ELETRÔNICA TOTAL

Nº 14/1989
NCz$ 8,50

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém NCz$ 11,11

Captador eletrônico para violão e guitarra

Reparação para iniciantes:
Como usar o multímetro

PROJETOS COMPLETOS PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS:

Galvanômetro elementar

Eletroímã em ferradura

Pheretima hawayana: "a minhoca louca"

Determinação da aceleração da gravidade



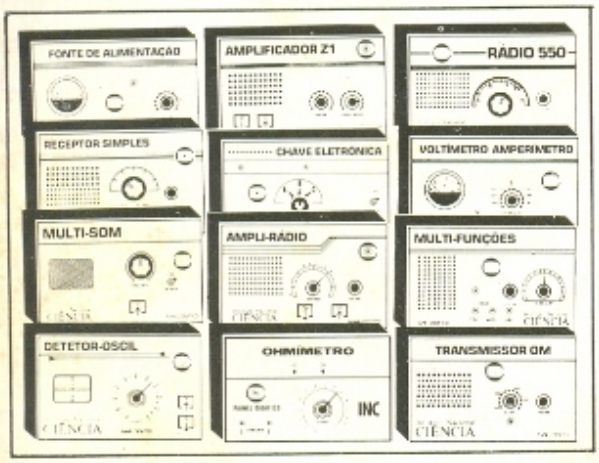
POTENTE TRANSMISSOR DE FM MODULADO POR VARICAP

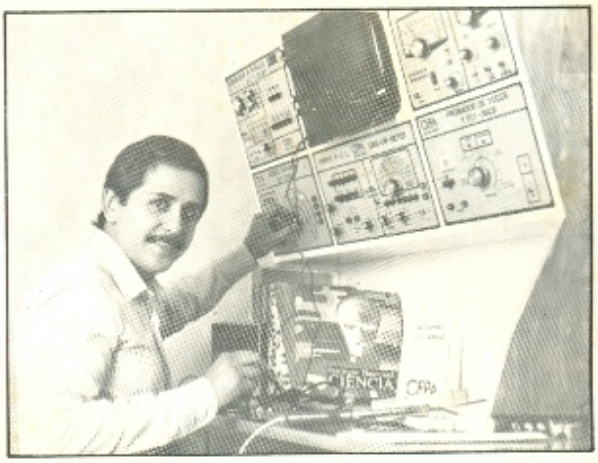
SEJA UM PROFISSIONAL EM

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 Apôio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço e Informações sempre atualizadas!

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

LIGUE AGORA:

(011) 223-4020

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HORAS

Instituto Nacional CIÊNCIA

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

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

INC

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

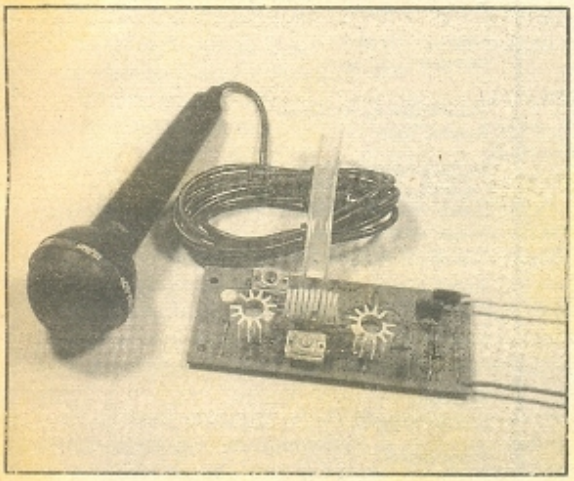
CEP _____ **Cidade** _____

_____ **Estado** _____ **Idade** _____

ELETRÔNICA TOTAL

SO'LER
Compra - Vende - Troca
Livros - Revistas - Gibis
Rua Ébano Pereira, 157
Centro - Curitiba

SABER
PR N14/1989



Capa - foto do protótipo do tramissor de FM modulado por varicap

• ARTIGO DE CAPA •

Potente transmissor de FM modulado por varicap 3

• MONTAGENS •

Proteção simples para o lar 10
Dois relés de luz com o 741 22
Captador eletrônico para violão e guitarra .. 28
Monitor de eventos sem fio em FM 39

• ELETRÔNICA JUNIOR •

Miniprojetos:
– Reostato eletrônico 43
– Intercom simples 44
– Transmissor telegráfico 45
– Relógio digital com controle de toque ... 46

• CIÊNCIAS •

Pheretima hawayana: "a minhoca louca" .. 47
Determinação da aceleração da gravidade . 50
Eletroímã em ferradura 52
Galvanômetro elementar 55
Flashes:
– Supercondutores 49
– Fusão a frio 54
– Lentes 58

• DIVERSOS •

Somos elétricos 7
Reparação para iniciantes – Como usar o multímetro 14
Sintonizando ondas curtas – A história do dexismo no Brasil 20
Correio do leitor 25
Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 47 a 54) 59

EDITORIAL

O artigo de fundo desta edição, cujo protótipo aparece na capa, é um "Potente transmissor de FM modulado por varicap". A potência é de 1 a 2W e o alcance é de alguns quilômetros, de acordo com a antena utilizada.

O ponto alto deste circuito, além da potência, é a forma de modulação da freqüência, que é feita com um diodo de capacitância variável (varicap), possibilitando uma modulação mais limpa e de melhor rendimento.

Alertamos a todos os leitores que para se operar um transmissor potente de FM é necessário seguir as leis que regem esta matéria. No Brasil, o órgão que homologa estações de radiodifusão é o Dentel, onde se pode obter maiores informações.

Na semana de 17 a 22 de outubro próximo será realizada a ELETRON 89, a I Feira Sul Brasileira da Indústria Eletroeletrônica, no Centro de Exposições de Curitiba, Paraná, no Parque Barigui. A Editora Saber estará participando com um stand e aguarda a visita dos leitores da região.

Hélio Fittipaldi

SABER

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Editor e Diretor
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Assistente de Redação
Rosana Dias

Departamento de Produção
Desenhos: Almir B. de Queiroz,
Belkis Fávero, Roseli Uemoto,
Magaly Antonietto
Paginação: Celma Cristina Ronquini

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

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

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

MEMBRO DA
ANATEC

Potente transmissor de FM modulado por varicap

Apresentamos um potente transmissor de FM, cuja potência, de 1 a 2W, possibilita alcances de até algumas dezenas de quilômetros, com sistema apropriado de antena, e que tem a modulação feita por um diodo varicap. As duas versões utilizam transistores que são bastante comuns e podem ser alimentados com tensões de 6 a 18V. A simplicidade da montagem e a não utilização de componentes críticos ou ajustes complicados tornam este projeto acessível até mesmo aos menos experientes.

Newton C. Braga

A operação de transmissores potentes de FM dentro das regiões densamente povoadas é ilegal. No entanto, dentro de uma fazenda ou outro ambiente amplo, um transmissor de potência na faixa indicada pode servir para comunicação, e até mesmo, se for um hotel-fazenda, acampamento ou outro tipo de instalação, a utilização de forma recreativa como emissora de uso restrito pode ser considerada.

Apresentamos então um transmissor com transistores em contrafase que, alimentado com tensões na faixa de 6 a 18V, produz um sinal potente, da ordem de 1 a 2W, o que, em condições favoráveis, pode significar um alcance da ordem de até 50 quilômetros.

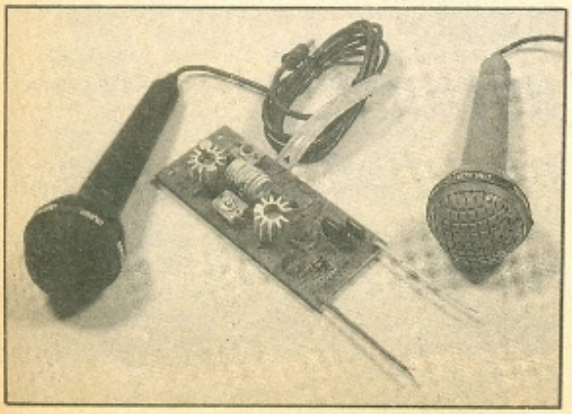
O ponto importante deste projeto não é somente a potência, mas a forma de modulação de freqüência feita com diodo varicap.

A utilização de um diodo de capacitância variável (ou Varicap) possibilita a obtenção de uma modulação mais limpa e um melhor rendimento para o sistema.

O circuito proposto apresenta a etapa completa de modulação já com microfone de eletreto, mas damos o modo de se fazer a ligação de outras fontes de áudio externas, tais como um tape-deck ou toca-discos ou mesmo a saída de um mixer.

Características

- Tensão de alimentação:
  6 a 12V (versão de 1W – 2N2218)
  12 a 18V (versão de 2W – 2N3553)
- Corrente: 500mA (máx.)
- Faixa de freqüências: 80 a 130MHz
- Modulação: por varicap



COMO FUNCIONA

A etapa osciladora consta de dois transistores de média potência de RF, ligados em contrafase numa bobina com derivação. Esta bobina, em conjunto com o varicap e o trimer, determina a freqüência de operação do circuito. A freqüência central é ajustada no trimer, sendo modulada pela ação do varicap, conforme veremos mais adiante.

O sinal que realimenta o transistor Q2 é retirado do coletor de Q3 por meio de C4, enquanto o sinal que realimenta Q3 é retirado do coletor de Q2.

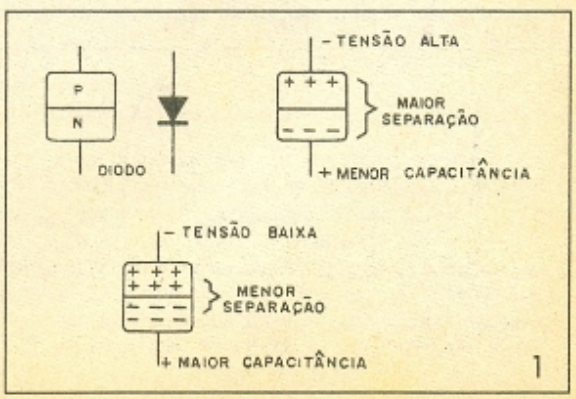
A polarização de base dos transistores é dada pelo sistema de resistores de R5 a R7. Para a versão mais potente, com os transistores 2N3553, os resistores R5 e R7 serão reduzidos para 6k8 ou 5k6.

O acoplamento do sinal para o sistema de antena é feito por uma segunda bobina em acoplamento direto com a osciladora. Um trimer em série com o circuito de antena permite o ajuste correto do acoplamento para maior rendimento.

A modulação é feita a partir do sinal de áudio amplificado pelo transistor Q1 e aplicado a um diodo varicap.

É interessante analisar o princípio de funcionamento dos diodos de capacitância variável ou varicaps. Um diodo comum é também um varicap e, estruturalmente, tem a aparência sugerida na figura 1.

Quando o diodo está polarizado no sentido inverso, conforme mostra a mesma figura, a junção se comporta como o dielétrico de um capacitor e as cargas distribuídas pelo material semicondutor formam as armaduras.



1

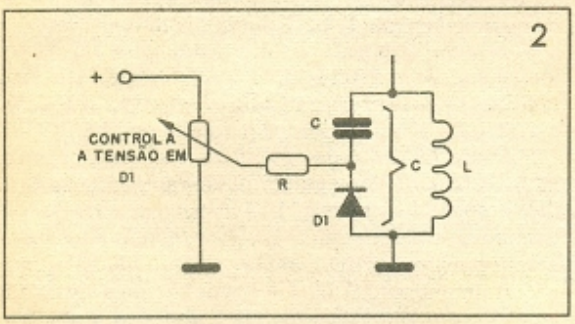
Na polarização inversa, a largura da junção, ou seja, a separação entre as cargas depende da tensão. Assim, quanto maior a tensão, mais as cargas se afastam e menor é a capacitância, pois aumenta a espessura do dielétrico.

Podemos fazer com que o diodo se comporte como um capacitor variável, cujo valor é controlado pela aplicação de uma tensão inversa entre seus eletrodos.

Um diodo comum não é um bom varicap, se bem que funcione como tal, pois a superfície de sua junção é pequena, o que significa que ele varia pouco de capacitância e, com isso, fornece, no caso de um circuito de sintonia, uma variação pequena de freqüência ou uma modulação pouco profunda.

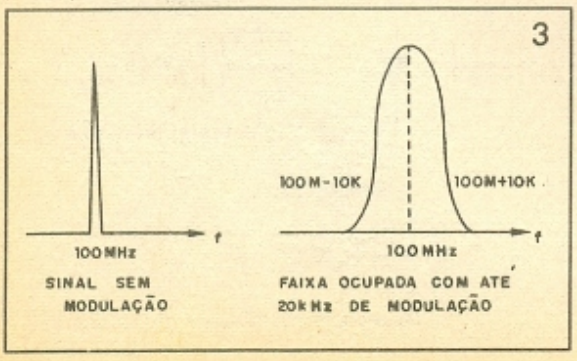
No entanto, diodos especiais são feitos com a finalidade única de serem empregados em circuitos de sintonia. Possuem grandes junções e, com isso, a capacidade de apresentar uma variação grande de capacitância e freqüência. Estes são os diodos de capacitância variável ou Varicaps.

Na figura 2 mostramos o uso típico de um destes diodos num circuito de sintonia. Neste circuito, substituímos o capacitor variável ou trimer em paralelo com a bobina por um varicap e, através de um resistor, aplicamos as tensões de um potenciômetro a este elemento. Desta forma, o potenciômetro, fazendo variar a tensão, pode modificar a capacitância do varicap e, assim, mudar o circuito de freqüência.



Muitos rádios e sintonizadores de FM usam a sintonia por varicap, substituindo, deste modo, o capacitor variável por um potenciômetro, em circuito bastante parecido com o mostrado.

No nosso caso, podemos usar o varicap na modulação. Ligando um varicap a um circuito de áudio, as variações de tensão, que correspondem aos sons, vão se traduzir em variações de freqüência quando aplicadas ao varicap. Obtemos, então, o que se denomina de modulação em freqüência ou FM, quando a freqüência do sinal transmitido corre em torno de um valor central em função do áudio que deve ser transmitido, como ilustra a figura 3.

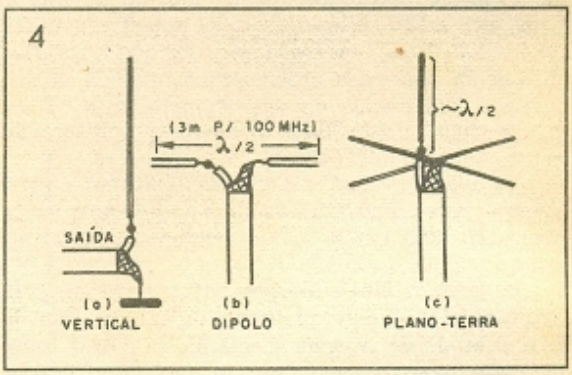


Veja que podemos perfeitamente aplicar à base de Q1 um sinal composto ou multiplexado estéreo, obtendo a transmissão estereofônica. Futuramente descreveremos um modulador capaz de fazer esta composição de sinais, que leva a transmissão estereofônica, analisando também seu princípio de funcionamento. Por enquanto, o que temos com a aplicação do sinal do microfone ou de outras fontes é apenas uma transmissão monofônica, mas de excelente qualidade.

A fonte de alimentação para este circuito deve ter características especiais, dada sua sensibilidade a roncos. Uma boa filtragem é fundamental e até mesmo, se possível, a alimentação por bateria é recomendada.

O alcance de um transmissor não depende só de sua potência. Com fração de watt muitos conseguem alcances de milhares de quilômetros, na faixa de ondas curtas, utilizando apenas um bom sistema de antena. O bom alcance de um transmissor depende da antena transferir para o espaço, na direção desejada, todo o sinal gerado pelo transmissor.

Para o nosso transmissor tanto podemos usar uma antena vertical (a), um dipolo de meia onda (b) ou uma antena plano-terra (c), todos mostrados na figura 4.



Para se obter o melhor rendimento, a relação de ondas estacionárias deve ser mantida tão próxima quanto possível de 1:1 (ROE).

O cabo de ligação à entrada deve ser de tipo apropriado e esta antena deve ser colocada em local elevado.

MONTAGEM

O diagrama completo do transmissor é mostrado na figura 5.

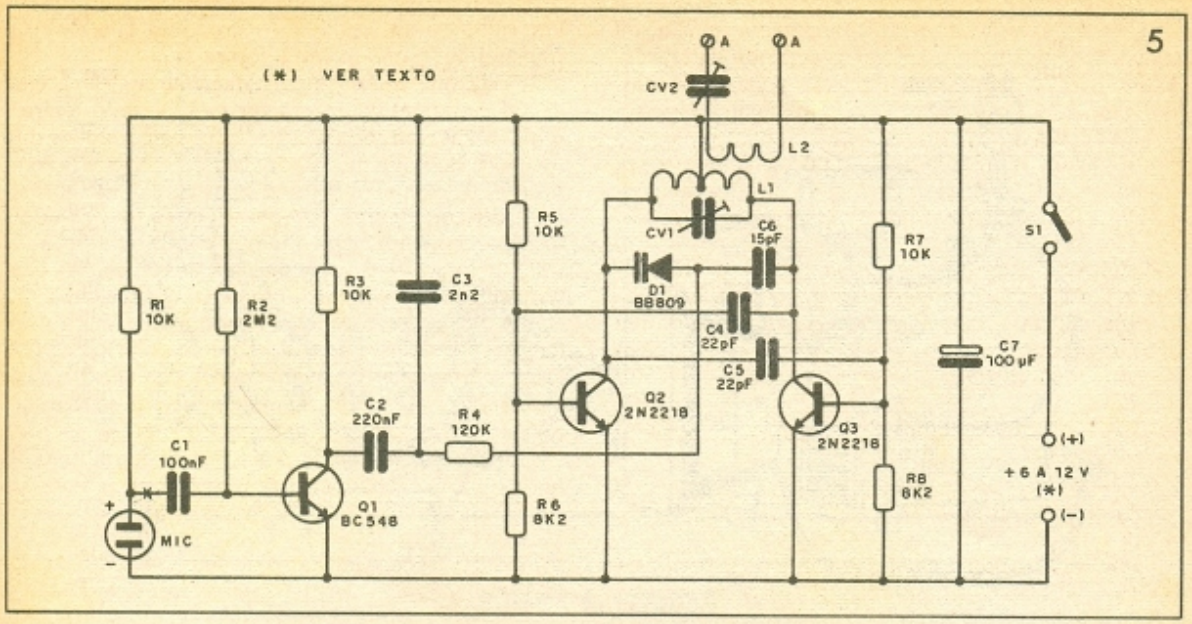
A montagem em placa universal com padrão de matriz de contatos para o transistor 2N2218 é mostrada na figura 6.

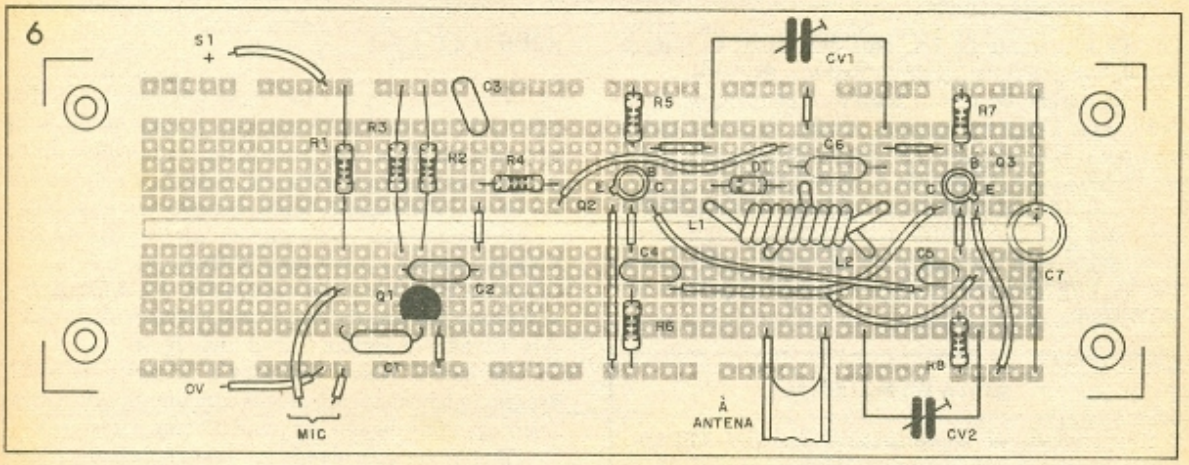
Os transistores devem ser dotados de radiadores de calor circulares, do tipo de encaixe, conforme mostra a foto da capa, e a pinagem para o 2N3553 é dada na figura 7.

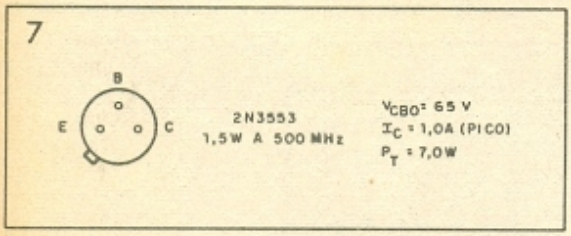
O varicap pode ser o BB809 ou equivalentes como o BB909 (A ou B), BB405 ou BB106.

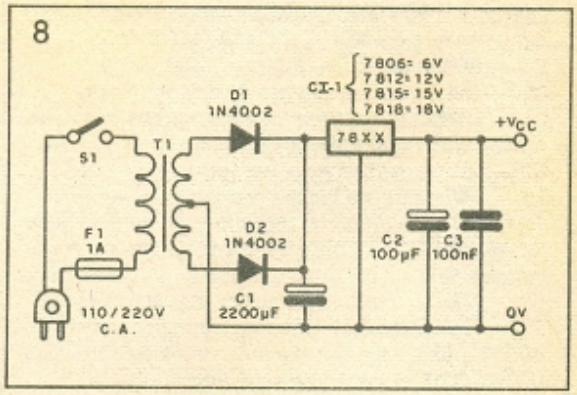
Os capacitores devem ser todos cerâmicos de boa qualidade, exceto C7, que é um eletrolítico para 25V. Os capacitores C1 e C2 são os únicos que também podem ser de poliéster.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W, com 5 ou 10%









de tolerância, e o microfone de eletreto é do tipo de dois terminais, devendo ser observada sua polaridade na ligação.

Os trimers são comuns, de plástico ou de base de porcelana, com valores máximos entre 10 e 30pF (não é crítico).

L1 consta de 6 espiras (3+3) com tomada central feita com fio comum rígido e diâmetro de 1cm. A bobina L2 consta de 3 espiras, enlaçadas com as de L1, de modo a se obter um acoplamento total.

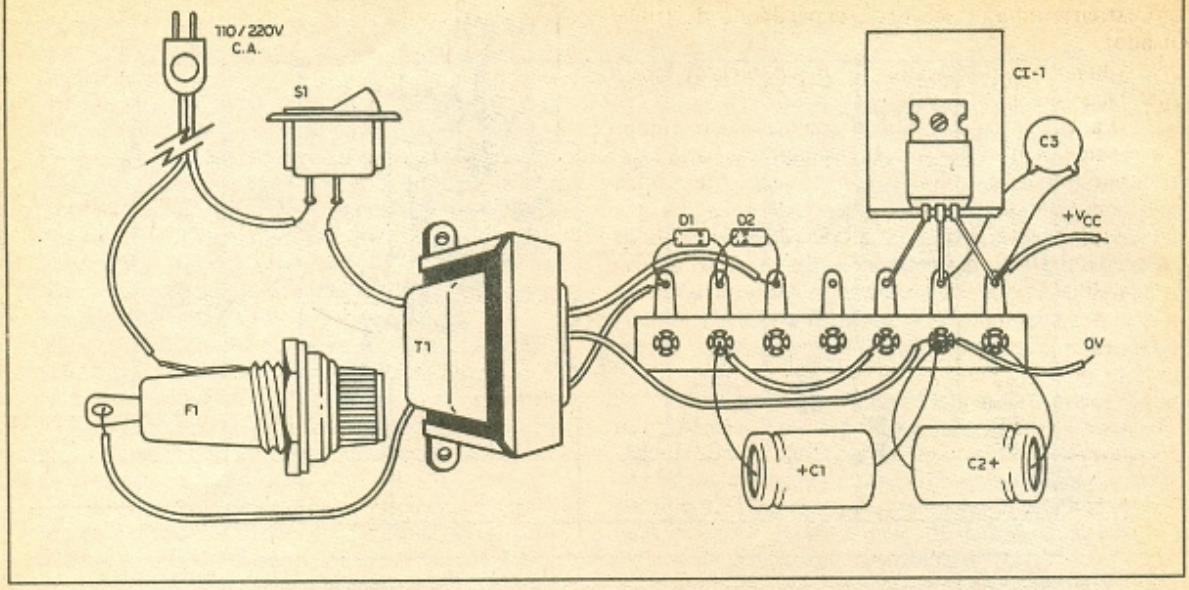
Na figura 8 damos uma fonte de alimentação de 12V com o integrado 7812. Podemos usar o 7806 para uma tensão de 6V, ou então o 7815 ou 7818 para a versão de maior potência.

Observe que na versão de 6 a 12V usamos o 2N2218 na parte osciladora. Para maior potência, com alimentação entre 12 e 18V, deve ser usado o 2N3553.

O aspecto da montagem da fonte em uma ponte de terminais é mostrado na figura 9.

Como são poucos os componentes usados não há necessidade de placa de circuito impresso. Para as versões de 6 e 12V o transformador tem secundário de 12+12V ou 15+15V com corrente de 500mA. Para as versões de 15 e 18V, sua tensão de secundário é

9



de 18V e corrente de 1A. Nos dois casos os integrados devem ser dotados de radiadores de calor.

Na versão de menor tensão, o eletrolítico de filtro é para 25V e na segunda versão, de maior potência, para 35V ou mais. Os diodos podem ser sempre os 1N4002 ou equivalentes de maior tensão.

O fio de conexão do microfone deve ser blindado, para que não ocorra a captação de zumbidos, e o conector de antena deve ser de acordo com o cabo usado. Podemos usar o coaxial ou a fita paralela, sem problemas.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
Q2, Q3 – 2N2218 ou 2N3553 – transistores de média potência para RF
D1 – BB809 ou equivalentes – diodo varicap
MIC – microfone de eletreto de dois terminais
S1 – interruptor simples – pode ser conjugado ao primário do transformador da fonte
L1 – bobina osciladora – ver texto
L2 – secundário da bobina osciladora – ver texto
CV1, CV2 – 2 – 20pF ou próximo – trimers comuns
R1, R3, R5, R7 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R2 – 2M2 – resistor (vermelho, vermelho, verde)
R4 – 120k – resistor (marrom, vermelho, amarelo)
R6, R8 – 8k2 – resistores (cinza, vermelho, vermelho)
C1 – 100nF – capacitor cerâmico
C2 – 220nF – capacitor cerâmico
C3 – 2n2 – capacitor cerâmico
C4, C5 – 22pF – capacitores cerâmicos
C6 – 15pF – capacitor cerâmico
C7 – 100µF x 25V – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, material para a fonte de alimentação, radiadores de calor para os transistores de potência, cabo blindado, caixa para montagem, terminal de antena ou conector, antena etc.

AJUSTES E USO

Para provar e ajustar, ligue um receptor de FM sintonizando em freqüência livre a uma distância de aproximadamente três metros do transmissor. Antena do transmissor poderá ser apenas um pedaço de fio de uns 30cm ligado a um dos pólos de sua saída.

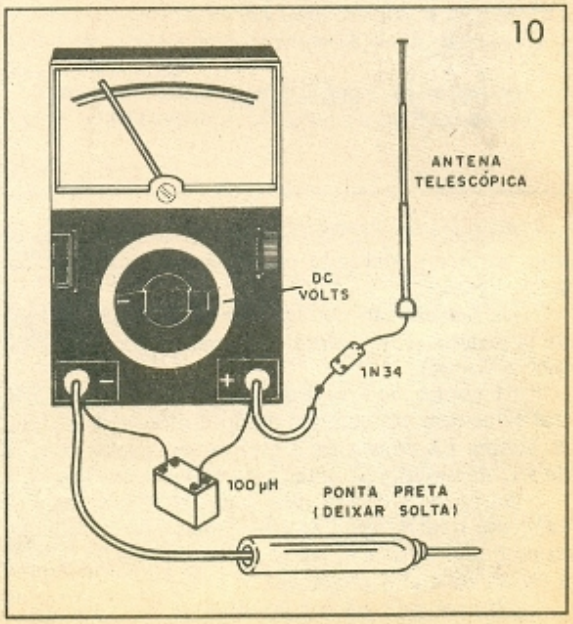
Acionando o transmissor, ajuste inicialmente CV1 para obter o sinal mais intenso.

Veja que podem ser captados diversos sinais, que correspondem à espúrios que não devem ser considerados. Considere apenas o sinal mais forte.

Se houver ronco, verifique a filtragem da fonte, eventualmente desacoplando-a com um capacitor cerâmico de 100nF ligado em paralelo com C7.

Se houver dificuldade em conseguir o sinal mais forte, não sendo alcançada a freqüência desejada,

10



enrole para L1 uma nova bobina com 4+4 voltas de fio. Isso pode ser necessário se você desejar operar no extremo inferior da faixa, dependendo do trimer usado.

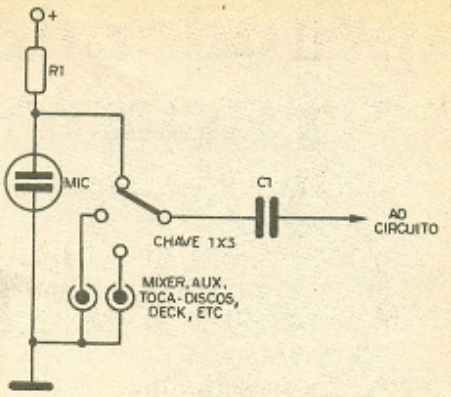
Uma vez comprovado o funcionamento, faça a instalação do sistema.

O ajuste final com a antena pode ser feito empregando-se um medidor de intensidade de campo. O multímetro ligado da forma indicada na figura 10 servirá como indicador de campo.

Ajuste, então, CV2 para obter o melhor rendimento, ou seja, o maior alcance. Depois é só utilizar o aparelho. Na figura 11 mostramos como fazer a ligação de outras fontes sonoras, inclusive um mixer na entrada do transmissor.

Se ocorrer distorção com estas fontes sonoras, por excesso de modulação, diminua o valor de R2.

11

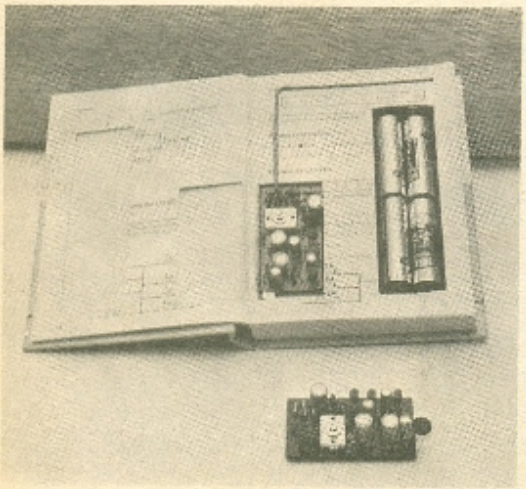


SOMOS ELÉTRICOS

Todo o funcionamento do corpo humano depende de um sistema que funciona à base de impulsos elétricos. O nosso sistema nervoso, que comanda todas as nossas ações e que nos coloca em contato com o mundo exterior, funciona à base de impulsos elétricos de pequena intensidade que percorrem ligações determinadas, que são nossos nervos.

A ordem de grandeza destes impulsos é muito pequena. Cada impulso corresponde a apenas 50 milésimos de volt, o que significa que qualquer coisa acima disso, que puder penetrar no nosso corpo, pode causar sérias interferências.

Desta forma, está explicado o "porquê" podemos conduzir a corrente elétrica: pelo fato de sermos seres sensíveis à eletricidade. Um choque, por menor que seja, é capaz de nos causar dores, contrair nossos músculos e até paralisar sistemas vitais, causando a morte. Ainda que a natureza proteja bem os nossos sistemas elétricos, evitando que a eletricidade "de fora" possa prejudicar seu funcionamento, os acidentes acontecem e são perigosos.



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$ 104,00

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.

Vá ao encontro do futuro... aprendendo ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL

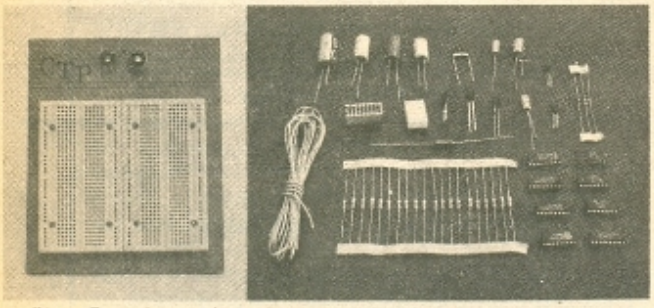
- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES



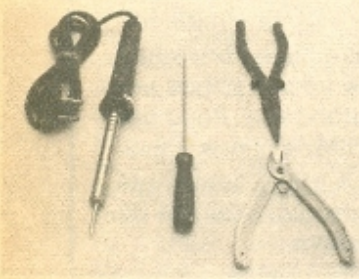
KITS INTEGRANTES:



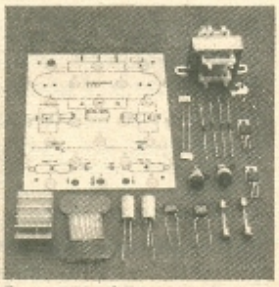
Microcomputador



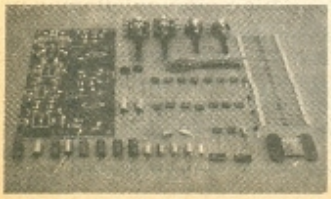
Placa Experimental



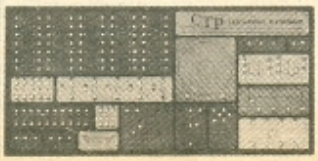
Jogo de Ferramentas



Fontes de Alimentação



Pré e Amplificador



Laboratório Eletrônico

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

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

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

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

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

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

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

EF CTP CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

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

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

Nome:.....

Endereço:.....

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

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

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

NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA



ELETRON 89

I FEIRA SUL-BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELETRO-ELETRÔNICA

CENTRO DE EXPOSIÇÕES DE CURITIBA
PARQUE BARIGÜI
17 A 22 DE OUTUBRO DE 1989

PROMOÇÃO

% DIRETRIZ EMPREENDIMENTOS S.A.

MAIORES INFORMAÇÕES: CURITIBA - CENTRO DE EXPOSIÇÕES DE CURITIBA - PARQUE BARIGÜI - ROD. DO CAFÉ - BR-277 - KM 0 - 82.000 - FONE: (041) 222-3831 - TELEX 415921 DEMP-BR • SÃO PAULO - RUA MARQUÊS DE ITÚ, 70 - 2º ANDAR - 01.223 - FONE: (011)259-0188 - TELEX 1160873

Proteção simples para o lar

Nestes dias em que a preocupação com os bens adquiridos com sacrifício durante anos de trabalho é maior, é essencial dispor de um sistema eficiente de alarme. No entanto, sistemas sofisticados de alarme ou segurança, além de muito caros, nem sempre apresentam resultados satisfatórios, principalmente porque passam a ser bem conhecidos dos intrusos, que acabam por desativá-los. Um sistema que seja só seu, não comercial, pode ser a solução e é ele que descrevemos neste artigo.

Newton C. Braga

Os poucos componentes usados neste alarme tornam-o muito barato, e o fato de ser um circuito não comercial o torna mais eficiente. Por outro lado, o fato de termos um projeto feito por quem tem experiência com a eletrônica faz com que ele seja seguro, eficiente e atenda às exigências da maioria das pessoas.

O aparelho que propomos trabalha com baixa tensão nos sensores, o que o torna seguro em relação à presença de crianças e animais e, ao mesmo tempo, evita que o corte de energia (pelo desligamento da chave geral) o desarme. Em suma, não existem perigos de choques e a sensibilidade ao disparo é grande.

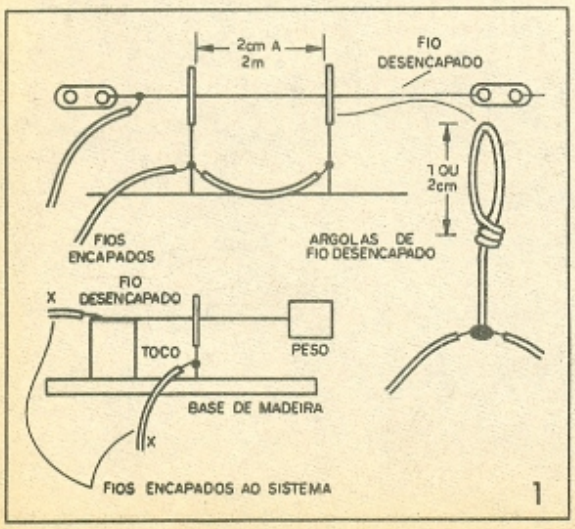
Outro fator importante para o projeto está na existência de trava e na possibilidade de serem usados sensores lineares (fios desencapados) de grande comprimento.

O sistema de trava faz com que o alarme se mantenha travado ou acionado mesmo que o intruso descubra no que tocou e procure rearmar o sistema para interromper o barulho.

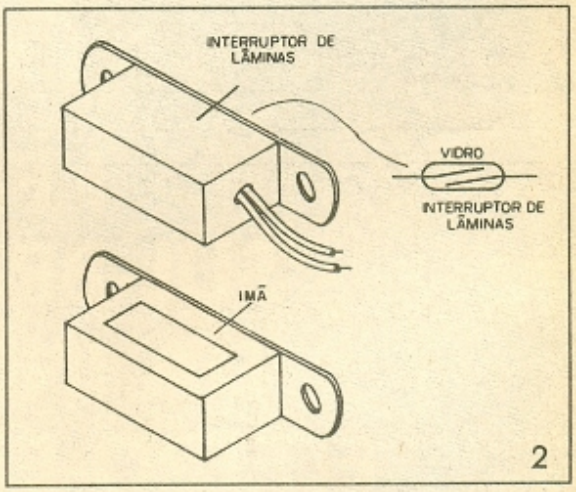
O uso de sensores lineares longos permite que grandes extensões de muros ou cercas sejam protegidas, sem perigo de instabilidades de funcionamento ou disparos acidentais. Em especial, os alarmes que usam integrados CMOS ou circuitos muito sensíveis não são recomendados para esta aplicação, pois justamente são sensíveis a descargas elétricas, podendo disparar pela simples ameaça ou aproximação de chuva.

COMO FUNCIONA

Um simples relé é o coração do alarme. Este relé está ligado aos sensores e a uma fonte de alimentação, formada por 4 ou 6 pilhas comuns. Os sensores podem ser de diversos tipos, como por exemplo pêndulos que estejam montados próximos a argolas ou então um fio longo desencapado que passe por uma seqüência de argolas, conforme mostra a figura 1.



Outra possibilidade consiste no uso de sensores de alarmes comerciais para portas e janelas, formados por interruptores de lâminas, conforme mostra a



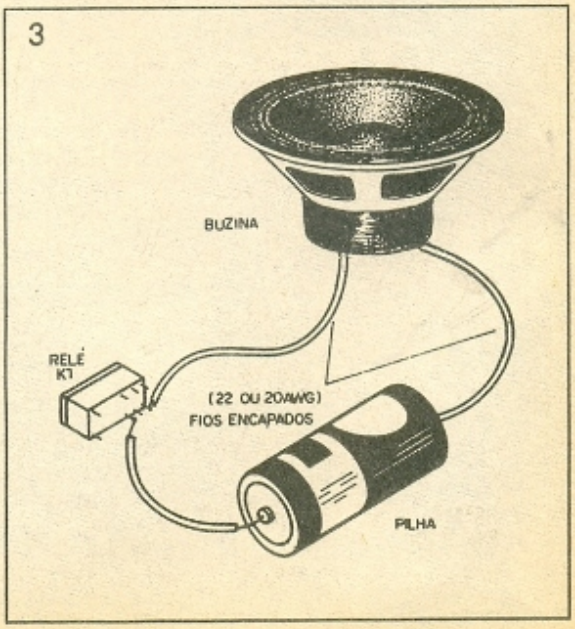
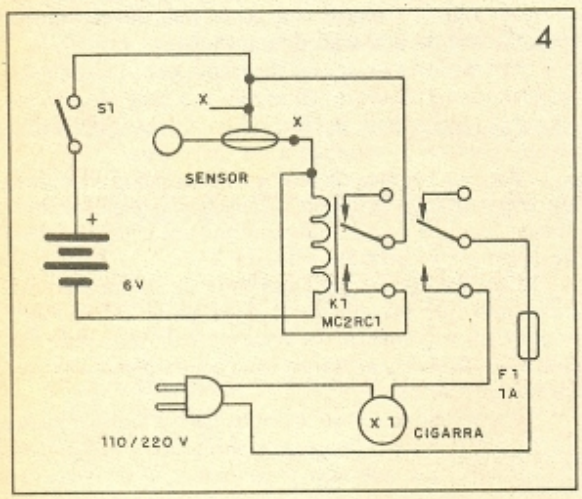


figura 2. A aproximação do ímã do interruptor de lâminas faz com que estas encostem umas nas outras, fechando o circuito.

Em quaisquer dos casos, a ação do intruso, quer seja balançando o objeto em que está o pêndulo (caso de sua instalação num carro), quer seja tocando num fio que rodeie um muro (no caso de uma proteção doméstica), ou mesmo abrindo uma porta ou janela, faz com que uma breve corrente circule pela bobina do relé.



O resultado é a atração dos contatos, que fecham, ativando então a carga externa e o sistema de trava.

O sistema de trava consiste no aproveitamento de um dos contatos de tal forma que ele realimenta a bobina do relé. Isso quer dizer que, mesmo que o impulso de corrente que provocou o disparo seja cortado, o relé se manterá ligado, acionando o alarme externo.

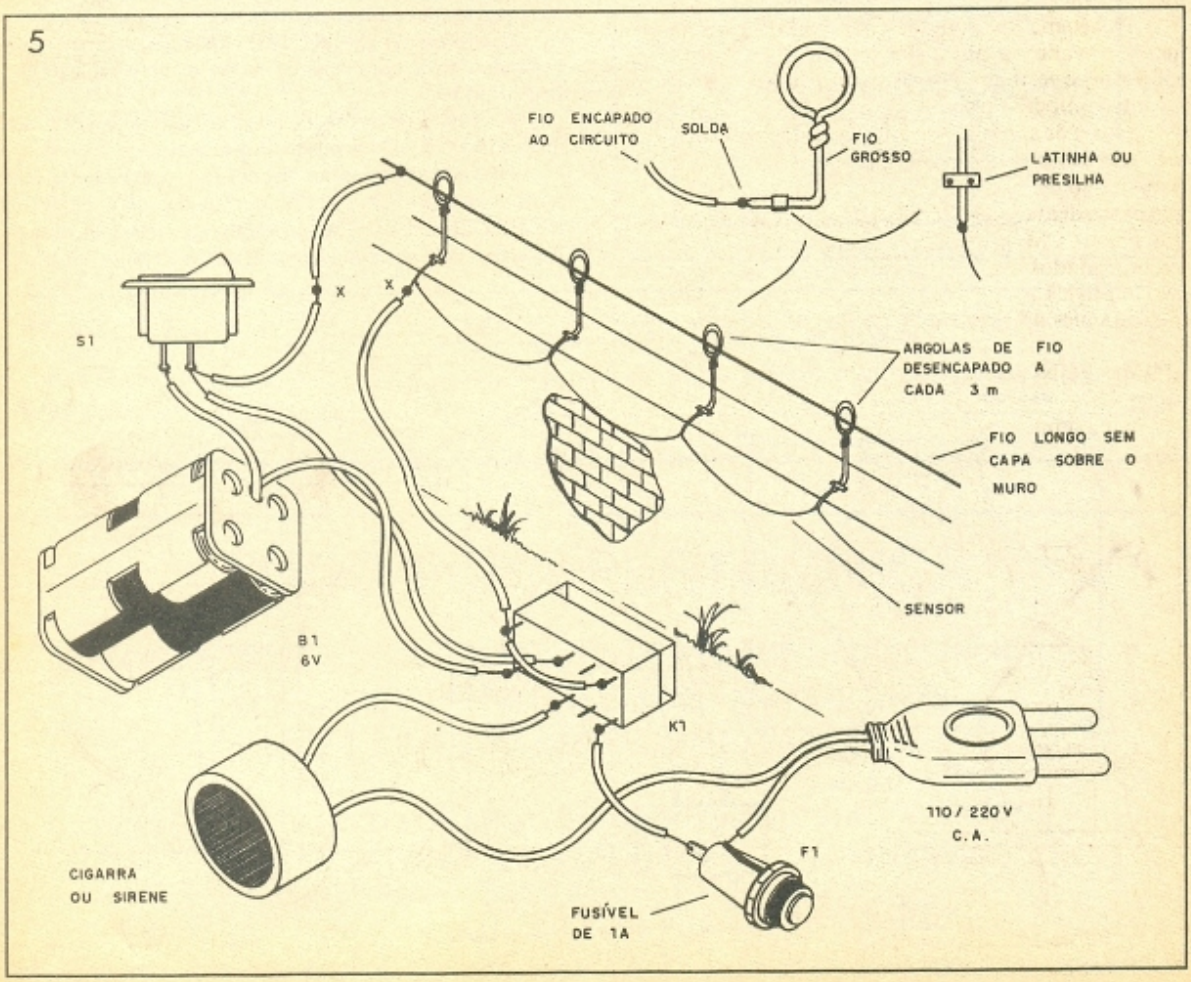
A carga externa pode ser uma sirene, ligada na rede de 110 ou 220V, ou outro aparelho que faça barulho.

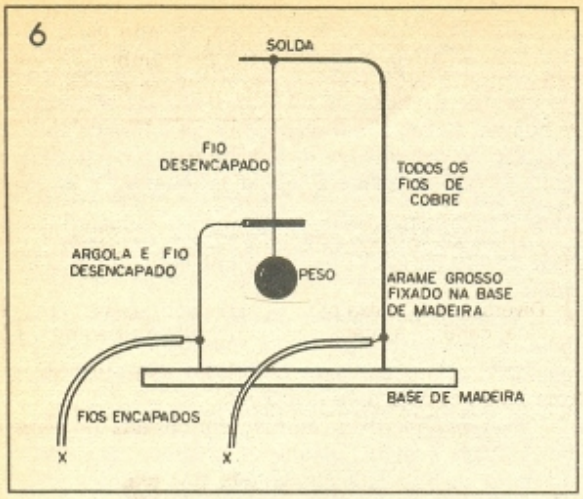
Veja que os contatos do relé são isolados da bobina, o que quer dizer que a tensão da rede de 110 ou 220V não passa para o circuito dos sensores, o que dá segurança para o sistema.

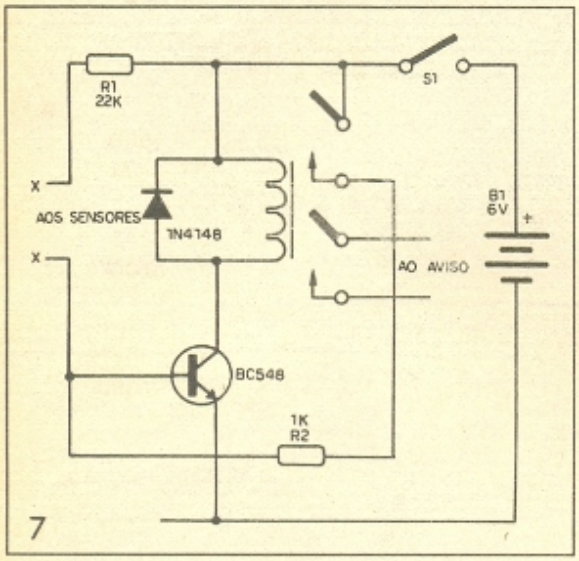
Podemos também montar um circuito de baixa tensão para o aviso, como por exemplo uma buzina de moto ou bicicleta alimentada por pilhas grandes (figura 3). As pilhas devem ser grandes, pois a corrente é intensa, mas, como elas só fornecem energia no momento do disparo, terão boa durabilidade.

Para a alimentação da bobina também ocorre o mesmo: como as pilhas só fornecem energia no momento do disparo, sua durabilidade será de muitos meses, mesmo quando o aparelho ficar permanentemente ligado.

O relé usado tem bobina de 6V, mas a alimentação deve ser feita com 4 ou 6 pilhas. Com 4 pilhas se os fios sensores forem curtos, de modo que sua re-







sistência não influa no acionamento. No entanto, se um grande terreno for cercado, a resistência total dos fios pode significar uma perda de corrente, que dificulta o acionamento do relé. Neste caso, devemos fazer a alimentação com 6 pilhas ou 9V, para compensar os efeitos desta resistência.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama geral, em que o sensor é do tipo de argola com peso.

Na figura 5 temos o aspecto real da montagem para o caso de proteção de um muro.

Pormenores do sensor de argola para balanço são mostrados na figura 6. A argola e o peso podem ter sua montagem tanto horizontal como vertical, dependendo do tipo de balanço a ser detectado.

Para os adeptos da eletrônica em um grau maior, podemos sugerir um circuito para aumento de sensibilidade, em que o relé é ativado por um transistor. Este circuito é mostrado na figura 7.

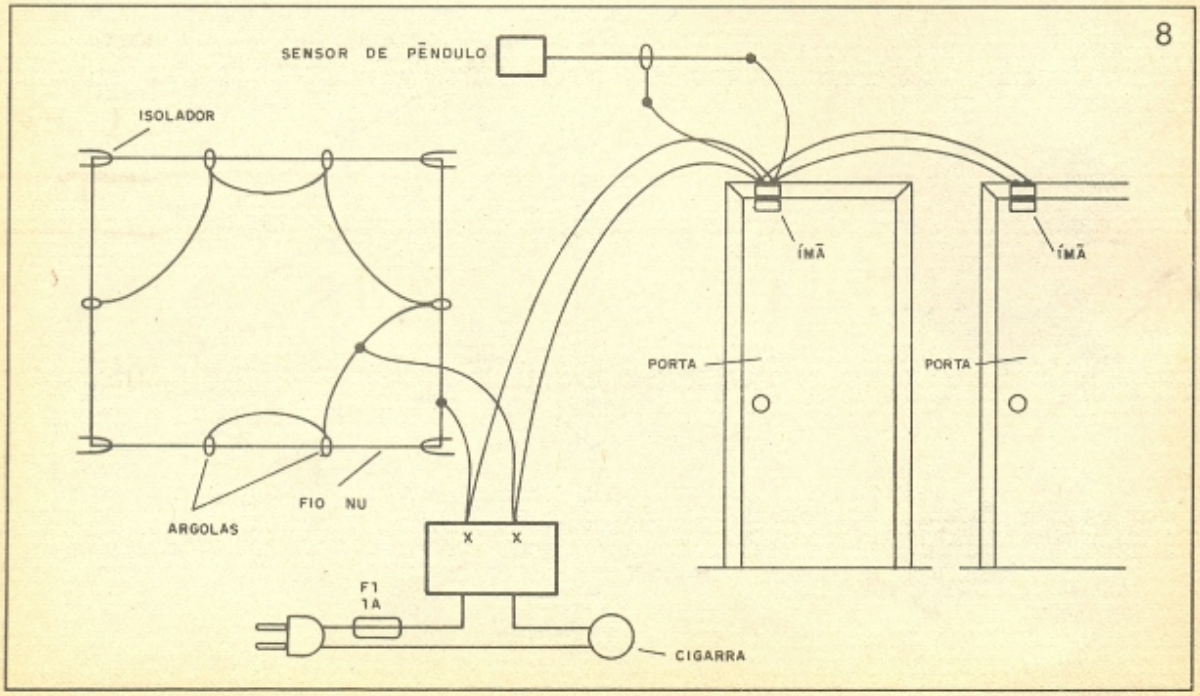
Este circuito reduz a corrente de acionamento a tal ponto que mesmo no caso de haver acúmulo de sujeira ou a formação de uma película de óxido nos fios dos sensores, ainda assim o acionamento ocorrerá sem problemas.

Recomendamos este circuito para o caso de instalação ao ar livre e de grande extensão. Para o caso do circuito que não usa o transistor, é conveniente que o fio sensor seja lixado periodicamente nos pontos em que deve fazer contato com as argolas.

O relé usado é o MC2RC1 (Metaltex), mas equivalentes de 6V com dois contatos reversíveis também funcionarão.

O fusível de proteção para o caso de alarme alimentado pela rede é muito importante.

Não use cigarras ou sirenes que precisem de corrente maior que 2A (200W na rede de 110V ou 400W na rede de 220V). Uma cigarra ou sirene industrial forte tem esta ordem de potência e faz muito barulho.



INSTALAÇÃO

A prova de funcionamento é simples: basta encostar um fio no outro da saída de sensor que o relé deve travar e assim permanecer.

Para desligar o alarme e rearmar devemos atuar sobre S1, desligando-o e ligando-o novamente.

Na figura 8 temos um exemplo de instalação, observando-se que diversos sensores de proteção podem ser ligados em paralelo para maior proteção de um patrimônio.

Feita a instalação, verifique a atuação, ativando os sensores.

Com todos os sensores funcionando bem, para usar o alarme basta ligá-lo em S1, lembrando que, na condição de espera, não há consumo de energia.

LISTA DE MATERIAL

K1 – MC2RC1 ou equivalente – microrrelé de 6V com dois contatos (Metaltex)
B1 – 4 pilhas pequenas
F1 – 1A – fusível
S1 – interruptor simples
Diversos: fios, caixa para montagem, cigarras ou buzina, cabo de alimentação, suporte de 4 pilhas etc.

REEMBOLSO POSTAL SABER

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1
SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR 106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos

NCz$ 80,00

PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7805
1 7812

NCz$ 63,00

PACOTE Nº 3 – DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs bananas (2 verm., 2 pretos)

NCz$ 70,00

PACOTE Nº 4 – RESISTORES
200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2

NCz$ 42,00

PACOTE Nº 5 – CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos

NCz$ 50,00

PACOTE Nº 6 – CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos

NCz$ 78,00

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

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

TUDO PARA ELETRÔNICA

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

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

Reparação para iniciantes

Como usar o multímetro

Não há limites para o que podemos fazer com um multímetro: teste de componentes, medidas em instalações elétricas domésticas, prova de eletrodomésticos, prova de peças da parte elétrica de um carro etc. Saber usar o multímetro é fundamental para quem pretende se iniciar na reparação e possui pouco conhecimento teórico em eletrônica. Na edição passada falamos um pouco da reparação para iniciantes, dando um verdadeira "primeira lição" de como proceder em alguns casos de consertos simples. Evidentemente, para quem pretende ir além, aquilo não era tudo. Assim, em novo artigo sobre reparação, dirigido aos iniciantes, falamos de alguns procedimentos importantes utilizando o mais útil de todos os instrumentos: o multímetro.

Newton C. Braga

Se você ainda não possui um multímetro, mesmo que um bem simples, e pretende iniciar-se na reparação de aparelhos elétricos e eletrônicos não se iluda, sem este instrumento fica muito difícil realizar a maioria dos testes de funcionamento de componentes e circuitos.

Usar o multímetro é simples e em pouco tempo você poderá dominá-lo, o que lhe será de grande proveito na obtenção de lucros reparando os mais diversos aparelhos.

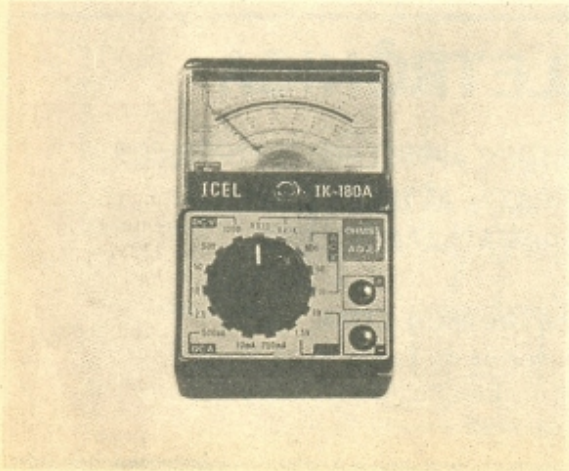
O MULTÍMETRO BÁSICO

O multímetro mais simples, como o mostrado na foto, serve para medir tanto tensões (Volts) alternadas como contínuas (CC ou DC ou ainda CA) e para medir resistências (ohms).

É importante saber quando usar cada uma destas possibilidades, pois uma pequena confusão pode causar a queima do aparelho.

a) Tensões

Medimos tensões (Volts) quando queremos saber se algum dispositivo está recebendo alimentação ou se alguma fonte (pilha, transformador etc) está fornecendo a tensão que deve.



Assim, se não soubermos qual é a ordem de grandeza da tensão, ou seja, "quantos volts aproximadamente" deve ter o local, devemos, por precaução, escolher uma escala mais alta.

Devemos também saber se o que vamos medir é tensão contínua ou alternada. A tensão contínua aparece em pilhas, baterias, fontes, circuitos eletrônicos (transistores, circuitos integrados, válvulas etc) e a tensão alternada, em tomadas de energia e transformadores.

Na figura 1 temos o procedimento usado em dois casos.

No primeiro caso vamos testar um transformador de uma fonte de alimentação ou eliminador de pilhas. Sabemos que a tensão deve ser alternada e da ordem de 3 a 12V no secundário. Usamos então a escala AC V 50V ou se a medida for menor que 10, a AC V 10V. Com o transformador ligado à tomada devemos medir a tensão esperada.

Se o valor medido for zero é sinal que existe algum problema antes do secundário do transformador, que pode tanto ser a interrupção do primário como uma interrupção no próprio fio de alimentação. Fazemos então a medida da tensão no cabo, mas mudamos a escala para AC V 500V, pois deveremos encontrar 110V ou 220V alternados, conforme a rede.

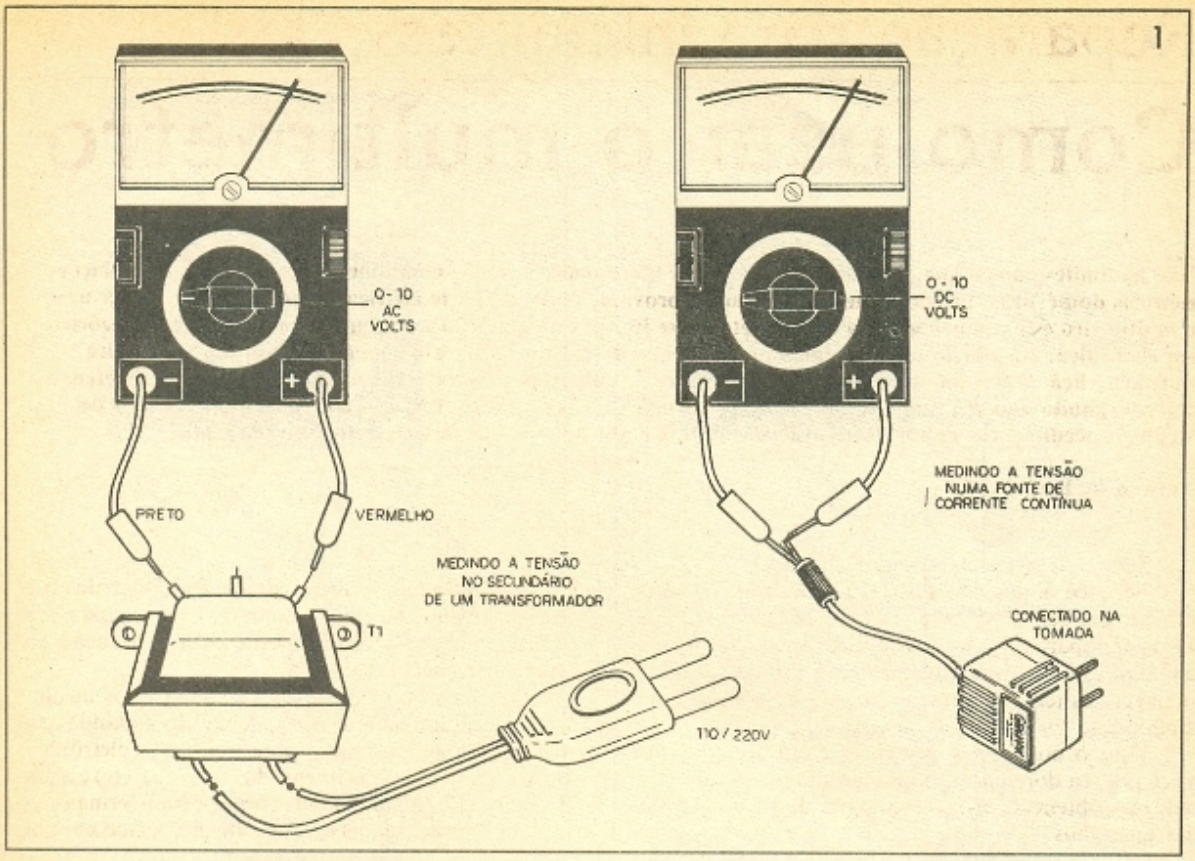
Se a tensão estiver presente no primário, mas no secundário não (primeira medida) é sinal que o transformador está interrompido e precisa ser trocado.

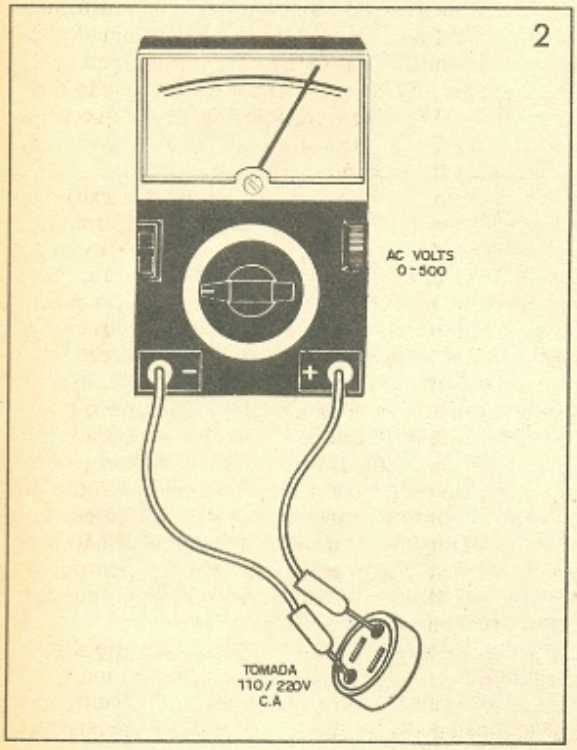
Se a tensão não estiver presente então o problema estará no cabo, que deve ser trocado ou então verificado o ponto de interrupção e feita uma emenda (este procedimento só deve ser feito se você não tiver condições de trocar o cabo inteiro no momento).

O segundo caso é a prova de um rádio que não recebe alimentação do suporte de pilhas.

Usamos a escala DC V 10V ou próximo disso e medimos a tensão junto à placa de circuito impresso. Se houver tensão então o problema é do circuito, mas se não houver tensão, podemos suspeitar de interrupções no fio do suporte de pilhas ou mesmo um mau contato das mesmas. Raspe os contatos onde as pilhas encostam, pois ferrugem ou corrosão impedem a passagem da corrente.

Na figura 2 temos a utilização do multímetro para verificar se a tensão de uma tomada é 110V ou 220V.

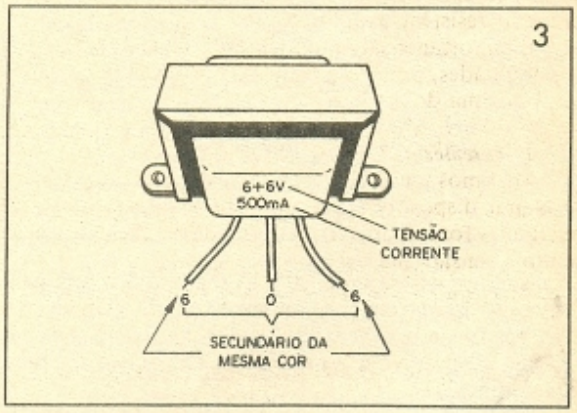




Usamos a escala AC V 500V ou pouco menor. O valor lido é a tensão da tomada, que pode variar sensivelmente em torno do valor esperado.

Voltando ao caso do transformador, como fazer sua troca caso seja constatado que ele está queimado?

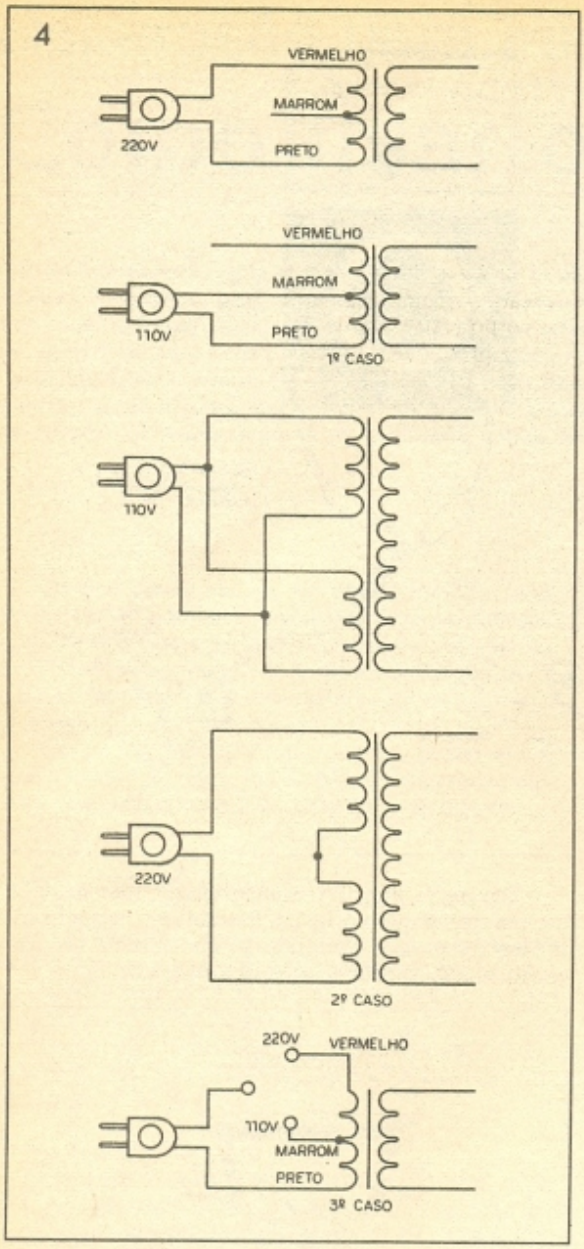
Devemos usar um transformador que tenha a mesma tensão que o original. Retirando-o normalmente teremos o valor desta tensão marcada no próprio enrolamento, conforme mostra a figura 3.



A corrente do secundário, se não for indicada, é avaliada pelo tamanho do transformador. Podemos usar um de mesmo tamanho ou pouco maior se houver espaço para sua instalação. Finalmente o enrolamento primário deve ser de 110V ou 220V, conforme a rede local, ou se houver a chavinha comutadora, para as duas tensões.

Na figura 4 temos as diversas possibilidades de ligação deste transformador.

No primeiro caso temos a ligação em 110V ou 220V simples. No segundo caso temos a ligação de um transformador de primário com dois enrolamentos. A ligação é em paralelo caso a rede seja de 110V

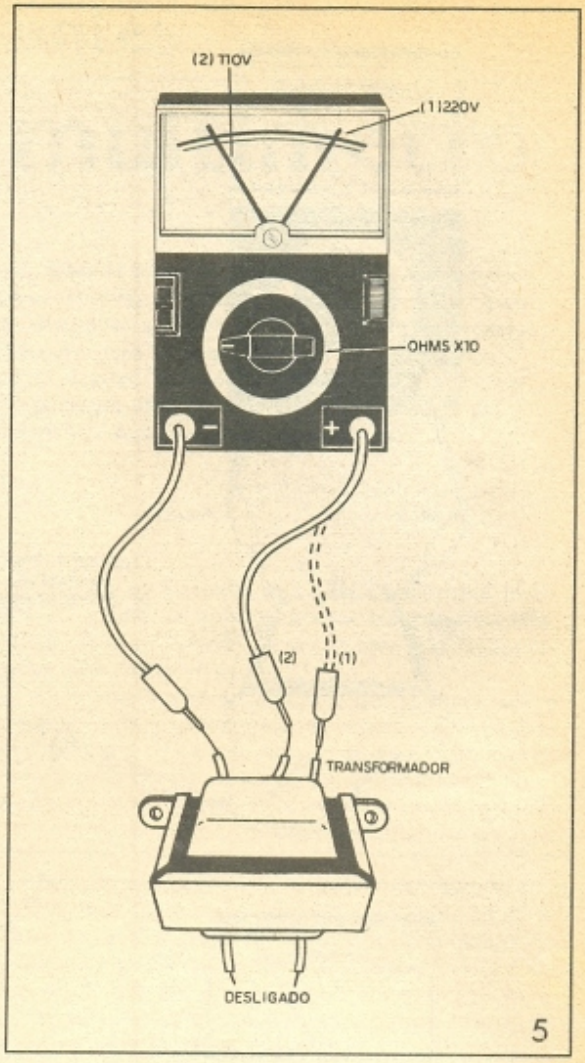


e em série caso ela seja 220V. A maioria dos fabricantes envia junto com o componente a indicação das cores dos fios que devem ser ligados conforme cada caso. Se tiver dúvida pergunte ao balconista na hora da compra.

O terceiro caso é de um transformador de enrolamento com derivação para duas tensões. Se o transformador tiver terminais no primário e você não souber como identificá-los, o multímetro pode ser usado mais uma vez.

Coloque-o na escala de ohms x10 e meça a resistência, pegando os fios 2 a 2. O par que der valor mais baixo é o enrolamento de 110V e o que der o valor mais alto corresponde à ligação em 220V (figura 5).

A prova de pilhas e bateria com o multímetro consiste na simples medida de sua tensão, mas de preferência usando um resistor como carga. Este resistor poderá ter os seguintes valores, conforme o tipo de pilha a ser testado:



- Pilhas grandes: 10Ω
- Pilhas médias: 15Ω
- Pilhas pequenas: 22Ω
- Baterias de 9V: 220Ω

A tensão de uma pilha boa deve ficar entre 1,2 e 1,5V e para uma bateria o valor medido será de 7 a 9V.

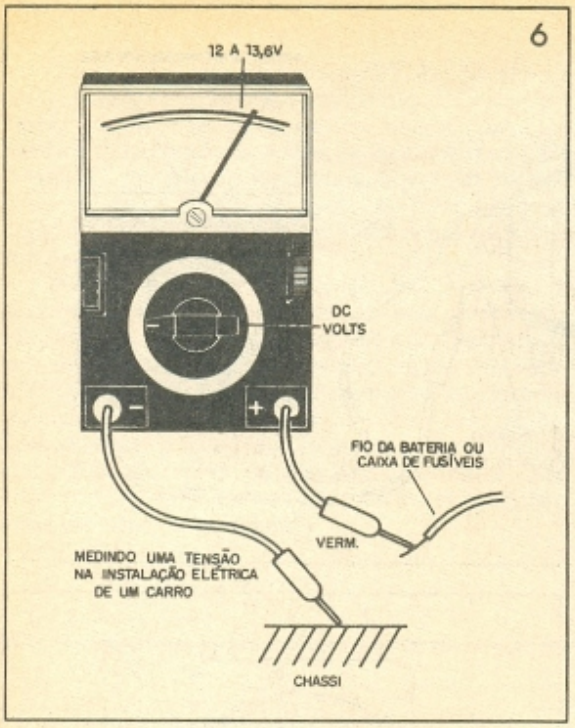
Nos diversos pontos do circuito de um carro podemos verificar se chega a alimentação de 12V para lâmpadas, alarmes, rádios etc, usando o multímetro na escala DC V que possibilite medir 12V (12 a 50V).

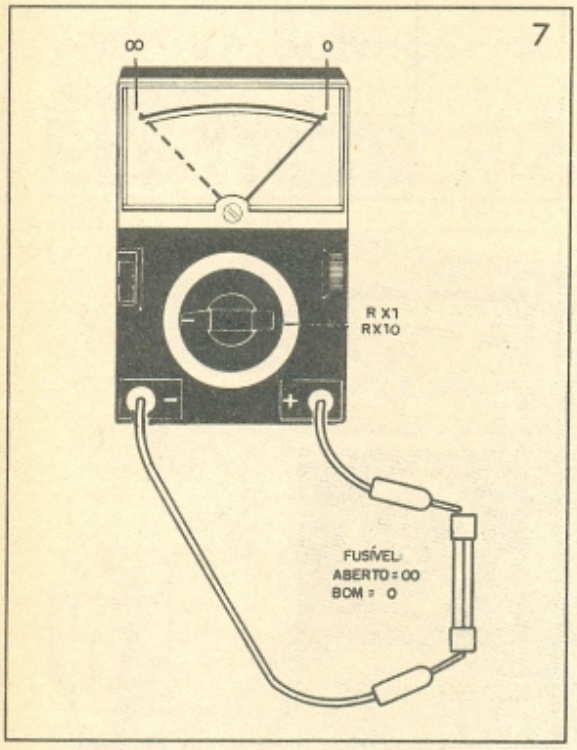
Na figura 6 mostramos o procedimento para utilização. Veja que o chassi do carro é o pólo negativo do circuito ou terra, de modo que encostamos nele a ponta de prova preta. É claro que devemos encostar em pontos livres de tinta ou ferrugem, para que a corrente possa passar. Se não houver indicação alguma de tensão então teremos fios ou fusível interrompidos.

Para a prova de continuidade o multímetro é de grande utilidade, inclusive no teste de transformadores.

b) Medidas de resistência

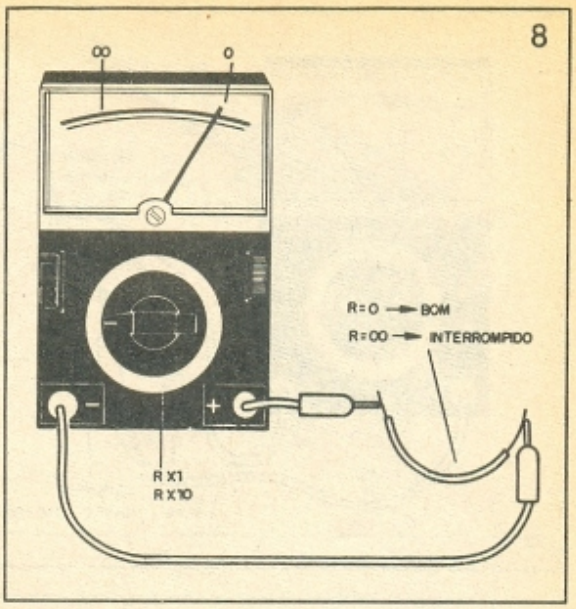
A medida de resistência consiste em se verificar quanto de corrente deixa passar um componente ou circuito. Se a resistência for infinita (∞) então dizemos que o circuito está aberto e não passa nenhuma





corrente. É o caso de um fio interrompido, um fusível queimado ou um transformador aberto, conforme mostra a figura 7.

Já se a resistência for nula (0), então toda a corrente pode passar sem limitação. Como conseqüência podemos ter a queima do aparelho ou mesmo um "estouro" quando o ligamos numa tomada. Dizemos que existe um curto-circuito. É o caso de um fio condutor, um enrolamento curto de bobina, um fusível bom ou uma chave fechada, conforme mostra a figura 8.



Devemos observar que muitos multímetros não conseguem "ler" resistências muitos baixas, da ordem de 1 a 5Ω, o que quer dizer que se não tomarmos cuidado podemos confundir um componente que apresente baixa resistência com um componente em curto.

Neste caso, estão os seguintes componentes que devem apresentar baixas resistências (perto de zero) quando bons sem estarem em curto: alto-falantes, bobinas de baixa indutância, enrolamento de baixa tensão de transformadores, fones de ouvido, resistores abaixo de 5Ω e motores elétricos pequenos.

Quando se trata de medir a resistência de um resistor, não há problema, pois o valor que o componente deve apresentar está marcado em seu corpo. Basta conhecer o código de cores.

No entanto, se for algum outro tipo de componente precisamos saber que tipo de resistência devemos encontrar quando o componente estiver bom e quando estiver ruim.

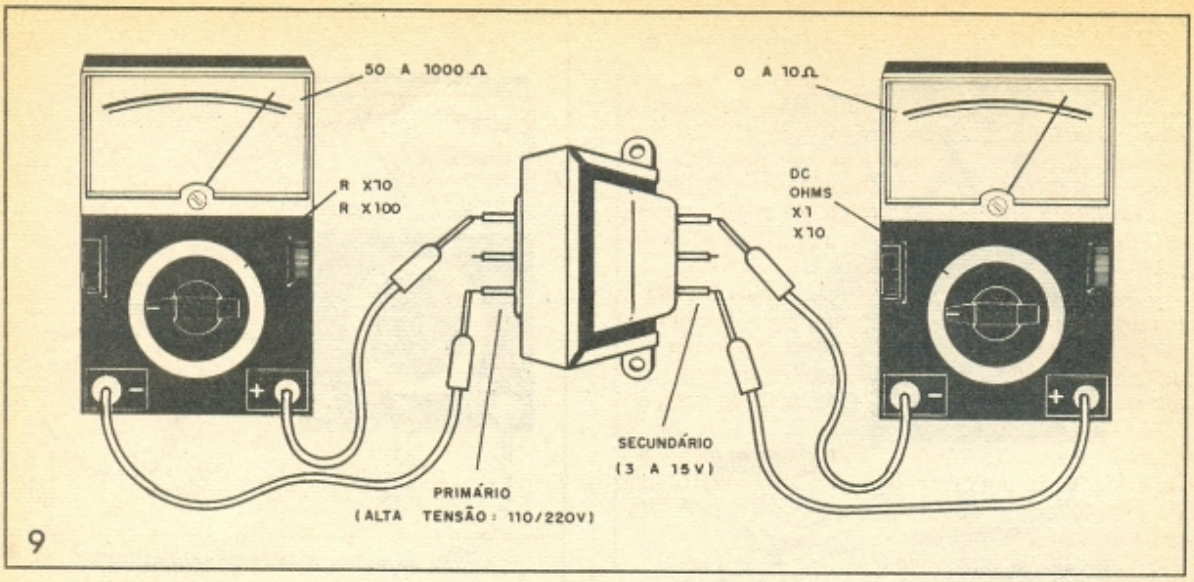
Por exemplo, o enrolamento aberto de um transformador apresenta resistência infinita (∞). O enrolamento primário (ligado à rede) de um transformador deve ter resistência entre 50 e 1000Ω (figura 9).

Um capacitor deve apresentar resistência infinita, embora este não seja um teste conclusivo. Se apresentar resistência nula ou baixa ele está em curto. Se a resistência for de alguns milhares de ohms, ele terá o que denominamos "fuga" e não poderá ser usado.

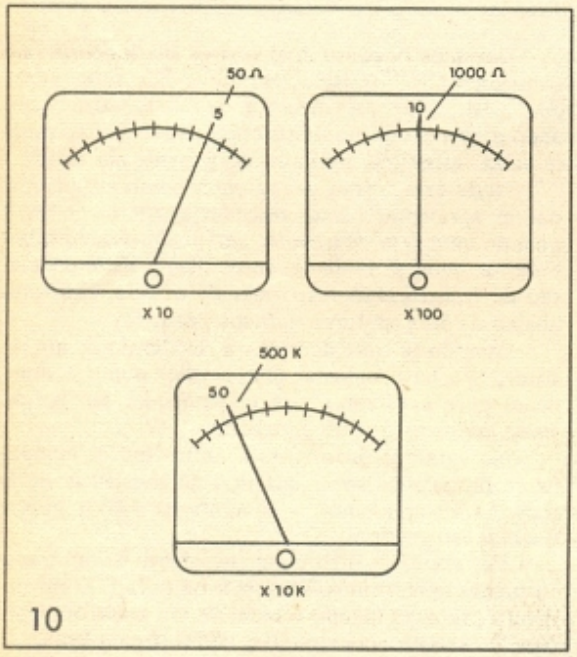
Veja que o multímetro tem diversas escalas de resistências, que devem ser usadas de acordo com a ordem de grandeza da resistência a ser medida. Se vamos medir uma resistência alta usamos as escalas x1k ou mesmo x10k (x1000 e x10 000), o que significa que os valores lidos na escala devem ser multiplicados por 1000 ou por 10 000. (figura 10).

Se a resistência for baixa, devemos usar as escalas x10 ou x1, o que significa que os valores lidos devem ser multiplicados por 1 ou 10 (figura 11).

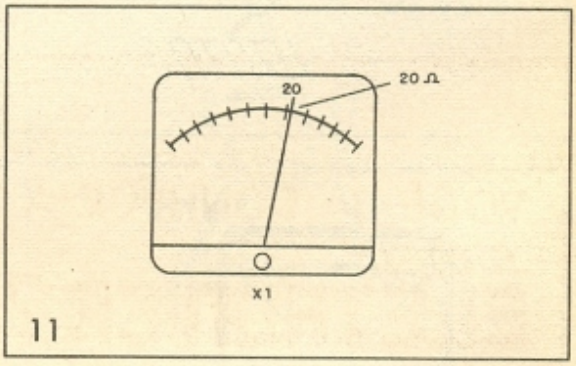
Motores de eletrodomésticos se comportam como bobinas que devem apresentar uma certa resistência. Esta resistência varia de poucos ohms até algumas centenas de ohms, dependendo da potência (em geral, quanto maior a potência menor a resistência).



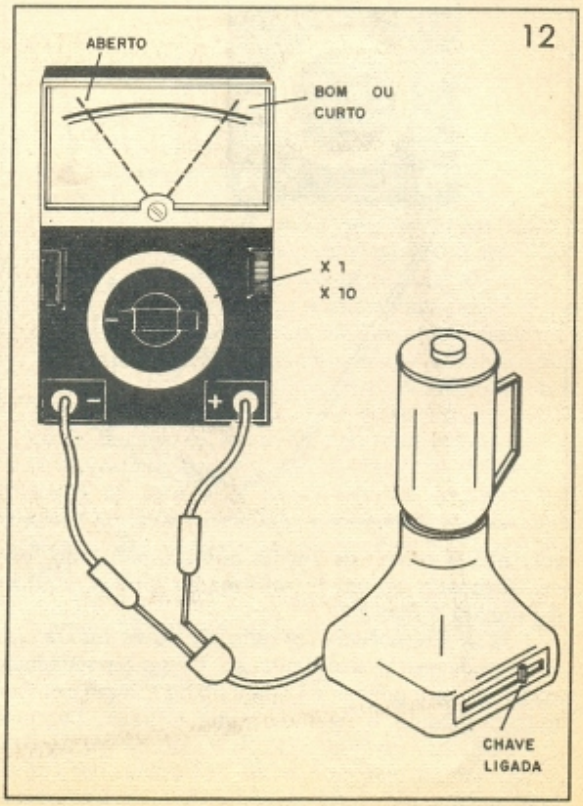
9



10



11



12

Assim, com o aparelho desligado, podemos fazer uma prova imediata de continuidade da bobina do motor de um eletrodoméstico usando o multímetro, conforme mostra a figura 12.

A falta de continuidade (resistência infinita) tanto pode significar um problema de escova como uma interrupção da bobina. As escovas são pequenas peças de carvão que fazem contato no rotor do motor, conforme mostra a figura 13.

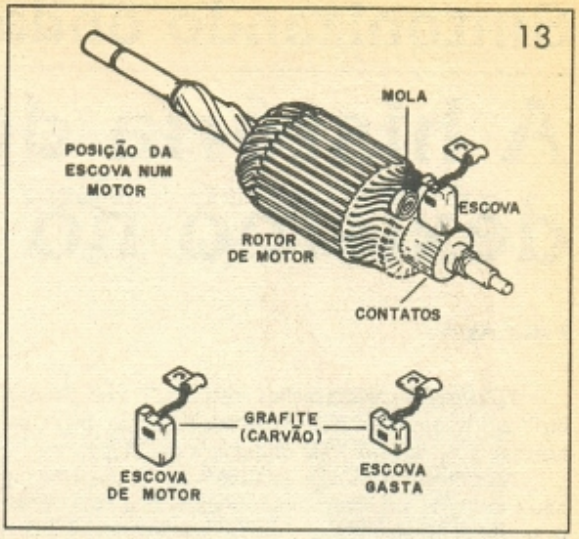
No caso de enceradeiras e outros eletrodomésticos é comum o desgaste destas escovas, que então deixam de fazer contato, impedindo a passagem da corrente. Se, com a troca das escovas, a resistência medida com o multímetro ainda for infinita, pode haver uma interrupção do cabo, um problema de interruptor, ou outro problema que deve ser verificado.

A prova se a tensão AC chega ao motor, como no caso do transformador da fonte que já vimos, pode ajudar na localização do problema.

CONCLUSÃO

O que vimos até aqui não é nada em relação ao que podemos fazer com um multímetro. Devemos explorar o assunto em novos artigos, mas se você tiver pressa e quiser aprender todos os usos possíveis para o mais útil de todos os instrumentos, indo da reparação eletrônica a aplicações no lar, no carro e outras, sugerimos a leitura dos livros Tudo Sobre Multímetros, volumes I e II.

No volume I temos a descrição básica do uso, o funcionamento e a escolha de um bom multímetro para cada atividade profissional, além de como proceder na prova de componentes eletrônicos. No volume II damos as aplicações na reparação de eletròdomésticos, instalações elétricas, no carro e as aplicações avançadas, incluindo circuitos que aumentam a capacidade de prova de qualquer multímetro. São mais de 480 páginas de matéria com centenas de figuras e usos para o multímetro.



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 202 você encontrará:

- Alarmes com sensores magnéticos
- Gerador senoidal para teste de campainha telefônica
- Amplificadores de vídeo
- Comparadores de luz

E muito mais...

A história do dexismo no Brasil

Valter Aguiar

Já dissemos em edições anteriores que "dexismo" é o hobby de ouvir emissoras de rádio distantes, normalmente na faixa de ondas curtas.

Ao contrário do que se possa pensar, o dexismo não é um hobby isolado. Seus adeptos estão em contato permanente uns com os outros para troca de informações e experiências. Este contato é mantido através dos clubes de dexistas, que editam publicações periódicas em que os sócios mostram aos demais suas atividades no hobby.

No Brasil, o dexismo organizado começou a ganhar notoriedade em 1974. Foi neste ano que circulou o primeiro número do boletim do DX CLUBE DO BRASIL, com sede em Recife, cujo presidente chamava-se Luiz Roberto de Medina. Na época, haviam dexistas ativos em várias partes do país, mas faltava um elo de ligação entre eles. O DX Clube do Brasil viria preencher esta lacuna, chegando mesmo a organizar o primeiro encontro de dexistas da América do Sul, que seria o embrião dos atuais encontros brasileiros de dexistas.

Mas o DX Clube do Brasil deixou de existir e até hoje ninguém sabe dizer ao certo porque. O presidente Luiz Roberto de Medina deixou de manter contato com os sócios e nenhum deles sabe o que aconteceu.

Ficavam os dexistas brasileiros novamente sem um elo de ligação, até que, em outubro de 1981, foi fundado o DX CLUBE PAULISTA. Ele tem como diretores os dexistas Márcio Roberto Bertoldi e Samuel Cássio Martins, ambos residentes na cidade de São Paulo, no interior de São Paulo. O clube está em plena atividade até hoje e conta atualmente com cerca de sessenta sócios.

O DX Clube Paulista edita um boletim mensal denominado "Atividade DX", que contém cartas de leitores, relações de QSLs recebidos pelos sócios, notícias sobre emissoras de ondas curtas e – sua marca registrada – muitas captações de seus sócios. O DX Clube Paulista tornou-se o herdeiro do DX Clube do Brasil, por ter prosseguido com o trabalho iniciado pelo velho pioneiro. Vários dos seus sócios são remanescentes do DX Clube do Brasil. Mas ele não ficaria sozinho por muito tempo. Em agosto de 1983, o dexista Raimundo Leonardo Bezerra, morador na capital de São Paulo, principiaria a edição de um pequeno boletim sobre dexismo para distribuição entre praticantes do hobby na África de expressão portuguesa. Estava lançado o GLOBO DX.

O Globo DX conta hoje com mais de duzentos sócios, um boletim bimestral e um programa dexista semanal na Rádio Aparecida. Além disso, teve seu registro homologado como "Associação Brasileira de Radioescutas e Dexistas". O Globo DX se volta principalmente para o dexista iniciante e seu boletim inclui seções de filatelia, programação de emissoras internacionais, conselhos técnicos e outros temas de interesse.

OS ENCONTROS BRASILEIROS DE DEXISTAS

Como já havíamos mencionado, o primeiro encontro de dexistas realizado na América do Sul foi promovido pelo DX Clube do Brasil, em março de 1978. Desde então, foram realizados vários encontros de dexistas brasileiros e estes encontros se tornaram um evento tão tradicional quanto os próprios clubes que os organizam.

De acordo com o dexista Cláudio Rôtolo de Moraes, em entrevista concedida ao boletim "Globo DX" nº 16, em 1979, foi realizado um Encontro Internacional de Dexistas em Foz do Iguaçu, com a participação de brasileiros e argentinos.

O DX Clube Paulista encarregou-se de promover o II Encontro de Dexistas Brasileiros, organizado pelo DX Clube do Brasil no apartamento de Robert Veltmeijer, veterano dexista residente em São Paulo. O III Encontro, também anfitrionado por Veltmeijer, contou já com a organização conjunta do DX Clube Paulista e do Globo DX, em 1985. Os mesmos clubes organizaram o IV Encontro, no mesmo local, em 1986.

São José dos Campos foi o palco do V Encontro de Dexistas Brasileiros, mais precisamente, a casa do dexista Antonio Ribeiro da Motta, em maio de 1987. Este foi o primeiro encontro a contar com a presença de representantes de um emissora internacional: a BBC de Londres. De São José, o Encontro foi para Aparecida em 1988, tendo incluído uma visita às instalações da Rádio Aparecida. Outra vez, a BBC esteve representada.

Após o VI Encontro em Aparecida, ficou decidido que os clubes promotores fariam encontros separados a cada ano. Assim, em 1989 o Globo DX realizou seu ENBRADEX – Encontro Brasileiro de Dexistas – no auditório do Sindicato dos Radialistas de São Paulo, com a presença de representantes da BBC, Rádio Nederland (Holanda) e Rádio Suécia. Já o DX Clube Paulista organizou o seu encontro próprio, no apartamento do dexista Robert Veltmeijer, mais uma vez com a presença da BBC.

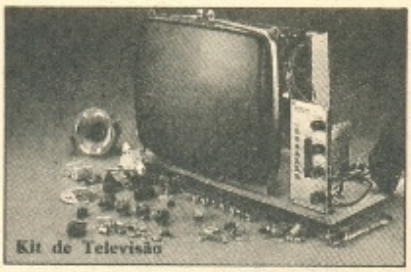
Se você desejar maiores informações sobre o dexismo, os clubes etc, basta escrever para:

GLOBO DX
Caixa Postal 21429
04698 – São Paulo/SP

DX CLUBE PAULISTA
Caixa Postal 592
13560 – São Carlos/SP

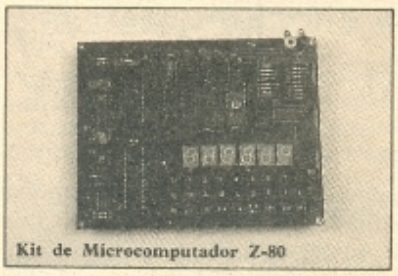
■

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


Kit de Televisão


Transglobal AM/FM Receiver

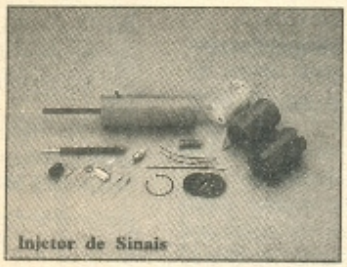

Comprovador de Transistores


Kit de Microcomputador Z-80

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


Kit de Refrigeração


Kit Básico de Experiências


Injetor de Sinais


Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

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

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

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

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

1947

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

Fone: (011) 826-2700

ET-14

À
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Dois relés de luz com o 741

O amplificador operacional 741 é o componente usado nestes dois projetos de relés, que são disparados pela incidência ou corte de luz num LDR. Podemos usar este circuito como alarme de luz ou passagem ou ainda para ativar um sistema de iluminação de emergência. Os dois circuitos apresentados são didáticos, podendo servir também de base para aulas em que se analisam, na prática, o funcionamento dos amplificadores operacionais.

Newton C. Braga

Amplificadores operacionais podem ser usados numa infinidade de aplicações práticas. O 741, o mais popular de todos os amplificadores operacionais, por exemplo, serve para diversos tipos de aplicações em circuitos de corrente contínua que envolvam o trabalho com sensores e o disparo de relés.

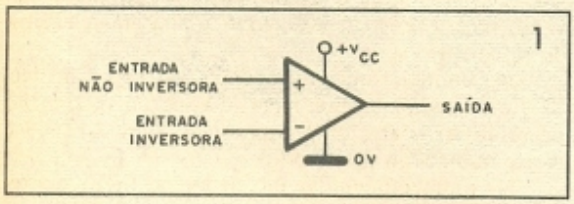
Os dois circuitos que apresentamos utilizam o 741 como comparador e consistem em exemplos típicos de aplicações que merecem ser estudados e até montados.

Em relação à montagem, sugerimos a realização em matriz de contatos, de modo a poderem ser realizadas medidas de tensão e até a troca de componentes.

Na prática, o circuito pode depois ser transferido para uma placa de circuito impresso de mesmo traçado e instalado numa caixa plástica, para uso como alarme ou em outras aplicações.

O AMPLIFICADOR OPERACIONAL 741

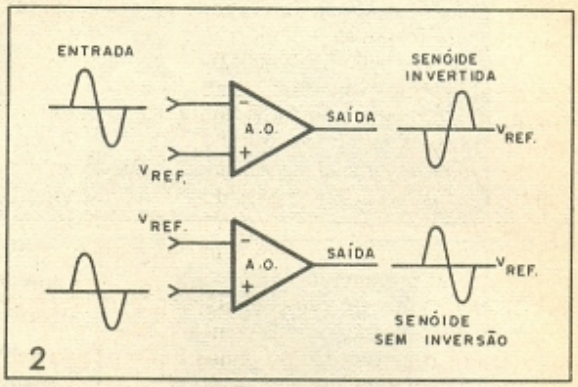
Na figura 1 temos o símbolo utilizado para representar um amplificador operacional.



Conforme podemos ver, este amplificador possui duas entradas: uma denominada inversora, e marcada com o sinal (-), e outra não inversora, marcada com o sinal (+). Quando aplicamos um sinal que corresponda a uma subida de tensão na entrada inversora, temos na saída uma queda de tensão. Se o sinal aplicado nesta entrada for uma senóide, ela aparece "invertida" na saída, conforme mostra a figura 2. O sinal aplicado na entrada não inversora (+) não sofre esta inversão.

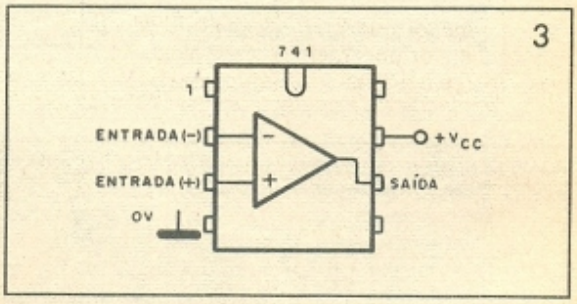
A impedância de um operacional é muito alta, da ordem de milhões de ohms, e a impedância de sua saída é muito baixa, da ordem de algumas dezenas de ohms.

O ganho de um operacional é dado em termos de amplificação de tensão. Para o 741 este ganho é da ordem de 100000 vezes, o que quer dizer que uma variação de tensão de 1μV (microvolt) na entrada provoca uma variação de 0,1V na saída.



Apesar do ganho elevado, um operacional não é um amplificador de potência, ou seja, não serve para excitar diretamente alto-falantes, relés ou lâmpadas. Os operacionais servem para amplificar sinais muito fracos e levá-los a um nível tal que possam ser trabalhados por componentes de maior potência, como por exemplo transistores ou mesmo outros integrados.

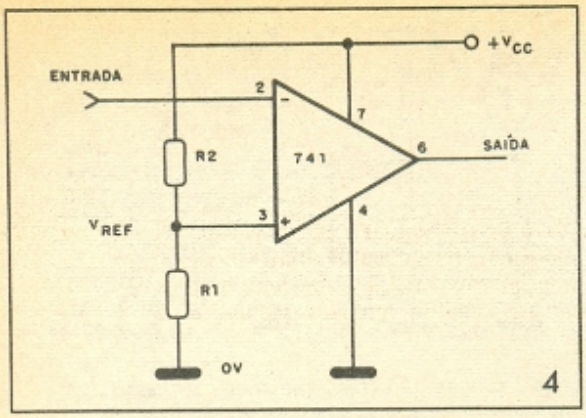
Na figura 3 temos a pinagem do 741. Este integrado pode trabalhar com tensões de alimentação na faixa de 6 até 18V.



O COMPARADOR DE TENSÃO

Uma configuração interessante que pode ser obtida a partir de um 741 é o comparador de tensão. Na figura 4 temos a ligação dos componentes externos para se obter esta configuração.

Ligamos na entrada inversora, que passa a ser a entrada de referência, dois resistores, de modo a formarem um divisor de tensão. Dependendo do valor destes resistores, fixamos nesta entrada uma tensão intermediária, entre 0V e a tensão de alimentação Vcc.



Esta tensão de referência (Vref) pode ser calculada facilmente pela fórmula:

Vref = Vcc x R1/(R1 + R2)

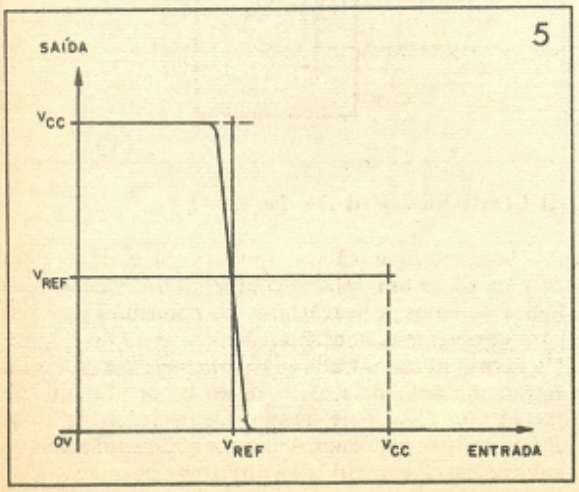
Se aplicarmos um sinal na entrada inversora, o que ocorre na saída depende fundamentalmente da tensão de referência.

Se a tensão aplicada à entrada for menor que a tensão de referência, a diferença de valores corresponde a um número negativo. Como aplicamos esta tensão na entrada inversora, temos na saída uma tensão positiva, bem próxima de Vcc.

No momento em que a tensão aplicada superar a tensão de referência, a diferença corresponderá a um número negativo. Como temos a inversão, a saída muda imediatamente, passando para uma tensão próxima de zero. Em resumo, a saída do amplificador operacional será positiva ou nula conforme a tensão de referência.

Como o ganho do amplificador é muito grande, é preciso que a tensão de entrada seja praticamente igual à de referência para que tenhamos na saída um valor intermediário, porém trata-se de uma situação bastante instável. Na figura 5 temos um gráfico que representa esta situação. Esta tabela poderia ajudar a perceber melhor o que ocorre.

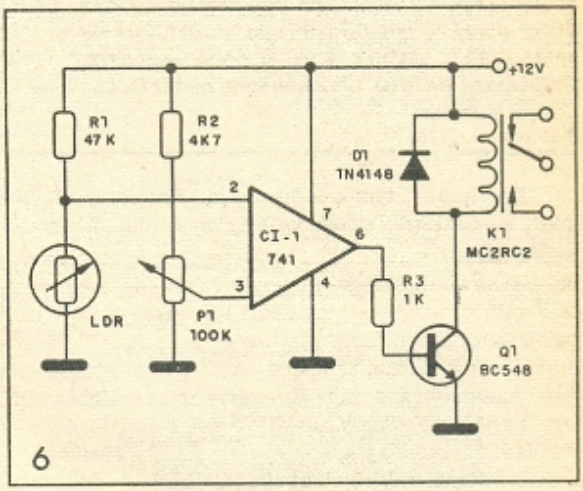
Entrada	Saída
menor que Vref	positiva
maior que Vref	nula
igual a Vref	instável



Este comportamento nos leva à possibilidade de projetar dois relés de luz bastante simples e sensíveis.

CIRCUITO 1

Na figura 6 temos nosso primeiro circuito. No pino 3, que corresponde à entrada não inversora (+), ligamos um resistor e um potenciômetro, de modo a podermos fixar a tensão de referência no integrado.



Na saída ligamos um transistor e um relé de tal forma que o transistor vai à saturação, energizando o relé quando na saída do operacional tivermos uma tensão próxima de Vcc.

Na entrada inversora do operacional, que funciona como comparador, ligamos um segundo divisor, formado por um resistor e um LDR.

Conforme é do conhecimento de todos, os LDRs são resistores cuja resistência depende da luz que incide numa superfície sensível. Com o LDR no escuro, a tensão na entrada inversora torna-se um pouco elevada, pois a resistência do LDR é alta em relação à do resistor em série.

Ajustando, então, o potenciômetro P1 para termos uma tensão ligeiramente inferior na referência, na saída do operacional teremos uma tensão nula e o relé se mantém desativado.

No momento em que incidir luz no LDR, sua resistência cai e, com isso, também a tensão na entrada inversora.

O resultado é que esta tensão passa a ser menor que a da entrada de referência. Temos, assim, a comutação do comparador, que tem sua saída levada a uma tensão próxima da alimentação ou Vcc. Com isso, o transistor é levado à saturação e o relé é energizado.

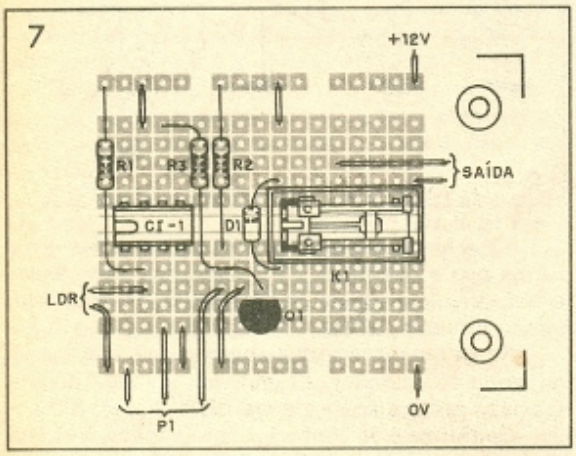
A sensibilidade do circuito é enorme, podendo ser ativado com mínimos focos de luz. Veja, entretanto, que não existe temporização, pois tão logo deixe de incidir luz no LDR e a tensão na entrada inversora volte a subir, a saída também passa a zero, desenergizando o relé. Uma temporização pode ser feita com a utilização de um circuito adicional, como por exemplo com um 555.

No potenciômetro P1 podemos ajustar a referência de tal forma a termos o máximo de sensibilidade, de modo que um mínimo de luz incidente no LDR já seja suficiente para fazer com que a tensão de referência seja superada e ocorra a comutação.

LISTA DE MATERIAL

(Para os dois circuitos)
CI-1 – 741 – amplificador operacional integrado
D1 – 1N4148 – diodo de uso geral
K1 – MC2RC1 ou RU101012 – microrrelé para 12V
LDR – LDR redondo comum
P1 – 100k – potenciômetro
R1 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: fonte de 12V ou bateria, matriz de contatos, fios, solda etc.

Na figura 7 temos a disposição dos componentes para a realização desta montagem numa matriz de contatos.



Na falta do relé podemos usar um led em série com um resistor de 1k, ou mesmo uma pequena lâmpada de no máximo 50mA para 12V.

Os resistores usados são todos de 1/8 ou 1/4W e o potenciômetro é comum com valores na faixa de 22k a 100k.

O LDR é do tipo redondo comum, de qualquer tipo. Os diferentes tipos disponíveis, de tamanhos variados, se diferenciam pela capacidade máxima de corrente, que, no nosso caso, não é importante, e pela variação da resistência com a iluminação, que também pode ser compensada por um ajuste de P1.

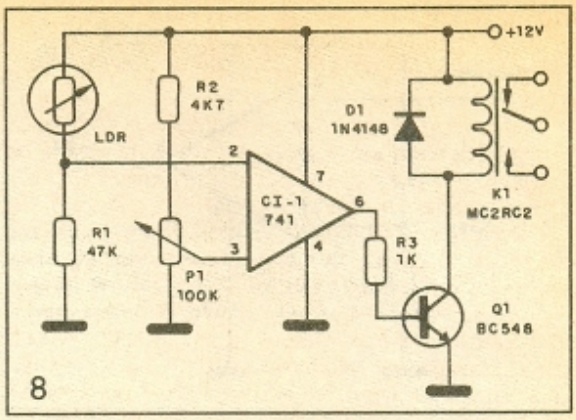
Para operar o aparelho é simples: ajuste P1 para que o relé se mantenha desativado, ou se for usado led, para que ele se mantenha apagado, quando o LDR estiver no escuro. Ajuste o potenciômetro P1 para o limiar da comutação. Recebendo luz, deve haver a comutação, com o atracamento do relé.

Você pode melhorar a sensibilidade do circuito com a montagem do LDR num tubo opaco e ainda com a utilização de uma lente convergente na sua frente.

CIRCUITO 2

Na figura 8 temos o segundo circuito que tem os mesmos componentes do primeiro, mas que ativa o relé quando a luz que incide no LDR é cortada.

O princípio de funcionamento é simples de ser entendido. Quando o LDR se encontra iluminado, a



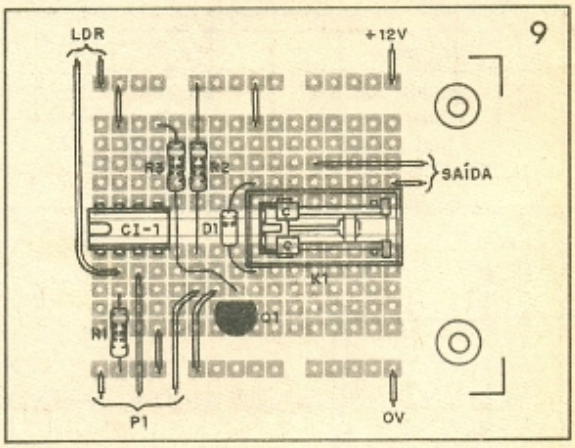
tensão na entrada inversora (pino 2 do integrado) é maior que a de referência, pois o LDR apresenta uma resistência baixa em relação ao resistor R1.

Nestas condições, a saída do operacional se mantém com tensão praticamente nula e o transistor estará no corte, com o relé desenergizado.

Quando cortamos a iluminação no LDR, a tensão na entrada inversora cai e, ao ultrapassar para menos a tensão de referência, ocorre a comutação do comparador, que passa a ter sua saída em nível alto, ou seja, com uma tensão próxima à de alimentação. Neste momento, o transistor vai à saturação e o relé é energizado, com a ativação da carga externa.

Veja que, como o circuito anterior, não há temporização. Nos dois circuitos, o resistor R1 pode ser alterado em função da intensidade de luz com que se trabalhar, possibilitando assim que seja conseguida maior sensibilidade.

Se você vai trabalhar com grandes intensidades de luz, ou iluminação forte, poderá reduzir R1 para 10k ou mesmo 4k7. Para obter o máximo de sensibilidade com iluminação muito fraca, aumente R1 para 100k ou mesmo 220k. Na figura 9 temos a disposição dos componentes na matriz de contatos.



Os componentes são os mesmos do circuito anterior, não havendo necessidade de comentá-los.

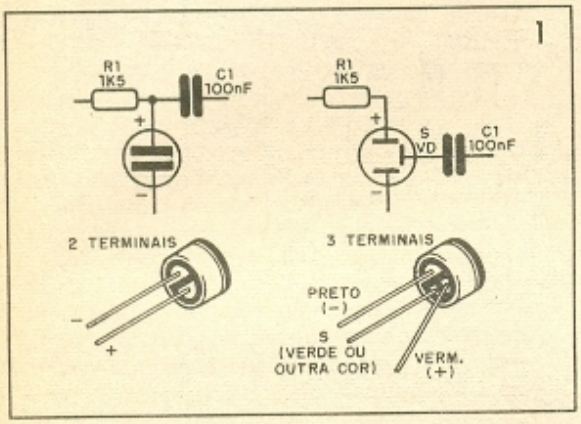
Para usar o aparelho, ilumine o LDR e ajuste P1 para o ponto mais próximo daquele em que ocorre a comutação do relé. Fazendo o corte da luz que incide no LDR, deve haver o acionamento do relé. Para se obter maior sensibilidade e diretividade sugerimos a instalação do LDR em tubo opaco. ■

Correio do leitor

MICROFONE DE ELETRETO DE TRÊS TERMINAIS

O leitor NEY NOGUEIRA LOURENÇO JR., de Petrópolis – RJ, nos pergunta se é possível usar um microfone de eletreto de três terminais em lugar do de dois terminais no projeto do "Transmissor de FM" da Revista nº 10.

Em princípio, podemos usar o microfone de eletreto de três terminais em qualquer projeto que peça um de dois com poucas modificações. Estas modificações são mostradas na figura 1.



Veja que simplesmente desligamos o resistor do capacitor, que vão a um ponto comum, ligando cada um a um dos dois terminais excedentes do microfone. O terceiro, ligado à carcaça, permanece no 0V ou terra.

O desempenho deste microfone será absolutamente o mesmo que o do original e essa alteração pode ser feita em qualquer projeto que publicamos até agora que exija microfone de dois terminais.

TRANSFORMADORES E FONTES

O leitor WAGNER ROGÉRIO MOTOMIYA, de Dourados – MS, nos pergunta se pode usar um transformador de 15+15V x 2A em lugar do de 1A na fonte publicada na Revista Eletrônica Total nº 5 (pág. 36).

De início, nenhuma modificação precisa ser feita no circuito, que então passará a ter uma corrente maior de saída, porém o transistor deve ser montado em um ótimo radiador de calor. Como precaução, o que sugerimos é a troca do TIP31 por um TIP41, que suporta maior corrente. Os demais componentes permanecem inalterados. Veja que, mesmo suportando apenas 1A, cada diodo só conduz meio ciclo, o que significa que, com um transformador de 2A, a corrente máxima média destes componentes ainda será 1A, o que estará dentro de seus limites.

Um problema que também é motivo de consulta por parte dos leitores que desejam montar fontes e que aproveitamos para esclarecer é o que se refere à tensão do transformador.

Na falta do tipo de 15V pode ser usado qualquer outro com tensão entre 12 e 18V. Veja, entretanto, que a tensão máxima de saída ficará proporcionalmente alterada. Assim, no caso de 12V, basta trocar o zener por um de 12V e teremos uma tensão máxima com este valor. Já no caso de 18V, basta trocar o zener por um de valor equivalente que fixará o novo limite da fonte. Os demais componentes são precisam ser alterados.

OS MIL NOMES DO 555

O leitor CARLOS HENRIQUE A. CARRATO, de São José do Rio Pardo – SP, nos pergunta se não existem outras letras que identificam o "famoso" 555, além destes três números.

De fato, o circuito integrado 555 ou timer 555 é bem conhecido somente com esta indicação. No entanto, na compra ou mesmo consultando manuais, você vai encontrar algumas outras indicações que se referem à sigla do fabricante. Assim, o número final e o tipo 555 são únicos e as letras iniciais indicam quem os faz. Como exemplo citamos os seguintes casos: NE555 – Texas Instruments; CA555E, CA555CE – Sid Microeletrônica; NE555N – Philips Componentes; μA555 – Fairchild.

TBA820, TBA820M, TBA820S

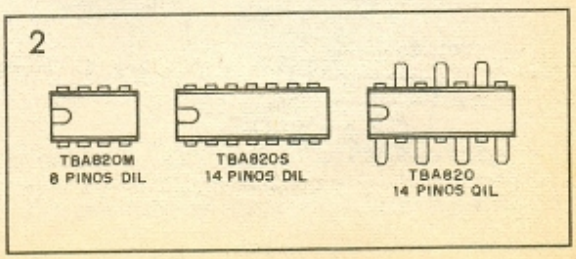
O leitor MIGUEL ALBERTO DOS P. SOBRAL, de Três Rios – RJ, nos pergunta se pode usar o TBA820 em lugar do TBA820S, no projeto do Superouvido, publicado na Eletrônica Total nº 1.

Realmente, as "letras" que seguem às especificações de alguns tipos de integrados podem causar confusões aos leitores menos experientes. Veja o exemplo da consulta anterior em que aparecem "N", "CE" e "E" após a designação do integrado 555. O que significa isso?

Em alguns casos, como no do 555, a indicação apenas se refere a pequenas diferenças de características elétricas que, em geral, não comprometem um projeto simples. Por exemplo, um suporta uma tensão um pouco maior que o outro, ou tem um ganho um pouco maior que o outro.

No caso dos TBA820, as letras no final do tipo têm um significado diferente. Elas se referem ao invólucro. Assim, o TBA820 é semelhante em características ao TBA820S, tendo apenas invólucro diferente, como mostra a figura 2.

A utilização do TBA820 em lugar do TBA820S

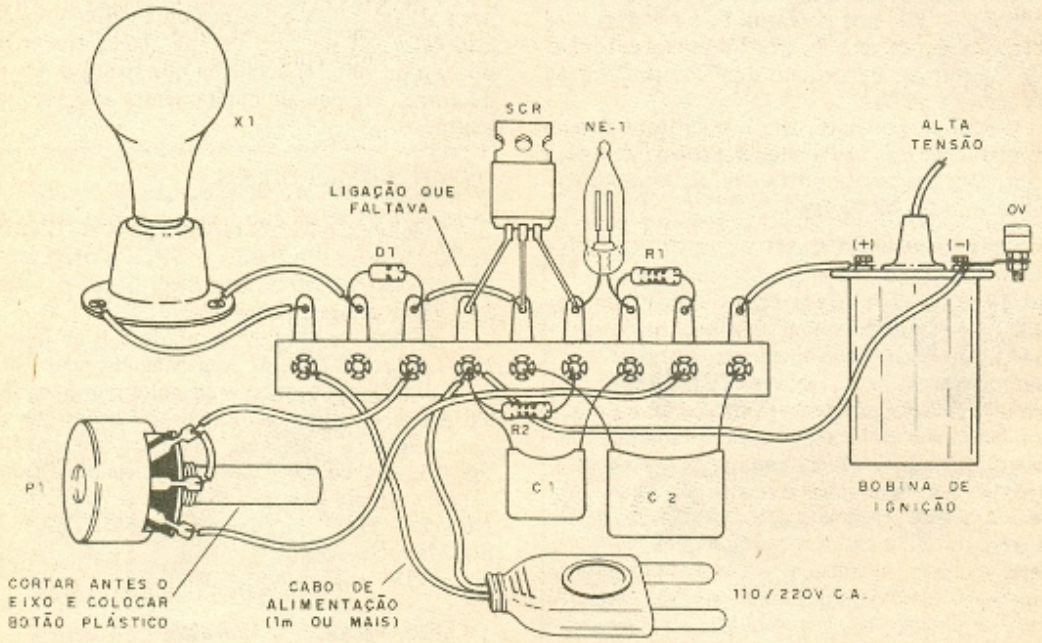


exige apenas uma pequena alteração no desenho da placa para que os pinos se encaixem. Já o TBA820M, que tem oito terminais, tem configuração completamente diferente, que foi dada na revista nº 12. Utilizando o circuito da Revista 12, podem ser feitas alterações no super-ouvido que permitam sua utilização sem problemas.

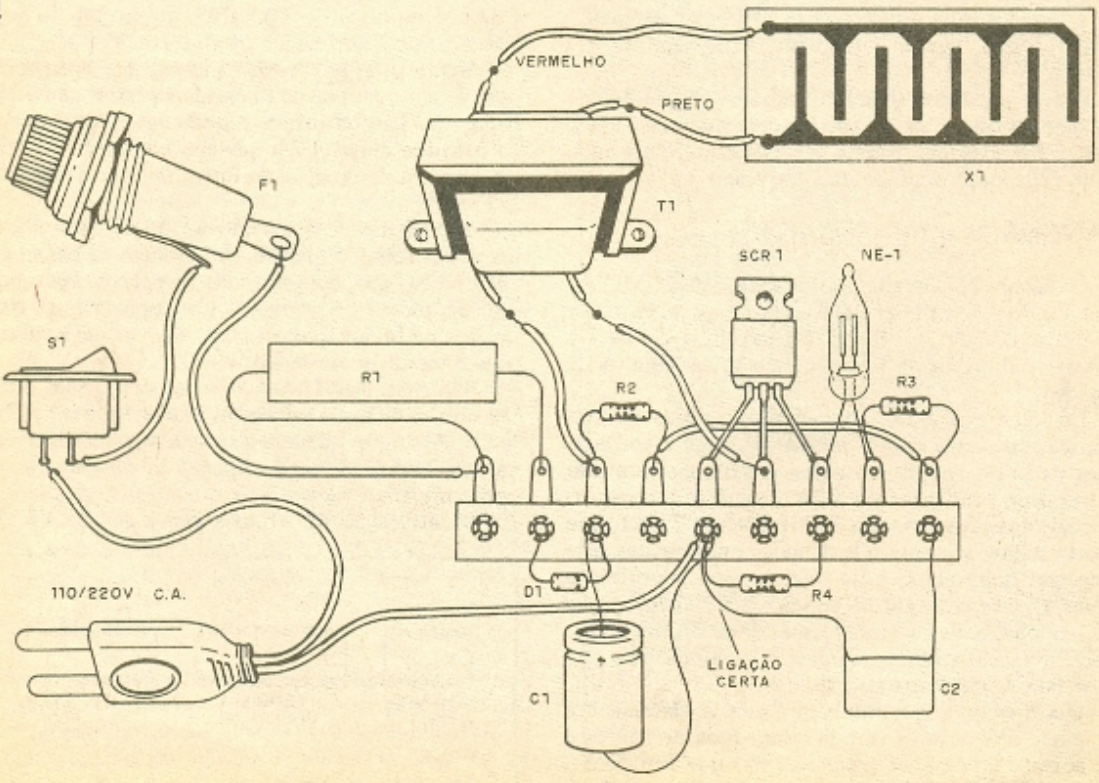
GERADOR DE ALTA TENSÃO – ERRATA

Na figura 6, pág. 54, da Revista Eletrônica Total nº 12, em que temos o artigo "Gerador de alta tensão", faltou a ligação entre o catodo do diodo D1 e o anodo do SCR, que deve ser feita conforme mostra a figura 3.

3



4



Avisamos também a todos que já estamos preparando para a próxima Revista algumas experiências interessantes envolvendo altas tensões.

MATA-BARATAS – ERRATA

Pedimos aos leitores que corrijam a ligação do capacitor C2 (figura 4, pág. 40, da Revista Eletrônica Total nº 7) na ponte de terminais para que seu Mata-baratas funcione com perfeição. Na figura 4 temos o modo correto de fazer esta ligação.

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL – ERRATA

Estamos repetindo nesta edição as fichas da Enciclopédia Eletrônica Total que saíram trocadas na edição anterior.

CLUBES DE ELETRÔNICA

Muitos leitores nos escrevem pedindo informações de como formar clubes de eletrônica e qual a sua finalidade. A finalidade do clube é reunir pessoas que tenham em comum o gosto pela eletrônica (e outras ciências) e desejem trocar idéias, experiências e até realizar montagens em comum.

Se você tem amigos que também se interessam pela eletrônica (e outras ciências) reúna-os e forme um clube. Basta ter um local para reuniões, que pode ser a casa de um dos membros, o qual receberá as correspondências. Envie-nos o nome deste clube que faremos a divulgação.

NOVOS CLUBES

- CLUBE DE ELETRÔNICA SUPER HOBBY
  Rua José Osires Bagliole, 53 – Pinheirinho
  81500 – Curitiba – PR
- ELETRÔNICA CLUBE
  Rua Beatriz Rente, BL-23/2ª esq.
  7300 – Portalegre – Portugal
- PLETE – PEQUENO LABORATÓRIO ELETRÔNICO DE TESTES EXPERIMENTAIS
  Rua Presidente Lima, 832 – Centro
  29100 – Vila Velha – ES

PEQUENOS ANÚNCIOS

• Desejo entrar em contato com Anderson Lima Nobrega, de Jaboatão, Muribeca – PE – FERNANDO JOSÉ PELICER, do Clube PX – Cerro Branco – Caixa Postal 267 – CEP 89500 – Caçador – SC.

• Desejo trocar correspondência com leitores desta Revista – RONALSON FERNANDO GALVÃO JR. – Rua 01 Q-003 BL-10 Apto 103 – CEP 54320 – Muribeca – Jaboatão – PE.

• Desejo entrar em contato com pessoas que possuam projeto para construção de pistola de soldar de 80 a 140W de potência e tensão de 110V – EDSON SOUZA SAMPAIO – Rua Mons. Moisés Couto, 920 – CEP 94020 – Campo Limpo – Feira de Santana – BA.

• Compro esquema de radiocontroles – JOSÉ AP. DOS SANTOS – Rua Sebastião Oliveira, 63 – CEP 13250 – São Caetano – Itatiba – SP. ■

CHEGOU A POCHETTE 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$ 63,00



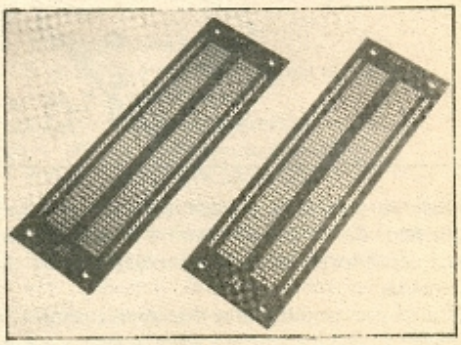
Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Utilize a Solicitação de Compra da última página.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

O SEU PROJETO MERECE UMA PLACA

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

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

Preço de lançamento: NCz$ 24,50 (cada)



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.

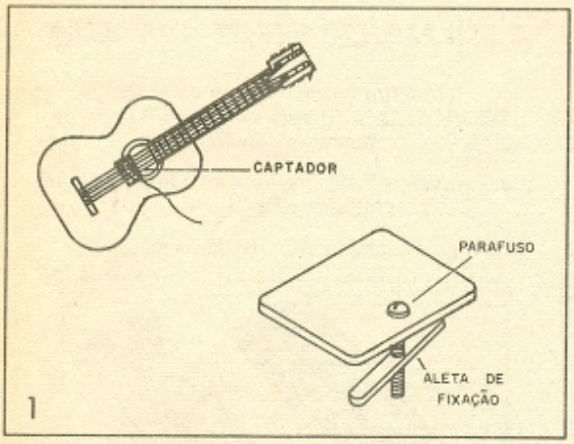
Captador eletrônico para violão e guitarra

Muitas das pessoas que tocam violão ou guitarra gostariam de poder ligar estes instrumentos aos seus potentes amplificadores de áudio, disponíveis num sistema de som ou então adquiridos separadamente. No entanto, o baixo nível de sinal obtido de captadores magnéticos impede que ocorra uma excitação completa e o volume do som obtido é baixo. Neste artigo, ensinaremos a montar um circuito apropriado para captadores do tipo magnético, ou seja, que usam bobinas, colocadas junto às cordas metálicas dos instrumentos.

Newton C. Braga

Os captadores magnéticos (formados por uma bobina) para violão e guitarra são dispositivos de baixa impedância que fornecem um sinal de intensidade muito baixa para os amplificadores. Os amplificadores indicados para estes captadores já possuem circuitos de pré-amplificação especiais, que prevêem esta condição de operação e fornecem um bom volume na saída. No entanto, quando ligamos tais captadores em amplificadores comuns, como não ocorre a excitação, o nível de som obtido na saída é muito baixo.

Como usar tais amplificadores com captadores deste tipo? A solução, apresentada neste artigo, consiste no emprego de um pré-amplificador de características especiais. Este pré-amplificador, que utiliza 3 transistores, fornece uma excelente amplificação e se adapta perfeitamente a captadores ou microfones de baixa impedância do tipo que usa bobinas, como os mostrados na figura 1, e que operam por variações do campo magnético provocadas por movimentos de cordas metálicas.



Observe que estes captadores não operam com instrumentos de cordas de nylon e o circuito não serve para captadores do tipo piezoelétrico, os chamados "cristais".

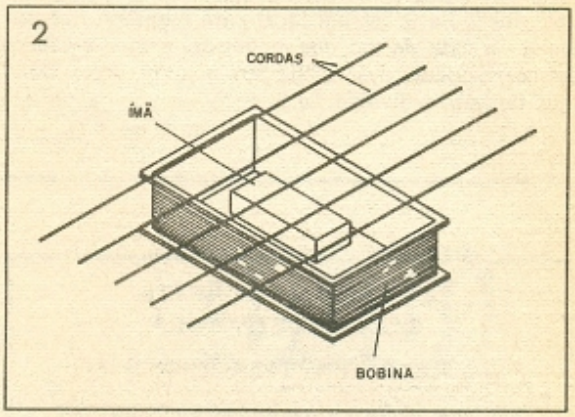
Com o pré-amplificador que apresentamos, podemos usar qualquer amplificador comum na escuta dos sons de violões e guitarras, inclusive os disponíveis nos aparelhos 3 em 1 ou nos sistemas de som que tenham entradas acessíveis.

As características do nosso circuito são:

- Tensão de alimentação: 6 ou 9V
- Impedância de entrada: 2 a 200Ω
- Nível de sinal de saída: 1Vpp
- Impedância de saída: 100k (aprox.)
- Número de transistores: 3

COMO FUNCIONA

Começamos por explicar como funcionam os captadores do tipo magnético, cuja estrutura é mostrada na figura 2.



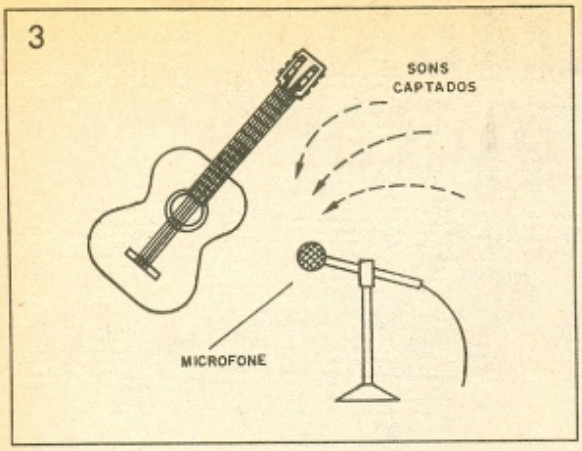
Uma bobina tem, em sua parte interna, um ímã que cria em sua volta um campo magnético, cujas linhas de força cortam as espiras da bobina. Este captador é colocado nas proximidades das cordas de aço do instrumento.

Quando as cordas vibram, sua movimentação faz com que as linhas de força do campo magnético sofram uma deflexão e uma variação de sua direção. O resultado é que estas linhas passam a cortar de forma dinâmica as espiras da bobina, induzindo uma pequena tensão elétrica. Esta tensão traduz com fidelidade o som produzido pelas cordas, pois seu padrão de variação é o mesmo que o das vibrações da corda.

Se aplicarmos esta corrente num amplificador, ao ser reproduzida num alto-falante, a reprodução corresponde exatamente ao som original.

Veja que o processo de captação não é acústico, mas sim magnético, o que significa que o captador não percebe a presença de outros sons ambiente.

Isso não ocorre com um microfone comum que, se for colocado nas proximidades do instrumento, também capta, além do som do instrumento, outros sons



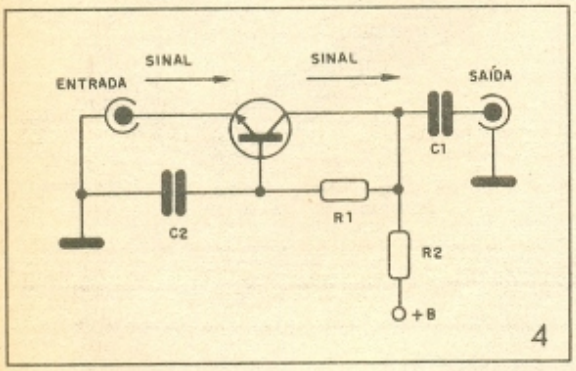
ambientes como a voz da pessoa, ruídos da platéia etc (figura 3). Esta é uma característica vantajosa destes captadores, que só mandam para o amplificador os sinais que correspondem às vibrações das cordas do instrumento.

Veja que cordas de nylon não são afetadas pelo campo magnético e nem o afetam, daí não serem recomendadas para o uso com o captador magnético.

Com relação ao circuito eletrônico, o que ocorre é que os sinais obtidos nos extremos da bobina captadora têm uma intensidade muito baixa, da ordem de milionésimos de volt, e sua impedância é muito baixa também, não se casando com as entradas da maioria dos amplificadores.

Desta forma, sua ligação simplesmente nas entradas não produz a excitação dos circuitos e o som obtido é muito fraco.

Para a amplificação do sinal usamos um circuito de 3 estágios. O primeiro é uma etapa com um transistor na configuração de base comum. Nesta configuração, em lugar de aplicarmos o sinal a ser amplificado na base e o retirarmos do coletor, o aplicamos no emissor e o retiramos do coletor. O resultado é que temos uma baixa impedância de entrada para o sinal e uma alta impedância de saída, embora o ganho de tensão em si seja baixo. Obtemos, então, a primeira transformação das características do sinal, já com alguma amplificação (figura 4).



O sinal já ampliado e com alta impedância é então levado ao segundo transistor, onde recebe nova ampliação. Depois, retirando-o do coletor deste transistor, que opera da maneira normal, com emissor comum, o aplicamos no transistor Q3, que proporciona a amplificação final.

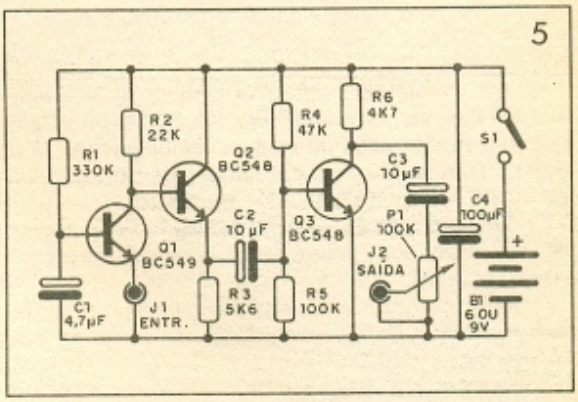
Para proporcionar uma amplificação correta do sinal ao amplificador, sem saturação, que poderia causar distorção, temos um ajuste de excitação feito por R7.

Observe que tanto as entradas de sinal como as saídas devem ser feitas com fios blindados, pois, como o ganho do circuito é alto, existe o perigo da captação de zumbidos.

O consumo de corrente do circuito é muito baixo, o que permite sua alimentação por longos períodos, tanto por pilhas pequenas comuns como por bateria de 9V.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do captador.

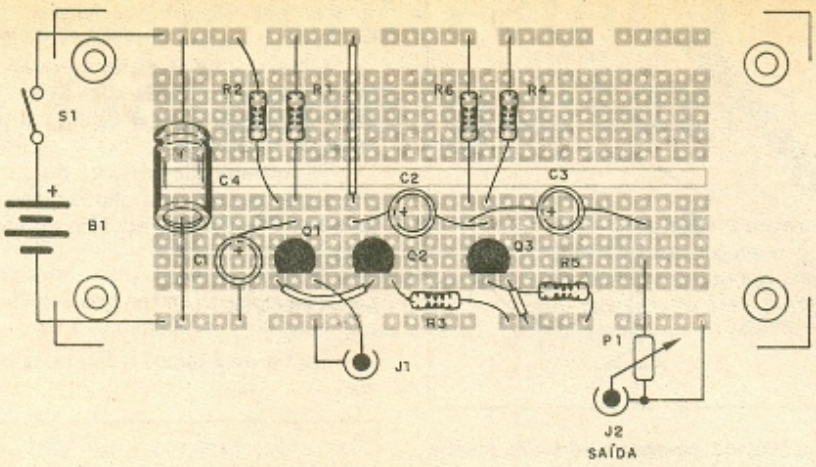


Como são poucos os componentes usados, podemos facilmente realizar sua montagem numa placa de circuito impresso universal, com padrão de matriz de contatos, conforme mostra a figura 6.

Observe a utilização de fios blindados para as entradas e saídas dos sinais. O tipo de jaque ou plugue empregado deve ser de acordo com o captador e com a entrada do amplificador.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC549 ou BC239 – transistor NPN de baixo nível de ruído
Q2, Q3 – BC548 ou BC238 – transistor NPN de uso geral
S1 – interruptor simples
B1 – 6 ou 9V – 4 pilhas pequenas ou bateria
P1 – 100k – potenciômetro
C1 – 4,7µF – capacitor eletrolítico
C2, C3 – 10µF – capacitores eletrolíticos
C4 – 100µF – capacitor eletrolítico
R1 – 330k – resistor (laranja, laranja, amarelo)
R2 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R3 – 5k6 – resistor (verde, azul, vermelho)
R4 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R5 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R6 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios blindados, suporte para pilhas ou conector, plugue e jaque, knob para potenciômetro etc.



6

Q1 deve ser, de preferência, um BC549 ou BC239, que tem menor nível de ruído e maior ganho. Já os demais transistores também podem ser do mesmo tipo ou BC548, BC547, BC237, BC238 etc.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão mínima de trabalho de 6V.

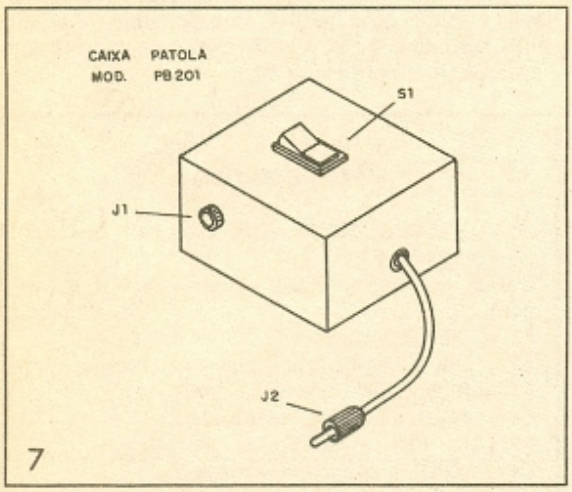
Para as pilhas ou bateria usamos suporte ou conector apropriado, observando a polaridade na hora da ligação.

Sugerimos a instalação do conjunto numa pequena caixa Patola, conforme mostra a figura 7. Se você utilizar outro tipo de caixa, deve dar preferência para que seja de metal a fim de evitar a captação de zumbidos. Ligue a parte metálica ao negativo da alimentação para servir como blindagem.

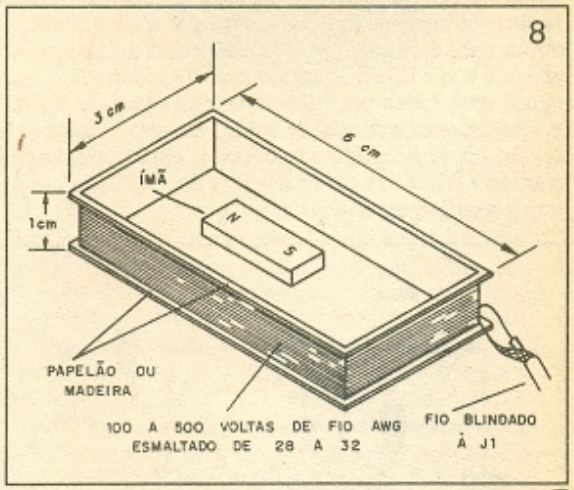
PROVA E USO

Para a prova do circuito, basta ligá-lo à entrada AUX de um amplificador. Se ele for do tipo estéreo, ligue o captador a qualquer uma das entradas (canal A ou Canal B) e coloque a chave frontal do painel na posição MONO.

Se não tiver um captador de momento, use um alto-falante comum como microfone, falando diante dele e ajustando Pl para melhor nível de reprodução sem distorção. Se funcionar bem com o alto-falante é só utilizar o captador da forma convencional. Se não funcionar com o captador é porque ele não é do tipo magnético e, portanto, não serve para este tipo de circuito. Se quiser construir um captador, na figura 8 temos os pormenores técnicos da montagem.



7



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$ 60,00

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$ 175,00

☐ **ELETRÔNICA TOTAL**: 12 edições por NCz$ 102,00

VÁLIDO ATÉ 30/10/89

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$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

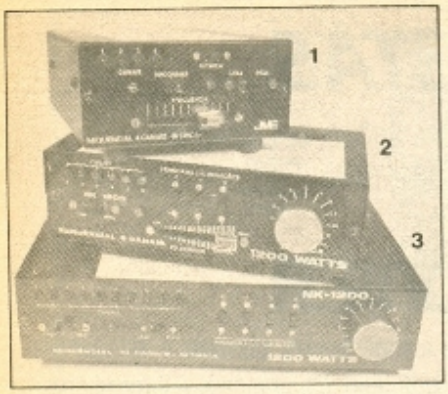
Data: ____/____/____ Assinatura: _____

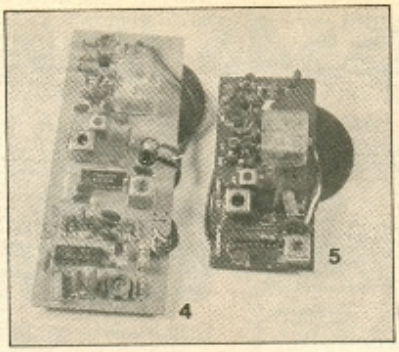
Envie este cupom à:

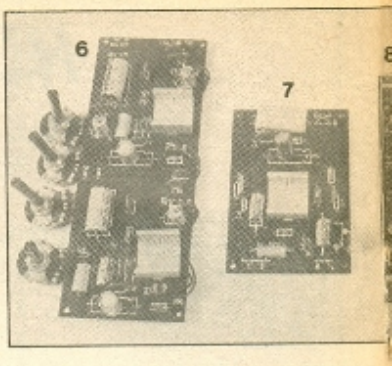
EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

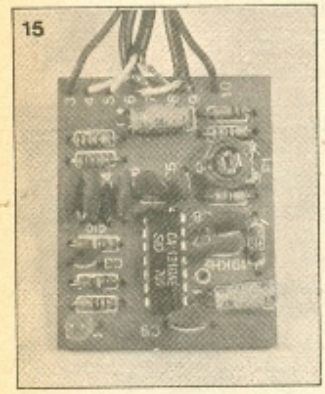
Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

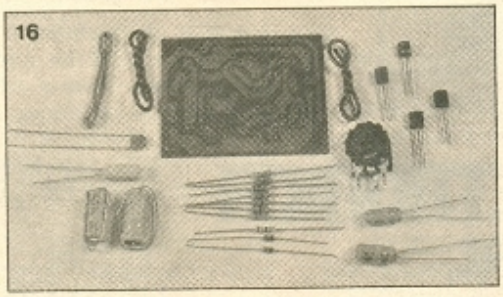
MBOLSO POSTAL SABER · REEMBOLSO P







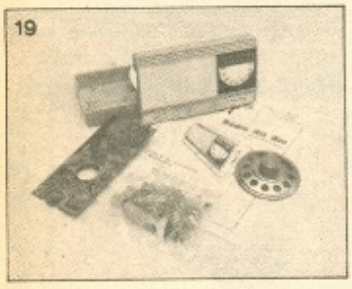


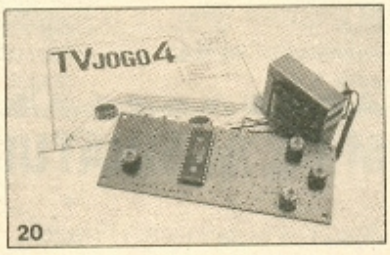


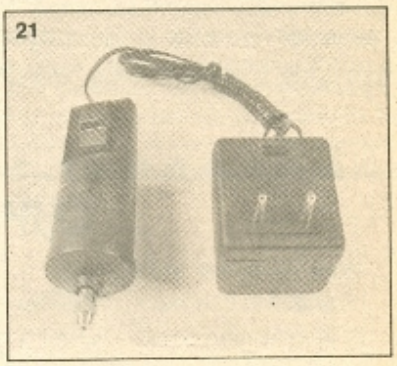


nov

JME – COMÉRCIO E INDÚ

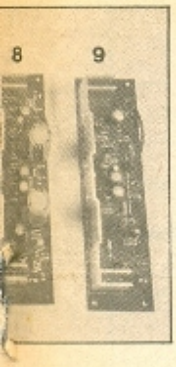


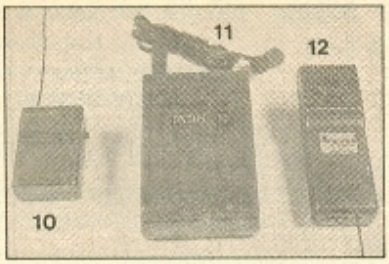


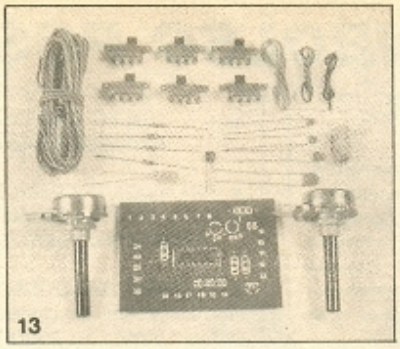


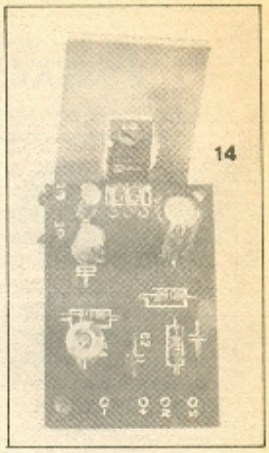
	MONTADO	KIT
1. Seqüencial de 4 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz$ 530,60	
2. Seqüencial de 6 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz$ 699,20	
3. Seqüencial de 10 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz$ 1.081,60	
4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz	NCz$ 250,30	NCz$ 187,70
5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz	NCz$ 176,00	NCz$ 132,80
6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo com controle de tonalidade	NCz$ 302,40	NCz$ 227,20
7. Amplificador 15W (IHF) Mono	NCz$ 164,70	NCz$ 123,60
8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo	NCz$ 208,00	NCz$ 159,20
9. Amplificador 30W (IHF) Mono	NCz$ 205,30	NCz$ 148,26
10. Scorpion – Super microtransmissor FM ultra-miniaturizado (sem as pilhas)	NCz$ 84,70	
11. Condor – O microfone FM sem fio de lapela – pode ser usado também como espião	NCz$ 208,64	
12. Falcon – Microtransmissor FM	NCz$ 117,17	
13. Sons Psicodélicos – Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais – Alimentação 12V		NCz$ 125,76

14. Amplificador NK 9W (Mono)
15. Decodificador Estéreo – Transforme s… em sintonizador estéreo
16. Amplificador auxiliar 3W – 6V
17. Pré-amplificador (M.204) Para microfones, gravadores etc.
18. Mixer Estéreo (módulo) 3 entradas por canal – 1 ajuste de tom (o mesmo do artigo da Rev. Saber Ele…
19. Rádio Kit AM – Circuito didático com …
20. TV Jogo 4 – Kit parcial Contém: manual de instruções, transf… de circuito impresso, circuito integrado…
21. Furadeira Superdrill com fonte (brinde
22. Laboratório para Circuito Impresso Contém: furadeira Superdrill 12V, can… gravador, cleaner, verniz, cortador, ré… recipiente para banho e manual . . .
23. Bobijet – Faça fácil enrolamentos de t… Contém contador de 4 dígitos . . . . .



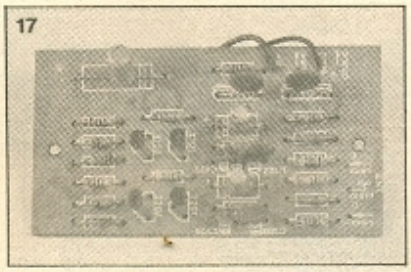


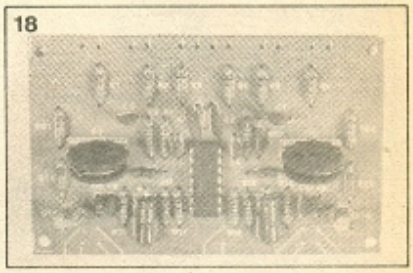




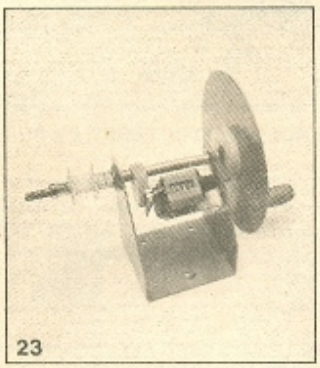
okit KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR

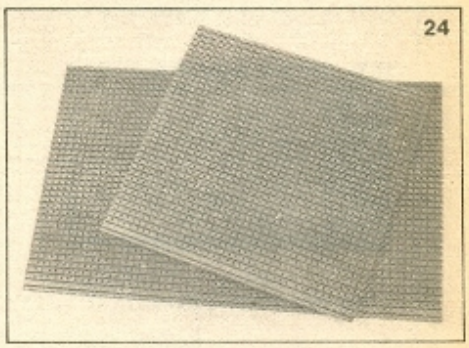
ÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.











	MONTADO	KIT
u radinho FM	NCz$ 106,40	NCz$ 79,68
		NCz$ 108,85
		NCz$ 80,35
	NCz$ 88,80	NCz$ 66,60
or canal nica nº 187)	NCz$ 135,00	
ransistores		NCz$ 273,60
rmador, placa e 4 bobinas		NCz$ 192,00
uma broca)		NCz$ 215,70
ta especial Supergraf, agente ua, duas placas virgens, ...		NCz$ 337,60
nsformadores e bobi s		NCz$ 536,00

24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	NCz$ 9,30	100 x 95	NCz$ 18,00
200 x 47	NCz$ 18,00	200 x 95	NCz$ 34,10
300 x 47	NCz$ 27,00	300 x 95	NCz$ 52,00
400 x 47	NCz$ 34,10	400 x 95	NCz$ 68,50

(Solicite informações sobre outras medidas.)

E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	NCz$ 256,00
Carregador universal de bateria	NCz$ 168,80
Cortador de placa	NCz$ 23,60
Furadeira Superdrill – 12V	NCz$ 135,40
Injetor de RF – Kit	
Pasta térmica – 20g	NCz$ 23,40
Pasta térmica – 70g	NCz$ 52,40
Percloreto – frasco plástico 200g	NCz$ 20,00
Percloreto – frasco plástico 500g	NCz$ 29,80
Percloreto – frasco plástico 1kg	NCz$ 43,20
Verniz	NCz$ 16,40

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 hobistas 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$ 220,00

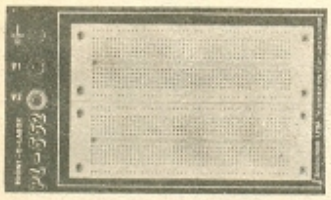
PL-552 1 100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação

NCz$ 394,00

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

NCz$ 592,00

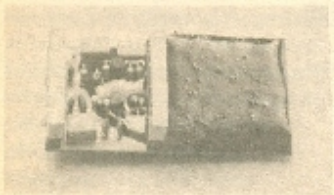
Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panassonic, National 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$ 117,00



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$ 35,00

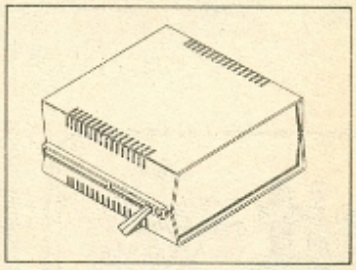
BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

Tamanhos P, M e G



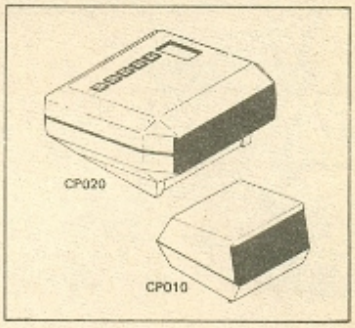
CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta – 178x178x82mm
NCz$ 50,70
Mod. PB209 Prata – 178x178x82mm
NCz$ 62,70



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

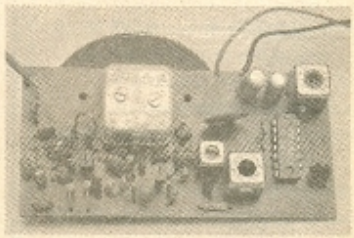
Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55mm
NCz$ 19,15
Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66mm
NCz$ 32,70



SINTONIZADOR DE FM

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

Kit NCz$ 132,80
Montado NCz$ 176,00



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

ULTRA CABO

A solução para o seu seqüencial
- Decorativo
- Fácil de instalar
- Flexível
- Tiras de 10, 15 e 20 metros
- Cada metro com 10 soquetes

Ideal para: salão de festas, vitrines, painéis externos etc.

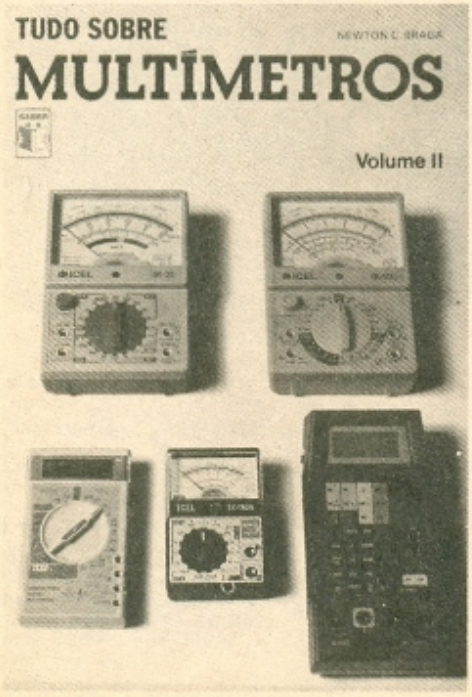
OBS.: Pedido mínimo 10 metros
Não acompanha as lâmpadas

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

OFERTA



Preço:
NCz$ 37,50 por metro



LANÇAMENTO

TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

Newton C. Braga
280 páginas

O livro ideal para quem quer saber usar o multimetro 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$ 57,00

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$ 260,00 + despesas postais

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

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

VOLUME V

Newton C. Braga

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

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

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

NCz$ 31,50 + 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!

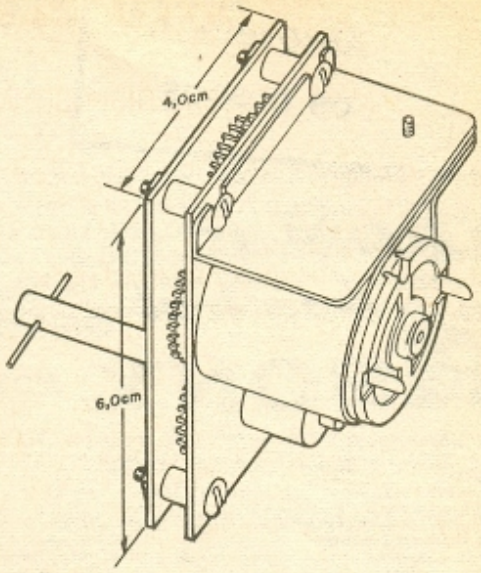


MINI CAIXA DE REDUÇÃO

Fácil instalação,
ideal para movimentar:

Robôs
Cortinas
Antenas internas
Presépios
Pequenos barcos
Ferrovias
Objetos leves em geral

NCz$ 86,80 (Módulo + motor)



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.

Novos Lançamentos em MSX

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I



Luiz Tarcísio 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$ 79,50

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 Assemby Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

NCz$ 74,90

100 DICAS PARA MSX



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

NCz$ 98,30

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 macêtes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!

NCz$ 85,50

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzi, 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$ 98,30

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$ 78,00

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.

Aproveitem os preços

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR SUA BANCADA!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Semp Toshiba · Philco · Mitsubishi · National · Sony · Motorádio · Sylvania · GE

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

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

CÓDIGO/TÍTULO	NCz$
29-ES Colorado P&B – esquemas elétricos	9,51
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	9,51
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	10,35
32-ES A Voz de Ouro ABC – áudio & vídeo	10,35
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	10,35
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	10,35
36-MS Semp Max Color 20 – TVC	10,35
37-MS Semp Max Color 14 & 17 – TVC	10,35
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	9,00
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	9,00
44-ES Admiral-Colorado-Sylvania – TVC	
46-MS Philips KL1 TVC	10,35
47-ES Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	
48-MS National TVC 201/203	9,51
49-MS National TVC TC204	9,51
54-ES Bosch – auto-rádios, toca-fitas e FM	10,73
55-ES CCE – esquemas elétricos	13,50
62-MC Manual de válvulas – série numérica	32,25
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	10,35
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	10,73
67-ES Faixa do cidadão – PX 11 metros	
69-MS National TVC TC 182M	
70-ES Nissei – esquemas elétricos	9,51
72-ES Semp Toshiba – áudio & vídeo	
73-ES Evadin – esquemas elétricos	9,00
74-ES Gradiente vol. 1 – esquemas elétricos	10,73
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	9,51
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	9,51
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	34,20
79-MS National TVC TC 205	
80-MS National TVC TC 182N/205N/206B	
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	10,73
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	10,73
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	9,51
86-ES National – rádios & rádio-gravadores	
88-ES National – gravadoras cassete	
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	10,73
92-MS Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	10,73
93-MS Sanyo CTP 3702/3703 – man. de serviço	10,73
94-MS Sanyo CTP 3712 – manual de serviço	10,73
95-MS Sanyo CTP 4801 – manual de serviço	10,73
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	10,73
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	10,73
98-MS Sanyo CTP 6701 – manual de serviço	
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	10,73
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de ser.	10,73
101-MS Sanyo CTP 6708 – manual de serviço	10,73
102-MS Sanyo CTP 6710 – manual de serviço	10,73
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	28,50
104-ES Grundig – esquemas elétricos	12,75
105-MS National TC 141M	9,00
107-MS National TC 207/208/261	9,00
110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds – aparelhos de som	
111-ES Philips – TVC e TV P&B	36,00
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	10,73
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleato-Telefunken – TVC	28,50
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	9,15
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	10,73
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	10,73
119-MS Sanyo – forno de microondas	9,15
120-GT Tecnologia digital – princípios fundamentais	12,00
121-GT Téc. avançadas de consertos de TVC	34,20
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	9,15
125-ES Polyvox – esquemas elétricos	10,73
126-ES Sonata – esquemas elétricos	9,60
127-ES Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	10,73
128-ES Gradiente vol. 3 – esquemas elétricos	10,73
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	9,15
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	13,20
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	9,60
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	10,73
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	10,73
134-ES Bosch – esquemas elétricos vol. 2	10,73
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	28,50
136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	34,20
137-MS National TC 142M	9,15
138-MS National TC 209	9,15
139-MS National TC 210	
140-MS National TC 211N	
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	9,60
142-ES Semp Toshiba – esquemas elétricos	
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	10,73
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	12,75
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	18,75
147-MC Ibrape vol.1 – transistores de baixo sinal para áudio e comutação	18,75
148-MS National TC 161M	
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	18,75
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	18,75
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	13,20
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	9,60
153-GT National – alto-falantes e sonofletores	20,20
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	12,60
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	12,75
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	9,45
158-MS National SS9000 – ap. de som	5,85
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	12,60
160-MS Sanyo CTP 6720/21/22	
161-ES National TVC – esquemas elétricos	32,25
162-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 3	9,00
163-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 4	
170-GT National TC 214	
172-CT Multitester – técnicas de medições	27,00
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	28,50
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	27,75
189-AP CCE – BQ 50/60	9,00
190-AP CCE – CR 380C	
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	10,95
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	10,95
195-AP CCE – MX 6060	9,00
196-AP CCE – CS 820	
197-AP CCE – CM 520B	
198-AP CCE – CM 990	
199-GT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	9,60
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	18,75
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	22,50
202-ES Sony – TV P&B importado vol. 2	
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	24,75
204-ES Sony – TVC importado vol. 3	
205-AP CCE – CS 840D	9,90
206-AP CCE – SS 400	
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	24,00
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	27,00
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	10,95
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	10,95
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	13,20
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	35,70
217-ES Gradiente vol. 4 – esq. elétricos	37,80
219-GT Curso básico – National	17,55
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	10,95
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	35,25
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	18,30
223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	18,30
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	48,30
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	48,30
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	48,30
227-MS Sanyo – CTP 3751-3750-4751-3752	
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	10,95
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	35,25
231-AP CCE – manual técnico MC 500 XT	48,30
232-ES Telefunken – TVC, P&B, ap. de som	94,50
233-ES Motoradio vol. 4	10,95
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	37,80
235-ES Philco – TV P&B	37,80
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	10,95
238-ES National – ap. de som	37,80
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	13,35
240-ES Sonata vol. 2	9,60
241-ES Gygnos – esquemas elétricos	37,80
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático localização de defeitos	37,80
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	14,10
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	14,10
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	14,10
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	14,10

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.

Monitor de eventos sem fio em FM

Você pode monitorar a presença de pessoas, mudanças de níveis de iluminação, movimentos estranhos à distância usando um receptor de FM com o aparelho que descrevemos. Trata-se de um sensível sensor que controla um emissor de beeps. Qualquer alteração no nível de iluminação do sensor provoca a alteração no ritmo dos beeps, alertando para a anormalidade do ocorrido. Podemos, inclusive, usar este aparelho em pesquisas, acusando a presença de animais e a ocorrência de fenômenos químicos ou físicos à distância. O alcance do transmissor, na versão básica, é de 50 metros, mas damos também um circuito opcional para mais de 1 quilômetro.

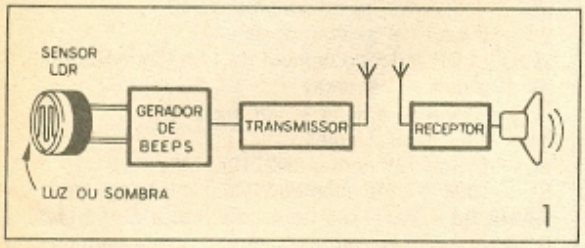
Newton C. Braga

Como vigiar uma porta, a entrada de uma armadilha, a ocorrência de um fenômeno químico ou físico à distância? Podemos fazer isso utilizando uma grandeza física que se altere quando ocorrer o evento que desejamos monitorar e uma boa sugestão é a alteração da intensidade de luz que incide num sensor.

A passagem de uma pessoa ou mesmo sua entrada num ambiente altera os níveis de iluminação, o mesmo ocorrendo quando um animal se aproxima de uma armadilha ou ainda quando ocorre uma reação química que turve uma solução, ou um fenômeno que altere a posição de um objeto ou diminua a luminosidade de uma lâmpada.

Podemos nos utilizar de qualquer destes eventos para monitoração à distância usando um receptor de FM.

O princípio é simples e é mostrado na figura 1. Um sensor de luz controla um emissor, que produz beeps que são irradiados para um receptor de FM distante. Qualquer alteração no nível de iluminação do sensor faz com que se altere o ritmo de emissão, o que será imediatamente percebido no receptor.



A freqüência e o intervalo dos beeps são escolhidos de modo a se tornar a monitoração agradável, sem o problema de um som penetrante demais ou desagradável que canse ou perturbe quem fizer a monitoria.

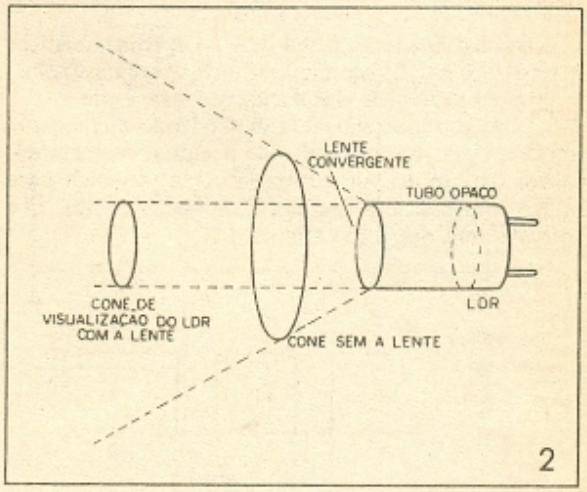
O circuito básico tem as seguintes características:

- Tensão de alimentação: 6V (4 pilhas)
- Alcance: 50 metros
- Faixa de freqüências de operação: 80 a 120MHz
- Tipo de sensor usado: LDR

COMO FUNCIONA

O sensor usado é um LDR (Light Dependent Resistor) ou fotorresistor que é um componente cuja resistência elétrica depende da intensidade de luz que incide numa superfície sensível. Este componente tem uma resistência de milhões de ohms no escuro, caindo para dezenas ou centenas de ohms à luz do dia.

Podemos montá-lo num tubo opaco com lente (ou sem lente) se quisermos uma ação mais direcionada (figura 2).



Este LDR é ligado à base de um transistor de modo a controlar a freqüência de oscilação de um 555 na configuração de multivibrador astável (CI-1).

A freqüência dos pulsos (beeps) que este circuito produz é dada tanto pelo valor de C1 como pelos resistores R2 e R3 e pela resistência que o transistor Q1 apresenta entre seu coletor e o emissor.

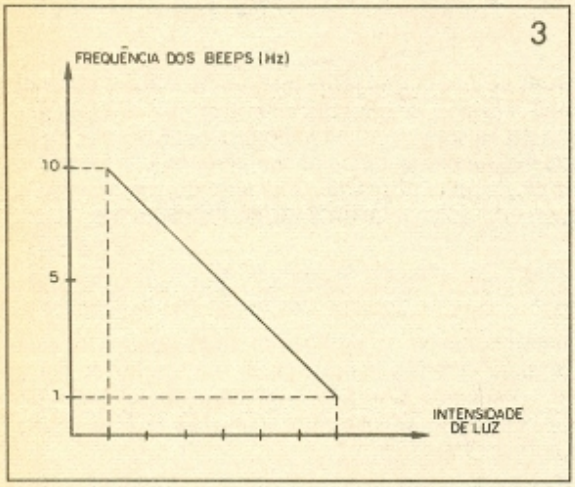
Com a ligação do LDR na base do transistor, esta resistência passa a depender da luz que incidir no sensor. P1 controla a sensibilidade ou a freqüência central em que o oscilador funciona.

Assim, com máxima iluminação ou iluminação normal no LDR, a tensão de base no transistor é baixa e ele tende ao corte, com o que a resistência entre coletor e emissor é muito alta. Nestas condições, a freqüência do 555 é a mais baixa, com a produção de beeps bem intervalados.

No momento em que a luz sobre o sensor diminuir na ocorrência de um evento, como por exemplo a aproximação de uma pessoa que faça sombra sobre o mesmo, a tensão na base do transistor sobe (a resistência do LDR aumenta) e, com isso, o transistor vai conduzir mais intensamente, diminuindo a resistência entre coletor e emissor.

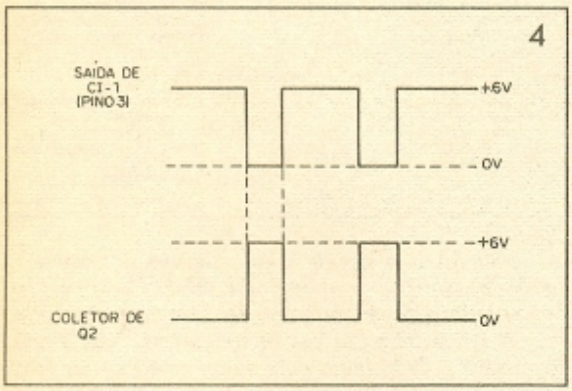
O resultado é um aumento da freqüência do 555 produzindo beeps mais acelerados.

Na figura 3 temos um gráfico em que podemos observar que a freqüência dos beeps pode se alterar na faixa de quase 10:1 com a iluminação do LDR.



Um led ligado na saída de CI-1 permite verificar se o circuito está funcionando e, inclusive, fazer o ajuste do ponto de início das oscilações através de P1.

O sinal obtido na saída de CI-1 não é realmente um beep, mas sim um pulso de negativo de curta duração. Este pulso tem sua polaridade invertida para poder controlar um oscilador de áudio (CI-2), que consiste num outro 555 (figura 4).



A freqüência do som que este oscilador produz, e portanto do beep, é dada basicamente por C2. No entanto, podemos alterá-la sensivelmente se em lugar do resistor fixo R7 utilizarmos um trim-pot de 100k em série com um resistor de 4k7.

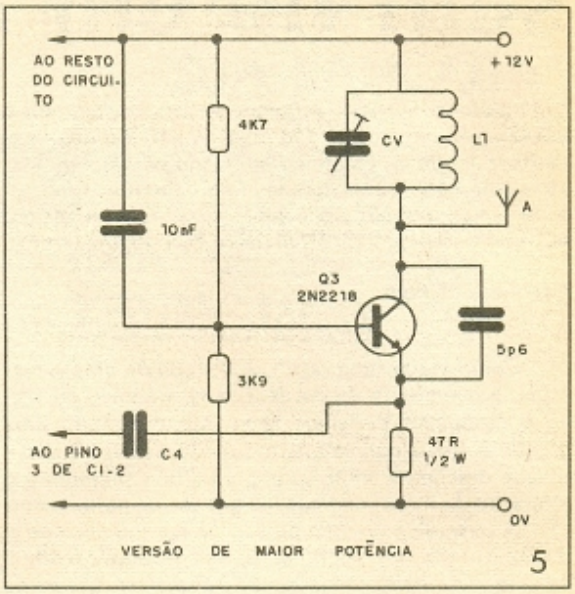
Na saída deste oscilador de áudio temos já os beeps intervalados, que podem ser monitorados com a ligação de um buzzer (BZ).

Para que os beeps sejam emitidos utilizamos um transistor BF494 como oscilador de alta freqüência, que opera na faixa de VHF, abrangendo a faixa de FM.

O BF494 não é um transistor potente, proporcionando como emissor um alcance da ordem de 50 metros.

A freqüência de operação deste transistor é dada por L1 e ajustada em CV. Como antena usamos um pedaço de fio rígido de 30 a 80cm, e a modulação, ou seja, o sinal de áudio é aplicado via C4 ao emissor do transistor.

Para uma emissão mais potente sugerimos alimentar o circuito com 12V e trocar o transistor Q3 por um 2N2218, alterando os demais componentes de polarização como mostra a figura 5.



Com este circuito o alcance pode chegar, em campo livre, a mais de 1 quilômetro. A fonte de alimentação, no caso, deve ser formada por pilhas grandes ou bateria.

LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2 – 555 – circuitos integrados
Q1, Q2 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
Q3 – BF494 (ou 2N2218) – transistor de RF – ver texto
Led – led vermelho comum (opcional)
BZ – buzzer cerâmico (opcional)
LDR – LDR redondo comum de 1cm (Tecnowatt)
CV – trimer – ver texto
L1 – bobina de antena – ver texto
S1 – interruptor simples
B1 – 6V (ou 12V com o 2N2218) – 4 pilhas
P1 – 100k – potenciômetro linear ou log simples
R1, R5, R8 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R2, R3 – 4k7 – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R4, R6 – 1k – resistores (marrom, preto, vermelho)
R7 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)
R9 – 8k2 – resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R10 – 5k6 – resistor (verde, azul, vermelho)
R11 – 100Ω – resistor (marrom, preto, marrom)
C1 – 22μF – capacitor eletrolítico
C2, C4 – 22nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C3 – 10nF – capacitor cerâmico
C5 – 5p6 – capacitor cerâmico
C6 – 100nF – capacitor cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso universal, suporte para 4 pilhas, soquetes para integrados, caixa para montagem, fio rígido para a antena, fios de ligação para o sensor, knob para o potenciômetro P1, tubo opaco para o LDR, fios, solda etc.

MONTAGEM

Começamos por dar o circuito completo do aparelho na figura 6.

A montagem pode ser realizada numa placa de circuito impresso universal com padrão de matriz de contatos, conforme disposição de componentes e ligações mostradas na figura 7.

Para maior facilidade de montagem, segurança e eventual troca sugerimos a instalação dos circuitos integrados em soquetes DIL.

Os transistores Q1 e Q2 são NPN de uso geral, admitindo equivalentes como os BC237, BC238 e BC547.

O transistor Q3 pode ser o BC494 ou BF495 para a versão de pequeno alcance (50m) ou então o 2N2218 para a versão de maior alcance (até 1km).

Para o LDR qualquer tipo serve, mas, em especial, sugerimos os tipos de 1cm da Tecnowatt. P1 é um potenciômetro simples e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W.

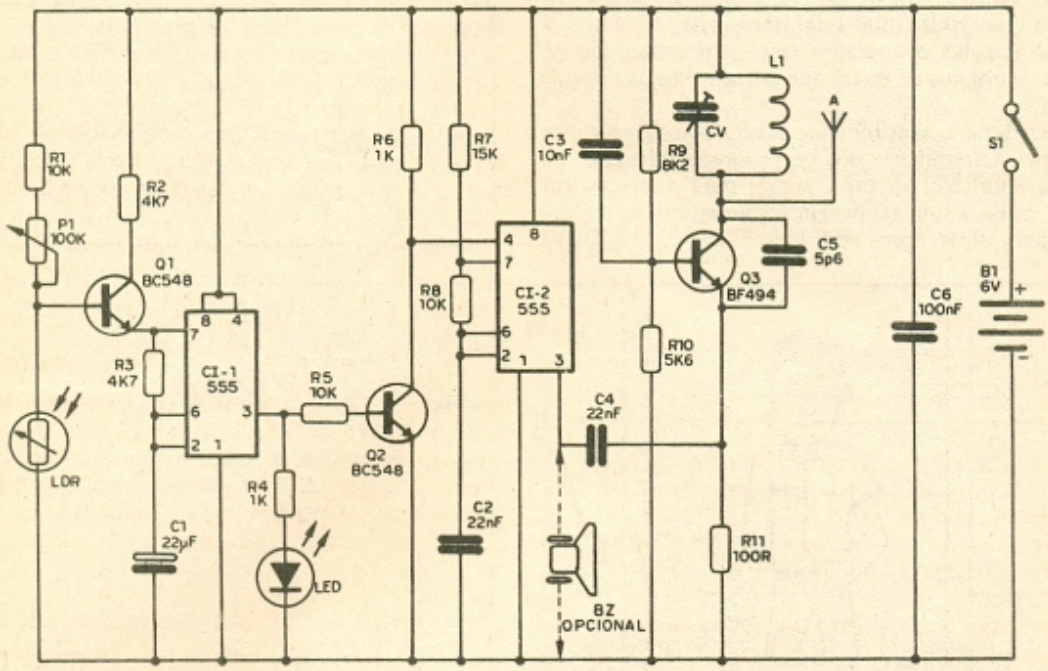
O capacitor C1 é eletrolítico com tensão de trabalho a partir de 6V, se for esta a alimentação usada, e 12V se tivermos a versão de maior potência. Os demais capacitores devem ser cerâmicos. Apenas C2 poderá ser também de poliéster.

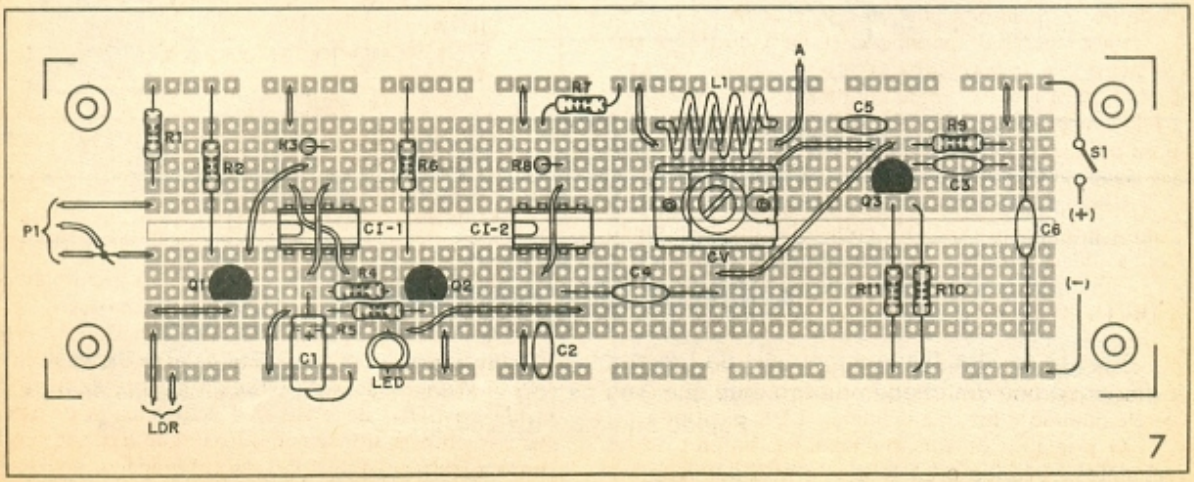
O trimer CV é do tipo miniatura com base de plástico ou porcelana e seu valor não é crítico. A bobina L1 consiste em 3 ou 4 voltas de fio rígido comum encapado, sem fôrma, com diâmetro de 1cm.

O led de monitoria assim como o buzzer (BZ) são opcionais e para as pilhas deve ser usado suporte apropriado.

O fio de conexão ao LDR pode ter até 5 ou 6 metros de comprimento, o que permite sua instalação longe do transmissor. Desta forma poderemos escolher a melhor localização para o transmissor, sem obs-

6





7

táculos que impeçam ou dificultem a propagação dos sinais. O conjunto pode ser encerrado em caixa plástica ou de metal.

PROVA E USO

A prova deve ser realizada com a ajuda de um receptor de FM (ou VHF) sintonizado a uma distância de 3 a 5 metros do transmissor, numa freqüência livre (onde não existam estações).

Ligamos o monitor de eventos e ajustamos inicialmente P1 para que o led comece a piscar lentamente. Um buzzer ligado na saída de CI-2 deve emitir beeps intervalados.

Se o buzzer não for usado, ajuste CV para que os sinais emitidos (beeps) sejam captados no receptor.

Quando encontrar o sinal, retoque sua sintonia no receptor e afaste-se com ele para verificar o alcance. Se o sinal sumir logo é porque você ajustou numa harmônica (freqüência múltipla) e não no fundamental. Volte ao ajuste de CV e procure uma nova posição que resulte num sinal mais forte.

Ao instalar o aparelho evite a proximidade da antena de objetos de metal que possam causar instabilidades.

Verifique a sensibilidade fazendo sombra sobre o sensor. A freqüência dos beeps deve aumentar.

Para utilizar, aponte o sensor para a direção em que as variações de luz devem ser monitoradas e ajuste P1 para obter beeps bem lentos. Depois é só ficar atento ao receptor: a qualquer alteração de ritmo do som, esta corresponde à presença de sombra no sensor e, portanto, à ocorrência de algum evento.

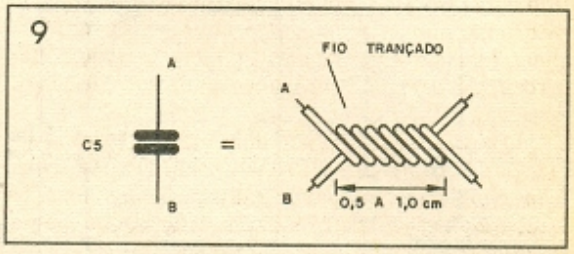
Na figura 8 temos um exemplo de utilização.

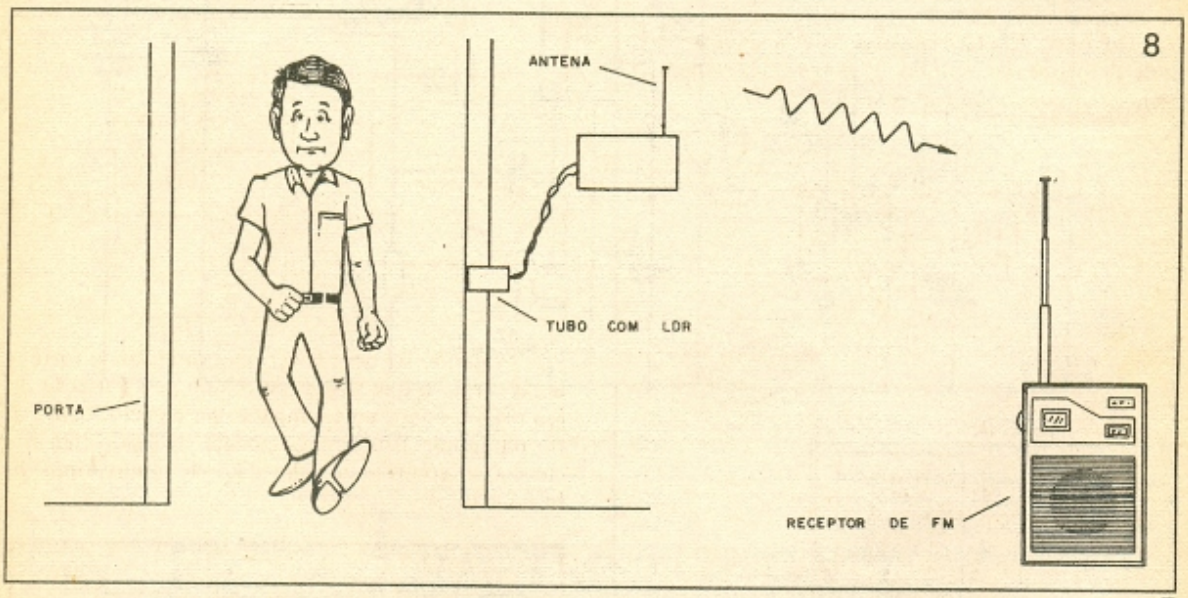
Instalado num tubo opaco, nesta aplicação, o monitor acusa a entrada de pessoas numa loja ou numa sala, com a alteração do ritmo dos beeps recebidos num rádio distante.

IMPROVISANDO C5

Havendo dificuldade de obtenção de C5 (5p6) cerâmico, existem alternativas de improvisação com excelentes resultados. Como não se trata de componente crítico, valores entre 2pF e 6pF podem ser usados. Podemos "improvisar" este capacitor torcendo dois fios, conforme mostra a figura 9.

Veja que as pontas devem ser mantidas desligadas. A capacitância é obtida com os fios atuando como armaduras e a capa plástica como dielétrico.





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$ 60,00

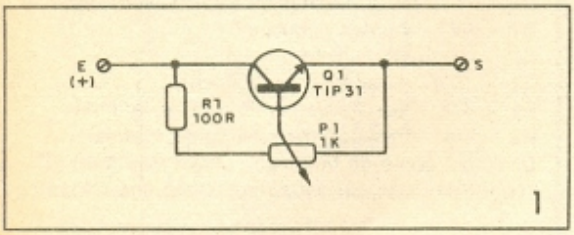
Reostato eletrônico

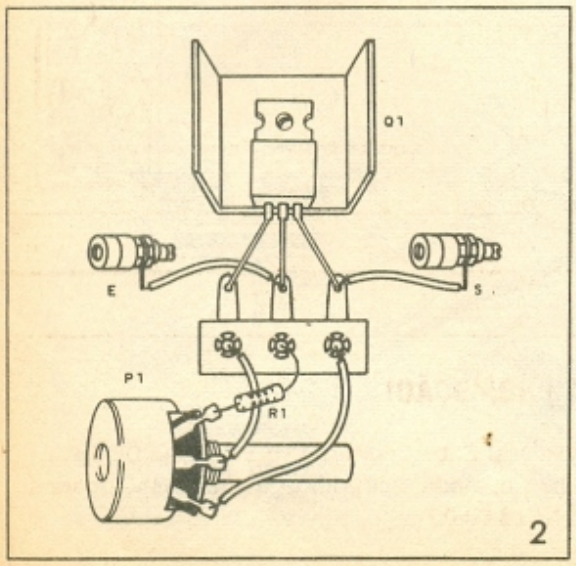
Um reostato é um dispositivo que permite controlar a intensidade de corrente que circula num circuito qualquer. Este circuito pode ser uma lâmpada, caso em que teremos o controle de seu brilho, um motor, caso em que teremos o controle de sua velocidade, ou um solenóide, caso em que teremos o controle de sua força. O reostato que descrevemos é eletrônico, apresentando inúmeras vantagens em relação aos tipos comuns.

O que ocorre é que um reostato comum opera com uma resistência em série que varia de acordo com a corrente que deve circular pela carga. O resultado é que, para correntes intensas, o reostato aquece, desperdiçando energia e causando, ainda, problemas diversos.

O reostato que apresentamos não tem este problema, pois o controle é eletrônico e não precisa ter dimensionamento que facilite a dissipação de calor. De fato, um potenciômetro comum é utilizado, mesmo do tipo de baixa corrente, para o controle de correntes relativamente intensas.

Com este reostato poderemos controlar a velocidade de pequenos motores de corrente contínua (até 1A), solenóides e lâmpadas até 12V.





Na figura 1 temos o circuito bastante simples deste aparelho. Em lugar do TIP31 poderemos usar qualquer equivalente de potência NPN com corrente de coletor de pelo menos 3A.

Na figura 2 temos o aspecto final da montagem que usa uma ponte de 3 terminais.

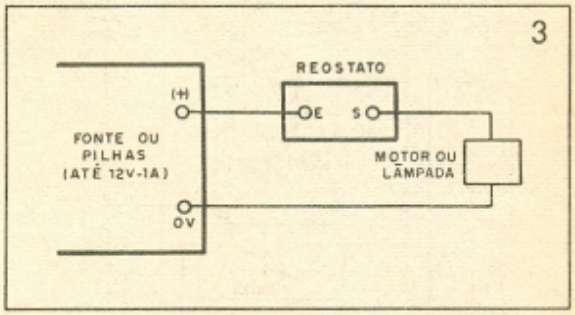
Observe que o transistor Q1 deve ser montado num pequeno radiador de calor, que consiste numa chapinha de metal dobrada em "U" com aproximadamente 3 x 5cm de dimensão.

Para entrada e saída temos dois bornes, que devem ser de cores diferentes, pois não pode haver sua inversão.

O potenciômetro é comum de carvão de 1k e o resistor é de 1/2W, com tolerância de 5 ou 10%.

O conjunto poderá ser facilmente instalado numa caixinha plástica ou mesmo numa saboneteira.

Para usá-lo, basta intercalar o circuito entre a fonte de alimentação e o aparelho controlado, conforme mostra a figura 3.



Movendo P1 deve haver uma variação da corrente na carga, o que vai ser percebido pela variação de seu brilho, se for uma lâmpada, ou da velocidade, se for um motor. Este circuito poderá ser usado com eficiência no controle de velocidade de muitos tipos de brinquedos.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – TIP31 ou equivalente – transistor NPN de potência
P1 – 1k – potenciômetro
R1 – 100Ω – resistor (marrom, preto, marrom)
E, S – bornes de entrada e saída
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, radiador de calor para o transistor, knob para o potenciômetro, fios, solda etc.

miniprojetos

Intercom simples

Eis uma montagem ultra-simples que você pode fazer com componentes de sucata. Trata-se de um intercomunicador experimental simples. Com a chave S2 numa posição, você fala num alto-falante e ouve noutro. Com S2 na outra posição você inverte as funções.

O circuito é alimentado com 4 pilhas comuns e o transistor pode ser de qualquer tipo de uso geral PNP, como por exemplo os 2SB175, 2SB54, BC307, OC74, BC558 etc.

Os transformadores podem ser aproveitados de rádios fora de uso, mas devem ser de saída, ou seja, os que são ligados aos alto-falantes, e não devem ser invertidos.

Na figura 1 temos o circuito deste simples intercomunicador.

Na figura 2 temos o modo de se fazer a ligação dos componentes numa ponte de terminais, que deve ser instalada numa caixa plástica.

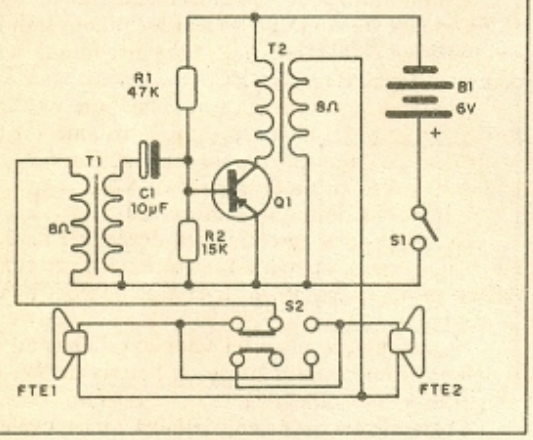
O fio de ligação ao alto-falante remoto (FTE1) pode ter até 10 metros de comprimento. O volume obtido dependerá exclusivamente do ganho do transistor e das características dos transformadores.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e o único capacitor é um eletrolítico de 6V ou mais, e seu valor não é crítico, podendo ficar entre 4,7 e 100μF.

A chave S2 serve para comutar a função de fala/ouvir de cada alto-falante. Você deve mudar esta chave de posição ao final de cada frase para poder ouvir a resposta de seu companheiro que fala no outro alto-falante.

Os alto-falantes podem ser de qualquer tipo, dando-se preferência aos pequenos, de 5cm, pois devem ser manejados com maior facilidade, ora sendo colocados diante da boca (como microfone), ora junto ao ouvido, como fone.

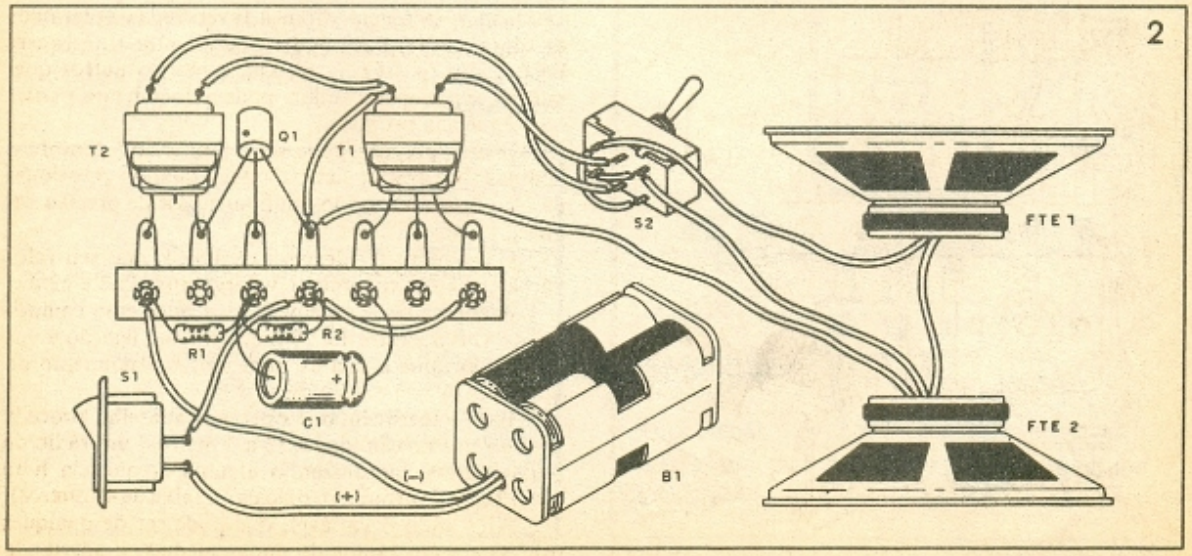
1



LISTA DE MATERIAL

Q1 – qualquer transistor PNP de uso geral – ver texto
FTE1, FTE2 – alto-falantes pequenos de 8Ω
T1, T2 – transformadores de saída – ver texto
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
S1 – interruptor simples
C1 – 10μF – capacitor eletrolítico
R1 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)
Diversos: ponte de terminais, chave reversível (S2), suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.

2

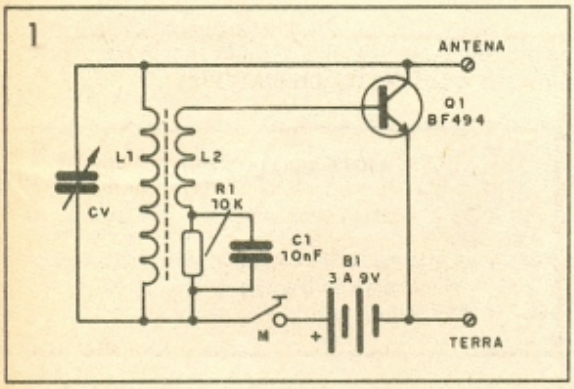


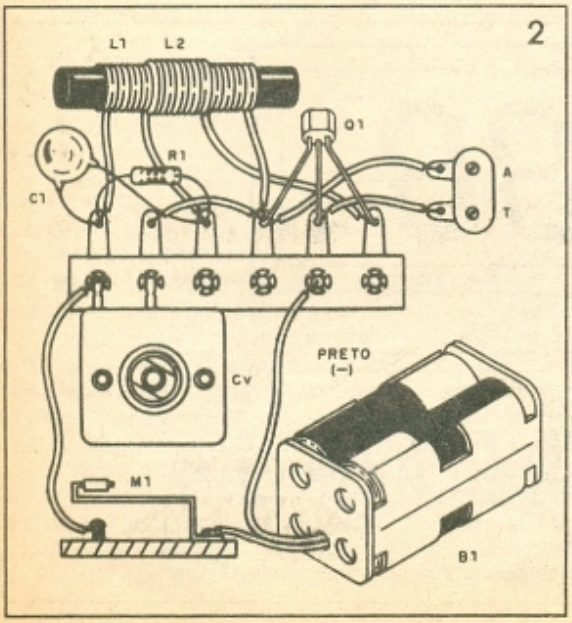
Transmissor telegráfico de onda curta

Este pequeno transmissor pode operar em freqüências entre 3 e 7MHz, emitindo sinais telegráficos para prática de código ou mesmo comunicações à média distância. O circuito pode ser alimentado com tensões entre 3 e 9V e, dependendo da antena, seu alcance poderá superar algumas centenas de metros. Trata-se de montagem experimental para aqueles que gostam de transmissão.

Conforme podemos ver, trata-se de um oscilador com um transistor BF494, mas que pode ser substituído por um equivalente, como o 2N2218, para maior potência.

O resistor de base deve ficar entre 2k2 e 10k, devendo-se procurar o valor que dê maior rendimento com o transistor usado.





LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF494 ou equivalentes – transistor NPN de RF
M1 – manipulador
L1, L2 – bobinas – ver texto
R1 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
CV – variável – ver texto
C1 – 10nF – capacitor cerâmico
B1 – 3 a 9V – pilhas ou fonte
Diversos: bastão de ferrite, antena, ponte de terminais, suporte de pilhas, fios, solda etc.

Na figura 1 temos o diagrama completo do nosso transmissor.

A montagem pode ser realizada experimentalmente em matriz de contatos, placa de circuito impresso ou mesmo ponte de terminais. Para esta última versão damos o desenho na figura 2.

As bobinas devem ser enroladas num bastão de ferrite de 1cm de diâmetro (aproximadamente) e de 10 a 30cm de comprimento da seguinte forma:

L1 = 30 voltas de fio esmaltado 28AWG
L2 = 10 voltas do mesmo fio sobre L1

As pontas dos enrolamentos devem ser bem raspadas nos pontos de ligação. Se o circuito não funcionar na primeira tentativa, inverta as ligações de uma das bobinas.

A alimentação pode ser feita com pilhas ou fonte. Não recomendamos o uso de bateria de 9V, pois esta se esgotaria rapidamente neste circuito.

O transistor pode ser o BF494 ou equivalentes de RF, como o BF254, BF184, ou mesmo o 2N2218 para maior potência. Com a inversão da polaridade da alimentação, você pode experimentar transistores PNP como os AF117, BC558, e muitos outros que, mesmo sendo para áudio, podem facilmente oscilar na freqüência proposta.

O manipulador pode ser "fabricado" com duas lâminas que devem fazer contato quando pressionadas, ou então ser usado um interruptor de pressão comum.

O capacitor C1 deve ser cerâmico, mas seu valor não é crítico. Experimente valores entre 2n2 e 22nF.

A antena pode ser um fio esticado, cujo comprimento variará entre 1 e 20 metros. Uma ligação à terra é importante a fim de aumentar o rendimento do aparelho.

Para experimentar e operar o aparelho proceda ligando nas proximidades (2 a 3 metros) um rádio de ondas curtas, sintonizando alguma freqüência livre entre 3 e 7MHz (ondas tropicais ou faixa de 49 metros).

Ajustando o variável, que pode ser de qualquer tipo usado em rádios de ondas médias, e apertando

ao mesmo tempo o manipulador, deveremos ouvir um sinal (um sopro) no rádio. Você poderá captar o sinal em mais de um ponto do ajuste. Dê preferência ao mais forte, que é o fundamental.

Para operar, basta pressionar o manipulador, lembrando que um toque curto representa um ponto e um toque longo um traço. Depois é só estudar o Código Morse e decorá-lo, treinando também a transmissão e a recepção (no livro Circuitos & Informações – vol. 1 – temos o Código Morse, além de muitas outras informações importantes para os praticantes de eletrônica).

Relógios digitais com controle por toque

Pedro Elmo Junqueira

Na revista Saber Eletrônica nº 166 (agosto de 1986), pág. 90, foram descritos alguns projetos com os módulos MA1023 de Relógios digitais, sendo dadas as funções de seus pinos. Neste artigo damos uma idéia prática para adaptação, naqueles módulos, de interruptores acionados por toque.

São usados transistores de uso geral do tipo BC549 com sensores de toque no seu circuito de base. Temos três transistores ligados às entradas H, M e D.

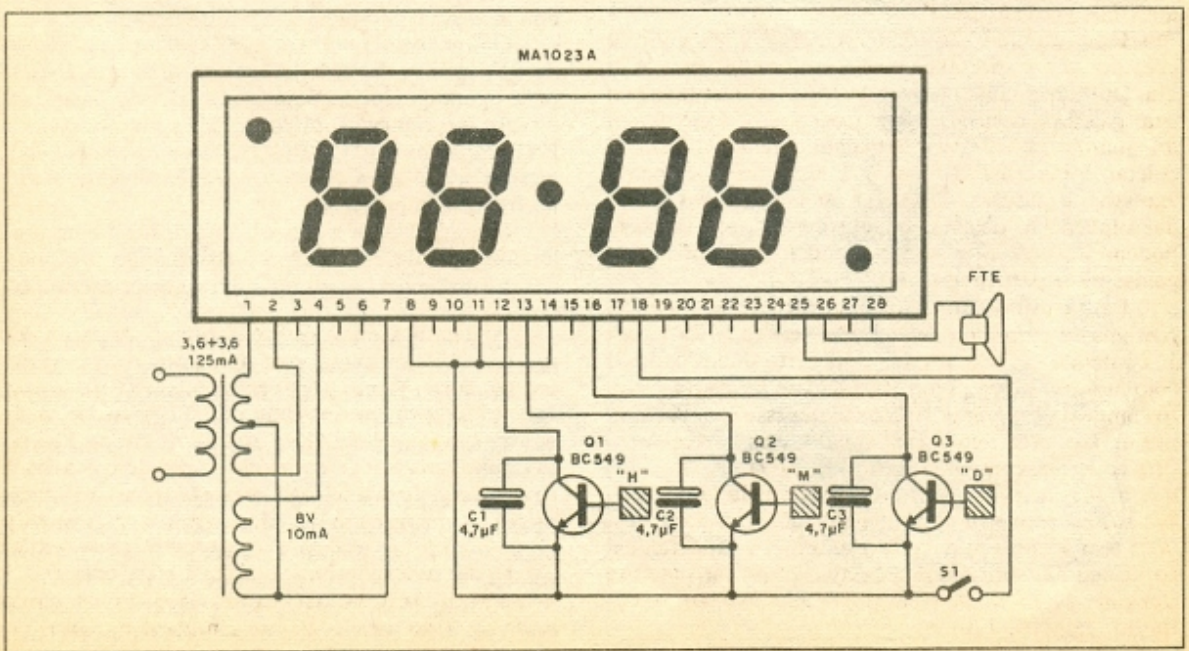
A tensão aplicada pelo contato dos dedos nos sensores, pequenas chapinhas de metal, é suficiente para levar o transistor perto da saturação e, com isso, ativar as entradas. Os capacitores de 4,7μF, ligados entre o coletor e o emissor de cada transistor, evitam o acionamento indevido do circuito pela componente de 60Hz da rede de alimentação, quer seja em funcionamento normal, quer seja no momento do toque.

Os sensores de toque permitem o ajuste de horas, minutos e o instante de despertar. S1 liga o alarme do despertador e o alto-falante é o transdutor de saída do alarme.

Para verificar a atuação do aparelho, ligue o relógio e toque nos sensores. Se não funcionar, é preciso inverter a posição da tomada.

LISTA DE MATERIAL

Q1 a Q3 – BC549 ou equivalente – transistores de uso geral
C1 a C3 – 4,7μF x 12V – capacitores eletrolíticos
FTE – alto-falante de 8 a 16Ω
S1 – interruptor



Pheretima hawayana: "A minhoca louca"

Que tal dedicarmos um pouco de nosso tempo para estudarmos alguns aspectos da biologia da minhoca? Esse pequeno animal em que muitas vezes não se pode saber de que lado se encontra a "cabeça" e que anda como uma sanfoninha, tem singular importância agronômica, como veremos neste artigo.

Prof. Duilio Martini Filho

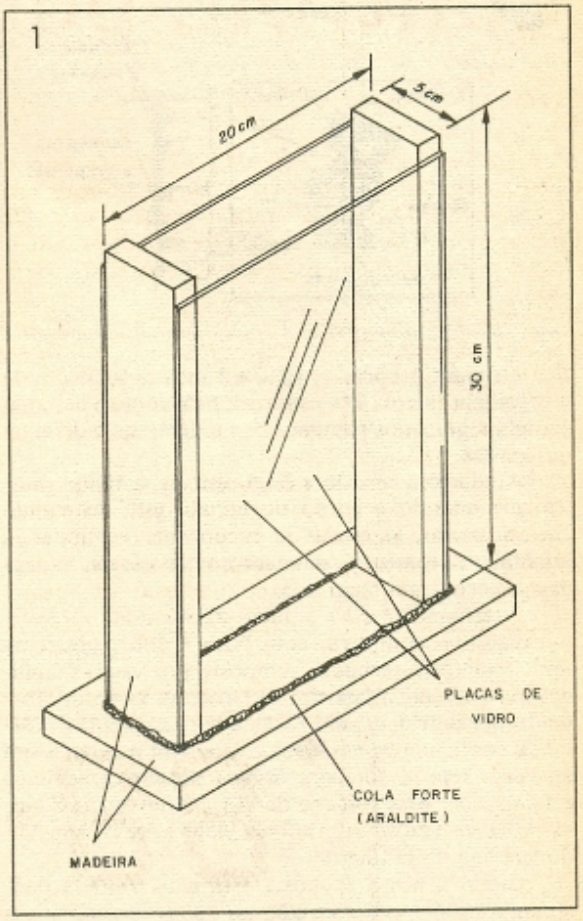
A minhoca **Pheretima hawayana**, conhecida popularmente como "minhoca louca", é originária da Índia e Arquipélago Malaio e, juntamente com mudas de vegetais, se espalhou por quase todo o mundo tropical e sub-tropical. Este animal desempenha importante papel na formação de terras cultiváveis, pois, além de cavar galerias no solo, facilitando o sistema de separação e de retenção de água de chuva, ainda contribui para a formação do húmus natural, o qual é característico de terras férteis. Esse húmus se forma especialmente pelas suas dejeções, as quais concentram numerosas substâncias necessárias ao crescimento e desenvolvimento dos vegetais.

Os estudos acerca da biologia desses pequenos animais já se iniciaram há mais de um século atrás, por Charles Darwim (1881). Em 1948, Evans, na Inglaterra, e, em 1952, Kollmannsperger, na Alemanha, estimaram que em terras cultivadas o número de minhocas é bastante elevado e pode variar por hectare ($10^4 m^2$), de 360000 no restolho de gramíneas (arroz, trigo etc) a 3000000 nos prados e 4000000 nos jardins, sendo que a biomassa desses animais varia em 130kg no primeiro caso e quase 1 tonelada ou até mais nos prados ricos por hectare.

Esses animais são muito sensíveis à luz e vibrações do solo e, portanto vivem enterrados durante o dia. Durante a noite ou quando fortes chuvas invadem suas galerias, costumam sair para a superfície do solo, quando podem ser facilmente coletados. Para se coletar minhocas, o método mais prático e menos agressivo à natureza é o de cavar buracos nas camadas superficiais de solos úmidos e humosos. Também podem ser encontradas sob troncos, raízes e pedras caídas na superfície do solo.

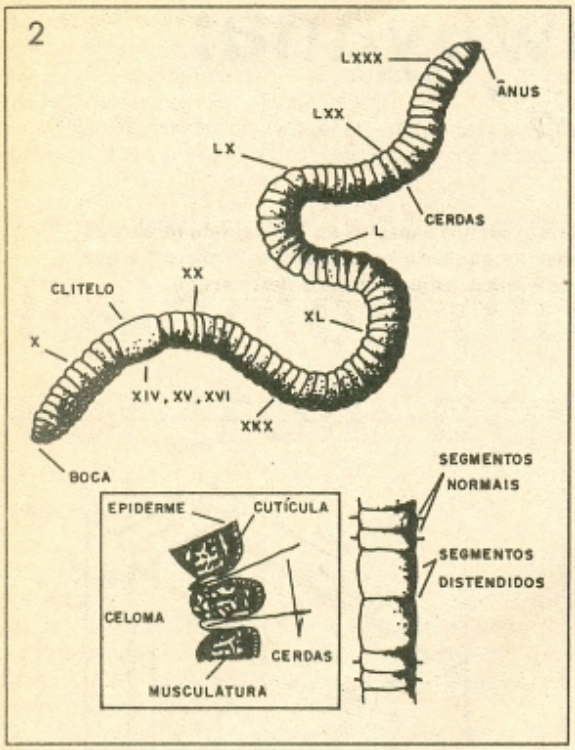
Para o estudo do comportamento desses animais, costuma-se construir um terrário, como o da figura 1, contendo em seu interior uma certa quantidade de solo humoso (terra preta) colocado de modo não muito compactado. É importante manter esse terrário sempre úmido, mas nunca encharcado, e as partes de vidro cobertas com uma cartolina preta, para evitar que a luz incidente afaste os animais da superfície. Assim, ao retirar a cartolina por alguns momentos, você terá a oportunidade de estudar o comportamento do animal sob vários aspectos, como: arquitetura das galerias, modo de escavação e alimentação, reprodução, resposta à luz etc.

1



A minhoca é um verme cilíndrico de corpo segmentado (metâmeros), que apresenta poucas cerdas em seu corpo (1 par por segmento, exceto no primeiro e no último), pertencendo assim à classe Oligochaeta do filo Annelida. Uma espécie adulto de **Pheretima hawayana** atinge em média 10cm de comprimento por 4mm de diâmetro e apresenta cerca de 80 metâmeros. Apresenta um lado dorsal de cor marrom escuro com reflexos violeta e o ventral branco leitoso. Na região anterior situa-se a boca e na posterior, o ânus. A distinção dessas regiões do corpo do animal pode ser feita através de um cinturão, o clitelo, que

Pheretima hawayana: "A minhoca louca"



fica próximo à boca. A figura 2 mostra aspectos da morfologia externa desse animal, bem como a designação em algarismos romanos dos segmentos e detalhes das cerdas.

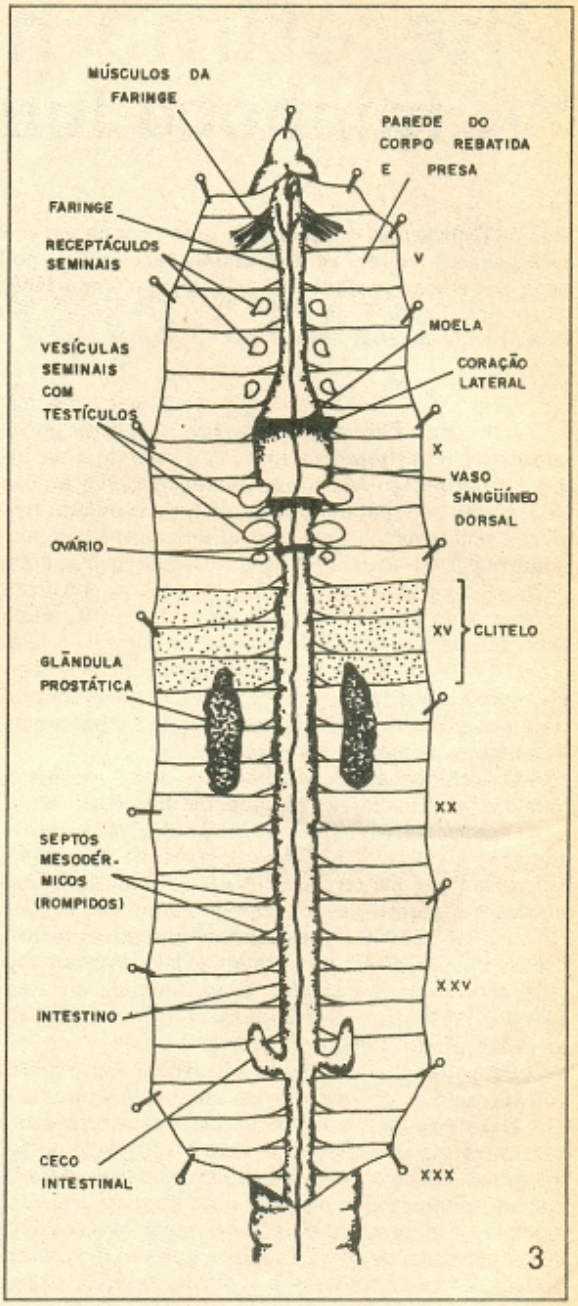
Ainda com relação a estas últimas, a figura mostra que quando o corpo do animal está distendido em um ponto, as cerdas se encontram recolhidas, e quando os segmentos se encontram normais, as cerdas se encontram protraídas.

Internamente estes animais apresentam um sistema digestivo completo, com boca e ânus; um sistema circulatório fechado, composto por vasos sangüíneos e "corações" laterais; um sistema excretor, formado por nefrídeos; um sistema nervoso ventral, formado por gânglios nervosos e feixes de nervos, e um aparelho reprodutor com órgãos sexuais masculinos e femininos, pois trata-se de um animal hermafrodita. A figura 3 mostra um animal dissecado, evidenciando sua anatomia interna.

Como a nossa proposta está mais voltada para o comportamento desses animais e suas características mais gerais, não abordaremos neste artigo maiores detalhes sobre a anatomia interna e a fisiologia dos órgãos e sistemas.

LISTA DE MATERIAL

- terrário
- terra vegetal
- minhocas
- fonte de luz (lâmpada de 100 watts)
- cartolina preta
- papel de filtro ou mata-borrão
- lixa d'água fina



PROCEDIMENTO

A – Observação dos caracteres externos

1. Observe os exemplares que você coletou, anotando as medidas de comprimento e diâmetro.

2. Conte o número total de segmentos do corpo do animal.

3. Reconheça os lados dorsal e ventral. Repare a diferença de cor.

4. Reconheça as regiões anterior e posterior. Use como referência o clitelo.

5. Identifique o clitelo e que segmentos entram em sua constituição.

B – Observação de algumas formas de comportamento do animal

1. Observe de que modo o animal rasteja. Para tanto coloque um exemplar sobre um papel de filtro úmido e outro sobre uma lixa d'água umidecida.

Vamos pensar. Esse animal possui uma musculatura longitudinal e outra circular que funcionam de modo antagônico, isto é, quando uma contrai a outra relaxa. Isto provoca a distensão ou contração dos segmentos e, com isso, a retração e protração das cerdas, respectivamente. Com base nessa informação, explique de que modo a minhoca "anda"?

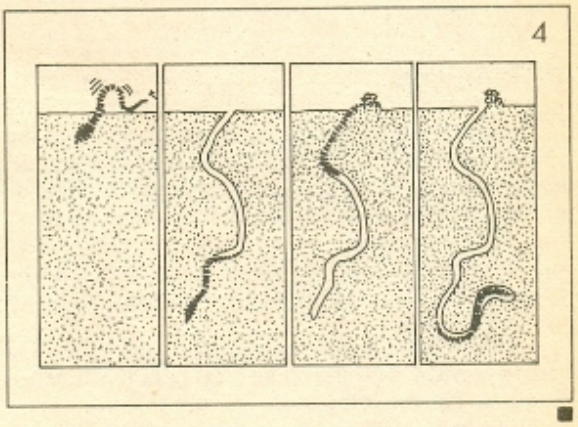
2. Verifique o reflexo de movimento súbito. Deixe um animal em repouso sobre um papel úmido por alguns minutos. Após esse tempo, provoque um forte estímulo táctil em diferentes partes do corpo do animal, sempre deixando um intervalo de tempo entre um reflexo e outro para que o animal possa relaxar novamente. Observe em que parte do corpo o estímulo é mais eficiente.

Vamos pensar. Durante a noite a minhoca costuma explorar a superfície do solo ao redor de sua galeria, sendo que parte do seu corpo (extremidade anterior) fica fora da galeria e outra parte (extremidade posterior) fica dentro da galeria. Um estímulo táctil de boa intensidade, como por exemplo o ataque de um predador, provoca o encurtamento rápido e violento do animal, que se retrai, entrando na galeria. Associe essa informação com o resultado de sua observação e tire conclusões.

3. Verifique o comportamento do animal em relação à luz. Cubra o terrário, em ambos os lados, de vidro com uma cartolina preta e deixe-o em lugar tranqüilo por um ou dois dias. Após esse tempo, retire a cartolina de um dos lados, ilumine-o e verifique o comportamento dos animais. Certamente você deverá ter observado que durante o período de repouso os animais construíram galerias e estão próximos ao vidro do terrário.

Vamos pensar. Sendo um animal de "pele nua", esses animais lutam contra um problema sério: a perda d'água. Por essa razão costumam fugir da luz e, portanto do calor, evitando perder água por transpiração. As minhocas apresentam em certas regiões do corpo (extremidades) lugares sensíveis à luz. Talvez a luz provoque sensação desagradável ao animal, razão pela qual procuram se livrar dela, enterrando-se.

4. Verifique como esses animais constróem as galerias. Para isso monte primeiramente o terrário sem colocar os animais. Depois coloque alguns animais na superfície da terra e ilumine uma das faces do vidro com a lâmpada. Fique observando na face oposta o trabalho de escavação por algum tempo. Lembre-se que para estudar o comportamento de um animal é preciso muita paciência e atenção. Na figura 4 temos uma idéia do que certamente você observará.



SUPERCONDUTORES

São chamados de supercondutores os materiais que possuem a propriedade de conduzir energia elétrica praticamente sem dispersão.

Tal propriedade está relacionada com uma grandeza física, chamada resistividade. A resistividade depende basicamente do material de que é feito o resistor e da temperatura.

A sua dependência com a temperatura é expressa pela fórmula:

$$\varrho = \varrho_0.(1 + \alpha.\Delta\theta)$$

onde:

ϱ – *resistividade*

ϱ_0 – *resistividade na temperatura* θ_0

α – *constante (depende da natureza do material), chamada coeficiente de temperatura, mede-se em* $^oC^{-1}$

$\Delta\theta$ – *variação de temperatura* ($\Delta\theta = \theta - \theta_0$)

Da expressão acima, vemos que a resistividade ϱ *(letra grega rô) aumenta com a temperatura, ocorrendo aumento da resistência elétrica e diminuição da corrente circulante pelo condutor. Foi observado em certos materiais, principalmente no mercúrio, cádmio, estanho e chumbo, que, em temperaturas muito baixas, próximas do zero Kelvin, a resistividade é quase nula. Esses materiais transportariam energia elétrica praticamente sem perdas; seriam os supercondutores. Na prática, costuma-se usar mistura de óxidos de metais como o tálio, cálcio, bário e cobre na composição dos supercondutores.*

As pesquisas têm mostrado que estes condutores permanecem ativos em temperaturas da ordem de 160° Kelvin (-113°C), o que limita seu uso prático, pois tal temperatura é muito baixa em relação à temperatura ambiente.

A comunidade científica do mundo todo está pesquisando supercondutores ativos em temperaturas altas, pois não ocorrendo a dissipação de energia elétrica em térmica, isto provocará uma autêntica revolução no transporte de energia.

Determinação da aceleração da gravidade

Sempre observamos uma fruta caindo de uma árvore, uma pedra caindo no chão e muitos outros fenômenos de queda livre. Quando os corpos são abandonados em queda livre, a atração que a Terra exerce sobre eles faz com que caiam em direção ao centro da Terra. O primeiro cientista a dar um tratamento científico para a queda dos corpos foi Galileu, cientista italiano que viveu de 1564 a 1647. É claro que quando um corpo cai ele sofre a resistência do ar; contudo no vácuo todos os corpos caem com a mesma aceleração.
Tal aceleração é denominada aceleração da gravidade. Vamos propor a você que determine a aceleração da gravidade do local onde se encontra, a partir do conhecimento do período (tempo de ida e volta) de um pêndulo simples. Para a realização desse experimento não é necessário nenhum material sofisticado, basta boa vontade e você chegará à determinação do famoso g , letra que designa a aceleração da gravidade.

Prof. Pedro Carlos de Oliveira

INTRODUÇÃO

Quando um corpo cai em queda livre, o seu movimento é classificado como um movimento retilíneo uniformemente acelerado, pois o módulo da velocidade vai aumentando até a chegada do corpo ao solo.

Todos os corpos caem no vácuo com uma aceleração constante; esta aceleração de queda livre é chamada aceleração da gravidade, e é conhecida universalmente pela letra g.

Sabe-se experimentalmente que o valor da aceleração da gravidade é variável de local para local, dependendo de fatores como:

- latitude do local
- altitude do local
- presença de regiões montanhosas
- rotação da Terra, entre outros

A aceleração da gravidade é menor no equador do que nos pólos, devido à rotação da Terra. No equador $g = 9{,}78039 m/s^2$ e nos pólos $g = 9{,}83217 m/s^2$.

Chama-se valor normal da aceleração da gravidade o seu valor ao nível do mar, a uma latitude de 45°. Aí $g = 9{,}80665 m/s^2$.

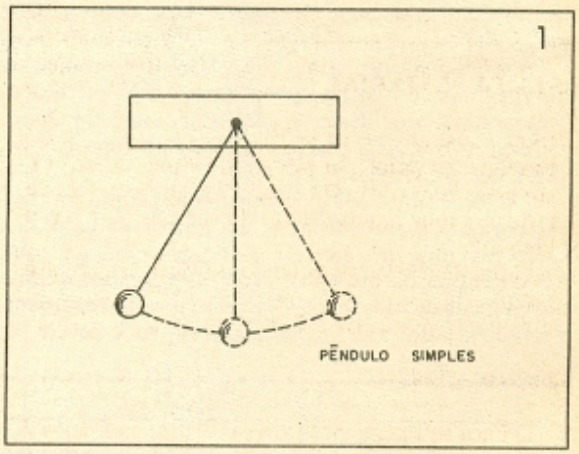
O sinal da aceleração da gravidade é determinado pela orientação da trajetória. Orientando-a para cima, a aceleração da gravidade é negativa e, orientando-a para baixo, é positiva. É comum, contudo, em problemas, para facilidade de cálculos, adotar-se $g = 10 m/s^2$.

PÊNDULO SIMPLES

Se fixarmos um fio e em sua extremidade livre prendermos uma bolinha e colocarmos o conjunto a oscilar teremos um pêndulo simples, como vemos na figura 1.

O pêndulo simples quando afastado de sua posição de equilíbrio e solto executa um movimento oscilatório em torno de sua posição de equilíbrio.

Chama-se período (T) o tempo necessário para



que um dado fenômeno volte a se repetir com as mesmas características. Para pequenas oscilações, o período (T) de um pêndulo simples é dado por:

$$T = 2.\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \qquad (1)$$

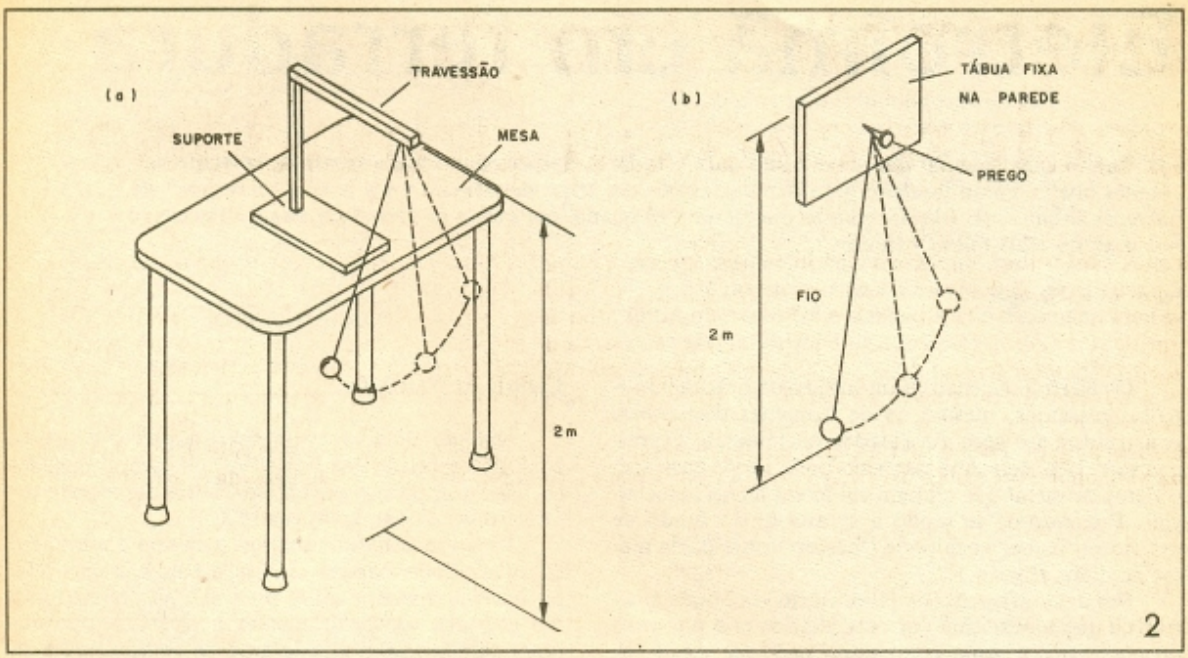
onde L é o comprimento do pêndulo e g, a aceleração da gravidade do local.

Da expressão (1) é fácil chegarmos a:

$$g = 4.\pi^2.\frac{L}{T^2} \qquad (2)$$

Assim, se conhecermos o período de oscilação (T) de um pêndulo simples e seu comprimento (L), podemos determinar a aceleração da gravidade do local (g).

Para pequenas oscilações (abertura não superior a 15° aproximadamente), podemos considerar o pêndulo simples com período aproximadamente constante; neste caso dizemos que suas oscilações são isócronas.



2

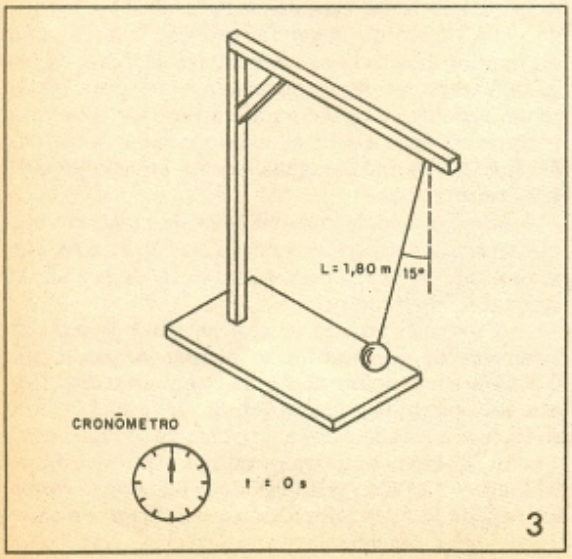
LISTA DE MATERIAL

- trena (qualquer régua serve)
- cronômetro (qualquer relógio de segundos serve)
- suportes com travessão (um prego preso numa parede ou tábua a dois metros do chão resolve o problema)
- bolinha de aço ou de cimento de 1 a 1,5cm de diâmetro
- dois metros de barbante fino

PROCEDIMENTO

1) Faça a montagem a ou b mostradas na figura 2.

2) Deixe o comprimento do fio da bolinha ao ponto fixo de 1,80m (L = 1,80m).



3

3) Dê uma abertura em relação à vertical de aproximadamente 15°.

4) Ao mesmo tempo que soltar a bobina, acione o cronômetro.

5) Solte a bolinha e marque o tempo (t) de cinco oscilações (lembre-se: uma oscilação é uma ida e volta da bolinha). A figura 3 ilustra melhor como proceder.

6) O período (T) é dado pela expressão:

$$T = \frac{t}{5}$$

7) Reduza o tamanho do fio respectivamente para 1,70m, 1,60m e 1,50m, colocando os dados conforme sugerido na tabela.

L (m)	T = t/5 (s)	T^2	$g = \frac{4.\pi^2.L}{T^2}$
1,80			g_1 =
1,70			g_2 =
1,60			g_3 =
1,50			g_4 =

Calcule o valor médio da aceleração da gravidade (g_m), através da expressão:

$$g_m = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4}{4}$$

Que tal? O valor obtido está próximo de $10 m/s^2$? Então parabéns. Caso esteja muito fora, sugerimos que refaça os itens do procedimento proposto. ■

Eletroímã em ferradura

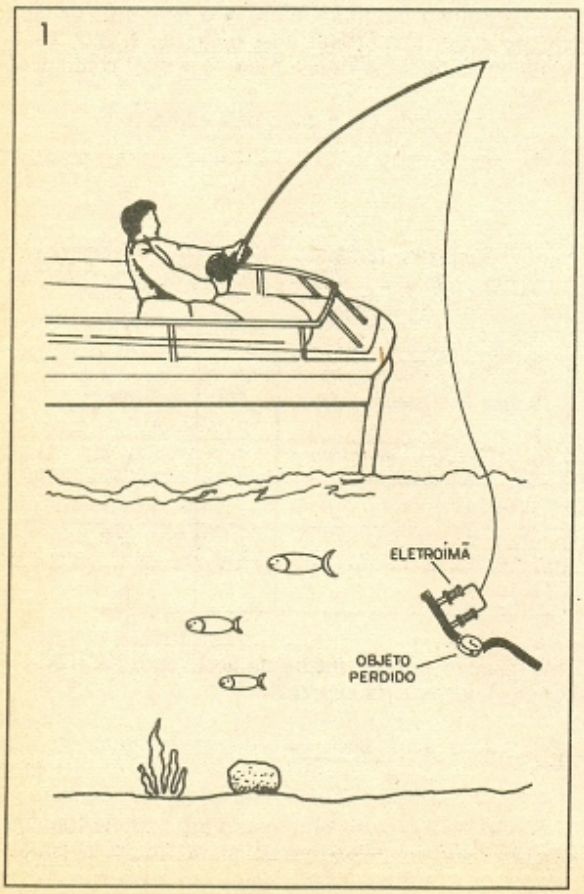
Eis projeto experimental que serve tanto para estudar o eletromagnetismo a partir da corrente de simples pilhas, como também para demonstrações em feitas de ciências e até para a "pescaria" de tesouros submersos. Descreveremos um simples eletroímã em forma de ferradura que é alimentado por uma ou mais pilhas comuns.

Newton C. Braga

Os eletroímãs encontram utilidades práticas muito interessantes, mesmo os de pequenas dimensões, construídos até com finalidades inicialmente experimentais. Um eletroímã pequeno pode servir para içar objetos de metal que tenham caído em locais inacessíveis. Puxando-o, de modo a arrastá-lo do fundo de um rio ou lagoa, você pode "pescar" objetos de metal perdidos (figura 1).

Em demonstrações no laboratório você pode mostrar de que modo uma corrente elétrica cria um campo magnético e como este campo pode ser usado para içar objetos de metal.

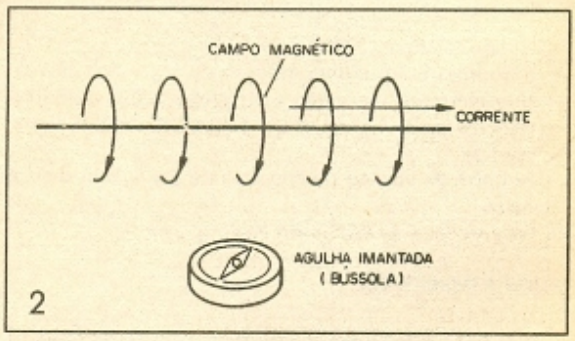
O eletroímã que descrevemos se caracteriza pela sua simplicidade, podendo ser construído com material obtido em qualquer parte.



COMO FUNCIONA

Quando uma corrente elétrica percorre um fio condutor é criado em sua volta um campo magnético. Este campo que envolve o fio foi descoberto por Oesterd, na Dinamarca, em 1820.

Para um condutor simples o campo é muito fraco, atuando de maneira sensível a partir de uma pilha ou bateria somente sobre uma agulha magnetizada. No entanto, conforme mostra a figura 2, podemos obter um campo muito intenso se enrolarmos o fio de modo a formar uma bobina.

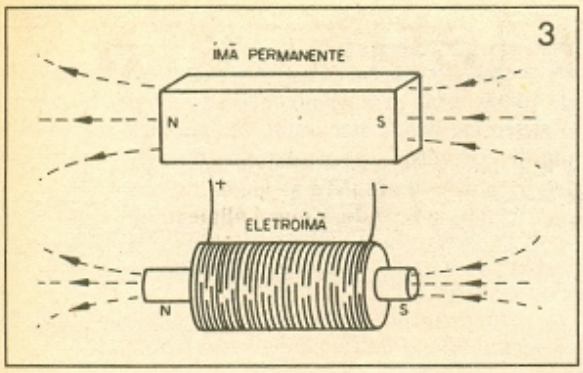


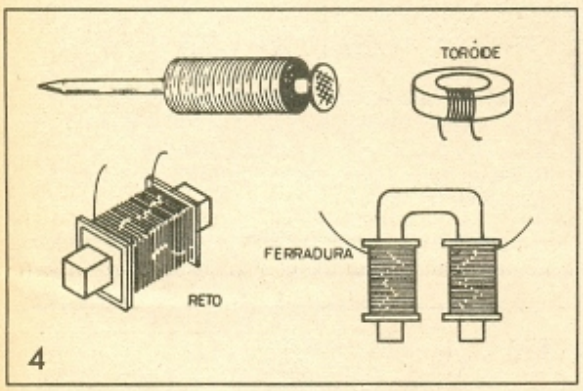
O campo se concentrará no interior desta bobina, atraindo para seu interior objetos ferrosos como por exemplo ferro, aço, certas ligas etc.

Um objeto de metal ferroso que seja colocado no interior desta bobina concentrará as linhas de força do campo magnético tornando-se temporariamente um ímã. Dizemos temporariamente porque o magnetismo só pode existir enquanto circular a corrente elétrica. Se ela for desligada cessa a atração de qualquer objeto.

Isso nos leva à possibilidade de construir ímãs que só atraem objetos sob a ação da eletricidade, diferentemente dos ímãs permanentes. Teremos então os chamados eletroímãs (figura 3).

A força de atração de um eletroímã depende basicamente de dois fatores: a intensidade da corrente e o número de voltas de fio da bobina. Os dois fatores, entretanto, têm limitações. Se a corrente for muito intensa é gerado calor e a bobina pode "queimar". Por outro lado, se tivermos muitas espiras, o fio será longo e terá uma resistência que influirá na corrente, reduzindo-a. O valor ideal para a corrente e número de voltas depende de um projeto bem feito.

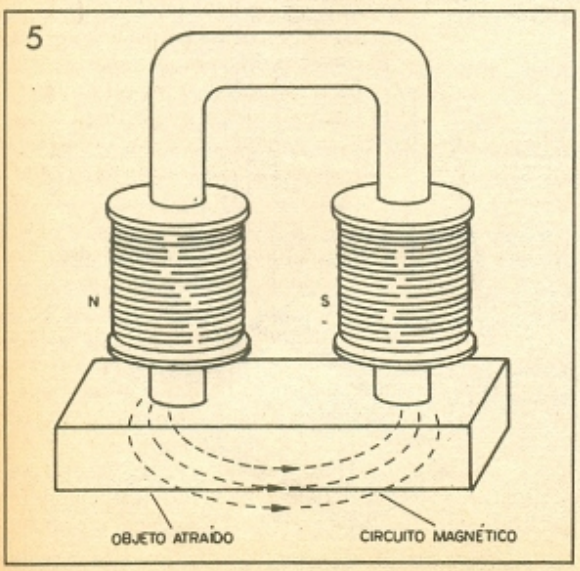




Os eletroímãs podem ter diversos formatos, conforme mostra a figura 4. Observe que os pólos, que são as regiões de maior atração, podem variar de posição. O tipo em ferradura, que descrevemos, é interessante porque pode atrair objetos pelos dois pólos ao mesmo tempo, fechando assim o circuito magnético e prendendo-o firmemente (figura 5).

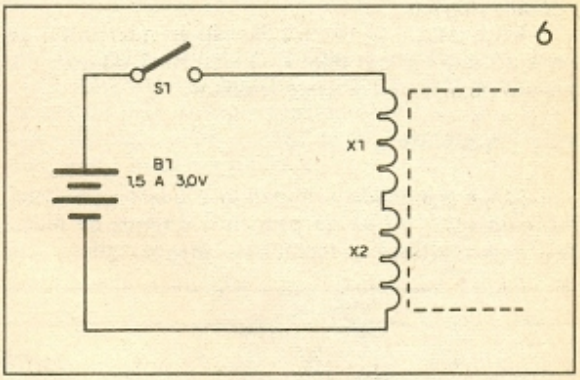
MONTAGEM

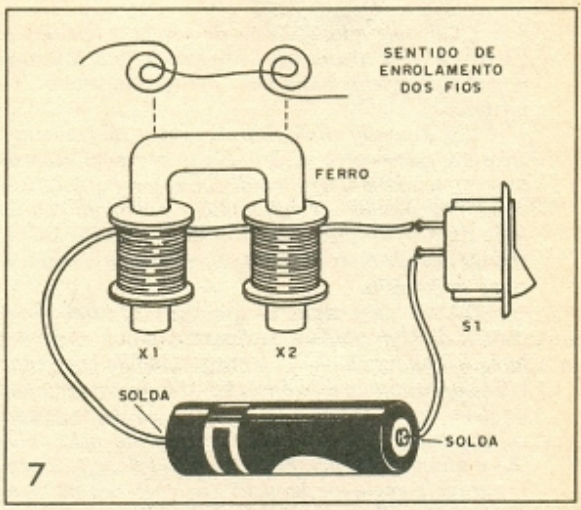
Para alimentar o eletroímã usamos a corrente contínua obtida de uma ou duas pilhas grandes, ou então de fonte de alimentação de corrente contínua de 3V. Na figura 6 temos o diagrama do circuito que deve ser utilizado.



O aspecto real da montagem é mostrado na figura 7.

O eletroímã em ferradura é construído dobrando-se em forma de "U" ou de ferradura um parafuso, prego grande ou mesmo um ferro de construção com no máximo 1/4 de polegada de diâmetro ou aproximadamente 0,6cm. Para determinar a posição dos fios que serão enrolados, podemos usar duas arruelas de metal ou mesmo fazê-las com papelão grosso. A altura que deve ter a bobina, e que determina a separação das arruelas, é de 1 a 1,5cm.



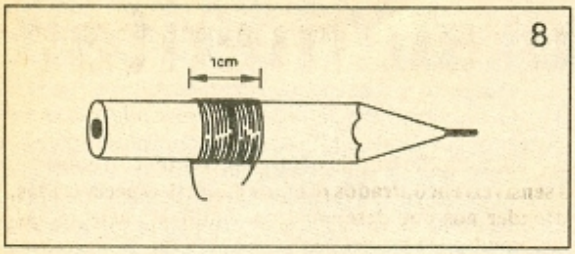


Coladas estas arruelas podemos fazer o enrolamento com fio esmaltado, cuja espessura deve estar entre 28 a 30AWG. Poderemos obter este fio esmaltado de velhos transformadores.

Para saber qual é a espessura do fio existe um procedimento simples. Enrole o fio num lápis, de modo que as espiras fiquem lado a lado (figura 8). Conte, em seguida, quantas espiras existem em 1cm do enrolamento. Se o número delas estiver entre 28 e 35 o fio pode ser usado.

Depois enrole o fio, de 400 a 1000 voltas em cada bobina. Quando terminar as espiras de uma bobina, ao passar para a outra, faça-o em sentido contrário. Se isso não for feito o campo de um enrolamento cancelará o do outro e seu eletroímã não funcionará.

Eletroímã em ferradura



As pontas dos fios, depois de terminado o enrolamento, devem ser raspadas para que a fina camada de esmalte isolante seja removida e possa ocorrer o contato elétrico.

Feito isso, é só fazer a ligação ao interruptor geral e ao suporte das pilhas. O eletroímã estará então pronto para os testes de funcionamento.

PROVA E USO

Ligue a unidade, acionando o interruptor geral. Aproximando o ímã de pequenos objetos de metal, tais como alfinetes, tachinhas, pregos, giletes etc, estes deverão ser atraídos. Desligando a alimentação a atração deve cessar.

Não será preciso observar a polaridade na ligação da pilhas. Por outro lado, não se recomenda deixar o eletroímã ligado por muito tempo, pois seu consumo de corrente é um pouco elevado, o que significa um desgaste rápido para as pilhas.

Se não houver atração ao ligar a chave, verifique se os extremos do fio esmaltado estão realmente bem raspados ou então se o enrolamento não foi feito de modo errado.

Um pequeno aquecimento do eletroímã depois de algum tempo de funcionamento é normal.

LISTA DE MATERIAL

X1, X2 – bobinas – ver texto
S1 – interruptor simples
B1 – 1,5 ou 3V – 1 ou 2 pilhas grandes
Diversos: fios, solda, núcleo de ferro, fios esmaltados, arruelas etc.

FUSÃO A FRIO

Qual país não gostaria de produzir energia a baixo custo, praticamente inesgotável e sem lixo atômico? Certamente seria uma descoberta muito importante.

Um exemplo conhecido da ciência de fusão nuclear é o que ocorre no Sol. Neste processo necessita-se de temperaturas elevadíssimas para que os núcleos dos átomos se aproximem e possibilitem a ação das forças nucleares, ocorrendo então a liberação de grande quantidade de energia quando os núcleos se fundem.

Em 23 de março, os químicos Martim Fleischann, da Universidade de Southamptom, na Inglaterra, e Stanley Pons, da Universidade de Utah, nos USA, utilizando a eletrólise, bombardearam átomos de deutério no interior do paládio. Neste processo, comprovaram a absorção de hidrogênio pelo paládio e observaram nêutrons em quantidade suficiente para diferenciá-los daqueles existentes normalmente no ambiente.

Constataram, ainda, a liberação de um excesso de calor, fenômeno decorrente de algum processo não relacionado à eletrólise.

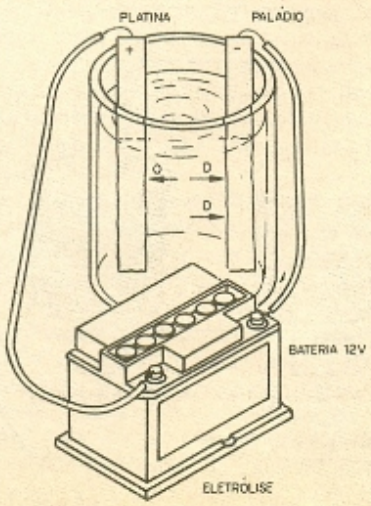
A água pesada (D_2O) é formada por um átomo de oxigênio e dois átomos de D (o deutério é um hidrogênio mais pesado que o normal). Na eletrólise, a água pesada se divide: o oxigênio vai para a barra de platina e os deutérios são atraídos para a barra de paládio.

Os deutérios penetram no paládio, onde são comprimidos e se transformam num átomo de hélio e um nêutron; neste processo ocorre liberação de energia. Da análise desse experimento concluíram terem descoberto um novo caminho para produzir fusão nuclear.

Entretanto, muitas dúvidas pairam ainda sobre a possibilidade de se obter fusão nuclear em temperatura ambiente. Para que se tenha idéia, a energia necessária para aproximar dois núcleos de deutério é de aproximadamente 140000 eV.

Os cientistas, autores do experimento, tentam explicar isso com base num fenômeno quântico chamado "efeito túnel", onde a probabilidade de fusão é grandemente aumentada.

A descoberta da fusão a frio é muito polêmica e pouco aceita pela maioria da comunidade científica. Porém, se tais idéias forem corretas, podemos classificá-las como ousadas, visto que os cientistas já estudam há 40 anos esse tipo de reação.

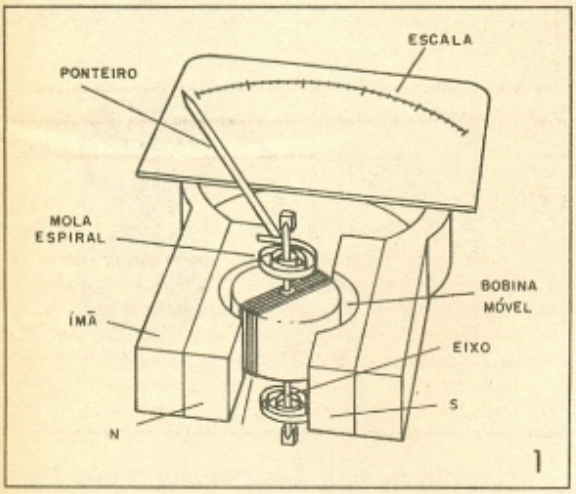


Galvanômetro elementar

Existem centenas de experiências e montagens que exigem o emprego de um detector sensível de correntes elétricas, ou seja, um galvanômetro. Existem galvanômetros sensíveis encontrados prontos nas casa especializadas, entretanto seu preço nem sempre está acessível. Visando atender aos que desejam ter um galvanômetro e não podem comprá-lo ou simplesmente desejam montar um para aprender, na prática, como funcionam, descrevemos o projeto de uma unidade muito simples, totalmente elaborada com materiais de fácil obtenção.

Newton C. Braga

Para detectar correntes elétricas muito fracas usamos um instrumento denominado galvanômetro. Os tipos mais comuns são os de bobina móvel, cuja estrutura e aparência são mostradas na figura 1.



Usamos estes instrumentos em aparelhos de som para acusar o nível de sinal sonoro, em multímetros para a realização de medidas de componentes e em estabilizadores de tensão para medir a tensão da rede ou de uma fonte.

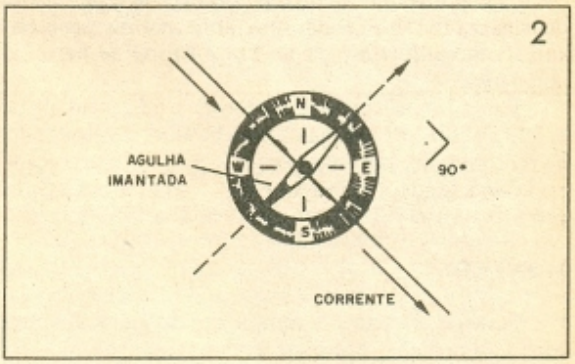
De uma maneira muito simples podemos montar nosso próprio galvanômetro, que será capaz de acusar a passagem de correntes tão fracas como alguns milionésimos de ampère, ou seja, uma corrente um milhão de vezes mais fraca do que a que passa por uma lâmpada comum.

Diversas experiências e demonstrações poderão ser feitas com este instrumento. Se você está em busca de um trabalho prático barato e bonito para a próxima feira de ciências de sua escola aqui está uma excelente sugestão.

Até mesmo um detector de mentiras elementar poderá ser feito com este galvanômetro, segundo instruções que daremos no decorrer deste artigo.

COMO FUNCIONA

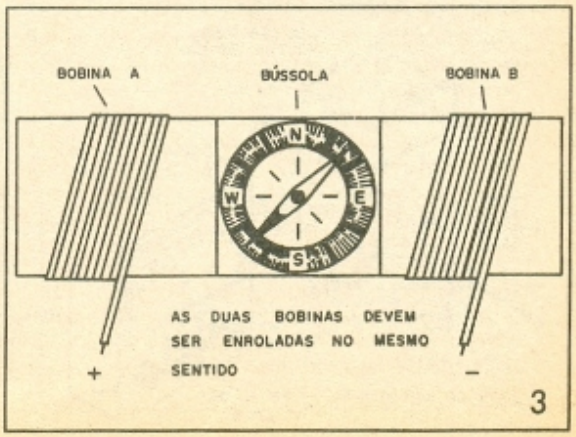
Oesterd, um professor secundário dinamarquês, descobriu que uma corrente elétrica que passava por um fio podia influir na posição de uma agulha imantada colocada nas proximidades. O campo magnético criado pela corrente atuava sobre a agulha, fazendo-o deslocar-se no sentido de ficar perpendicular ao fio, como mostra a figura 2.



Mais tarde, descobriu-se que o campo magnético criado por uma corrente podia ser ampliado, se o fio em que a corrente circulasse fosse enrolado na forma de bobina.

Uma aplicação deste efeito, que também foi descoberta quase na mesma ocasião, é que este campo, atuando sobre a agulha, podia servir como indicador de que existia corrente no circuito, ou seja, criou-se o primeiro galvanômetro.

Uma montagem muito simples de um galvanômetro é mostrada na figura 3.



Galvanômetro elementar

Uma bússola é colocada entre duas bobinas, montadas numa pequena caixa de cartolina. A passagem de qualquer corrente pelas bobinas faz com que a agulha se movimente.

Os galvanômetros modernos têm uma estrutura que permite não só a detecção da corrente que passa num circuito como também a medida de sua intensidade.

Uma bobina é montada entre os pólos de um ímã de tal modo que, quando passa uma corrente por esta bobina, ela tende a girar. Uma mola contrapõe-se a este movimento e um ponteiro faz sua indicação.

O ponteiro vai, então, movimentar-se sobre uma escala, de modo proporcional à intensidade da corrente circulante.

O nosso galvanômetro tem uma estrutura mais simples que este, mas é igualmente sensível. Numa caixinha de papelão enrolamos uma bobina com muitas espiras de fio fino, de modo a se obter um bom campo magnético. No interior da caixinha prendemos com duas linhas um pequeno ímã permanente, que pode ser obtido de pequenos motores de brinquedos ou mesmo de alto-falantes. A linha permite que este ímã se mova quando for sujeito à forças de natureza magnética.

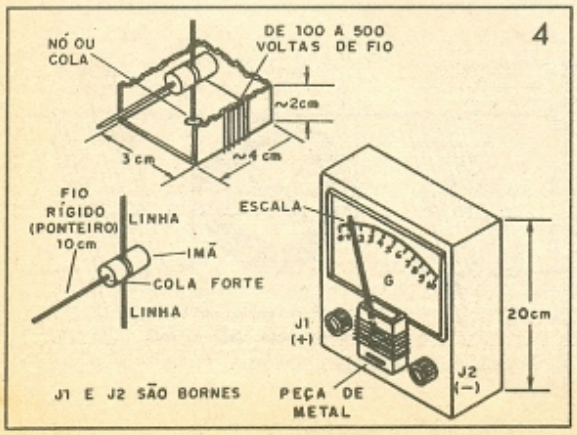
Estas forças que movimentam o ímã vêm justamente da corrente que passa pela bobina. Assim, quando fizermos circular uma corrente pela bobina, o campo criado tenderá a movimentar o ímã. Uma agulha presa a este ímã vai indicar a intensidade desta corrente.

MONTAGEM

Na figura 4 temos a montagem do galvanômetro, com as dimensões das diferentes peças.

O ímã é amarrado e colado na posição indicada por meio de um pequeno pedaço de linha. Pode ser usado também um ímã retangular, e o ponteiro é feito com um pedaço de fio rígido de aproximadamente 10cm de comprimento. Este pedaço de fio é colado no ímã por uma gota de epoxi, de modo a ficar bem firme.

A bobina é enrolada numa caixa de fósforo ou papelão, cujas dimensões devem ser tais que permitam a colocação do ímã no seu interior. O ímã é fixado pelas pontas da linha que passam por dois furinhos na caixa e depois são presos por cola.



Enrolamos então de 50 a 200 voltas de fio esmaltado fino (35AWG), conforme mostram os desenhos.

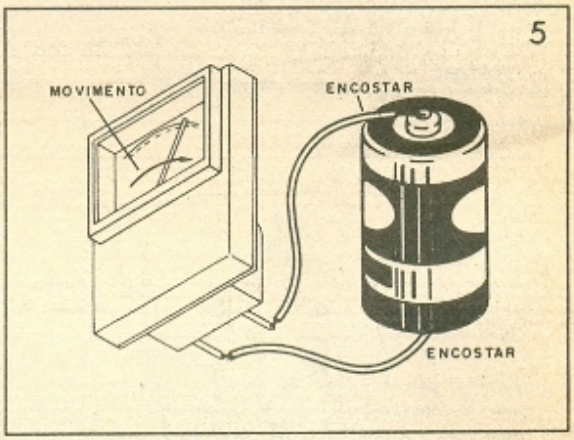
A caixa será, posteriormente, colada numa base de madeira ou plástico e na direção do ponteiro colocamos uma escala, de acordo com o curso de seu movimento.

Os extremos da bobina são raspados e soldados em bornes (J1 e J2) previamente fixados na base de montagem.

Uma pequena peça de metal (ferro ou um prego) pode ser usada para manter a agulha na posição de zero da escala.

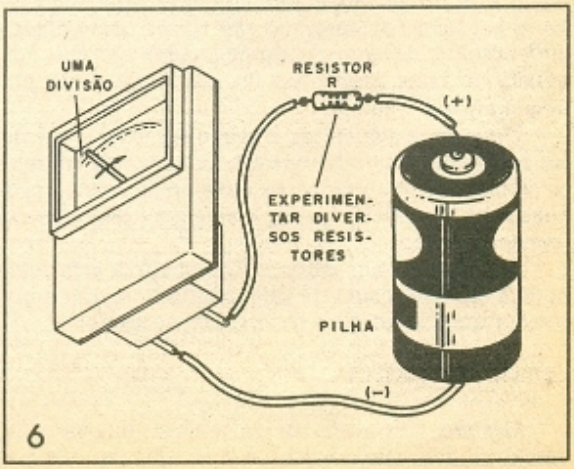
PROVA DE FUNCIONAMENTO

A prova é simples e é feita com uma pilha pequena, que não precisa ser nova. Encostamos os fios que ligamos aos bornes nos pólos da pilha, conforme mostra a figura 5.



No momento em que encostarmos os fios, a agulha deve dar um salto que depende da polaridade da pilha. Verifique o sentido do movimento, marcando o pólo positivo ou negativo no borne correspondente. Se puder use um borne vermelho e outro preto a fim de identificar a posição que faz a agulha ir para a direita.

Comprovado o funcionamento, podemos fazer um teste de sensibilidade.



TESTE DE SENSIBILIDADE

Para este teste precisamos de resistores de até 100k, em valores diversos, que serão experimentalmente ligados em série com uma pilha e o galvanômetro, conforme mostra a figura 6.

Verificamos qual é o resistor que faz com que a agulha se movimente uma divisão da escala. Calculamos a sensibilidade do galvanômetro dividindo 1,5 (que é a tensão da pilha) pelo valor do resistor. Se, por exemplo, este resistor for de 10k (10000Ω) temos:

$I = 1,5 / 10000$

$I = 0,00015$ ou $I = 150\mu A$ (microampères)

Esta é a corrente que corresponde ao deslocamento da agulha de uma divisão na escala.

EXPERIÊNCIAS

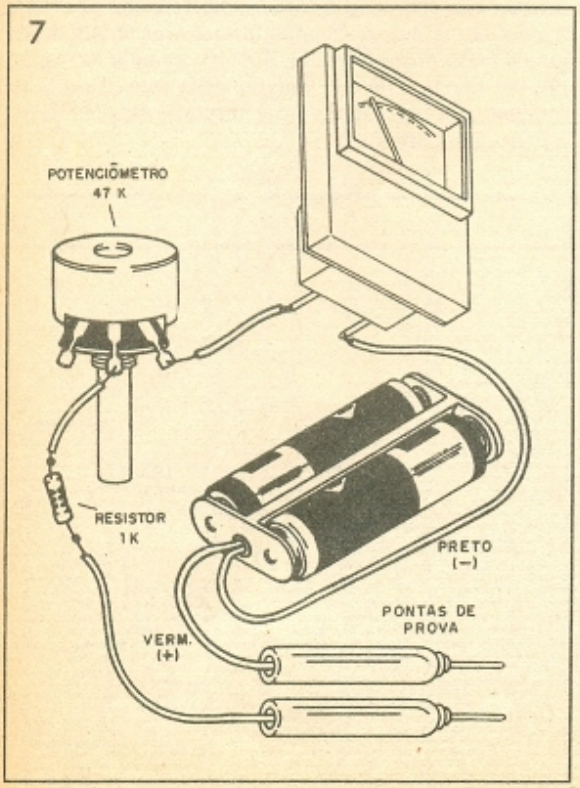
Diversas são as experiências e montagens simples que podemos fazer com base no nosso galvanômetro. Eis algumas delas.

a) Provador de Componentes

O primeiro circuito, mostrado na figura 7, é um provador de continuidade, ou de componentes, bastante sensível.

Ajustamos o trim-pot para que quando encostarmos uma ponta de prova na outra tenhamos a movimentação máxima da agulha do instrumento.

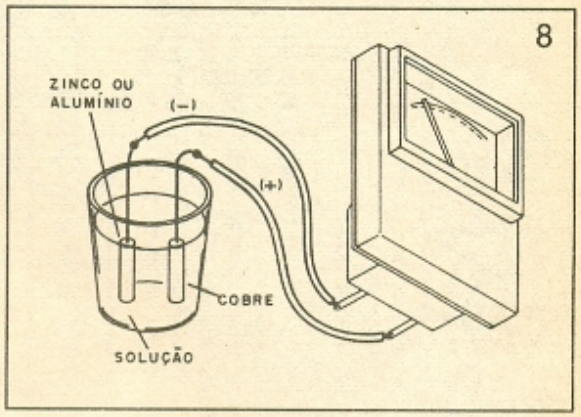
Depois é só usar o aparelho para detectar capacitores em curto, fios interrompidos, bobinas interrompidas, verificar enrolamentos de transformadores e muitas outras provas importantes.



b) Detector de energia elétrica

Esta é uma aplicação bem de acordo com a finalidade básica do galvanômetro: a detecção de pequenas correntes.

Na figura 8 temos a utilização do galvanômetro para detectar a produção de energia de uma pilha experimental, feita com pedaços de alumínio ou zinco no pólo negativo e cobre no positivo. O eletrólito é água com ácido sulfúrico ou mesmo sal de cozinha. Também podemos usar este galvanômetro para detectar a energia de uma pilha solar, feita com um transistor 2N3055 sem sua proteção.

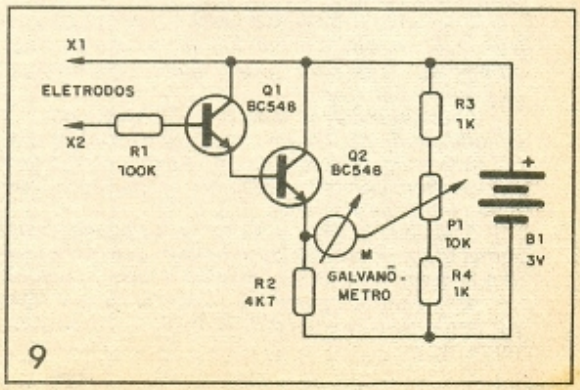


c) Detector de mentiras

Com a utilização de dois transistores amplificadores, poderemos ampliar de tal forma a sensibilidade do galvanômetro que ele será capaz de detectar variações mínimas da resistência da pele de uma pessoa quando esta segurar dois eletrodos.

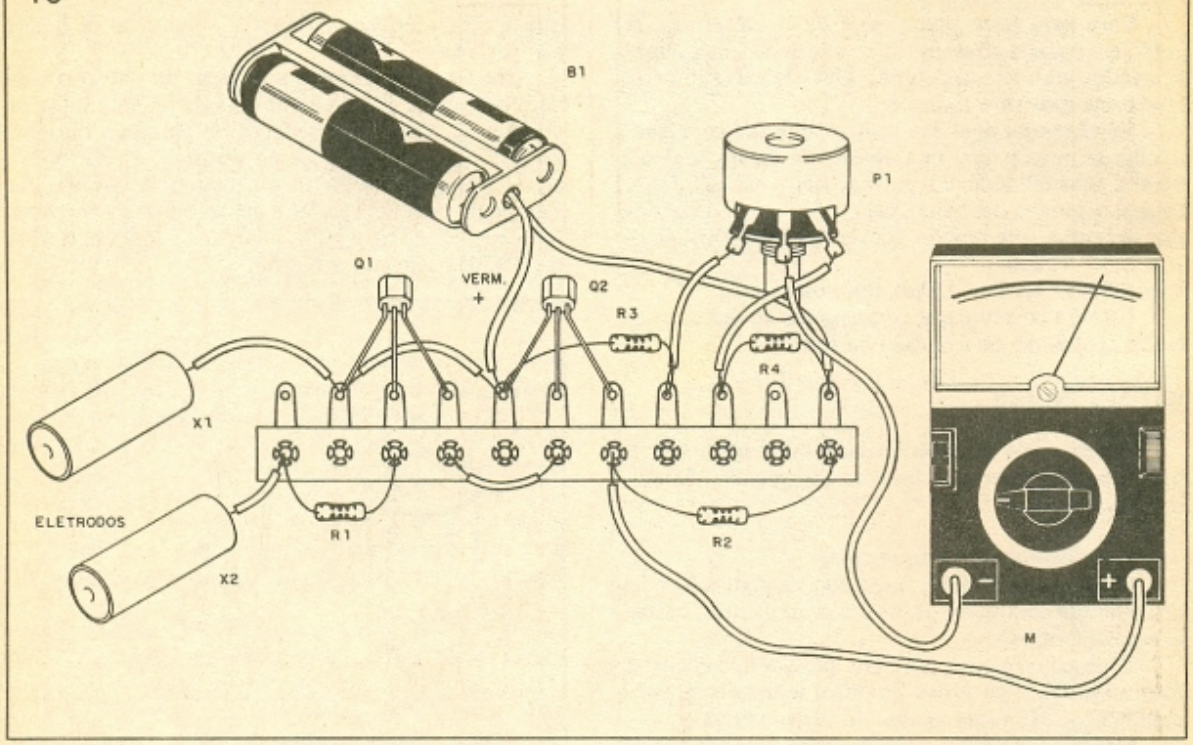
A corrente no circuito dos eletrodos é mínima, de tal forma que a pessoa não sente absolutamente nada, mas, ao ser interrogada, as pequenas tensões nervosas se traduzem em variações de corrente, que são acusadas pelo instrumento. Este é o princípio de funcionamento dos polígrafos ou detectores de mentiras, usados em certos tipos de interrogatórios.

Na prática, é preciso preparar psicologicamente o interrogado e, além disso, um profissional treinado capaz de interpretar as pequenas oscilações da agulha do instrumento deve ser o operador. No nosso caso, como se trata de aparelho experimental, devemos levar em conta todas estas limitações.



Galvanômetro elementar

10



Na figura 9 temos o circuito do detector, que é montado numa ponte de terminais (figura 10), onde são soldados os transistores.

Os eletrodos podem ser feitos com pilhas gastas, cuja tinta externa é raspada, de modo a permitir o contato com a pele da pessoa.

O único ajuste é o do potenciômetro, para que o galvanômetro indique uma corrente mais ou menos no início da escala. O operador vai então verificar que as pequenas variações de resistência da pele da pessoa causam movimentações da agulha.

Para usar, indique que a pessoa deve segurar firmemente os eletrodos de modo que a agulha do instrumento não se mova. Depois, fazendo-lhe algumas perguntas, observe se a agulha se move quando as respostas são dadas. Um movimento mais brusco pode ser indicativo de um estado mais nervoso, que se relaciona com uma mentira. ■

LENTES

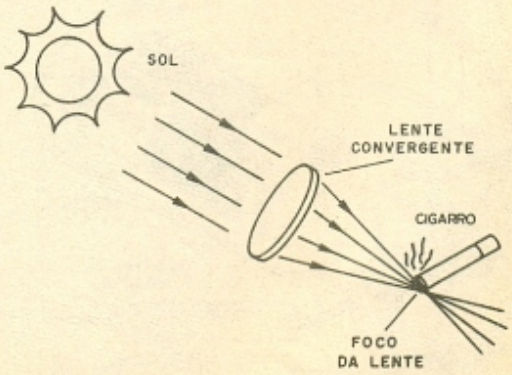
Uma lente pode concentrar num espaço muito pequeno quantidades enormes de energia radiante, como a luz comum.

Com uma lente convergente é possível concentrar de tal maneira a luz do Sol que o calor produzido será suficiente para queimar uma folha de papel ou acender um cigarro.

Quando maior o diâmetro da lente, maior a quantidade de energia que pode ser coletada e concentrada num pequeno ponto. Lentes com 2,5cm de diâmetro, ou mais, podem ser usadas para fazer fogo ou acender cigarros.

Veja que a lente deve ser posicionada de tal forma que o ponto luminoso obtido, que corresponde à concentração da luz, deve ser o menor possível.

Isso é obtido quando a distância entre a lente e o ponto de concentração for igual à distância focal da lente.



E — ELETRODOS

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 47 / Revista nº 13

São os elementos de um dispositivo eletrônico que tem por finalidade emitir ou receber as cargas elétricas que correspondem às correntes trabalhadas pelos dispositivos. Numa válvula o catodo, as grades e o anodo são eletrodos. Num transistor o emissor, o coletor e a base são eletrodos.

Numa pilha temos os pólos positivo e negativo que formam os eletrodos. Num detector de mentiras ou num eletrocardiografo os eletrodos são peças de metal, colocadas em contato com a pele das pessoas de modo a captar as correntes que produzirão as informações no circuito.

T — TRANSCEPTOR

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 48 / Revista nº 13

Chamamos de transceptor o equipamento de comunicação que reúne um transmissor em um receptor num mesmo dispositivo. Os transceptores portáteis são comumente chamados de Walk – Talk (Falar – Caminhando) e os tipos miniatura, que operam na faixa dos 27MHz, são bastante populares e até usados como brinquedo.

Os transceptores de uso profissional possuem potências elevadas e operam em faixas exclusivas, destinadas a serviços especiais, necessitando de licença. As freqüências de operação dependem do uso e podem ser tanto fixas, determinadas por circuitos à base de cristal, como variáveis, sintonizadas por sistemas diversos.

As características mais importantes de um transceptor são sua potência, a sensibilidade de seu receptor e a faixa de freqüências de operação.

R — REOSTATO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 49 / Revista nº 13

Reostato é uma resistência variável que ligamos em série com um circuito, de modo a controlar a corrente que nele circula. Através de um reostato podemos controlar o brilho de lâmpadas ou a velocidade de motores, conforme mostra a figura em (a).

Basicamente o reostato é formado por uma bobina de fio de nicromo sobre a qual corre um cursor, semelhante ao de um potenciômetro, que determina sua resistência. Na realidade, potenciômetros de fio também podem ser usados como reostato, se forem ligados em série com os circuitos, como mostra a figura em (b). Veja que dois dos terminais são interligados nesta função.

Os potenciômetros comuns, no entanto, não servem bem como reostatos dada sua baixa potência de dissipação. Os reostatos para potências elevadas precisam também dissipar potências altas, o que significa que precisam ser de grande tamanho.

C — CAPACITOR VARIÁVEL

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 50 / Revista nº 13

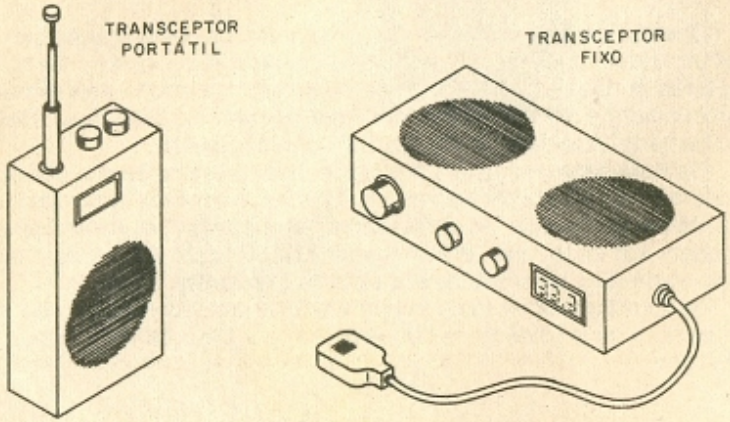
O capacitor variável, ou simplesmente variável, é um componente cuja capacitância pode ser alterada entre dois valores determinados. O tipo mais comum de variável é o mostrado na figura em (a) que possui dois conjuntos de placas paralelas que se interpenetram, sem encostar uma na outra. O dielétrico deste tipo é, pois, o ar, e o tamanho das placas, assim como seu número, determina a capacitância máxima que se pode obter.

Valores máximos típicos estão na faixa de 400pF. Os capacitores variáveis são usados em circuitos de sintonia de receptores, transmissores e osciladores que operam em freqüências relativamente altas.

Na figura em (b) temos um capacitor de duas seções, ou seja, dois capacitores que podem ser controlados pelo mesmo eixo. Em (c) temos tipos miniatura de capacitores, usados na sintonia de rádios portáreis e cujo dielétrico é o plástico. Finas folhas de plástico separam o conjunto de placas fixas do conjunto de placas móveis.

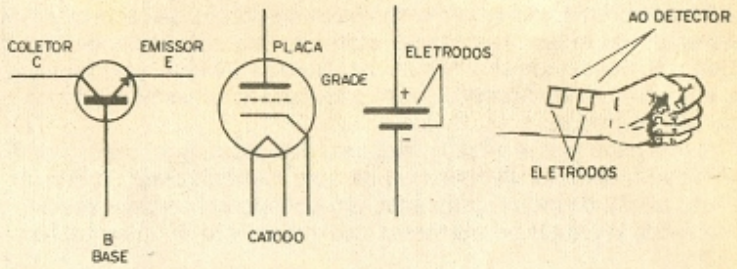
T — TRANSCEPTOR

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



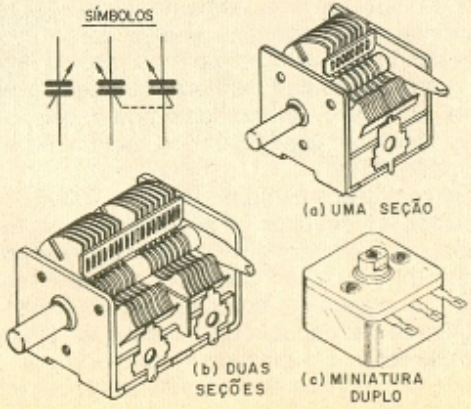
E — ELETRODOS

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



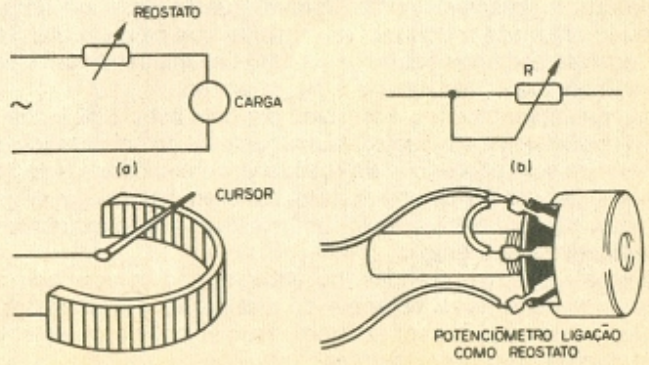
C — CAPACITOR VARIÁVEL

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



R — REOSTATO

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



F — FREQÜÊNCIA

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 51 / Revista nº 14

O número de vibrações ou oscilações de um fenômeno periódico caracteriza a sua freqüência. A unidade de freqüência é o Hertz, abreviado por Hz. Um Hertz equivale a umá vibração ou oscilação por segundo.

É comum a utilização de múltiplos do Hertz, como:

a) Quilohertz (kHz), que equivale a 1000Hz;
b) Megahertz (MHz), que equivale a 1 000 000Hz;
c) Gigahertz (GHz), que equivale a 1 000 000 000Hz.

Podemos usar o termo freqüência tanto para oscilações de um circuito elétrico que resultem em ondas de rádio, como para oscilações que resultem em ondas sonoras. Se a faixa de freqüência estiver dentro do que resulta em ondas sonoras, entre 16 e 100 000Hz aproximadamente, temos AF ou audiofreqüências, e se tivermos oscilações a partir de 10 000 dizemos que temos radiofreqüências ou RF.

V — VÁLVULA

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 52 / Revista nº 14

As válvulas eletrônicas ou termiônicas são dispositivos formados por um tubo de vidro ou metal, no interior do qual se faz o vácuo e se instalam determinados eletrodos.

Dependendo da disposição e do número de eletrodos, as válvulas recebem diversas denominações e exercem funções específicas nos circuitos eletrônicos. Na figura temos alguns tipos de válvulas que, hoje, são substituídas pelos transistores na maioria das aplicações.

a) Diodo – tem dois elementos e funciona de modo análogo ao diodo semicondutor, conduzindo a corrente num único sentido. Serve para retificação e detecção.

b) Triodo – possui dois elementos e funciona de modo equivalente ao transistor, amplificando ou gerando sinais.

c) Tetrodo – possui duas grades e opera como amplificador.

d) Pentodo – possui três grades e funciona como amplificador ou oscilador.

G — GALVANÔMETRO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 53 / Revista nº 14

Instrumento destinado à detecção e medida da intensidade de uma corrente elétrica. O tipo mais simples faz uso de uma agulha imantada, colocada nas proximidades de um fio condutor, aproveitando-se o efeito magnético da corrente.

Na figura temos os aspectos de alguns galvanômetros e seu símbolo.

Os tipos mais modernos são galvanômetros de bobina móvel, em que temos uma bobina montada em suporte de modo que possa mover-se num campo magnético criado por um ímã. Nesta bobina existe preso um ponteiro, cuja deflexão será proporcional à intensidade da corrente circulante.

A sensibilidade de um galvanômetro é medida em microampères ou miliampères, o que nos leva a denominar os galvanômetros com escalas já graduadas em termos de intensidades de corrente de microamperímetros ou miliamperímetros.

B — BOBINAS

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 54 / Revista nº 14

São dispositivos eletrônicos ou elétricos formados por diversas voltas de fio numa fôrma, que pode ser de material não magnético (ar) ou então de material ferroso (ferro doce, ferrite etc).

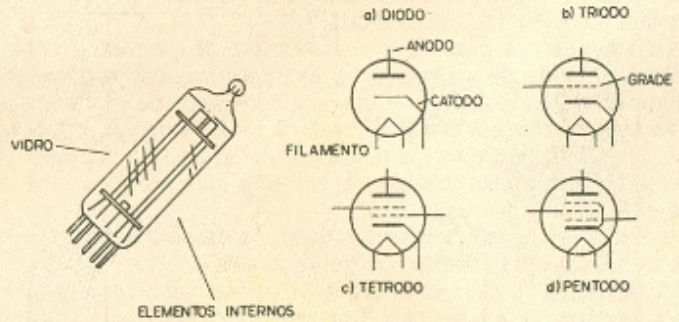
As bobinas, que também são chamadas de indutores, caracterizam-se pela oposição que apresentam às variações da corrente e que é chamada de indutância. A indutância é medida em Henry (H) e seus submúltiplos são usados:

a) milihenry (mH), que vale a milésima parte do Henry;
b) microhenry (μH), que vale a milionésima parte do Henry.

As bobinas são usadas em filtros, circuitos de sintonia, alto-falantes, solenóides, relés, campainhas, motores etc.

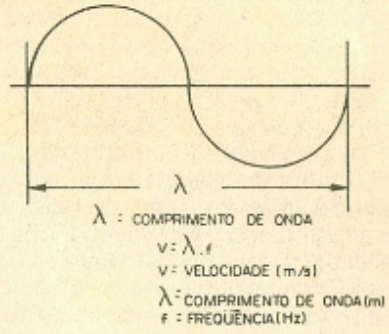
V — VÁLVULA

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



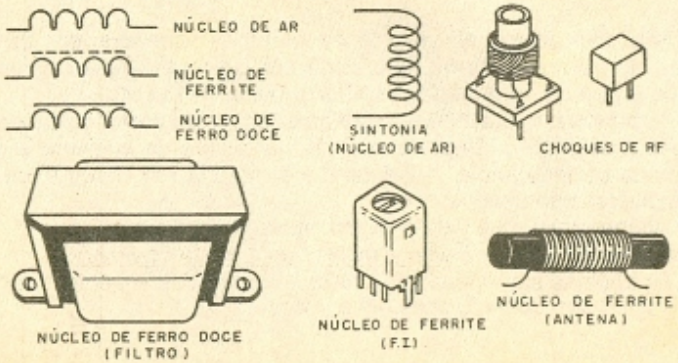
F — FREQÜÊNCIA

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



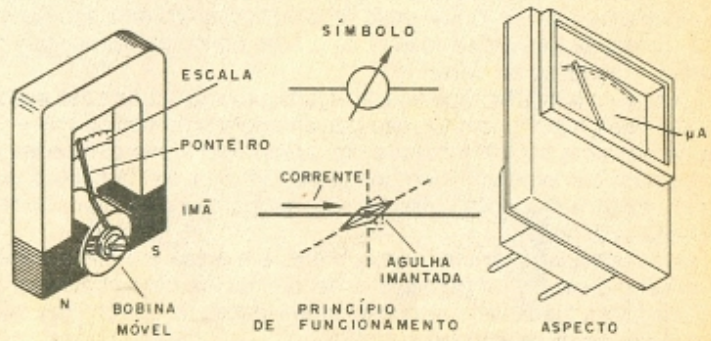
B — BOBINAS

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



G — GALVANÔMETRO

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

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

Quantidade	Produto	Preço NCz$

ATENÇÃO: Pedido mínimo NCz$ 60,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/10/89

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

REMETENTE: _____

ENDEREÇO: _____

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 fotoeletrônicos. 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

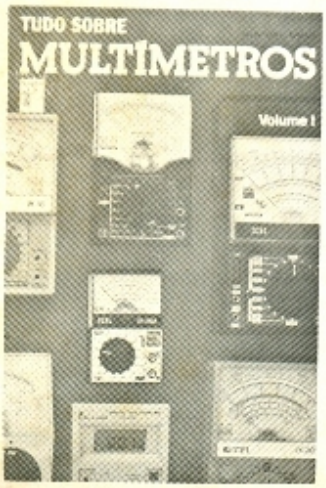
Newton C. Braga
NCz$ 13,50
64 páginas com diversas aplicações e informações sobre relés
- Como funcionam os relés
- Os relês na prática
- As características elétricas dos relés
- Como usar um relé
- Circuitos práticos:
  Drivers
  Relés em circuitos lógicos
  Relés em optoeletrônica
  Aplicações industriais

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



TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga
NCz$ 40,50
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$ 31,50
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$ 169,00
+ despesas postais

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