormalmente baixa indica problemas com D1, C2 ou mesmo com outros componentes do circuito.

Se não ocorrerem variações com a música, verifique os enrolamentos do transformador, fazendo uma prova de continuidade.

A polaridade de D1 e D2 é muito importante no circuito. Se houver a inversão de um destes componentes o comportamento do sistema será anormal.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva numa caixa, a ligação ao aparelho de som e preparar as lâmpadas, para depois usá-lo normalmente.

Sempre que usar o aparelho deve ser feito o ajuste separado de P2, conforme o nível da música executada.

VOCÊ JÁ CONHECE A **SABER** ELETRÔNICA?



Pois se não conhece e necessita de artigos teóricos avançados, montagens mais complexas, informações técnicas sobre componentes, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc., então está perdendo tempo! Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

- Na edição nº 203 você encontrará:
- Indicador de fugas em instalações ●
 - Sistema de sonorização ambiente ●
 - Sirene exponencial - 5W ●
 - LM35/LM35A/LM35C/LM35CA/LM35D ●
 - Sensores de temperatura centígrados de precisão

E muito mais...

Provador de alto-falantes

Este circuito ultra-simples serve para verificar o estado de alto-falantes, fones e até mesmo de leds. Nele o capacitor C1 se carrega com a tensão de 3V da bateria (formada por 2 pilhas pequenas). Quando encostamos as pontas de prova num alto-falante ou fone de baixa impedância ocorre a descarga, com a emissão de um "clique" sonoro bem alto.

No caso do led, ligando o anodo a PP1 e o catodo a PP2, ocorre a produção de um flash luminoso de curta duração se o componente estiver bom.

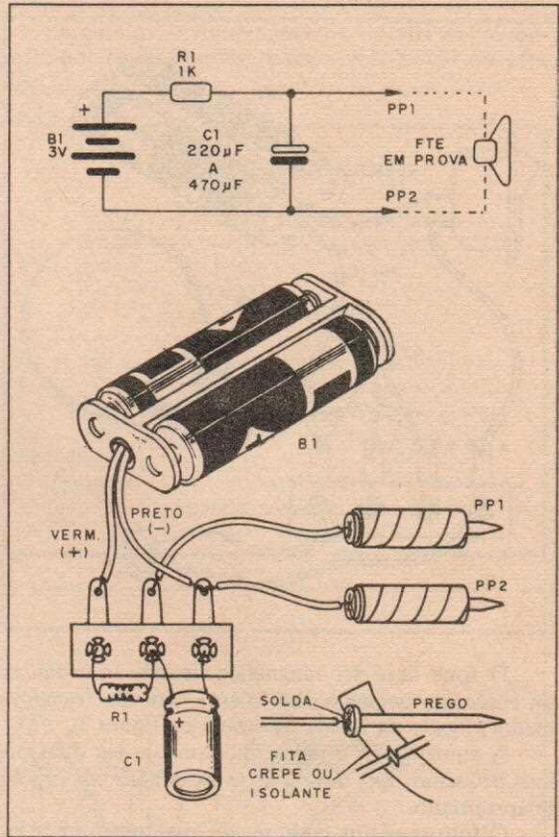
As pontas de prova são construídas com dois pregos e possui a parte para segurar isolada com fita crepe ou isolante.

A polaridade do capacitor eletrolítico precisa ser obedecida, assim como a da bateria.

Observamos que o pulso sonoro só é emitido no instante em que encostamos as pontas de prova nos terminais do alto-falante. Para produzir outro pulso é preciso afastar as pontas de prova, dando tempo (um segundo) para que o capacitor se carregue novamente.

LISTA DE MATERIAL

- B1 - 3V - duas pilhas pequenas
- R1 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
- C1 - 220 a 470µF - capacitor eletrolítico a partir de 3V
- PP1, PP2 - pontas de prova
- Diversos: suporte para duas pilhas, ponte de terminais, fios, solda etc.



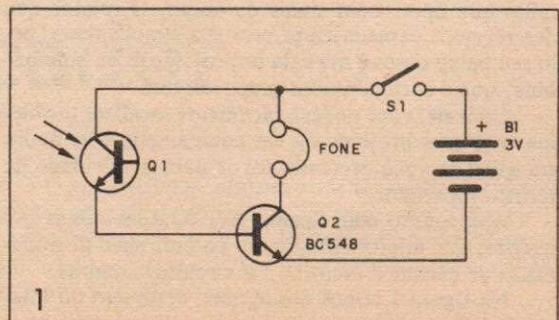
Explorador óptico

Com este equipamento você pode investigar fontes de luz moduladas ou até usar uma luz fluorescente modulada eletronicamente como telégrafo óptico. Apontando para fontes de luz distantes, você pode descobrir algum tipo de modulação e, eventualmente, o transporte de mensagens. Enfim, trata-se de um aparelho que traduz variações rápidas de brilho de uma fonte luminosa remota em sons.

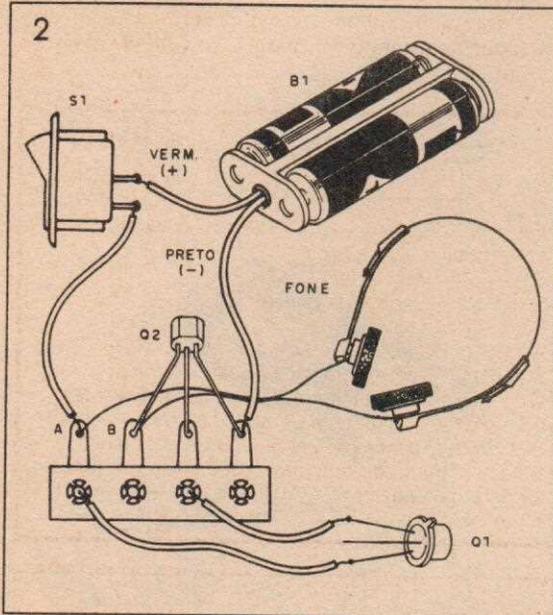
Teorias modernas supõem que civilizações distantes estariam modulando fontes de laser poderosíssimas, e até mesmo estrelas, no espaço para transmitir mensagens.

Se você quiser, pode experimentar apontar o sensor deste aparelho para o céu e, eventualmente, descobrir uma dessas fontes, tentando decifrar suas "mensagens".

Na figura 1 temos o diagrama deste ultra-simples pesquisador, que também pode ser usado em experiências de óptica no laboratório de física da escola.



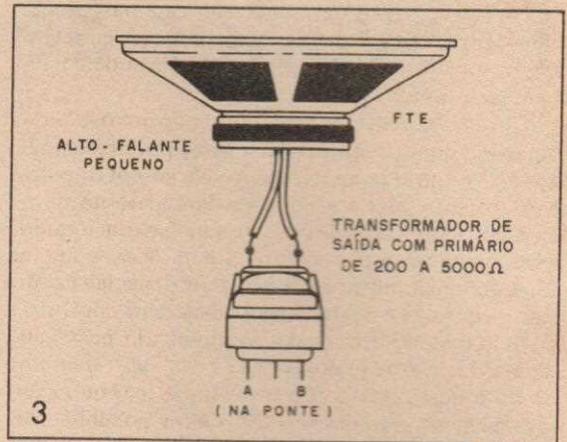
A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2. O transistor Q2, na verdade, pode ser qualquer NPN de uso geral e com a inversão de polaridade da bateria e de Q1 poderemos usar também transistores do tipo PNP.



O fone deve ser magnético de alta impedância ou então um pequeno alto-falante com um transformador, ligado da forma mostrada na figura 3.

A alimentação do aparelho consiste em duas pilhas pequenas, que devem estar instaladas em suporte apropriado.

O fototransistor pode ser de qualquer tipo e, na sua falta, você pode arrancar o "capacete" de um tran-



sistor 2N3055 expondo sua junção. Nestas condições, este componente se torna um sensível fototransistor.

Para obter maior diretividade na sua pesquisa você pode montar o fototransistor dentro de um pequeno tubo opaco e dotá-lo de uma lente convergente.

Outra possibilidade consiste em montar o fototransistor junto da ocular de um telescópio, ou mesmo luneta, facilitando assim a busca de fontes distantes e conseguindo muito maior sensibilidade.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - fototransistor de uso geral
- Q2 - BC548 - transistor NPN
- S1 - interruptor simples
- B1 - 3V - 2 pilhas
- Diversos: fone de ouvido, ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem etc.

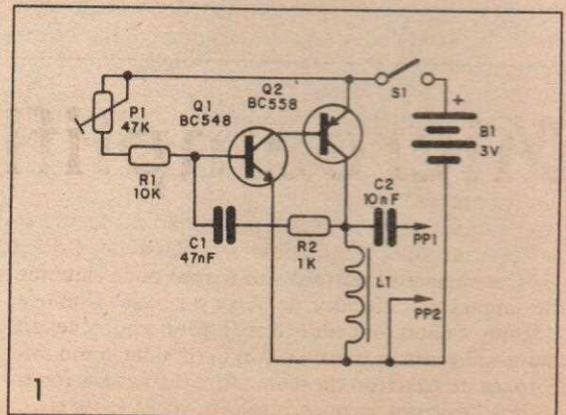
Injetor simples

Os injetores de sinais são aparelhos de grande utilidade na localização de defeitos em rádios, gravadores, amplificadores ou qualquer outro tipo de aparelho que opere com sinais de áudio. O injetor que descrevemos caracteriza-se pela sua simplicidade, pelo seu baixo custo e até pela improvisação de uma bobina, que é enrolada num prego comum.

Com ele, você poderá facilmente localizar problemas nos seus projetos ou em equipamentos de áudio em geral se você pretende partir para a atividade de técnico reparador.

Alimentado com apenas 3V, de duas pilhas pequenos, este injetor fornece um potente sinal de áudio capaz de excitar a maioria dos circuitos comuns.

Na figura 1 temos o diagrama completo do injetor de sinais.



Na figura 2 temos a montagem, cuja base é uma ponte de terminais isolados. Nada impede, entretanto, que você faça a montagem numa placa de circuito impresso universal.

Com o'rme podemos ver, trata-se de um oscilador simples em que a frequência de operação é determinada por C1 e ajustada em P1, que é um trim-pot comum.

O próprio trim-pot pode ser eliminado na troca de R1 por um resistor de 56k, tornando assim a montagem mais compacta.

A bobina de carga deste oscilador é enrolada num prego pequeno de aproximadamente 3cm, consistindo em 100 a 300 espiras de fio esmaltado bem fino (32AWG, por exemplo).

Os transistores são de uso geral e as pontas de prova podem ser diferenciadas. Outra possibilidade interessante para a montagem é a substituição de PP2 por uma garra jacaré ou ter uma garra do tipo que pode ser encaixada na ponta de prova preta, para facilitar a utilização. O conjunto pode ser montado numa caixa plástica.

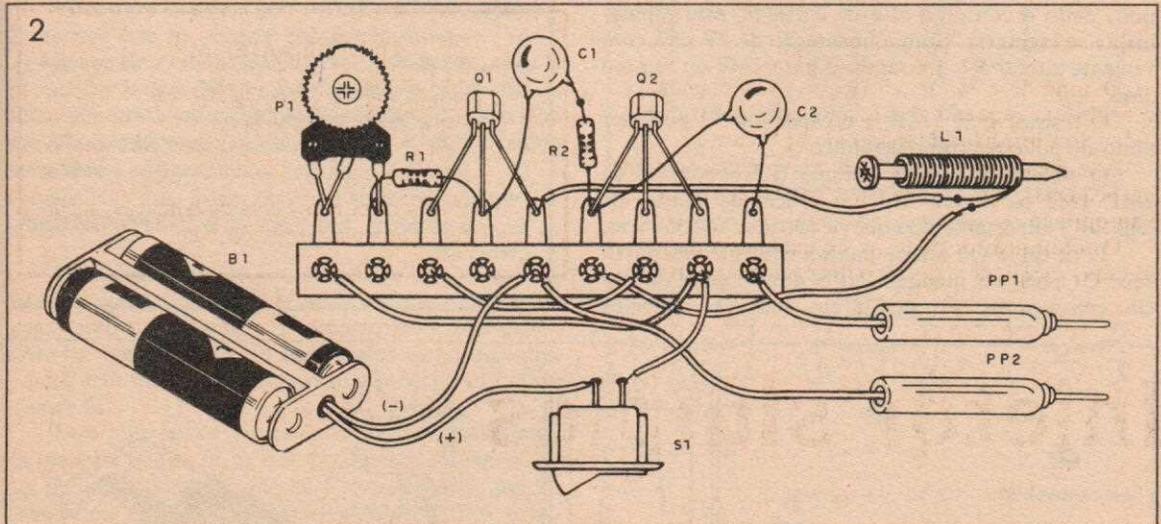
Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores podem ser tanto de poliéster como cerâmicos. Valores marcados como 0,047 e 473 são equivalentes, assim como 0,01 e 10kF, podendo ser usados sem problemas.

Para usar, injete o sinal, encostando a ponta de prova nas entradas das etapas suspeitas. Deve haver a sua reprodução. Se isso não acontecer é porque a etapa pode estar com problema. A ponta preta ou garra deve estar ligada no negativo da alimentação do aparelho em prova.

Para testar, aplique o sinal na entrada de um amplificador, ajustando P1 para a tonalidade do som desejado.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
- Q2 - BC558 - transistor PNP de uso geral
- L1 - bobina - ver texto
- S1 - interruptor simples
- B1 - 3V - 2 pilhas pequenas
- P1 - 47k - trim-pot
- R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
- R2 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
- C1 - 47nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- C2 - 10nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- PP1, PP2 - pontas de prova (preta e vermelha)
- Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.



Microamplificador

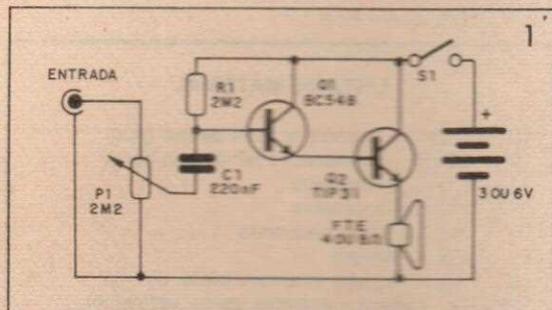
Com apenas dois transistores você pode elaborar este simples amplificador de baixa potência. Com ele podemos excitar um alto-falante pequeno, obtendo alguns miliwatts, a partir de fontes de sinal como microfones de eletreto, cápsulas microfônicas ou fonográficas de cristal, pequenos rádios, osciladores etc.

O amplificador também pode ser usado como seguidor para sinais de áudio e sua alimentação vem tanto de pilhas como de fonte. Podemos fazer a alimentação com tensões de 3 a 6V e a corrente exigida variará entre 50 e 200mA tipicamente.

Como se trata de configuração muito simples, o

rendimento não é grande, consistindo muito mais numa montagem experimental do que para elaboração de aparelhos que exijam qualidade e potência. Para estes casos deve-se dar preferência às configurações em simetria complementar com transistores NPN e PNP na saída, que fornecem maior potência com menor consumo de corrente.

Na figura 1 temos o diagrama do amplificador.



Na figura 2 temos o aspecto da montagem tendo por base uma ponte de terminais.

O radiador de calor no transistor Q2 é necessário, principalmente se a alimentação for feita com 6V. Podemos até experimentar 9V, obtendo maior potência, mas a alimentação deve vir de fonte e não de bateria pois, dado o consumo alto de corrente, esta rapidamente se esgotaria. Com alimentação de 9V será conveniente alterar R1, passando-o para 2M7 ou mesmo 3M3.

O resistor é de 1/8W e o capacitor C1 pode ser tanto de poliéster como cerâmico.

O potenciômetro de volume (P1) pode ser de 2M2, 1M5 ou mesmo 1M e a ordem de ligação de seus fios é importante para que ele não atue ao contrário.

Para Q1 e Q2 temos muitos equivalentes possíveis. Q1 pode ser qualquer NPN de uso geral de silício, como os BC237, BC238 etc. Para Q2 podemos

usar qualquer NPN de média potência, como o TIP41, BD135, BD137, BD139 etc. No caso dos "BDs", entretanto, é preciso observar a troca de seus terminais de base e emissor que têm posição contrária à do TIP31, em função do qual é feito o desenho da ponte.

Transistores antigos de germânio também podem ser usados e, com a inversão da polaridade da fonte, podem ser PNP.

Para experimentar o amplificador, basta ligá-lo e aplicar um sinal na entrada, ajustando P1 para maior volume sem distorção.

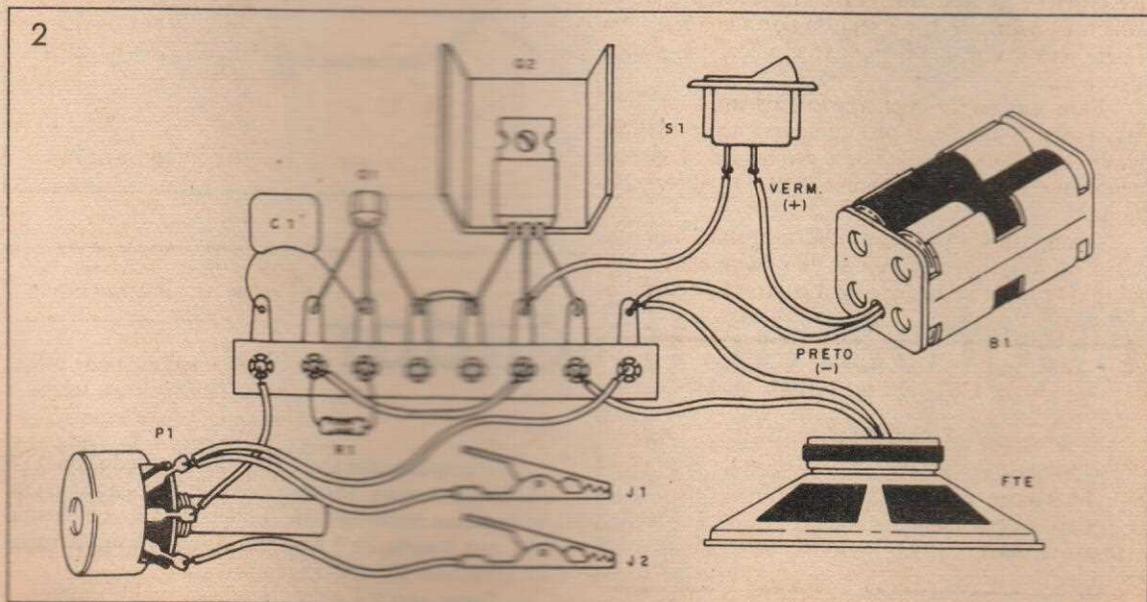
Um pequeno aquecimento de Q2 é normal e a qualidade do som também dependerá da qualidade do alto-falante usado.

Um alto-falante instalado numa pequena caixa acústica melhora bastante a qualidade do som.

Lembre-se de que, se o volume obtido for muito baixo, é porque a fonte de sinal não tem intensidade suficiente para excitar este amplificador.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
 - Q2 - TIP31 ou equivalente - transistor NPN de potência
 - S1 - interruptor simples
 - B1 - 3 a 6V - 2 ou 4 pilhas ou fonte de alimentação
 - P1 - 2M2 - potenciômetro (lin ou log)
 - FTE - alto-falante de 4 ou 8Ω
 - R1 - 2M2 - resistor (vermelho, vermelho, verde)
 - C1 - 220nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, jaque de entrada ou fios com garras etc.



Palito mágico

(Experiência de hidrostática)

Esta é uma experiência de física, especificamente da hidrostática, comprovando o princípio de Arquimedes. Como se trata de um efeito interessante e curioso, serve muito bem para apresentações em feiras de ciências ou simples demonstrações em classe.

O palito mágico nada mais é do que um palito de fósforo ou um pedacinho de madeira que é colocado numa garrafa com água. Pressionando a rolha, o palito que estava na superfície desce até o fundo e soltando-a, ele sobe. Com o controle da pressão dos dedos sobre a rolha podemos até equilibrá-lo numa posição intermediária.

Na figura 1 temos a construção muito simples deste experimento.

A garrafa pode ser de qualquer tipo com capacidade entre 200ml e 1 litro, preferivelmente de vidro branco transparente.

O palito é de fósforo ou um pedacinho da madeira de 1 a 2cm.

Você deve encher a garrafa até o gargalo, deixando apenas 1cm de ar até a rolha.

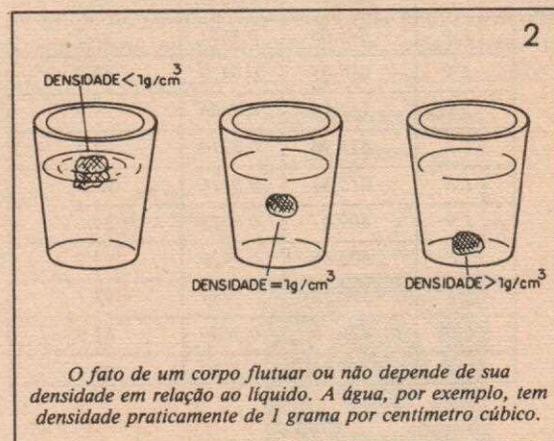
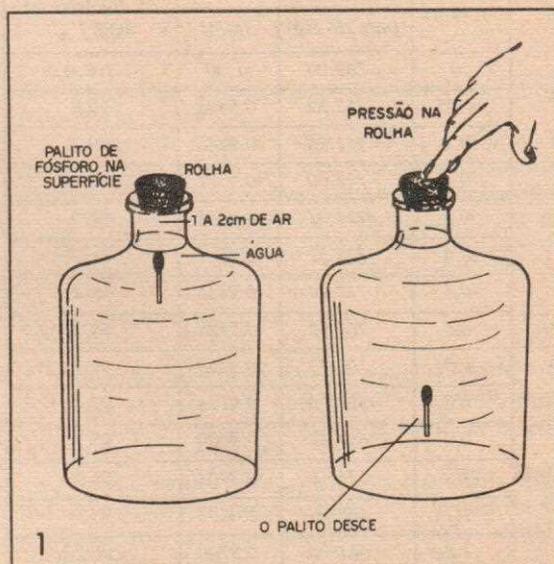
Se o palito estiver muito seco pode se tornar difícil fazê-lo descer. Neste caso, deixando-o um dia na água, ele estará suficientemente encharcado para que sua densidade se aproxime da água e, assim, fique mais fácil a submersão.

COMO FUNCIONA

Se a densidade de um corpo for menor que 1, ou seja, menor que a da água, o empuxo será maior que o peso e ele flutuará. Por outro lado, se a densidade for maior que 1, ou seja, maior que a da água, o peso será maior que o empuxo e o corpo afundará (figura 2).

Para um palito encharcado existem nas fibras da madeira bolhas de ar que diminuem a sua densidade, de modo que ela fique bem próxima de 1, porém menor que este valor, digamos 0,99. O palito então flutua.

Quando a rolha é apertada, a pressão aumenta e isso é transmitido às bolhas de ar que existem no palito. O resultado é que, com a contração dessas bo-



LISTA DE MATERIAL

- 1 garrafa de vidro branco transparente de 200ml a 1 litro
- 1 rolha para a garrafa
- 1 palito pequeno
- Diversos: água

lhas, a densidade aumenta ligeiramente e pode passar de 1, digamos 1,01, o que é suficiente para tornar o palito "mais pesado" que a água, afundando.

Controlando a pressão sobre a rolha podemos aumentar e diminuir a "densidade" do palito em relação a água e, com isso, fazê-lo subir ou descer dentro da garrafa.

É sem dúvida uma experiência bastante interessante para demonstrar o que vem a ser "empuxo".

SUGESTÃO

Para os mais interessados, damos algumas sugestões. "Esculpir" em madeira um boneco em forma de mergulhador ou mesmo um submarino miniatura que poderá ser controlado pela pressão dos dedos na rolha. Teremos então um interessante brinquedo científico.

Outra possibilidade consiste em se utilizar diversos palitos que terão suas densidades globais alteradas por pequenos pesos e que poderão ser controladas em seqüência por maior ou menor pressão na rolha.

Enfim, as variações para esta experiência podem ser feitas à vontade, dependendo apenas da imaginação de cada um.

CALOR SENSÍVEL E CALOR LATENTE

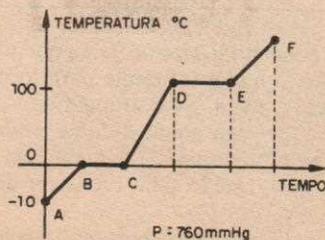
Altitude h (km)	Pressão atmosférica		Temperatura de ebulição da água (°C)
	(mm de Hg)	(atm)	
0	760.00	1.00	100.0
0.05	755.59	0.9942	99.8
0.1	751.26	0.9885	99.7
0.2	742.60	0.9771	99.3
0.3	734.01	0.9658	99.0
0.4	725.57	0.9547	98.7
0.5	717.14	0.9436	98.4
0.6	708.93	0.9328	98.1
0.7	700.72	0.9220	97.7
0.8	692.66	0.9114	97.4
0.9	684.68	0.9009	97.1
1.0	676.78	0.8905	96.8
1.1	668.95	0.8802	96.5
1.2	661.20	0.8700	96.2
1.3	653.60	0.8600	95.8
1.4	646.08	0.8501	95.5
1.5	638.63	0.8403	95.2
1.6	631.26	0.8306	94.9
1.7	623.96	0.8210	94.6
1.8	616.82	0.8116	94.3
1.9	609.67	0.8022	94.0
2.0	602.60	0.7929	93.7
2.5	568.71	0.7483	92.1
5.0	425.60	0.5600	84.5
10.0	237.88	0.3130	70.4

Na natureza as substâncias podem existir em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. A existência desses estados depende de dois fatores: pressão e temperatura.

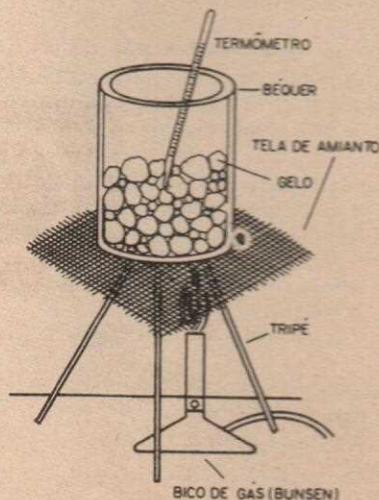
Quando fornecemos energia térmica (calor) a uma substância e esta provoca variação da temperatura (no caso aumento) sem provocar mudança no estado físico da substância, falamos em CALOR SENSÍVEL. Por outro lado, quando essa energia térmica provoca modificação do estado físico sem variar a temperatura, falamos em CALOR LATENTE. Na figura 1 mostra a curva de aquecimento da água a partir do gelo à pressão constante (760mm Hg - nível do mar).

Para você estudar esses fenômenos de modo experimental, proceda conforme a montagem da figura 2, observando e anotando as temperaturas bem como os respectivos estados físicos desde o início da experiência, isto é, quando ainda você não acendeu o fogo do bico de bunsen, até o término, quando a água estiver em ebulição.

Se você realizar essa experiência em diferentes altitudes, os valores dos pontos de fusão e ebulição serão diferentes de 0°C e 100°C, respectivamente. Tal fato se deve à variação da pressão atmosférica, a qual diminui com o aumento da altitude. A tabela mostra a relação entre altitude, pressão atmosférica e temperatura de ebulição da água.



os trechos entre A e B, C e D, E e F, correspondem ao CALOR SENSÍVEL os trechos entre B e C, D e E, correspondem ao CALOR LATENTE



Balança experimental eletrônica

Uma esponja condutora é o elemento sensor que permite a montagem de uma simples balança eletrônica experimental. Com ela você pode medir esforços e pequenos pesos no laboratório de física ou de outras ciências. Se você precisa de um aparelho eletrônico para a medida de forças, quer seja para um trabalho escolar ou demonstrações, ou ainda para a realização de experiências, aqui está uma solução econômica.

Newton C. Braga

A sensibilidade deste sistema é grande, mas a precisão depende dos ajustes e da forma como o sistema sensor é montado. No entanto, para um trabalho experimental, sem muito compromisso, em que se necessite de uma indicação eletrônica de uma força ou de um peso, a solução não poderia ser mais simples.

Descrevemos uma balança, que facilmente pode ser usada como dinamômetro, que utiliza um sensor fora do comum: uma esponja condutora, do tipo usa-

do para proteger circuitos integrados sensíveis em embalagens anti-estáticas.

O circuito pode ser alimentado por pilhas comuns e possui ajustes que facilitam bastante sua operação dentro da faixa de forças que devem ser medidas.

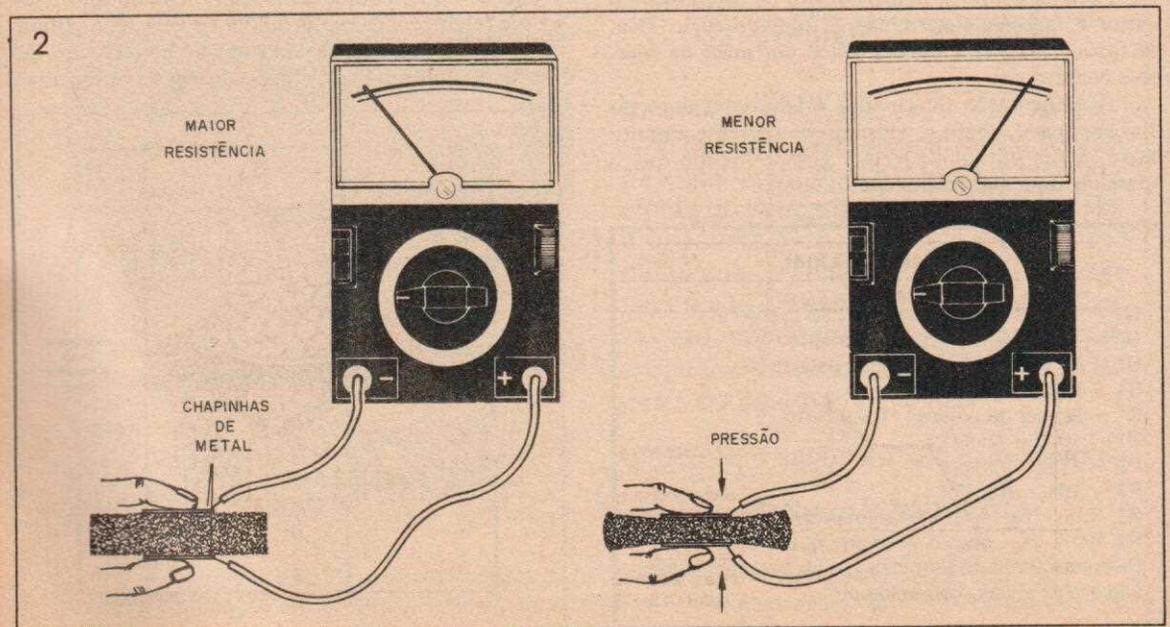
Como existem diversas possibilidades de uso para este circuito, descrevemos o circuito básico e depois as formas como o sensor pode ser montado.

COMO FUNCIONA

Para proteger os circuitos integrados CMOS contra descargas estáticas, que poderiam danificá-los, é comum sua colocação em esponjas condutoras, conforme mostra a figura 1.

Estas esponjas apresentam uma resistência relativamente baixa que curto-circuita os terminais do CI, evitando que apareçam potenciais elevados capazes de lhe causar danos.

Uma característica interessante destas esponjas é que sua resistividade varia com o seu grau de compressão. Assim, se pressionarmos um pedaço deste tipo

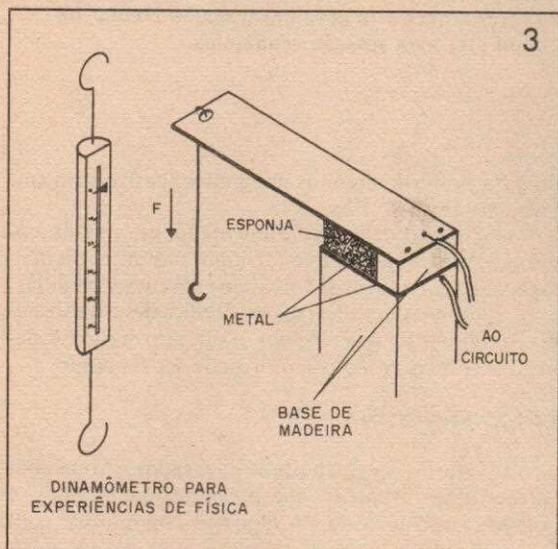


Balança experimental eletrônica

de esponja (figura 2), veremos que sua resistência cai proporcionalmente a esta pressão.

Um pedaço pequeno, de 1 x 1cm aproximadamente, pode ter sua resistência variando de 30 ou 40kΩ, para menos de 5kΩ, quando pressionado.

Como é fácil conseguir esse tipo de esponja, torna-se igualmente fácil fazer sua montagem de tal forma a resultar num sensor de força ou peso, o que nos leva a um dinamômetro ou uma balança para experimentos de física, como vemos na figura 3.



O circuito proposto consiste numa ponte, em que o sensor, que forma um braço da ponte de medida, é ligado a um transistor.

O indicador é um microamperímetro de 0-200μA comum, que poderá ser posteriormente calibrado em termos de força ou de peso.

Para equilibrar a ponte no zero de força sobre o sensor e também determinar o final de curso além da faixa, temos três ajustes feitos por meio de trim-pots comuns.

A alimentação do circuito é feita com duas pilhas comuns e, como o consumo de corrente é muito baixo, a sua durabilidade será grande mesmo que o aparelho fique ligado por muito tempo.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
- M1 - 0-200μA - microamperímetro
- B1 - 3 ou 6V - 2 ou 4 pilhas pequenas
- S1 - interruptor simples
- X1 - sensor de pressão - ver texto
- P1 - 100k - trim-pot
- P2 - 47k - trim-pot
- P3 - 10k - trim-pot
- R1, R3 - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)
- R2, R4 - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho)
- Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, solda etc.

MONTAGEM

Começamos por dar o circuito completo da balança na figura 4.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 5. Como o circuito não é crítico e são poucos os componentes usados, não será necessário usar placa de circuito impresso.

Os ajustes são todos internos, não havendo necessidade de controles externos, a não ser que se deseje variações constantes dos limites de força ou peso medidos.

A figura 6 sugere uma das diversas maneiras de se montar os sensores.

A esponja pode ter espessuras entre 0,3 e 1,0cm e suas dimensões poderão ficar entre 1 x 1 e 5 x 5cm, dependendo da sensibilidade desejada e do tipo de aplicação. Uma sugestão para o laboratório é a disposição de diversos sensores que seriam ligados ao circuito em função da experiência a ser feita.

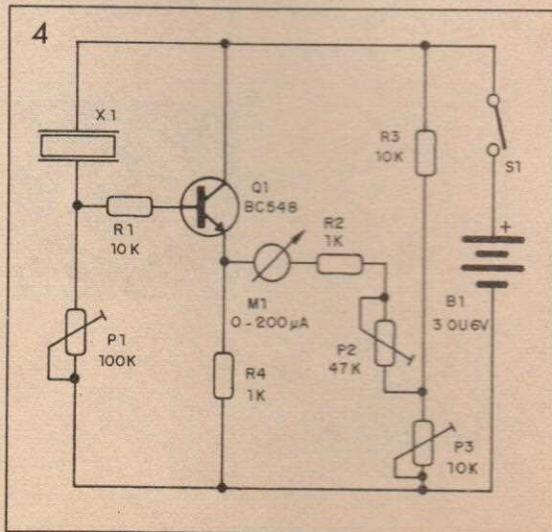
Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W, com 5 ou 10% de tolerância e o microamperímetro é do tipo usado como VU em aparelhos de som ou semelhante, com sensibilidade na faixa de 100 a 300μA. Até mesmo instrumentos de 1mA podem ser usados, com a redução de R3 para 4k7.

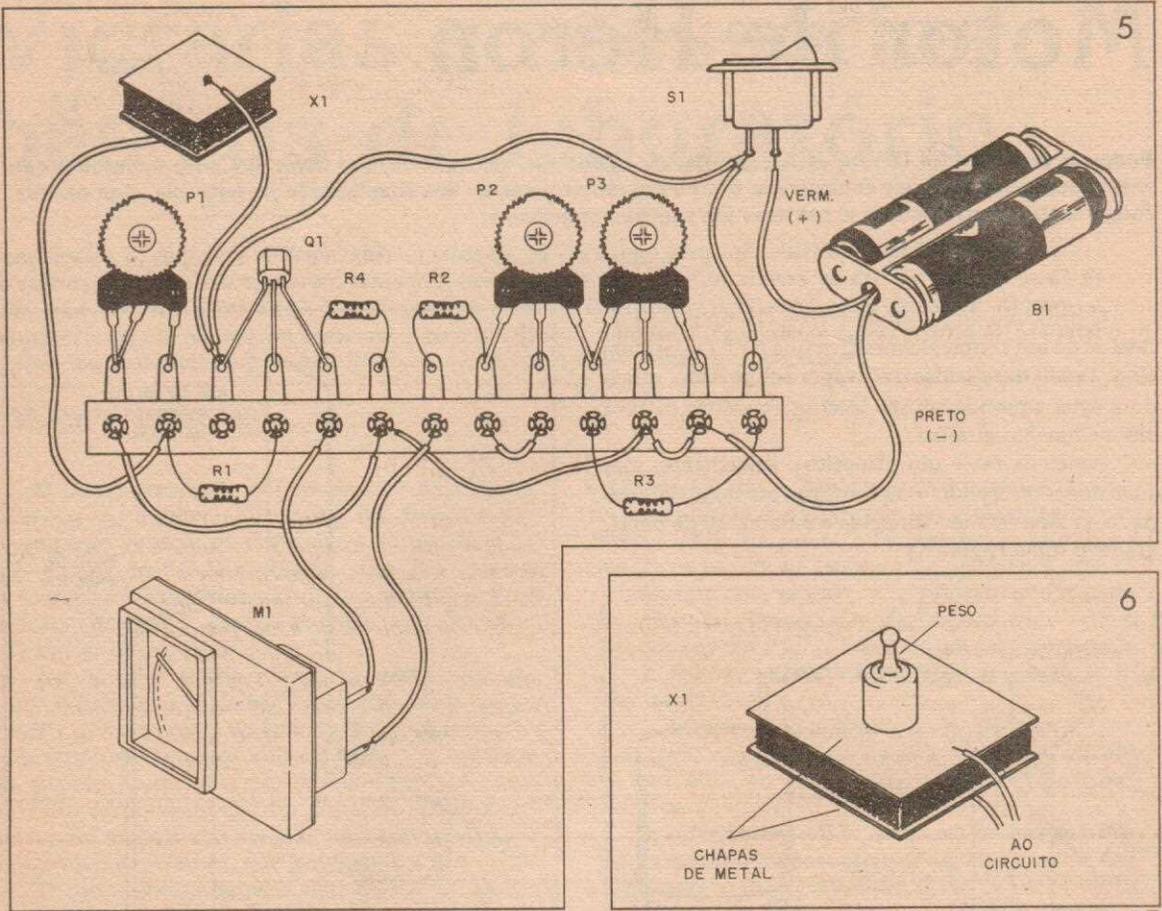
AJUSTES E USO

Para ajustar, ligue inicialmente a alimentação e, sem peso algum no sensor ou força aplicada, ajuste P1 e P3 para que o instrumento indique zero.

Depois, colocando um peso em X1 ajuste P2 para que o instrumento não ultrapasse o fundo de escala. Ao retirar o peso, retoque o ajuste de P1 a fim de obter o zero de indicação.

Depois disso, basta usar o aparelho, podendo ser feita uma calibração com forças ou pesos conhecidos. Lembre-se que, feita a calibração, nenhum ajuste deve ser refeito, pois isso invalidará a operação. Quando o zero for não conseguido ou não houver mais deflexão total da agulha, as linhas devem ser verificadas.

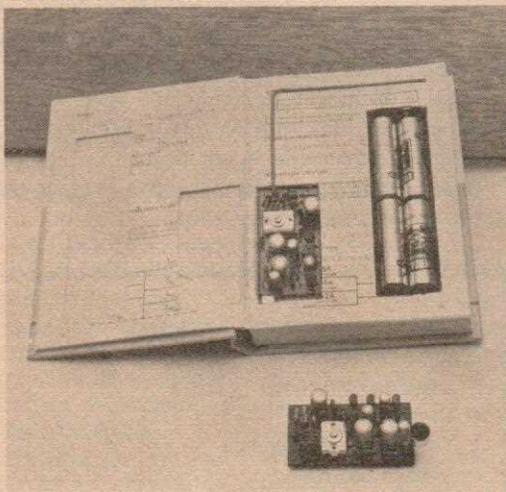




5

6

SPYFONE — SE-003



Um microtransmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns com grande autonomia. Pode ser escondido em vasos, livros falsos, gavetas etc. Você recebe e grava conversas à distância usando um rádio de FM de carro ou aparelho de som.

OBS.: Não acompanha o livro da foto

Montado: NCz\$ 186,00

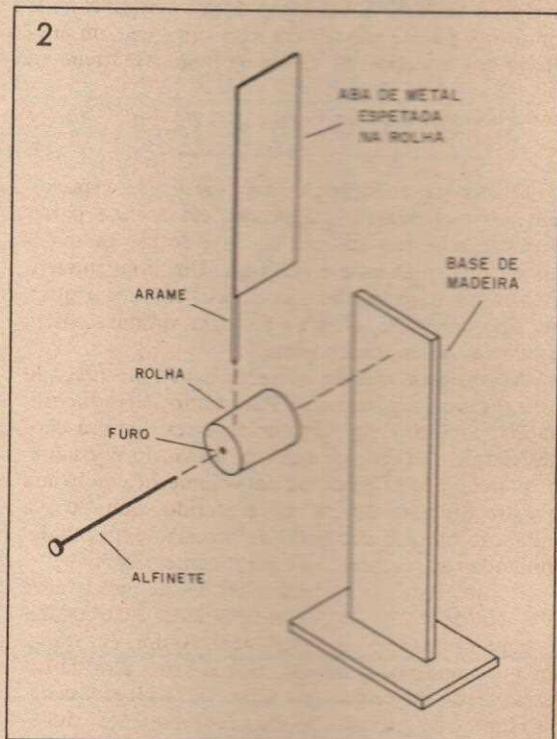
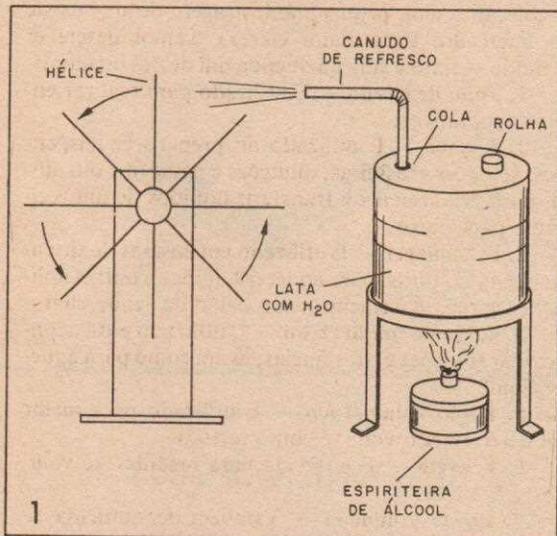
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Motor de Heron

Podemos dizer que foi Heron, de Alexandria, no Egito, que, centenas de anos antes de Cristo, montou o que rudimentarmente pode ser considerado o primeiro motor a vapor. Sua simplicidade permite que, com poucos componentes improvisados, se construa um engenho semelhante.

O princípio do motor de Heron era simples. Trabalhava-se de um recipiente metálico que podia girar num eixo. Tendo duas saídas para vapor sob pressão, quando a água aquecida em seu interior fervia ele entrava em movimento giratório.

Podemos fazer um dispositivo semelhante, mas funcionando segundo uma estrutura até mais elaborada, com uma lata de conservas e uma hélice de papel, arame e rolha (figura 1).



A velocidade da rotação dependerá da pressão do vapor e, portanto, do calor aplicado.

Com um pouco de habilidade você pode dotar esta hélice de uma roldana que transmita, por uma correia, o movimento a um pequeno dínamo, por exemplo, ou outro dispositivo capaz de gerar energia elétrica.

O canudinho de refresco articulado é colocado na tampa da lata de maneira bem firme (use cola epóxi). A rolha num furo maior serve de válvula de segurança, para o caso da pressão subir demais.

A hélice é feita conforme mostra a figura 2, com pedaços de papel, arame e alfinetes, além de uma rolha.

Cada pedaço de papel ou cartão é colado num arame, de modo a formar uma pá da hélice, que então é fixada numa rolha.

A rolha deve girar livremente num alfinete que é fixado numa base de madeira ou outro objeto que permita isso.

Quando um pouco de água colocado na lata ferver, pelo calor da chama de uma espiriteira (ou mesmo uma vela, se a lata for bem pequena), o vapor sob pressão que sai do canudinho movimenta a hélice do motor.

LISTA DE MATERIAL

- 1 lata de conservas
 - 1 rolha
 - 1 canudinho de refresco
 - 1 hélice de papel
 - 1 espiriteira a álcool
 - 1 suporte para a lata
- Diversos: arame, alfinete, base de montagem.

Vidrarias e acessórios básicos de laboratório

Experiências de química, biologia, física e ciências, de um modo geral, necessitam de alguns recipientes e acessórios especiais. Normalmente esses recipientes são de vidro ou porcelana e os demais acessórios são de ferro ou alumínio. A aquisição desses materiais pode ser feita em casas especializadas em materiais para laboratório ou até mesmo em casas que vendem materiais didáticos. Neste artigo forneceremos a você uma relação dos materiais de uso mais freqüente, bem como o seu emprego mais comum.

Prof. Duilio Martini Filho

O êxito na execução de uma experiência, especialmente as quantitativas, depende, em grande parte, do emprego de técnicas confiáveis e do uso de materiais de boa qualidade e precisão. Um bom número de vidrarias e acessórios são de uso comum a qualquer tipo de ensaio, quer na biologia, química, física ou ciências de um modo geral.

As vidrarias devem oferecer a melhor precisão possível para uma medição. Para tanto, além da graduação, o vidro deve ser aferido e resistente a choques térmicos. Dizemos que um acessório é graduado quando possui uma escala volumétrica marcada no vidro (geralmente em ml) e aferido, quando sua graduação oferece alto nível de precisão em uma determinada temperatura, que geralmente é 20°C.

O uso deste ou daquele tipo de recipiente deve ser escolhido em função das necessidades e comodidades para a execução da experiência. Assim, em trabalhos puramente qualitativos, muitas vezes não há necessidade de empregarmos uma vidraria graduada. Entretanto, no preparo de soluções, diluições, titulações etc, torna-se imprescindível o uso de uma vidraria graduada e aferida.

Em trabalhos com temperaturas elevadas, normalmente, não se empregam vidrarias aferidas, pois as variações de temperatura prejudicam a aferição, ao longo do tempo, de uso desse acessório. Em trabalhos de fusão de determinados sólidos ou experiências que devem ser aquecidas diretamente na chama do bico de bunsen, costuma-se utilizar acessórios de porcelana em lugar de acessórios de vidro.

Cuidados especiais também devem ser tomados quanto ao uso de acessórios metálicos, como, por exemplo, pinças de ferro ou alumínio, instrumentos cromados, esmaltados, entre outros, visto que muitas substâncias químicas mais reativas reagem com esses tipos de materiais, provocando, além da corrosão, reações químicas indesejáveis.

Para finalizar, queremos salientar que a limpeza de vidrarias e acessórios de porcelana deve ser muito bem feita, pois qualquer impureza remanescente, poderá alterar a natureza da substância ou da solução que estamos preparando. Ainda pertinente ao assunto, devemos destacar que a desinfecção e esterilização de vidrarias e acessórios usados em ensaios biológicos

é muito importante, principalmente quando trabalhamos com meios de culturas de bactérias, fungos e até mesmo vírus. Na figura 1 fornecemos as vidrarias e acessórios básicos de laboratório, lembrando que essa coleção é uma pequena amostragem do que existe no mercado. Para maior clareza, vamos descrever de modo sucinto a função de cada um desses materiais.

1. **Tubo de ensaio** – É utilizado para realizar ensaios qualitativos.
2. **Béquer** – É utilizado no preparo de suspensões, soluções grosseiras, diluições e pesagens, ou, ainda, para armazenar ou transferir líquidos de um recipiente para outro.
3. **Erlenmeyer** – É utilizado em ensaios de titulação, hemoculturas, para aquecer líquidos e outras aplicações gerais. Assemelha-se ao balão de fundo chato.
4. **Balão de fundo chato** – É utilizado para acondicionar soluções e substâncias, assim como para aquecer líquidos.
5. **Balão volumétrico** – É utilizado para medir um determinado volume com precisão.
6. **Proveta** – É utilizada para medidas de volume de líquidos.
7. **Pipeta graduada** – Também denominada de pipeta sorológica, é utilizada para transferir volumes exatos de líquidos de um recipiente para outro. Funciona por sucção.
8. **Bureta** – É utilizada quando se necessita controlar o escoamento de um líquido, como, por exemplo, em titulações.
9. **Conta-gotas** – É utilizado para a transferência de líquidos gota a gota. Existe um tipo especial, cujo bico é fino e longo, denominado de PIPETA DE PASTEUR, e destina-se à transferência de meios de cultura biológica de um frasco para outro.
10. **Funil de vidro** – É utilizado em filtrações ou para a transferência de líquidos de um recipiente para outro, especialmente os de "boca" estreita.
11. **Vidro de relógio** – É utilizado para análises qualitativas e evaporações de líquidos. Também pode ser utilizado em histologia vegetal.
12. **Cápsula de porcelana** – É utilizada para o aquecimento de substâncias em altas temperaturas.
13. **Gral com pistilo** – É também denominado de Almofariz; o gral é utilizado para triturar sólidos.

Vidrarias e acessórios básicos de laboratório

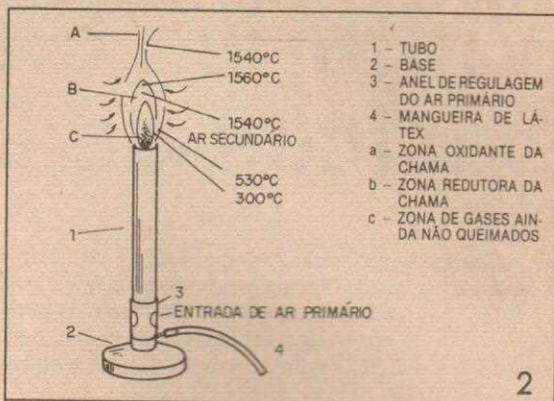
14. Tripé – É utilizado para apoiar recipientes, em geral para o aquecimento.

15. Tela de amianto – É utilizada sobre o tripé como suporte para o aquecimento.

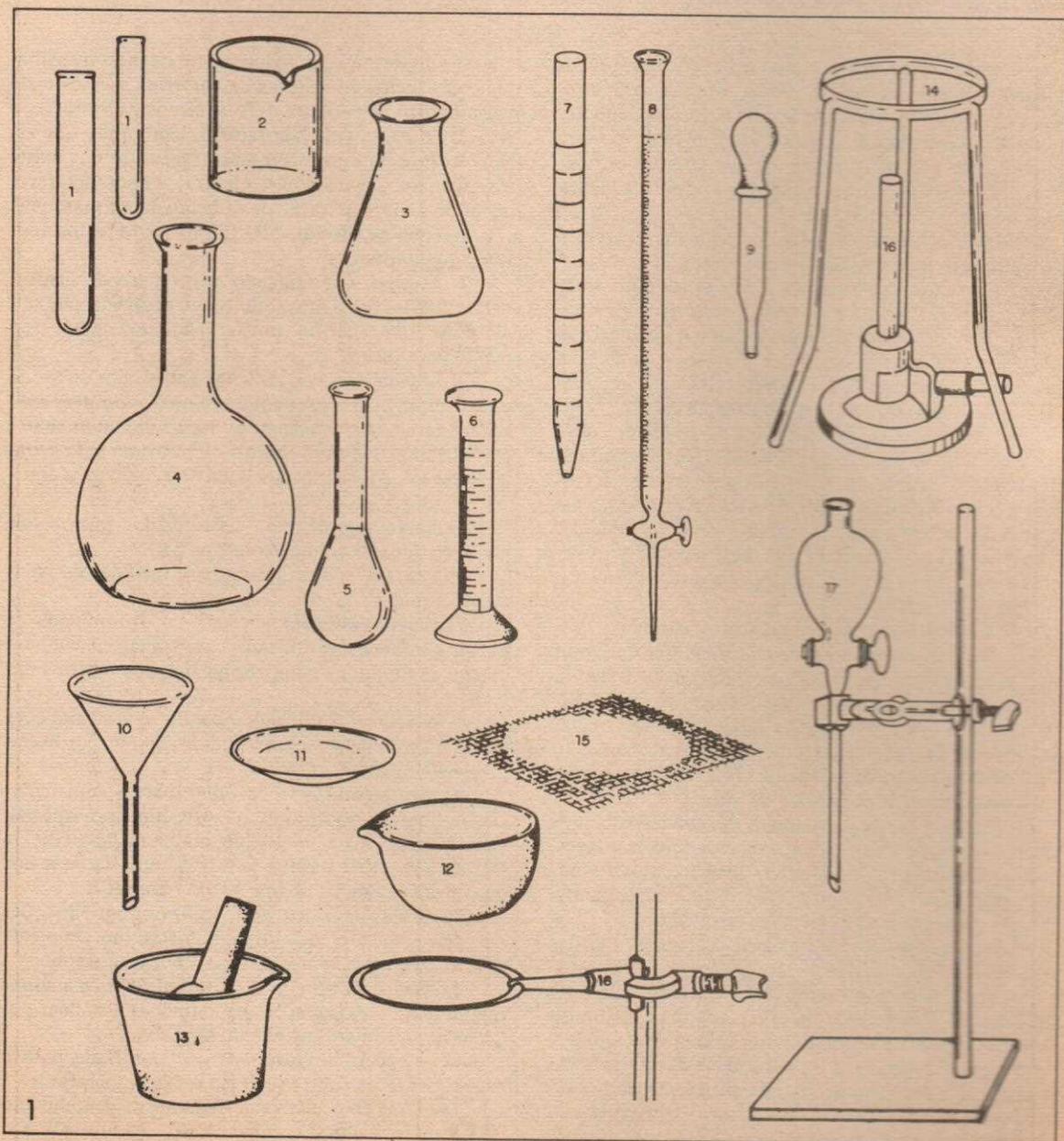
16. Bico de bunsen – É um bico de gás, utilizado para aquecimento. Normalmente, é utilizado sob o tripé. O bico de bunsen apresenta uma chama que pode ser regulada através de um anel em sua base. Assim, a combustão pode ser mais ou menos oxigenada. A temperatura da chama varia em seus vários pontos. A figura 2 mostra as principais características do bico de bunsen.

17. Suporte – É utilizado para apoiar recipientes. Sua haste permite o uso de garras com pinça ou em forma de anel para sustentar funis, tubos etc.

18. Anel suporte – É utilizado para apoiar funis.



2



1

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL

F**FARAD**

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 55/ Revista nº 15

O Farad é a unidade de capacitância, abreviada por F. Esta unidade tem este nome em homenagem a Michael Faraday, um dos cientistas que realizou grandes descobertas no campo da eletricidade.

Na prática, o Farad é uma unidade muito grande, sendo usado nos capacitores comuns seus submúltiplos, como os seguintes:

- Microfarad (μF), que equivale a 0,000001 Farad ou à milionésima parte do Farad.
- Nanofarad (nF), que equivale a 0,000000001 Farad ou à bilionésima parte do Farad.
- Picofarad (pF), que equivale a 0,000000000001 Farad ou à trilionésima parte do Farad.

Nos capacitores comuns as capacitâncias nestes submúltiplos do Farad podem ser marcadas diretamente ou através de códigos.

Uma definição mais própria de 1 Farad é a capacitância que um capacitor apresenta quando consegue armazenar 1 Coulomb de carga sob tensão de 1V.

P**POTENCIÔMETRO**

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 57/ Revista nº 15

Na verdade, um potenciômetro é um instrumento destinado a medir diferenças de potencial, mas o termo também é atribuído aos resistores variáveis.

Um potenciômetro consiste num elemento de resistência que pode ser de carbono ou fio de nicromo onde corre um cursor. Os potenciômetros possuem três terminais, como mostra a figura.

Entre os terminais A e C medimos uma resistência fixa, que é a resistência nominal do componente. Entre os terminais A e B, e ainda B e C, medimos uma resistência que depende da posição do cursor. Quando giramos o cursor, enquanto a resistência entre A e B aumenta, até atingir o valor nominal, a resistência entre B e C cai do valor nominal até zero, ou vice-versa.

Os potenciômetros podem ser duplos e ainda ter conjugado um interruptor.

Q**q, FATOR**

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 56/ Revista nº 15

O Q de uma bobina ou fator Q é uma medida de seletividade, ou ainda da qualidade, de um indutor em relação à energia absorvida de um sinal senoidal.

Os indutores possuem uma resistência de enrolamento que é responsável pela perda de energia, que se dissipa na forma de calor e que altera a seletividade de um circuito ressonante que utiliza uma bobina. Os capacitores também possuem fator Q, dado pela resistência (R) que apresentam.

O fator Q é calculado pela fórmula:

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot f \cdot L}{R}$$

onde: f é a frequência, em Hertz

R é a resistência apresentada, em Ohm

L é a indutância do indutor, em Henry

D**DIAFRAGMA**

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 58/ Revista nº 15

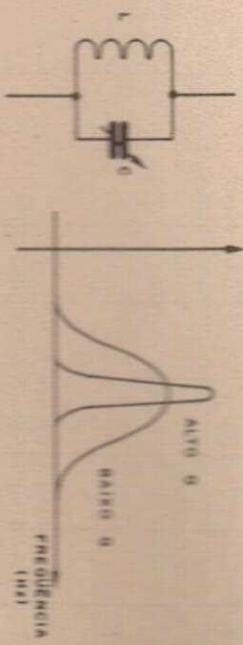
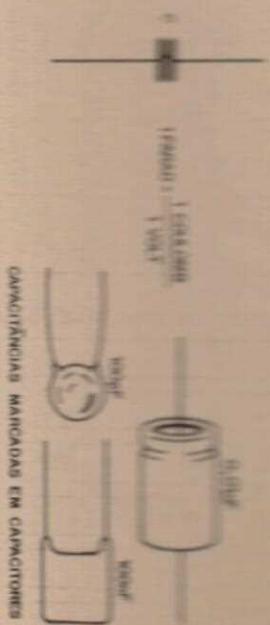
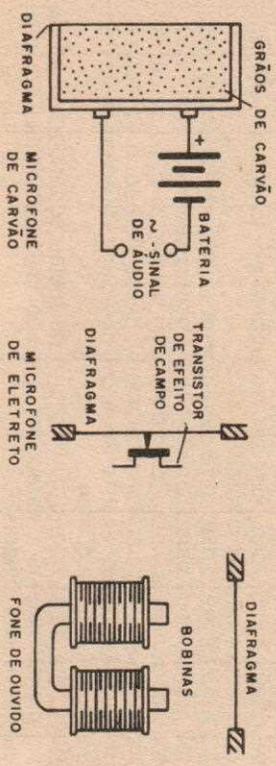
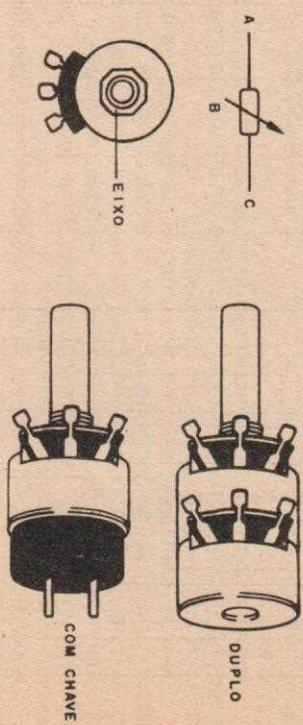
Diafragma é uma membrana fina de metal ou outro material, inclusive não condutor, que pode ser encontrada em fones, microfones e outros tipos de transdutores.

Num microfone, o diafragma vibra com a incidência das ondas sonoras, transmitindo esta vibração aos elementos sensíveis. Num microfone de carvão, a vibração do diafragma pressiona grãos de carvão, mudando sua resistência. Num microfone de eletreto, a vibração do diafragma gera pequenas tensões, que serão amplificadas por um transistor de efeito de campo.

Num fone de ouvido, o diafragma é de metal, sofrendo a ação de um campo magnético gerado por uma bobina. O diafragma vibra, produzindo ondas sonoras.

Q**q, FATOR**ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL

Para termos maior seletividade de um circuito que use bobinas estas devem ter um fator Q elevado. O termo fator Q também é usado para definir a seletividade de filtros.

**F****FARAD**ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL**D****DIAFRAGMA**ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL**P****POTENCIÔMETRO**ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL

dobre

ISR-40-2107/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

cole

livros técnicos

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner
ESGOTADO

Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
ESGOTADO

Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.



ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
ESGOTADO

Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.

Destacamos alguns: telecomunicações - eletrônica na indústria e no comércio - gravação de som e vídeo - música eletrônica - sistemas de radar etc.



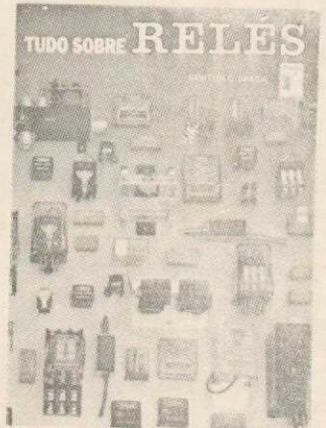
TUDO SOBRE RELÉS

Newton C. Braga
ESGOTADO

64 páginas com diversas aplicações e informações sobre relés

- Como funcionam os relés
- Os relés na prática
- As características elétricas dos relés
- Como usar um relé
- Circuitos práticos:
 - Drivers
 - Relés em circuitos lógicos
 - Relés em optoeletrônica
 - Aplicações industriais

Um livro indicado a ESTUDANTES, TÉCNICOS, ENGENHEIROS e HOBISTAS que queiram aprimorar seus conhecimentos no assunto.



TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga
NCz\$ 69,00

O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações. Tipos de multímetros

Como escolher
Como usar
Aplicações no lar e no carro
Reparação

Testes de componentes
Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!

Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!



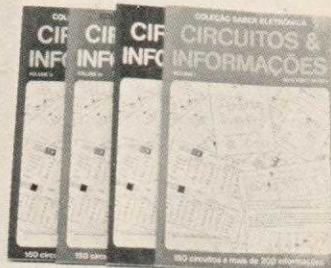
COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL. I, II, III e IV

Newton C. Braga
NCz\$ 54,00

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.

Circuitos básicos - características de componentes - pinagens - fórmulas - tabelas e informações úteis.

OBRA COMPLETA: 600 Circuitos e 800 Informações



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

ALERTA!

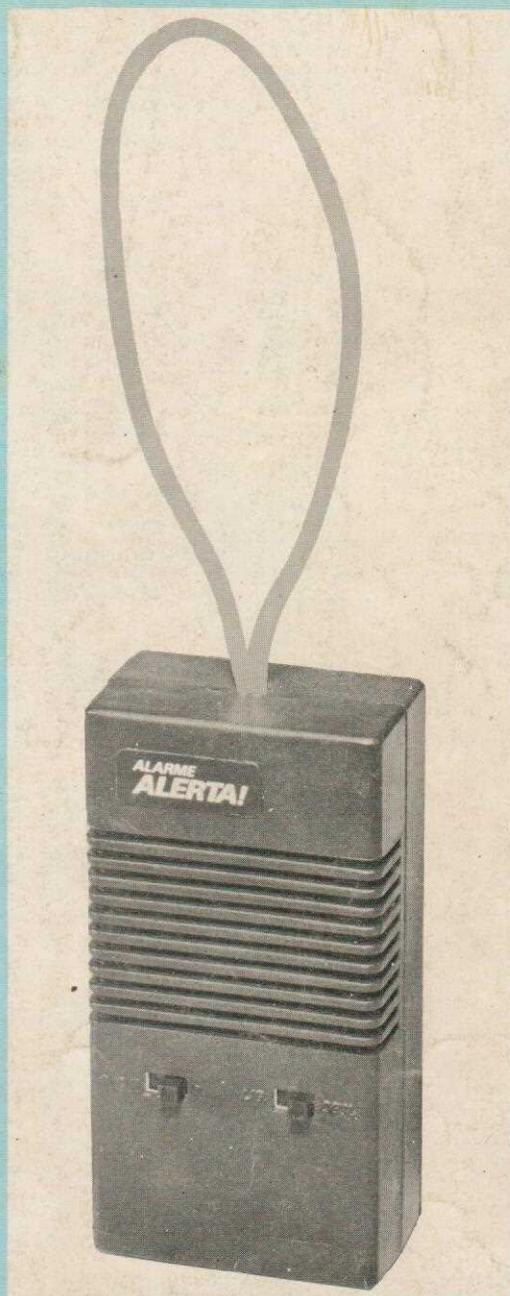
ALARME DE APROXIMAÇÃO

**Absolutamente à prova de fraudes:
Dispara mesmo que a mão esteja
protegida por luvas ou a pessoa
esteja calçando sapatos de borracha.**

**Simple de usar:
Não precisa
de qualquer tipo
de instalação;
basta pendurar o alarme
na maçaneta e ligá-lo!**

**Baixíssimo consumo:
Funciona até
3 meses com somente
quatro pilhas pequenas!**

**NCz\$ 263,00
+ despesas postais**



Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página desta revista.