

ELETRÔNICA TOTAL

Compra, Venda, Troca
Livros Novos e Usados
Tels.: [redacted] / [redacted]
63 ANOS NA VIDA CULTURAL
DE BH - MG
1948 - 2011

Nº 16/1989
NCz\$ 17,00



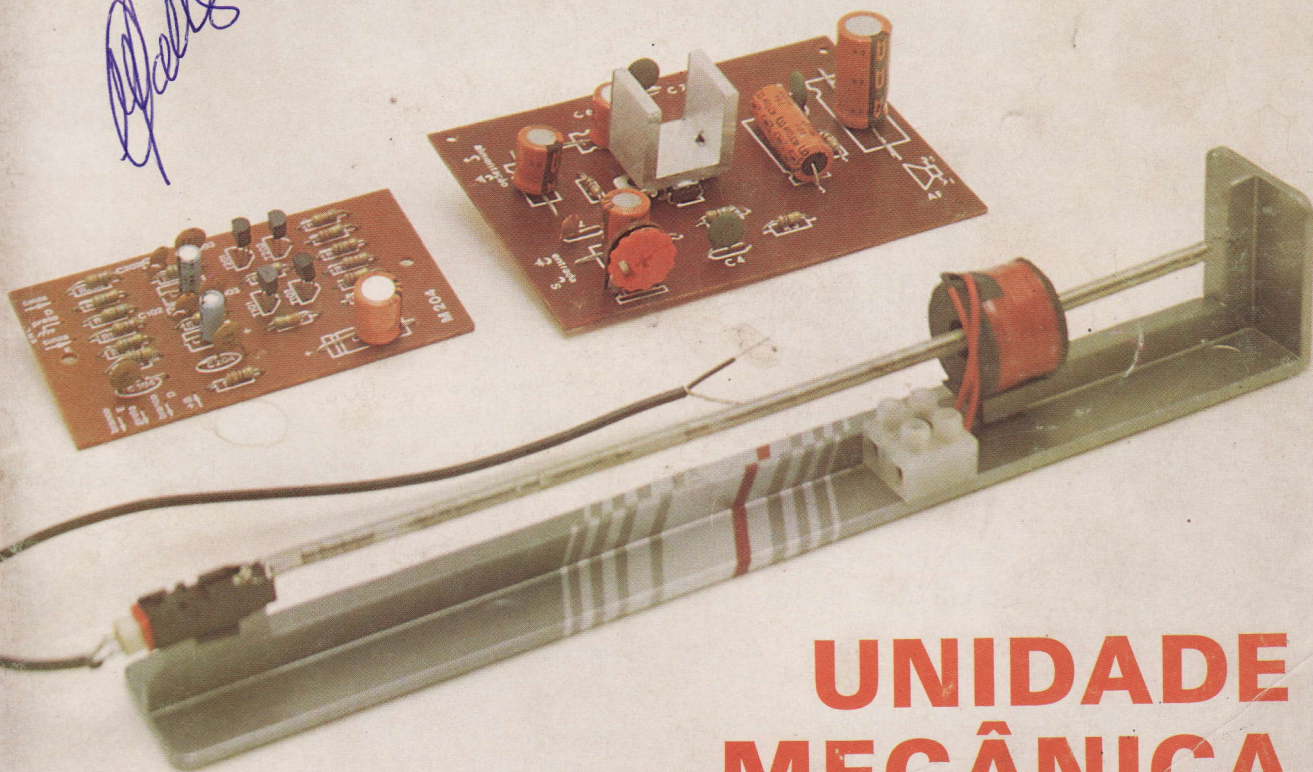
Como funcionam os leds

Polígrafo (detector de mentiras)

Aprendendo a montar um rádio

Receptor de ondas longas (LF)
para rádiofarol NDB

Paulo



UNIDADE MECÂNICA DE REVERBERAÇÃO

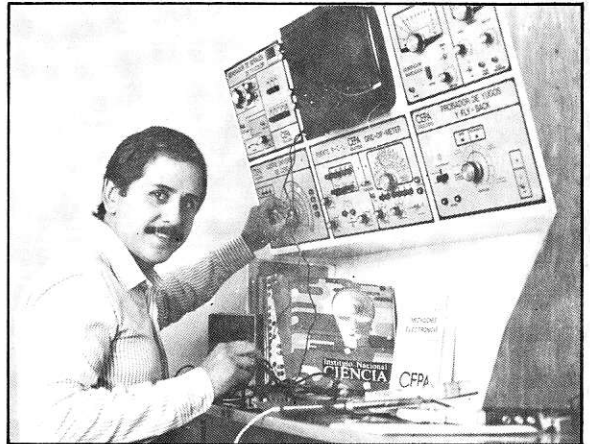
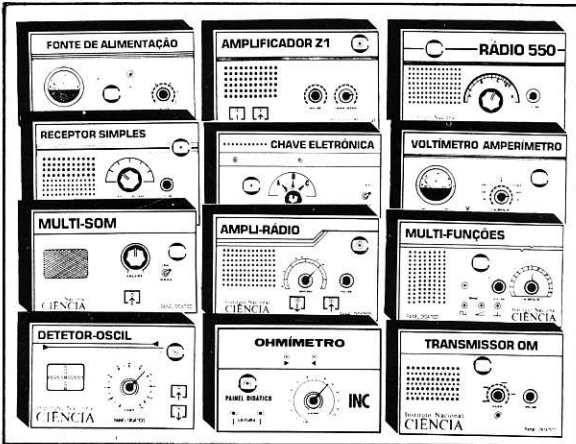
SEJA UM PROFISSIONAL EM

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 Apóio 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



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

Nome _____

Endereço _____

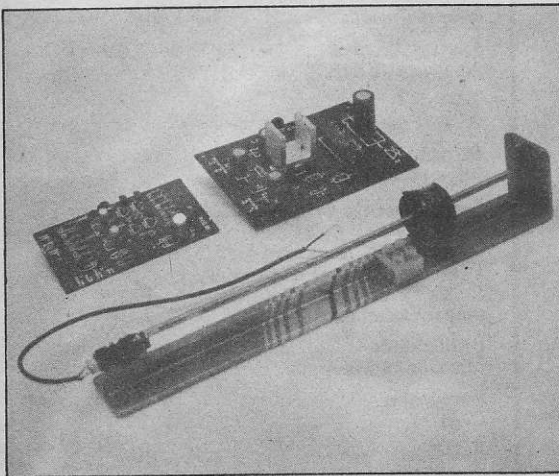
Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

Estado _____ Idade _____

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 16/1989



Capa - foto do protótipo da unidade mecânica de reverberação

• ARTIGO DE CAPA •

Unidade mecânica de reverberação 3

• CIÊNCIAS •

Descarga auditiva de um capacitor 53
Cobreação por reação de desligamento ... 54
Reatância indutiva 56
Eletrólise com transistor queimado 57
Ilusão de óptica 59
Flashes:
- Tempo: Ilusão ou realidade 60

• ELETRÔNICA JUNIOR •

Aprendendo a montar um rádio 44
Miniprojetos:
Filtro contra interferências via rede 49
Oscilador de 250 MHz 49
Multivibrador controlado por luz 50
O menor rádio do mundo 51

• MONTAGENS •

Receptor de ondas longas (LF) para
radioarol NDB 13
Polígrafo (detector de mentiras) 17
Duas montagens com diodos de sucata ... 27

• TEORIA •

Como funcionam os leds 8
Como construir um temporizador digital até 10
horas (Parte I) 21

• DIVERSOS •

Sintonizando ondas curtas - "O Jamming" . 40
Correio do leitor 41
Enciclopédia Eletrônica Total
(fichas de nº 59 a 62) 61

Nosso artigo de capa focaliza a combinação de uma unidade mecânica de reverberação, assunto muito solicitado pelos nossos leitores aficionados de música. Sua construção é bastante simples desde que sejam seguidas as instruções do autor.

O polígrafo, também descrito nesta edição, é uma interessante aplicação para o "detetive amador" que existe em quase todos nós.

O receptor de ondas longas para captação das emissões de rádiofarol é, muito além de mera curiosidade, um aparelho útil para todos aqueles que gostam de se embrenhar na mata para agradáveis caminhadas. Como nosso território, principalmente nas proximidades dos grandes centros, está bem coberto pelos rádiofaróis de auxílio à navegação aérea.

O aparelho cuja montagem descrevemos evita que uma excursão se transforme em perigosa aventura, mostrando o caminho da volta.

Temos ainda, "Aprendendo a montar um rádio", a seção de ciência e muitos outros assuntos, sempre no tradicional estilo que, em menos de dois anos, elevou a circulação desta sua revista a uma posição invejável de liderança entre todas as publicações brasileiras sobre eletrônica.

A. W. Franke



EDITORA SABER LTDA.

Diretores

Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo

Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Editor e Diretor Responsável

Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico

Newton C. Braga

Editor

A. W. Franke

Revisão Técnica

Jorge Eduardo Campelo da Silva

Departamento de Produção

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

Publicidade

Maria da Glória Assir

Fotografia

Cerri

Fotolitos

Studio Nippon,
Margraf

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



Unidade mecânica de reverberação

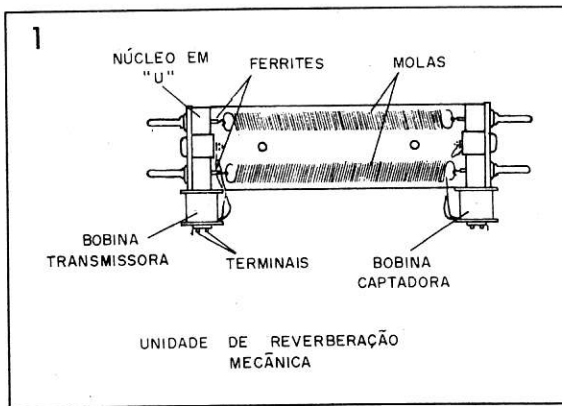
A dificuldade na obtenção de componentes especiais para montagens de câmaras de eco e reverberação nos levou a uma solução "caseira", em que o sistema mecânico pode ser construído com material fácil de ser encontrado. Os demais elementos deste projeto são comuns e seu desempenho, sem dúvida, agradará a todos que estão em busca de efeitos especiais de som. A unidade poderá ser adaptada com facilidade em qualquer sistema de som.

Newton C. Braga

Unidades de eco e reverberação podem ser montadas segundo diversas técnicas, que nem sempre são acessíveis aos experimentadores e hobbistas residentes em locais desprovidos de um bom fornecedor de componentes. A mais moderna delas é a que faz uso de um circuito integrado especial, o TDA1022, uma linha de retardo analógica com centenas de células transistorizadas ligadas em série num único chip ou pastilha de silício.

Um circuito de câmara de eco usa este integrado de difícil obtenção no nosso mercado, por ser importado.

Outra técnica consiste em se utilizar uma linha de retardo mecânica, com um sistema de molas, conforme mostra a figura 1.



O som é aplicado à mola por uma bobina e passa a se refletir diversas vezes nos extremos da espiral, fornecendo um "prolongamento" ou "reverberação" com um efeito bastante interessante. Uma pessoa que fale num microfone ligado a este sistema terá sua voz "metalizada" como se estivesse dentro de um enorme tambor de metal.

Outra técnica baseia-se na aplicação de som numa longa mangueira enrolada através de um pequeno alto-falante e captá-lo na outra extremidade com um microfone. O "retardo" na propagação do som pela mangueira dá o efeito de eco. O comprimento mínimo recomendado - 34 metros -, entretanto, torna este sistema bastante volumoso.

O que propomos neste artigo é a construção de um sistema caseiro de molas, em que o emissor (bobina) pode ser aproveitado de velhos transformadores,

o captador é um fonocaptor ou "cristal" de toca-discos e a mola pode ser uma resistência de chuveiro elétrico.

O circuito eletrônico, por outro lado, é bastante simples, já que usamos o "famoso" 741, um amplificador operacional de muito fácil obtenção, que admite dezenas de versões, inclusive na forma de kit que vendemos pelo reembolso.

Tudo isso visa facilitar o acesso de todos interessados no projeto a um sistema simples, barato que pode lhe proporcionar um som diferente, quer seja para seu som doméstico, quer para seu conjunto musical.

COMO FUNCIONA

O eco é a reflexão num obstáculo. Nossos ouvidos conseguem distinguir sons separados por um intervalo mínimo de 0,1 segundo. Assim, se um som se refletir num obstáculo e voltar até nós chegando no mínimo 0,1 segundo depois, conseguiremos separá-lo com som original, ou seja, ouviremos dois sons distintos, obtendo a sensação de eco.

Como o som se propaga no ar a uma velocidade de aproximadamente 340 metros por segundos, podemos facilmente calcular que a distância mínima que o som precisa percorrer para obtermos a sensação de eco é de 34 metros.

A reverberação, entretanto, é o prolongamento ou persistência do som. Falando dentro de um grande ambiente, como por exemplo numa catedral, o som sofre múltiplas reflexões e volta até nós em tempos diferentes, dando assim a sensação de prolongar-se.

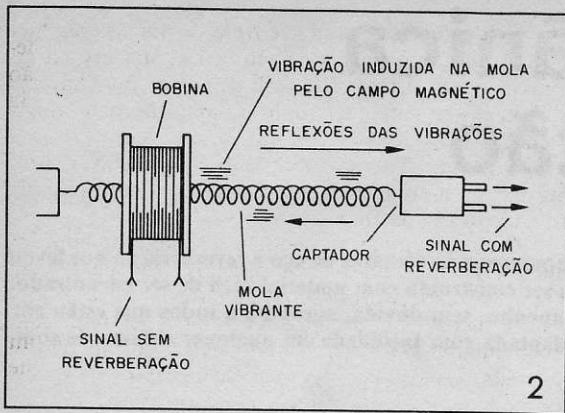
Uma maneira de se obter uma reflexão múltipla é fazendo o som se propagar através de uma mola.

O material da mola, e sua própria forma, ajudam bastante na condução das ondas sonoras. Estas ondas se propagam diversas vezes de um extremo a outro da mola, diminuindo gradualmente de intensidade até desaparecerem.

Podemos facilmente montar uma unidade de reverberação com base numa pequena mola, que deve ficar relativamente frouxa para possibilitar a livre vibração.

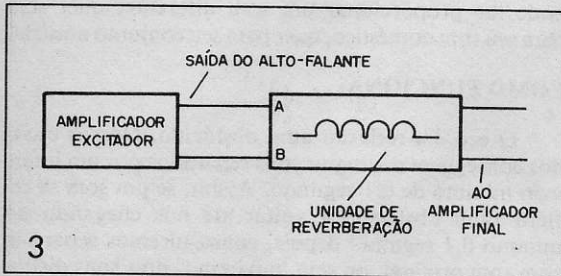
Prendemos esta mola numa cápsula de toca-discos, que funcionará como captador de suas vibrações, ou seja, ela captará as vibrações que se propagam e as levará até a extremidade presa.

A outra extremidade passa pelo interior de uma bobina, ligada a saída de um amplificador, como está na figura 2.



Aplicando o sinal do amplificador na bobina, ela cria um campo magnético atuando sobre a mola e fazendo-a vibrar. Temos, desta forma a transferência das vibrações sem contato mecânico, o que é bastante interessante, pois, além de evitar distorções, proporciona um excelente rendimento ao processo. É claro que a mola deve responder ao campo magnético, devendo possuir, então, alguma propriedade magnética.

Se for usada uma mola de material não magnético (não atraída por ímãs) podemos prender ou colar



um pequeno pedaço de ferrite ou mesmo um preguiño no ponto em que ela passa pela bobina. O campo atuará sobre este material, fazendo a transferência das vibrações.

Tudo que temos que fazer é aplicar o sinal de áudio puro na bobina e depois captá-lo no fonocaptor, Amplificando-o através de um circuito pré-amplificador. Este sinal poderá ser levado a um amplificador maior, que proporcionará uma reprodução com grande intensidade.

Para termos mais controle sobre o efeito, agregamos ao circuito final um sistema de mixagem, em que misturamos o som sem efeito ao com efeito, dosando sua profundidade.

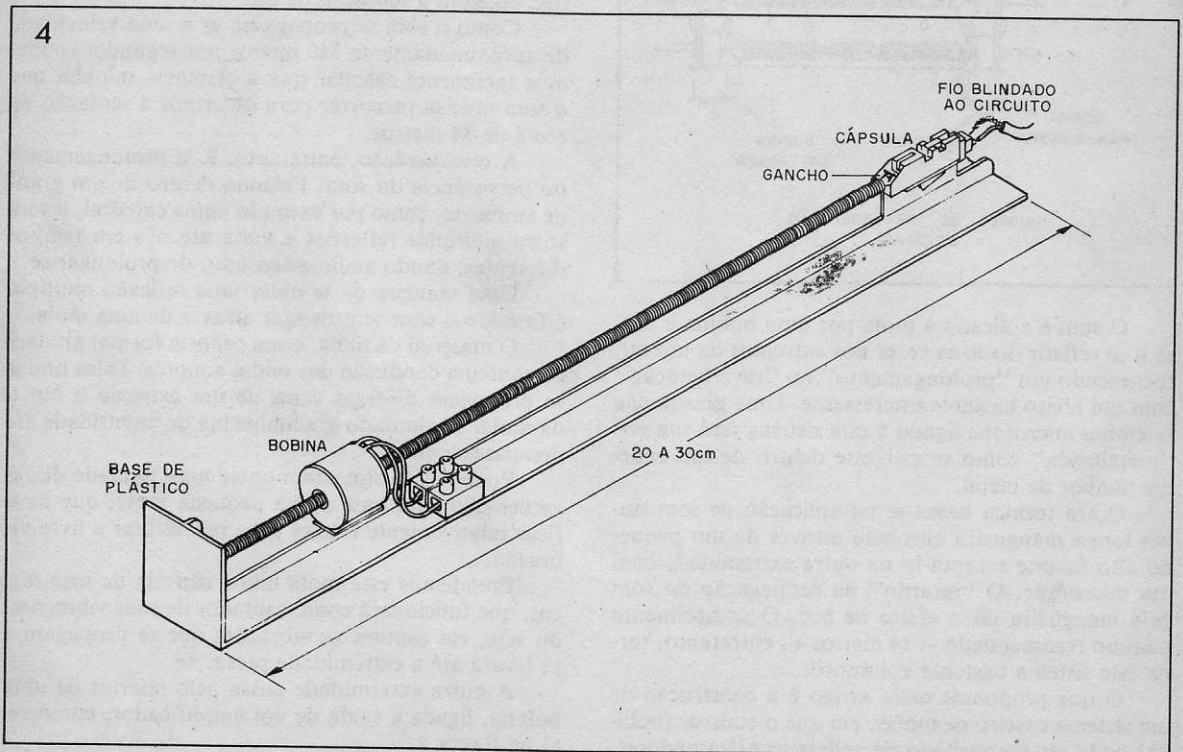
A alimentação do circuito pré-amplificador é feita com apenas 9 ou 12V. Como seu consumo é muito baixo, podemos usar pilhas ou bateria, para menor possibilidade de captação de zumbidos.

Este pré-amplificador consta de um único circuito integrado 741, que proporciona um ganho de tensão da ordem de 100 vezes, de modo que os 2,5mV da cápsula usada se tornam 250mV, o suficiente para excitar a entrada da maioria dos amplificadores.

Se, entretanto, for usada uma cápsula de maior sensibilidade, como a CER 6k da Le-son, esta etapa até mesmo poderá ser eliminada, ligando o fonocaptor diretamente à entrada do controle de mixagem e ao amplificador final.

Se a excitação da câmara for feita a partir de um amplificador, que precisa ter pelo menos 2W de potência, não precisamos de circuito adicional para esta finalidade, com a ligação de sua saída diretamente nos pontos A e B da unidade de reverberação, como exemplifica a figura 3.

Contudo, se a fonte de sinal for fraca, precisamos de um amplificador adicional, como por exemplo o NK 9W Amplificador Auxiliar de 3W ou Amplifica-



dor de 15W (mono) da Novokit, vendidos pelo reembolso postal. É claro que amplificadores com o TBA810, TDA1002 ou mesmo os transistorizados com potências a partir de 2W também podem ser usados.

MONTAGEM

Na figura 4 damos os pormenores da unidade mecânica, montada sobre uma base de madeira. O comprimento desta base depende do comprimento da mola, mas deve ficar entre 20 e 30cm aproximadamente.

O fonocaptor é parafusado ou colado na base de madeira na posição indicada e uma extremidade da mola é encaixada no local mostrado, em que existe normalmente um pequeno furo, depois de retirarmos a agulha.

A bobina é colada na base de madeira com cola forte em posição tal que a mola possa passar pelo seu interior sem encostar. A mola pode ser presa na outra extremidade por um pequeno pedaço de fio de cobre ou um gancho feito com seu próprio arame. Esta mola deve ficar reta, porém não esticada, para que vibre facilmente.

Será interessante fazer o conjunto de tal forma que a tensão na mola possa ser ajustada posteriormente.

A bobina usada deve ter baixa impedância, havendo diversas possibilidades para isso. No protótipo você pode observar a utilização de uma bobina redonda de um relé com uma resistência de aproximadamente 8Ω. No entanto, é mais fácil obter um transformador de alimentação de 6+6, 9+9 ou 12+12V com corrente de 100 até 500mA e retirar seu núcleo. Ligaremos a saída do amplificador no enrolamento de baixa tensão deste transformador.

O fio de ligação da saída do amplificador até esta bobina pode ser comum, mas o fio que vai soldado nos terminais do fonocaptor deve ser blindado, a fim de que não ocorram roncos.

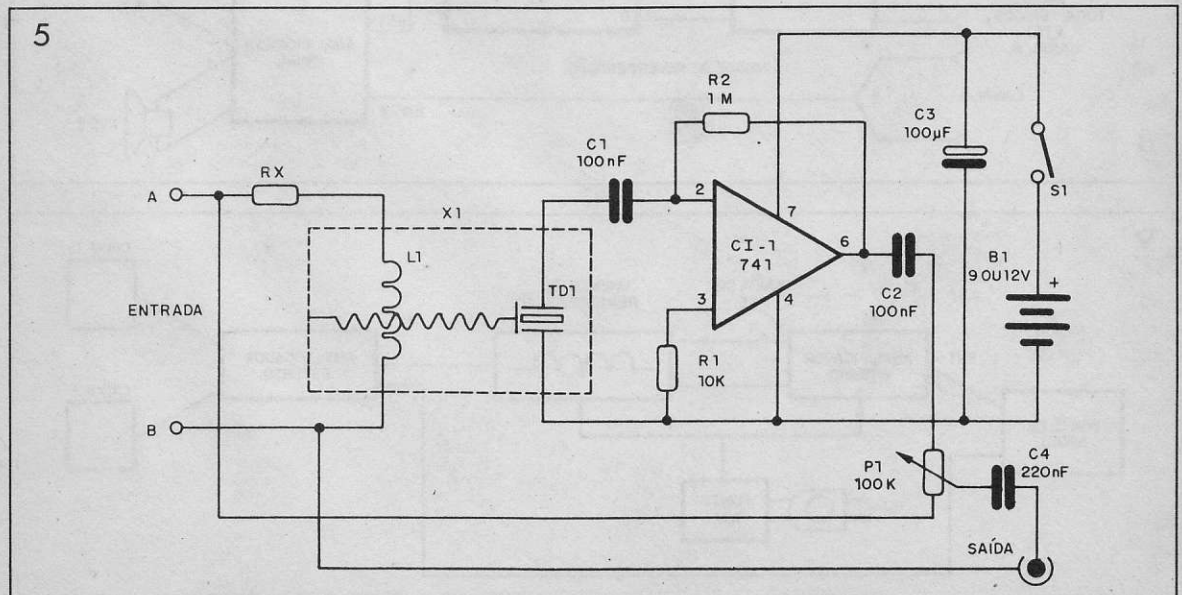
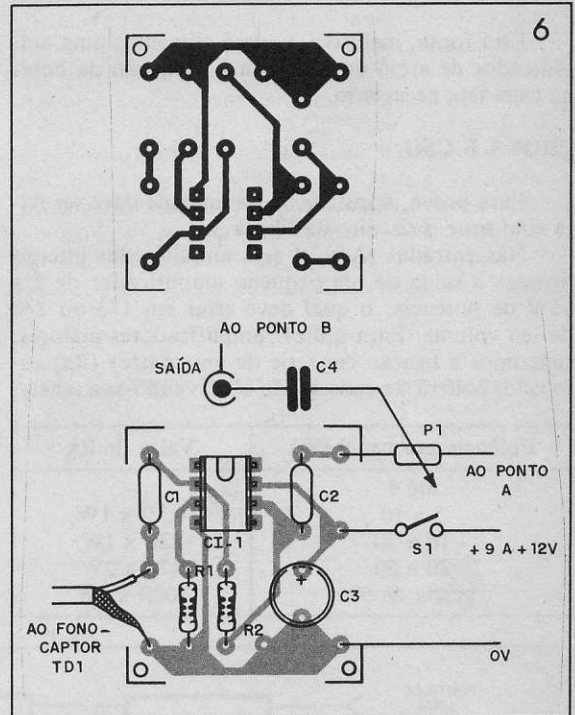
Para evitar a realimentação acústica, ou seja, um forte apito (microfonia), quando abriremos o volume do sistema, o conjunto mecânico deve ser depois fechado numa caixa.

Evidentemente, como se trata de um sistema mecânico, bastante sensível a vibrações, sua instalação é inviável em sistemas de som de carro, pois haveria a captação de qualquer ruído ou agitação pelo movimento.

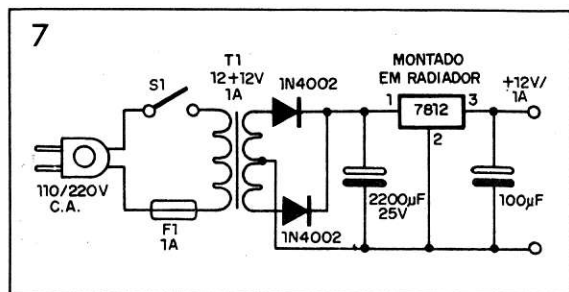
Na figura 5 temos o circuito eletrônico do sistema. A sua montagem numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 6.

O circuito integrado poderá ser montado num soquete DIL de 8 pinos e os resistores são de 1/8 ou 1/4W. Os capacitores são de poliéster.

A ligação ao potenciômetro deve ser feita com fio blindado, do mesmo modo que o fio ao plugue de saída. este plugue deve ser do mesmo tipo que o jaque de entrada do amplificador principal.



A alimentação recomendada é com pilhas, para termos o mínimo de problemas com zumbidos, mas pode ser montada uma fonte com boa filtragem, como por exemplo a da figura 7.



Esta fonte, inclusive, poderá alimentar uma amplificador de até 4 ou 5W para a excitação da bobina caso seja necessário.

PROVA E USO

Para prova, a instalação da unidade deve ser feita conforme o circuito da figura 8.

Nas entradas (A e B) sem amplificador interno ligamos a saída de um pequeno amplificador de 2 a 15W de potência, o qual deve estar em 1/3 ou 1/2 de seu volume. Para utilizar amplificadores maiores, sugerimos a ligação em série de um resistor (Rx) cujo valor poderá ser conseguido observando-se a tabela.

Potência por canal (W)	Valor de Rx
até 5	-
5 a 10	4,7Ω x 1W
10 a 20	22Ω x 1W
20 a 50	47Ω x 2W
acima de 50	100Ω x 2W

Se for usado amplificador interno, a ligação é feita conforme mostra a figura 9.

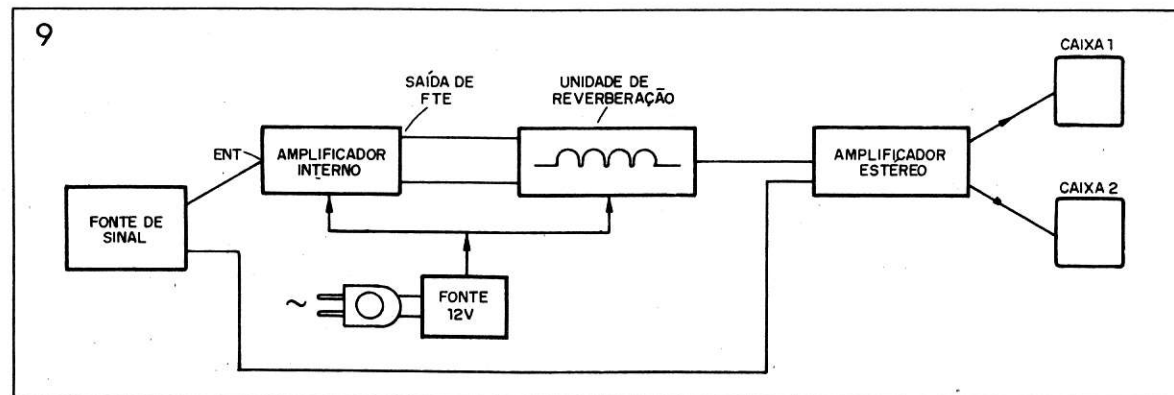
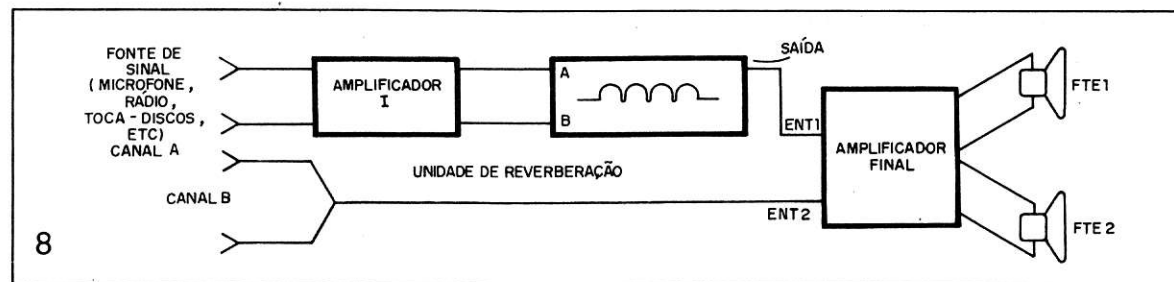
Aplicamos um sinal na entrada do sistema e ajustamos o potenciômetro do mixer de modo a termos somente o sinal de efeito (todo para a direita). O amplificador final deve estar num nível ou volume que permita uma boa audição.

Devemos ter a reprodução do som com um efeito de ambiente amplo ou como se alguém estivesse dentro de uma grande catedral ou num enorme tambor de metal.

Ajustamos o volume do amplificador de entrada e a tensão da mola de modo a obtermos o efeito da maneira mais acentuada.

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 741 - circuito integrado
- L1 - bobina - ver texto
- X1 - unidade de reverberação - ver texto
- TD1 - cápsula 6102 Le-son cerâmica ou equivalente - ver texto
- P1 - 100k - potenciômetro linear
- Rx - ver texto
- S1 - interruptor simples
- B1 - 9 ou 12V - pilhas, baterias ou fonte de alimentação
- R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
- R2 - 1M - resistor (marrom, preto, verde)
- C1, C2 - 100nF - capacitores de poliéster
- C3 - 100µF x 16V - capacitor eletrolítico
- C4 - 220nF - capacitor de poliéster
- Diversos: placa de circuito impresso, suporte para pilhas ou conector de bateria soquete para o integrado, material para a unidade mecânica, fios blindados, knob para o potenciômetro, jaque ou plugue de saída, barra de terminais de entrada, fios, solda etc.



Feito o ajuste, podemos fechar a unidade numa caixa. Se houver roncões devemos verificar as blindagens dos cabos e a própria filtragem da fonte, se esta for usada.

Atuando sobre a mixagem teremos maior ou menor profundidade do efeito.

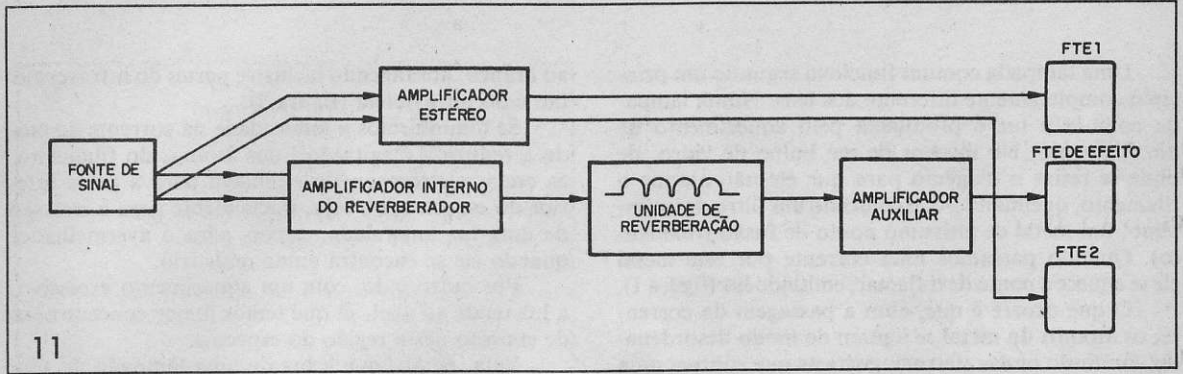
Comprovado o funcionamento é só fazer sua instalação definitiva, de acordo com as possibilidades já analisadas.

Lembramos que o efeito é obtido em apenas um canal, pois não há necessidade de se tentar a reverberação nos dois, pois, pelo contrário, o efeito estéreo

desaparece. Uma possibilidade interessante é usar três amplificadores, conforme mostra a figura 10.

Temos um amplificador mono para a reverberação e um amplificador estéreo para a reprodução normal.

OBS.: Dependendo da cápsula usada pode ser necessário maior ganho do amplificador a fim de se obter uma profundidade de efeito suficiente. Maior ganho pode ser obtido com o aumento de R2 até 3M3. Se mesmo assim não tivermos excitação do amplificador, então a cápsula deve ser trocada.



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\$ 137,80

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Figueredo e Rossini - 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\$ 132,00

100 DICAS PARA MSX



Oliveira et al. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macêdes 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\$ 172,90

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

Figueredo, Maldonado e Rossetto - 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 macêdes 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\$ 156,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzzi, 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\$ 172,90

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\$ 130,00

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.

Como funcionam os LEDs

Muito mais do que simples fontes de luz, os leds (diodos emissores de luz) são componentes ativos, exercendo funções importantes nos circuitos eletrônicos. A variedade de tipos disponíveis e a gama do espectro de luz que podem emitir fazem destes componentes um dos mais importantes na eletrônica moderna. Como funcionam estes dispositivos e como usá-los é o assunto deste interessante artigo, que será complementado com alguns projetos práticos.

Newton C. Braga

Uma lâmpada comum funciona segundo um princípio completamente diferente dos leds. Numa lâmpada comum a luz é produzida pelo aquecimento de um filamento. No interior de um bulbo de vidro, de onde se retira o oxigênio para que ele não ataque o filamento, queimando-o, é colocado um filtro de tungstênio, um metal de altíssimo ponto de fusão (filamento). Quando passamos uma corrente por este metal ele se aquece a ponto de inflamar, emitindo luz (figura 1).

O que ocorre é que, com a passagem da corrente, os átomos do metal se agitam de modo desordenado, emitindo ondas eletromagnéticas que cobrem uma ampla faixa de espectro. Assim, como o que caracteriza a cor de uma luz é a sua frequência, na emissão de um filamento aquecido, como temos uma distribuição por uma ampla faixa do espectro, temos, na realidade, uma mistura de todas as cores, que tenderá

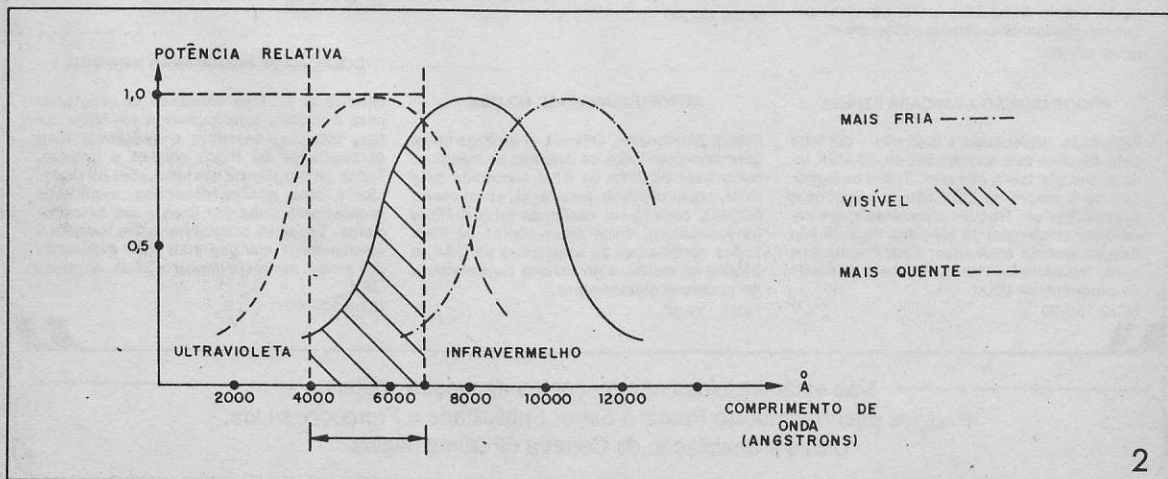
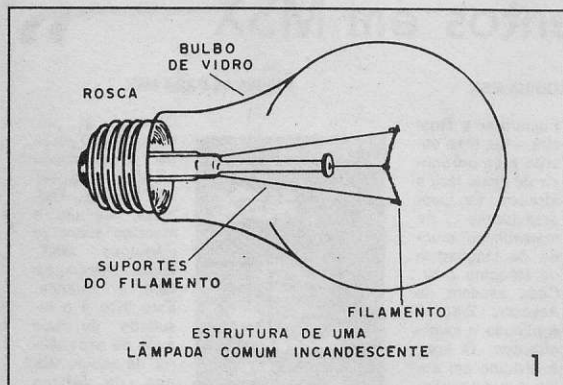
ao branco, abrangendo inclusive partes do infravermelho e do ultravioleta (figura 2).

Se diminuirmos a intensidade da corrente de modo a reduzir a "agitação" dos átomos do filamento, as ondas eletromagnéticas tendem para a parte inferior do espectro, ou seja, inicialmente para a emissão de uma luz amarelada, depois para o avermelhado, quando ele se encontra ainda mais frio.

Por outro lado, com um aquecimento excessivo, a luz tende ao azul, já que temos maior concentração de emissão nesta região do espectro.

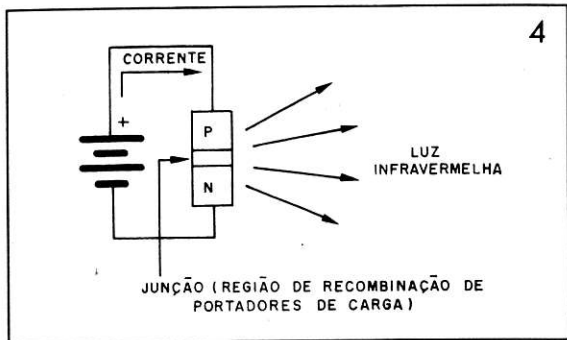
Veja, então, que a luz de uma lâmpada de filamento, que é também chamada de "incandescente", não tem uma cor definida, mas sim um espectro de emissão muito largo.

No caso de uma lâmpada fluorescente, o que ocorre é que a luz é emitida pela excitação de um gás. Esta excitação concentra a emissão praticamente no setor ultravioleta do espectro, mas existe uma fina camada de fósforo no vidro da lâmpada que converte esta luz para a parte visível do espectro, ou seja, com a tendência de produção de luz que se concentra na luz branca, amarelada ou mesmo azulada (figura 3).



No caso dos LEDs (diodos emissores de luz) o princípio de produção de luz é completamente diferente.

O fato de um diodo, ao conduzir corrente no sentido direto, produz radiação infravermelha a partir de sua junção (figura 4) já era conhecido há muito tempo. O processo de recombinação dos portadores de carga que acontece na junção de um diodo é responsável por um tipo de excitação que leva à emissão de radiação eletromagnética na parte infravermelha do espectro.



Esta radiação, entretanto, tem sua frequência bem definida e depende do tipo de material de que é feito o diodo. Diferentemente de uma lâmpada comum, em que a radiação emitida não tem frequência fixa, espalhando-se por uma boa parte do espectro, no caso de um diodo a energia se concentra numa frequência única, numa faixa muito estreita do espectro. Temos então uma radiação monocromática, ou seja, luz de uma "cor" bem definida (figura 5).

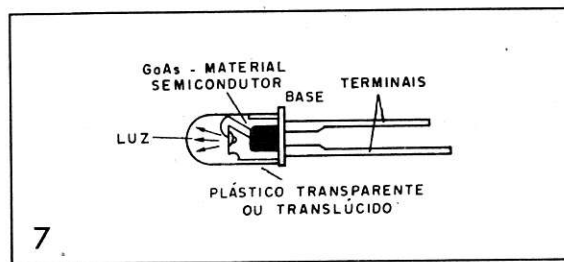
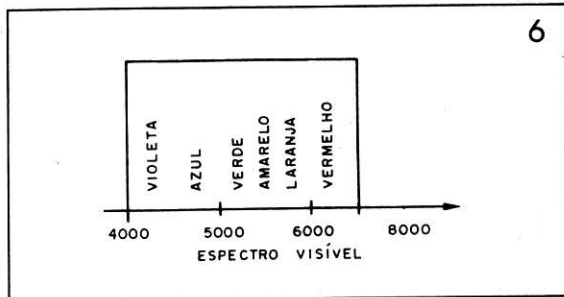
Podemos comparar este fenômeno a um transmissor de rádio, que emite um sinal de frequência fixa, num único canal, concentrando sua energia neste ponto do espectro, e a lâmpada a um gerador, que produz ruído e não um sinal, como um centelhador, e cuja energia não tem frequência fixa, mas se espalha numa ampla faixa do espectro.

Os diodos de silício emitem radiação na parte infravermelha do espectro. Com a utilização de outras substâncias, que modificam a energia que separa as bandas de valência e condução da junção, foi possível obter emissões em outras partes do espectro.

Assim, usando o Arseneto de Gálio (GaAs) e Arseneto de Gálio com Índio (GaAsI) foi possível construir diodos emissores de luz capazes de emitir luz visível.

Como as faixas de emissão obtidas são estreitas, o resultado foi que a luz produzida por tais componentes apresentava cor definida, ou seja, tratava-se de uma luz monocromática.

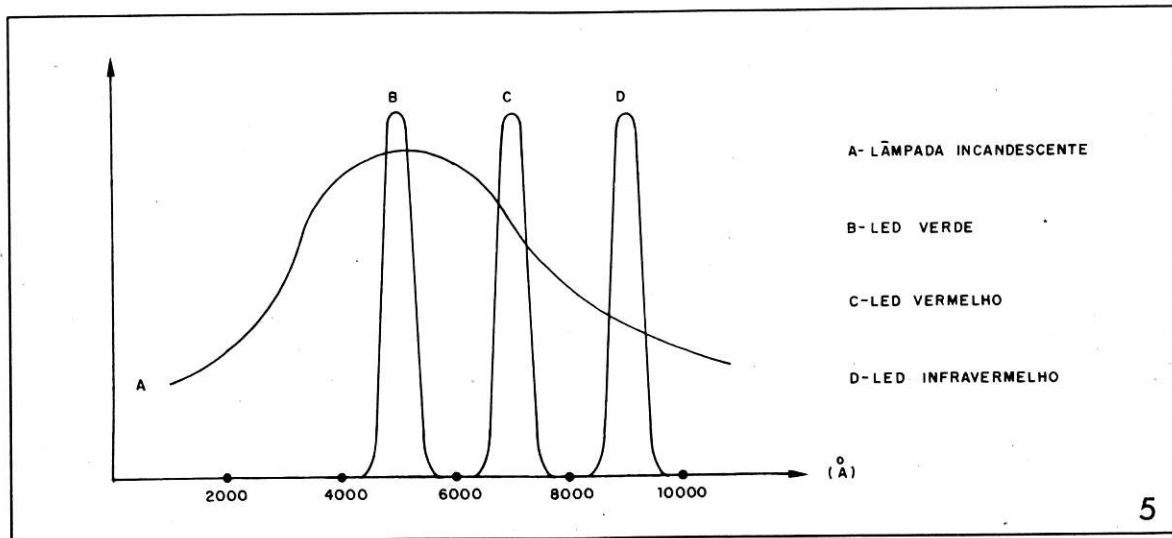
Os diodos mais comuns são os que emitem luz vermelha, em torno 6000 Angstroms (1 Angstrom equivale a 10^{-8} m), como vemos na figura 6.



A eficiência de um led é muito grande, chegando a mais de 88%, o que significa que, enquanto numa lâmpada comum mais de 80% da energia se perde em calor e apenas 20% se converte em luz, num led temos um comportamento contrário.

Na figura 7 temos a construção interna de um led comum. A pequena pastilha de Arseneto de Gálio que pode ter fósforo ou índio como impureza, é montada numa base com a ligação de dois terminais, representando o anodo e o catodo do componente.

O conjunto é então instalado num invólucro de plástico transparente ou translúcido, que pode ser do-



tado de uma lente para concentrar a luz numa determinada direção.

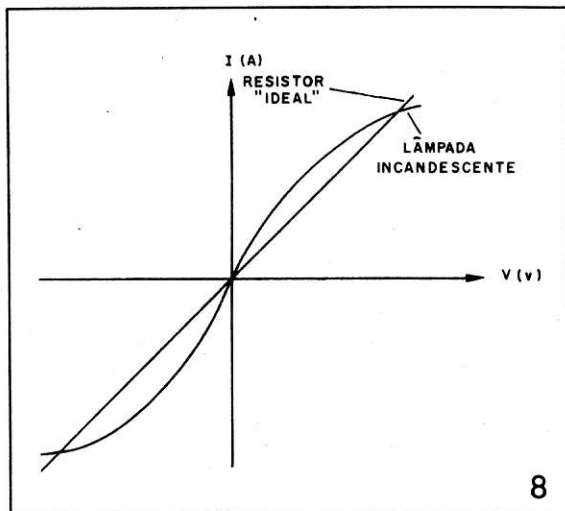
Processos modernos de fabricação de leds levam a novos componentes intermediários entre o led comum e o laser. Estes são os chamados SLDs, ou Super Luminescents Diodos (diodos super luminescentes), capazes de produzir feixes estreitos de luz concentrada, o que os torna ideais para aplicações que envolvem fibras ópticas e telecomunicações.

COMPORTAMENTO ELÉTRICO

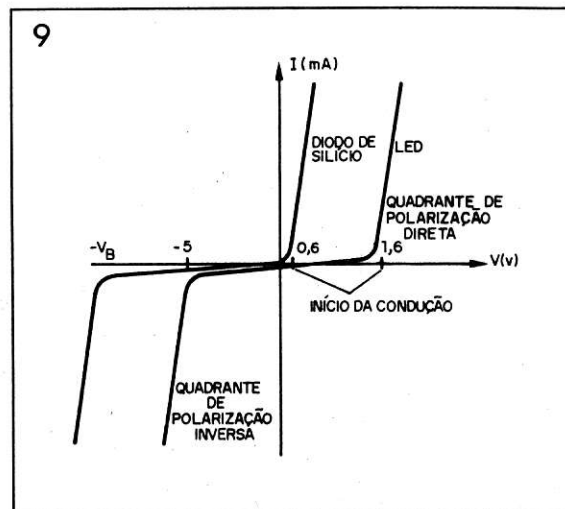
Uma lâmpada comum tem um comportamento elétrico que se aproxima de um resistor, ou seja, mantém numa boa faixa e resistência mais ou menos constante e acende não importando o sentido da circulação da corrente que lhe seja aplicada. Pode também funcionar com corrente alternada, o que ocorre em nossas casas.

Veja, através da curva da figura 8, que, a frio, a resistência do filamento de uma lâmpada é relativamente baixa, aumentando à medida que ele se aquece.

Já um led tem um comportamento elétrico semelhante ao de um diodo, como realmente ele é. Na figura 9 temos a curva característica de um diodo de silício comparada à de um led comum.



8



9

Para conduzir a corrente, tanto o led como o diodo precisam ser polarizados no sentido direto, ou seja, o anodo tem que estar positivo em relação ao catodo.

No diodo de silício a condução começa com aproximadamente 0,6V, mas no led será preciso de 1,6 a 2,0V para que a condução comece a ocorrer. A tensão vai depender do tipo de diodo. Os vermelhos possuem uma tensão de condução menor que os amarelos e os verdes. Uma vez conduzindo, os diodos apresentam uma resistência muito baixa, ou seja, não há limitação de corrente. Isso significa que aplicando uma tensão um pouco mais alta para que o diodo conduza, a corrente pode se tornar tão intensa a ponto de causar sua queima.

Os leds comuns precisam de correntes na faixa de 10 a 50mA para poderem ter seu acendimento com bom brilho. É preciso limitar a corrente a este valor por meio de um resistor ligado em série. O cálculo do valor deste resistor é simples, mas muito importante em qualquer projeto que envolva a aplicação dos leds. A fórmula usada é:

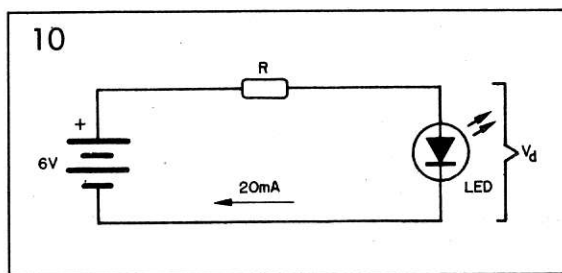
$$R = (V - V_d)/I$$

onde: R é a resistência do resistor, em Ω

V é a tensão usada na alimentação, em V

V_d é a tensão que o led precisa para acender, em V (entre 1,6 e 2,0V tipicamente)

I é a corrente que desejamos no led, em A (entre 10 e 50mA)



Um exemplo de cálculo mostra como ligar um led comum numa fonte de 6V (4 pilhas) para que ele acenda com uma corrente de 20mA (figura 10). Neste caso temos:

$$V = 6V$$

$$V_d = 1,6V \text{ (led vermelho)}$$

$$I = 0,02$$

$$R = ? \text{ (queremos calcular)}$$

Aplicando a fórmula:

$$R = (V - V_d)/I$$

$$R = (6 - 1,6)/0,02$$

$$R = 4,4/0,02$$

$$R = 220\Omega$$

Usamos então um resistor de 220 Ω . Para acender com 10mA, ou brilho pouco menor, o resistor será de 470 Ω .

A dissipação do resistor é calculada pela fórmula:

$$P = R \times I^2$$

onde: P é a potência, em W

R é a resistência, em Ω

I é a corrente, em A

Assim, para 220Ω e 0,02A temos:

$$P = 220 \times 0,02 \times 0,02$$

$$P = 0,088W$$

Um resistor de 1/8W pode ser usado sem problemas.

Para usar um led, existem alguns pontos importantes que devem ser rigorosamente observados, em vista de tais características.

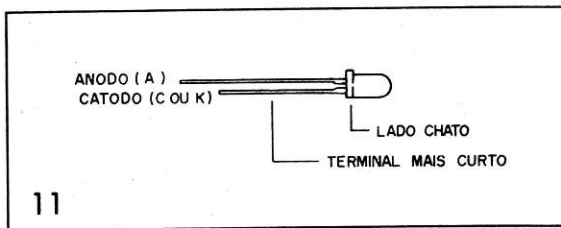
a) Precisamos de pelo menos 1,6V de tensão contínua para acendê-lo, o que significa que uma única pilha não serve de fonte de alimentação para este dispositivo.

b) Sempre devemos usar um resistor limitador de corrente, que deve ser calculado com base nas fórmulas vistas. A tabela dada a seguir mostra a relação entre resistores de valores comuns com as tensões mais usuais.

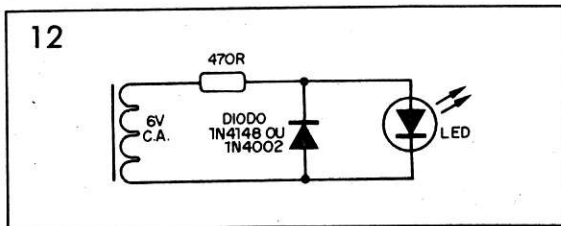
Tensões (V)	Valor
3	150 ohms
6	470 ohms
9	680 ohms
12	1k

Os valores dados são mínimos, podendo até ser dobrados para os casos em que se desejar menor luminosidade e menor consumo de uma bateria.

c) Observar rigorosamente a polaridade do led (anodo e catodo), pois os leds não suportam tensões inversas maiores que 5V e uma inversão pode causar sua queima. Os leds comuns possuem uma parte chata ou terminal mais curto que identificam o catodo (figura 11).

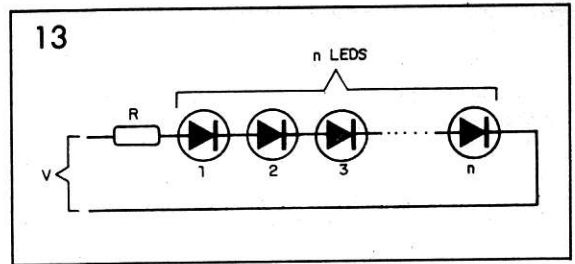


d) Para alimentar um led num circuito de corrente alternada é preciso empregar um diodo, que evita a aplicação de tensão inversa maior que 5V. Este diodo é ligado conforme mostra a figura 12.



e) Os leds podem ser ligados em série, conforme mostra a figura 13. No entanto, nesta ligação, precisamos de aproximadamente 1,6V a 2,0V para cada led da associação, e, a partir daí, calculamos o resistor limitador. Assim, temos a fórmula:

$$R = (V - nVd)/I$$



onde: R é a resistência a ser ligada em série

V é a tensão de alimentação

n é o número de leds associados

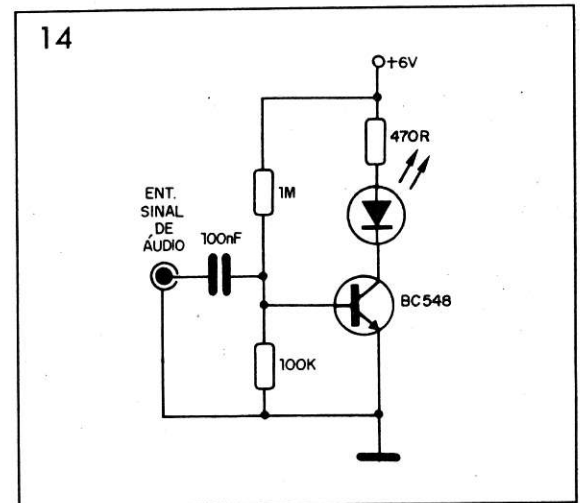
Vd é a tensão que um led precisa (1,6 a 2,0V)

– veja que V deve ser maior que nVd para que tenhamos um valor positivo entre os parênteses

I é a corrente do led (entre 0,01 e 0,02A)

f) Os leds podem ser modulados por sinais de frequências relativamente altas. Alguns tipos respondem até a Megahertz, sendo comuns os que respondem a centenas de quilohertz.

Na figura 14 temos um circuito em que um led é modulado por um sinal de áudio.



Osciladores alimentando leds são comuns em controles remotos e alarmes em que o receptor identifica a modulação de modo a evitar a interferência da iluminação externa e reconhecer a função a ser executada.

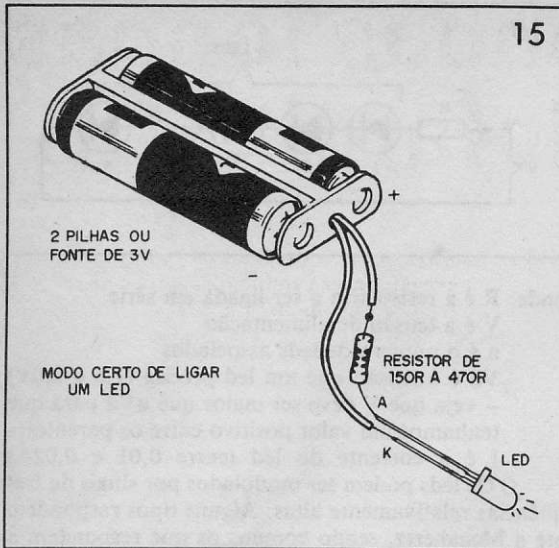
CIRCUITOS

Na figura 15 temos um modo correto de acendimento de um led com duas pilhas.

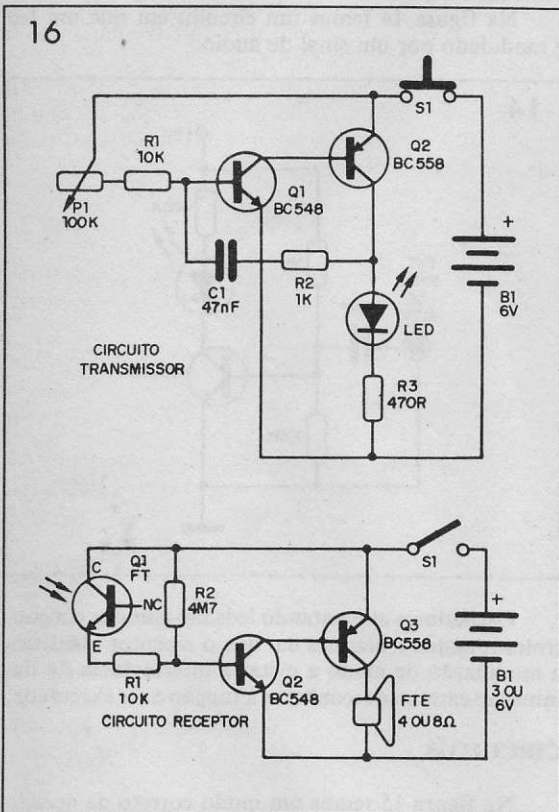
O resistor deve ter valores entre 150 e 470Ω. O led é comum, vermelho, servindo o aparelho como excelente fonte de baixa potência monocromática para experiências de física. Podemos também usar um led infravermelho com a mesma finalidade, sem alterar os demais valores do circuito. A polaridade do led e do suporte de pilhas deve ser observada.

Dentre as possíveis aplicações para estas fontes, sugerimos as experiências de biologia, em que se pretenda verificar a sensibilidade de animais a diversos comprimentos de onda, já que a luz produzida por leds vermelhos, amarelos, verdes e infravermelhos é monocromática.

15



16



Na figura 16 temos o circuito de um pequeno telégrafo de luz modulada em tom por meio de um oscilador e um receptor ótico para esta modulação.

O led tanto pode ser vermelho como infravermelho e o sensor do receptor é um fototransistor comum, um fotodiodo ou então um transistor 2N3055 sem a proteção metálica (invólucro).

Finalmente, na figura 17 temos um simples piscapiscap com leds, em que a frequência é ajustada em P1.

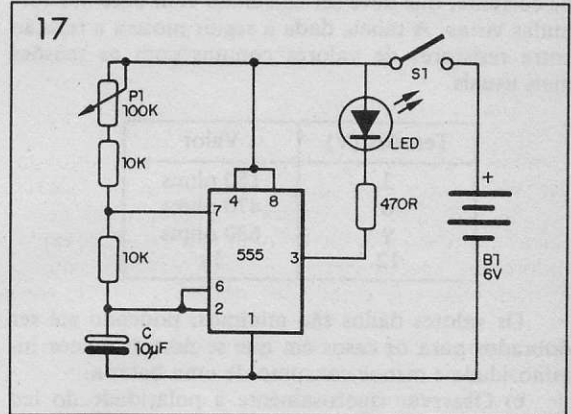
O integrado 555 funciona como astável e o conjunto pode ser facilmente montado em placa de circuito impresso universal ou ainda experimentado em matriz de contatos.

Com a redução do capacitor C podemos modular o sinal emitido pelo led com um sinal de áudio e chegar ao mesmo telégrafo sugerido no circuito da figura 16.

CONCLUSÃO

Existem algumas experiências muito interessantes envolvendo a luz emitida por leds. Abordaremos estas experiências em um artigo específico, que vai interessar tanto aos estudantes de física (óptica) como aos estudantes e praticantes de eletrônica, já que a optoeletrônica está cada vez mais presente em muitos equipamentos.

17



PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1 SEMICONDUTORES

5 BC547 ou BC548
2 BC557 ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
NCz\$ 302,40

2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)
NCz\$ 233,80

PACOTE Nº 2 - INTEGRADOS

1 4017
3 555
2 741
1 7812
NCz\$ 228,20

PACOTE Nº 4 - RESISTORES

200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
NCz\$ 154,00

PACOTE Nº 5 - CAPACITORES

100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
NCz\$ 165,20

PACOTE Nº 3 - DIVERSOS

2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k

PACOTE Nº 6 - CAPACITORES

70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
NCz\$ 280,00

Na solicitação de Compra cite somente "PACOTE DE COMPONENTES Nº..."
OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM DO ANÚNCIO

Receptor de ondas longas (LF) para radiofarol NDB

Explore a faixa de ondas longas (baixas frequências), entre 200 e 550kHz, e capte os sinais de radiofaróis que são usados na orientação de aviões e navios. Se você gosta de navegar, fazer caminhadas por regiões desérticas, pode empregar o receptor descrito como uma bússola eletrônica que lhe dará a direção de pontos conhecidos, permitindo que, por triangulação, você facilmente se localize. Caso contrário, será interessante explorar esta faixa do espectro para aprender como os aviões e navios podem se orientar.

Newton C. Braga

Temos recebido com muita frequência cartas de leitores que nos pedem receptores para faixas especiais, como as ondas longas (LF) e mesmo ondas muito longas (VLF), no espectro compreendido entre 30 e 550kHz.

Se bem que não ocorram comunicações nestas faixas que possam despertar muito interesse dos exploradores do espectro eletromagnético, existem centenas de transmissores, espalhados por todo mundo, que operam nestas frequências com a finalidade de orientar aeronaves e navios. São os chamados "radiofaróis NDB", que emitem simplesmente sinais codificados de identificação e que servem para que navios e aviões determinem com precisão sua posição.

Em grandes cidades como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre e outras, onde há um tráfego aéreo intenso, existem diversos destes transmissores espalhados que podem ser captados em raios de dezenas de quilômetros.

Se você tem um barco de recreação ou simplesmente faz caminhadas por regiões despovoadas (montanhas e matas), onde a perda de direção não pode ser descartada, um receptor capaz de captar radiofaróis de posição conhecida (através de um mapa) pode significar uma orientação precisa e independente de condições de tempo.

O que propomos neste artigo é a montagem de um receptor bastante simples e portátil que pode captar radiofaróis NDB na faixa de 200 a 550kHz e, com

isso, possibilitar não só a exploração desta faixa, como também uma eficiente determinação de direções e posições.

O receptor é alimentado por pilhas comuns e pode captar sinais de transmissores NDB num rádio a algumas dezenas de quilômetros.

Também ensinamos neste artigo o processo simples de converter um rádio de ondas médias comum numa rádiobússola para recepção destas emissões na faixa de 200 a 550kHz.

Características

- Tensão de alimentação: 6V
- Faixa de cobertura: 200 a 550kHz (aprox.)
- Sensibilidade: capta sinais num raio de algumas dezenas de quilômetros
- Saída de áudio: fone ou alto-falante
- Tipo de antena: bastão de ferrite altamente direcional

COMO FUNCIONA

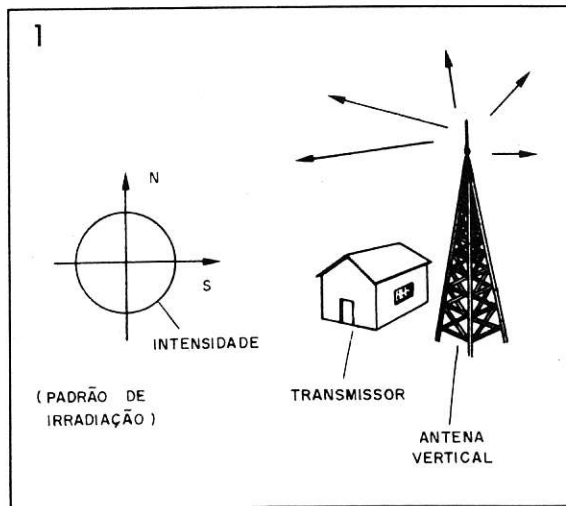
Os sinais da faixa de frequências baixas (Low Frequency ou LF), entre 200 e 550kHz, se caracterizam por uma propagação constante durante o dia e à noite, com uma onda terrestre que alcança algumas dezenas de quilômetros independentemente das condições atmosféricas.

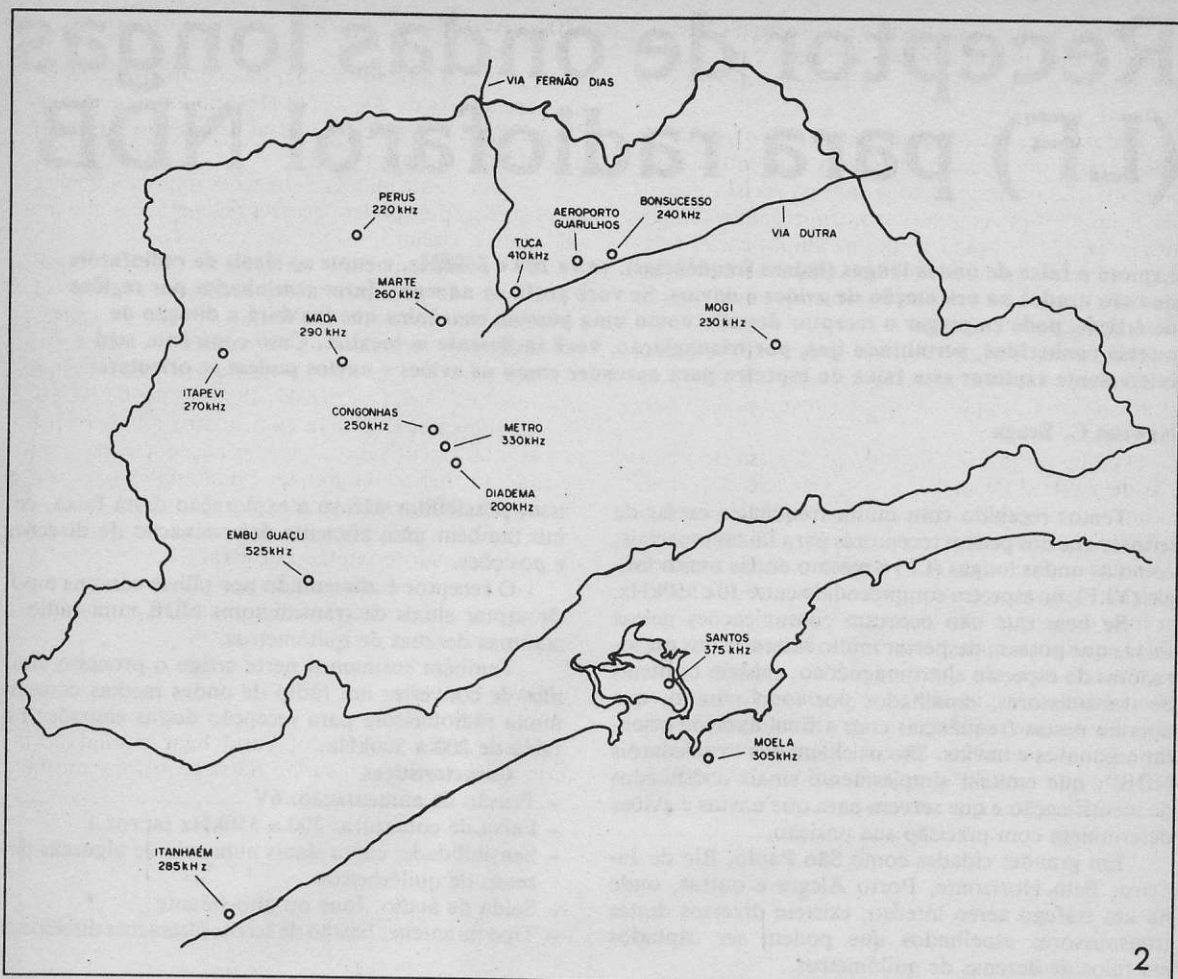
Em vista destas características, estes sinais podem ser usados para orientação, sendo emitidos por estações que se denominam Radiofaróis ou NDB (Non Directional Beacons).

Estas estações, localizadas em pontos estratégicos das rotas dos aviões, ou dos navios, servem para indicar as posições das aeronaves e dar-lhes uma indicação segura da direção que devem seguir.

Basicamente, uma estação NDB consiste num transmissor que opera tipicamente entre 200 e 550kHz, embora em alguns países esta faixa se estenda até os 1750kHz, e que possui uma antena não direcional, ou seja, que emite sinais com a mesma intensidade em todas as direções, como sugere a figura 1.

Os sinais emitidos são modulados em tom automaticamente, com a emissão de um indicativo em código Morse que permite fazer sua identificação. Estes indicativos são formados por duas ou três letras que identificam a estação. O radiofarol TUCA, por exemplo, que emite em 410kHz, nas proximidades do aeroporto de Guarulhos, emite as letras de código "IO" (dois toques curtos e três longos ou ..---).





Na figura 2 temos as posições aproximadas de alguns Radiofaróis em torno de São Paulo com suas respectivas freqüências.

As pessoas que residem em outras localidades podem facilmente conseguir um mapa de localização dos radiofaróis no aeroclube de sua cidade ou nos aeroportos.

Para utilizá-lo como sistema de orientação, as aeronaves possuem receptores para as faixas de radiofarol com excelentes características de diretividade e ainda um recurso adicional: a identificação do sinal, se vem de frente ou de trás.

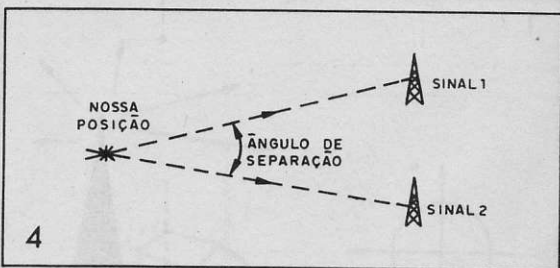
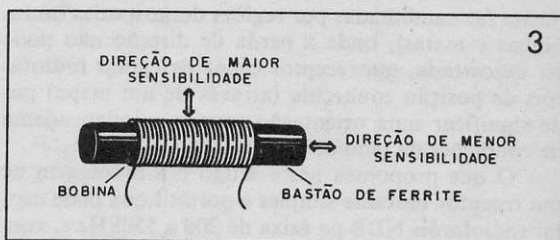
Com isso, sintonizando a estação ou radiofarol desejado, existem no painel do avião instrumentos que dizem se a aeronave está indo na direção certa ou não e de quanto é o desvio.

Para nós, podemos partir de algo mais simples, que simplesmente aproveita a diretividade de uma antena de ferrite comum.

Se tivermos uma antena de ferrite de boa dimensão, de pelo menos uns 20cm, ela terá excelente sensibilidade nesta faixa e ainda apresentará uma diretividade equivalente à mostrada na figura 3.

Os sinais serão captados com maior intensidade quando a antena estiver perpendicular à direção da estação. Quando a antena estiver paralela, a intensidade do sinal captado será praticamente nula.

Se tivermos um receptor sintonizado na frequência de radiofarol cuja posição conhecemos, podemos



facilmente traçar sua direção num mapa, tomando como base o sinal mais forte. Com dois sinais captados, podemos traçar duas direções e o ponto de cruzamento dará nossa posição, conforme mostra a figura 4.

Assim, se você possuir o receptor, conhecer as frequências e possuir um mapa de localização dos radiofaróis não haverá qualquer problema para a determinação de sua posição.

O receptor que descrevemos neste artigo é bastante simples, mas possui sensibilidade para captar os sinais de radiofaróis no rádio a algumas dezenas de quilômetros.

Trata-se de um receptor regenerativo com dois transistores e um circuito integrado. Ele consiste numa adaptação do receptor que saiu na revista Eletrônica Total n.º 10, mas neste caso, empregamos um circuito integrado de maior ganho na amplificação e damos preferência ao uso de fone, apesar de que os sinais mais fortes podem ser claramente ouvidos num alto-falante.

O sinal captado pela antena direcional (L1) e sincronizado em CV recebe a amplificação de dois transistores (Q1 e Q2) após ser detectado na junção base/emissor de Q1.

O áudio obtido no coletor de Q2 passa pelo controle de volume P1 antes de ser aplicado à entrada de um amplificador de áudio integrado do tipo TBA820S.

Este amplificador, alimentado com 6V, fornece excelente ganho, podendo excitar um alto-falante ou um fone de ouvido de baixa impedância.

O importante no projeto é a bobina, que dará as características de diretividade do aparelho. Esta bobina é formada por 220 ou 240 voltas de fio esmaltado 28AWG num bastão de ferrite de aproximadamente 1cm de diâmetro e de 20 a 30cm de comprimento. A tomada é na 20ª espira do lado do terminal 3.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do receptor para a faixa de 200 a 550kHz. Sua montagem, tendo por base uma placa universal de circuito impresso, é mostrada na figura 6.

É importante manter as ligações junto aos transistores curtas, pois podem ocorrer regenerações que instabilizam o circuito.

CV é um capacitor variável com 200 a 300pF, do tipo usado na sintonia de receptores de AM. Os resistores são todos de 1/8W e os capacitores menores podem ser cerâmicos ou de poliéster. Os eletrolíticos são para 6V ou mais e os transistores admitem equivalentes, como os BC237, BC238 ou BC547.

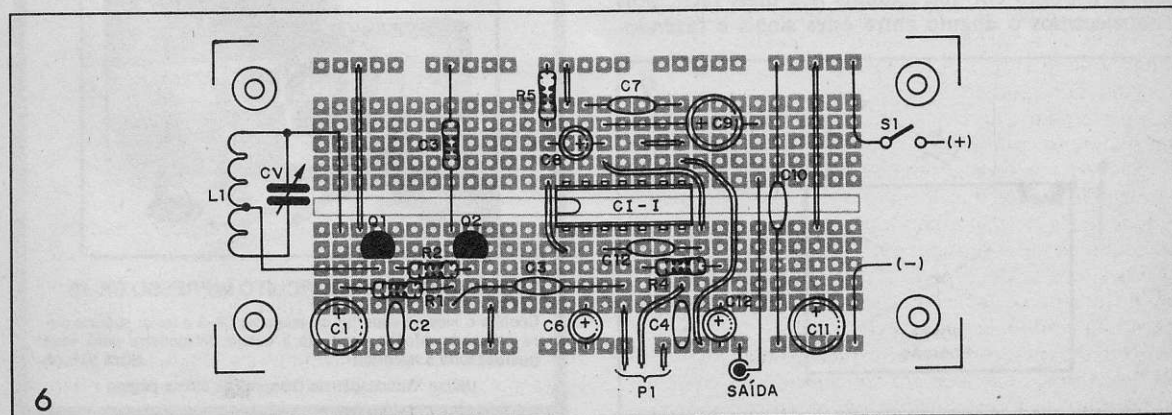
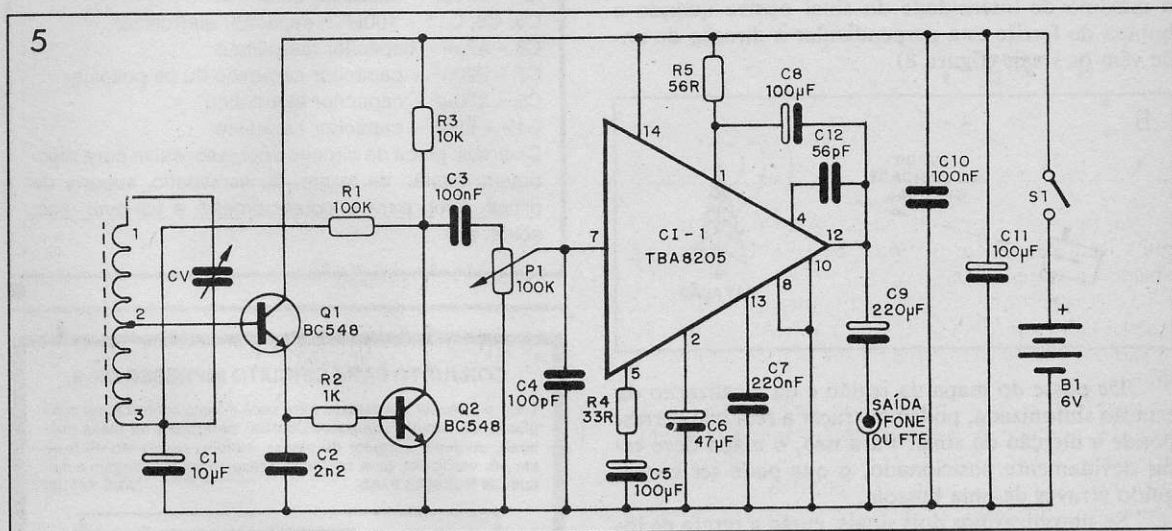
A alimentação é feita com quatro pilhas pequenas montadas em suporte apropriado e a saída é para fone do tipo walkman mas pode também ser usado um pequeno alto-falante.

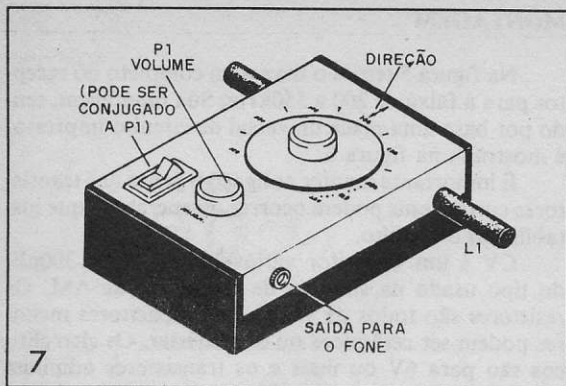
P1 é um potenciômetro de volume (log) que pode ter conjugado o interruptor geral S1.

Na figura 7 temos uma sugestão de caixa para montagem, observando que a bobina fica parcialmente para fora.

PROVA E USO

Para testar o circuito, basta ligar a unidade e abrir todo o volume, ligando na saída o fone ou um

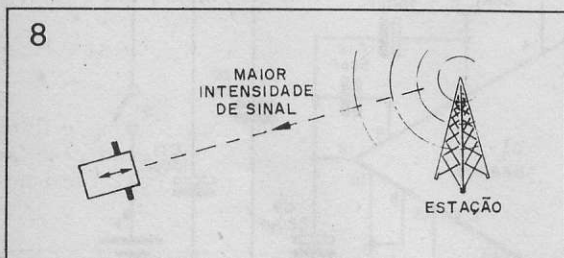




pequeno alto-falante. Sintonizando CV deveremos captar os sinais dos radiofaróis das proximidades. Eventualmente, no extremo superior da faixa, podem ser captadas as estações de ondas médias do extremo inferior da mesma, entre 500 e 600kHz, dependendo do modo como a bobina for enrolada.

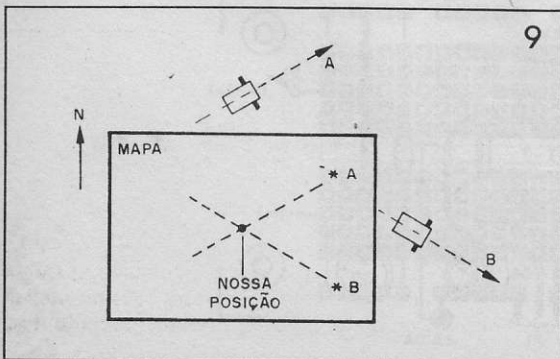
Se houver chiado e nada for captado não se assuste, pois também é preciso paciência para localizar as estações, já que o sinal em código é intermitente e a bobina precisará estar apontada para a estação. Faça experiências pacientemente, procurando identificar a posição dos sinais captados.

Uma vez comprovado o funcionamento, você poderá usar o receptor para localização, lembrando que o máximo de intensidade do sinal ocorre quando a bobina de ferrite está perpendicular à direção de onde vêm os sinais (figura 8).



De posse do mapa da região e da localização da estação sintonizada, podemos traçar a reta que corresponde à direção do sinal. Para isso, o mapa deve estar devidamente posicionado, o que pode ser conseguido através de uma bússola.

Se sintonizarmos dois sinais, então a tarefa de localizar o ponto em que estamos fica mais fácil, pois estabelecemos o ângulo entre estes sinais e fazendo



os coincidir com o mapa, podemos determinar o ponto exato de nossa localização, como ilustra a figura 9.

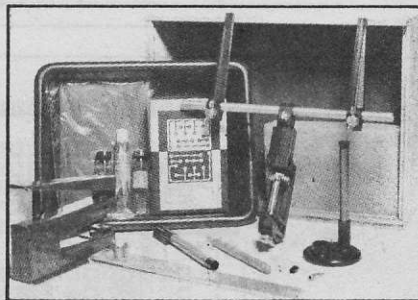
Um pouco de cuidado deve ser tomado para que a direção do sinal seja determinada em função da procedência real do mesmo, pois pode haver uma confusão de sentido. Com a sintonia de três estações em lugares de apenas duas, a tarefa de localizar é mais precisa, pois duas determinam a posição e a terceira a confirma.

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - TBA820S ou M - circuito integrado - amplificador de áudio
- Q1, Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
- L1 - bobina - ver texto
- CV - variável de 200 a 300pF - ver texto
- P1 - 100k - potenciômetro - ver texto
- B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
- R1 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
- R2 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
- R3 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
- R4 - 33Ω - resistor (laranja, laranja, preto)
- R5 - 56Ω - resistor (verde, azul, preto)
- C1 - 10μF - capacitor eletrolítico
- C2 - 2n2 - capacitor cerâmico ou de poliéster
- C3, C10 - 100nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- C4 - 100pF - capacitor cerâmico
- C5, C8, C11 - 100μF - capacitor eletrolítico
- C6 - 47μF - capacitor eletrolítico
- C7 - 220nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- C9 - 220μF - capacitor eletrolítico
- C12 - 56pF - capacitor cerâmico
- Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, bastão de ferrite, fio esmaltado, suporte de pilhas, knob para o potenciômetro e variável, fios, solda, etc

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-3

Todo o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placa (manual), conjunto cortador de placas, caneta, perclorato de ferro em pó, vasilhame para corrosão, placa de fenolite virgem e manual de instrução e uso. NCz\$ 441,00



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-10

Contém o mesmo material do conjunto CK-3 e mais: suporte para placa de circuito impresso e estojo de madeira para você guardar todo o material. NCz\$ 525,00

Utilize "Solicitação de Compra" da última página

Polígrafo (detector de mentiras)

Recreativamente você pode usar este aparelho como detector de mentiras, mas no laboratório ele tem utilidades muito mais importantes. Com eles podemos medir a atividade de células, verificar reações químicas e até detectar variações de resistências muito pequenas ou a produção de energia elétrica em experimentos científicos. A gama de utilidades para um polígrafo num laboratório é enorme, só ficando limitada pela imaginação de cada um. Neste artigo ensinamos como montar um polígrafo extremamente simples, que é alimentado por pilhas e totalmente portátil.

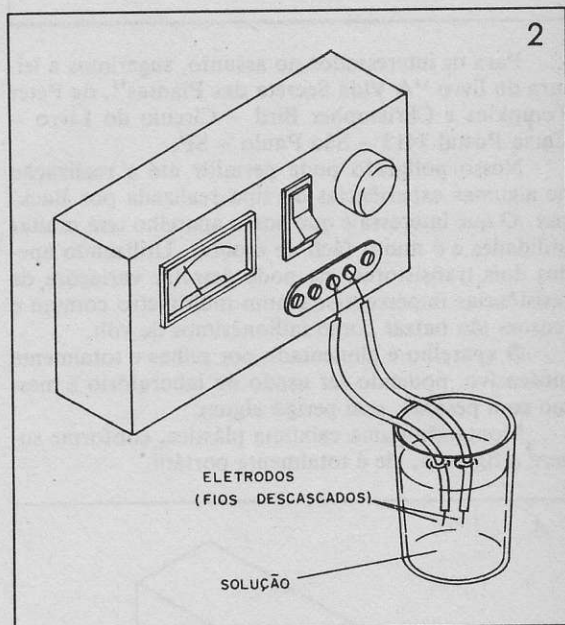
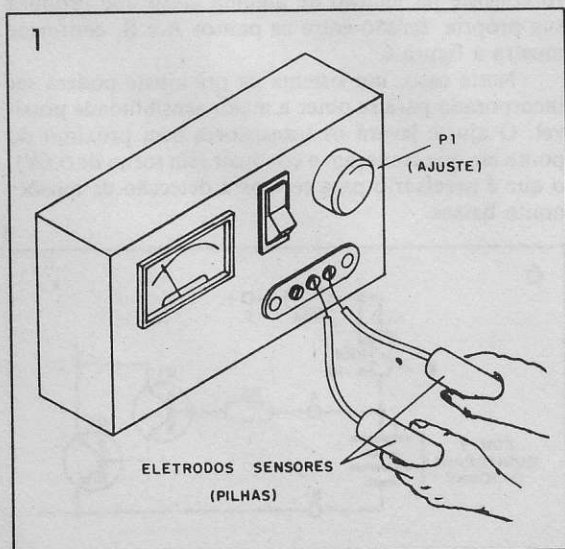
Newton C. Braga

Um polígrafo nada mais é do que um aparelho capaz de detectar tensões ou correntes muito pequenas. A utilidade mais conhecida é como detector de mentiras. Isso porque as tensões nervosas decorrentes de um interrogatório fazem com que apareçam modificações da resistência elétrica da pele do interrogado. Desta forma, observando estas variações, um especialista pode detectar pequenos movimentos de uma agulha que traduzem tensões nervosas que ocorrem quando o interrogado mente.

O especialista não observa simplesmente movimentos da agulha, mas movimentos especiais que podem ser anormais e que indicam uma condição incomum de tensão. Esta condição pode ser facilmente induzida no interrogado se ele estiver firmemente convencido de que o aparelho "funciona".

É claro que numa demonstração recreativa (pois não somos especialistas), a pessoa que vai segurar os eletrodos pode causar movimentações da agulha indicadora de diversas intensidades. A interpretação, no entanto, é muito mais uma "brincadeira" do que algo que possa ser levado a sério (figura 1).

No entanto, no laboratório, podemos usar a sensibilidade do nosso aparelho para detectar pequenas variações de resistências ou correntes elétricas.

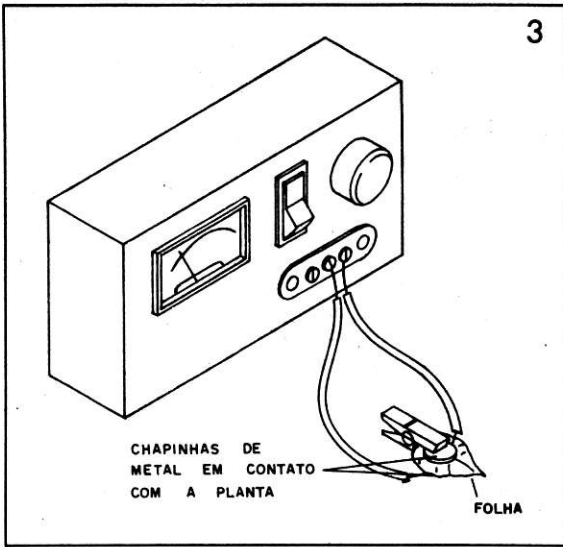


Uma das possibilidades é mostrada na figura 2, em que a colocação de eletrodos numa solução onde ocorra uma reação permite a detecção de variações da resistência e, com isso, uma observação mais profunda do que ocorre no fenômeno.

Outra possibilidade é mostrada na figura 3, em que utilizamos eletrodos em contato com uma planta e, pelas oscilações da agulha, podemos detectar atividades diversas no vegetal que causam a presença de pequenas tensões elétricas ou alterações de resistências.

Cleve Backster, um pesquisador americano, há tempos atrás ligou um polígrafo, não tão simples como o nosso, numa planta e verificou que ela manifesta reações estranhas, como por exemplo uma atividade anormal quando a pessoa que normalmente a irrigava se aproximava, ou quando havia a intenção de lhe causar dano.

Sua teoria foi a de que as plantas possuem um sistema "sensorial" bastante ativo, com paralelos em nosso sistema nervoso, só não manifestando reações visíveis. Até mesmo uma percepção extra-sensorial foi proposta por este pesquisador.

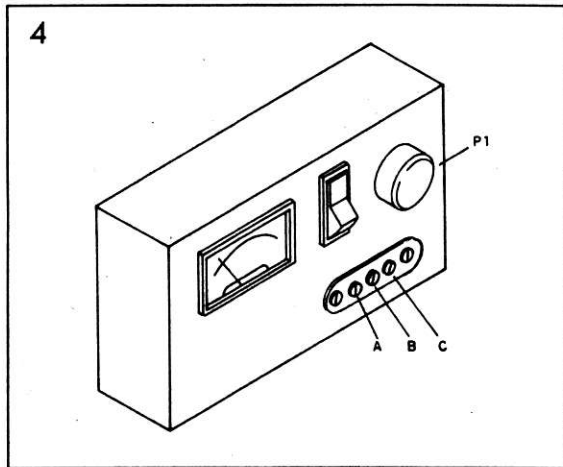


Para os interessados no assunto, sugerimos a leitura do livro "A Vida Secreta das Plantas", de Peter Tompkins e Christopher Bird - Círculo do Livro - Caixa Postal 7413 - São Paulo - SP.

Nosso polígrafo pode permitir até a realização de algumas experiências do tipo realizada por Backster. O que interessa é que nosso aparelho tem muitas utilidades e é muito fácil de montar. Utilizando apenas dois transistores, ele pode detectar variações de resistências imperceptíveis num multímetro comum e tensões tão baixas como milionésimos de volt.

O aparelho é alimentado por pilhas e totalmente inofensivo, podendo ser usado no laboratório e mesmo com pessoas, sem perigo algum.

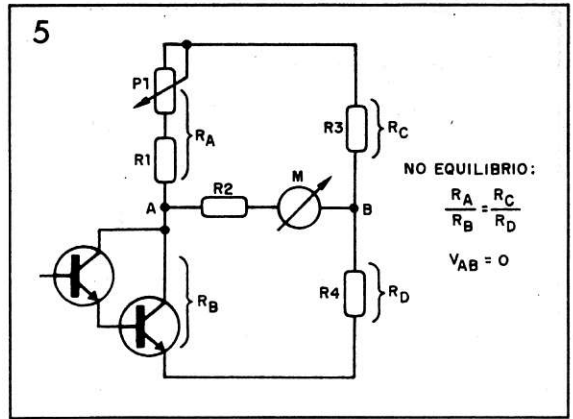
Montando numa caixinha plástica, conforme sugere a figura 4, ele é totalmente portátil.



COMO FUNCIONA

Dois transistores (Q1, Q2), o potenciômetro P1, R1 e os resistores R3 e R4 formam uma ponte que estará em equilíbrio quando a relação mostrada na figura 5 for alcançada.

Nestas condições, como teremos nos pontos A e B tensões iguais, o instrumento ligado entre estes pontos marcará zero.



O potenciômetro P1 permite ajustar o ponto exato de equilíbrio quando o aparelho é colocado em funcionamento. No entanto, Q1 e Q2 representam uma resistência que pode variar em função da polarização de base aplicada ao terminal A do aparelho.

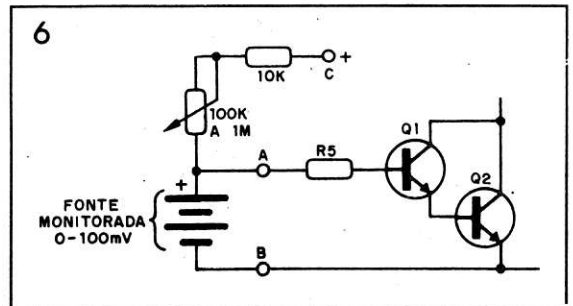
Quando polarizamos este ponto no sentido de torná-lo positivo em relação ao ponto B, flui uma corrente de base pelo primeiro transistor (Q1), que é amplificada, aparecendo multiplicada no emissor deste componente. A corrente de emissor deste transistor (Q1) é a corrente de base do outro transistor (Q2) sendo novamente multiplicada.

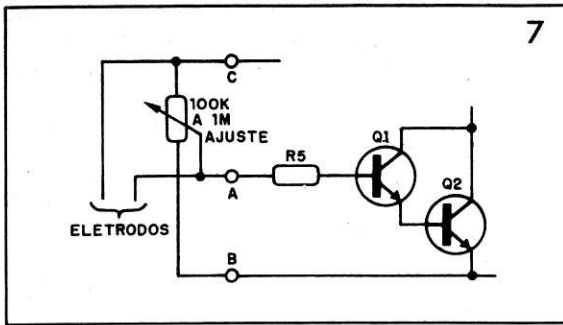
O resultado é que uma corrente muito fraca no primeiro transistor é multiplicada milhares de vezes, reduzindo assim a resistência entre o coletor e o emissor de Q2 de uma forma muito acentuada. Isso desequilibra a ponte e provoca a movimentação da agulha do instrumento.

Os transistores que usamos possuem ganhos médios de 200 vezes, o que quer dizer que, com o uso de dois na configuração indicada, denominada Darlington, temos um "ganho" ou amplificação de $200 \times 200 = 40000$ vezes. Isso dá uma sensibilidade enorme ao aparelho. O simples toque dos dedos nos elementos A e C já é suficiente para produzir uma corrente que leva o aparelho a dar uma indicação com movimentação brusca do ponteiro.

Podemos fazer dois tipos de detecção. O primeiro consiste na ligação de alguma coisa que produza sua própria tensão entre os pontos A e B, conforme mostra a figura 6.

Neste caso, um sistema de pré-ajuste poderá ser incorporado para se obter a maior sensibilidade possível. O ajuste levará os transistores bem próximo do ponto em que começam a conduzir (em torno de 0,6V), o que é necessário para termos a detecção de tensões muito baixas.





O outro tipo consiste em detectar variações de resistências elétricas e é mostrado na figura 7. Se as variações estiverem numa faixa de valores muito pequena, talvez o ajuste de zero, formado por P1, não alcance sua finalidade e o instrumento fique constantemente com a agulha no final da escala. Neste caso, podemos também acrescentar um controle de sensibilidade, que consiste num potenciômetro de 100k a 1M.

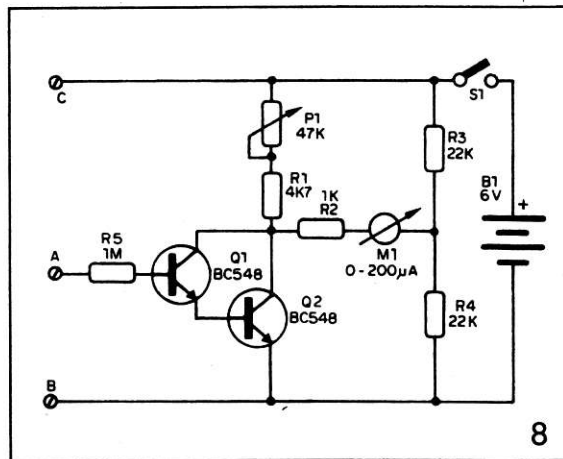
Uma característica importante deste aparelho é o seu consumo. A corrente exigida para sua operação é extremamente pequena, da ordem de milésimos de ampère, o que garante uma enorme durabilidade para as pilhas.

Com relação ao instrumento, ele consiste num microamperímetro do tipo encontrado em aparelhos de som com VU. Este instrumento não é crítico na nossa montagem, podendo ter sensibilidades entre 50 e 300 μ A.

Se você não tiver um VU à disposição mas tiver um multímetro, poderá usá-lo na escala mais baixa de tensões DC.

MONTAGEM

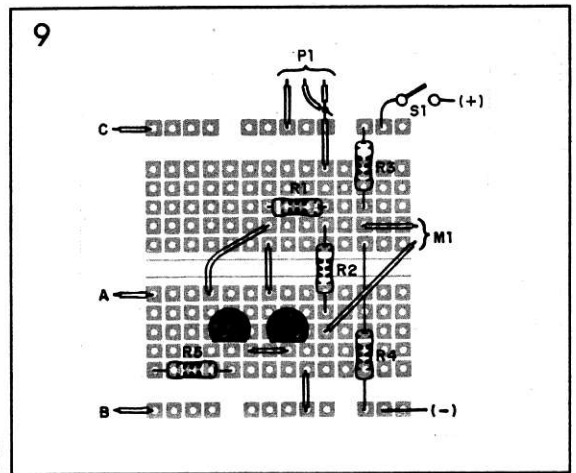
Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 8.



A montagem numa plaquinha universal ou matriz de contatos é mostrada na figura 9.

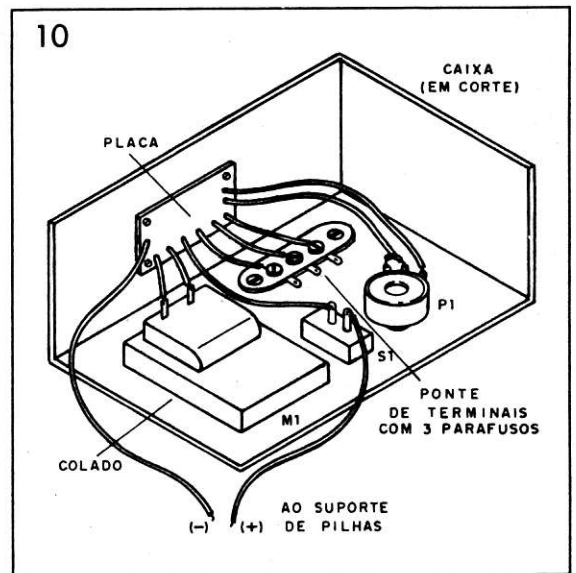
Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e o potenciômetro é linear ou log comum. S1 é um interruptor simples e as pilhas pequenas devem ser colocadas em suporte apropriado, cuja polaridade deve ser observada.

Os transistores podem ser os BC548 ou equivalentes, como os BC547, BC549, BC237, BC238 ou BC239.



O instrumento é um microamperímetro (VU) de 50 a 300 μ A.

A montagem numa caixinha plástica é mostrada na figura 10. Para conexão dos eletrodos de prova usamos uma barra de terminais com parafusos.



PROVA E USO

Para provar, basta ligar dois fios com as pontas descascadas entre os terminais A e C da entrada. Depois, acionando S1, ajustamos P1 para que a agulha do instrumento marque zero ou então fique aproximadamente no meio da escala.

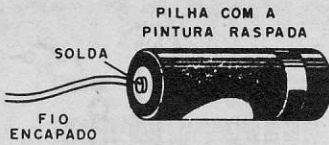
Se o ponteiro tender a deslocar-se para pontos abaixo de zero em todo o ajuste possível de P1, devemos inverter sua ligação ou então suspeitar que um dos transistores (possivelmente Q1) está com problemas, devendo ser trocado.

Feito o ajuste tocamos ao mesmo tempo nas pontas dos fios dos terminais A e C. A agulha deve dar um salto para a direita. Se o salto for para a esquerda, inverta as ligações do instrumento M1.

Comprovado o funcionamento, podemos fazer sua utilização.

Para usar como detector de mentiras, temos co-

11



mo eletrodos duas pilhas gastas que o interrogado deve segurar firmemente. As pilhas devem ter a tinta descascada para fazer contato com sua pele (figura 11).

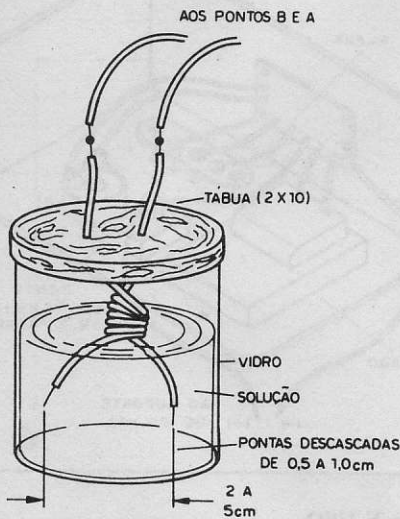
Faça a pessoa segurar firmemente as pilhas e ajuste os dois potenciômetros para obter um ponteiro do instrumento firme no meio da escala.

Depois, é só fazer as perguntas que desejar ao interrogado, sempre observando eventuais movimentos "suspeitos" do ponteiro.

Na figura 12 temos o modo de se observar a mudança de condutividade de uma solução numa reação química. Os eletrodos são pedaços de fios com 0,5 a 1cm com as pontas descascadas.

Para observar a reação, ajuste, no início, o ponteiro para uma posição no início ou fim da escala e depois anote as posições em instantes sucessivos.

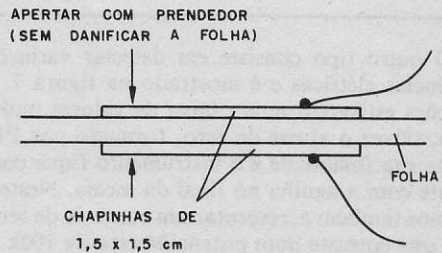
12



Na figura 13 temos um higrômetro simplificado em que os eletrodos são apoiados em alguma substância que absorva umidade, como por exemplo um pedaço de tecido grosso. As variações da resistência, numa escala de megohms, poderão ser detectadas pelo nosso instrumento.

Finalmente, na figura 14 temos a ligação do aparelho numa planta, para estudo de variações de condutividade de sua folha.

14



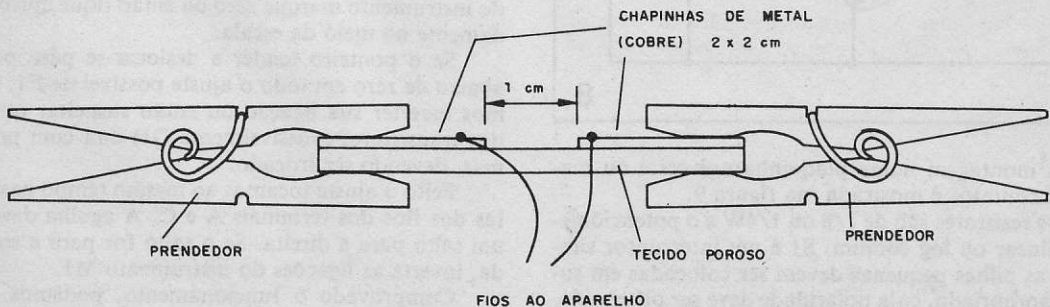
Ajuste P1, assim como P2, para que o ponteiro fique no meio da escala. Depois é só observar as oscilações do ponteiro, que indicam algumas atividades que podem ser estudadas.

Outras aplicações, inclusive usando os terminais de tensão (A e B), poderão ser elaboradas com facilidade.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
 M1 - instrumento de $200\mu\text{A}$ - microamperímetro
 P1 - 47k - potenciômetro
 S1 - interruptor simples
 B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
 R1 - 4k7 - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
 R2 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
 R3, R4 - 22k - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
 R5 - 1M - resistor (marrom, preto, verde)
 Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, suporte para pilhas, ponte de terminais com parafusos, fios solda, knob para o potenciômetro etc.

13



Como construir um temporizador digital de até 10 horas (parte I)

De forma super detalhada é descrita a montagem de um temporizador de até 10 horas, com mostrador digital a leds, que nada deixa a dever às unidades comerciais, por sinal muito mais caras. Uma excelente oportunidade para conhecer as características dos componentes utilizados no projeto.

Aquilino R. Leal

A idéia desta série de publicações é apresentar as características funcionais de alguns componentes eletrônicos (justamente os utilizados no projeto) para posteriormente apresentar um projeto completo de um temporizador digital cujas características superam às das unidades disponíveis do comércio.

De fato, algumas das características do temporizador proposto, abaixo descritas, atestam o quão versátil é este circuito, cuja aplicação é por demais conhecida por todos os entusiastas da eletrônica e afins:

Características:

- temporização máxima de exatamente 9 horas e 59 minutos, programável minuto a minuto;
- visualização do período de temporização restante através de um mostrador de três dígitos a LEDs;
- ativação do temporizador através de uma chave de contato momentâneo;
- ajuste individual das horas, dezenas de minutos e minutos;
- a base de tempo é obtida a partir da rede elétrica, cuja estabilidade a médio/longo prazo é indispensável;
- capacidade de comutação de cargas de até 1KVA através de contato "seco" de relé;
- autodesativação, ou seja, ao ser atingido o fim do período de temporização estabelecido pelo usuário, o circuito, além de desativar a carga sob seu controle, também se desativa, de modo que seu consumo é nulo fora dos períodos de temporização;
- caso a energia da rede elétrica falte durante o período de temporização, o circuito automaticamente se desativa, permanecendo neste estado mesmo que a energia elétrica retorne momentos depois; esta facilidade deixa o usuário tranquilo, pois não terá a preocupação de desativar a carga e/ou temporizador nessa singular circunstância;
- utiliza componentes relativamente populares e convencionais, sendo de fácil aquisição no mercado especializado e, assim, de baixo custo;
- utiliza circuitos integrados de tecnologia CMOS que conferem o desejável baixo consumo ao circuito.

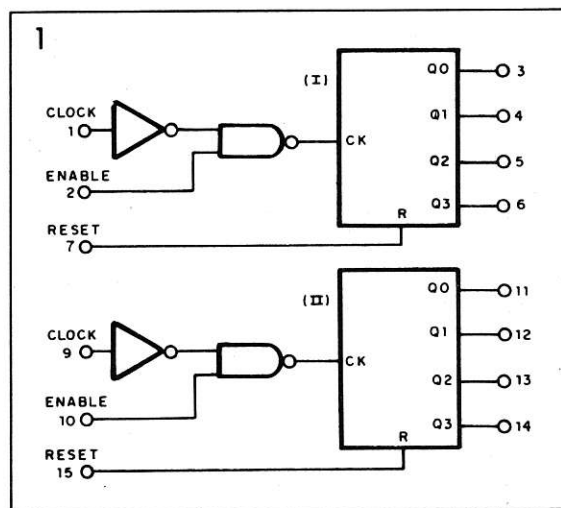
Aí estão algumas das principais características deste projeto que, mesmo não sendo inédito, tem uma concepção interessantíssima, tornando-se assim uma "novidade". Por todos esses motivos, vale a pena montá-lo, nem que seja para compreender, ainda mais, o seu funcionamento e aperfeiçoar seus conhecimentos.

Iniciaremos a descrição dos componentes pelos circuitos integrados, todos eles de tecnologia CMOS,

que por mais que possa parecer, ainda é pouco difundida em nossa literatura técnica.

CI4518 - UMA DUPLA DÉCADA CONTADORA

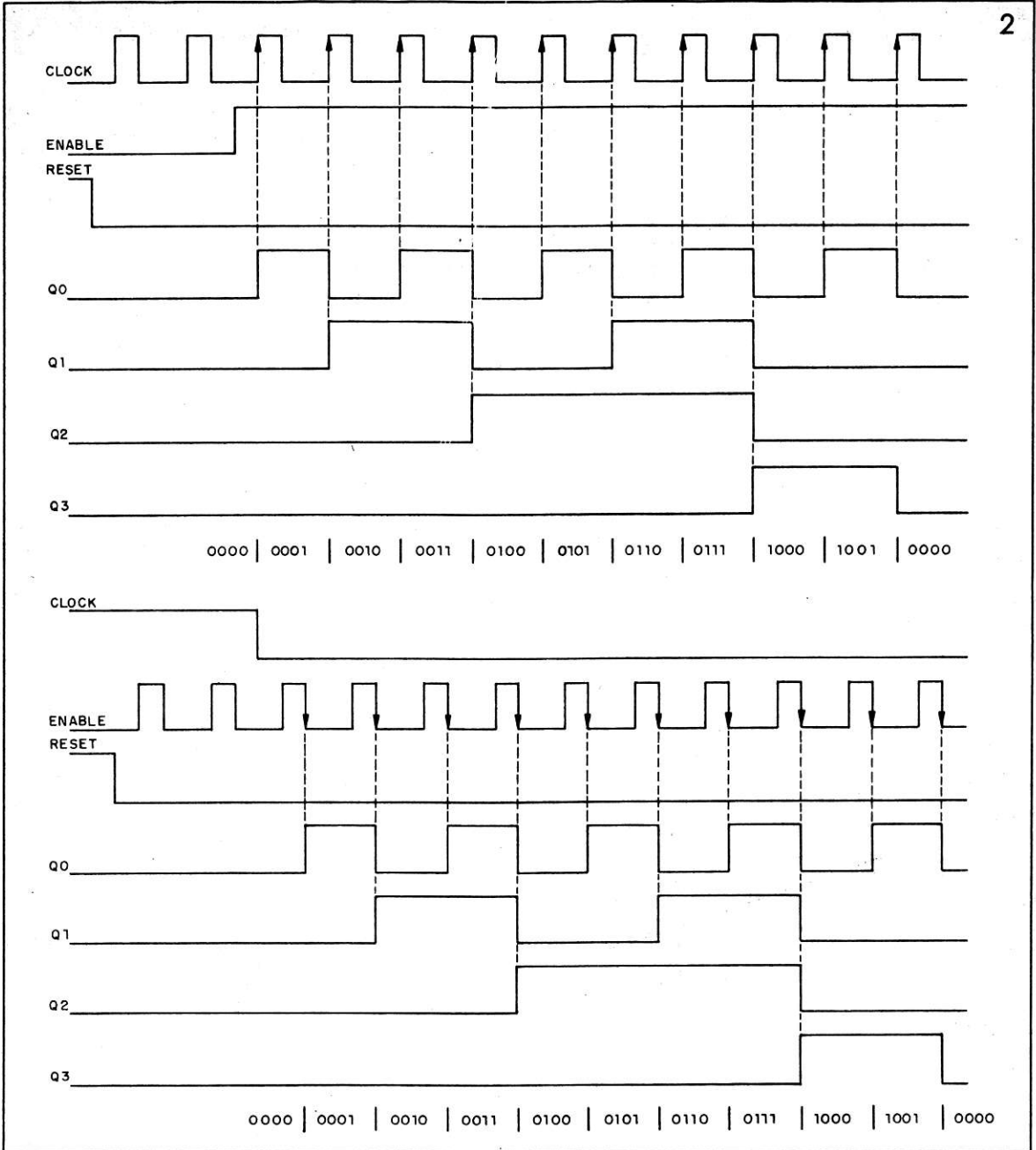
Talvez este seja um dos mais populares contadores em versão CMOS. Na verdade, ele consiste em uma dupla década contadora no sentido crescente ("up counter") em encapsulamento de apenas 16 pinos, conforme mostra a figura 1, em que também se encontra a pinagem deste integrado.



Como sabemos, uma década contadora nada mais é do que um circuito contador constituído por quatro flip-flops (multivibradores biestáveis) contendo um elo de realimentação de forma a reciclar o contador (saídas em nível baixo) toda vez que é atingido o numeral decimal 10 (em binário 1010); esta reciclagem faz com que o circuito reinicie a sua contagem, no caso ascendente, ou seja, 0, 1, 2, ..., 8, 9, 0, 1, e assim por diante.

Os pulsos, ou estímulos, a serem contados são aplicados à entrada "clock" (relógio, cadência etc.), sendo apenas reconhecido o flanco ascendente do sinal aplicado. Havendo interesse em que a década considere os flancos descendentes, basta aplicar o sinal à entrada "enable" (habilitação). Esta facilidade torna o dispositivo bastante versátil.

A figura 2 mostra a utilização de cada uma dessas entradas e os resultados mais quanto às saídas, que,



obviamente, são os mesmos; há de se notar que ao utilizarmos a entrada "clock" como entrada de pulsos, a outra entrada ("enable") deve permanecer em nível alto (nível H ou estado 1); de modo análogo, ao aplicarmos os pulsos de cadência à entrada "enable" (pino 2 ou 10), é necessário manter em nível baixo (nível L ou 0) a entrada "clock" - estas situações são facilmente percebidas a partir do próprio diagrama da figura anterior.

A entrada de habilitação ("enable") e a entrada de cadência ("clock") podem, portanto, serem utilizadas como entradas de controle, deixando ou não "passar" os pulsos (transições) aplicados à outra entrada, tal qual ilustra a tabela I, em que claramente percebemos que o incremento da contagem acontece nas condições lógicas das duas primeiras linhas; a terceira e

Entrada			Ação
Clock	Enable	Reset	
┘	H	L	Incrementa contagem
L	┘	L	Incrementa contagem
┘	X	L	Não comuta
X	┘	L	Não comuta
┘	L	L	Não comuta
H	┘	L	Não comuta
X	X	H	Recicla contagem

X - não importa o estado lógico

Tabela I

quarta linha dessa tabela nos informa que tanto as transições descendentes aplicadas na entrada "clock" como as ascendentes aplicadas à entrada "enable" não são interpretadas pelo CI (a contagem não é incrementada). Já as duas linhas seguintes da tabela mostram o "efeito bloqueador" de cada uma das entradas "clock" e "enable".

Além desse par de entradas presentes em cada bloco do CI4518, temos a destacar a entrada "reset" (reciclagem ou retorno a zero), a qual é sensível ao nível lógico alto conforme se desprende da última linha da tabela citada. O nível alto força ambas saídas do contador a zero, ficando assim independentemente dos níveis lógicos aplicados às outras entradas, enquanto perdurar essa condição – em condições normais esta entrada deve ficar aterrada (nível baixo).

Essa entrada (R) também é útil quando se pretende "programar" o contador para fazer contagens por outro valor que não seja 10. Para conseguir tal intento, é necessário prover a devida realimentação entre as saídas e esta entrada, conforme é indicado a seguir.

Contagem por 2

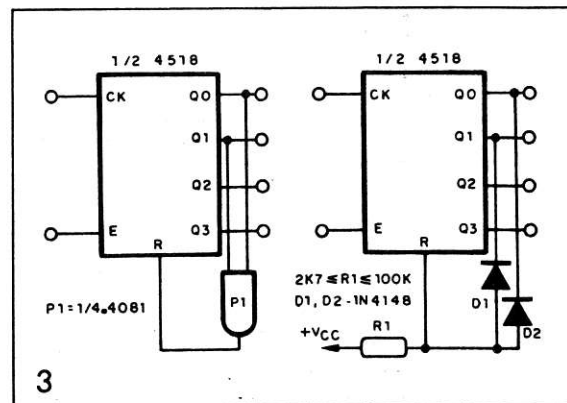
Neste caso bem pouco há o que dizer, pois basta considerarmos a saída Q0 que procede a uma contagem (ou divisão) por dois, conforme vimos nos diagramas da figura 2.

Contagem por 3

Aqui é necessário reciclar o contador toda vez que a contagem atinge o valor 3 (binário 0011), como esta condição é satisfeita quando Q0 = Q1 = 1, basta concatenar estes dois sinais e realimentá-los à entrada R, como indica o par de sugestões da figura 3. A primeira utiliza uma porta lógica AND em versão integrada, enquanto a segunda sugestão implementa essa função lógica através de diodos. Notamos que em ambos os casos é aplicado o nível alto à entrada R no momento em que a contagem atinge o valor 3; isso faz com que o circuito seja reciclado (Q3=Q2=Q1=Q0=0 – condições de repouso), retirando assim o estímulo de reciclagem e liberando o contador para outra contagem até três.

Contagem por 4

Já que 4 é uma potência inteira de 2, não é necessário qualquer tipo de realimentação. Contudo deve-



mos considerar as saídas Q0 e Q1, que passarão a expor os quatro valores binários, iniciando por 00 e terminando por 11.

Contagem por 5

O contador não deve atingir a contagem 5 (binário 0101), devendo ser reciclado nessa situação. Portanto, a realimentação deve associar as saídas Q0 e Q2 da década.

Contagem por 6

O procedimento é análogo aos casos anteriores, ou seja, devemos fazer a detecção dos "1" das saídas de acordo com a contagem requerida. Neste caso em particular, iremos considerar as saídas Q2 e Q1 lembrando que 0110 é a representação binária do decimal 6.

Contagem por 7

Como o dígito decimal 7 tem 0111 como representação binária usaremos uma porta lógica AND de três entradas (4073) ou um diodo para cada saída ativada, funcionando como esta porta.

Contagem por 8

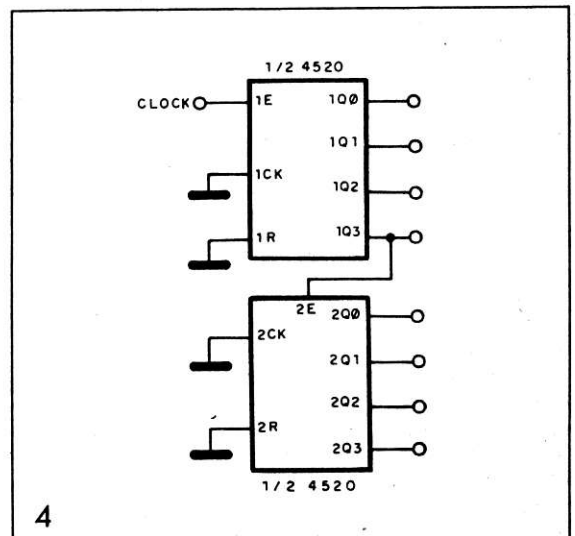
Tratando-se de uma contagem que é uma potência inteira da base do sistema binário, não se faz necessária qualquer realimentação em cada década do CI4518 – é claro que a saída Q3 deve ser ignorada neste caso.

Contagem por 9

Uma vez que 1001 é a representação binária do dígito decimal 9, consideraremos as saídas Q0 e Q3 como realimentação à entrada R.

CI4520 – UM DUPLO CONTADOR BINÁRIO DE 4 ESTÁGIOS

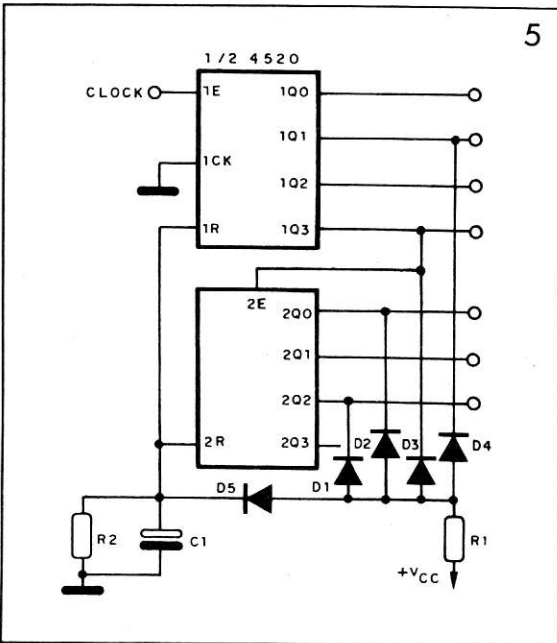
Este circuito integrado é um duplo contador (crescente) binário de quatro estágios (contagens até 16),



cujo comportamento lógico é idêntico ao do 4518, de modo que para ele também são válidas, com as devidas restrições, todas as considerações antes feitas. Cumpre salientar que as contagens por qualquer valor entre 2 a 15, utilizando o 4520, também obedecem aos preceitos antes estabelecidos para o 4518 e não iremos entrar em maiores detalhes de como obter circuitos com outros valores de contagem por tratar-se de um conceito relativamente simples.

É claro que um único CI4520 é capaz de realizar uma contagem de até 256 (16 x 16) eventos quando seu par de contadores for concatenado em "cascata", conforme mostra a figura 4 - note que as entradas R são mantidas em nível baixo já que elas não são necessárias aqui.

O diagrama da figura 5 é um exemplo de um contador binário de até 90 eventos, em que, como nos casos anteriores, são detectados os "1" do binário 01011010 (90 no sistema decimal). o conjunto D5, R2 e C1 tem por finalidade manter a informação de reciclagem por alguns instantes, pois a transição descendente da saída Q3 quando da reciclagem pode fazer com que a metade inferior do 4520 comute inadvertidamente. Com a rede de atraso proposta é mantido o estímulo de "reset" por alguns instantes, dando tempo suficiente para que a mencionada transição seja ignorada note que este procedimento limita a frequência do sinal de entrada ("clock").



CI4017 - UMA DÉCADA CONTADORA/DIVISORA

Este integrado é constituído por cinco estágios, ou flip-flops, consistindo em um contador Johnson capaz de contar até 10 eventos. A principal característica desse tipo de contador é o fato de sempre termos uma saída ativa. Neste, temos dez saídas, cada uma delas representando um dígito decimal (são as saídas Q0 a Q9). Essas saídas se apresentam no nível baixo em condições normais, indo para o nível alto quando ativa.

O importante neste contador é que os pulsos de

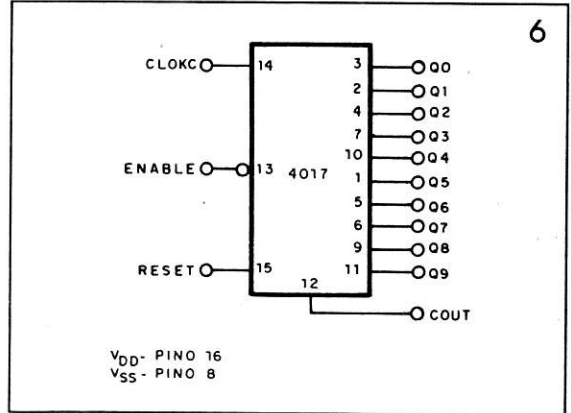
entrada são imediatamente convertidos para o sistema decimal (um entre dez), contrariamente ao que ocorre na maioria dos contadores, nos quais se faz necessário um decodificador adicional é por esse motivo que o integrado 4017 é amplamente utilizado em sistemas eletrônicos como década contadora ou como contador decimal em aplicações em que é necessária a visualização da contagem.

As saídas comutam quando na presença de um flanco ascendente (de L para H) do pulso ministrado à sua entrada de cadência ou "clock", isto, porém, não impossibilita que o contador também seja sensível a flancos de entrada descendentes - neste caso, é utilizada uma outra entrada, justamente a "clock enable" ou habilitação de relógio.

Além das entradas acima mencionadas, o 4017 dispõe da clássica entrada de reciclagem ("reset"), cuja função é a de colocar o circuito no estado de repouso, ou seja, apenas a sua saída Q0 fica ativa (em nível H); esta entrada é sensível ao nível alto, possibilitando que o circuito possa realizar contagens menores, como teremos oportunidade de verificar.

A figura 6 mostra a pinagem do 4017. Notamos que a entrada de habilitação de relógio é sensível ao nível baixo devido à presença da "bolinha" na representação gráfica. A saída Cout fica em nível alto nos principais quatro pulsos de entrada e em nível baixo para os seis pulsos subsequentes, quer dizer quando qualquer uma das saídas de Q5 a Q9 ficar ativa.

O comportamento lógico desse circuito integrado encontra-se resumido na tabela II, em que claras duas primeiras linhas nos mostram que o circuito não comuta quando nas entradas "clock" e "clock ena-



Entrada			Ação
Clock	CE	Reset	
L	X	L	Nenhuma
X	H	L	Nenhuma
X	X	H	Repouso (Q ₀ = H)
↘	L	L	Incrementa contagem
↘	X	L	Nenhuma
X	↘	L	Nenhuma
H	↘	L	Incrementa contagem

X - não importa o estado lógico

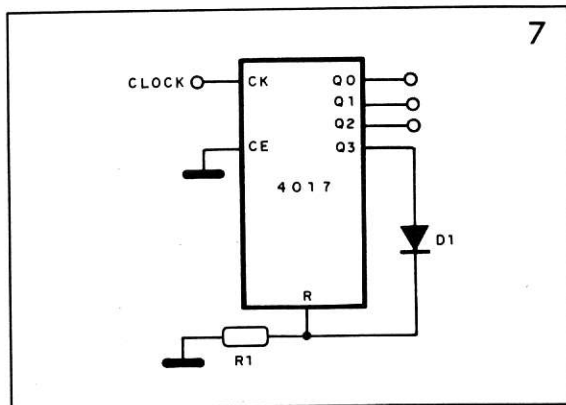
Tabela II

ble” são aplicados níveis lógicos; a terceira linha dessa tabela nos informa que a entrada de reciclagem tem prioridade sobre as outras duas e, se ativa, situa o contador no estado de repouso (saída Q0 ativa).

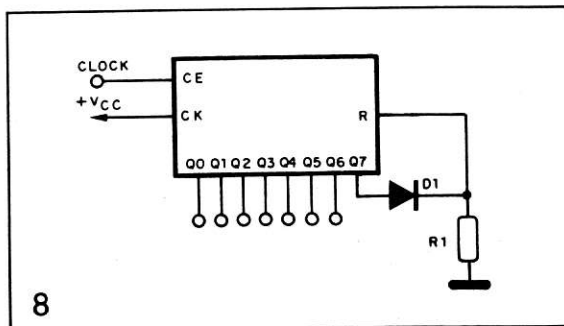
Ainda de acordo com a tabela, vemos que o conteúdo da contagem é incrementado em uma unidade quando, à entrada “clock”, é aplicado um flanco ascendente (notemos que a entrada “clock enable” se encontra em nível baixo). Por outro lado, os flancos descendentes são ignorados (independentemente do nível da entrada de habilitação de relógio ou de pulsos), conforme ilustra a quarta linha dessa tabela funcional.

Para a entrada “clock enable” temos um funcionamento, digamos, “complementar” em relação ao descrito para a entrada “clock”, não sendo necessário, portanto, esclarecimentos adicionais já que a tabela II é explicativa e esclarecedora.

Utilizando adequadamente a entrada “reset” e as saídas é possível implementar o contador com fator de contagem diferente de 10; a figura 7 nos mostra uma possível forma de implementar um contador por 3 empregando o 4017: a realimentação provocada pela saída Q3 recicla o contador de modo que, agora, será a vez de Q0 ficar ativa e, assim, retirar o estímulo inicial de reciclagem dessa entrada.



Um outro exemplo é mostrado na figura 8. Neste caso temos um contador por 7. De fato, uma a uma as saídas de Q0 a Q7 ficam ativas (nível alto), mas esta última só fica neste estado durante o tempo necessário para que o circuito recicle, pois o nível alto por ela fornecido é transferido ao pino de reset; findo esse lapso de tempo, a saída Q0 fica ativa e, conseqüentemente, Q7 volta a assumir o nível baixo, retirando o estímulo de reciclagem do contador, que poderá voltar a contar (até 7), reiniciando o processo.

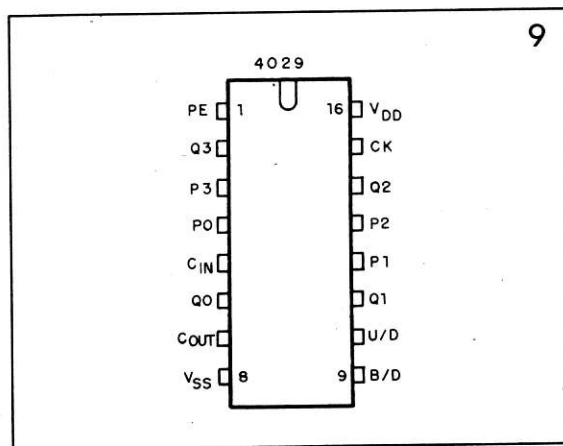


CI4029 - UM CONTADOR BINÁRIO/DÉCADA TIPO CRESCENTE/DECRESCENTE

Este é realmente um circuito integrado interessante e mais complexo que os anteriores, pois realiza funções que os outros não conseguem realizar sozinhos.

- Pode funcionar como um mero contador binário de 4 estágios (contagem de 0 a 15) ou como uma década contadora (contagem de 0 a 9) – a seleção é feita aplicando um nível apropriado à entrada B/D (“binary”/“decade” – binário/decádico);
- através de programação adequada na entrada U/D (“up”/“down” – crescente/decrecente) a contagem pode ser feita no sentido crescente (0, 1, 2, ...) ou no sentido decrescente, quando o valor diminui a cada pulso presente na entrada cadenciadora;
- a contagem pode partir de qualquer valor desejado, pois o componente dispõe de um circuito de carga paralela através do qual pode-se iniciar a contagem partindo-se de qualquer valor – esta característica foi utilizada no projeto para que o temporizador partisse do valor inicial de temporização igual a 9 horas e 59 minutos.

Devido à sua versatilidade, o campo de aplicação deste integrado é praticamente ilimitado, podendo ser utilizado inclusive em circuitos de conversão A/D (análogo/digitais e /ou D/A (digital/análogos), como comparador de magnitudes, em sintetizadores e outras aplicações menos “convencionais”.



A identificação dos terminais do circuito integrado em questão se encontra na figura 9 e a seguir damos uma breve explicação sobre cada um deles.

- pino 1 (“preset enable” – habilitação de carga): o nível lógico 1 neste pino faz com que o contador seja carregado com a informação de entrada, isto é, com a informação do valor de início de contagem.
- pinos 2, 6, 11 e 14: constituem as saídas binárias do contador.
- pinos 3, 4, 12 e 13 (entrada de dados): nestes pinos deve ser colocado o valor da contagem com o qual se quer que o contador parta – esta informação é armazenada no circuito através de estímulo adequado ministrado à entrada PE (pino 1).
- pino 5 (“carry in” – vai-um): enquanto o nível desta entrada permanecer em H o contador fica inativo; esta é uma forma de inibir a ação do contador ou de interromper a contagem.
- pino 7 (“carry out” – saída de vai-um): em condi-

ções normais, esta saída apresenta o nível alto e um pulso, em nível baixo, toda vez que a contagem atinge um limite, seja ele o superior (9 no caso, de funcionar como década) ou o inferior (valor 0).

- pinos 8 e 16: alimentação do integrado que, por tratar-se de mais um outro CI de tecnologia CMOS, permite valores de tensões de alimentação entre 5 a 15VCC de uma forma geral.
- pino 9 ("binary"/"decade" - binário/decádico): através desta entrada é selecionado o modo de operação do contador; se em nível baixo, funciona como contador por 10 e se nível alto o circuito opera como um mero contador binário de 4 estágios.
- pino 10 ("up"/"down" - crescente/decrescente): um nível alto nesta entrada faz com que o CI se comporte como um contador crescente e um nível baixo provoca uma contagem decrescente.
- pino 15 ("clock" - relógio): nesta entrada são aplicados os pulsos a serem contados pelo circuito, sendo considerados apenas os pulsos ascendentes ministrados.

A tabela III mostra, de forma resumida, o funcionamento do integrado 4029, enquanto a figura 10 apresenta um diagrama de fases para este contador, o qual chamamos a atenção para o seguinte:

- note que enquanto na entrada "carry in" perdurou o nível alto, o contador não incrementou o seu conteúdo;
- ao final do diagrama vemos que o circuito carregou

Entrada			Ação
L _{in}	U/D	PE	
H	X	L	Não conta
L	H	L	Contagem crescente
L	L	L	Contagem decrescente
X	X	1	carrega

X - não importa o estado lógico

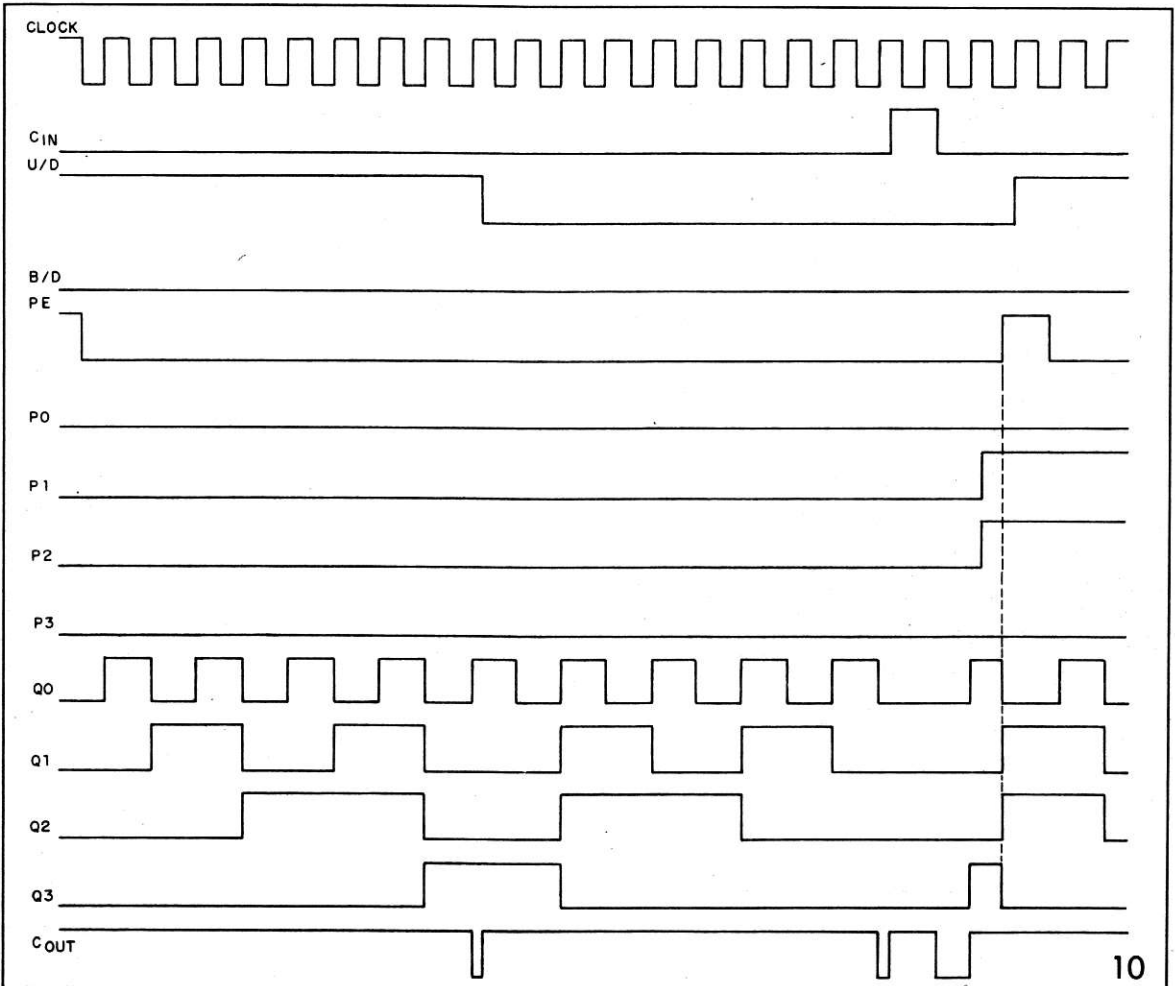
Tabela III

a informação de entrada enquanto PE se manteve em nível alto; essa informação de entrada se constitui na informação presente nas linhas Pi, a qual é imediatamente refletida nas saídas Qi, conforme podemos apreciar no diagrama citado;

- o fato de termos a entrada U/D em nível baixo fez com que o contador se comporte como uma mera década contadora.

Para quem estiver realmente interessado, recomendamos analisar com o máximo cuidado e atenção esse diagrama de tempo comparando-o com a figura 9, para extrair os elementos básicos indispensáveis, a fim entender o funcionamento deste integrado no projeto do temporizador.

Na próxima edição encerraremos a descrição dos componentes utilizados neste interessante projeto. Até lá.

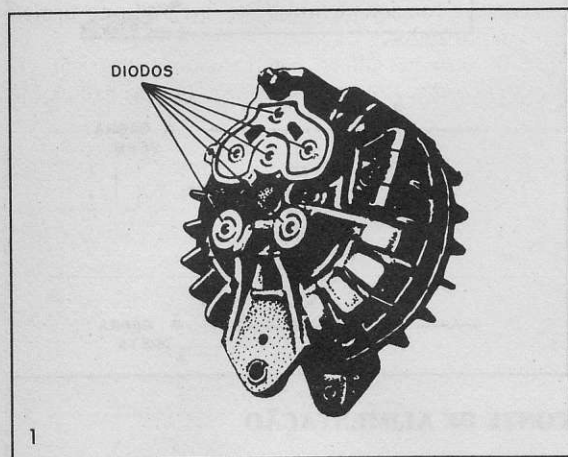


Duas montagens com diodos de sucata

Diodos velhos conseguidos de alternadores de carros podem servir para projetos muito interessantes. O custo é praticamente nulo, principalmente se você tiver acesso a alguma oficina de eletricidade de automóveis onde estes componentes são "jogados fora" numa reparação. Uma fonte de alimentação e um carregador de baterias constituem-se nos dois interessantes projetos baseados nestes diodos.

Newton C. Braga

Os alternadores dos automóveis modernos são dispositivos que substituem os antigos dínamos. Como os alternadores geram corrente alternada e para carregar a bateria precisamos de corrente contínua, estes dispositivos contam com uma ponte de seis diodos, conforme mostra a figura 1.



Um dos problemas que ocorre com os alternadores é a queima de diodos da ponte, quando então toda a placa retificadora deve ser trocada. No entanto, uma placa que ainda tenha outros diodos em bom estado é simplesmente abandonada na oficina ou jogada fora por não mais ter utilidade.

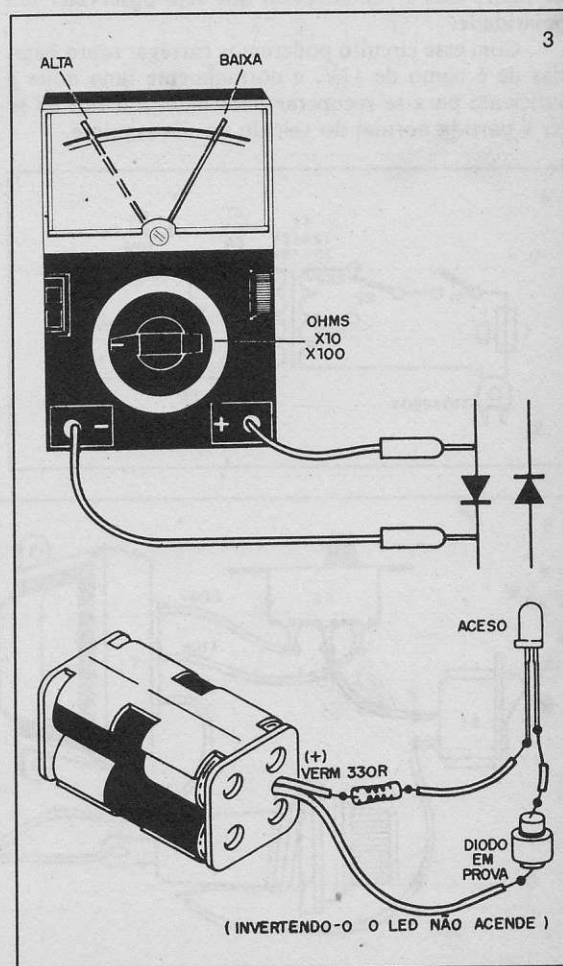
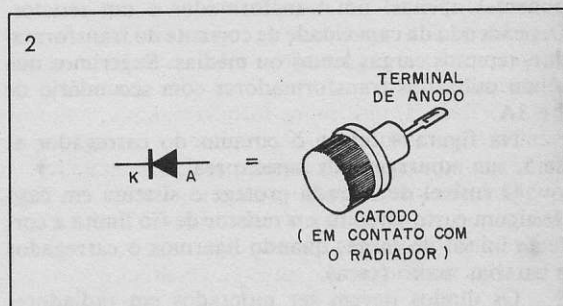
Os diodos usados são de 5A para tensões de 50V e podem ser usados em retificadores de fontes de alimentação com grande desempenho. De posse de uma das placas de retificadores é fácil testar os diodos, descobrindo quais estão bons e podem ser reaproveitados.

Nossos dois projetos aproveitam estes diodos e podem ser de grande utilidade para quem tem acesso a uma destas placas.

O primeiro projeto é de um simples carregador de baterias e o segundo, de uma fonte de alimentação para a bancada, cuja capacidade depende do transformador usado.

OS DIODOS

Na figura 2 temos os aspectos destes diodos depois de retirados da placa em que são mostrados.



Para testar os diodos podemos usar um multímetro comum ou, na sua falta, um provador feito com quatro pilhas e um led, conforme mostra a figura 3.

Medindo o diodo num sentido e depois no outro, para os que estiverem bons, devemos ler alta resistência e depois baixa. No caso do provador com led, este deve acender numa posição e quando o invertermos permanecer apagado.

Se o diodo acusar baixa ou alta resistência nos dois sentidos é sinal que ele estará ruim, devendo ser abandonado.

De posse de dois ou mais diodos em bom estado, podemos passar aos projetos.

CARREGADOR DE BATERIAS

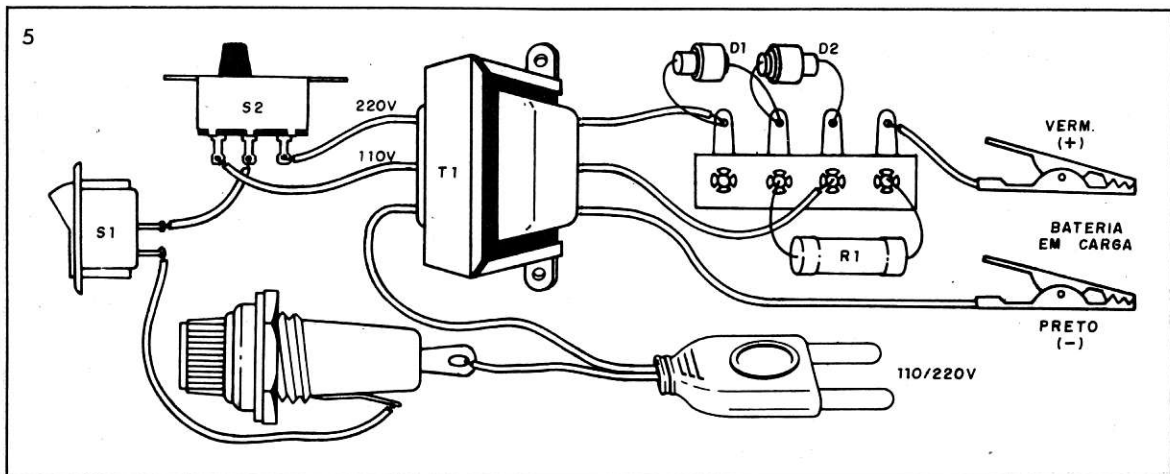
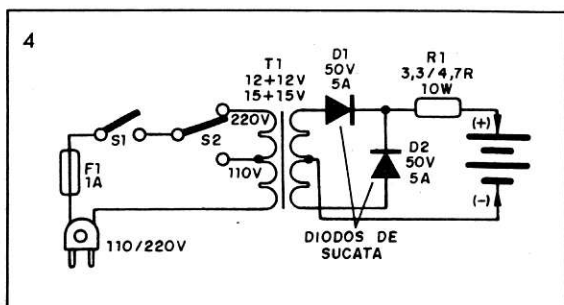
Para este carregador precisamos de mais dois componentes apenas: um transformador e um resistor. Dependendo da capacidade de corrente do transformador, teremos cargas lentas ou médias. Sugerimos que sejam utilizados transformadores com secundário de 1 e 3A.

Na figura 4 temos o circuito do carregador e, na 5, sua montagem no aspecto real.

O fusível de entrada protege o sistema em caso de algum curto-circuito e o resistor de fio limita a corrente inicial de carga, quando ligarmos o carregador a baterias muito fracas.

Os diodos devem ser montados em radiadores de calor, mas é fundamental que seja observada sua polaridade.

Com esse circuito poderemos carregar tanto baterias de 6 como de 12V, e normalmente uma noite é suficiente para se recuperar uma bateria a fim de se ter a partida normal do veículo no dia seguinte.

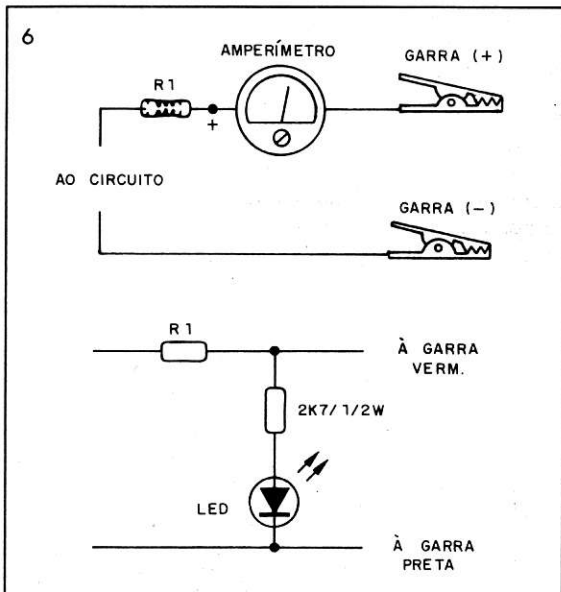


Como a carga é feita com corrente pulsante não há necessidade de filtro.

O transformador pode ter enrolamento de acordo com a rede local ou então para duas tensões, dependendo do montador. A tensão de secundário é de 12V o que, para uma corrente alternada, significa um pico de aproximadamente 17V permitindo a carga da forma desejada, pois devemos aplicar à bateria uma tensão pouco maior do que a que ela fornece em funcionamento.

Para conexão do carregador à bateria devem ser usados fios grossos com garras.

Um componente opcional para monitorar a carga é um amperímetro e o outro seria um led indicador, ligados como mostra a figura 6.



FONTE DE ALIMENTAÇÃO

A fonte apresentada é das mais simples e fornece uma tensão da ordem de 16V com corrente que depende do transformador. Sua boa filtragem permite a alimentação de amplificadores de áudio como o TBA810S e outros que operem com tensões do valor indicado e potências que também dependem do transfor-

mador. Para um transformador de 3A podemos alimentar amplificadores de até 25W.

O circuito completo desta fonte é mostrado na figura 7 e a disposição real dos componentes, na figura 8.

Será preciso observar cuidadosamente a polaridade dos diodos, que devem ser dotados de radiador de calor. Observe que um dos fios de ligação ao diodo vai ao radiador de calor.

O capacitor de filtro de $4700\mu\text{F} \times 16\text{V}$ garante uma excelente filtragem, devendo sua polaridade ser observada.

O fusível é muito importante para proteger o circuito em caso de curto-circuito.

Na figura 9 damos um circuito de regulagem que permite a alimentação de aparelhos que precisam exatamente de 12 ou de 13,2V, como por exemplo rádios e toca-fitas de carro.

A disposição dos componentes para este regulador é mostrada na figura 10.

O transistor de potência e o regulador integrado devem ser montados em radiador de calor. Os resistores usados são de fio.

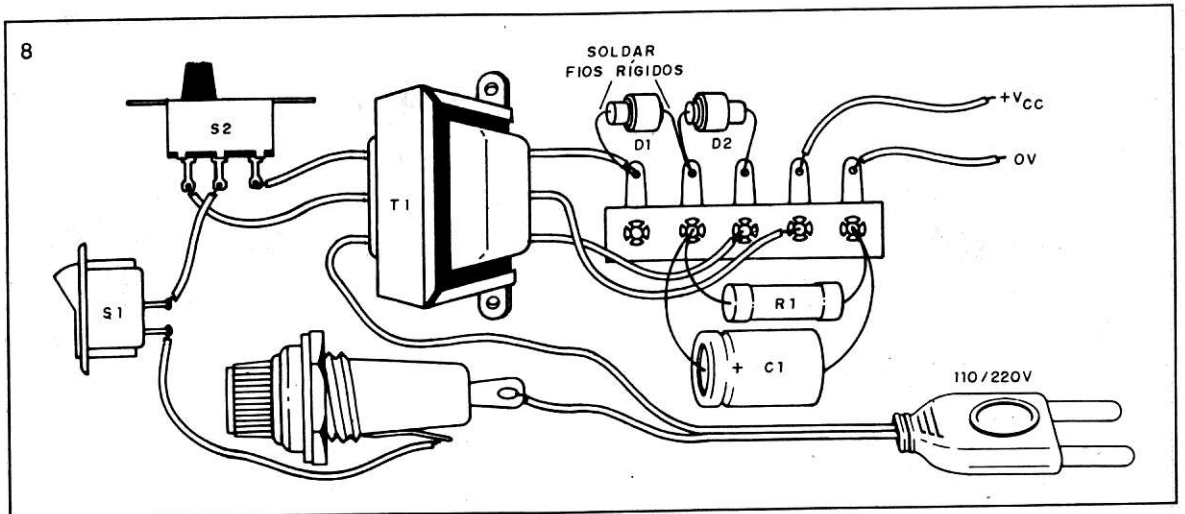
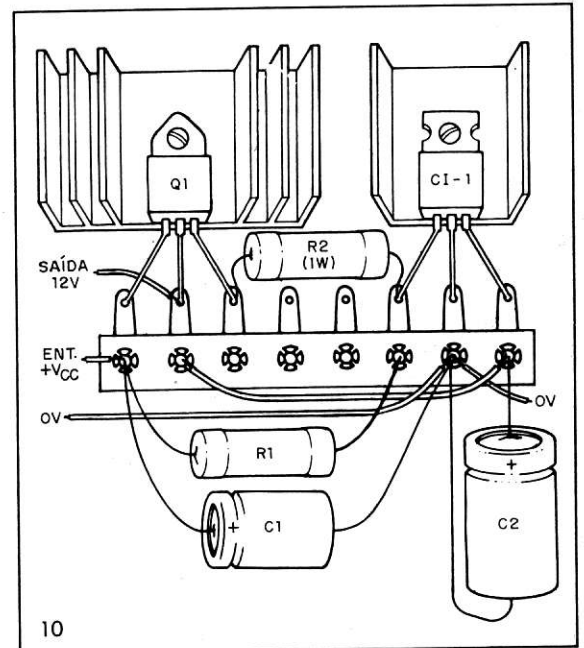
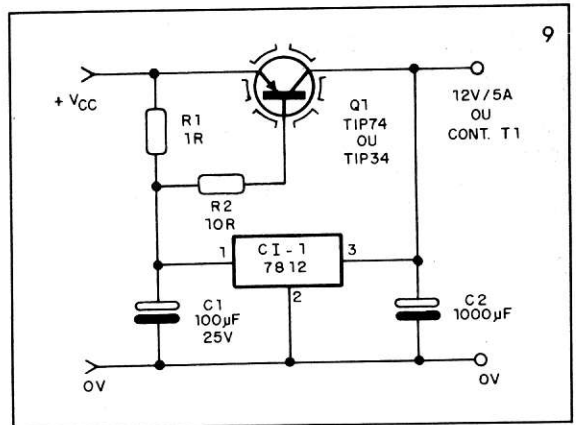
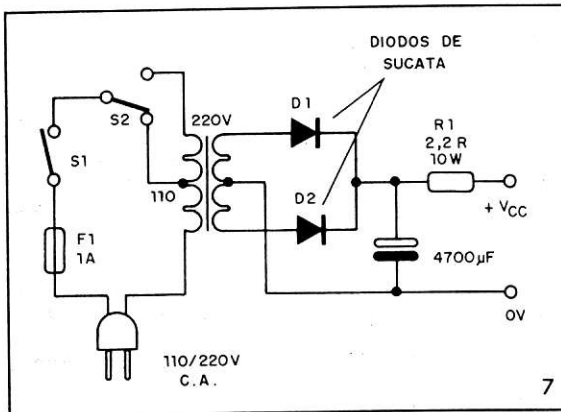
Na ligação dos aparelhos alimentados deve ser usado fio grosso, dada a intensidade da corrente e, se possível, um fusível de 3 a 4A deve ser intercalado para maior segurança.

PRECAUÇÕES

Ao se utilizar uma fonte de alimentação duas pre-

cauções são importantes, pois podem resultar num bom funcionamento do aparelho alimentado ou na sua própria inutilização.

Uma se refere à polaridade, ou seja, à observa-



ção da ligação do pólo positivo e do negativo. Muitos rádios e amplificadores de carros possuem o pólo negativo na sua própria caixa de metal, que deve ser ligada ao 0V da fonte. O pólo positivo corresponde a um fio vermelho com um fusível de proteção intercalado.

Outra precaução se refere ao limite de corrente. Quando temos uma fonte de 3A, que é, no nosso caso, determinada pelo transformador, isso significa que, sendo para a tensão indicada (12V), qualquer

aparelho que exija de 0 a 3A pode ser ligado nesta fonte. Se ele for de menos de 3A, ele simplesmente "puxará" a corrente que precisa para funcionar não havendo preocupação com o que a fonte tem a mais, pois ela não conseguirá fornecer ao aparelho.

No entanto, se o aparelho precisar de mais corrente do que a fonte fornece, aí sim teremos problemas. A fonte não aguentará e o que mais vai sofrer é o transformador, que poderá queimar-se. ■

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)

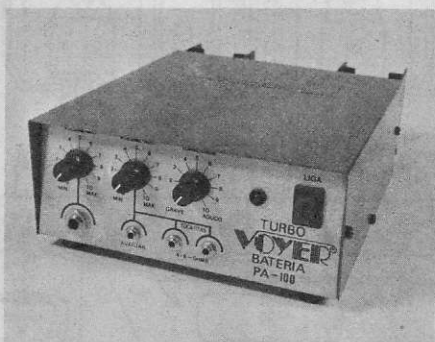
Potência de saída IHF: 100W

Alcance útil em campo aberto:

360° - 4 cornetas 350m por corneta

180° - 2 cornetas 400m por corneta

NCz\$ 1.835,00



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

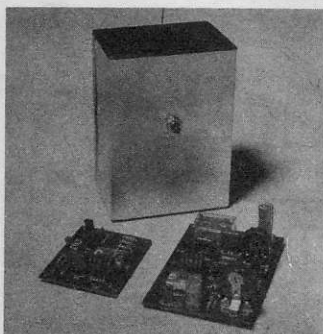
NCz\$ 1.380,40

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.

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\$ 476,00

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

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\$ 336,00
 ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por NCz\$ 204,00

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
25/12/89

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

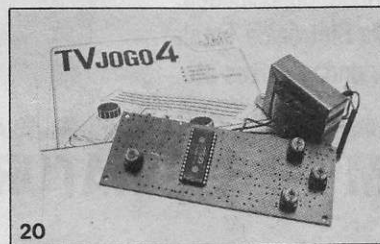
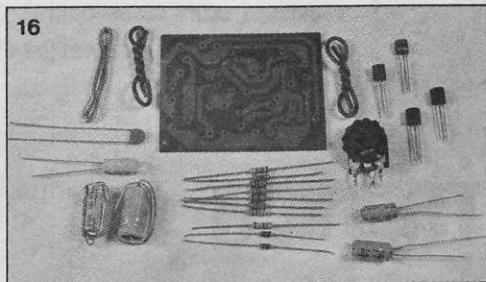
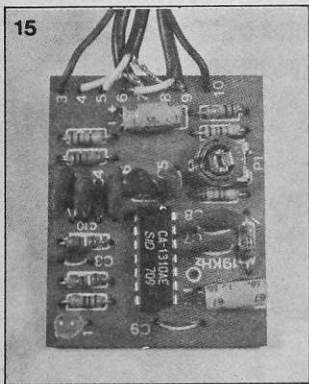
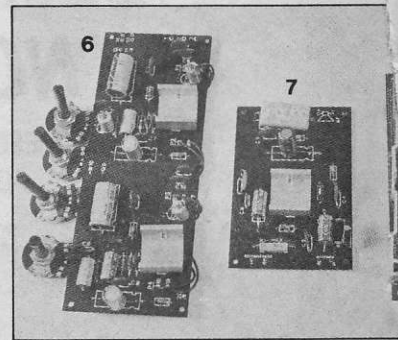
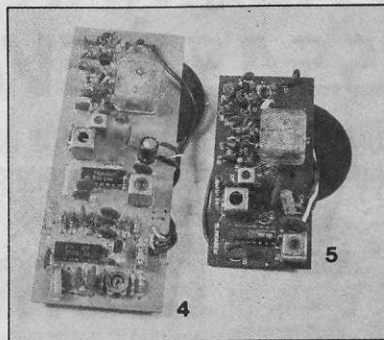
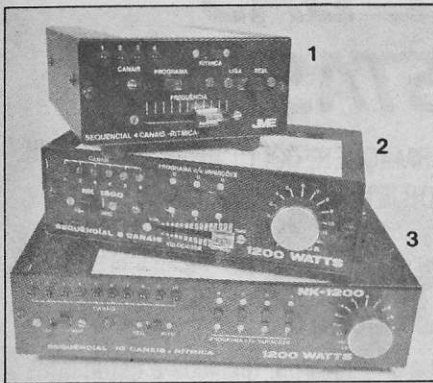
Data: ____ / ____ / ____ Assinatura: _____

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.

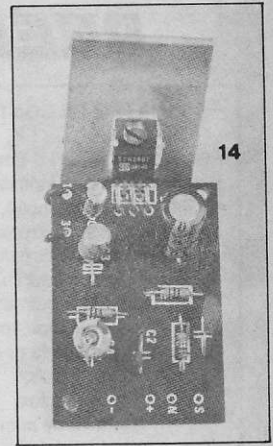
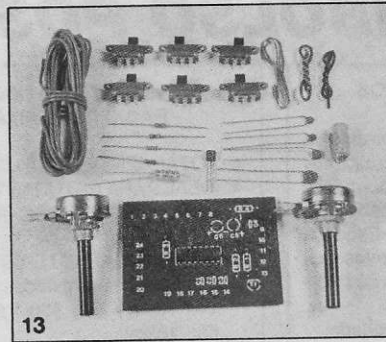
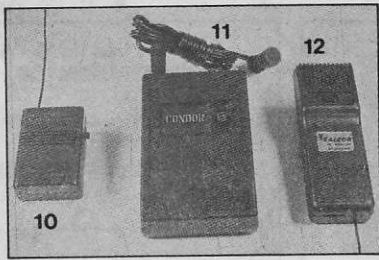
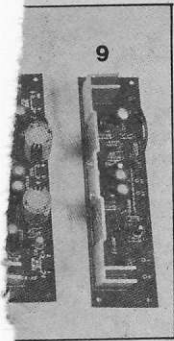
REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO



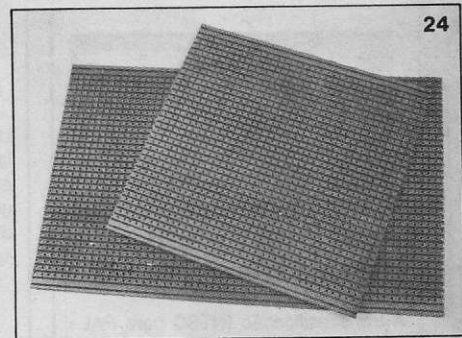
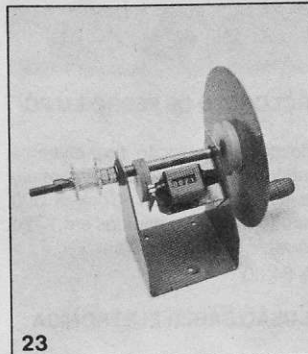
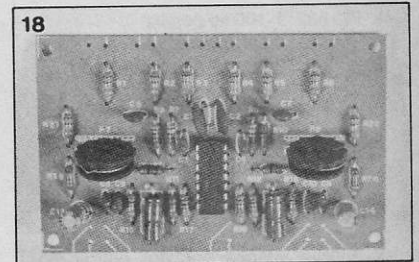
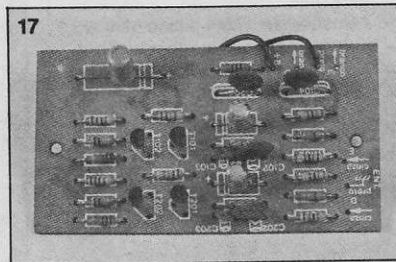
	MONTADO	KIT
1. Seqüencial de 4 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz\$ 1.143,00	
2. Seqüencial de 6 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz\$ 1.513,40	
3. Seqüencial de 10 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz\$ 2.492,00	
4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz	NCz\$ 539,00	NCz\$ 406,00
5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz	NCz\$ 382,20	NCz\$ 287,00
6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo com controle de tonalidade	NCz\$ 648,20	NCz\$ 488,60
7. Amplificador 15W (IHF) Mono	NCz\$ 348,60	NCz\$ 264,60
8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo	NCz\$ 453,60	NCz\$ 343,00
9. Amplificador 30W (IHF) Mono	NCz\$ 439,60	NCz\$ 320,60
10. Scorpion – Super microtransmissor FM ultra-miniaturizado (sem as pilhas)	NCz\$ 154,00	
11. Condor – O microfone FM sem fio de lapela – pode ser usado também como espião	NCz\$ 364,00	
12. Falcon – Microtransmissor FM	NCz\$ 207,00	
13. Sons Psicodélicos – Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais – Alimentação 12V		NCz\$ 271,60

- 14. Amplificador NK 9W (Mono)
- 15. Decodificador Estéreo – Transforme seu em sintonizador estereo
- 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 p...
(o mesmo do artigo da Rev. Saber Eletrô...)
- 19. Rádio Kit AM – Circuito didático com 8 tra...
- 20. TV Jogo 4 – Kit parcial
Contém: manual de instruções, transform...
de circuito impresso, circuito integrado e...
- 21. Furadeira Superdrill com fonte (brinde: ...)
- 22. Laboratório para Circuito Impresso
Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta...
gravador, cleaner, verniz, cortador, régu...
recipiente para banho e manual
- 23. Bobijet – Faça fácil enrolamentos de tran...
Contém contador de 4 dígitos

POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SA



okit KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR
INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.



	MONTADO	KIT
radinho FM	NCz\$ 224,00	NCz\$ 168,00
		NCz\$ 233,80
		NCz\$ 168,00
	NCz\$ 191,80	NCz\$ 140,00
or canal		
nica nº 187)	NCz\$ 338,80	
nsistores		NCz\$ 592,20
ador, placa		
4 bobinas		NCz\$ 478,80
ma broca)		NCz\$ 515,20
especial Supergraf, agente		
a, duas placas virgens,		NCz\$ 730,80
formadores e bobis		
		NCz\$ 1.297,80

24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	NCz\$ 20,30	100 x 95	NCz\$ 41,30
200 x 47	NCz\$ 41,30	200 x 95	NCz\$ 81,90
300 x 47	NCz\$ 61,60	300 x 95	NCz\$ 125,00
400 x 47	NCz\$ 81,90	400 x 95	NCz\$ 167,00

(Solicite informações sobre outras medidas.)

E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	NCz\$ 625,40
Carregador universal de bateria	NCz\$ 255,00
Cortador de placa	NCz\$ 65,00
Furadeira Superdrill – 12V	NCz\$ 356,20
Injetor de RF – Kit	ESGOTADO
Pasta térmica – 20g	NCz\$ 47,30
Pasta térmica – 70g	NCz\$ 107,00
Percloroeto – frasco plástico 200g	NCz\$ 40,00
Percloroeto – frasco plástico 500g	NCz\$ 58,00
Percloroeto – frasco plástico 1kg	NCz\$ 85,90
Verniz	NCz\$ 35,90

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\$ 893,20

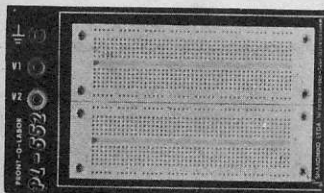
PL-552 1 100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação

NCz\$ 1.730,40

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

NCz\$ 2.669,80

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

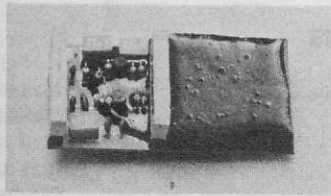


TRANSCODER AUTOMÁTICO

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\$ 322,00



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\$ 84,00

BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

Tamanhos P, M e G



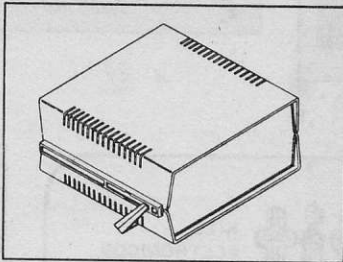
CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta - 178x178x82mm

NCz\$ 152,60

Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm

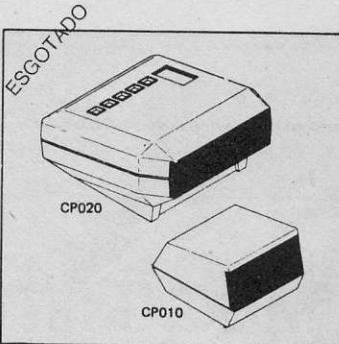
NCz\$ 170,80



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 - 84 x 70 x 55mm

Mod. CP 020 - 120 x 120 x 66mm

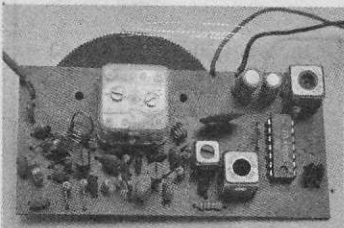


SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.

Kit NCz\$ 287,00

Montado NCz\$ 382,20



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.

OFERTA

Preço:
NCz\$ 70,00 por metro

TUDO SOBRE

MULTÍMETROS

NEWTON C. BRAGA



Volume II



LANÇAMENTO

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\$ 136,00

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.

ANTI-FURTO ELETRÔNICO-AFA 1012

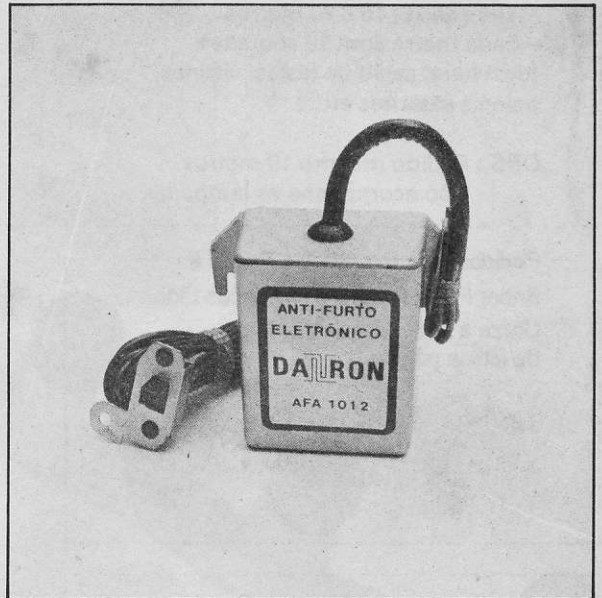
O MAIS MODERNO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA AUTOMOVEIS!

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\$ 740,60 + 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

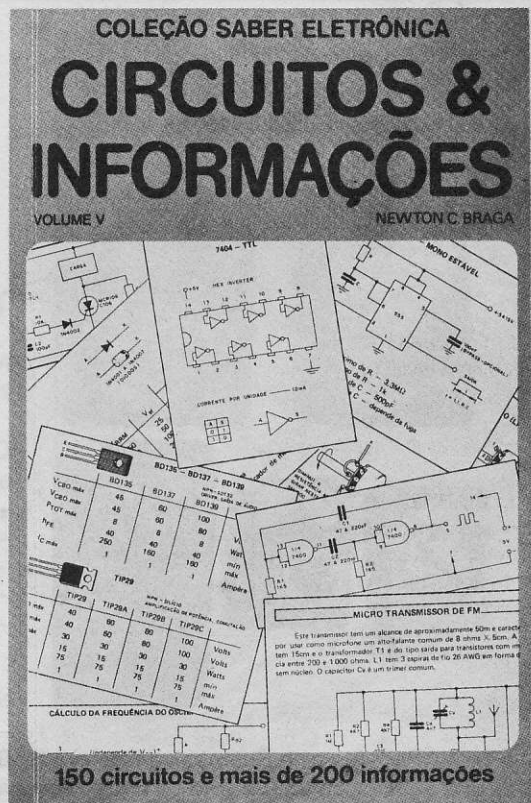
Complete sua coleção, adquirindo esta importante obra de consulta permanente!

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

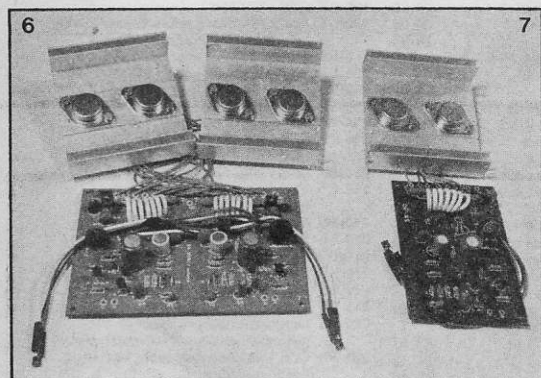
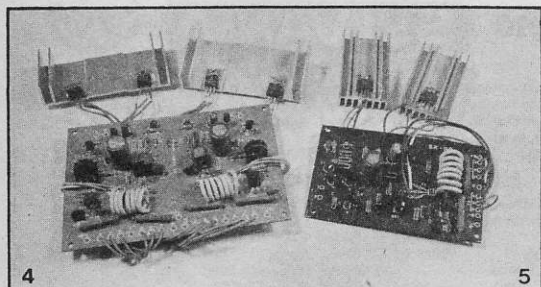
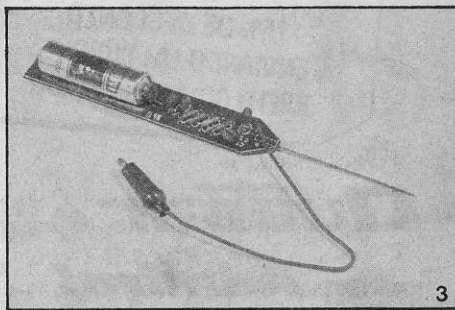
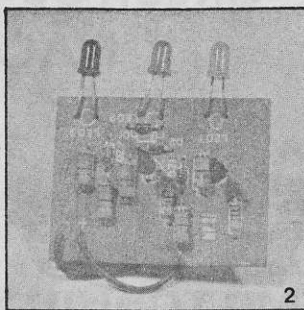
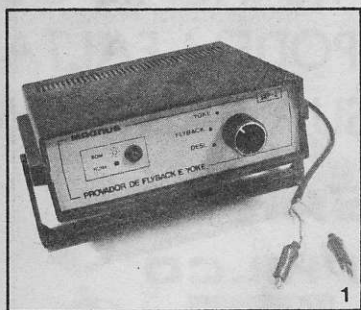
Os engenheiros, técnicos, estudantes e hobbistas, não podem deixar de ter em mãos esta coletânea de grande utilidade.

NCz\$ 75,60 + 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!**



REEMBOLSO POSTAL SABER



- 1 – Provador de flyback e yoke
Montado NCz\$ 450,00
- 2 – Mini voltímetro eletrônico com led
Kit NCz\$ 196,00
Montado 220,00
- 3 – Mini injetor de sinais (sinal de audio de 1KHz) 1V
Kit NCz\$ 110,00
Montado NCz\$ 127,00
- 4 – Amplificador 50 Watts mono
Kit NCz\$ 795,00
Montado NCz\$ 915,00
- 5 – Amplificador 50+50 Watts estéreo
Kit NCz\$ 1.360,00
Montado NCz\$ 1.560,00
- 6 – Amplificador 90 Watts mono
Kit NCz\$ 946,00
Montado NCz\$ 1.133,00
- 7 – Amplificador 90+90 Watts estéreo
Kit NCz\$ 1.745,00
Montado NCz\$ 2.090,00

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

1) RELÉ MINIATURA G

- Um contato reversível.
 - 10A resistivos
- G1RC1 – 6VCC – 80mA – 75 ohms – NCz\$ 77,00
G1RC2 – 12VCC – 40mA – 300 ohms – NCz\$ 77,00

2) RELÉS REED RD

- Montagem em circuito impresso
 - 1, 2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis
 - Alta velocidade de comutação
 - Hermeticamente fechados
- RD1NAC1 – 6VCC – 300 ohms – 1NA – NCz\$ 160,00
RD1NAC2 – 12VCC – 1200 ohms – 1NA – NCz\$ 160,00

3) MICRO-RELÉS MC

- Montagem direta em circuito impresso
 - Dimensões padronizadas "dual in line"
 - 1 ou 2 contatos reversíveis para 2A, versão standart
- MC2RC1 – 6V – 92mA – 65 ohms – NCz\$ 170,00
MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms – NCz\$ 170,00

4) RELÉ MINIATURA MSO

- 2 ou 4 contatos reversíveis
 - Bobinas para CC ou CA
 - Montagens em soquete ou circuito impresso
- MSO2RA3 – 110VCC – 10mA – 3800 ohms NCz\$ 342,00
MSO2RA4 – 220VCC – 8mA – 12000 ohms NCz\$ 342,00

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

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

MITSUBISHI

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

CÓDIGO/TÍTULO	NCz\$
29-ES Colorado P&B - esquemas elétricos	21,31
30-ES Telefunken P&B - esquemas elétricos	21,31
31-ES General Electric P&B - eq. elétricos	23,24
32-ES A Voz de Ouro ABC - áudio & vídeo	23,24
33-ES Semp - TV, rádio e radiofones	23,24
34-ES Sylvania Empire - serviços técnicos	23,24
36-MS Semp Max Color 20 - TVC	
37-MS Semp Max Color 14 & 17 - TVC	
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	20,16
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	20,16
44-ES Admiral-Colorado-Sylvania - TVC	
46-MS Philips KL1 TVC	23,24
47-ES Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	
48-MS National TVC 201/203	21,31
49-MS National TVC TC204	15,22
54-ES Bosch - auto-rádios, toca-fitas e FM	21,31
55-ES CCE - esquemas elétricos	24,05
62-MC Manual de válvulas - série numérica	30,24
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	23,24
66-ES Motoradio - esquemas elétricos	24,05
67-ES Faixa do cidadão - PX 11 metros	
69-MS National TVC TC 182M	
70-ES Nissei - esquemas elétricos	21,31
72-ES Semp Toshiba - áudio & vídeo	
73-ES Evadin - esquemas elétricos	20,16
74-ES Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	24,05
75-ES Delta - esquemas elétricos vol. 1	21,31
76-ES Delta - esquemas elétricos vol. 2	21,31
77-ES Sanyo - esquemas de TVC	76,65
79-MS National TVC TC 206	
80-MS National TVC TC 182N/205N/206B	
83-ES CCE - esquemas elétricos vol. 2	24,05
84-ES CCE - esquemas elétricos vol. 3	24,05
85-ES Philco - rádios & auto-rádios	21,31
86-ES National - rádios & rádio-gravadores	
88-ES National - gravadores cassette	
91-ES CCE - esquemas elétricos vol. 4	24,05
92-MS Sanyo CTP 3701 - manual de serviço	24,05
93-MS Sanyo CTP 3702/3703 - man. de serviço	
94-MS Sanyo CTP 3712 - manual de serviço	
95-MS Sanyo CTP 4801 - manual de serviço	
96-MS Sanyo CTP 6305 - manual de serviço	24,05
97-MS Sanyo CTP 6305N - manual de serviço	24,05
98-MS Sanyo CTP 6701 - manual de serviço	
99-MS Sanyo CTP 6703 - manual de serviço	24,05
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 - man. de ser.	24,05
101-MS Sanyo CTP 6708 - manual de serviço	24,05
102-MS Sanyo CTP 6710 - manual de serviço	
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	63,84
104-ES Grundig - esquemas elétricos	28,56
105-MS National TC 141M	20,16
107-MS National TC 207/208/261	20,16
110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds - aparelhos de som	
111-ES Philips - TVC e TV P&B	80,64
112-ES CCE - esquemas elétricos vol. 5	24,05
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken - TVC	63,84
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 1	20,58
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 2	20,58
117-ES Motoradio - eq. elétricos vol. 2	24,05
118-ES Philips - aparelhos de som vol. 2	24,05
119-MS Sanyo - forno de microondas	
120-CT Tecnologia digital - princípios fundamentais	26,88
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	76,65
123-ES Philips - aparelhos de som vol. 3	20,58
125-ES Polyvox - esquemas elétricos	24,05
126-ES Sonata - esquemas elétricos	21,56
127-ES Gradiente vol. 2 - esquemas elétricos	24,05
128-ES Gradiente vol. 3 - esquemas elétricos	24,05
129-ES Toca-fitas - eq. elétricos vol. 7	20,58
130-ES Quasar - esquemas elétricos vol. 1	
131-ES Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	21,56
132-ES CCE - esquemas elétricos vol. 6	24,05
133-ES CCE - esquemas elétricos vol. 7	24,05
134-ES Bosch - esquemas elétricos vol. 2	
135-ES Sharp - áudio - esquemas elétricos	63,84
136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	
137-MS National TC 142M	76,65
138-MS National TC 209	20,58
139-MS National TC 210	20,58
140-MS National TC 211N	
141-ES Delta - esquemas elétricos vol. 3	
142-ES Semp Toshiba - esquemas elétricos	
143-ES CCE - esquemas elétricos vol. 8	24,05
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos	28,56
146-CT Tecnologia digital - circuitos digitais básicos	
147-MC Ibrape vol. 1 - transistores de baixo sinal para áudio e comutação	42,00
148-MS National TC 161M	
149-MC Ibrape vol. 2 - transistores de baixo sinal p/radiofrequência e efeito de campo	
150-MC Ibrape vol. 3 - transist. de potência	42,00
151-ES Quasar - esquemas elétricos vol. 2	29,57
152-EQ Circ. integ. lineares - substituição	21,56
153-GT National - alto-falantes e sonofletores	
155-ES CCE - esquemas elétricos vol. 9	28,28
156-PE Amplificadores - grandes projetos - 20, 30, 40, 70, 130, 200W	28,56
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	21,17
158-MS National SS9000 - ap. de som	13,16
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	28,28
160-MS Sanyo CTP 6720/21/22	
161-ES National TVC - esquemas elétricos	72,24
162-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 3	
163-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 4	
170-GT National TC 214	
172-CT Multitester - técnicas de medições	60,48
179-ES Sony - diag. esquemáticos - áudio	63,84
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol. 2	62,16
189-AP CCE - BQ 50/60	20,16
190-AP CCE - CR 380C	
192-MS Sanyo CTP 6723 - man. de serviço	24,64
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	24,64
195-AP CCE - MX 6060	
196-AP CCE - CS 820	
197-AP CCE - CM 520B	
198-AP CCE - CM 990	
199-CT Ajustes e calibrações - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	21,56
200-ES Sony - TV P&B importado vol. 1	42,00
201-ES Sony - TVC importado vol. 1	50,40
202-ES Sony - TV P&B importado vol. 2	
203-ES Sony - TVC importado vol. 2	
204-ES Sony - TVC importado vol. 3	55,44
205-AP CCE - CS 840D	
206-AP CCE - SS 400	
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14	53,76
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National	
213-ES CCE - esquemas elétricos vol. 10	24,64
214-ES Motoradio - eq. elétricos vol. 3	24,64
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos	29,57
216-ES Philco - TVC - eq. elétricos	80,08
217-ES Gradiente vol. 4 - eq. elétricos	84,70
219-CT Curso básico - National	39,34
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores - Protoboard	24,64
221-AP CCE - videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	78,96
222-MS Sanyo - videocassete VHR 1300 MB	41,00
223-MS Sanyo - videocassete VHR 1100 MB	41,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série alfabética	
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série numérica	108,22
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000	108,22
227-MS Sanyo - CTP 3751-3750-4751-3752	
228-MS Sanyo - CTP 6750-6751-6752-6753	24,64
230-AP CCE - videocassete VCR 9800	78,96
231-AP CCE - manual técnico MC 500 XT	108,22
232-ES Telefunken - TVC, P&B, ap. de som	211,68
233-ES Motoradio vol. 4	24,64
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som	84,70
235-ES Philco - TV P&B	84,70
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11	24,64
238-ES National - ap. de som	84,70
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	29,96
240-ES Sonata vol. 2	21,56
241-ES Cygnos - esquemas elétricos	84,70
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático localização de defeitos	84,70
243-ES CCE - esquemas elétricos vol. 12	31,64
244-ES CCE - esquemas elétricos vol. 13	31,64
245-AP CCE - videocassete mod. VCP 9X	31,64
246-AP CCE - videocassete mod. VCR 10X	31,64

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.

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



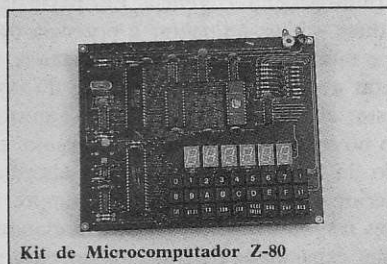
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver



Comprovador
de Transistores



Kit de Microcomputador Z-80

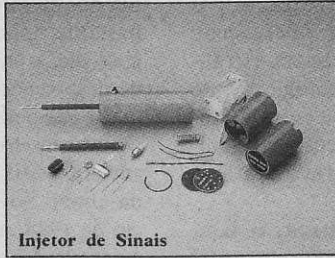
**Kits eletrônicos e
conjuntos de experiências
componentes do mais
avancado sistema de
ensino, por correspon-
dência, nas áreas
da eletroeletrônica e
da informática!**



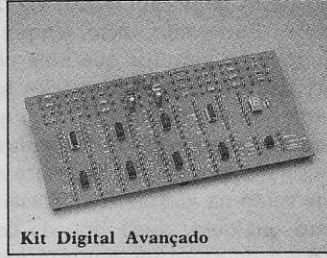
Kit de Refrigeração



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

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

ET-16

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Sintonizando ondas curtas

O "Jamming"

Valter Aguiar

Incessantemente praticado durante muitos anos, o jamming era a grande "praga" dos ouvintes de onda curta do mundo inteiro. Hoje, com a política de abertura da União Soviética, o jamming é muito menos praticado, mas ele ainda existe. Mas, afinal de contas, o que é o jamming?

Jamming é o nome dado a qualquer espécie de interferência proposital destinada a encobrir o sinal de uma emissora que se deseje censurar, normalmente com fins políticos.

O rádio internacional é um meio de comunicação sem fronteiras. Qualquer pessoa pode acompanhar os acontecimentos mundiais através da fonte de informação que bem entender. pode-se ouvir a Voz da América ou a Rádio Moscou; a Rádio Pequim ou a Voz da China Livre, de Formosa; a Voz da Alemanha, de Colônia, ou a Rádio Berlim Internacional. A única limitação, nesta análise, refere-se ao orçamento de cada emissora. Naturalmente, os países ricos podem investir mais em rádios internacionais do que os países pobres. Com isso, as emissoras mais potentes e mais fáceis de se captar são, via de regra, as dos países ricos. Entretanto, nem sempre é interessante para um governo permitir que uma emissora estrangeira com pontos de vista contrários ideologicamente seja ouvida pela sua população. É aí que entra a única forma de censura possível nas ondas curtas: o jamming, ou seja, o bloqueio da emissora através da transmissão de ruído na mesma frequência.

Como qualquer outro tipo de censura, o jamming é fruto de governos autoritários. Surgiu na II Guerra Mundial, com o governo de Adolf Hitler interferindo nas frequências de várias emissoras dos aliados, em particular a BBC. Após a guerra, a União Soviética passou a interferir em várias emissoras do bloco capitalista. Os alvos principais eram a Rádio Liberdade e a Rádio Europa Livre, emissoras sediadas na Alemanha Ocidental e mantidas pelo governo dos Estados Unidos, que transmitem programas nos idiomas falados nos países socialistas.

E não se trata apenas das grandes potências. Exis-

tem grupos contrários aos governos de seus países que mantêm emissoras clandestinas para difundir as suas idéias. Estas emissoras são alvo freqüente de jamming. Um dos muitos exemplos é a conhecida centro-americana Rádio Venceremos. Há ainda casos de interferência sofrida pela Voz da América em chinês durante os episódios da Praça da Paz Celestial, em Pequim.

Existem diversas formas de se diminuir o problema causado pelo jamming. Do lado dos ouvintes, existe um modelo especial de antena de quadro que reduz o nível de ruído pela interferência. Por parte das emissoras, há duas saídas: aumentar a potência de transmissão ou o número de frequências utilizadas, de forma a esgotar a capacidade de jamming do oponente e ainda restar alguma frequência livre. Tanto em um caso como no outro, o resultado é o mesmo: congestionamento da faixa, um problema já abordado em artigo anterior e do qual o jamming sempre foi um dos grandes responsáveis. As emissoras clandestinas, que não têm capacidade de transmissão para utilizar um dos sistemas acima, costumam adotar um artifício bastante interessante: variam suas frequências dia após dia, e até durante uma mesma transmissão, a fim de despistar os praticantes do jamming.

Felizmente para os ouvintes de onda curta do mundo inteiro, a política de abertura do presidente soviético Mikhail Gorbachev fez com que o jamming da União Soviética deixasse de ser praticado. No início de 1988, a União Soviética parou de interferir nas transmissões da BBC e da Voz da América em idioma russo. Posteriormente, foi a vez da Rádio Europa Livre e da Rádio Liberdade.

O jamming continua sendo praticado por outros países mas, na maior parte das vezes, de maneira esporádica.

Os transmissores que eram utilizados pela União Soviética para jamming agora emitem programas de um serviço mundial da Rádio Moscou, em russo. Esta atitude trouxe excelentes novidades para os radioescutas: menos ruído no ar e um novo e interessante serviço para ser ouvido!

APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

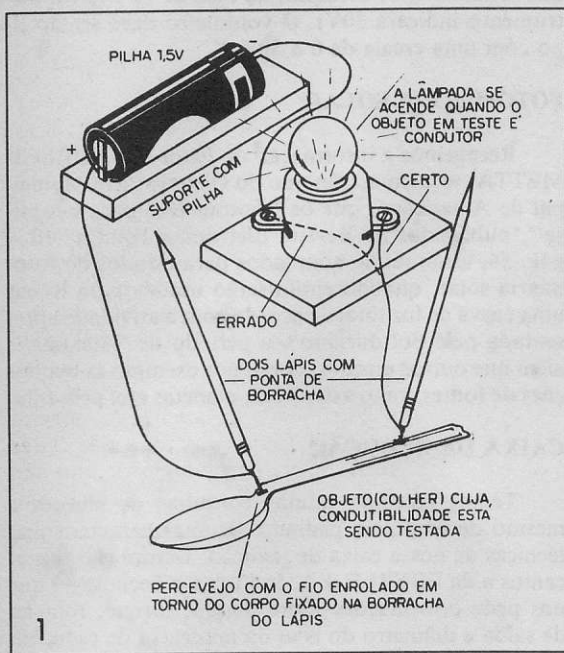
Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber, com um DESCONTO DE 15% enviando-nos um cheque juntamente com seu pedido e, ainda, economize as despesas postais

Pedido mínimo: NCz\$ 110,00

Correio do leitor

ERRATA - APARELHO PARA TESTAR A CONDUTIVIDADE DE MATERIAIS

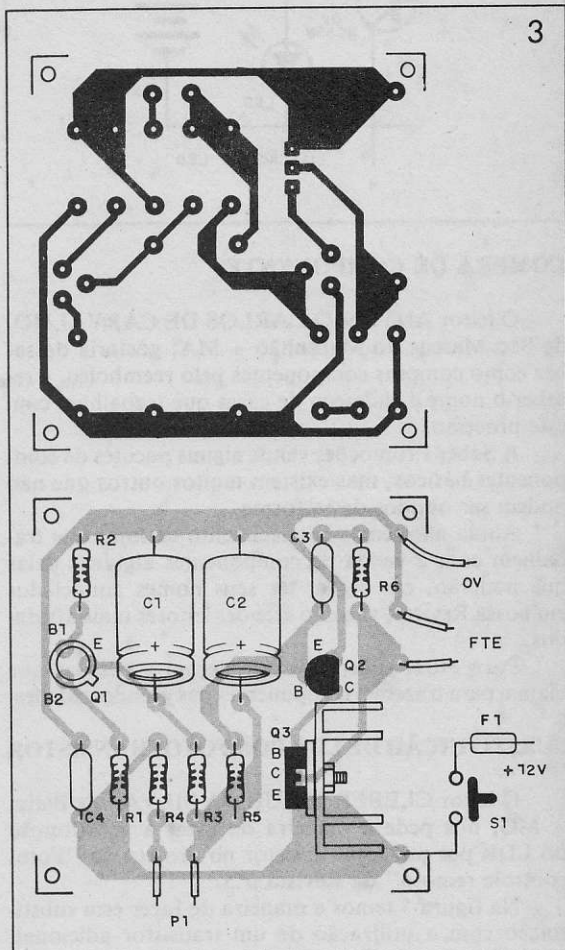
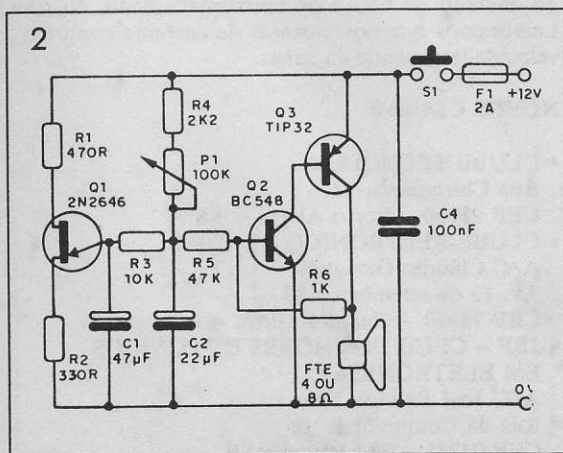
Pedimos a todos que corrijam a figura 2, página 51, Revista nº 13, do referido projeto. Nela, a lâmpada está com os dois fios ligados do mesmo lado, quando a ligação correta é a mostrada na figura 1.



ERRATA - SIRENE PARA O CARRO

Pedimos a todos que corrijam o diagrama da página 41 (figura 2) Revista nº 13, do projeto acima citado, em que o alto-falante foi ligado ao emissor de Q2, quando o correto é ligá-lo ao coletor de Q3 (figura 2).

No desenho da placa de circuito impresso, também deve ser feita a correção, conforme mostra a figura 3.



CLUBES DE ELETRÔNICA

Muitos leitores têm escrito aos clubes de eletrônica que anunciamos na Revista pedindo licenças para operação de transmissores ou mesmo de radioamador. Informamos que tais clubes são entidades particulares sem compromissos, em que pessoas, que tenham interesse comum em eletrônica, se reúnem para realizar projetos e discutir e estudar idéias.

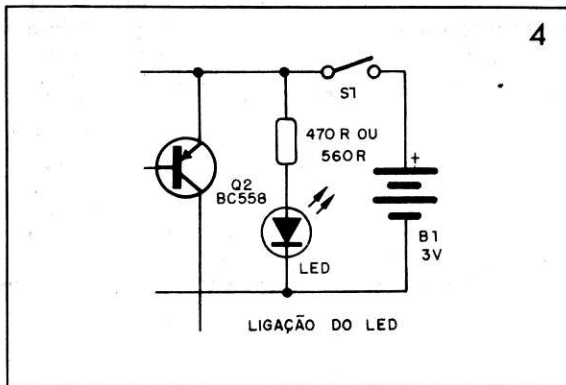
A emissão de licenças é feita pelas autoridades dos serviços de telecomunicações.

LED NO INTERCOMUNICADOR SECRETO

O leitor NILTON RODRIGUES ROMANELI, de Cataguases - MG, nos pergunta se é possível colocar um led no "Intercomunicador secreto" da Revista Eletrônica Total nº9, pág. 56.

Na figura 4 mostramos a maneira de fazer a ligação deste led junto à estação emissora, já que, na estação receptora, a ligação fica um pouco mais complexa.

Lembramos que o valor do resistor vai determinar o brilho do led e, com isso, o consumo de energia.



COMPRA DE COMPONENTES

O leitor ANTONIO CARLOS DE CARVALHO, de São Mateus do Maranhão – MA, gostaria de saber como comprar componentes pelo reembolso, e receber o nome e endereço de casas que trabalham com este processo.

A Saber Promoções vende alguns pacotes de componentes básicos, mas existem muitos outros que não podem ser obtidos desta forma.

Ainda não temos conhecimento de lojas que trabalhem com a venda de componentes algumas delas que poderão, em breve, ter seus nomes anunciados em nossa Revista, visando atender leitores mais afastados.

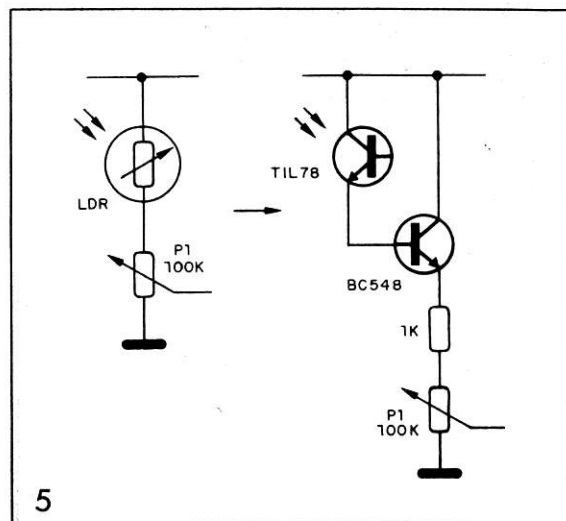
Para estes, sugerimos que peçam a pessoas que viajam para trazerem componentes das grandes cidades.

SUBSTITUIÇÃO DE LDR POR FOTOTRANSISTOR

O leitor CLEBER JOSUÉ DA SILVA, de Betim – MG, nos pede a maneira de fazer a substituição do LDR por um fototransistor no projeto do “Fotocontrol remoto” da Revista nº5.

Na figura 5 temos a maneira de fazer esta substituição com a utilização de um transistor adicional, pois o fototransistor é menos sensível que o LDR, precisando de uma etapa amplificadora.

Observamos ainda que este circuito “equivalente” vale apenas para esta aplicação.



FONTE SIMÉTRICA DE 0 A 15V

O leitor VALMIR PEREIRA ALVAS, de Maringá – PR, gostaria de saber se é possível usar um potenciômetro duplo em lugar de dois simples para variar ao mesmo tempo a tensão de saída e ligar um único voltímetro para indicar a essa tensão.

A ligação do potenciômetro pode ser feita. Você deve apenas tomar cuidado para que o sentido de variação da resistência dos dois setores ocorra ao mesmo tempo. Com relação ao voltímetro, ele pode ser ligado do (+) ao (-), em lugar de um destes pontos ao zero, caso em que teremos indicação da tensão nos extremos (por exemplo, no caso de 15 + 15V o instrumento indicará 30V). O voltímetro deve ser do tipo com uma escala de 0 a 30V.

FOTOMETRIA SOLAR

Recebemos a informação do leitor AMAURI CIMETTA, técnico-astrônomo do Observatório Municipal de Americana, que os “Fotômetros para pesquisa”, publicados na Revista Eletrônica Total nº 10 – pág. 56, estão sendo adaptados para estudos de fotometria solar, quando então serão usados para traçar uma curva de luz total de acordo com a atividade apresentada pelo Sol durante seu período de “máxima”, além que outros estudos, como por exemplo as ocultações de fontes como asteróides, planetas etc, pela Lua.

CAIXA DE REDUÇÃO

Temos recebido muitas consultas de leitores e mesmo de empresas pedindo algumas características técnicas de nossa caixa de redução. Dentre elas destacamos a da EBERLE S.A. Indústria e Tecnologia que nos pede informações sobre tensão, torque, rotação de saída e diâmetro do eixo da minicaixa de redução.

Características:

– Tensão: depende do motor usado, que pode ser de 3 a 12V – no protótipo e para venda enviamos com motor de 6V, mas podem ser adaptados outros tipos de motores de corrente contínua.

– Torque: depende do motor usado. Para um motor de 6V x 500mA este torque é de aproximadamente $M = F \times d = 10 \text{ g.m}$

O eixo da caixa de redução tem um diâmetro de 5mm. A velocidade depende do motor que, com o tipo enviado de 6V, é de aproximadamente 60 rpm. Lembramos que nos motores de corrente contínua a velocidade depende da carga.

NOVOS CLUBES

- CLUBE TECNOLUX
Rua Chiriguano, 92
CEP 91900 – Porto Alegre – RS
- CLUBE ELETRÔNICO ALADIM
A/C Cláudio Giovanni
Av. 13 de setembro, 680
CEP 78980 – Guajará-Mirim – RO
- JBF – CLUB DOS HOBBS E TÉCNICOS EM ELETRÔNICA
A/C José Balbino Filho
Rua da Comunidade, 06
CEP 04231 – São Paulo – SP

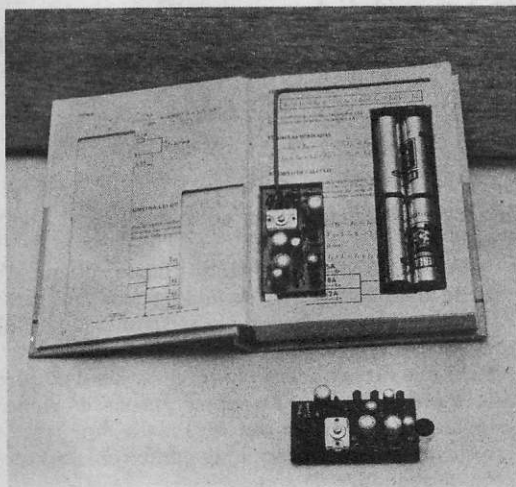
PEQUENOS ANÚNCIOS

• Gostaria de trocar idéias e projetos sobre transmissores de AM, FM e VHF – Cláudio PEREIRA DA COSTA – Rua das Flores s/nº – próximo ao Fórum – CEP 79290 – Bonito – MS.

• Faça placas de circuito impresso e montagens de aparelhos – ELIAS HENRIQUE DOS SANTOS – Rua Izabel Pierre Feital, 110 – CEP 36050 – Juiz de Fora – MG.

• Hobista iniciante, sem prática quer trocar correspondência com outros hobbistas ou técnicos do Brasil e exterior – MIGUEL A. P. SOBRAL – Caixa Postal 99209 – CEP 25805 – Três Rios – Rio de Janeiro – RJ.

– Quero entrar em contato com leitores que gostem de circuitos de radiotransmissão e recepção para troca de circuitos e idéias – ÉLIO OLEGÁRIO DAS NEVES JR. – Rua São Cristóvão, 1616 – CEP 49000 – Aracaju – SE. ■



SPYFONE — SE-003

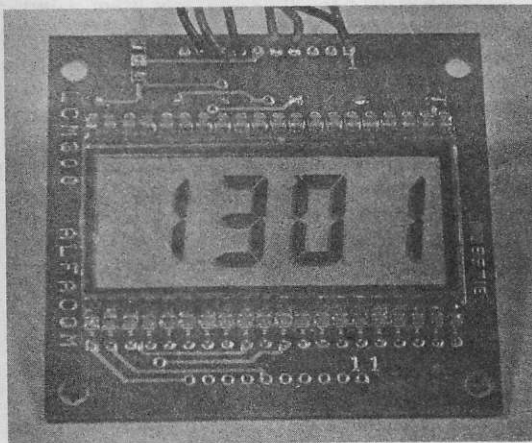
Um microtransmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns com grande autonomia. Pode ser escondido em vasos, livros falsos, gavetas etc. Você recebe e grava conversas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

OBS.: Não acompanha o livro da foto

Montado: NCz\$ 260,40

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.

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\$ 1.080,00 (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

Aprendendo a montar um rádio

A palavra rádio encerra uma certa magia. Quem não gostaria de aprender a montar seu próprio radinho, com poucos componentes e que funcionasse com pilhas sem a necessidade de equipamentos de ajustes complexos ou outros recursos técnicos avançados? Se você está começando agora a se interessar por eletrônica, neste artigo encontrará elementos que não só lhe ajudarão a entender como funciona um rádio, mas também a montar seu próprio receptor de ondas médias.

Newton C. Braga

Sempre que o assunto é a prática da eletrônica, uma das perguntas que surge é se é possível com poucos conhecimentos, com a simples leitura de revistas e a utilização de materiais comuns montar um radinho. Na verdade, o termo "rádio" pode significar muitas coisas em eletrônica, referindo-se tanto aos rádios transistorizados de bolso que usamos para ouvir nossos programas favoritos, como aos rádios usados em estações de comunicações, em aviões e na captação de satélites.

No entanto, a palavra "rádio" possui uma certa ilusão, pois nos leva a um mundo maravilhosos em que a voz, a música e os sons mais diversos podem viajar pelo espaço e ser captados em nossas casas por um simples conjunto de peças elaborados com nossas próprias mãos.

E estas mãos não precisam ser muito habilidosas para conseguir isso. Neste artigo ensinaremos como construir um simples rádio, que captará as estações locais de ondas médias com bom sinal.

O RECEPTOR

Os receptores de rádio ou simplesmente rádios são aparelhos que se destinam a receber ondas eletromagnéticas de determinadas características emitidas pelas estações. Estas ondas têm como principal característica a frequência e a modulação.

As estações que captamos em radinhos de pilha são as de AM ou amplitude modulada e suas frequências estão compreendidas na faixa de ondas médias, que vai de 550 a 1600kHz (1kHz equivale a 1000 vi-

brações ou oscilações por segundo), como vemos na figura 1.

As ondas destas estações podem atingir distâncias de algumas dezenas de quilômetros durante o dia e, durante a noite, podem chegar a milhares de quilômetros.

O que faremos será um receptor simples que, por este motivo, conseguirá captar apenas os sinais das estações próximas de sua localidade, ou seja, num raio de algumas dezenas de quilômetros, mas terá excelente qualidade de som.

Existem muitas técnicas que são utilizadas nos receptores no sentido de dotá-los de características importantes para a qualidade da recepção.

Estas características são a seletividade e a sensibilidade. A seletividade é a capacidade que um rádio tem de separar as estações, ou seja, de não "misturar" os sons quando duas estações transmitem em frequências muito próximas. Já a sensibilidade consiste na capacidade de se captar sinais muito fracos, ou seja, de estações que realmente sejam pouco potentes ou que estejam muito distantes.

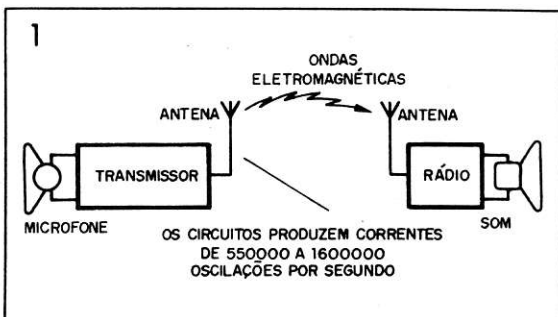
Os rádios comerciais dão do tipo "super-heteródino", pois apresentam as melhores características de seletividade e sensibilidade, mas usam muitos componentes e precisam de ajustes. Se sacrificarmos estes ajustes e componentes podemos ter receptores com menos sensibilidades e seletividades, porém em bom funcionamento.

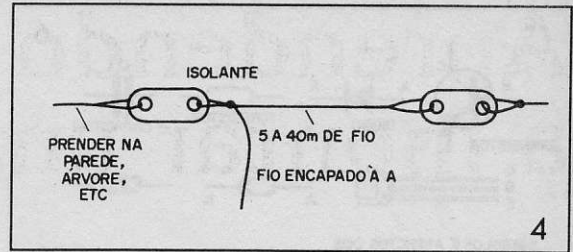
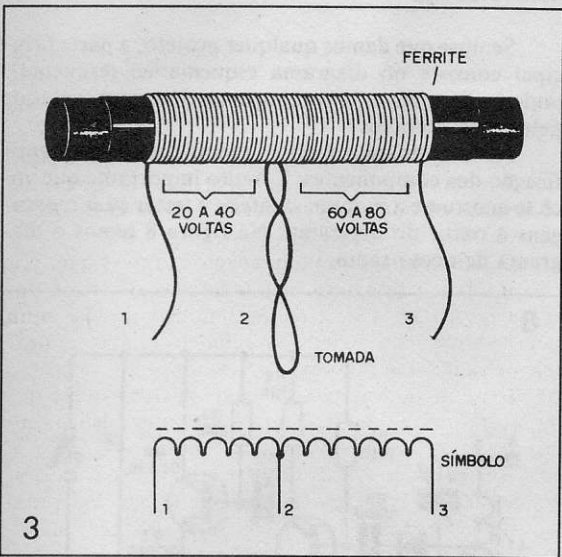
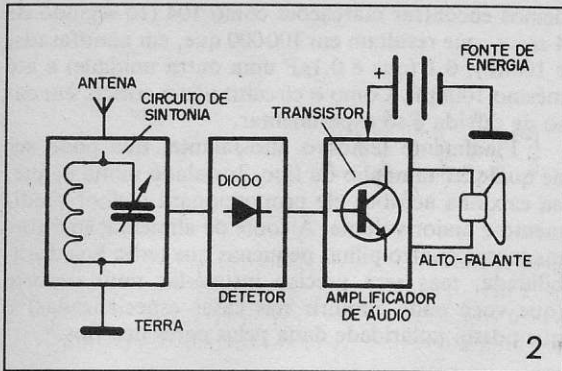
Temos receptores do tipo regenerativo, super-regenerativo, reflex, neutrodinos, sincrodinos, de amplificação direta etc. O nosso receptor é do tipo "de amplificação direta", que é de razoável seletividade e sensibilidade, mas usa pouquíssimos componentes e é fácil de montar.

COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos o diagrama de funções ou blocos correspondente ao receptor.

A capacidade de separar de todos os sinais que são captados pela antena aquele que desejamos, quer dizer, a estação que queremos ouvir, depende do circuito de sintonia. Este circuito é formado por uma bobina e um capacitor.

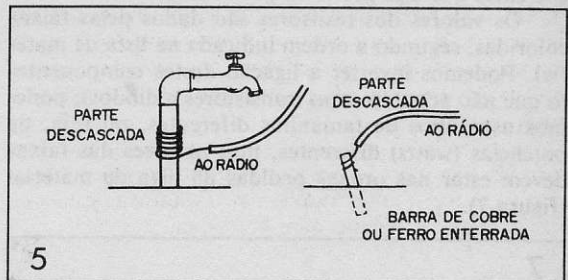




Para enrolar este tipo de bobina podemos usar tanto fio comum fino de capa plástica como fio esmaltado, o que é mais indicado. A espessura do tipo esmaltado é dada por um número. Quanto maior o número, mais fino o fio. O fio 28 é o melhor para a bobina. Ele tem uma espessura de 0,32mm, o que quer dizer que 100 voltas juntas ocuparão um comprimento de aproximadamente 3,2cm.

O bastão de ferrite poderá ser aproveitado de algum radinho fora de uso ou comprado em casas de material eletrônico. Um bastão de 0,8 a 1cm de diâmetro e de 10 a 30cm de comprimento serve para nosso projeto.

A ligação à terra é opcional. Podemos fazer esta ligação a qualquer objeto de metal em contato com o solo (chão), como por exemplo uma esquadria de janela, uma torneira ou mesmo um objeto de metal enterrado (figura 5).



Em alguns casos, simplesmente segurando este fio (o que não constitui perigo) já faz com que nosso corpo sirva de terra e o rádio tenha seu rendimento aumentado.

O sinal selecionado pelo circuito de sintonia é de alta frequência, precisando ser detectado, ou seja, ter a informação correspondente ao som extraída. Para esta finalidade usamos um componente chamado diodo, que no nosso caso deve ser de germânio.

Este diodo pode ser do tipo 1N34 ou equivalente. Na loja basta pedir um diodo de germânio, que consiste num pequeno componente com um cristal semicondutor no seu interior, capaz de retificar correntes de alta frequência.

Após o diodo já temos áudio, ou seja, uma corrente de baixa frequência que corresponde a sons. No entanto, esta corrente tem uma intensidade muito pequena, correspondendo praticamente à energia que foi interceptada pela antena, o que é insuficiente para alimentar um alto-falante e resultar em som audível.

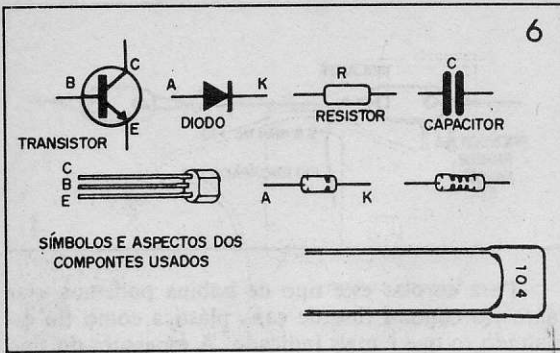
O sinal de áudio precisa ser amplificado e para isso são usados três transistores formando um ampli-

Temos um circuito ressonante em que podemos ajustar a frequência através do capacitor. A faixa coberta, ou seja, as estações que vamos captar, depende do número de voltas que damos na bobina. Esta bobina é enrolada num bastão de ferrite, conforme mostra a figura 3.

Ferrite é um material magnético escuro, um aglomerado de óxido de ferro, que permite que as bobinas enroladas tenham grande indutância e funcionem como verdadeiras antenas. Para os circuitos sensíveis de radinhos comerciais com muitos transistores, somente a antena de ferrite é suficiente para captar as estações, mas, no nosso caso, precisaremos da ajuda de uma antena externa e de uma ligação à terra.

Esta antena pode ser desde um simples pedaço de fio esticado de 2 a 3 metros, mesmo encapado, que "interceptará" as ondas de rádio que chegam até sua casa, ou então um fio preso entre dois isolantes com comprimento de 5 a 40 metros, conforme mostra a figura 4.

A bobina pode ser enrolada com 80 a 100 voltas de fio e a tomada entre a vigésima e a quadragésima volta determinará a seletividade do circuito. Se tivermos a tomada mais perto da ligação à terra, teremos maior seletividade e menor sensibilidade. Você escolha o ponto em que fará a tomada.



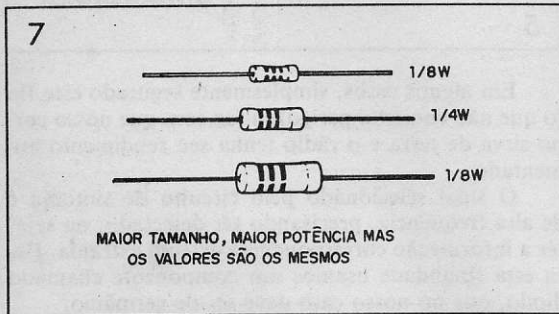
ficador. Os transistores usados são de baixo custo e podem ser encontrados facilmente nas casas de componentes. No entanto podemos usar equivalentes como os BC237, BC238, BC239, BC547, BC549 etc.

Observe na figura 6 que estes componentes possuem três terminais (emissor, base e coletor) cuja posição na ligação deve ser observada.

Outros transistores de uso geral NPN podem ser experimentados, mas será preciso verificar se a disposição dos terminais é a mesma no momento de fazer sua soldagem.

Os resistores e capacitores que são ligados aos transistores têm funções importantes. Os resistores polarizam o circuito, ou seja, aplicam aos transistores as correntes que eles precisam para funcionar.

Os valores dos resistores são dados pelas faixas coloridas, segundo a ordem indicada na lista de material. Podemos inverter a ligação destes componentes (o que não acontece com transistores e diodos); podemos usar tipos de tamanhos diferentes, ou seja, de potências (watts) diferentes, mas as cores das faixas devem estar nas ordens pedidas na lista de material (figura 7).



Os capacitores são componentes que dão percurso ao sinal de áudio (som) de uma etapa e outra e seus valores não são críticos, mas os sugeridos na lista de material oferecem garantia de um bom funcionamento.

Um problema que os montadores menos experientes podem encontrar com os capacitores é a maneira como os valores são marcados. Assim, os capacitores de poliéster, cerâmica, styroflex, policarbonado e outros podem ter códigos "estranhos", mas que no fundo significam a mesma coisa.

Para um capacitor de 100nF, como o pedido, po-

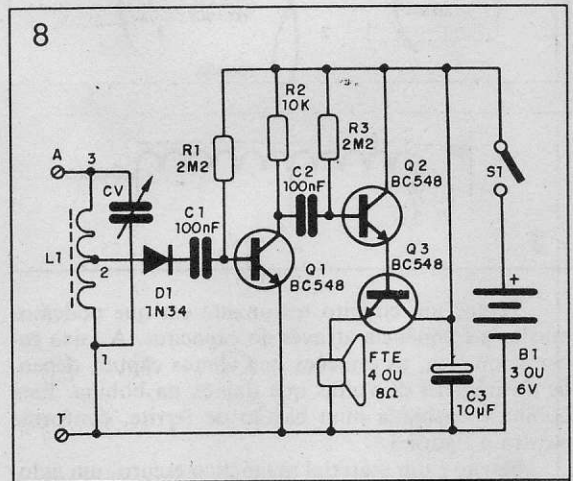
demos encontrar marcações como 104 (10 seguido de 4 zeros, que resultam em 100 000 que, em nanofarads, é 100nF); 0,1 (que é 0,1µF uma outra unidade) e até mesmo 100kpF. Como o circuito não é crítico, em caso de dúvida é só experimentar.

Finalmente temos o alto-falante, que pode ser de qualquer tamanho ou tipo. Instalado numa pequena caixinha acústica ele proporcionará melhor rendimento e maior volume. A fonte de alimentação é formada por quatro pilhas pequenas que terão boa durabilidade, mas será preciso instalá-las num suporte (que você pode adquirir nas casas especializadas) e que possui polaridade dada pelas cores dos fios.

MONTAGEM

Sempre que damos qualquer projeto, a parte principal consiste no diagrama esquemático (esquema), onde as ligações e os componentes são representados pelos seus símbolos.

Ao lado de cada símbolo temos o valor ou identificação dos componentes. É muito importante que você se acostume a montar, conferir e testar suas montagens a partir do diagrama. Na figura 8 temos o diagrama de nosso rádio.

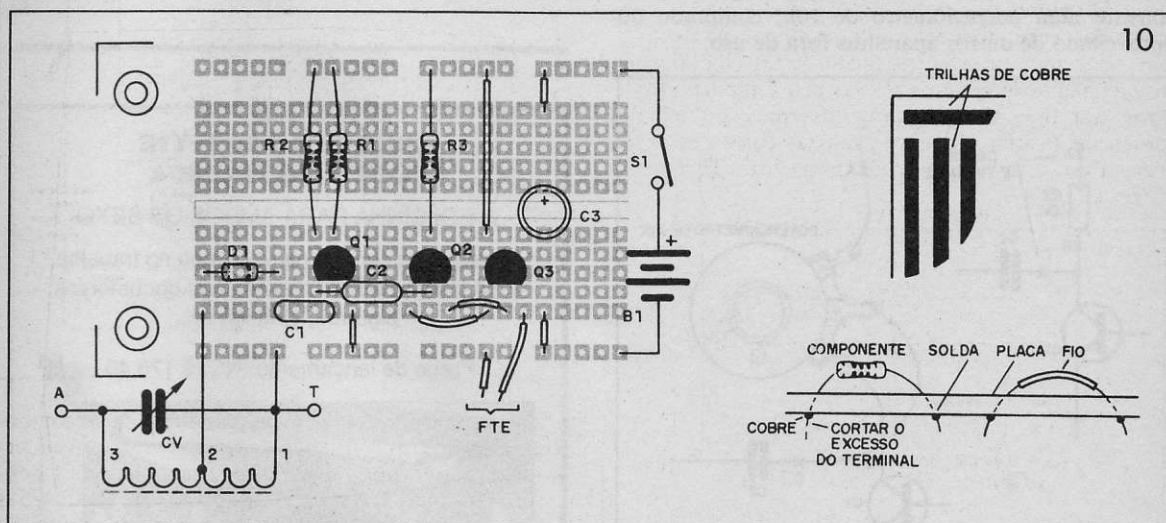
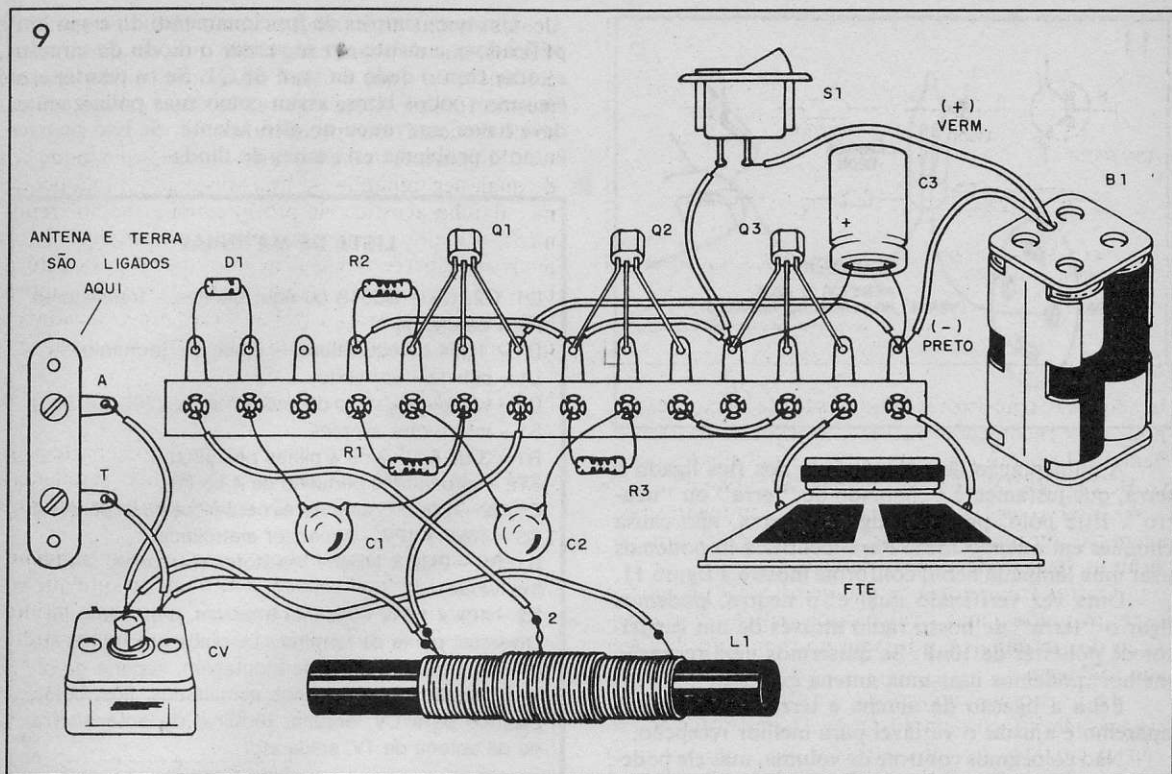


Existem diversas técnicas para unirmos os componentes e fazermos as suas ligações de modo a obtermos o rádio propriamente dito. Uma delas é a "ponte de terminais". Estas pontes podem ser adquiridas em pedaços e cortadas de modo a ficarem com o número de terminais exigidos pelo projeto.

Os componentes são, então, soldados como mostra a figura 9.

É claro que os componentes que não ficam firmes com a simples soldagem numa ponte devem ser fixados. As ligações entre os componentes são feitas com pedaços de fio rígido. Observe também que os terminais desencapados dos componentes que se cruzam não devem encostar uns nos outros. Numa montagem "limpa" os fios devem ser curtos e diretos.

Para a ligação da antena e terra usamos uma tomada ou um terminal plástico com parafuso, que ajuda a prender os fios.



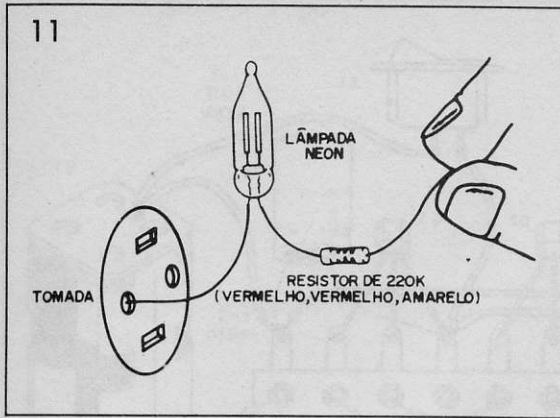
Outra possibilidade de montagem que permite ao conjunto ocupar menor espaço, e que em muitos casos é a única admitida, pois ligações curtas são importantes para os projetos de altas frequências, é a que faz uso de placa de circuito impresso.

Na figura 10 temos a versão em placa universal com padrão de matriz de contatos. Este tipo de placa pode ser comprado e eventualmente cortado no tamanho desejado. Ela vem com as trilhas já prontas e dotadas de acessos na forma de furos, onde são enfiados e depois soldados os terminais dos componentes, conforme mostra a mesma figura.

As diversas ligações que formam o circuito são feitas com pedaços de fios comuns em comprimentos apropriados. Uma solda bem feita é fundamental para o bom funcionamento do circuito.

INSTALAÇÃO E USO

Se na sua localidade existirem estações fortes, a antenna pode ser um pedaço de fio jogado (encapado) de 2 a 5 metros. A ligação à terra pode ser feita em qualquer objeto de metal ou pólo neutro da tomada de energia.

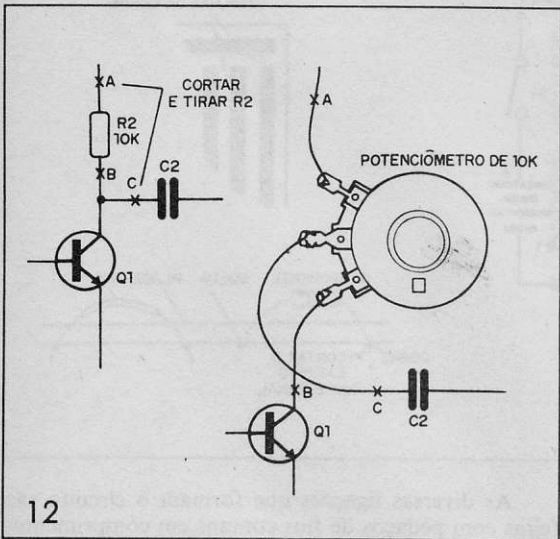


A alimentação da rede tem um dos fios ligado à terra, que justamente é chamado de “terra” ou “neutro”. Este pólo, por estar ligado à terra, não causa choques em quem o toca. Para identificá-lo podemos usar uma lâmpada neon, conforme mostra a figura 11.

Uma vez verificado qual é o neutro, podemos ligar o “terra” de nosso rádio através de um capacitor de poliéster de 10nF. Se quisermos uma recepção melhor, podemos usar uma antena externa.

Feita a ligação da antena e terra, basta ligar o aparelho e ajustar o variável para melhor recepção.

Não colocamos controle de volume, mas ele poderá ser acrescentado, conforme mostra a figura 12. Ele consiste num potenciômetro de 10k, comprado ou aproveitado de outros aparelhos fora de uso.



Caso seu rádio não funcione verifique:

- se os fios esmaltados da bobina estão bem raspados nos pontos em que devem ser soldados.
- se o diodo está ligado certo.
- se os transistores estão ligados corretamente.
- se não existem “soldas frias”, mal feitas ou então espalhamento de solda.
- se os componentes usados estão com os valores corretos.

Um teste simples de funcionamento da etapa amplificadora consiste em se retirar o diodo do circuito e tocar com o dedo na base de Q1. Se os transistores estiverem todos bons, assim como suas polarizações, deve haver um ronco no alto-falante. Se isso ocorrer então o problema está antes do diodo.

LISTA DE MATERIAL

- Q1, Q2, Q3 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
- D1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
- L1 - bobina - ver texto
- CV - variável de rádio de ondas médias (200 a 410pF)
- S1 - interruptor simples
- B1 - 3 ou 6V - 2 ou 4 pilhas pequenas
- FTE - alto-falante pequeno de 4 ou 8Ω
- C1, C2 - 100nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster
- C3 - 10μF x 12V - capacitor eletrolítico
- R1, R3 - 2M2 x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, verde)
- R2 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
- Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa ou base de montagem, suporte de pilhas, bastão de ferrite, fios esmaltados, fios, botão plástico para CV, antena, terminal de antena/terra ou de antena de TV, solda etc.

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\$ 176,40

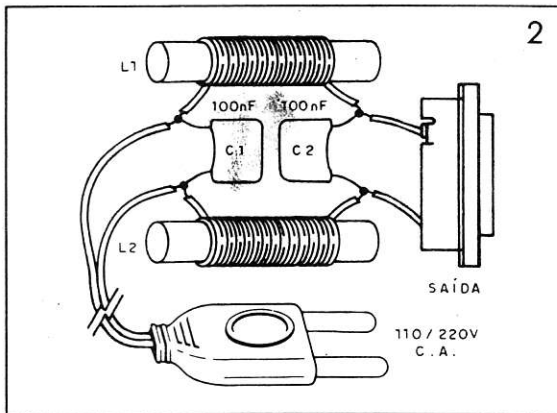
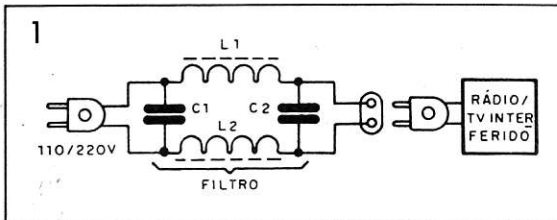


Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Filtro contra interferências via rede

Se você tem dificuldade em ouvir estações de ondas curtas distantes em seu rádio, alimentado por fonte, devido à interferências, ou se na imagem de seu televisor aparecem linhas e chuveiros em determinados momentos, quando alguém nas proximidades liga algum aparelho elétrico que causa interferências, é sinal que você precisa de um filtro.

O filtro apresentado resolve os problemas de interferências que chegam ao seu rádio ou televisor através da rede de alimentação. Para as interferências que vêm através do espaço, na forma de ondas, este filtro não serve, por isso será necessário considerar esta hipótese caso o filtro não funcione como se espera.



A ligação do filtro é feita intercalando-o entre a rede de alimentação (tomada) e o plugue do aparelho alimentado (rádio ou TV), conforme mostra a figura 1.

A montagem é simples, podendo ser realizada numa caixa de plástico ou metal, conforme mostra a figura 2.

As bobinas são formadas por 50 ou mais voltas de fio comum (22AWG) em um bastão de ferrite de aproximadamente 10cm de comprimento e 1cm de diâmetro, enquanto que os capacitores devem ser de poliéster, com tensão de trabalho de pelo menos 250V se a rede for de 110V e de pelo menos 450V se ela for de 220V.

O princípio de funcionamento é simples. Temos um filtro passa-baixas, ou seja, que impede a passagem dos sinais de altas frequências causadores das interferências, mas deixa passar com facilidade os sinais de baixas frequências que correspondem a corrente alternada da alimentação.

Os capacitores praticamente colocam em curto os sinais de alta frequência, evitando que cheguem até o receptor.

Este filtro funcionará bem na eliminação de sinais interferentes acima de 100kHz.

Obs.: Para casos de aparelhos interferentes, o filtro também pode ser usado, mas deve ser empregado fio mais grosso nas bobinas, principalmente se forem motores de alto consumo de corrente.

LISTA DE MATERIAL

L1, L2 - bobinas - ver texto

C1, C2 - capacitores de poliéster - ver texto

Diversos: bastão de ferrite para as bobinas, fios, solda, tomada, plugue, caixa para montagem etc.

Oscilador de 250MHz

Este circuito gera um sinal de pequena potência na faixa de VHF superior que pode ser captado a algumas dezenas de metros nos canais mais altos de um televisor (12 ou 13).

Num televisor comum o sinal, por não ser modulado, fará com que a tela fique escura e, eventualmente com que o programa que está sendo recebido desapareça.

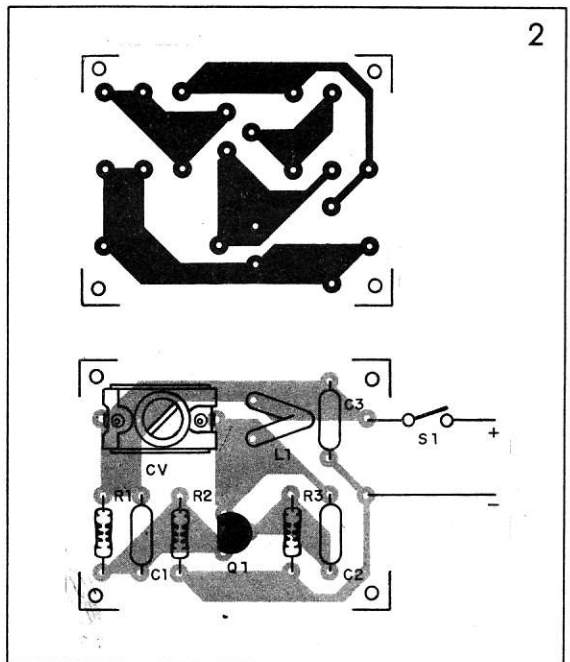
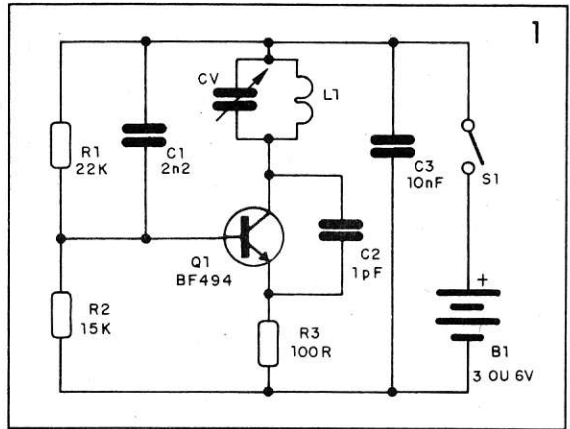
Você pode usar este circuito como base para transmissores de sinais para Tv como por exemplo barras, videocassete etc.

Na figura 1 temos o diagrama completo do oscilador, e na figura 2 temos a placa de circuito impresso para esta montagem.

A bobina L1, que determina a frequência de emissão, consiste em uma espira de fio 22AWG rígido com diâmetro de aproximadamente 1cm. O trimer é de 1-10pF e, eventualmente, pode ser substituído por um capacitor fixo de cerâmica de 1 ou 2pF. Os demais capacitores do circuito são cerâmicos e os resistores de 1/8W.

Não recomendamos outra técnica de montagem, pois as ligações devem ser todas bem curtas, a fim de que o circuito alcance a frequência desejada. Uma montagem em ponte ou matriz poderia apresentar capacitâncias capazes de reduzir o limite superior de frequência de operação.

Não será necessário usar antena para irradiar o sinal gerado, pois sua intensidade é suficiente para que tenhamos alcance de algumas dezenas de metros. Caso seja usada, uma antena pode ser acoplada ao coletor de Q1 e ter comprimento não maior do que 15cm.



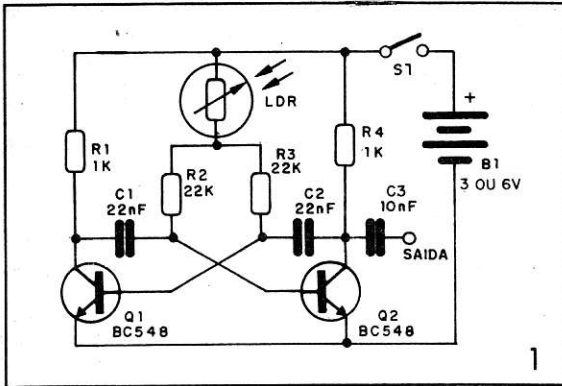
LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BF494 - transistor NPN de RF
- CV - trimer 1-10pF - ver texto
- L1 - bobina - ver texto
- B1 - 3 ou 6V - 2 ou 4 pilhas pequenas
- S1 - interruptor simples
- R1 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
- R2 - 15k - resistor (marrom, verde, laranja)
- R3 - 100Ω - resistor (marrom, preto, marrom)
- C1 - 2n2 - capacitor cerâmico
- C2 - 1pF - capacitor cerâmico
- C3 - 10nF - capacitor cerâmico
- Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.

Multivibrador controlado por luz

A frequência do sinal produzido por este circuito depende da intensidade de luz que incide no LDR. Ela será mais elevada quanto maior for a intensidade de luz incidente. Podemos utilizá-lo em diversas aplicações, como por exemplo num conversor de luz/

frequência para medidas à distância juntamente com um freqüencímetro. Podemos também utilizar o mesmo alarme de luz ou como um instrumento musical experimental, em que tocando fazemos sombras de diversas intensidades sobre o LDR.

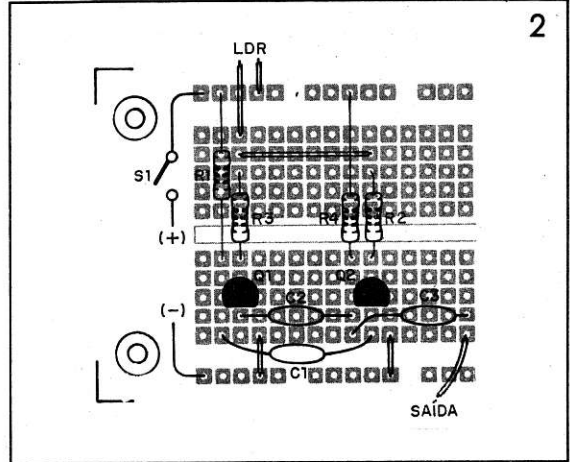


Na figura 1 temos o diagrama completo do multi-vibrador. Na figura 2 temos a disposição dos componentes para esta montagem numa matriz de contatos ou placa de mesmo traçado.

Os capacitores C1 e C2, que podem ter seus valores alterados na faixa de 10 a 100nF, determinam a frequência central de operação do circuito. Estes capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster e os resistores são de 1/8W. O LDR é de qualquer tipo e podemos alimentar o aparelho com 3 ou 6V.

A saída será ligada a um buzzer ou então à entrada de um amplificador, já que este multivibrador não tem potência suficiente para excitar um alto-falante. Por outro lado, para medidas digitais de luz podemos fazer a ligação da saída diretamente à entrada de um freqüencímetro. O LDR pode ficar longe do aparelho. Utilizamos para sua conexão um fio de até 10 metros de comprimento.

Para os valores dados no circuito teremos uma frequência central em torno de 1kHz.



LISTA DE MATERIAL

- Q1, Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
- LDR - LDR comum
- B1 - 3 ou 6V - 2 ou 4 pilhas pequenas
- S1 - interruptor simples
- C1, C2 - 22nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster
- C3 - 10nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- R1, R4 - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho)
- R2, R3 - 22k - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
- Diversos: matriz de contatos ou placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.

O menor rádio do mundo

Este rádio é tão pequeno que podemos montá-lo até numa caixa de fósforos. Evidentemente, pela não existência de etapas de amplificação e pela simplicidade do circuito, ele apresenta alguns inconvenientes que demonstram bem as dificuldades que tiveram os primeiros inventores do rádio.

A escuta só é possível num fone de ouvido sensível e será preciso usar uma enorme antena, um fio esticado com pelo menos 10 metros de comprimento. Isso ocorre porque a energia que produz o som nos fones é a própria energia captada pela antena, que deve ser a maior possível. No entanto, em localidades onde existem estações AM fortes, podemos obter uma escuta das estações, desde que não estejam muito distantes.

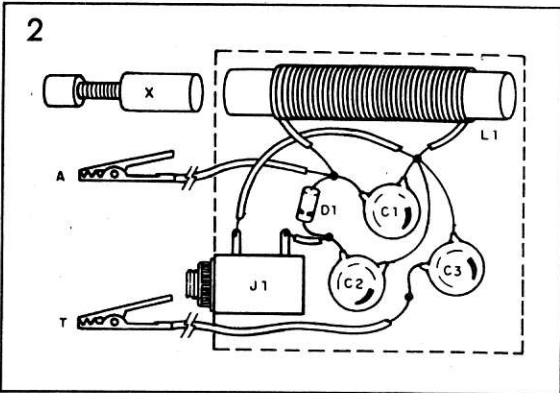
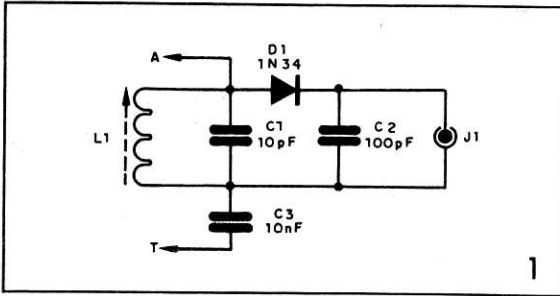
Trata-se, na verdade, de uma versão moderniza-

da dos antigos rádios de galena, usados por nossos antepassados, mas que teve o cristal detector de galena substituído por um moderno diodo de germânio.

Na figura 1 temos o diagrama completo do rádio. As garras A e T são ligadas à antena e ao terra respectivamente. A antena é um longo fio isolado e esticado de 10 a 50 metros de comprimento. A ligação ao terra pode ser feita em qualquer objeto de metal que esteja em contato com o solo, por exemplo uma barra de metal enterrada ou então o encanamento de água. Também pode ser usado o neutro da tomada.

Na figura 2 temos o aspecto da montagem.

A bobina L1 é formada por 100 voltas de fio esmaltado 28AWG enroladas num tubinho de papelão com aproximadamente 1cm de diâmetro de modo que um pedaço de ferrite de aproximadamente 2cm de com-



primento e 1cm de diâmetro possa correr livremente no seu interior. Este é o sistema de sintonia por "permeabilidade". Deslocando o bastão de ferrite na bobina mudamos sua indutância e, com isso, fazemos a sintonia do rádio.

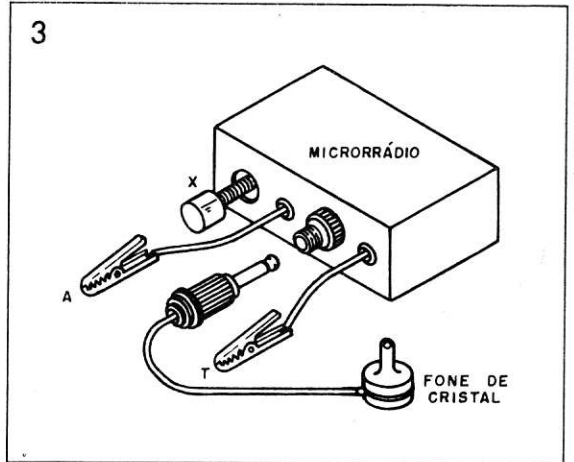
Os capacitores C1, C2 e C3 são cerâmicos e o diodo D1 deve ser de germânio, do tipo 1N34, 1N60, OA89 etc. Para ligação do fone é usado um pequeno jaque,

É importante observar que o fone deve ser obrigatoriamente de cristal ou então magnético de alta impedância. Os fones de walkmen, em sua maioria, são

magnéticos de baixa impedância e não têm sensibilidade para funcionar neste rádio.

Na figura 3 temos a instalação do conjunto em uma pequena caixa, observando a colocação do botão de sintonia X.

Para usar o rádio basta ligar A em uma antena, T a um bom terra e fazer a sintonia em X.



LISTA DE MATERIAL

- L1 - bobina de antena - ver texto
- D1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
- C1 - 10pF - capacitor cerâmico
- C2 - 100pF - capacitor cerâmico
- C3 - 10nF - capacitor cerâmico
- J1 - jaque para fone
- Diversos: caixa para montagem, fone de cristal ou magnético de alta impedância, garras, núcleo de ferrite, fio esmaltado 28AWG ou mais fino, fios, solda etc.

TUDO PARA ELETRÔNICA

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

FEKITEL - 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

Descarga auditiva de um capacitor

Os capacitores armazenam energia elétrica. Podemos demonstrar isso com uma experiência interessante, muito simples, em que a descarga do capacitor através de um alto-falante permite a transformação da energia em som.

Esta experiência não exige mais do que um jogo de pilhas ou uma bateria, um capacitor eletrolítico de 10 a 1000 μ F e um pequeno alto-falante.

Na figura mostramos o diagrama e a montagem.

O procedimento para a realização da experiência é simples. principalmente, ligamos os terminais do capacitor às pilhas, através de suporte apropriado, observando a polaridade. Bastará que esta ligação seja feita por alguns segundos para que o capacitor carregue-se completamente. Depois, desligamos o capacitor, tomando cuidado para não encostar um terminal no outro, pois isso causaria sua descarga, e o ligamos ao alto-falante. No momento em que isso for feito ocorre a descarga e o alto-falante produz um estalido.

Com a descarga completa, não adianta mais encostar o capacitor no alto-falante, pois nenhum som será ouvido.

Para repetir a experiência é preciso carregar novamente o capacitor.

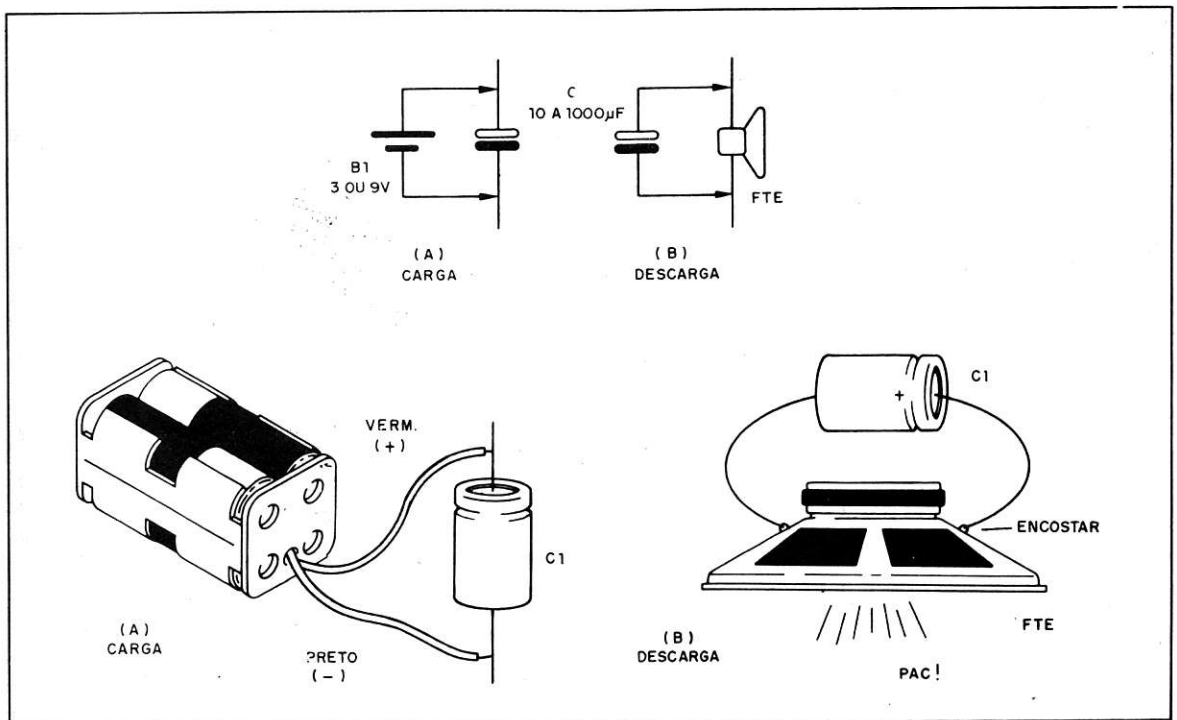
Faça a experiência com capacitores de diversos valores. Veja de que modo o valor influi na intensidade do som produzido.

Para o caso de capacitores eletrolíticos, a carga não poderá ser mantida por mais do que meia hora (tipicamente), pois fugas no próprio componente fazem com que ela se escoe gradualmente. Assim, normalmente, depois de algum tempo, o capacitor carregado não terá mais sua carga. Um capacitor com defeito ou em curto também não conseguirá reter sua carga.

Esta experiência permite que verifiquemos se um capacitor eletrolítico está ou não em bom estado.

LISTA DE MATERIAL

- B1 - 6 ou 9V - pilhas ou baterias
- C1 - 10 a 1000 μ F - capacitor eletrolítico a partir de 12V
- FTE - alto-falante comum
- Diversos: suporte de pilhas ou conector de bateria



Cobreação por reação de deslocamento

Que tal você cobrear pequenos objetos de ferro em sua feira de ciência? Usando uma técnica simples, que envolve apenas o uso de uma sal, o sulfato de cobre, você fará essa interessante experiência.

Prof. Duilio Martini Filho

Para que duas substâncias possam reagir quimicamente são necessárias duas condições: **CONTATO** e **AFINIDADE QUÍMICA** entre os reagentes. Satisfeitas essas condições, ocorrerá uma reação química cujo mecanismo dependerá do tipo de substância envolvida na reação.

A nossa experiência é um exemplo de reação de deslocamento, também denominada de reação de substituição ou de reação de troca simples. Assim quando uma substância simples reage com uma substância composta e “desloca”, desta última, uma nova substância simples, estamos diante desse tipo de reação. Genericamente podemos equacionar:



dizemos que a substância simples A, “deslocou” a substância simples B da substância BX. Esse tipo de reação de deslocamento ocorre com a transferência de elétrons, no caso genérico, da substância A para a substância B, sendo, portanto, uma reação de óxido-redução.

Nesse tipo de reação, o elemento que perde elétrons (oxidação) é denominado agente redutor e o que ganha elétrons (redução), agente oxidante. Para melhor compreensão observe o quadro.

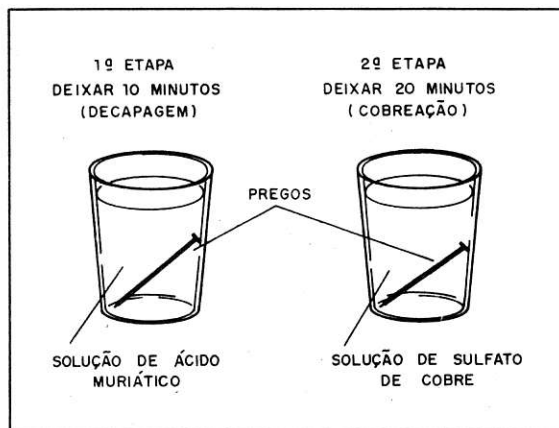
<p>OXIDAÇÃO = perda de elétrons REDUÇÃO = ganho de elétrons OXIDANTE = é o elemento ou substância que se reduz REDUTOR = é o elemento ou substância que se oxida</p>

LISTA DE MATERIAL

- pregos de ferro
- ácido muriático diluído em água (1:1)
- solução de sulfato de cobre (CuSO₄) 10%
- copo
- bastão de vidro

MONTAGEM

A montagem da experiência pode ser observada na figura.



PREPARO DAS SOLUÇÕES

1. Solução de ácido muriático (1:1)

Pegue um frasco de vidro comum certo volume de água, por exemplo, 250ml. Complete cuidadosamente com ácido muriático para um volume final de 500ml. Assim você terá 250ml de ácido em 250ml de água, ou seja, 1 volume de ácido para 1 volume de água. Use, de preferência, água destilada. O ácido muriático pode ser adquirido em casas que vendem tintas ou material de construção.

NOTA: O ácido muriático é cáustico e corrosivo. Tenha muita atenção ao manuseá-lo: “NUNCA JOGUE A ÁGUA NO ÁCIDO” e sim “O ÁCIDO NA ÁGUA”.

2. Solução de Sulfato de Cobre 10%

Dissolva cerca de 20g de sulfato de cobre em 200ml de água destilada. Utilize o bastão de vidro para mexer.

O sulfato de cobre pode ser comprado em casas que vendem reagentes para laboratórios ou adubos e materiais para jardinagem. Também pode ser encontrado em algumas farmácias que fazem manipulação ou casas especializadas em materiais didáticos.

PROCEDIMENTO

1. Deixe o prego mergulhado por 10 minutos na solução de ácido muriático. A finalidade desta etapa

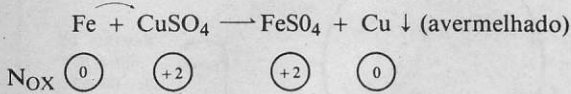
é a de remover gorduras e impurezas retidas na superfície do prego (decapagem).

2. Retire o prego da solução anterior, lave-o em água corrente e seque-o com papel toalha.

3. Mergulhe o prego na solução de sulfato de cobre durante uns 20 minutos.

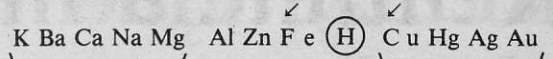
INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO

Quimicamente, o que ocorreu pode ser expresso pela equação:



O ferro, metal principal da estrutura do prego, é mais reativo que o cobre, conforme você pode ob-

servar na “Fila da Reatividade” ou “Fila de Tensões Eletrolíticas”.



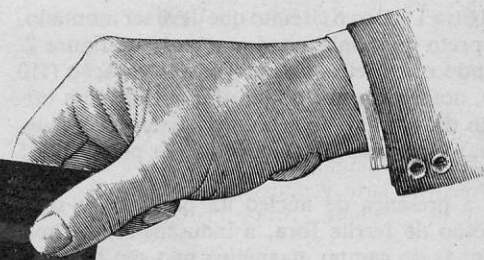
metais alcalinos e alcalinos terrosos

metais nobres

← reatividade crescente

Devido esse fato, o ferro desloca o cobre do sulfato de cobre, formando-se então sulfato ferroso e cobre metálico, que fica depositado na superfície do prego sob a forma de revestimento avermelhado. Em termos de óxido-redução, dizemos que o ferro se oxidou (agente redutor) e o cobre se reduziu (agente oxidante). Para maior compreensão, veja o Nox (número de oxidação) da equação do fenômeno químico ocorrido. ■

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 204 você encontrará:

- Base de tempo de 0,1 e 1S ●
- Multímetro na reparação de TV ●
- Controles para motores de corrente contínua ●
- Aplicações profissionais para interruptores magnéticos ●

E muito mais...

Reatância indutiva

Uma bobina (indutor) apresenta uma indutância que tem por característica se opor variações rápidas da corrente. Num circuito de corrente alternada, em que o sentido de circulação desta corrente inverte constantemente o efeito, é de uma “resistência” ou oposição à passagem da corrente que no caso, por depender da frequência também é denominada “reatância”.

Como numa bobina a indutância depende da existência ou não de um núcleo de material ferroso, podemos fazer uma experiência interessante que nos permite verificar esta oposição à passagem da corrente e também de que modo um núcleo de material ferroso a altera.

Para a experiência tudo que precisamos é de uma lâmpada comum de 40 ou 60W e de uma bobina, que pode ser o enrolamento primário de um transformador do qual tenhamos retirado as lâmpadas que formam o seu núcleo, ou seja, deixamos apenas sua bobina.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o circuito que deve ser montado.

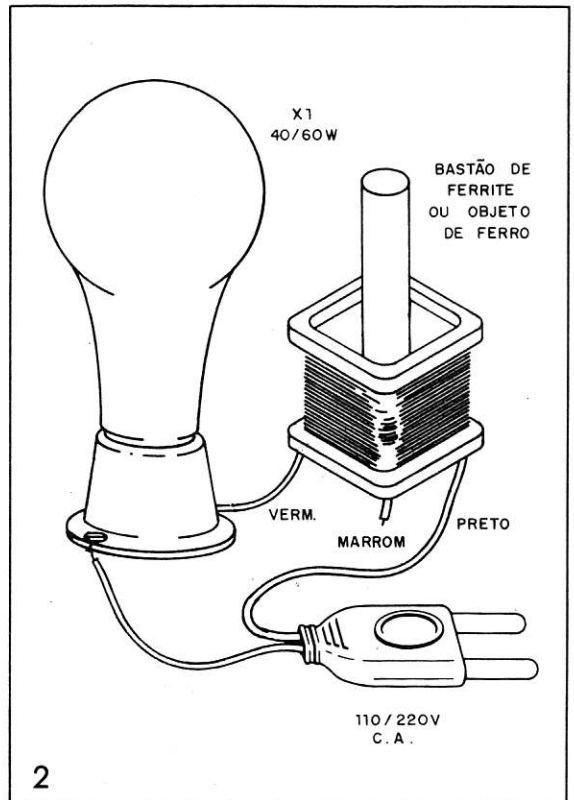
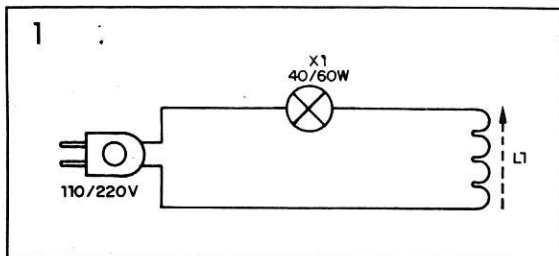
O aspecto da montagem é mostrado na figura 2.

Ligando o aparelho na rede de alimentação (110 ou 220V), notaremos que a lâmpada acende com brilho abaixo do normal. Se a bobina tender a se aquecer muito, utilize uma lâmpada de menor potência (15 ou 25W).

Sem a presença de núcleo na bobina, ou seja, com o botão de ferrite fora, a indutância é menor, pois as linhas do campo magnético não são tão concentradas. Com isso, temos uma reatância menor que deixa passar mais corrente pelo circuito, fazendo com que a lâmpada acenda com certo brilho.

No momento em que colocarmos um objeto ferroso como um bastão de ferrite ou a ponta de uma chave de fenda na bobina, o campo magnético se concentra nestes objetos e a indutância aumenta. O resultado é uma reatância maior, que reduz a intensidade de corrente. Notaremos que, neste momento, a lâmpada terá seu brilho reduzido.

Quanto maior for a capacidade de concentrar as linhas do campo magnético por parte do objeto colocado na bobina, maior será sua reatância e mais reduzido será o brilho da lâmpada.



Por outro lado, metais como o alumínio, cobre, chumbo não fazem o mesmo efeito, pois não são ferrosos e não produzem alterações na indutância. Alguns deles, de propriedades chamadas “diamagnéticas”, são capazes de dispersar as linhas do campo magnético, reduzindo a reatância e fazendo o brilho da lâmpada aumentar ao invés de diminuir.

Substâncias não metálicas como a madeira, o plástico, o carvão, o vidro não fazem qualquer efeito na bobina, conforme podemos constatar.

OBS.: A experiência deve ser feita por curtos intervalos de tempo, caso a bobina tenda a se aquecer. O aparelho deve ser desligado por alguns minutos se isso ocorrer, para dar tempo para que a bobina esfrie.

LISTA DE MATERIAL

- X1 - lâmpada comum de 40 ou 60W
- X1 - enrolamento primário de transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de qualquer tensão entre 5 e 12V com corrente de 110 a 500mA

Eletrólise com transistor queimado

Um transistor que tenha apenas uma junção queimada ainda funciona como um diodo e com ele podemos elaborar uma fonte simples para eletrólise.

O transistor pode ser qualquer um de potência como por exemplo o 2N3055, AD161, BO-47 ou qualquer outro que tenha o invólucro TO-3 e que suporte uma boa corrente entre a base e os outros eletrodos.

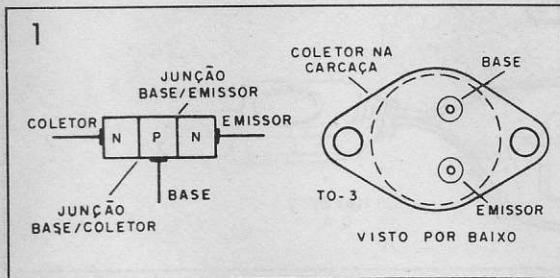
Antes de montar a fonte para eletrólise, que nos levará à produção de hidrogênio, é preciso testar o transistor e verificar se ele ainda tem uma junção boa.

Conforme mostra a figura 1, um transistor tem duas junções, uma entre a base e o emissor e a outra entre a base e o coletor, as quais se comportam como diodos.

Às vezes quando um transistor queima, apenas uma destas junções é danificada, de modo que ainda podemos usar a outra como um eficiente diodo retificador numa fonte. Precisamos, então, saber qual é a junção que está boa.

Encostando os terminais de um circuito testador, formado por um led, um resistor e duas pilhas, entre a base e um outro eletrodo, e depois invertendo esta condição, teremos três situações (figura 2):

- led acender nas duas provas: junção em curto
- led permanecer apagado em ambas: junção aberta



- led acender numa condição e permanecer apagado na outra: a junção está boa e serve como um diodo.

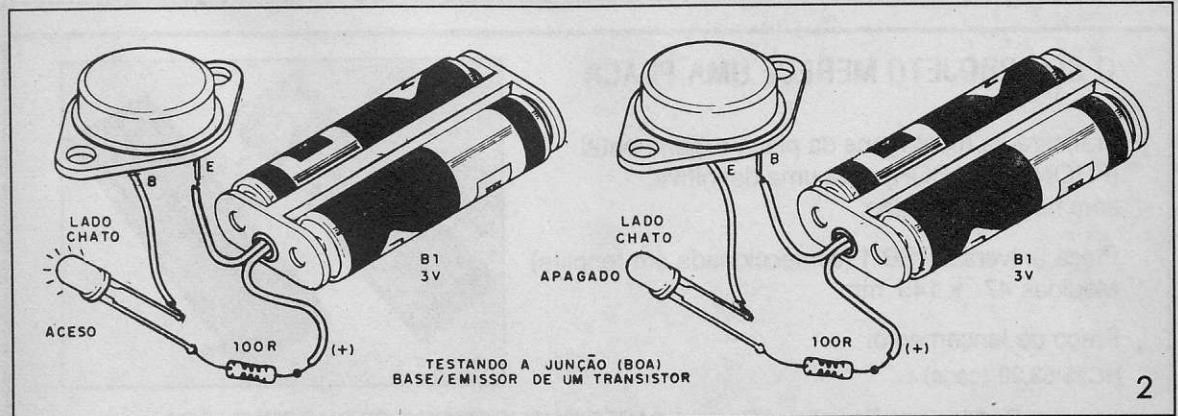
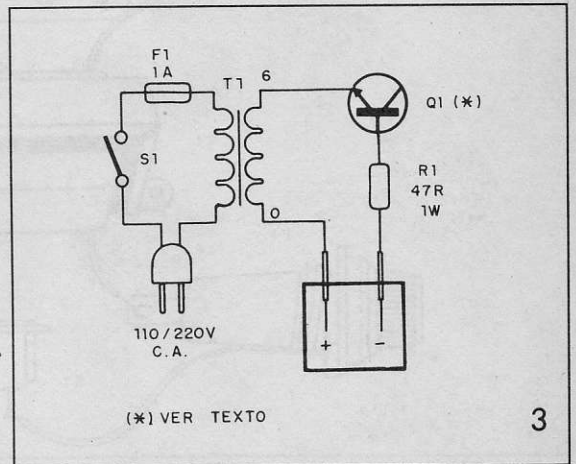
Faça o mesmo com a junção base e o outro eletrodo. Se as duas junções estiverem com problema, então não há jeito, jogue o transistor fora. Se ambas estiverem boas, o transistor está bom!

Identificada apenas uma junção boa, podemos montar o circuito da figura 3.

O transformador tem um enrolamento primário de acordo com a rede local, ou seja, 110 ou 220V, enquanto que o resistor R1 serve para limitar a corrente, protegendo o transformador e o próprio transistor, caso você encoste acidentalmente um fio de saída no outro.

Na figura 4 temos o aspecto final da montagem. No copo temos uma solução em que dissolvemos 1 parte de ácido sulfúrico para 10 ou mais de água.

Os tubos de ensaio são emborcados de modo



Eletrólise com transistor queimado

que, ao se formar o gás em cada um deles, ele vá ocupando o espaço do líquido. As pontas descascadas dos fios são enfiadas nos tubos como mostra a figura.

No tubo ligado ao eletrodo positivo, temos a formação de oxigênio e ligado ao negativo, a formação de hidrogênio.

Se o transistor usado for PNP em lugar de NPN as coisas se invertem na produção de gas, ficando o tubo ligado ao resistor R1 com oxigênio e o outro com hidrogênio, pois a polaridade da fonte estará invertida.

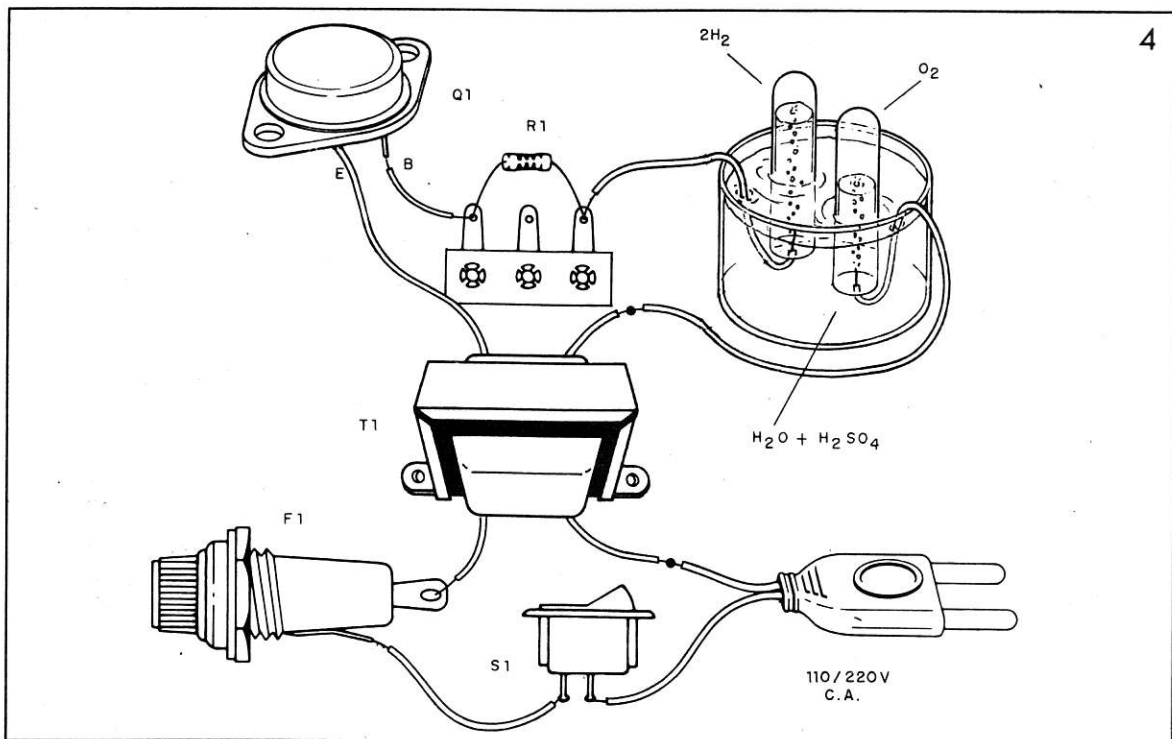
Não use esta fonte para alimentar aparelhos eletrônicos, pois ela não possui filtragem e sua capacidade de corrente é limitada.

O tempo de produção dos gases dependerá tanto da concentração da solução como da corrente da fonte, o que variará em função do transformador, cujo secundário é de 6V com 100mA pelo menos.

OBS.: Cuidado ao manusear o ácido. Prepare a solução jogando pouco a pouco o ácido na água e nunca ao contrário.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - transistor queimado - ver texto
- R1 - 47Ω x 1W - resistor
- T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 + 6V 100 a 500mA
- F1 - fusível de 1A
- S1 - interruptor simples
- Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, tubos de vidro e copo, solução de ácido sulfúrico (H₂SO₄) etc.



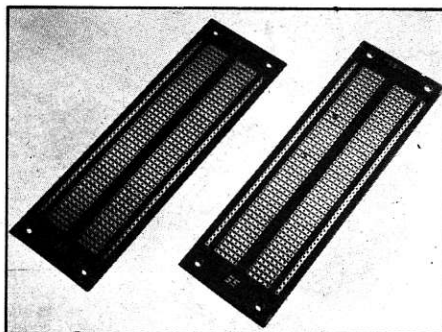
O SEU PROJETO MERECE UMA PLACA

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\$ 53,20 (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.

Ilusões de óptica

Nas Feiras de Ciências, os “stands” sobre ilusões de óptica sempre fazem muito sucesso. É comum os jovens saírem destes stands com expressões como “chocante”, “legal”, “superinteressante” etc...

A visão, embora seja um dos sentidos mais importantes, muitas vezes nos engana. Apesar da sensibilidade do olho humano ser enorme (pode-se perceber uma vela acesa a 27km de distância, em tempo sereno) e temos um cérebro que possui fantástica capacidade de discernimento, nem sempre o que vemos é o real.

Com as ilusões de óptica que apresentaremos nas figuras você terá um bom entretenimento e poderá, se quiser, divertir-se com seus amigos e familiares.

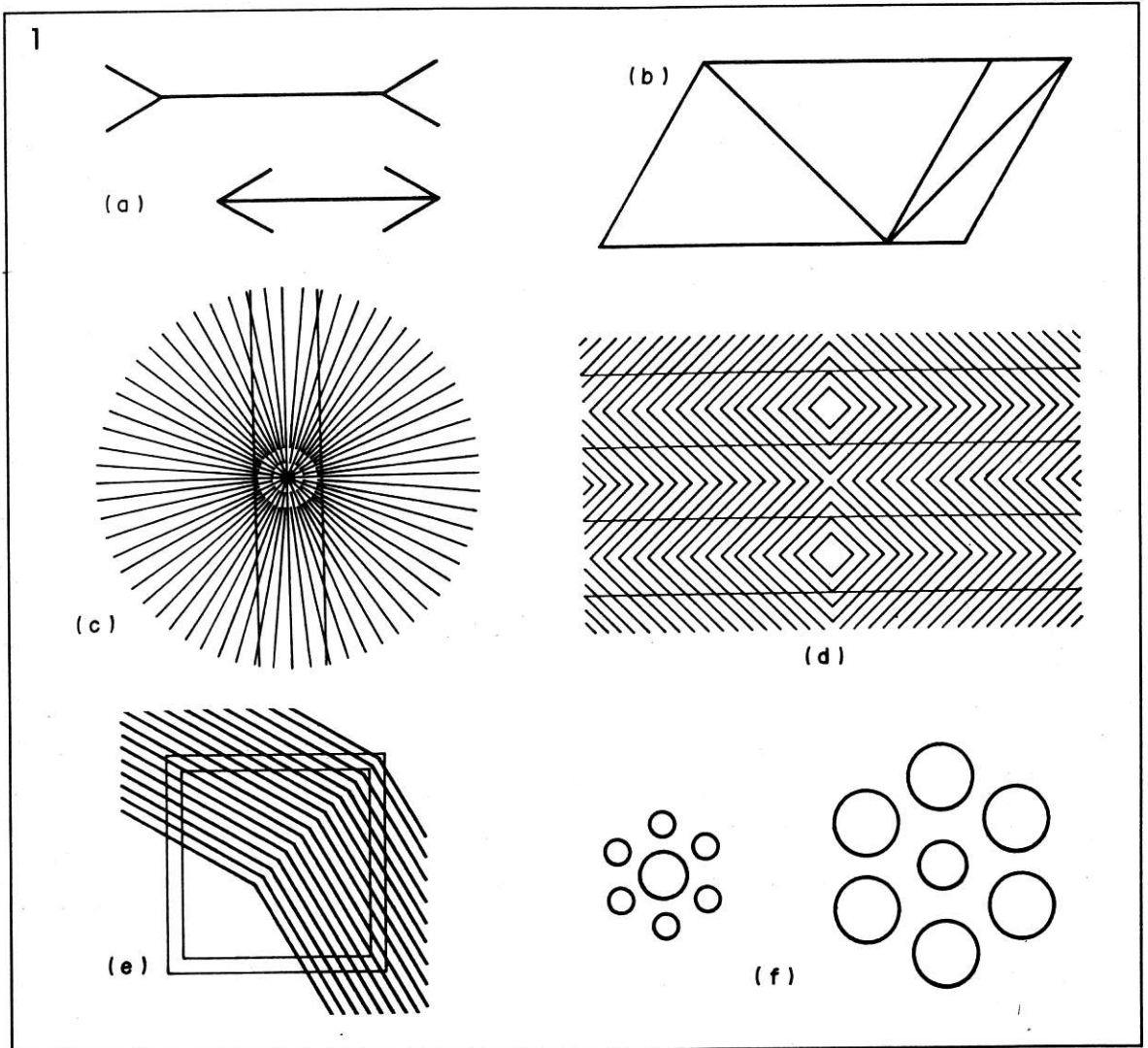
Na figura 1, em (a), qual dos dois segmentos retilíneos horizontais é o maior? E em (b), as diagonais

traçadas em cada paralelogramo são iguais ou desiguais? Em (c), os dois segmentos verticais são curvos na parte central ou são paralelos o trecho todo? Os traços horizontais, em (d), são segmentos retilíneos na parte central?

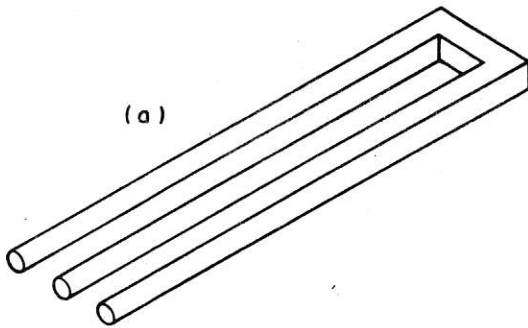
Você acredita que temos um quadrado perfeito em (e), e que em (f), os círculos centrais são do mesmo tamanho?

Na figura 2, em (a), onde está ligado o pino do meio? E, em (b), você consegue enxergar a moça e a velha?

Como você reparou, as ilusões de ótica são erros que cometemos ao efetuar apreciações visuais. Tais ilusões estão ligadas a várias causas como: as distâncias, os ângulos de observação, as formas das figuras, os fenômenos físicos e muitos outros



2



(a)



(b)

TEMPO: ILUSÃO OU REALIDADE?

Os instantes finais de uma partida de futebol, às vezes, parecem uma eternidade. Quando sonhamos, fazemos várias coisas e no entanto, pode ter decorrido apenas alguns minutos. Na vida tudo passa: amanhã o dia de hoje será ontem.

O que levou o grande físico Albert Einstein a afirmar que passado, presente e futuro são apenas ilusões? As respostas a estas indagações são objeto de discussão de físicos, psicólogos, metafísicos e pensadores em geral. Kant, filósofo alemão, dizia que o tempo se constitui de sensações resultantes do nosso estado de consciência. Newton, um dos mais notáveis gênios, considerava o tempo e o espaço absolutos. O tempo é o mesmo em todos os lugares e o espaço é eterno. No Universo Newtoniano as informações para construir o futuro já existem no presente - não pode ocorrer nada de novo.

Uma concepção extremamente sedutora do matemático Minkowski, substituiu o tempo e o espaço por um plano contínuo de quatro dimensões (uma para o tempo e três para o espaço), o espaço-tempo. Einstein, brilhantemente, relacionou estas idéias aos fenômenos físicos, o que permitiu o conhecimento sobre o tempo dar um salto gigantesco.

Com a teoria da relatividade, Einstein mostrou que, para um dado observador, dois eventos podem ocorrer simultaneamente, enquanto que um outro observador que se mova em relação ao primeiro perceberá os dois eventos um após o outro, já um terceiro observador poderá ver os dois eventos numa ordem sucessiva e inversora à do segundo.

Na vida diária é difícil sentir isto ocorrer, porque trabalhamos com velocidades muito pequenas comparadas à velocidade da luz; por isso os efeitos da relatividade nos passam despercebidos.

Fatos que vão ocorrer no futuro para um observador podem, para outro, ser passado. Assim, passado, presente e futuro tornam-se divisões sem sentido, o que levou Einstein a afirmar que passado, presente e futuro são apenas ilusões.

O senso comum nos conduz a seguir fluxo do tempo, na ordem passado, presente, futuro - apesar dessa direção, nessa ordem, não aparecer em nenhuma das fórmulas em Física. Contudo, se não for assim, não há causalidade, que é a determinação de um evento por outro,

possível apenas se existir uma relação entre o antes e o depois.

Quando se afirma que a seta do tempo aponta para o futuro, só se quer dizer que no Universo há uma direção, a qual é distinta da direção rumo ao passado; isto não pressupõe que o tempo flua em direção ao futuro.

O físico soviético Andrei Sakharov, dentro de sua teoria de Universos paralelos, considera que o tempo tem mais de uma dimensão. Nesta teoria, a flecha do tempo pode ser direcionada para o futuro, para o passado ou até parar.

Nos buracos negros, que seriam regiões do espaço onde tudo é absorvido, inclusive a luz, teoria muito defendida pelo físico inglês Steven Hawking, muitos afirmam que na saída de um buraco negro existem os chamados buracos brancos. Conjectura-se que aí o tempo decorre em sentido oposto ao convencional; eles seriam a inversão do tempo, da lei de causa e efeito, o efeito apareceria antes da causa.

O físico inglês Roger Penrose, em sua teoria, elaborou diagramas aplicados aos buracos negros. Neles é permitido viajar através do tempo, livremente, tanto para o futuro como para o passado.

No cotidiano, o fato é que sentimos o passar do tempo. Einstein chamou a isso ilusão; os místicos orientais afirmam que vivemos no mundo de maya (ilusão). Há exemplos de ilusões de movimento quando giramos ao redor de nós mesmos e paramos de repente, quando no trânsito freamos o carro e temos a sensação de que este está em movimento. Na realidade tudo está parado.

As idéias físicas Newtonianas de que o futuro está contido no presente (causalidade) são contrárias aos sistemas físicos dinâmicos, cuja evolução não se pode visualizar antecipadamente. Bons exemplos são a Meteorologia e a Física Quântica. Na primeira, os erros ocorrem quase que invariavelmente, e, na segunda, a natureza a nível atômico é imprevisível, contrária ao princípio da causalidade.

O mundo moderno tem alcançado enormes avanços tecnológicos e científicos, contudo o tempo continua sendo um dos mais profundos mistérios e desafios para a mente humana.

Afinal o tempo é apenas questão psicológica ou filosófica, ou ele existe realmente? A isso o próprio tempo se encarregará de responder.

F**FUSÍVEL****Enciclopédia Eletrônica Total**

Ficha 59/ Revista nº 16

Componente destinado à proteção dos circuitos elétricos. Consiste no elo mais sensível de todo o percurso da corrente de modo a interrompê-la com sua queima, caso ela ultrapasse um determinado valor.

O fusível é ligado em série com o circuito que deve proteger.

O tipo básico de fusível consta de um pedaço de fio muito fino, cuja espessura e tipo de material determinam a intensidade da corrente em que ele se rompe, dentro de um invólucro de vidro, de papelão e até mesmo sem invólucros.

Os fusíveis são especificados pela sua corrente em miliampères ou ampères, e esta é válida para uma ampla faixa de tensões.

V**VOLT****Enciclopédia Eletrônica Total**

Ficha 60/ Revista nº 16

O VOLT é a unidade de tensão, diferença de potencial elétrico e força eletromotriz, Podemos definir a tensão de 1 Volt como a que produz uma corrente de 1 ampère num condutor cuja resistência seja 1 ohm.

Múltiplos e submúltiplos do Volt são bastante usados, lembrando que sua abreviação é V.

Temos então:

$\mu\text{V} = \text{microvolt} = 0,000001\text{V} = 10^{-6}\text{V}$

$\text{mV} = \text{milivolt} = 0,001\text{V} = 10^{-3}\text{V}$

$\text{kV} = \text{quilovolt} = 1000\text{V} = 10^3\text{V}$

$\text{MV} = \text{megavolt} = 1000000\text{V} = 10^6\text{V}$

S**SEMICONDUTOR****Enciclopédia Eletrônica Total**

Ficha 61/ Revista nº 16

Material que apresenta propriedades elétricas intermediárias entre os bons condutores como o cobre prata, ouro, alumínio e os isolantes como o vidro, o papel, a mica etc.

Os semicondutores são metais que apresentam uma resistividade elevada a qual pode diminuir e apresentar propriedades elétricas adicionais importantes quando dopados com impurezas. Dependendo dos tipos de impurezas podemos obter semicondutores em que os portadores de carga são elétrons livres (N) e outro em que os portadores de carga são lacunas ou falta de elétrons (P).

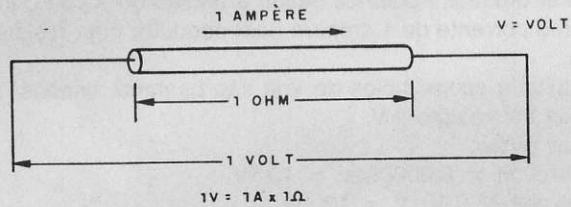
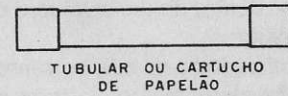
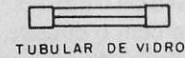
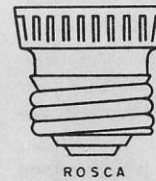
Os semicondutores mais importantes usados na eletrônica são o silício, o germânio e o selênio.

R**RADIOGONIÔMETRO****Enciclopédia Eletrônica Total**

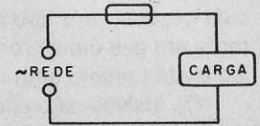
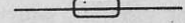
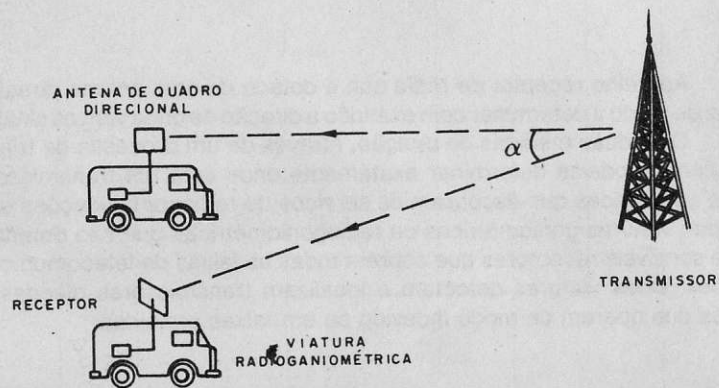
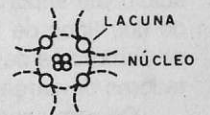
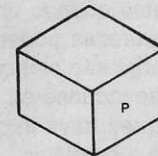
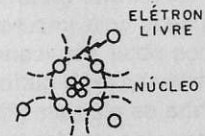
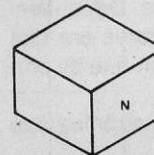
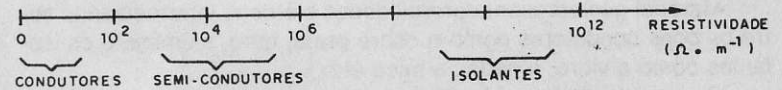
Ficha 62/ Revista nº 16

Aparelho receptor de rádio que é dotado de uma antena direcional de modo a determinar com exatidão a direção de onde vêm os sinais.

Com duas medidas de direção, através de um processo de triangulação pode-se determinar exatamente onde está um transmissor. As autoridades que fiscalizam os serviços de radiocomunicações utilizam viaturas goniométricas ou radiogoniométricas que são dotadas de sensíveis receptores que cobrem todas as faixas de telecomunicações. estas viaturas detectam e localizam transmissores clandestinos que operam de modo indevido ou em faixas proibidas.

V**VOLT****ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL****F****FUSÍVEL****ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL**

SÍMBOLOS

**R****RADIOGONIÔMETRO****ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL****S****SEMICONDUTOR****ENCICLOPÉDIA
ELETRÔNICA TOTAL**

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

16

Solicito enviar-me pelo REEMBOLSO POSTAL a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

Quantidade	Produto	Preço NCz\$

ATENÇÃO: Pedido mínimo NCz\$ 110,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 25/12/89

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data ____/____/ 1989

Assinatura _____

dobre

ISR-40-2137/83
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

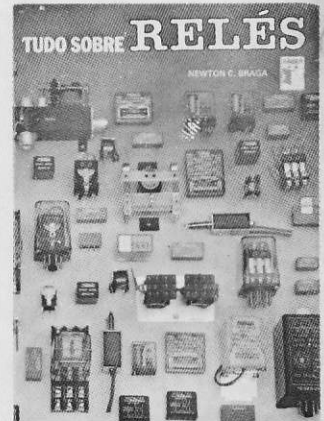
Newton C. Braga

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\$ 96,60

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

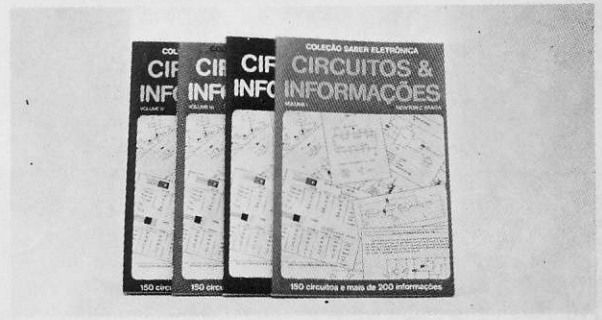
Newton C. Braga

NCz\$ 75,60 cada volume

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.**

**Simples 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\$ 368,00
+ despesas postais**



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