

experiências e brincadeiras com

ELETROÔNICA

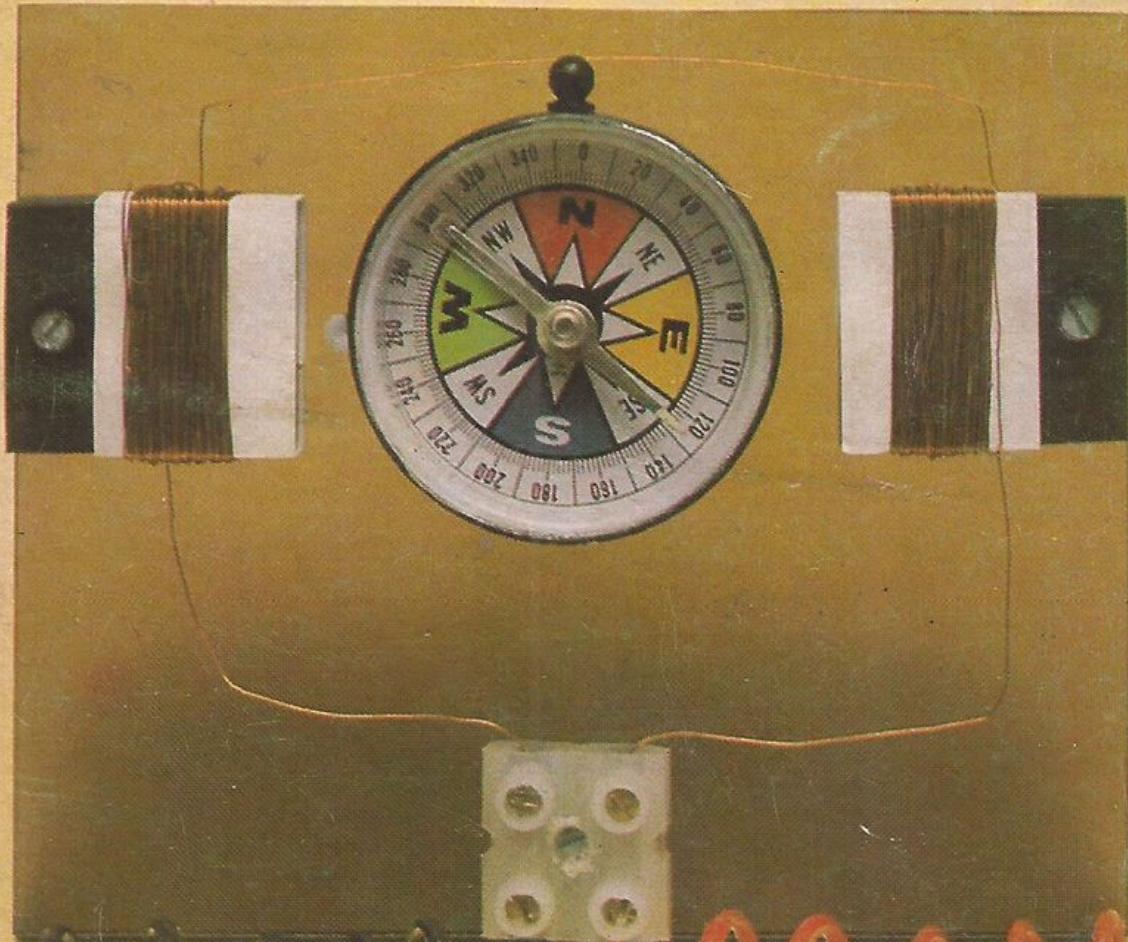


Nº 8
Cr\$ 6.500

olho bônico

Junior

sistema amplificador
para microfone



Alta Floresta, Altamira, Boa Vista, Jiparanaí, Manaus, Macapá, Santarém, Simop (via aérea): Cr\$ 7.500

GALVANÔMETRO EXPERIMENTAL

EI
DESDE 1891

Escolas CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL
R. Dep. Emílio Carlos, 1.257
Osasco - SP
Internacionais

269

ELETROÔNICA, RÁDIO e TV



GRÁTIS

A teoria é acompanhada de 6 kits completos, para desenvolver a parte prática:

- kit 1 — Conjunto básico de eletrônica
- kit 2 — Jogo completo de ferramentas
- kit 3 — Multímetro de mesa, de categoria profissional
- kit 4 — Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas
- kit 5 — Gerador de sinais de Rádio Freqüência (RF)
- kit 6 — Receptor de televisão.

- O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia! As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.
- Não espere o amanhã! Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
- Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor, solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às ESCOLAS INTERNACIONAIS.



Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.

PEÇA
CATÁLOGOS
DOS CURSOS,
GRÁTIS

EI - Escolas Internacionais
Caixa Postal 6997 -
CEP 01.051 - São Paulo - SP.

sa.jr8

Enviem-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso de Eletrônica, Rádio e Televisão.

Nome _____
Rua _____ n° _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO NATIONAL HOME STUDY COUNCIL (Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).

Nome _____
Rua _____ n° _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO NATIONAL HOME STUDY COUNCIL (Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA JUNIOR

Publicação bimestral da Editora Saber Ltda.

Editor e diretor responsável: Hélio Fittipaldi

Autor: Newton C. Braga

Composição: Diarte Composição e Arte Gráfica S/C Ltda.

Serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição — Brasil: Abril S/A Cultural — Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Capa: foto do protótipo do galvanômetro experimental.

Índice

O que você precisa saber	2
Experiências para conhecer componentes	9
Galvanômetro experimental	20
Neon lux	27
Arquivo eletrônico junior	31
Olho biônico	35
Luz de emergência	42
Sistema amplificador para microfone	48
Seção dos clubes de eletrônica	55
Fundos para suas experiências	61
Correio do leitor	63



EDITORIA SABER LTDA.

Diretores: Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi. Redação, administração, publicidade e correspondência: R. Dr. Carlos de Campos, 275/9 — CEP 03028 — S. Paulo — SP — Brasil — Caixa Postal 50.450 — Fone: (011) 292-6600. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 — S. Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas postais.

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 mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

O QUE VOCÊ PRECISA SABER

Todos os aparelhos eletrônicos precisam de fontes de energia. Estas fontes podem ser desde simples pilhas, até a própria rede local de onde obtemos eletricidade gerada numa usina distante e levada até nossa casa por meio de complexas redes elétricas. Neste artigo, analisamos algumas fontes de energia que usamos nas nossas montagens, e alguns cuidados que devemos ter na sua escolha.

As pilhas

Os aparelhos que montamos são principalmente ali-

mentados por pilhas por serem elas fontes de energia relativamente baratas, fáceis de encontrar e ainda totalmente portáteis.

As pilhas secas comuns podem ser obtidas em três tamanhos básicos e constituem-se em geradores químicos de eletricidade, ou seja, convertem a energia liberada numa reação química que consome um metal em eletricidade.

Na figura 1 temos a estrutura de uma pilha primitiva, de onde se desenvolveram as pilhas modernas, mas que possuem o mesmo princípio básico de funcionamento.

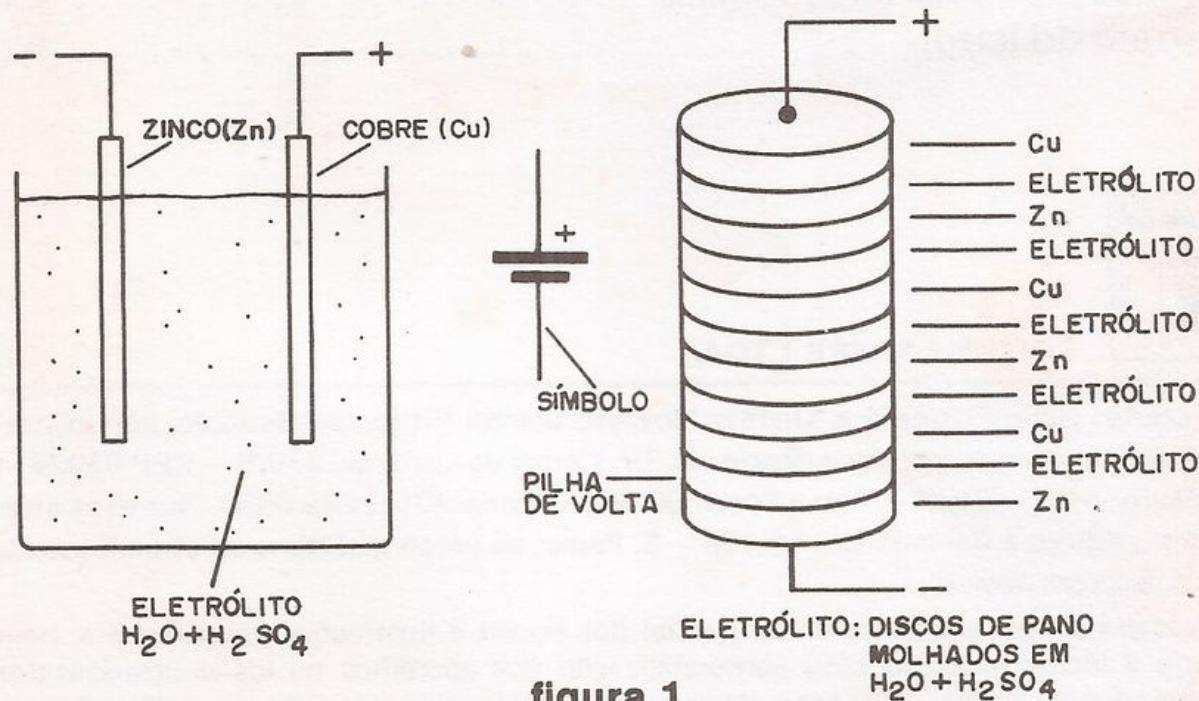


figura 1

Esta pilha tem por eletrólito (solução condutora) uma mistura de água e ácido sulfúrico (H_2SO_4).

Os eletrodos são placas de metais diferentes. O cobre forma o eletrodo positivo e o zinco o negativo. A diferença de potencial ou ainda força eletromotriz que podemos obter de uma pilha desse tipo é da ordem de 1,5 volt. (A tensão ou força eletromotriz, que é a tensão "em aberto" depende dos metais usados).

Enquanto a pilha permanece desligada, a reação prati-

camente se mantém paralisada. Quando ligamos alguma coisa numa pilha deste tipo, estabelecendo assim a corrente, a reação ocorre e vai consumindo gradualmente o eletrodo de zinco.

É às custas deste consumo que obtemos a energia que "impulsiona" a corrente. (figura 2)

Veja que, enquanto o ácido estiver ativo e o metal do eletrodo negativo (Zn) estiver disponível, a pilha pode fornecer energia. Sua durabilidade não é ilimitada portanto.

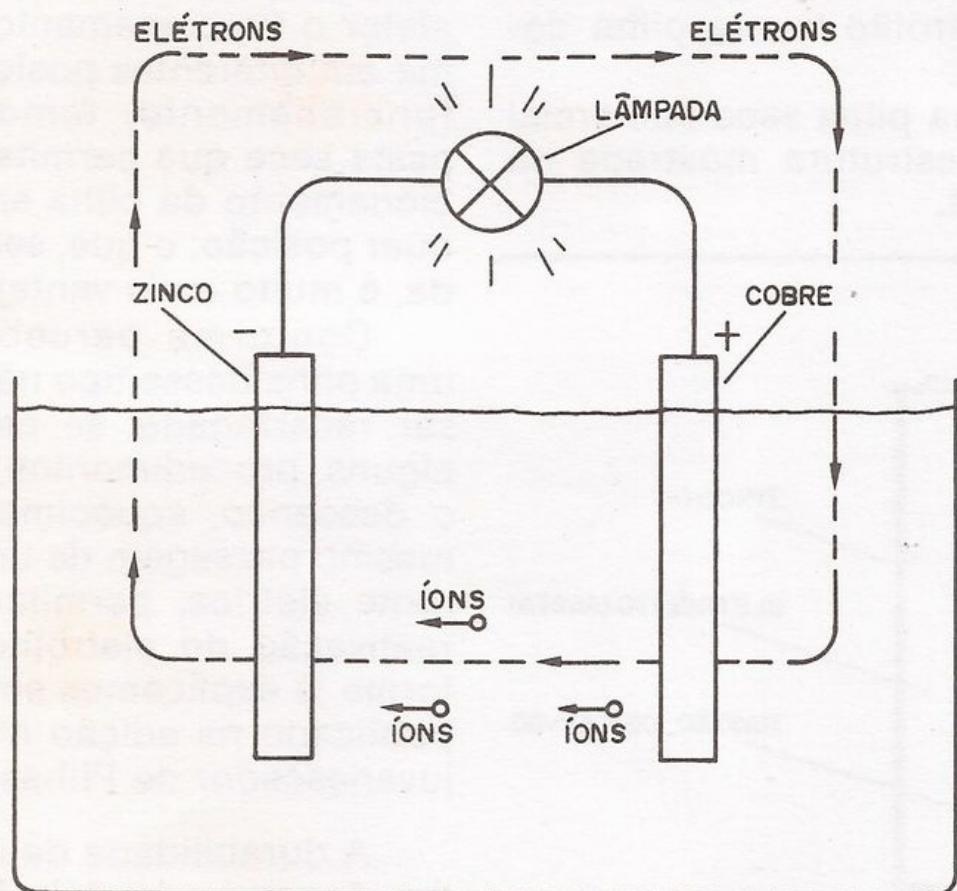


figura 2

Quando o ácido perde sua força, ou então o metal é consumido, a pilha não mais pode gerar eletricidade, e nem sequer pode ser "recarregada" pois teríamos de "refazer o metal", o que é impossível, nesse tipo de pilha.

Outro fato importante que ocorre durante o funcionamento de uma pilha é que a reação é acompanhada da produção de gás nos eletrodos, gás este que, se for mantido na solução prejudica o funcionamento do sistema. Para absorver o gás, existem substâncias chamadas "despolari-zantes" que são adicionadas ao eletrólito numa pilha com-mercial.

Uma pilha seca comercial tem a estrutura mostrada na figura 3.

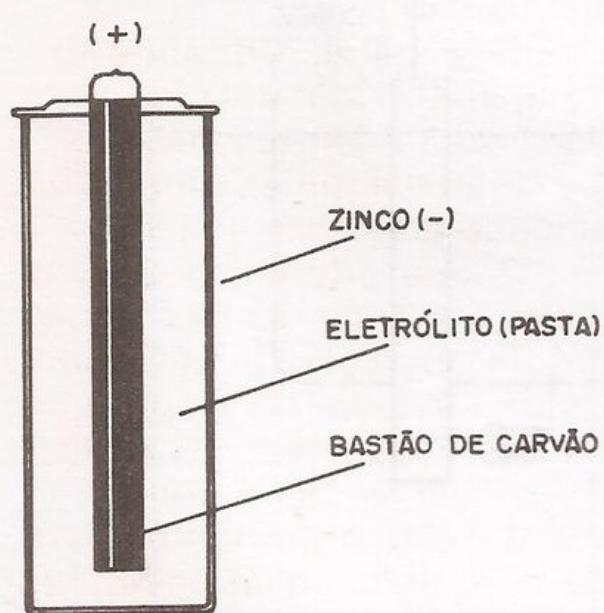


figura 3

O eletrodo negativo é um copinho de zinco e o positivo um bastão de carvão. Como o eletrodo negativo é consumido com o funcionamento da pilha, existe o perigo da substância interna vazar em certo instante. Assim, as pilhas possuem externamente ao copinho de zinco uma proteção de aço ou de papelão.

A substância ativa (eletrólito) também é outra, pois em lugar do ácido sulfúrico temos um sal a base de amônia que é igualmente ativo e mais seguro, formando uma pasta. Assim, em lugar de termos um líquido, que pode entornar ou afetar o funcionamento da pilha em diferentes posições de funcionamento, temos uma pasta seca que permite o funcionamento da pilha em qualquer posição, o que, sem dúvida, é muito mais vantajoso.

Conforme percebemos, uma pilha desse tipo não pode ser recarregada, se bem que alguns procedimentos, como o descanso, aquecimento ou mesmo passagem de uma corrente elétrica, permitam uma reativação do eletrólito, conforme já explicamos em artigo publicado na edição nº 5 (Rejuvenescedor de Pilhas).

A durabilidade de uma pilha depende de dois fatores: seu tamanho e o consumo de energia do aparelho alimentado.

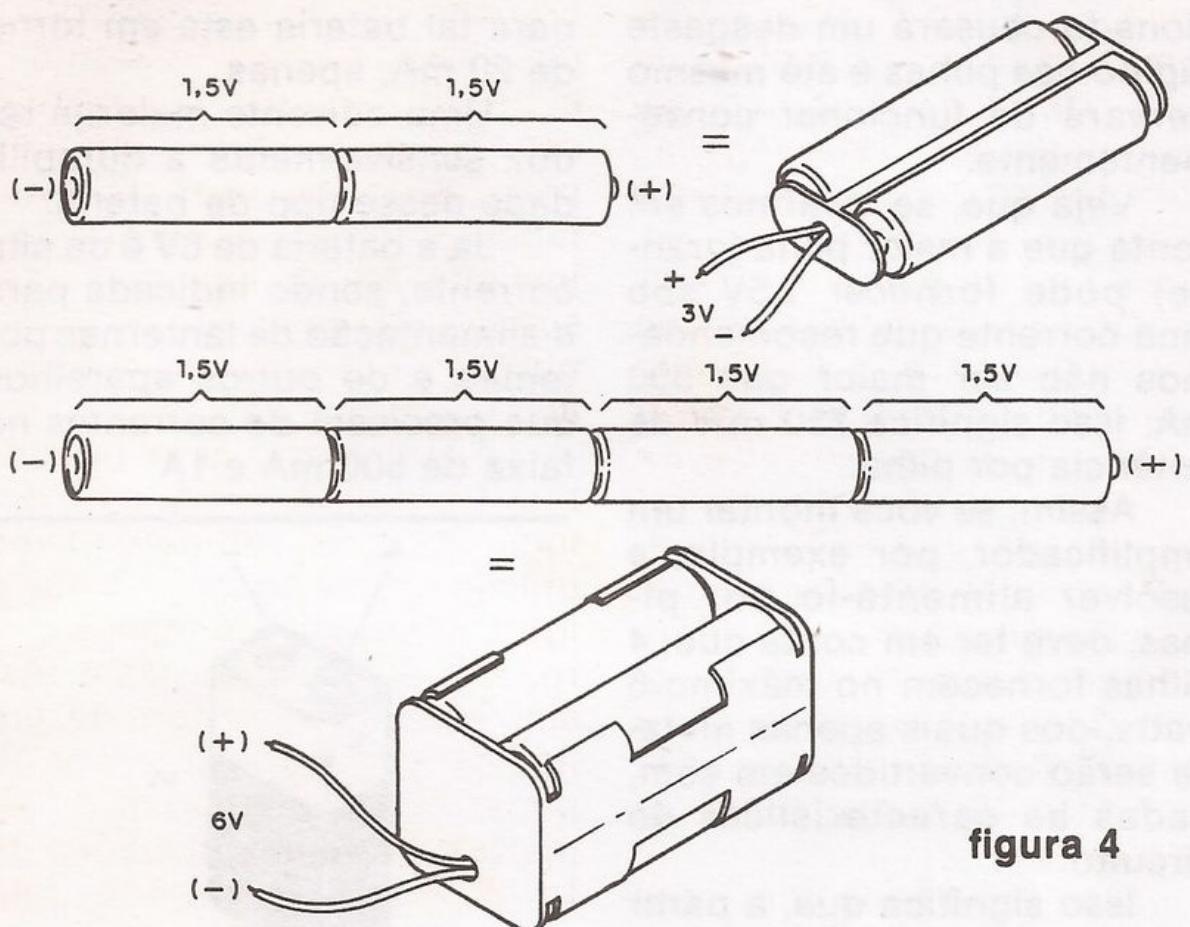


figura 4

Assim, as pilhas pequenas devem ser usadas na alimentação de aparelhos de baixo consumo (até 50 mA). A quantidade delas depende da tensão desejada, já que cada uma fornece 1,5 V. Na figura 4 temos a maneira de associar pilhas para se obter maior tensão.

As pilhas médias são recomendadas na alimentação de aparelhos com consumo até 200 mA e as grandes, com consumo até 500 mA.

Um tipo de pilha com maior capacidade de fornecimento de corrente e, portanto, maior durabilidade é a chama-

da pilha alcalina (que também é mais cara).

Essa pilha, dependendo do aparelho alimentado, pode fornecer até 3 vezes mais energia, o que significa uma durabilidade até 3 vezes maior.

O que diferencia a pilha alcalina é apenas o seu princípio de operação, já que o eletrólito em lugar de ter propriedades ácidas tem propriedades alcalinas, daí o nome.

É muito importante quando se projeta um aparelho, para ser alimentado por pilhas, fazer com que seu consumo esteja de acordo com o que elas podem fornecer.

Um aparelho mal dimensionado causará um desgaste rápido das pilhas e até mesmo deixará de funcionar convenientemente.

Veja que, se levarmos em conta que a maior pilha (grande) pode fornecer 1,5V sob uma corrente que recomendamos não ser maior que 500 mA, isso significa 750 mW de potência por pilha.

Assim, se você montar um amplificador, por exemplo, e resolver alimentá-lo por pilhas, deve ter em conta que: 4 pilhas fornecem no máximo 6 watts, dos quais apenas metade serão convertidos em som, dadas as características do circuito.

Isso significa que, a partir de 1 ou 2 watts de potência, os amplificadores **devem**, por problemas técnicos como os indicados, ser alimentados pela rede e não por pilhas.

As baterias

Para se obter tensões de 6 e 9V de uma forma mais compacta podem ser adquiridas baterias, conforme mostra a figura 5, que nada mais são do que conjunto de células (pilhas) encapsulados num recipiente único.

A bateria de 9V pode ser encontrada em versão seca e alcalina, sendo evidentemente a alcalina de maior durabilidade, mas mesmo assim a cor-

rente máxima recomendada para tal bateria está em torno de 20 mA, apenas.

Uma corrente maior já reduz sensivelmente a durabilidade desse tipo de bateria.

Já a bateria de 6V é de alta corrente, sendo indicada para a alimentação de lanternas potentes e de outros aparelhos que precisem de correntes na faixa de 500 mA e 1A.

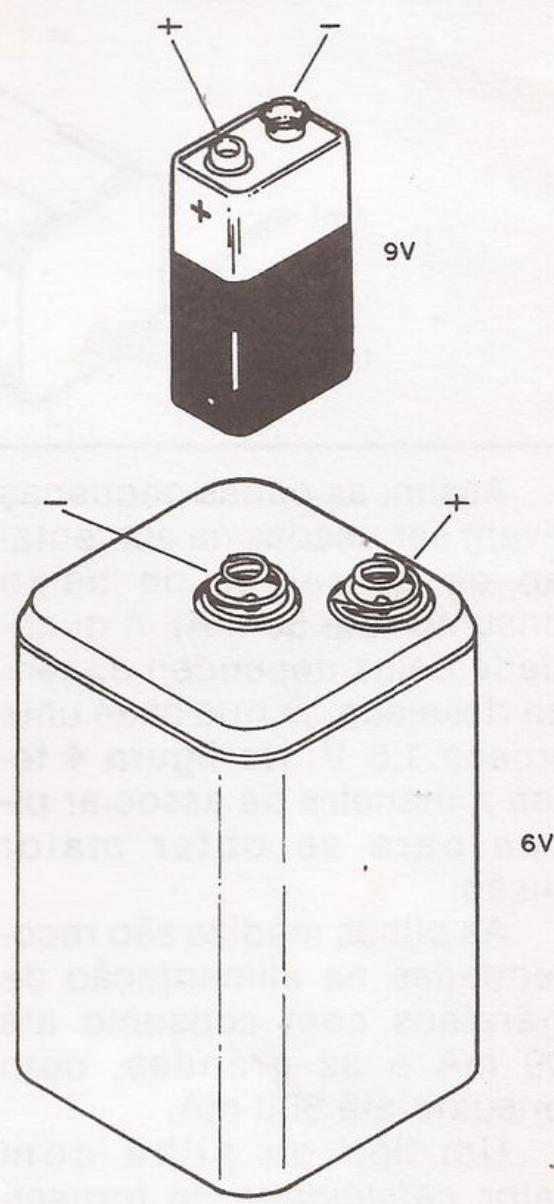


figura 5

Em invólucro compacto, essa bateria pode ser conectada com facilidade ao aparelho alimentado por meio de conectores de mola.

Fontes de alimentação

A energia obtida da rede de alimentação é muito mais barata que a energia de uma pilha.

Com boa aproximação podemos dizer que o preço por watts de energia é 500 vezes maior no caso de uma pilha do que no da rede elétrica.

Isso significa que, sempre que possível o leitor deve optar pela fonte a partir da rede em lugar das pilhas, deixando as pilhas apenas para o uso portátil que é sua verdadeira

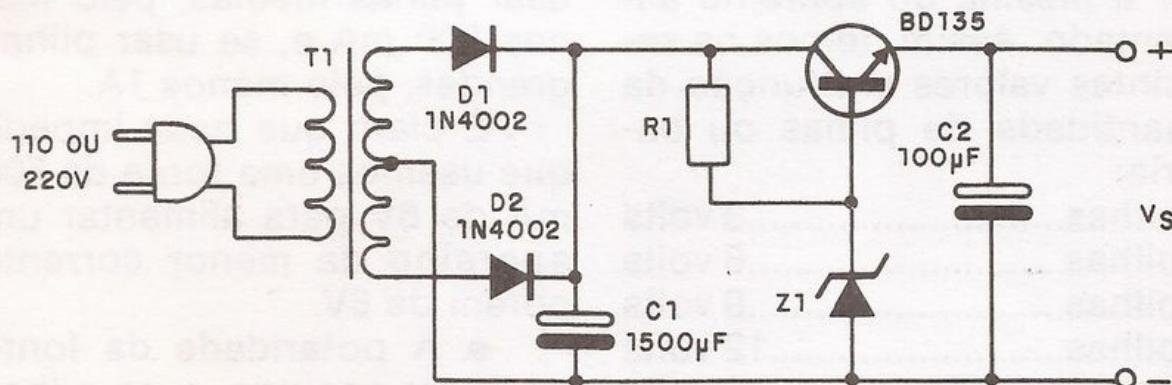
finalidade, ou para quando faltar a energia da rede.

Uma fonte é um aparelho que reduz os 110V ou 220V de tensão alternante da rede para 3, 6, 12V de tensão contínua que qualquer aparelho precise para funcionar.

Na figura 6 temos um circuito de fonte que pode fornecer tensões entre 6 e 12V (conforme o diodo zener) e correntes até 1A, substituindo, assim, as pilhas pequenas, médias e mesmo grandes na alimentação de muitos aparelhos eletrônicos.

A montagem em ponte dessa fonte é dada na figura 7.

Ao escolher uma fonte para um aparelho, devemos ter em mente os seguintes fatores:



V_S	T1	R1	Z1
3V	$6 + 6V \times 1A$	220Ω	3V6
6V	$6 + 6V \times 1A$	390Ω	6V8
9V	$9 + 9V \times 1A$	470Ω	9V1 OU 10V
12V	$12 + 12V \times 1A$	1K	12V6 OU 13V

figura 6

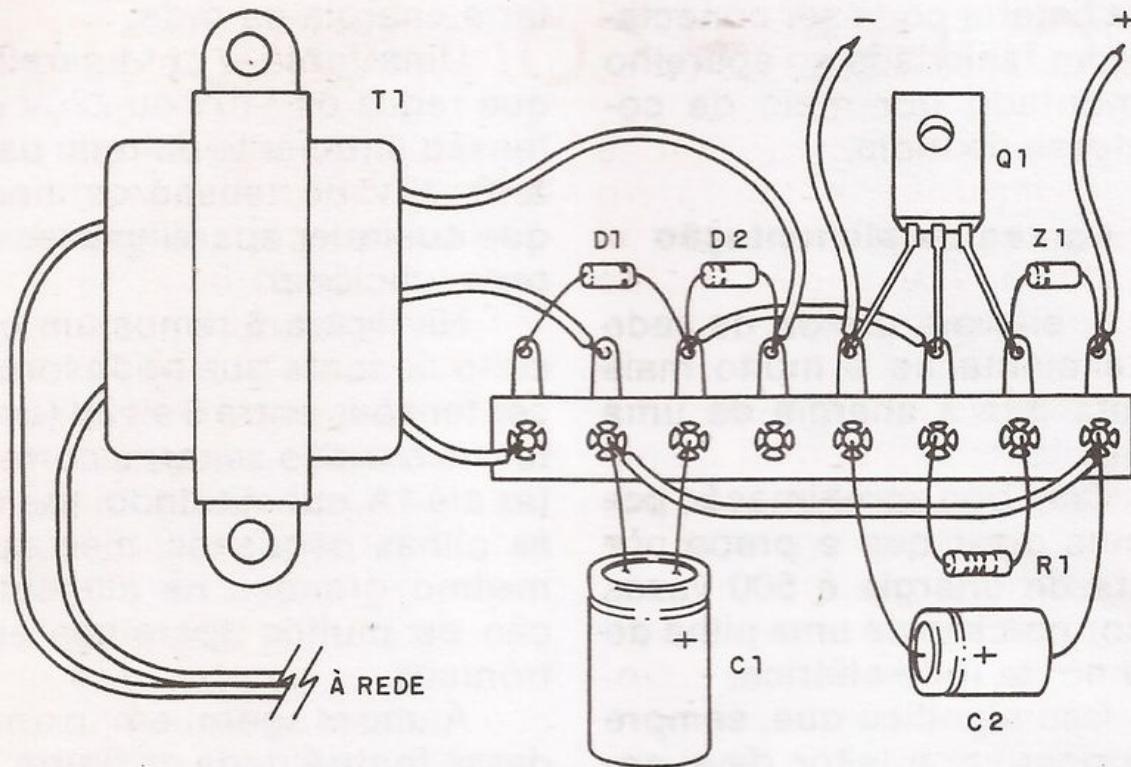


figura 7

● A tensão da fonte deve ser a mesma do aparelho alimentado. Assim, temos os seguintes valores em função da quantidade de pilhas ou bateria:

2 pilhas.....	3 volts
4 pilhas.....	6 volts
6 pilhas.....	9 volts
8 pilhas.....	12 volts
1 bateria de 9V	9 volts
1 bateria de lanterna	6 volts

● Se o aparelho usar pilhas pequenas, a fonte deve forne-

cer pelo menos 100 mA; se usar pilhas médias, pelo menos 500 mA e, se usar pilhas grandes, pelo menos 1A.

É claro que nada impede que usemos uma fonte de 500 mA de 6V para alimentar um aparelho de menor corrente porém de 6V.

● A polaridade da fonte deve ser seguida, e as pilhas existentes desligadas ou retiradas, quando esta estiver fornecendo energia.

EXPERIÊNCIAS PARA CONHECER COMPONENTES

A lâmpada neon não é um componente moderno mas, a realização de algumas montagens e experiências com esse dispositivo nos permite conhecer alguns princípios de funcionamento que se aplicam a diversos dispositivos semicondutores que fazem parte integrante de equipamentos modernos. Com uma lâmpada neon e alguns componentes adicionais, o leitor poderá facilmente realizar uma série de experiências interessantes.

Uma lâmpada neon consiste num dispositivo que tem um bulbo de vidro e em seu interior um gás inerte denominado neon ou neônio cujo símbolo atômico é Ne.

No interior do tubo encontramos, também, dois eletrodos que podem ser duas chapeiras de metal ou simplesmente duas hastes, conforme mostra a figura 1.

Quando aplicamos uma tensão suficientemente elevada nos eletrodos, o gás do interior da lâmpada, que até então se encontrava num estado de não condução de corrente, se ioniza e passa a emitir uma luz alaranjada. Ao mesmo tempo que ele se ioniza, emitindo luz, torna-se condutor de corrente.

Para uma lâmpada neon comum, a tensão de ionização, ou seja, em que ela acende, é da ordem de 80 volts.

Uma característica elétrica importante da lâmpada neon é que ela acende praticamente em função da tensão. Não importa quanto baixa seja a corrente disponível no circuito, ainda assim, ela acende.

Na verdade, a corrente nessa lâmpada não pode ser muito alta, ou seja, o fluxo de elétrons, pois haveria a queima de seus elementos em vista do aquecimento.



figura 1

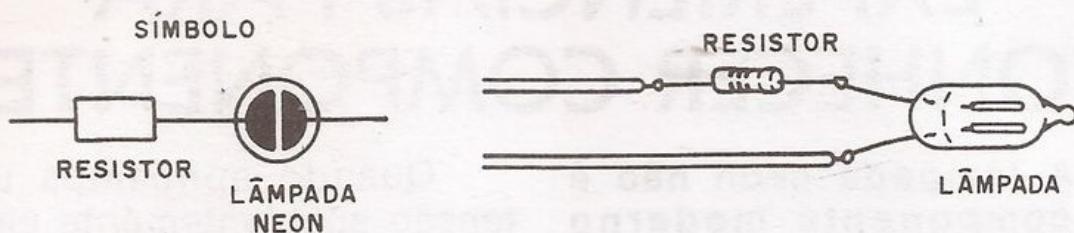


figura 2

Por este motivo, quando usamos uma lâmpada neon, sempre o fazemos com a ligação de um resistor em série. O valor desse resistor pode variar entre 100k e 2,2M, conforme mostra a figura 2.

As lâmpadas comuns de terminais paralelos como a NE-2H não dispõem desse resistor que precisa ser ligado sempre externamente, mas existem tipos de lâmpadas que já o incorporam internamente, quando vão ser ligadas na rede de alimentação.

A finalidade principal de uma lâmpada desse tipo é funcionar como indicador para a rede, indicando que existe tensão, mas seu comportamento

elétrico permite que ela também seja empregada com outras finalidades.

A série de montagens e experiências que damos a seguir nos permite conhecer algumas das aplicações e das características da lâmpada neon.

Indicador de tensão

O indicador de tensão ou "busca-pólo", como também é conhecido, pode ser feito facilmente com uma lâmpada neon comum e um resistor de 470k ou valor próximo.

Na figura 3 temos a sua montagem num tubo plástico.

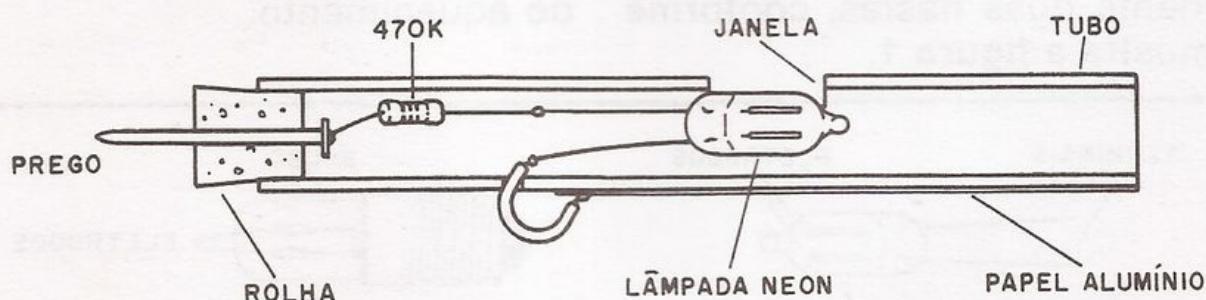


figura 3

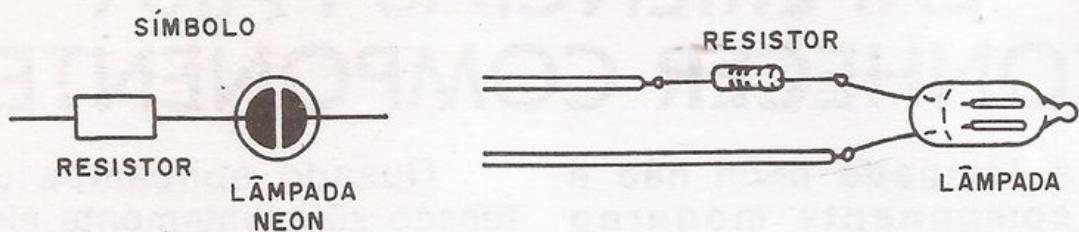


figura 2

Por este motivo, quando usamos uma lâmpada neon, sempre o fazemos com a ligação de um resistor em série. O valor desse resistor pode variar entre 100k e 2,2M, conforme mostra a figura 2.

As lâmpadas comuns de terminais paralelos como a NE-2H não dispõem desse resistor que precisa ser ligado sempre externamente, mas existem tipos de lâmpadas que já o incorporam internamente, quando vão ser ligadas na rede de alimentação.

A finalidade principal de uma lâmpada desse tipo é funcionar como indicador para a rede, indicando que existe tensão, mas seu comportamento

elétrico permite que ela também seja empregada com outras finalidades.

A série de montagens e experiências que damos a seguir nos permite conhecer algumas das aplicações e das características da lâmpada neon.

Indicador de tensão

O indicador de tensão ou "busca-pólo", como também é conhecido, pode ser feito facilmente com uma lâmpada neon comum e um resistor de 470k ou valor próximo.

Na figura 3 temos a sua montagem num tubo plástico.

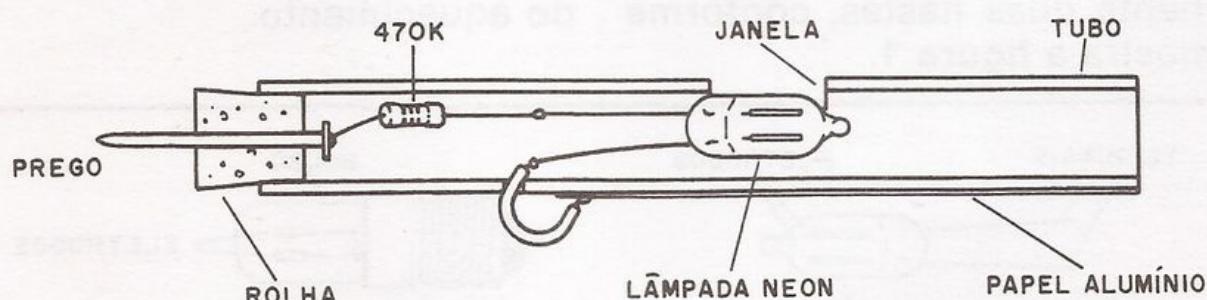


figura 3

Seu funcionamento é o seguinte: conforme vimos, a lâmpada neon acende praticamente em função da tensão, já que a corrente pode ser mínima. Então, reduzimos propositalmente a corrente pelo resistor de modo que ela não possa causar qualquer tipo de choque.

Se então segurarmos pela parte metálica do busca-pólo e ligarmos a lâmpada na tomada de alimentação podem ocorrer duas situações:

- Se o pólo em que encostamos a lâmpada for o neutro, ou seja, aquele que tem conexão com a terra (que portanto não causa choques) a lâmpada não acende, pois não há tensão para isso.

- Se, por outro lado, o pólo verificado for o vivo, a tensão estará alta em relação à terra e uma fraca corrente pode circular através do resistor e do corpo da pessoa que segu-

ra o busca-pólo, fazendo a lâmpada acender. (figura 4)

Na bancada é interessante ter um aparelho desses, pois podemos usá-lo para verificar se a carcaça de ferros de passar e outros aparelhos estão em contato com o "vivo" da rede e podem causar choques.

Indicador de fusível queimado

Podemos ligar uma lâmpada neon e um resistor de 470K em paralelo com os fusíveis da caixa de força de nossa casa. Se algum fusível queimar, a lâmpada acende, pois ficará submetida à tensão da rede. Como a corrente que uma lâmpada exige é mínima, praticamente ela não consome energia. (figura 5)

Luz permanente

Se quisermos uma lâmpada indicadora permanente que não consuma energia, uma

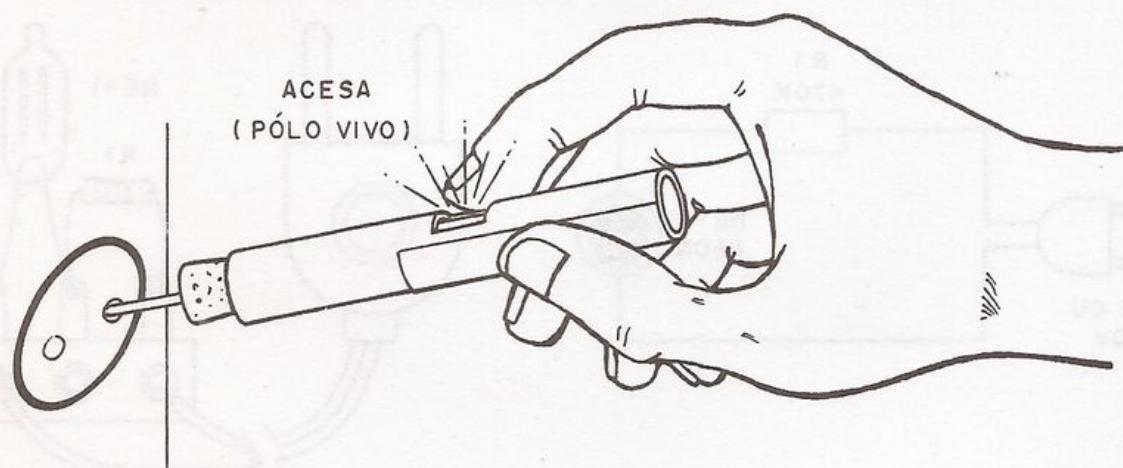


figura 4

das melhores soluções está na lâmpada neon. Tanto para a rede de 110V como de 220V

podemos usá-la para indicar saídas, enfeitar objetos e vitrines. (figura 6)

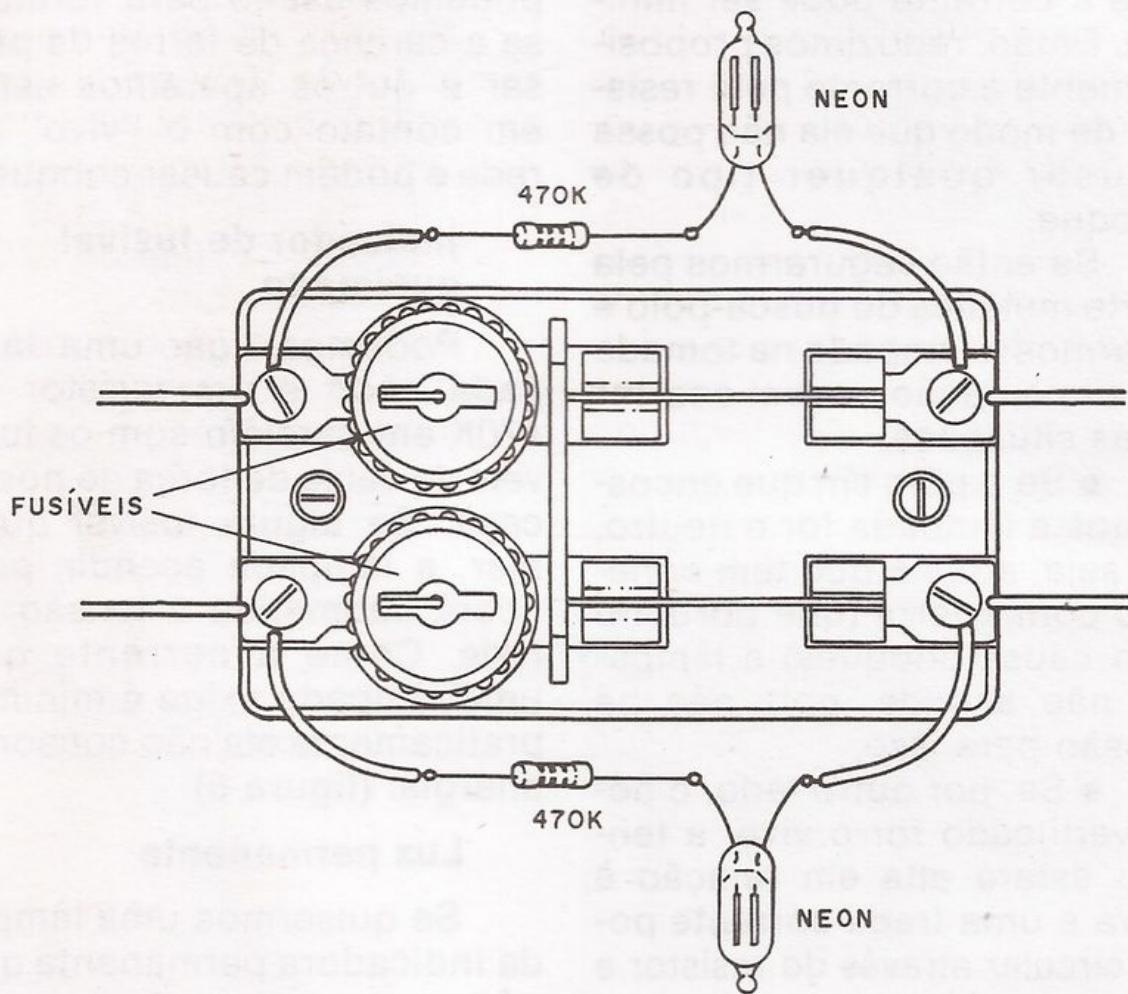


figura 5

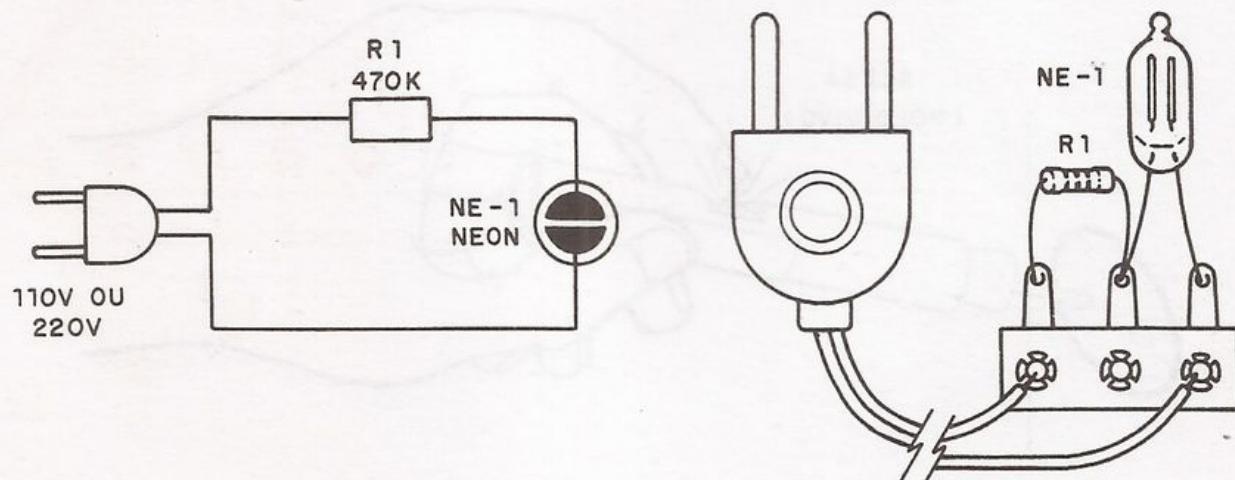


figura 6

Oscilador neon

As aplicações vistas aproveitam apenas o fato da lâmpada emitir luz quando ligada a uma fonte de alta tensão. Entretanto, existem algumas aplicações eletrônicas que podem ser analisadas através de algumas experiências simples.

Para a realização dessas experiências precisaremos de uma fonte de alta tensão contínua (pelo menos 100V) que pode ser construída segundo o diagrama da figura 7.

O transformador usado pode ser de força, aproveitado de velhos aparelhos a válvula ou então, com mais cuidado, a versão da figura 8.

No primeiro circuito podemos ter de 180V a 500V para as experiências, enquanto que no segundo teremos aproximadamente 150V na rede de 110V e 300V na rede de 220V.

As experiências:

A lâmpada neon apresenta o que denominamos de "resistência negativa".

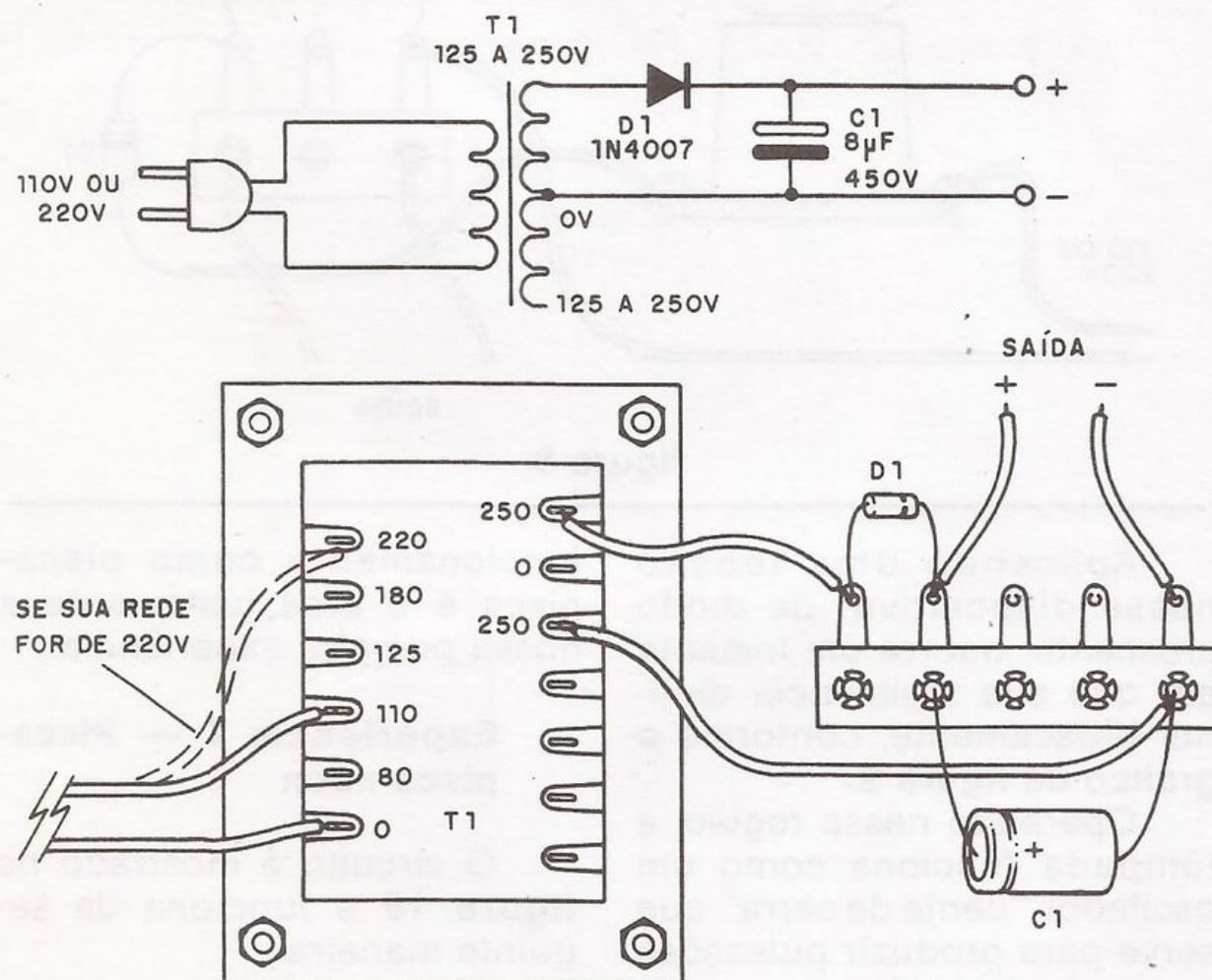


figura 7

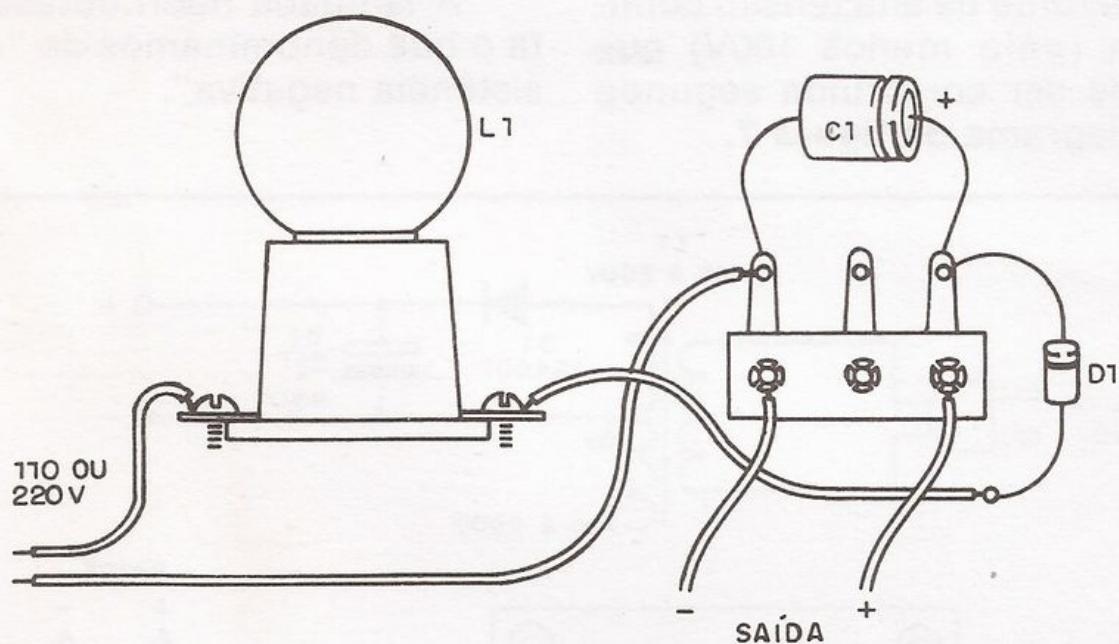
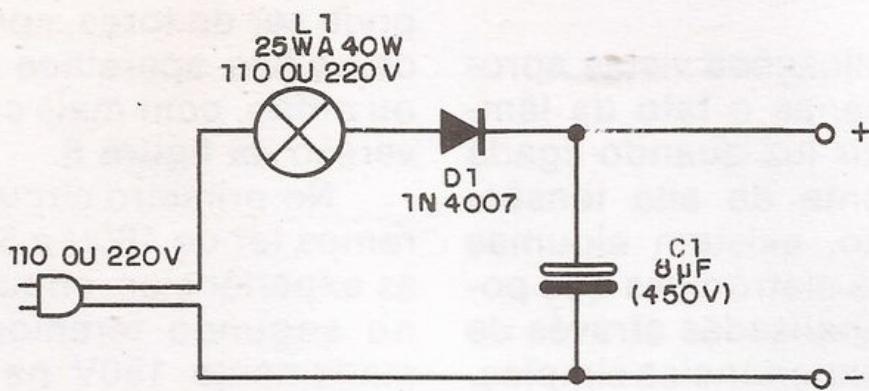


figura 8

Aplicando uma tensão nesse dispositivo, de modo crescente, ocorre um instante em que sua resistência diminui bruscamente, conforme o gráfico da figura 9.

Operando nessa região, a lâmpada funciona como um oscilador "dente de serra" que serve para produzir pulsações ou sinais de áudio.

Se a freqüência for baixa, teremos nessas pulsações o

funcionamento como pisca-pisca e é essa justamente a nossa primeira experiência.

Experiência 1 — Pisca-pisca neon

O circuito é mostrado na figura 10 e funciona da seguinte maneira:

O capacitor vai se carregando lentamente através do resistor e do potenciômetro

(seus valores determinam a velocidade da carga) até o instante em que a tensão da ordem de 80V do disparo da lâmpada é atingida. Nesse instante, a lâmpada acende e passa a conduzir fortemente a corrente que causa a descarga parcial do capacitor até o ponto em que ela não mais consegue manter a condução. Neste ponto, a lâmpada apaga e o capacitor começa a se carregar novamente até atingir novamente a tensão de disparo. O ciclo se mantém enquanto o circuito for alimentado pela alta tensão da fonte.

A lâmpada ficará então acendendo e apagando (pisca-pisca) em velocidade que po-

de ser controlada pelo potenciômetro.

Na figura 11 temos a montagem do pisca-pisca numa ponte de terminais, já incluindo a fonte.

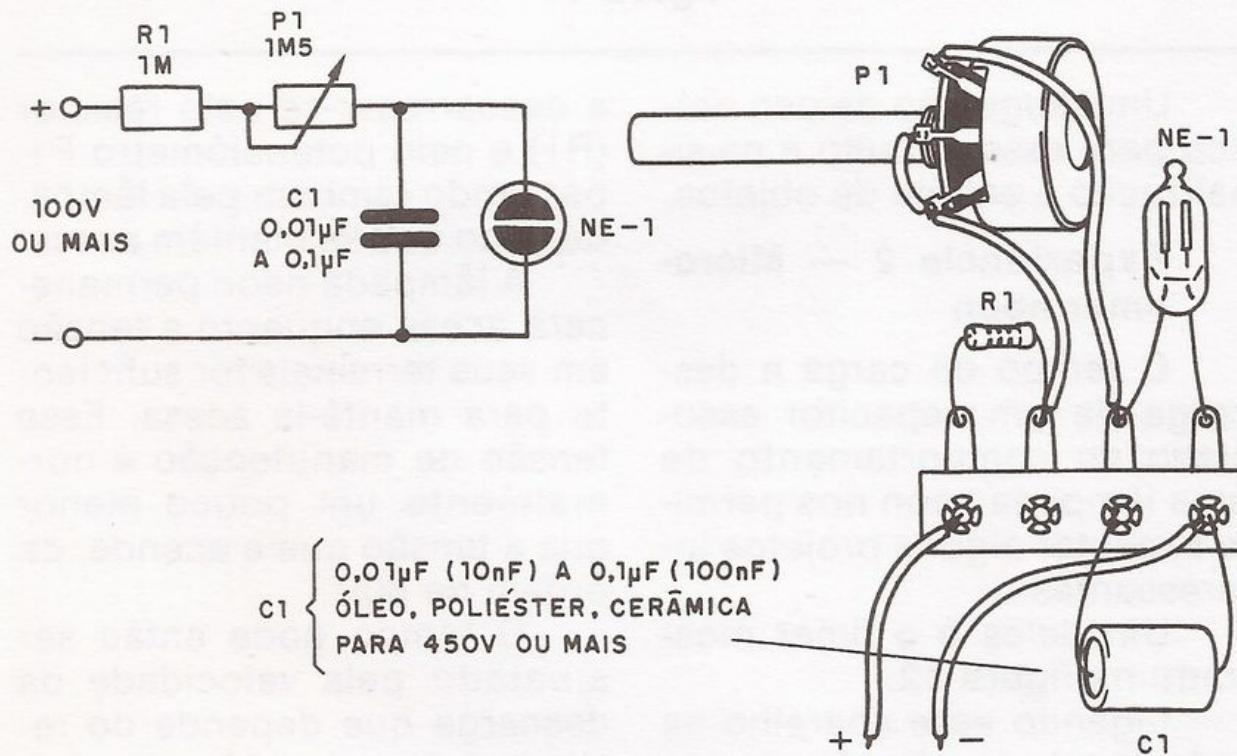
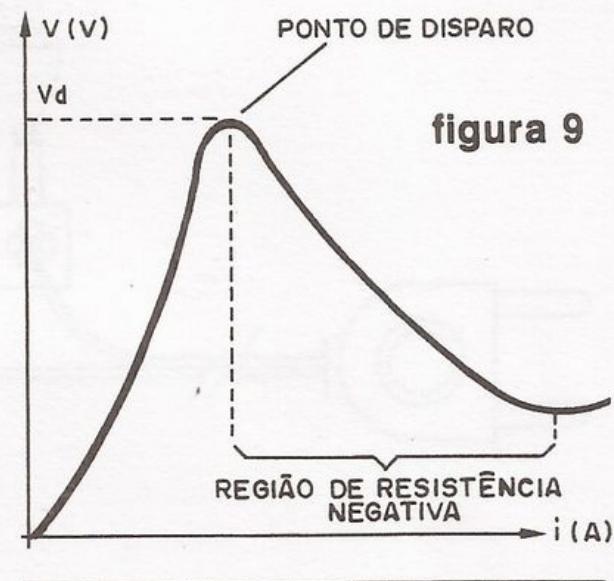


figura 10

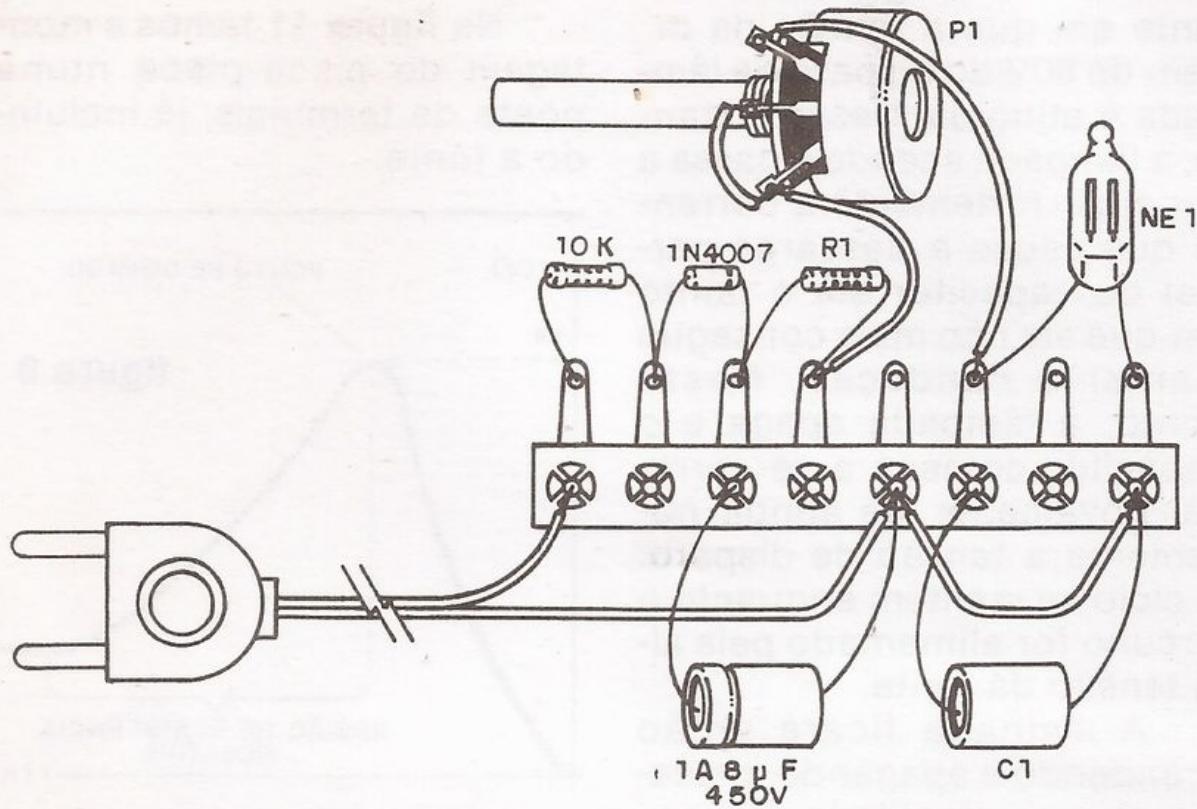


figura 11

Uma sugestão de uso prático para esse circuito é na sinalização e enfeite de objetos.

Experiência 2 — Micro-timer neon

O tempo de carga e descarga de um capacitor associado ao comportamento de uma lâmpada neon nos permite executar alguns projetos interessantes.

Um deles é o timer mostrado na **figura 12**.

Ligando esse aparelho na rede local, por fração de segundo, o capacitor se carrega e depois, lentamente, começa

a descarregar-se pelo resistor (R1) e pelo potenciômetro P1 passando também pela lâmpada neon que se mantém acesa.

A lâmpada neon permanecerá acesa enquanto a tensão em seus terminais for suficiente para mantê-la acesa. Essa tensão de manutenção é normalmente um pouco menor que a tensão que a acende, da ordem de 80V.

O tempo pode então ser ajustado pela velocidade da descarga que depende do resistor e do potenciômetro.

Podemos então calibrar o potenciômetro em termos de

segundos que a lâmpada ficará acesa, obtendo assim, um interessante "timer".

Na figura 13 temos a montagem desse aparelho numa barrinha de terminais.

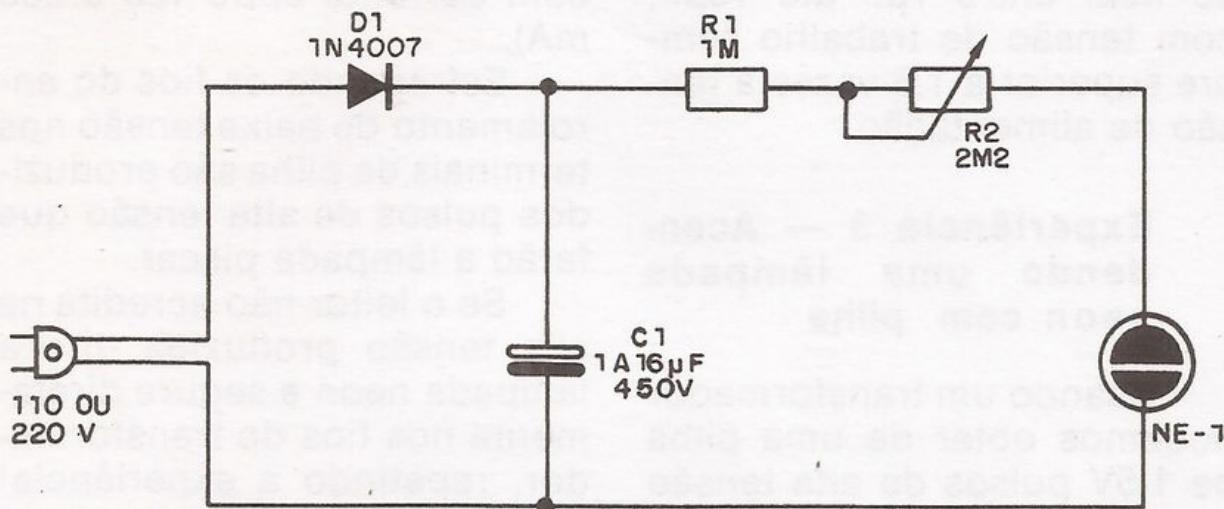


figura 12

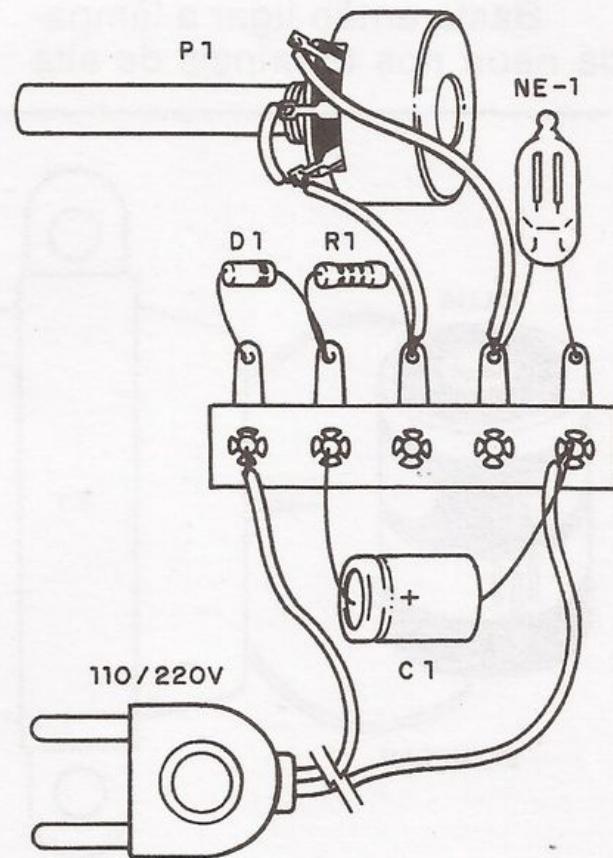
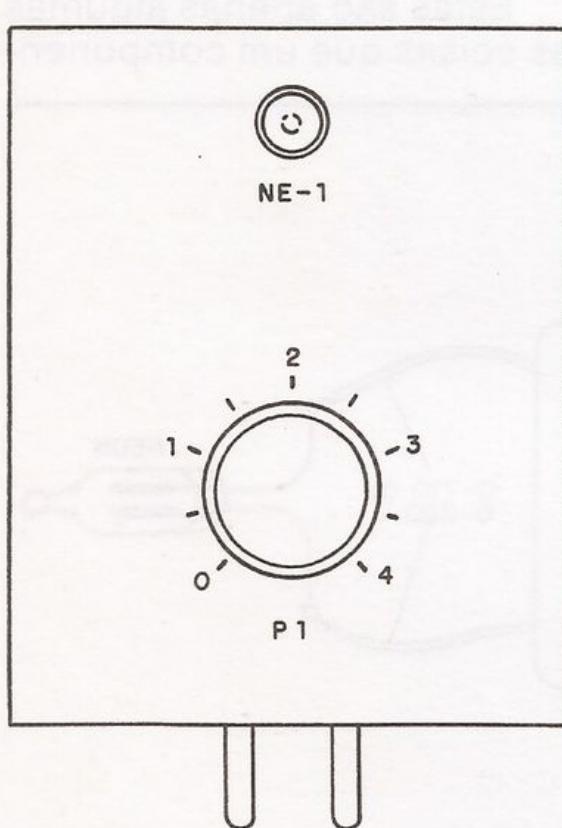


figura 13

O tempo que podemos obter depende do potenciômetro que deve ser de mais de 1M, e do capacitor C1, cujo valor pode ficar entre $1\mu F$ até $16\mu F$, com tensão de trabalho sempre superior a 1,5 vezes a tensão de alimentação.

Experiência 3 — Acendendo uma lâmpada neon com pilha

Usando um transformador podemos obter de uma pilha de 1,5V pulsos de alta tensão que são suficientes para ionizar o gás de uma lâmpada neon, fazendo-a acender (figura 14).

Basta então ligar a lâmpada neon nos terminais de alta

tensão do transformador (use um transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de 6+6, 9+9 ou 12+12V com corrente entre 100 e 250 mA).

Esfregando os fios do enrolamento de baixa tensão nos terminais da pilha são produzidos pulsos de alta tensão que farão a lâmpada piscar.

Se o leitor não acredita na alta tensão produzida, tire a lâmpada neon e segure diretamente nos fios do transformador, repetindo a experiência! O choque vai ser uma prova do que falamos!

Conclusão

Estas são apenas algumas das coisas que um componen-

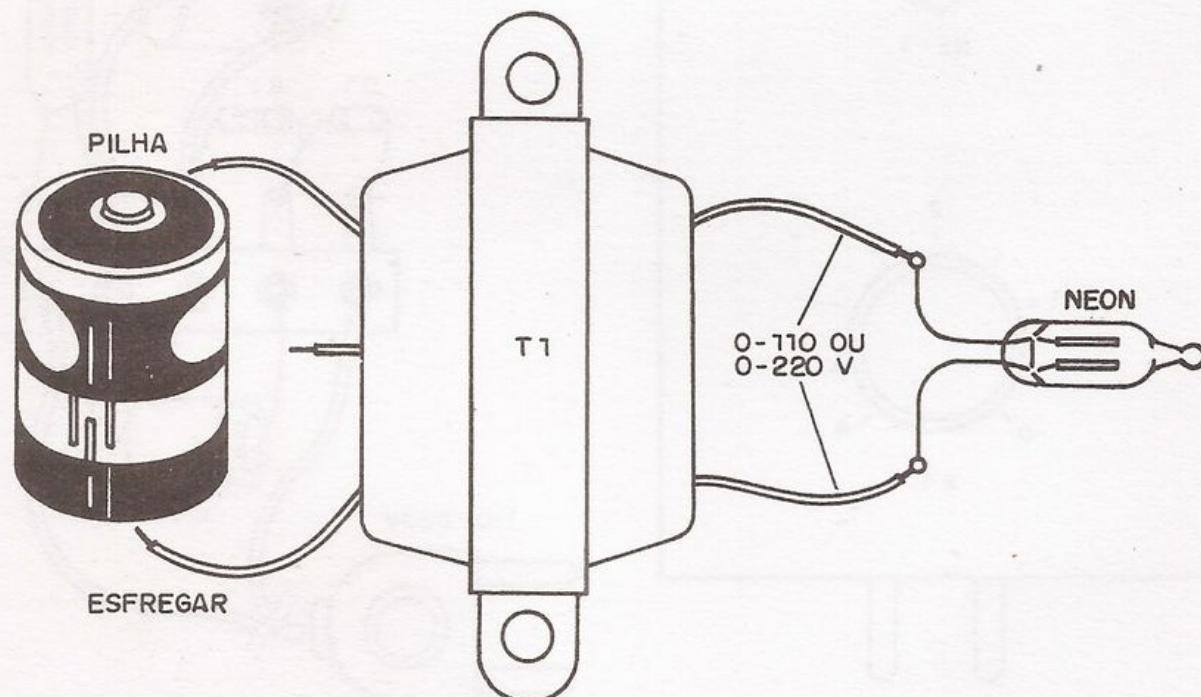


figura 14

te simples como a lâmpada neon pode fazer. Se o leitor tiver a sorte de encontrar alguma em bom estado num velho aparelho eletrônico, então as experiências serão facilitadas! Futuramente, voltaremos com novas e interessantes aplicações para este e outros com-

ponentes. Reúna a turma no Clube de Eletrônica e faça as experiências em conjunto, vocês poderão aprender muito sobre essa lâmpada!

Sugestões: procurem projetar novos circuitos que utilizem a lâmpada neon.

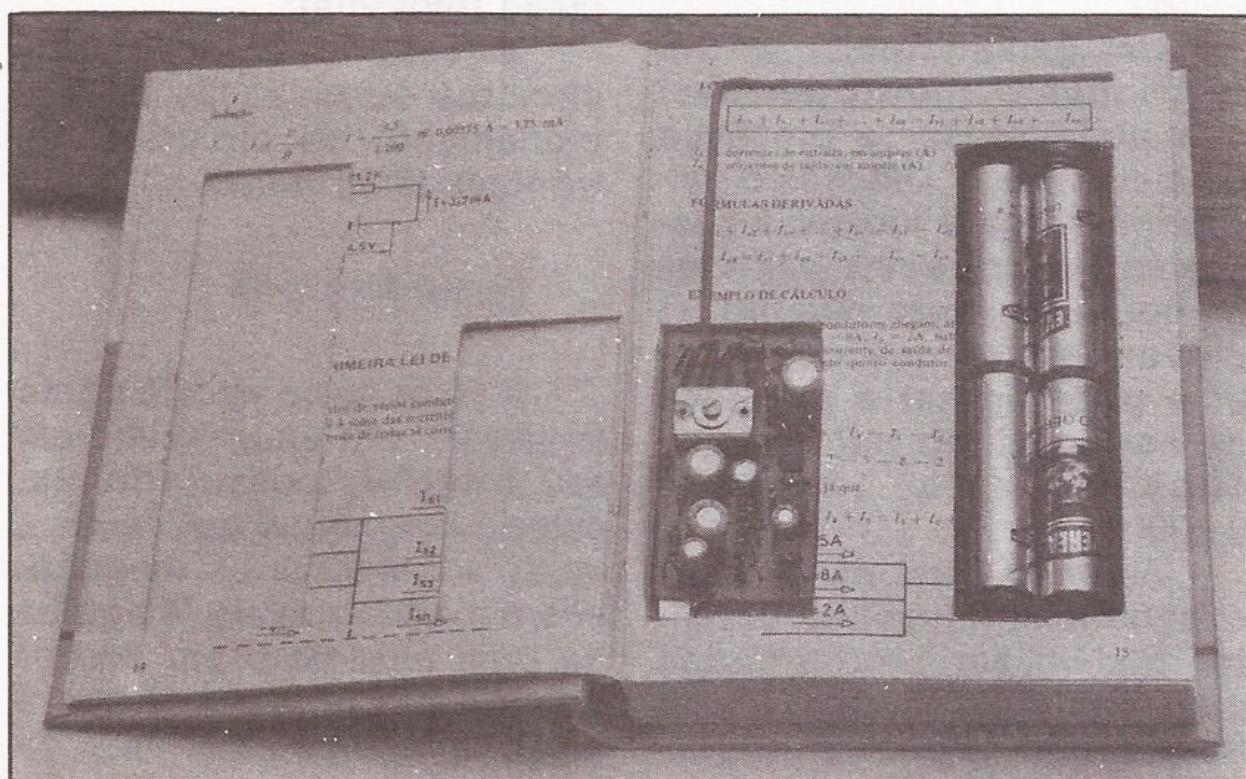
Spyfone - SE 003

Um micro transmissor 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 co-

mens, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

Montado Cr\$ 193.000

Mais despesas postais



ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15.12.85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
CAIXA POSTAL 50.499 – SÃO PAULO – SP

GALVANÔMETRO EXPERIMENTAL

Eis uma montagem muito interessante, simples e de grande utilidade pois pode servir de base para trabalhos, experiências e estudos nas disciplinas de física, eletrônica, biologia, química e outras. Trata-se de um ultra-sensível indicador-detector de correntes elétricas que pode ser construído a partir de uma bússola, um pedaço de fio esmaltado e alguns materiais encontrados facilmente em qualquer parte.

Um galvanômetro é um instrumento muito sensível que pode acusar a presença de eletricidade. Usamos o galvanômetro para indicar a passagem de correntes elétricas muito fracas num circuito. O galvanômetro que descrevemos pode acusar a presença de correntes tão fracas como $10\mu A$, ou seja, $10^{-5}A$ ou $0,00001A$!

Algumas demonstrações e experiências muito interessantes podem ser programadas com um galvanômetro deste tipo, dando origem a interessantes trabalhos escolares e até levando a algumas descobertas científicas. Podemos dar como exemplo de aplicações os seguintes:

- Demonstração direta do aparelho como efeito magnético da corrente, baseado na experiência de Oesterd (física e eletrônica);
- Demonstrações de fontes alternativas de energia elétrica tais como pilhas experimentais e dinâmos (física);
- Demonstrações de condutividade de soluções e geração química de energia (química);
- Condução de corrente elétrica por organismo e excitação (biologia);
- Teste de componentes e circuitos ou detecção de funcionamento de circuitos eletrônicos (eletrônica).

Como funciona

A terra se comporta como se tivesse um enorme imã em seu interior, possuindo um campo magnético que tende a atuar sobre objetos magnéticos e magnetizáveis. A agulha de uma bússola é um desses objetos que, em vista da orientação do campo magnético da terra, tende a uma orientação de determinada forma. (figura 1)

O resultado desta orientação é que a agulha se posicio-

na de modo a ficar no sentido norte-sul (aproximadamente, pois norte geográfico não coincide com o norte magnético).

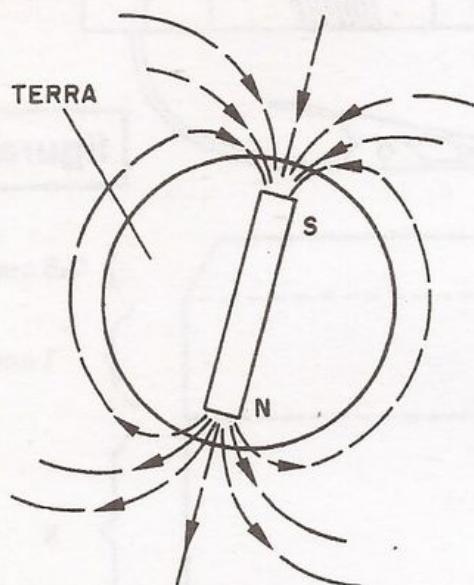


figura 1

Por outro lado, um pesquisador chamado Oesterd descobriu que uma corrente elétrica passando por um fio também cria um campo magnético, semelhante ao de um imã, e pode atuar sobre uma agulha imantada (bússola) mudando sua posição.

Combinando estes dois fatos, podemos construir um aparelho que usa uma bússola para acusar a passagem de uma corrente elétrica por um circuito.

Para aumentar a sensibilidade do sistema, reforçamos o campo magnético enrolando o

fio de modo a formar uma bobina, o que nos leva ao aparelho mostrado na figura 2.

A bússola, colocada entre as duas bobinas (que na verdade formam uma só, dividida em dois setores), terá sua agulha movimentada pela ação do campo criado por qualquer corrente que venha a circular pelo aparelho, desde que tenha uma certa intensidade mínima e seja contínua.

O instrumento assim formado denomina-se galvanômetro e é ele que levamos ao leitor nesta interessante abordagem.

A sensibilidade do galvanômetro será dada pelo número de voltas de fio esmaltado que, no nosso caso, deve ficar entre 40 e 200 para cada setor da bobina.

Montagem

Trata-se de uma montagem muito simples que utiliza muitos elementos improvisados ou aproveitados da sucatá. A bússola é do tipo escolar, que pode ser comprada em bazares e o fio esmaltado é retirado de uma velha bobina ou transformador, não sendo muito importante sua espessura. Na verdade, será melhor que o fio seja bem fino para podermos enrolar bastante voltas de fio na bobina do galvanômetro.

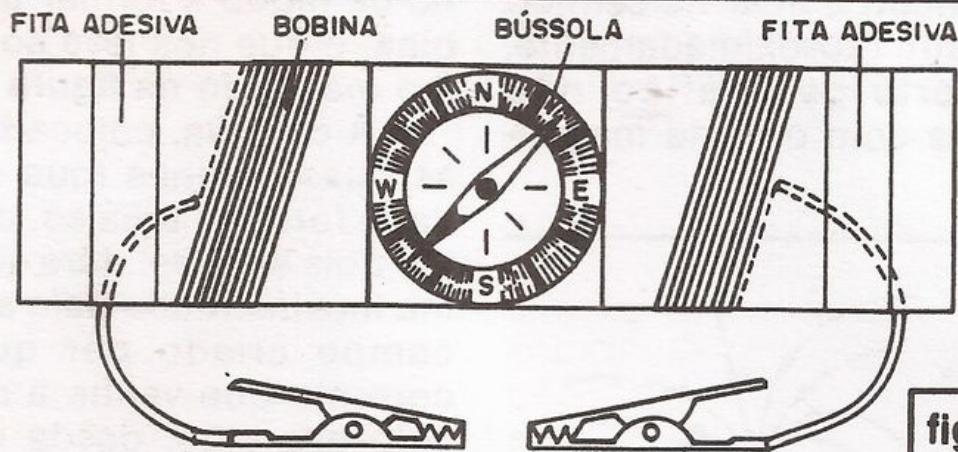
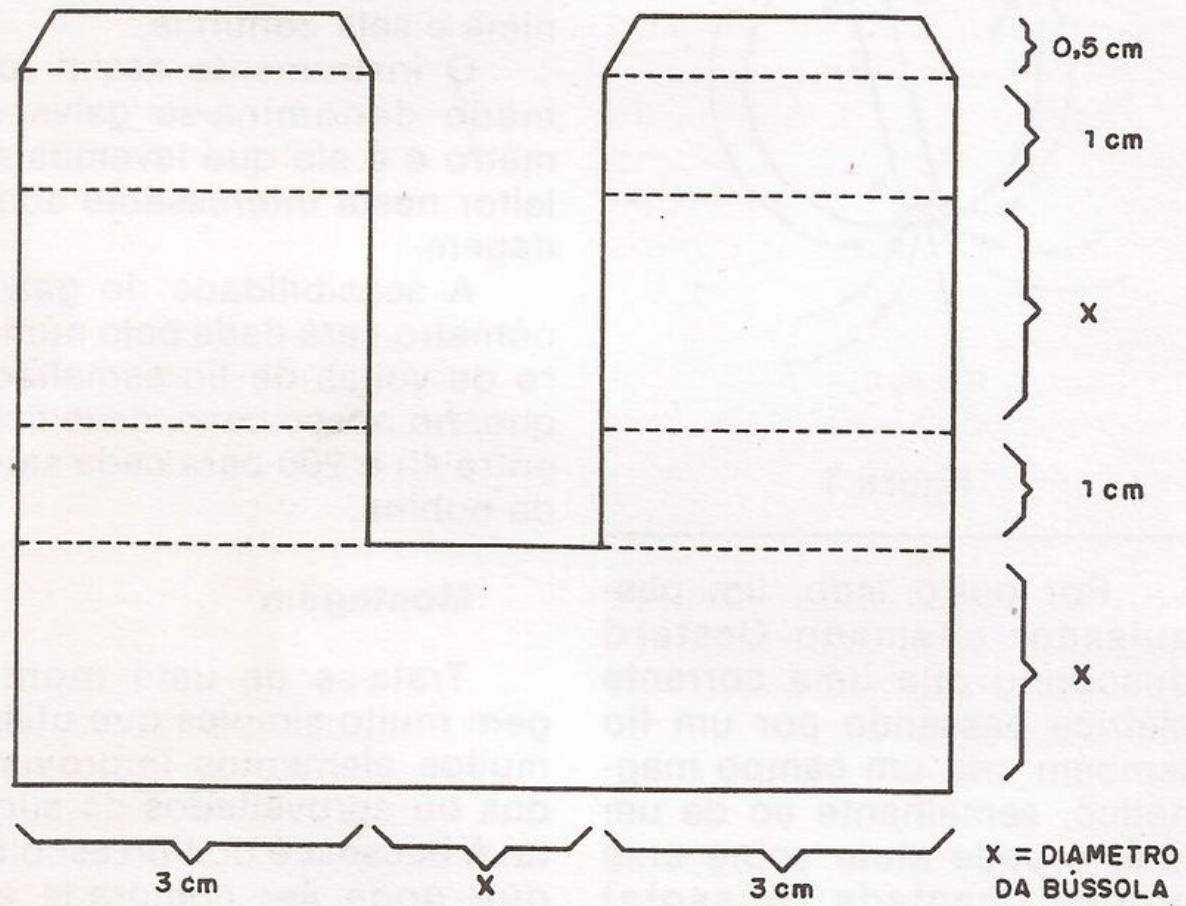
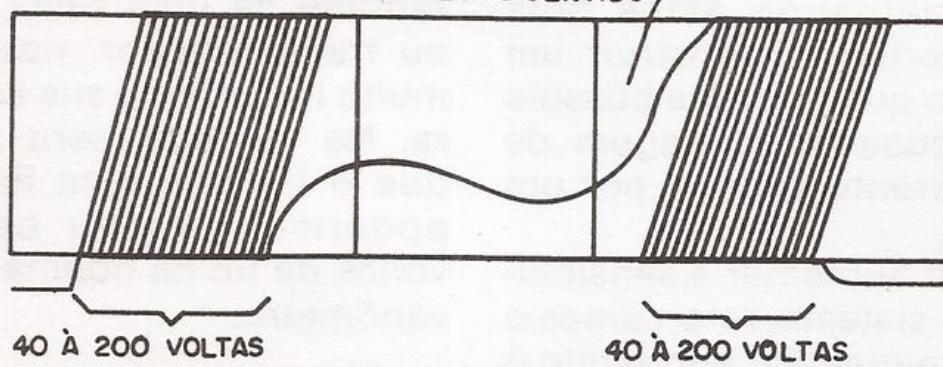


figura 2



CONTINUAR ENROLANDO NO MESMO SENTIDO



Na figura 2 temos, então um plano de montagem em que mostramos a posição relativa da bússola em relação à bobina.

A bobina será enrolada numa caixinha de cartolina ou papelão, cujas dimensões e plano de execução são dados na mesma figura. A dimensão X depende do diâmetro da bússola que o leitor comprou para que se encaixe perfeitamente entre as bobinas.

Para enrolar a bobina de fio fino, é preciso ligar um fio mais grosso nas pontas, que será soldado após rasparamos a capa de esmalte para que a solda "pegue". Isso é necessário, pois o fio esmaltado não é desencapado, precisando ter sua capa isolante removida.

Os extremos da bobina com o fio externo, onde também soldamos garras jacaré para facilitar as ligações externas, são presos na caixa com fita isolante ou adesiva.

Para maior firmeza de operação o conjunto pode ser colado, depois, numa base de madeira.

Observe ainda que a bobina de fio esmaltado das duas partes é enrolada numa operação única. Quando terminarmos de enrolar as voltas de fio de um lado da caixinha, continuamos no mesmo sentido do outro lado e enrolamos o mesmo número de voltas.

Com a montagem do galvanômetro terminada, podemos fazer o teste de sensibilidade e programar algumas experiências.

Prova e uso

A prova é imediata pois basta encostar as garras jacaré nos extremos de uma pilha pequena (que pode até estar parcialmente gasta). A agulha deve dar um salto ou girar violentamente. Toque apenas na pilha, mas não deixe a garra ligada pois a baixa resistência do galvanômetro rapidamente esgotaria a pilha usada na prova.

Na figura 3 mostramos que o galvanômetro, para ser usado com eficiência, precisa manter certa posição. Sem ligá-lo a nada, posicione de modo que a agulha fique paralela às espiras da bobina, ou seja, aponte para o norte. Desta forma, qualquer corrente tende a tirar a agulha desta posição. Tanto mais forte a corrente, maior será o movimento da agulha.

Para verificar a sensibilidade de seu galvanômetro, faça a montagem da **figura 4**.

Comece colocando resistores de pequeno valor, por exemplo, 1k para R e vá trocando-os e provando-os. Quanto maior for o valor do resistor, menor será o movimento da agulha quando tocarmos a garra no terminal.

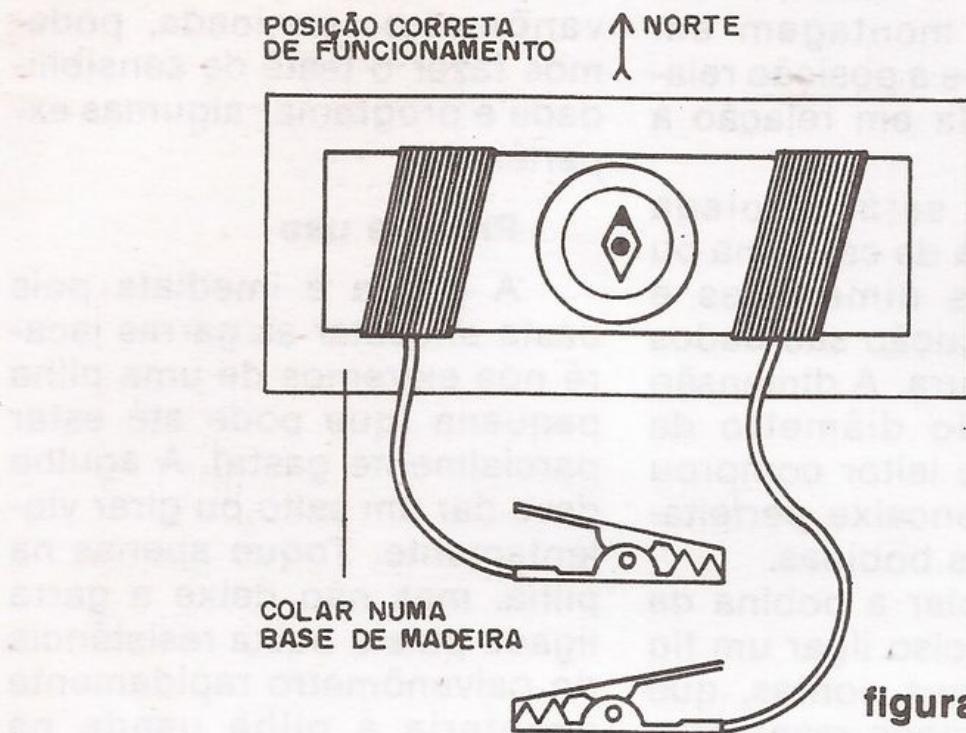


figura 3

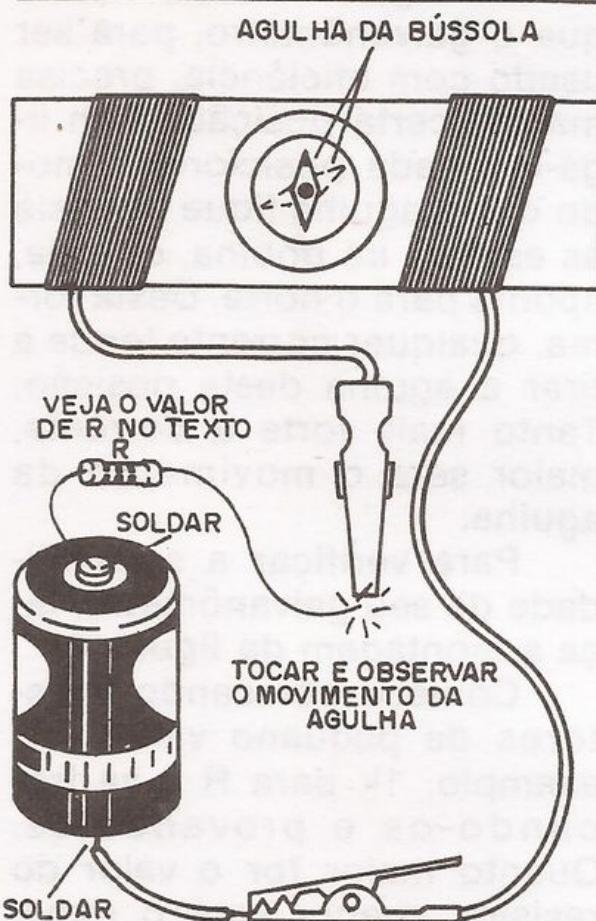


figura 4

Chegará um momento em que o movimento não será mais percebido. O menor movimento percebido determina a sensibilidade do galvanômetro em função de R .

Calculamos então a sensibilidade em ampères dividindo 1,5 volts, que é a tensão da pilha, pelo valor de R em ohms.

Se você conseguir que a agulha ainda se mexa com uma resistência de 47k (47000 ohms), então a sensibilidade de seu galvanômetro será:

$$I = 1,5/47000$$

$$I = 3,19 \times 10^{-5} \text{ ou } 0,0000319\text{A}$$

Neste caso, seu galvanômetro será capaz de acusar uma corrente de apenas 31uA!

Experiências

1. Na figura 5 temos o uso do galvanômetro na detecção da corrente produzida por duas interessantes fontes alternativas de energia. A primeira é uma pilha de "água e sal" que pode fornecer uma corrente muito pequena sob tensão em torno de 0,7 a 0,9V. Os eletrodos (terminais) são um fio de cobre descascado e um prego (o fio de cobre é o polo + e o prego o -). Tocando as garras nos pólos da pilha, a agulha da bússola deve movimentar-se indicando a produção de energia.

A outra fonte é uma pilha de moedas, feita com uma moeda de alumínio e uma moeda de metal diferente (é essencial que os pólos sejam de metais diferentes). O eletrólito é um papel ou pano poroso molhado em água e sal. Ao tocar com as garras nos pólos da pilha, a agulha deve movimentar-se indicando a produção de energia.

2. Pilha solar: na figura 6 temos uma fonte experimental que pode fornecer até 0,6 volts a partir da luz solar (ou mesmo de uma lâmpada) mas com corrente muito baixa, que só

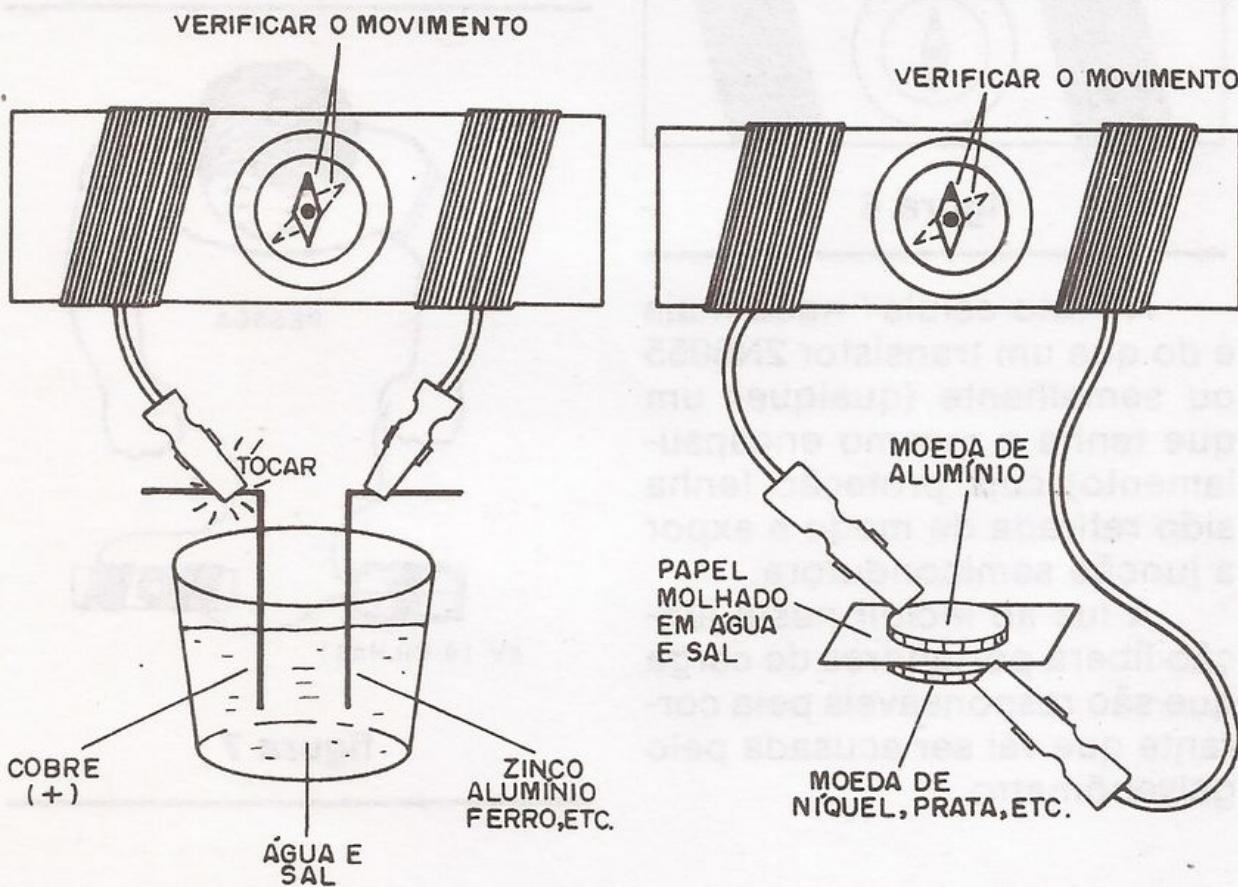


figura 5

pode ser detectada por este galvanômetro e outros igualmente sensíveis.

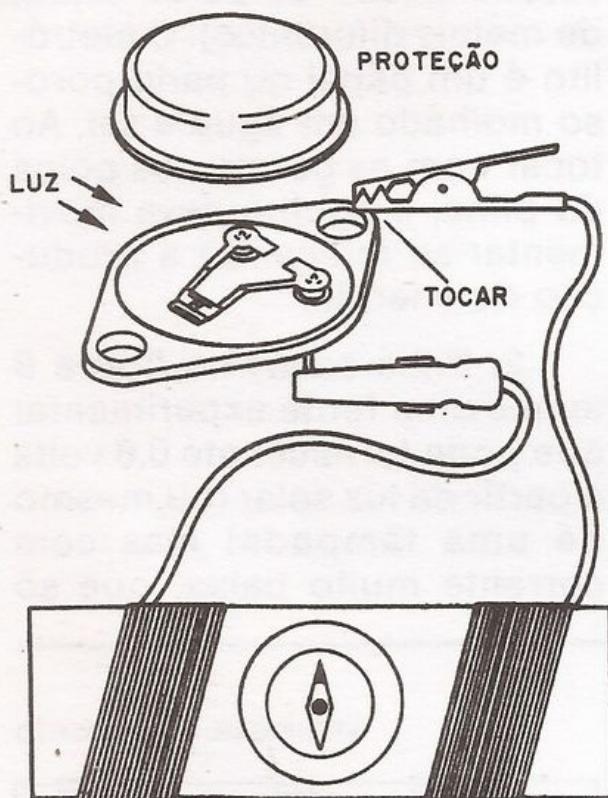


figura 6

A "foto-célula" nada mais é do que um transistor 2N3055 ou semelhante (qualquer um que tenha o mesmo encapsulamento) cuja proteção tenha sido retirada de modo a expor a junção semicondutora.

A luz ao incidir nesta junção libera portadores de carga que são responsáveis pela corrente que vai ser acusada pelo galvanômetro.

A utilização de lente que concentre a luz na junção, (desde que não provoque aquecimento e portanto sua queima) pode aumentar a produção de energia desta célula solar experimental.

3. Na figura 7 temos finalmente uma experiência para mostrar que a corrente elétrica pode passar por um organismo vivo sem haver sua excitação. Se a agulha da bússola não acusar a passagem da corrente, umedeça as mãos ao fazer a experiência de modo a aumentar a intensidade da corrente.



figura 7

NEON LUX

Um indicador de interruptor que não deixará você às cegas quando a luz estiver apagada. Uma pequena lâmpada de consumo desprezível ficará sempre acesa, quando a lâmpada principal estiver apagada, guiando-o até o interruptor na parede.

Montagens que usam poucos componentes são sempre interessantes, não só pelo fato de se poder fazer algo com a eletrônica, gastando pouco, como também por exigir pouco trabalho e nenhuma experiência prévia.

A montagem que apresentamos, em especial, é interessante não só por isso, como também por sua utilidade, já que poderá ajudá-lo de um modo efetivo em sua casa.

O que propomos é a instalação de uma lâmpada neon nos interruptores dos quartos, de tal modo que ela permanecerá acesa durante os períodos em que a lâmpada principal estiver apagada.

Como esta lâmpada praticamente não apresenta consumo apreciável (0,05 watts apenas!), ela pode ficar ligada a noite inteira, durante o ano inteiro, sem qualquer acréscimo na sua conta.

As vantagens principais na instalação são:

- Você poderá encontrar o interruptor no escuro, em qualquer momento, com facilidade.

- A lâmpada neon indicará quando a lâmpada principal estiver queimada ou houver falta de energia.

Veja como é simples de montar este dispositivo.

Como funciona

As lâmpadas neon são cheias de um gás que se ioniza com uma tensão de 80V. Com maiores tensões a lâmpada acende e a condução da corrente depende exclusivamente das características do circuito em que ela estiver. Podemos então limitar, com um resistor, a corrente a valores baixíssimos e ainda assim a lâmpada neon acenderá com luz perfeitamente visível.

Temos então na lâmpada neon um excelente indicador para tensões acima de 80V, com um consumo de energia extremamente baixo.

Na rede de 110V, por exemplo, usando um resistor de 220k (220 000 ohms) teremos uma corrente de:

$$I = V/R = 110/220\,000 \\ I = 0,0005A$$

Para calcular a potência (watts) multiplicamos esta corrente pela tensão:

$$P = V \times I \\ P = 110 \times 0,0005 \\ P = 0,055 \text{ watts}$$

Na rede de 220V, para obter um consumo igualmente baixo, usamos um resistor de 470k. Neste caso:

$$P = V^2/R$$

$$P = 220^2/470\ 000$$

$$P = 0,1 \text{ watt}$$

A instalação no interruptor é muito simples: ligamos o resistor limitador e a lâmpada neon em paralelo. Quando o interruptor estiver fechado (lâmpada principal acesa), o circuito indicador não terá tensão.

Com o interruptor aberto, a resistência da lâmpada principal, em relação aos 220k ou 470k do circuito, é desprezível e este recebe toda a tensão da rede. A lâmpada neon acende.

Se houver interrupção do fila-

mento da lâmpada principal, ou corte de energia, o circuito indicador não recebe tensão e a lâmpada neon permanece apagada.

Montagem

Na figura 1 temos o circuito completo ultra-simples do indicador.

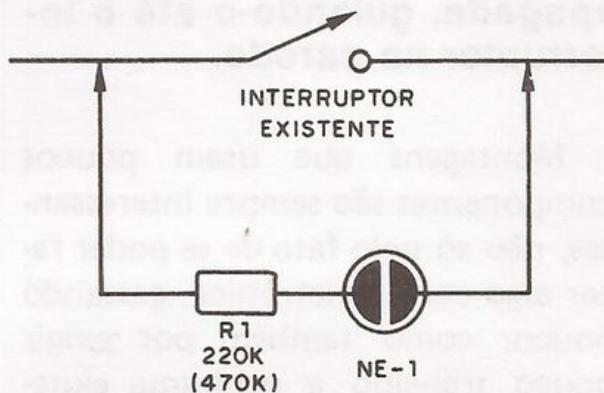


figura 1

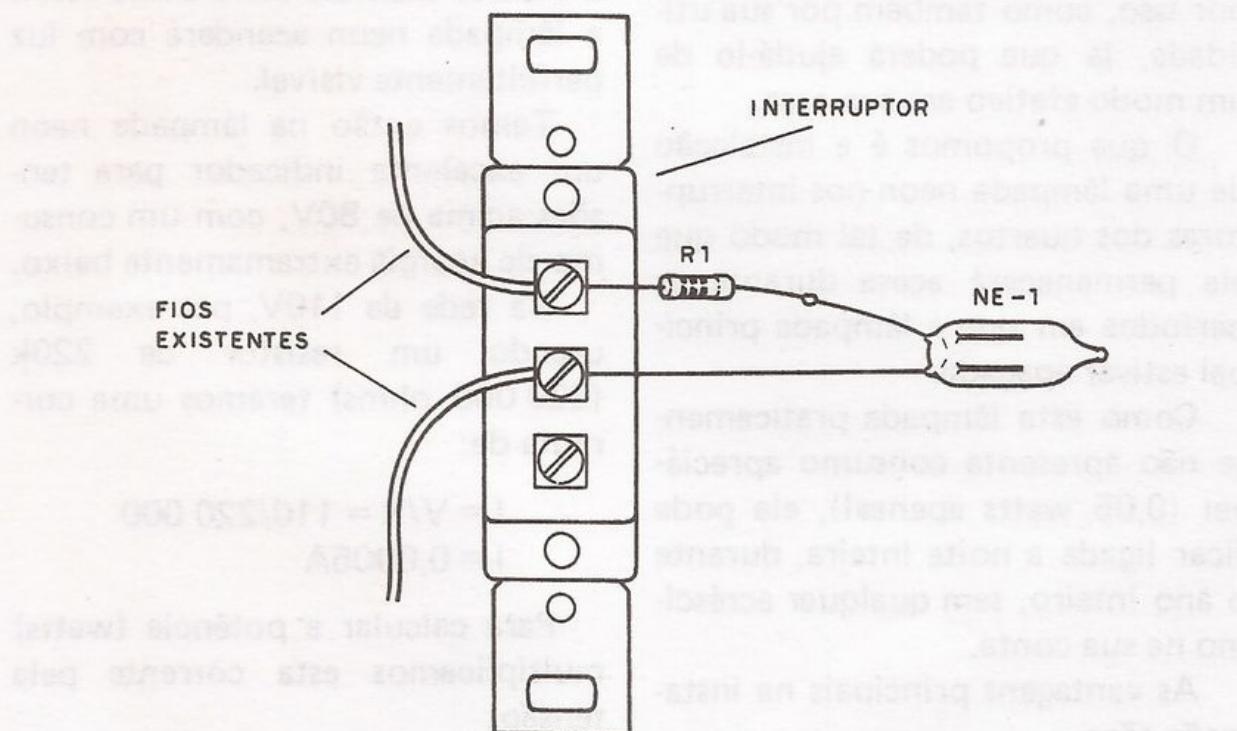


figura 2

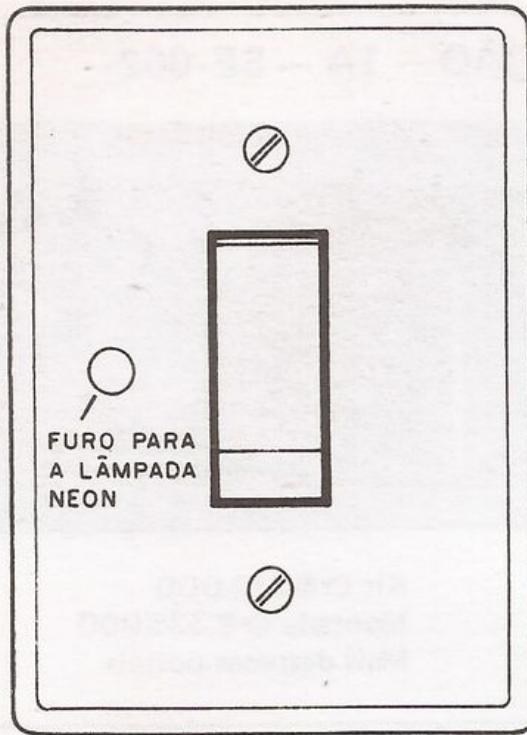


figura 3

Na figura 2 damos a sua montagem por trás de um interruptor. Observe que temos apenas um ponto de solda.

A lâmpada neon deve ficar colocada por trás do furo do espelho (painel do interruptor) para ser visível externamente.

Na figura 3 temos o aspecto do dispositivo depois de instalado.

Lista de Material

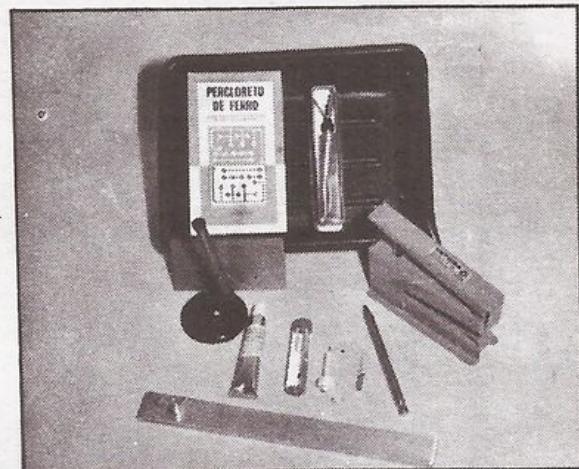
R1 — 220k (para a rede de 110V) x 1/8W — resistor (vermelho, vermelho, amarelo) ou 470k x 1/8W (para 220V) — resistor (amarelo, violeta amarelo)

NE-1 — lâmpada neon comum
NE-2H ou equivalente

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual); conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloroeto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instrução e uso.

Cr\$ 162.000



CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do CK-2 e mais: suporte para placas de circuito im-

presso e caixa de madeira para você guardar todo o material.

Cr\$ 203.000

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15.12.85

Fedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
CAIXA POSTAL 50.499 – SÃO PAULO – SP

REEMBOLSO POSTAL SABER

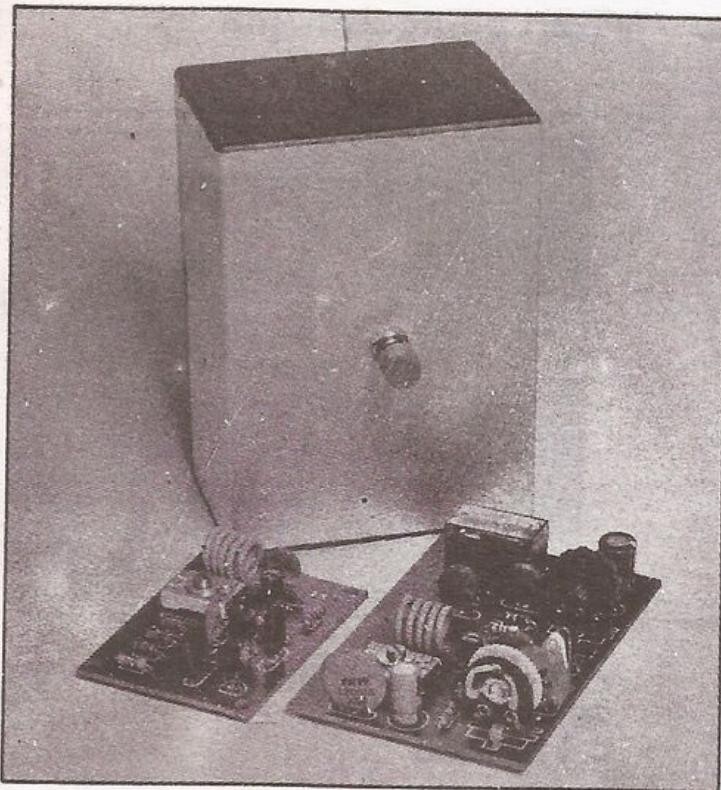
FONTE DE ALIMENTAÇÃO – 1A – SE-002

O aparelho indispensável de qualquer bancada! Estudantes, técnicos ou hobbistas não podem deixar de possuir uma fonte que abrange as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas de 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 e 12V; capacidade de corrente de 1A; regulagem com transistor e diodo zener; proteção contra curtos por meio de fusível; seleção fácil e imediata das tensões de saída; retificação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.



Kit Cr\$ 312.000
Montada Cr\$ 335.000
Mais despesas postais

RÁDIO CONTROLE MONOCANAL



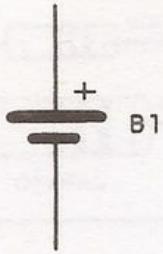
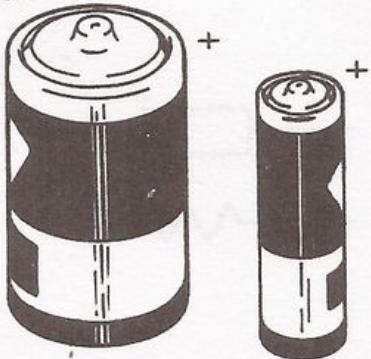
Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto, usando o Rádio Controle da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagem; fechaduras por controle remoto; controle de gravadores e projetores de slides; controle remoto de câmaras fotográficas; acionamento de eletrodomésticos até 4 ampères; etc. Formado por um receptor e um transmissor, completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas, para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

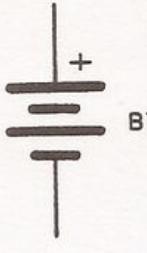
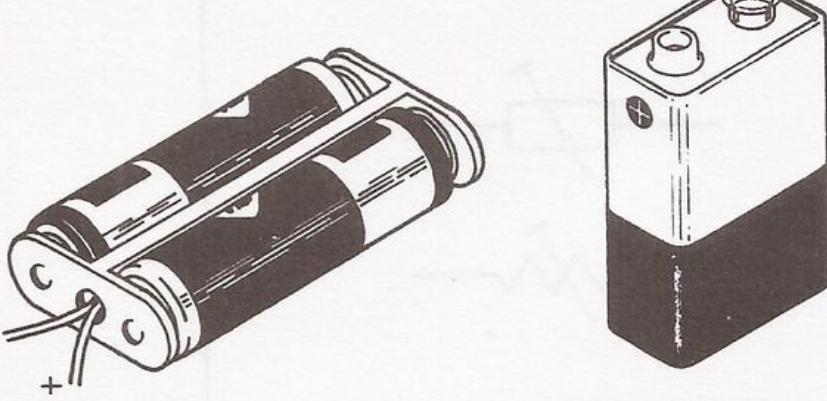
Kit Cr\$ 298.000
Montado Cr\$ 326.000
Mais despesas postais

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15-12-85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
CAIXA POSTAL 50.499 – SÃO PAULO – SP

Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista. Em todas as edições, as fichas desta coleção trarão as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim será possível e, devido à sua praticidade, você poderá fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldade. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma)

PILHA		ARQUIVO ELETRÔNICA JUNIOR	nº1/8
Símbolo		Aspecto	
Uso			As pilhas são fontes de energia elétrica que têm origem química. Podem fornecer tensões de 1,5V e a corrente máxima depende de seu tamanho. São geradores de corrente contínua. As alcalinas têm maior durabilidade que as secas.

BATERIA		ARQUIVO ELETRÔNICA JUNIOR	nº2/8
Símbolo		Aspecto	
Uso			Uma bateria é uma associação de células individuais ou pilhas. Baterias de 9V são comuns e baterias de 3 ou 6V são obtidas pela ligação de conjuntos de pilhas de 1,5V.

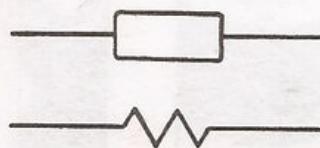
RESISTOR

ARQUIVO ELETRÔNICA JUNIOR

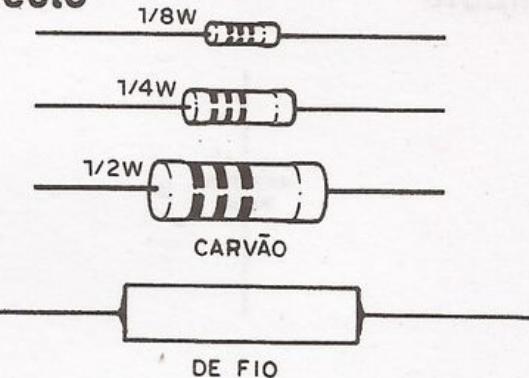
nº3/8



Símbolo



Aspecto



Uso

Os resistores oferecem uma resistência à passagem da corrente. São especificados em ohms (Ω) pelas faixas coloridas e seu tamanho é dado pela dissipação em watts (W). Os resistores mais comuns são os de carbono ou carvão de 1/8 a 1/2W.

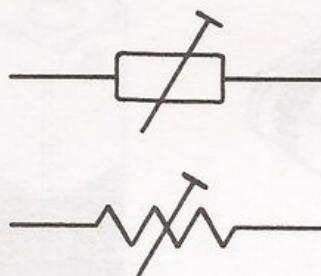
TRIM-POT

ARQUIVO ELETRÔNICA JUNIOR

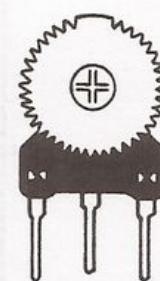
nº4/8



Símbolo



Aspecto



Uso

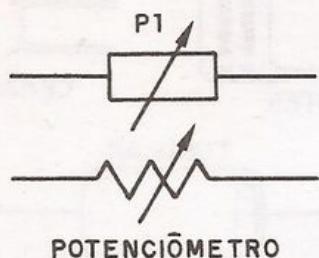
Trim-pots são resistores ajustáveis. Podem ter sua resistência em ohms ajustada por um cursor. O seu valor é dado em ohms e corresponde à resistência máxima que dele obtemos.

POTENCIÔMETRO

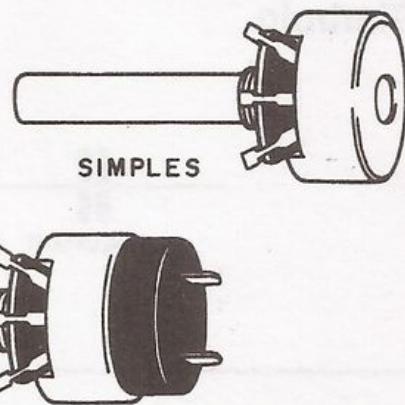
nº5/8
ARQUIVO
ELETRÔNICA JUNIOR



Símbolo



Aspecto



Uso

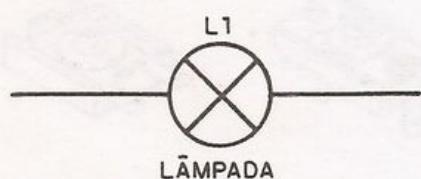
Os potenciômetros são resistores variáveis e podem ser de carbono ou fio. Sua resistência é alterada pelo movimento de um cursor controlado por um eixo externo. Podem ser simples, duplos e ainda com interruptor (chave) conjugado.

LÂMPADA

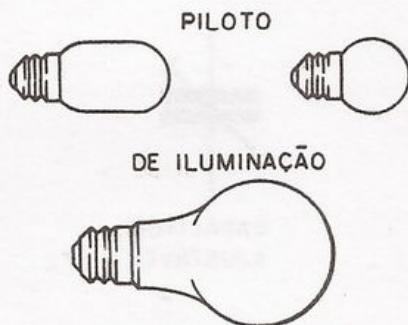
nº6/8
ARQUIVO
ELETRÔNICA JUNIOR



Símbolo



Aspecto



Uso

As lâmpadas incandescentes são fontes de luz. O filamento de tungstênio apresenta uma resistência que depende da potência (W) e da tensão de trabalho (V). Podem operar com baixas e altas tensões, dependendo do uso.

CAPACITOR

ARQUIVO ELETRÔNICA JUNIOR

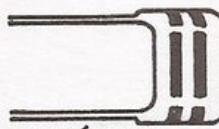
nº7/8



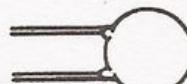
Símbolo



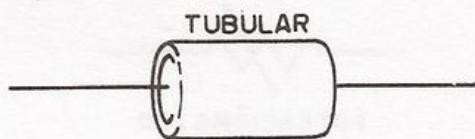
Aspecto



POLIÉSTER



CERÂMICO



TUBULAR

Uso

Os capacitores são componentes que se comportam como isolantes, adquirindo uma carga elétrica. São especificados em microfarads, nanofarads e picofarads e pela tensão de trabalho. O nome é dado basicamente pela substância usada como isolante.

microfarad - μF

nanofarad - nF

picofarad - pF

CAPACITOR AJUSTÁVEL

ARQUIVO ELETRÔNICA JUNIOR

nº8/8

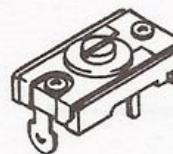


Símbolo

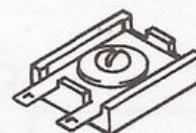


CAPACITOR
AJUSTÁVEL

Aspecto



TRIMER



PADDER

Uso

Os capacitores ajustáveis têm como isolante uma fina folha de mica ou plástico. Sua especificação é dada pelos valores máximo e mínimo de capacidade adquirida. Ex: 2 - 20pf. São usados nos circuitos de ajuste de rádios e transmissores.

OLHO BIÔNICO

Monte um olho-biônico mais sensível que o próprio olho humano e descubra coisas interessantes. Utilizando um sensor ultra-sensível, este aparelho pode detectar mínimas variações de intensidade luminosa e com isso movimentos imperceptíveis até mesmo sob condições de iluminação muito baixa. Uma série de experiências e brincadeiras interessantes podem ser feitas com este aparelho.

Você sabia que os LDRs (Foto-resistores) que são sensores ultra-sensíveis de luz têm uma sensibilidade maior do que a do próprio olho humano conseguindo detectar níveis de luz muito mais baixos que a nossa vista e também "enxergar" comprimentos de onda diferentes, como por exemplo os de uma parte da faixa de infravermelho?

Na figura 1 mostramos a curva comparativa de sensibilidade do olho humano e a curva de sensibilidade de uma célula de sulfeto de cádmio, ou seja, um LDR.

Conforme podemos ver o LDR consegue ter maior sensibilidade na faixa de radiação vermelha, na qual a sensibilidade do nosso olho é menor e além disso pode perceber

comprimentos de onda que são completamente invisíveis para nós, dentro da faixa da radiação infravermelha.

Conforme sabemos, os raios infravermelhos são emitidos por qualquer corpo aquecido (acima do zero absoluto), e sua intensidade depende da temperatura.

O que propormos com esta montagem é um Radar-Fotoelétrico, que tem como sensor um LDR, e que portanto tem sensibilidade e faixa de operação diferente da nossa visão constituindo-se assim numa espécie de auxiliar visual, para a pesquisa de luz ambiente, de pontos de luz e em muitas finalidades interessantes.

Dentre as possíveis aplicações para este aparelho sugerimos as seguintes:

- Pesquisador de luz, funcionando como um radar de brinquedo capaz de detectar pontos de imagem, objetos que se movem, mínimas variações ambientais de intensidade de luz.

- Detector de pontos de luz para a astronomia, acusando inclusive oscilações de brilho de estrelas e outros corpos luminosos ou iluminados (planetas, cometas, etc) — Uma aplicação na pesquisa das propriedades ópticas do co-

meta de Halley seria uma ótima sugestão de uso para este aparelho.

- Comparador de tonalidade de cor ou de intensidade luminosa.

- Detector de passagem

A montagem é extremamente simples, já que poucos componentes são usados.

Como funciona

Conforme já adiantamos, o elemento básico deste aparelho é um LDR (Foto-resistor), que é um componente sensível à luz fabricado com um material denominado Sulfeto de Cádmio (CdS). Este material tem a propriedade de alterar sua resistência em fun-

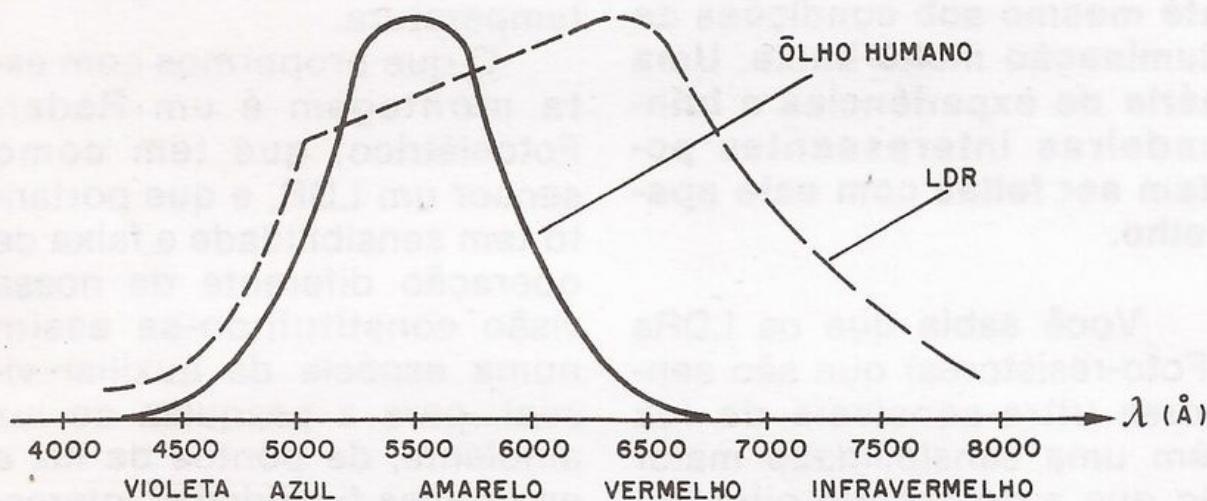


figura 1

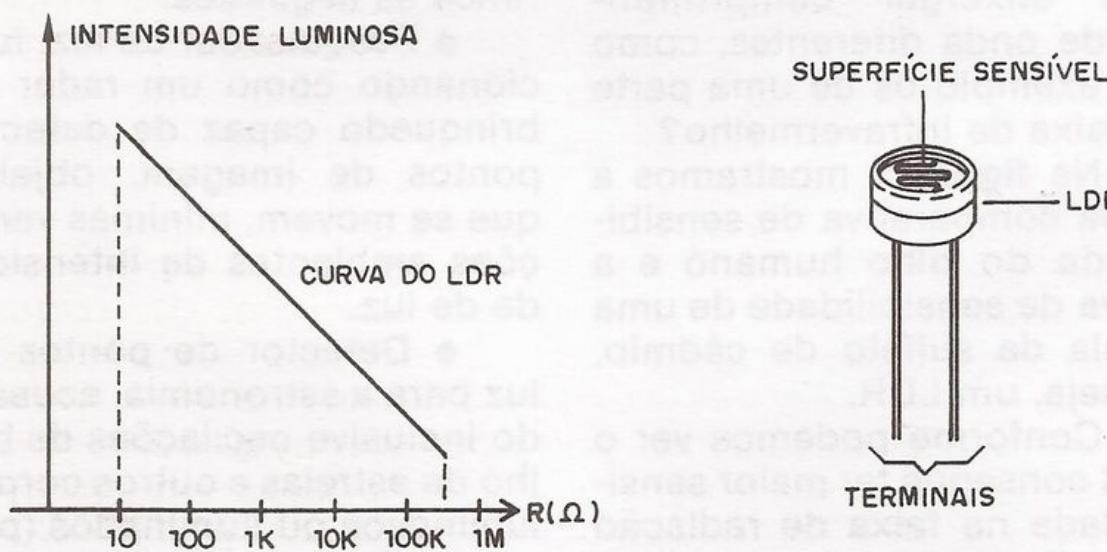


figura 2

ção da quantidade de luz que recebe. Tanto maior a intensidade da luz, menor sua resistência. Um LDR comum pode apresentar uma resistência tão alta como milhões de ohms no escuro e tê-la reduzida para 100 ohms e até mesmo quando recebe luz solar direta. (figura 2).

No nosso circuito usamos um amplificador com dois transistores para excitar um dispositivo indicador a partir do sinal captado pelo LDR.

Assim, pequenas variações de luz que ocorrem no LDR podem ser traduzidas numa corrente amplificada que excita diretamente um medidor (M1) onde percebemos isso. Variações de luz que nossa visão não percebe, mas que o LDR percebe, podem então ser acusadas pela movimentação da agulha de um medidor.

A alimentação do aparelho vem de duas pilhas pequenas e, como o consumo de energia da unidade é extremamente baixo, sua durabilidade será muito grande.

Montagem

Na figura 3 temos o circuito completo do nosso aparelho e na **figura 4**, a sua montagem realizada numa ponte de terminais.

Todo o conjunto de peças deve ser instalado numa caixinha, para maior facilidade de manuseio.

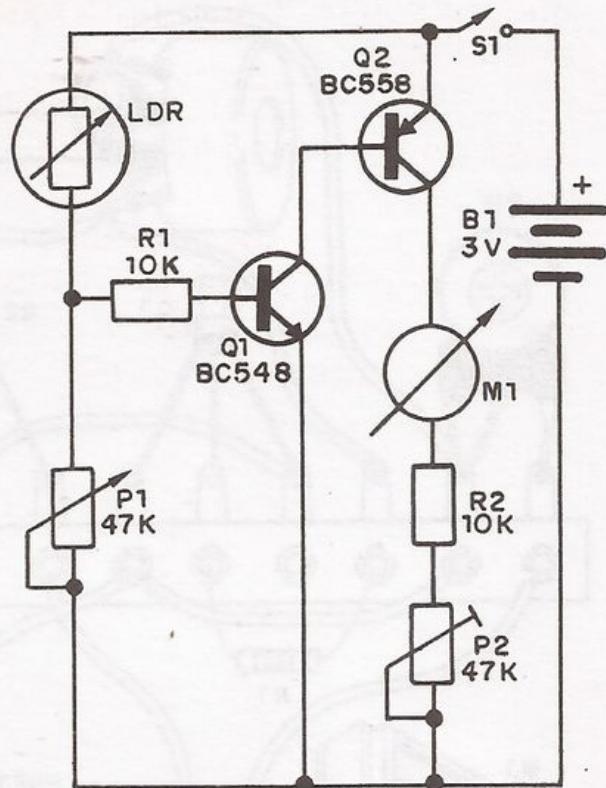


figura 3

Para maior diretividade na detecção das variações de luz, o LDR deve ser montado num tubo, como mostra a figura 5.

Veja que a sensibilidade, das variações de luz detectadas será tanto maior quanto mais estreito for o ângulo explorado.

Assim, para detectar mínimas variações de luz ou pontos de luz, o tubo deve ser longo (pelo menos 10cm) e se possível dotado de uma lente convergente em sua ponta. Neste caso, o LDR deve ser posicionado de modo a ficar exatamente no foco da lente.

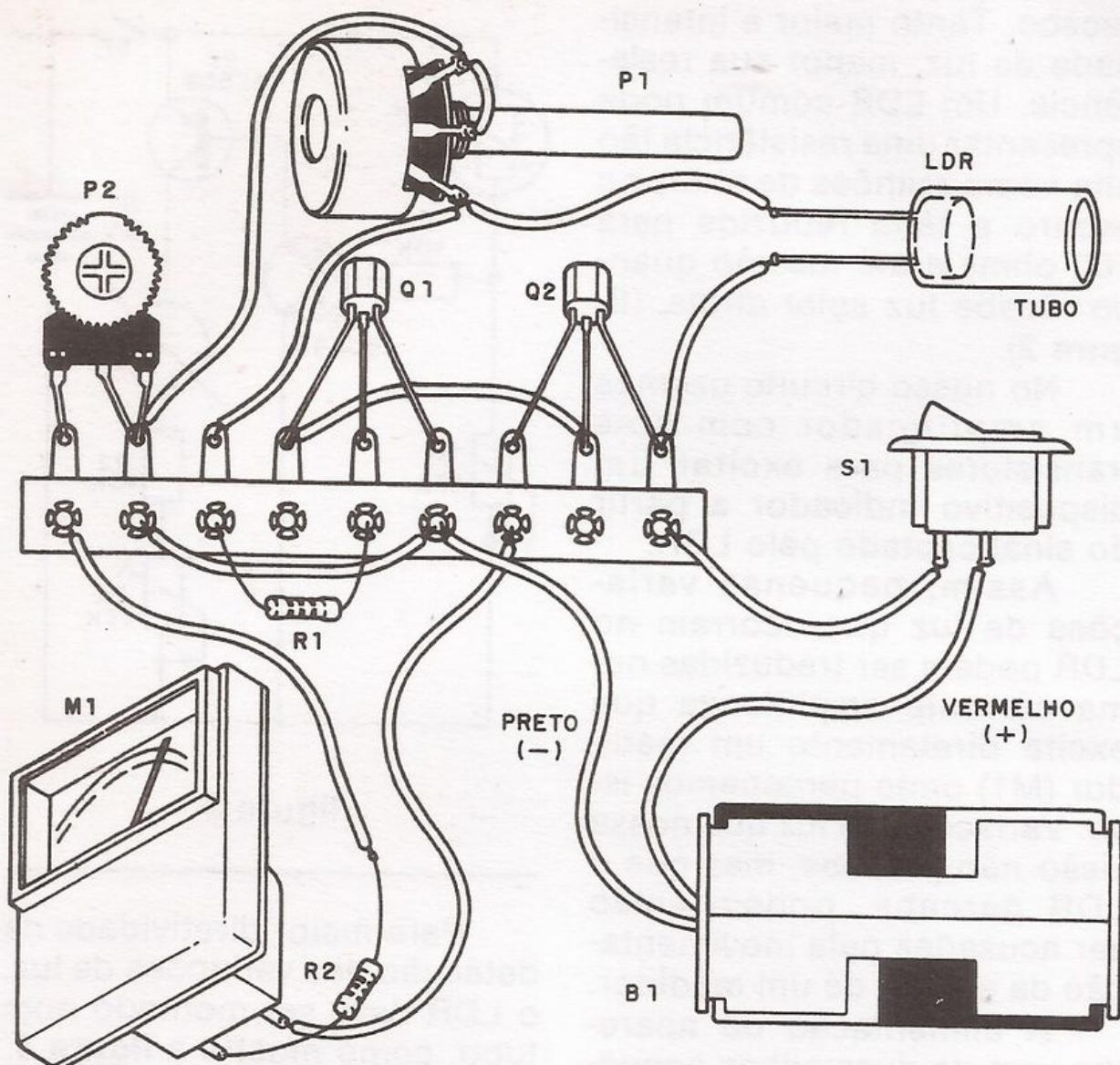


figura 4

Com relação aos componentes eletrônicos são as seguintes as principais recomendações que temos a fazer:

a) O LDR é do tipo comum redondo e pode até ser aproveitado de um aparelho de TV fora de uso. Muito cuidado deve ser tomado na sua soldagem e colocação no tubo, dada sua delicadeza. Para fixação no tubo, pode-se utilizar

38

uma rolha, por onde passam seus terminais.

b) Os transistores são os BC548 (equivalentes BC237, BC238, BC547) e BC558 (equivalentes BC557 e BC307), cuja posição deve ser seguida.

c) O instrumento é um VU-meter de 200 μ A. Se no ajuste a agulha não chegar ao fim da escala, dado que alguns são de 1mA (1000 μ A) então reduza

o valor de R2 para 2k2. Se ao ligar o aparelho a agulha tender para a esquerda, inverta as ligações deste intrumento.

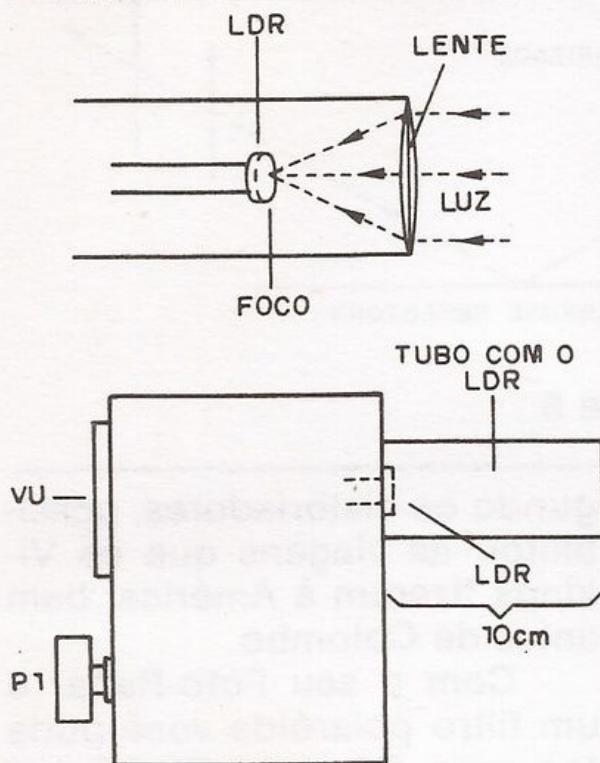


figura 5

d) P1 é um potenciômetro de 47k ou mesmo 22k de ajuste de sensibilidade e P2 um trim-pot de 47k para ajuste de escala do instrumento.

e) Os resistores são de 1/8W e a bateria de 3V é formada por duas pilhas devendo ser observada a polaridade. S1 serve para ligar e desligar o aparelho.

Terminando a montagem, a prova e o uso são imediatos.

Prova e uso

Coloque as pilhas no suporte e ligue o interruptor geral S1. Antes de fechar a caixa,

gire o potenciômetro P1. Deve ocorrer um instante em que a agulha do instrumento salta para a direita. Quando isso ocorrer, ajuste P2 para que a agulha vá exatamente no máximo da escala.

Depois disso, feche a caixa e aponte o aparelho para uma parede ou qualquer objeto, mas fixando-o firmemente.

Ajuste então P1 para que a agulha marque metade do valor máximo da escala de seu VU, ou seja, fique no meio.

Passando então pela frente do tubo com o LDR, ou mesmo movimentando um objeto na sua frente, a agulha deve oscilar para frente e para trás indicando sua presença.

A agulha irá para a direita se o objeto for claro (ponto de luz) e para esquerda se for escuro (diminuição de luz).

Para usar o aparelho basta sempre ajustar a agulha para o meio da escala, apontar o tubo com o LDR para a região vigiada e observar qualquer movimento anormal da agulha.

Periodicamente, à medida que as pilhas forem se tornando mais fracas e nas oscilações de luz mais forte a agulha não chegar até o final da escala, o ajuste de P2 deve ser refeito.

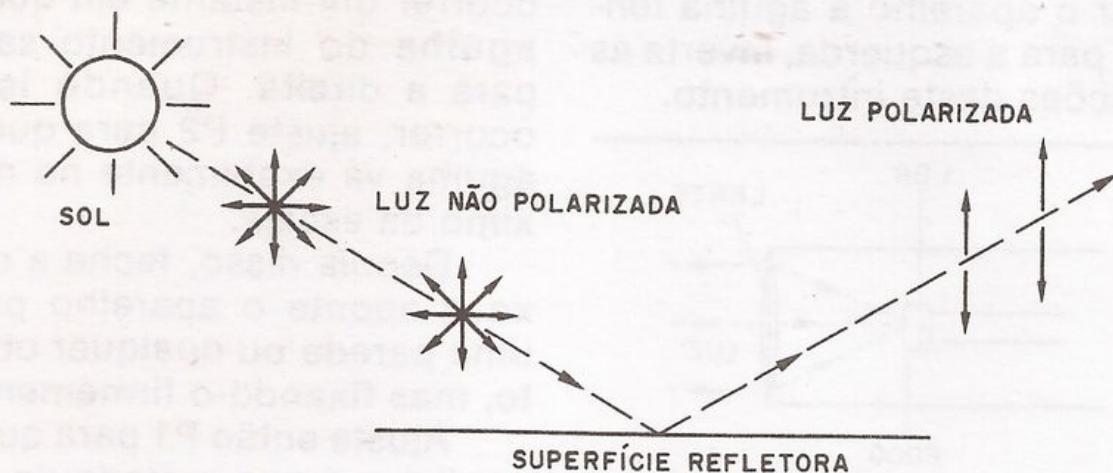


figura 6

Sugestões

A detecção de fontes anormais de luz ou mesmo a realização de experiências de óptica exigem alguns recursos adicionais.

Podemos, por exemplo, usar filtros polaróide para detectar apenas variações de luz refletida, conforme mostra a figura 6.

Conforme sabemos, a luz refletida é sempre polarizada e um filtro apropriado pode detectar isso.

Uma experiência envolvendo luz polarizada é a que simula a orientação em tempo encoberto. Conforme os Vikings já sabiam, com a ajuda de um filtro polarizador, mesmo com o tempo totalmente encoberto, a posição do sol pode ser detectada, substituindo assim a bússola. Este fato é que possivelmente, se-

gundo os historiadores, possibilitou as viagens que os Vikings fizeram à América, bem antes de Colombo.

Com o seu Foto-Radar e um filtro polaróide você pode ter uma Bússola Eletrônica que lhe ajudará a localizar a posição do sol mesmo com o tempo encoberto.

Outra possibilidade interessante consiste na utilização de filtros cromáticos que deixam passar comprimentos de onda apenas de certas cores, com a detecção de variações que ocorrem especificamente em tais espécies de luz.

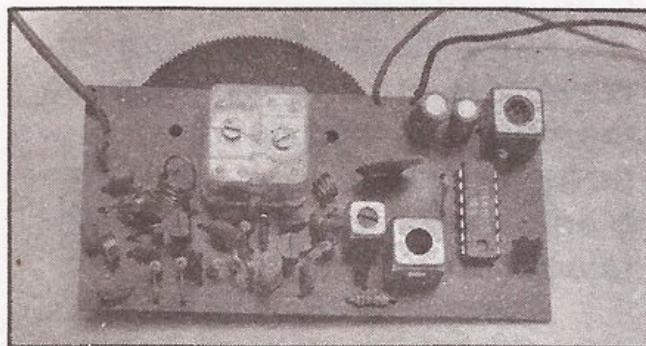
Acreditamos que os leitores que gostem de óptica física poderão realizar inúmeras experiências com este aparelho, experiências que seriam impossíveis sem o seu auxílio. Consulte seu professor se tiver dúvidas!

Lista de Material

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP
M1 - VU-meter de 200 μ A
B1 - 3V - duas pilhas pequenas
LDR - LDR ou foto-resistor comum redondo
P1 - 47k ou 22k - potenciômetro
P2 - 47k - trim-pot

S1 - interruptor simples
R1 - R2 - 10k x 1/8W - resistores (marrom, preto, laranja)
Diversos: suporte para duas pilhas pequenas, ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda, tubo para o LDR (papelão), etc.

Para as experiências: espelhos, filtros cromáticos, polaroid (filtro), prismas, etc.



SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador.

Frequência: 88-108 MHz.

Alimentação: 9 a 12 VDC.

Kit Cr\$ 207.000

Montado Cr\$ 235.000

Mais despesas postais

CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som!

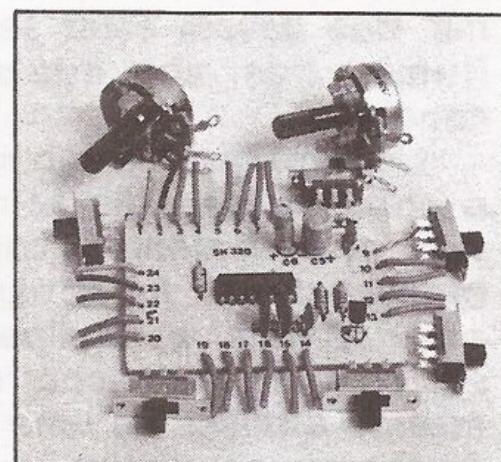
Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves.

Ligação em qualquer amplificador.

Alimentação de 12V.

Montagem compacta e simples.

Kit Cr\$ 110.000 mais despesas postais



ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15.12.85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

CAIXA POSTAL 50.499 - SÃO PAULO - SP

LUZ DE EMERGÊNCIA

Cortes de luz repentinos não mais o deixarão na completa escuridão! Por menor que seja o tempo do corte, imediatamente uma luz de emergência acenderá, não o deixando no escuro. Simples de montar, esta luz de emergência será de grande utilidade em caso de um blecaute como tem ocorrido em algumas regiões do Brasil.

Uma momentânea falta de energia, em geral, é apenas um incômodo que nos revela quanto dependemos da eletricidade, porém, existem ocasiões em que nem mesmo uma pequena interrupção no fornecimento pode ser tolerada.

Imagine a situação de um prédio de apartamentos, uma escola ou a saída de um cinema, que devem estar sempre iluminados, sob quaisquer condições.

É claro que mesmo no lar, o corte de energia também traz inconvenientes, como a procura de um lugar para esperar a volta, as apalpadelas até com alguns encontros e mesmo a busca de uma fonte de energia alternativa, uma vela, uma lanterna etc.

No caso de ter crianças no local, o pânico pode se estabelecer com consequências imprevisíveis.

O que propomos neste artigo é uma solução simples e econômica para que ninguém fique no escuro quando houver um corte de energia repentina. Quando isso acontecer, imediatamente a luz de emergência acende, fornecendo a iluminação necessária para uma movimentação segura no local em que ela está instalada.

Damos duas versões para o leitor montar:

Uma delas utiliza uma bateria de automóvel que se mantém em carga constante, podendo servir para um ambiente maior, ou para uma instalação comercial.

A outra é mais simples e usa pilhas comuns, de menor custo portanto, tendo apenas o sistema automático de acionamento em caso de corte de energia.

O custo da segunda versão, evidentemente, é o menor.

Como funciona

O que propomos nos dois projetos é um sistema de acionamento automático de uma lâmpada de pequena potência (do tipo encontrado no interior de automóveis, que pode ser obtida com facilidade) quando ocorre um corte de energia.

A fonte pode ser de dois tipos: uma bateria de automóvel ou um jogo de pilhas médias ou grandes.

No primeiro caso, da bateria, o próprio circuito se encarrega de utilizar parte da energia presente para carregá-la constantemente. Assim, temos a garantia que, no momento do corte, ela estará pronta para fornecer sua máxima potência.

No segundo caso, as pilhas ficarão inativas até o momento do corte, mas devemos verificá-las periodicamente para evitar uma falha justamente no momento que mais precisarmos do sistema.

O acionamento do circuito é feito pela própria falta de energia da rede. Uma análise do circuito é simples:

O transformador T1 fornece uma baixa tensão que é retificada por dois diodos separadamente.

O diodo D2 fornece a corrente de carga que é limitada pelo resistor R3. Dependendo do valor deste resistor a bateria se mantém num ritmo de carga adequado à sua aplicação.

Já o diodo D1 tem por função inibir o circuito que dispara a lâmpada de emergência em caso de corte de energia. Enquanto houver energia na rede, este diodo polariza os transistores Q1 e Q2 de modo

que não haja condução de corrente para a lâmpada.

No caso de corte, deixa de circular corrente por D1 e R1, entra em ação polarizando o circuito no sentido de haver condução de corrente para a lâmpada.

Dada a corrente das lâmpadas recomendadas, Q2 deve ser um transistor de potência montado num radiador de calor.

Para uma lâmpada apenas de pequena potência, Q2 pode ser um TIP32 e R1 ter 120k. Mas, se forem usadas duas ou três lâmpadas, Q2 deve ser um TIP42 e R1 deve ser reduzido para 68k e R2 para 10k.

Montagem

Na figura 1 damos então o diagrama completo da versão que faz uso de bateria. É usada uma bateria de carro ou moto de 12V, devendo ser observada a sua polaridade na ligação.

A montagem do circuito em ponte de terminais é mostrada na figura 2.

Para uma versão econômica, são usadas 8 pilhas médias ou grandes no circuito mostrado na figura 3. Observe que apenas eliminamos o diodo D2 e o resistor R3.

A montagem feita em ponte de terminais é mostrada na figura 4.

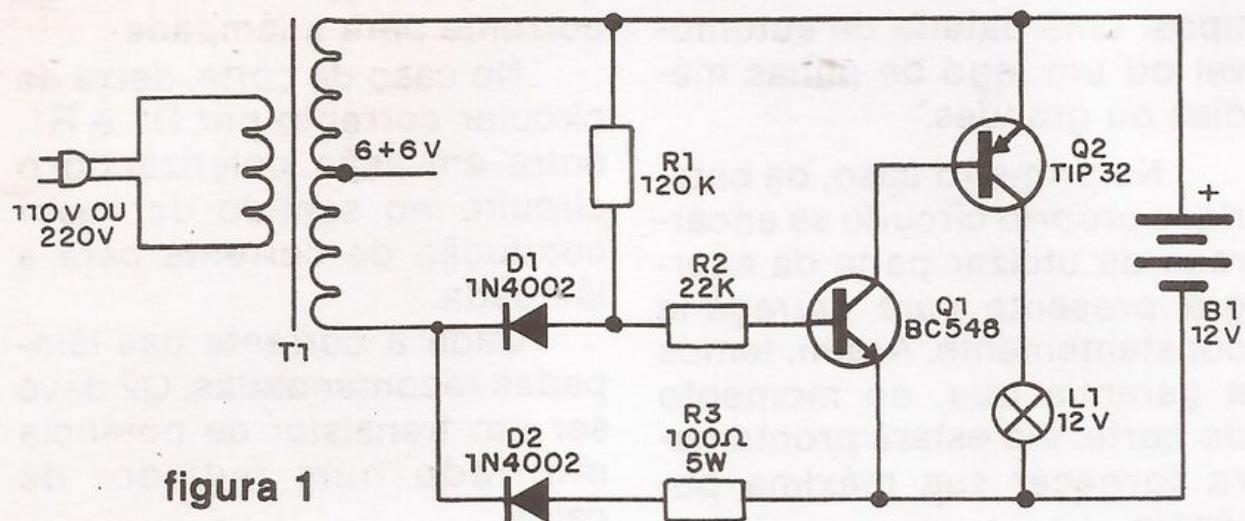


figura 1

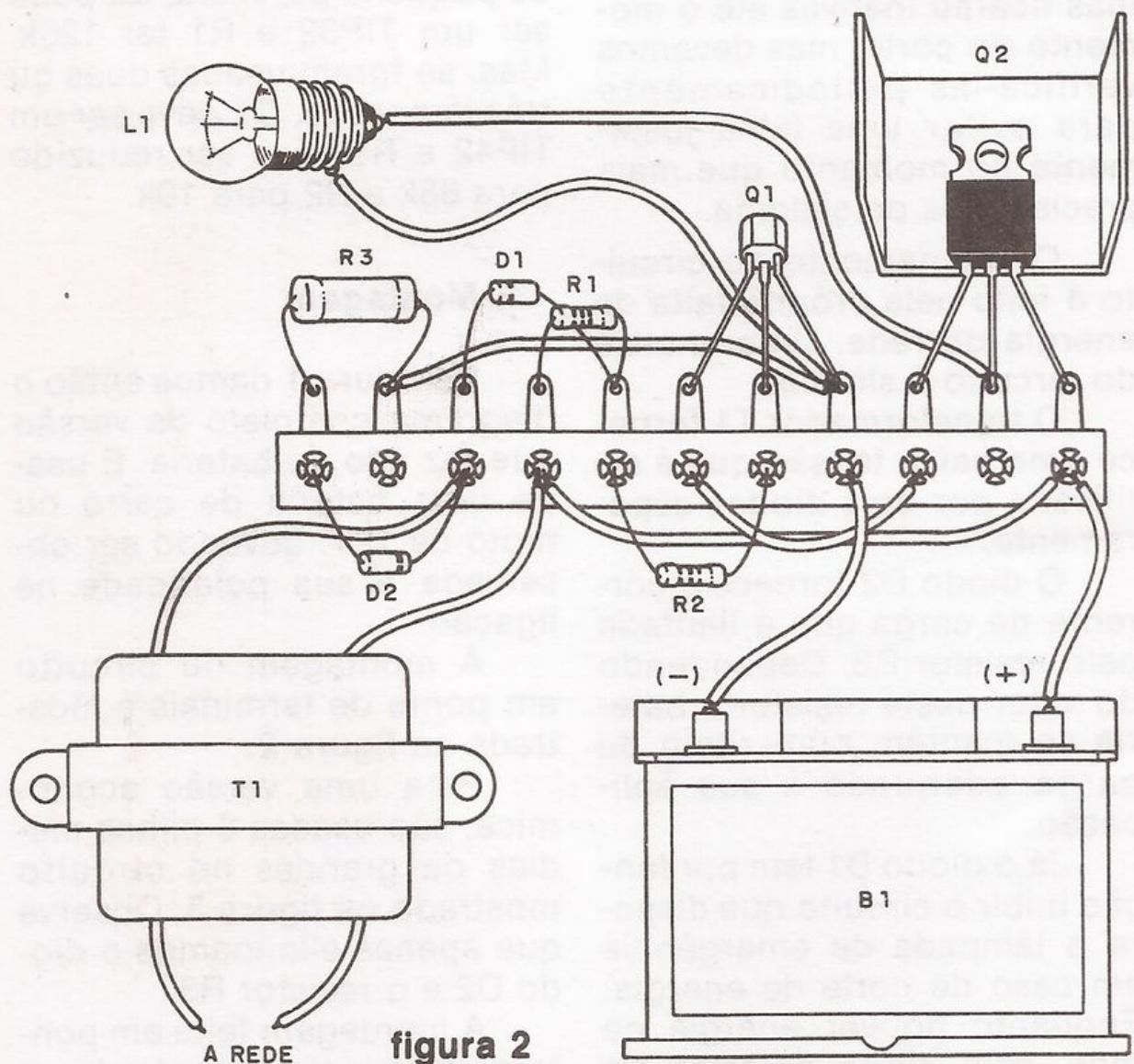


figura 2

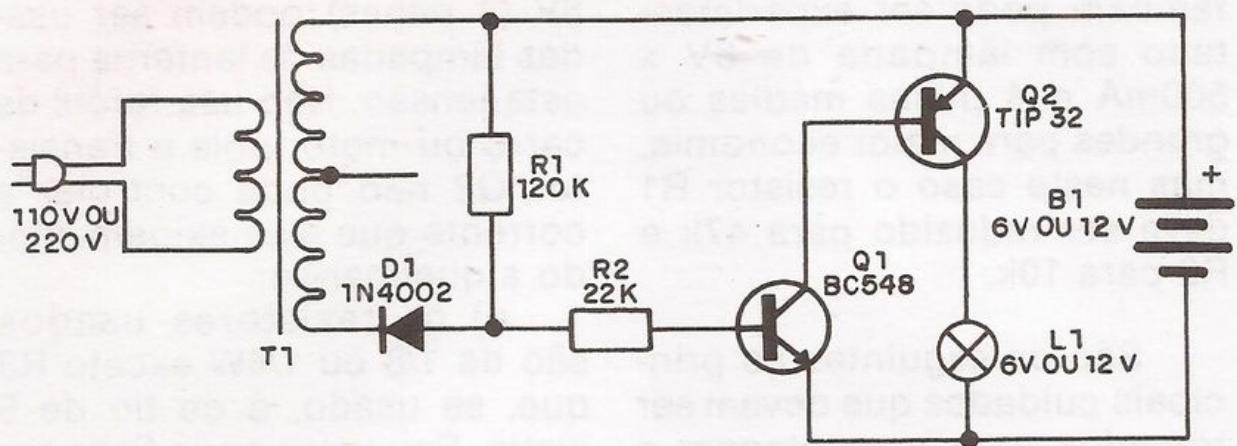


figura 3

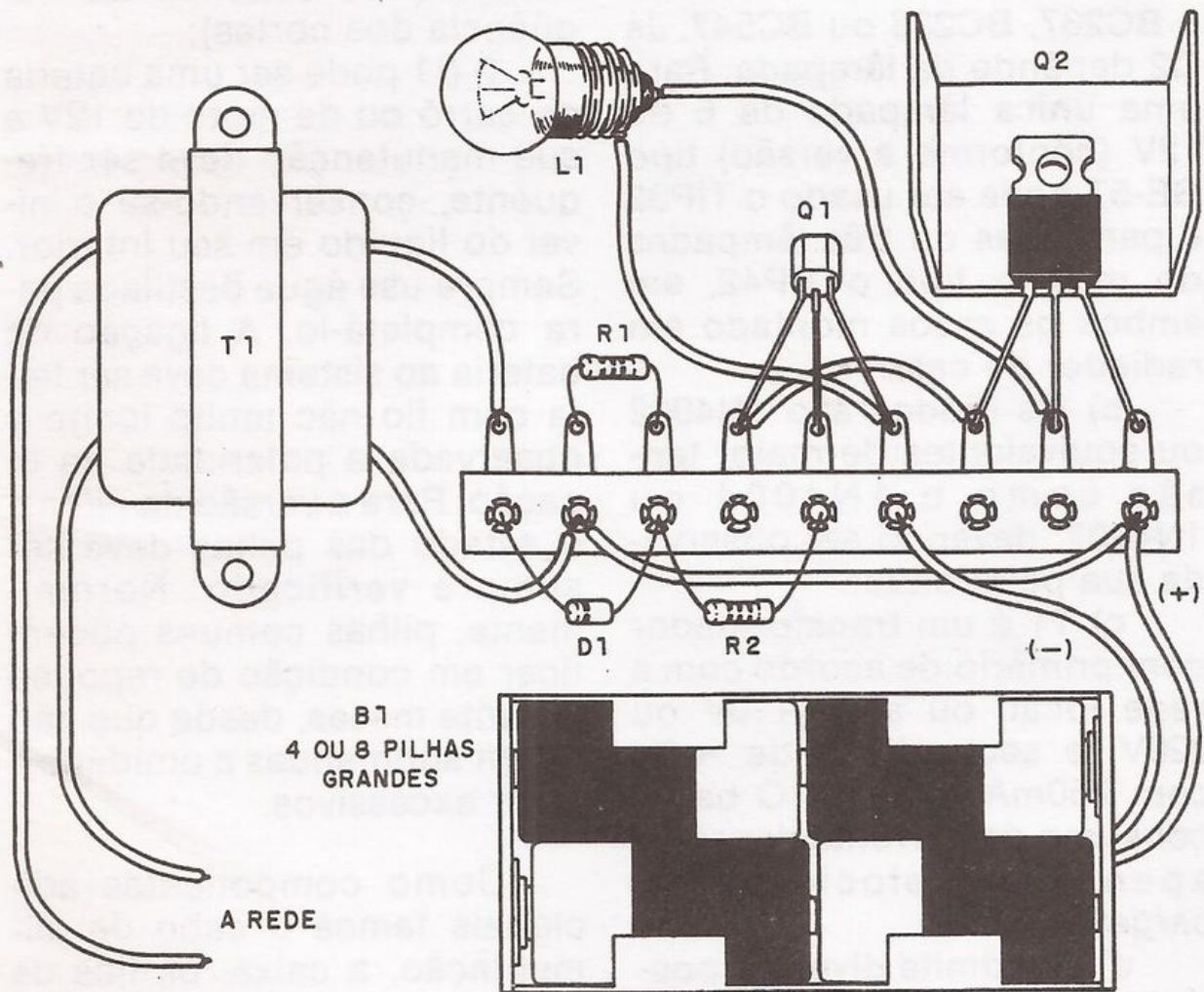


figura 4

Este segundo circuito também pode ser experimentado com lâmpada de 6V x 500mA e 4 pilhas médias ou grandes para maior economia, mas neste caso o resistor R1 deve ser reduzido para 47k e R2 para 10k.

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com a montagem e obtenção dos componentes:

a) Os transistores são de tipos comuns. Q1 pode ser o BC548 ou equivalentes como o BC237, BC238 ou BC547. Já Q2 depende da lâmpada. Para uma única lâmpada de 6 ou 12V (conforme a versão) tipo GE-57 pode ser usado o TIP32 e para duas ou três lâmpadas do mesmo tipo o TIP42, em ambos os casos montado em radiador de calor;

b) Os diodos são 1N4002 ou equivalentes de maior tensão como o 1N4004 ou 1N4007, devendo ser observada sua polaridade;

c) T1 é um transformador com primário de acordo com a rede local, ou seja, 110V ou 220V, e secundário de -I-6V com 250mA ou mais. O baixo consumo de corrente depende apenas da velocidade de carga;

d) L1 admite diversas possibilidades. Para 12V de bateria de carro; numa versão simples, recomendamos a GE-47 ou qualquer lâmpada de 12V

com corrente até 500mA. Para 6V (4 pilhas) podem ser usadas lâmpadas de lanterna para esta tensão. Não use faróis de carro ou moto, pois o transistor Q2 não pode controlar a corrente que eles exigem, vindo a queimar-se;

e) os resistores usados são de 1/8 ou 1/4W exceto R3 que, se usado, é de fio de 5 watts. Seu valor pode ficar entre 100 ohms e 220 ohms, conforme se deseje carga mais lenta ou mais rápida para a bateria (isso depende da frequência dos cortes);

f) B1 pode ser uma bateria de carro ou de moto de 12V e sua manutenção deve ser frequente, conservando-se o nível do líquido em seu interior. Sempre use água destilada para completá-lo. A ligação da bateria ao sistema deve ser feita com fio não muito longo e observada a polaridade na ligação. Para a versão de pilhas, o estado das pilhas deve ser sempre verificado. Normalmente, pilhas comuns podem ficar em condição de repouso durante meses, desde que não sejam submetidas a umidade e calor excessivos.

Como componentes adicionais temos o cabo de alimentação, a caixa, os fios de conexão e eventualmente um refletor tipo de lanterna para concentrar a luz da lâmpada numa direção única.

Prova e uso

Para a prova de funcionamento é muito simples o procedimento: conectando à bateria, mas sem ligar o cabo de alimentação à tomada, a lâmpada L1 deve acender.

Conectando o cabo de alimentação, a lâmpada deve apagar.

A manutenção da bateria é muito importante devendo ser mantido o nível do líquido. Somente use água destilada.

O aparelho deve ficar permanentemente ligado, a não ser quando não houver ninguém em casa, quando então, o cabo de alimentação e a bateria devem ser desligados.

Lista de material

Q1 — BC547, BC548 ou equivalente.

Q2 — TIP32 ou TIP42 — transistor de potência com radiador

D1, D2 — 1N4002 ou equivalentes — diodos de silício.

T1 — transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de 6+6V com 250 mA ou mais.

L1 — 12V — GE57 — ver texto

B1 — 12V — bateria ou pilhas

R1 — 120k x 1/8W — resistor (marrom, vermelho, amarelo)

R2 — 22k x 1/8W — resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R3 — 100 ohms x 5W — resistor de fio

Diversos: cabo de alimentação, caixa para montagem, refletor para a lâmpada, fios, ponte de terminais, solda etc.

TV JOGO 4

- oferta -

Quatro tipos de Jogos: FUTEBOL — TÊNIS — PAREDÃO — PAREDÃO DUPLO.

Dois graus de dificuldade: TREINO — JOGO.

Basta ligar na tomada (110/220V) e aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores).

Controle remoto (com fio) para os jogadores.

Efeito de som na televisão.

Placar eletrônico automático.

Montado Cr\$ 324.000

Mais despesas postais



ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15-12-85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
CAIXA POSTAL 50.499 — SÃO PAULO — SP

SISTEMA AMPLIFICADOR PARA MICROFONE

Que tal montar um potente amplificador para aumentar a sua voz, com a ajuda de um microfone, ou então, aumentar o volume do seu gravador ou rádio FM?

Com este aparelho, nas reuniões os oradores poderão ser melhor entendidos, em razão do uso do microfone, e até poderá ser colocada música ambiente durante os intervalos.

O que propomos é um útil aparelho amplificador de som para ser usado com microfone e com outras fontes externas tais como: um sintonizador ou rádio de FM, um gravador ou mesmo um toca-discos.

Você poderá usar este equipamento em reuniões, festas, nas palestras de seu clube e em muitas outras finalidades importantes. A potência do sistema está em torno de 10 watts, o que é mais do que suficiente para encher de som uma sala de dimensões razoáveis.

O principal deste sistema, além de seu custo relativamente baixo, é o fato dele ser totalmente independente pois possui alto-falante incorporado, sistema amplificador e o próprio microfone que pode

se manuseado facilmente com a ajuda de um cabo longo.

Como se trata de montagem de amplificador de baixo nível de sinal, todo o cuidado deve ser tomado com fios blindados e com a placa de circuito impresso para que não ocorram captações de zumbidos.

A montagem deve, portanto, ser feita de acordo com as instruções que daremos.

Como funciona

São usados quatro transistores apenas, para fornecer uma potência de áudio considerável num alto-falante de 4 ou 8 ohms de pelo menos 20 cm de diâmetro, instalado numa caixa apropriada.

O amplificador tem três etapas: a de entrada em que temos um misturador de sinais formado por dois potenciômetros (P1 e P2).

Esta etapa permite a mistura dos sinais do microfone e da fonte externa que pode ser um gravador ou rádio de FM, ligado em J1.

Atuando sobre P1 e P2 podemos aumentar ou diminuir os sons das duas fontes, obtendo interessantes efeitos.

O sinal vindo das duas

fontes (microfone e externa) são amplificados uma primeira vez pelo transistor Q1 e depois pela segunda etapa do aparelho, que tem por base o transistor Q2.

Este transistor também funciona como excitador, ou seja, alimenta a etapa final de potência que leva por base dois transistores de potência complementares, ou seja, um do tipo PNP e outro NPN.

Estes dois transistores podem fornecer em conjunto até 10 watts de som neste circuito, os quais são aplicados ao alto-falante através de um capacitor de valor elevado (C7).

Os transistores Q3 e Q4, de potência, devem ser instalados em radiadores de calor que consistem em chapas de metal dobradas em "U".

Completa o aparelho, a fonte de alimentação que a partir da rede local de 110V ou 220V fornece a baixa tensão contínua entre 20 e 25V, que o sistema precisa para funcionar.

A filtragem da fonte é muito importante para que não ocorram roncos durante o funcionamento. Esta filtragem é feita por C8 que deve ter no mínimo 2200uF.

Montagem

Na figura 1 damos o circuito completo do sistema am-

plificador, incluindo a fonte de alimentação.

Na figura 2 temos a nossa sugestão de placa de circuito impresso.

Observe que os cabos de entrada de sinal, ou seja, que vão para J1, o microfone e os potenciômetros devem ser todos blindados com as malhas ligadas ao negativo da fonte. Isso é necessário para que não ocorra a indução de zumbidos que prejudicam o funcionamento do aparelho.

Na realização da montagem e obtenção dos componentes tenha em mente os seguintes cuidados:

a) Os transistores de potência são TIP31 e TIP32 (A, B ou C) e devem ser presos aos radiadores de calor e à placa com parafusos dotados de porcas. Veja que seus terminais são dobrados de modo a se encaixarem nos furos correspondentes da placa;

b) Q1 e Q2 são de tipos diferentes. Q1 é um PNP que pode ser o BC557, BC558 ou BC559 enquanto que Q2 pode ser um NPN como o BC547, BC548 ou BC549. Observe as posições destes componentes na montagem;

c) Os diodos D1 e D2 são de silício de uso geral como o 1N914 ou 1N4148. Já D3 e D4 são retificadores como os 1N4004, 1N4007 ou BY127. Observe sua polaridade;

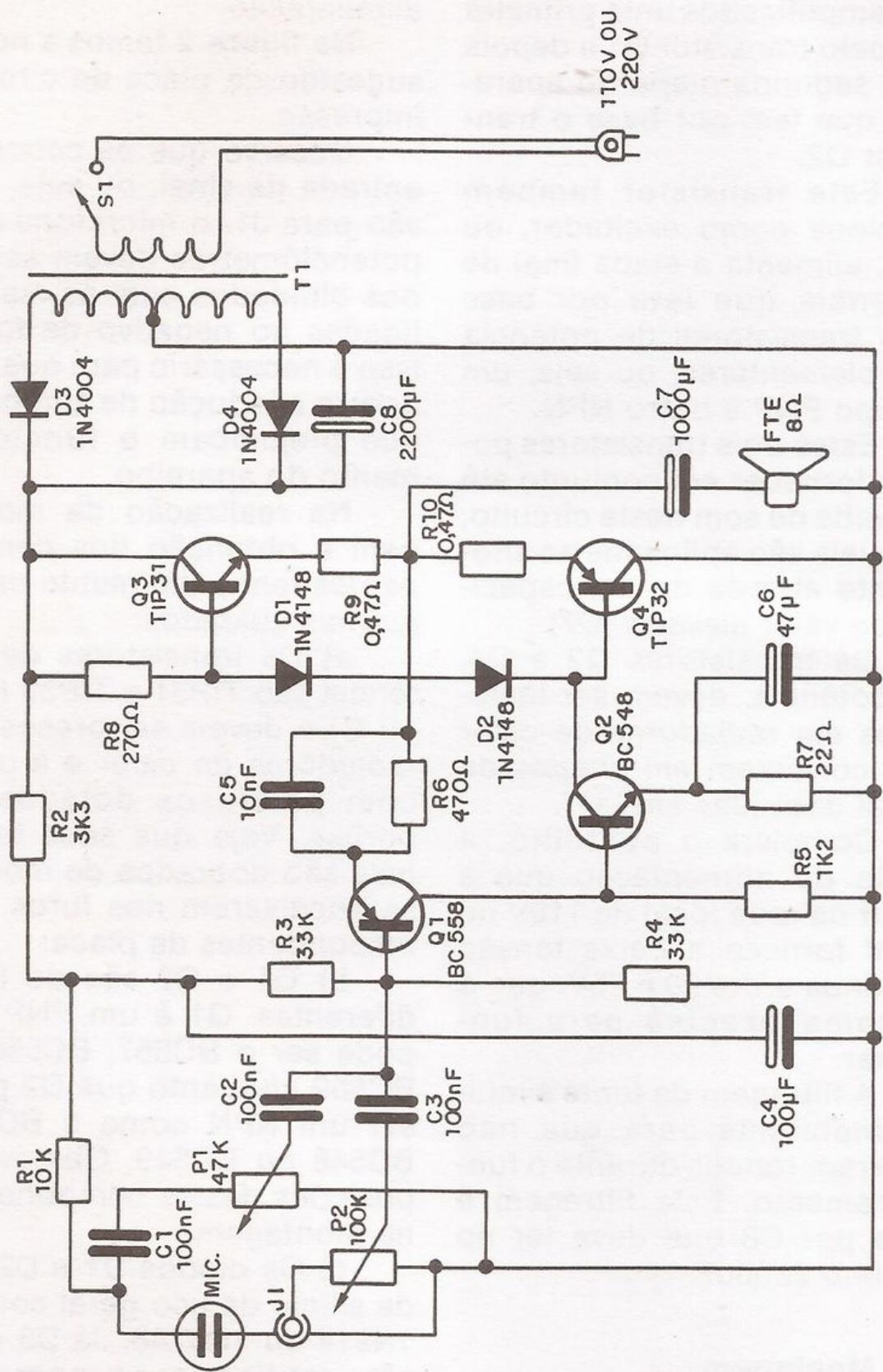


figura 1

d) Os capacitores eletrolíticos têm polaridade. C8 e C7 devem ter uma tensão de pelo menos 35V assim como C4. Os demais (C6) são de 12V ou cerâmicos como C1, C2 e C3 para 50V;

e) T1 é um transformador cujo enrolamento de entrada deve ser de acordo com a tensão de sua tomada, ou seja, 110V ou 220V e de saída deve ser de 16 à 20V com 1A de corrente e tomada central;

f) P1 e P2 são potenciômetros comuns. Um deles pode incorporar a chave S1 (interruptor geral) se assim o leitor o desejar;

g) O microfone é de eletreto de dois terminais e sua posi-

ção na ligação deve ser observada. Instale-o em recipiente próprio para uso, ou seja, um invólucro de microfone, e use fio blindado de até 15 metros de comprimento. Veja a posição da ligação da malha, pois, se houver inversão, ele não funciona.

Completa o material o alto-falante que deve ser pesado de 8ohms com pelo menos 20cm (quanto maior, melhor). Os de 4ohms também funcionam sem problemas. O cabo de alimentação, a caixa de montagem e o material para fazer a placa também formam a relação de material necessário.

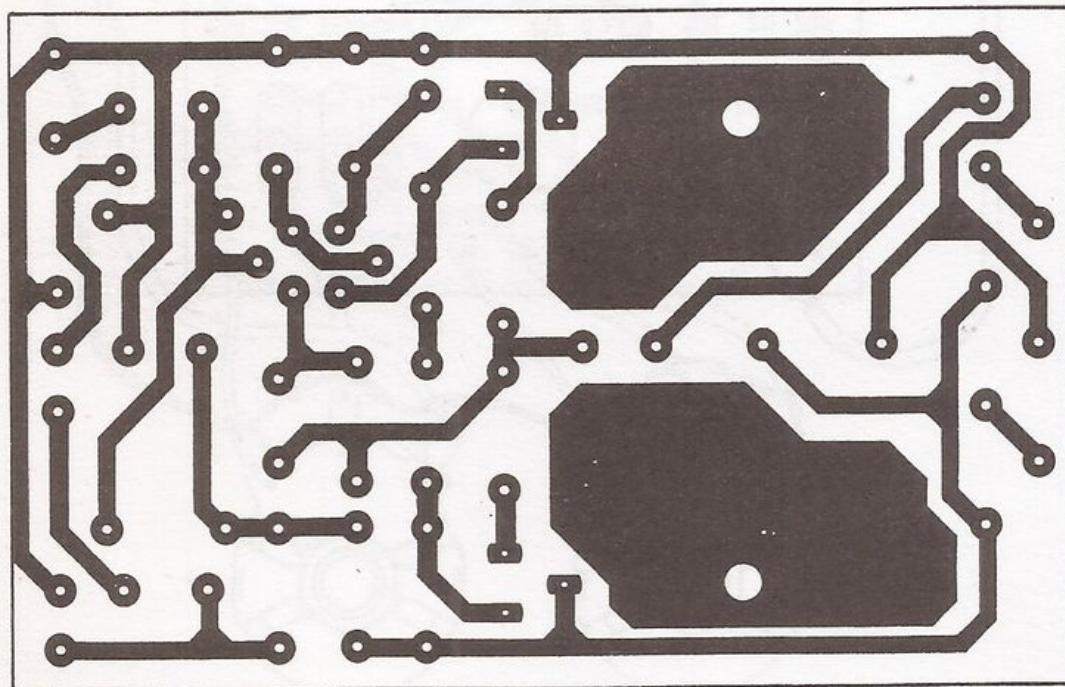


figura 2

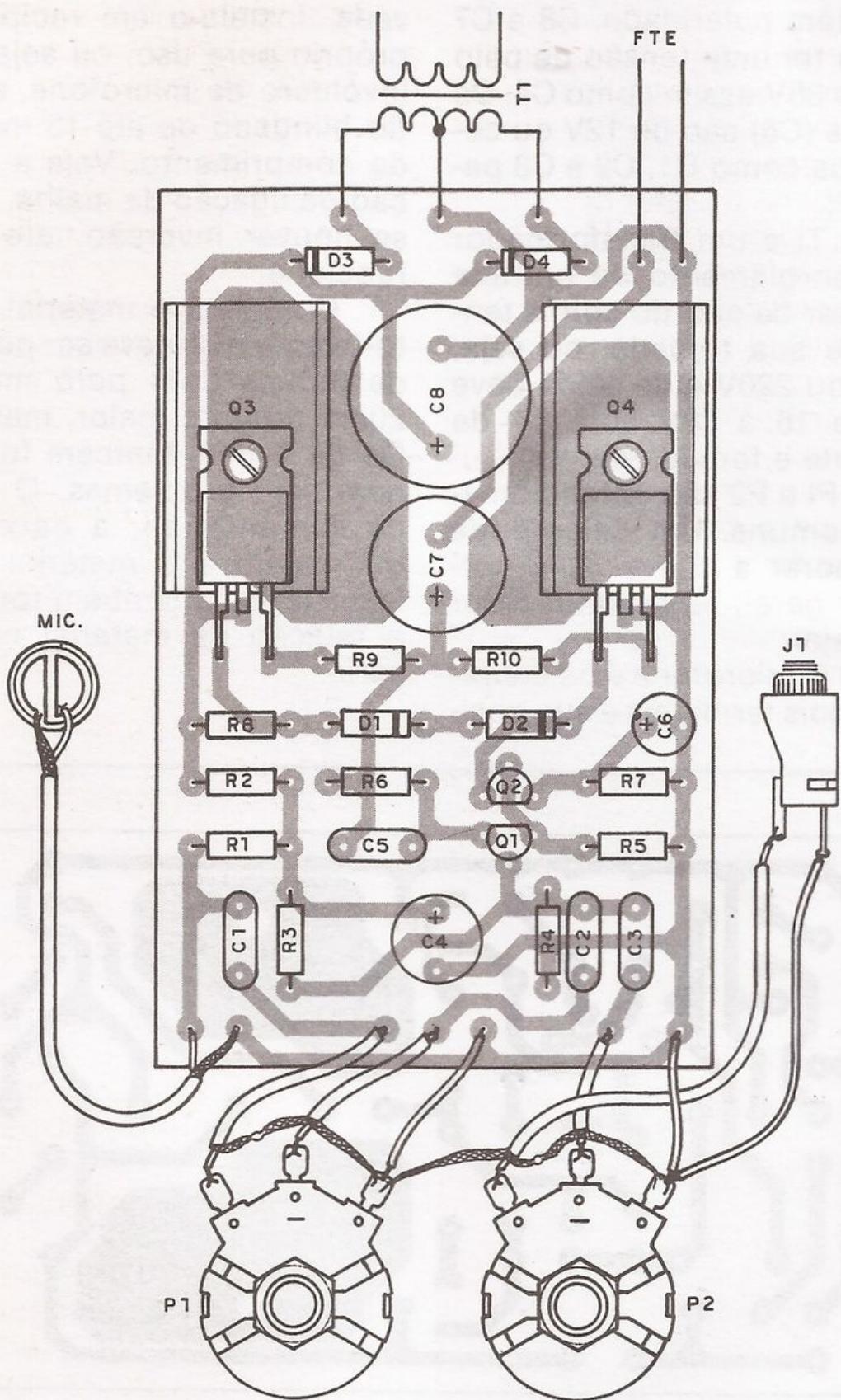


figura 2

Prova e uso

Terminando a montagem, confira tudo, e se julgar que o aparelho está perfeito, ligue-o na tomada.

Acione S1 e abra o volume de P1, com o microfone longe do alto-falante para não haver realimentação acústica (microfonia) que é aquele apito agudo que ocorre quando se abre demais o volume de um amplificador, no qual esteja acoplado um microfone.

Fale diante do microfone e veja se a reprodução está normal.

Depois, ligue, conforme mostra a figura 3, um rádio de FM ou gravador em J1 e ajuste tanto P2 como no próprio volume do rádio ou gravador, de modo a ter uma intensidade boa de som, sem distorção.

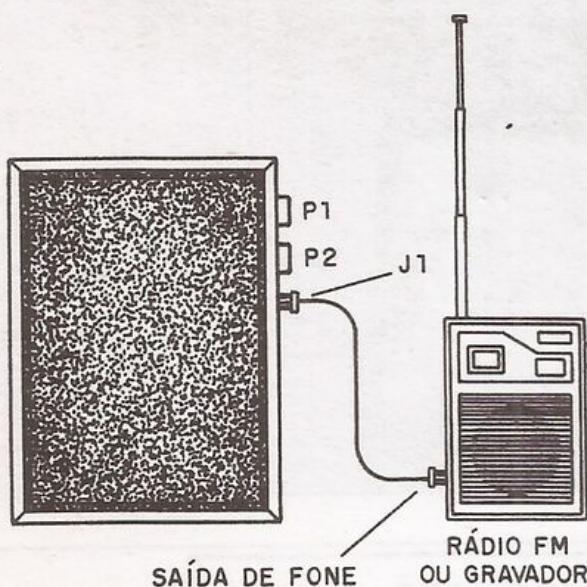


figura 3

Se houver algum tipo de ronco, verifique as blindagens do fio ou então gire a tomada (retire-a, dê meia volta e ligue de novo).

Ao usar o aparelho, faça com que o alto-falante fique sempre bem longe do microfone e nunca voltado em sua direção, para não haver realimentação acústica.

Lista de material

Q1 — BC558 ou equivalente — transistor PNP

Q2 — BC548 ou equivalente — transistor NPN

Q3 — TIP31 — transistor NPN de potência

Q4 — TIP32 — transistor PNP de potência

D1, D2 — 1N4148 — diodos de silício

D3, D4 — 1N4004 — diodos de silício

T1 — transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 16 a 20V com tomada central (16+16 a 20+20V) e 1A de corrente.

P1 — 47k — potenciômetro simples

P2 — 100k — potenciômetro simples

C1, C2, C3 — 100nF ou 120nF (104 ou 124) — capacitores cerâmicos ou de poliéster

C4 — 100 μ F x 35V — capacitor eletrolítico

C5 — 10nF — (103) — capacitor cerâmico

- C6 — 47 μ F x 12V — capacitor eletrolítico
 C7 — 1000 μ F x 35V — capacitor eletrolítico
 C8 — 2200 μ F x 35V — capacitor eletrolítico
 S1 — interruptor simples
 R1 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
 R2 - 3k3 x 1/8W - resistor (laranja, laranja, vermelho)
 R3, R4 - 33k x 1/8W - resistores (laranja, laranja, laranja)
 R5 - 1k2 x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, vermelho)
 R6 - 470R x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
- R7 - 22ohms x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, preto)
 R8 - 270ohms x 1/8W - resistor (vermelho, violeta, marrom)
 R9, R10 - 0,47ohms x 1W - resistores (amarelo, violeta, dourado)
 FTE - alto-falante de 8ohms ou 4ohms x 20cm
 MIC - microfone de eletreto
 J1 - jaque para microfone P2.
- Diversos: placa de circuito impresso, caixa para o aparelho, cabo de alimentação, fio blindado, fios, solda etc.

LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS

Contém:

Furadeira Superdrill — 12 volts DC.

Caneta especial Supergraf.

Agente gravador.

Cleaner.

Verniz protetor.

Cortador.

Régua de corte.

2 placas virgens.

Recipiente para banho.

Manual de instruções.

Cr\$ 245.000

Mais despesas postais



ATENÇÃO: PREÇO VÁLIDO ATÉ 15.12.85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
 CAIXA POSTAL 50.499 — SÃO PAULO — SP

SEÇÃO DOS CLUBES DE ELETRÔNICA

Novamente voltamos com essa seção, dedicada especialmene aos Clubes, onde damos algumas "dicas" importantes para organização e realização de trabalhos práticos.

Um fator importante para o sucesso de um Clube de Eletrônica é a sua organização. Não só os componentes devem ser todos catalogados, para se ter um controle de sua utilização pelos sócios, como as próprias experiências e montagens devem ser organizadas e anotadas.

Uma sugestão importante para os Clubes é a elaboração de um Boletim (que pode ser mensal, quinzenal, ou como quiserem) com as realizações dos sócios. O boletim pode conter os diagramas das experiências e montagens feitas com textos explicativos e, sem dúvida, de muita valia para todos, seria a permuta de boletins entre os diversos clubes.

As descobertas feitas por uns poderão ser, então, aproveitadas por todos com grande proveito para a Eletrônica em geral!

Na descrição de uma montagem ou experiência é muito importante obedecer

uma certa ordem para que nenhum pormenor seja esquecido e, principalmente, para que ela possa ser reproduzida pela simples leitura.

Sugerimos, que na descrição da montagem ou da realização de experiências sejam abordados os seguintes itens:

- Para que serve o aparelho ou experiência, ou o que se visa mostrar;
- Como funciona ou o princípio de operação do que vai ser montado;
- A montagem com o diagrama completo e observações sobre o material usado, além de pormenores sobre o tratamento de componentes mais delicados;
- Ajustes e uso do aparelho ou como realizar a experiência;
- Relação completa do material usado.

O boletim pode ainda conter noticiário, programação das futuras atividades do clube e tudo que julgar interessante divulgar.

Não será difícil imprimir os boletins porque, normalmente, as tiragens serão pequenas. Assim, basta preparar o original e xerografar ou se na sua escola tiver um mimeógrafo, não custa nada conven-

cer seu professor ou diretor a emprestá-lo, um argumento forte que pode ser usado é o fato de que as atividades divulgadas pelo boletim estão relacionadas com a escola. Outra possibilidade interessante consiste em obter o patrocínio de algum comerciante ou empresário de sua localidade, no sentido de lhe fornecer o papel necessário à realização do boletim, é claro, em troca de uma pequena publicidade.

Outras atividades

Sem dúvida o que propomos aos leitores é a formação de Clubes de Eletrônica. No entanto, a eletrônica está ligada a muitas outras ciências dependendo delas em alguns casos ou podendo prestar ajuda em outros.

Assim, mesmo entre os leitores pode haver aqueles

que além da eletrônica, também gostariam de realizar atividades de montagens e pesquisa em outros setores como a Física, Química, Biologia, Modelismo, Informática, Mecânica, etc.

Como a eletrônica pode servir de complemento a essas atividades, nada impede que os Clubes tenham subseções de ciências e também realizem atividades em outros setores.

Recursos como apetrechos ópticos (lentes, prismas, etc.), apetrechos para mecânica (motores, engrenagens, etc.,), para química (reagentes, tubos de ensaio, balanças, etc.), para biologia (microscópio, lupa, vidros, etc.), serão de grande utilidade na realização de montagens e experiências conjuntas de grande proveito e quem sabe, podem levar à descoberta de coisas novas!

ORGANIZAÇÃO DO CLUBE

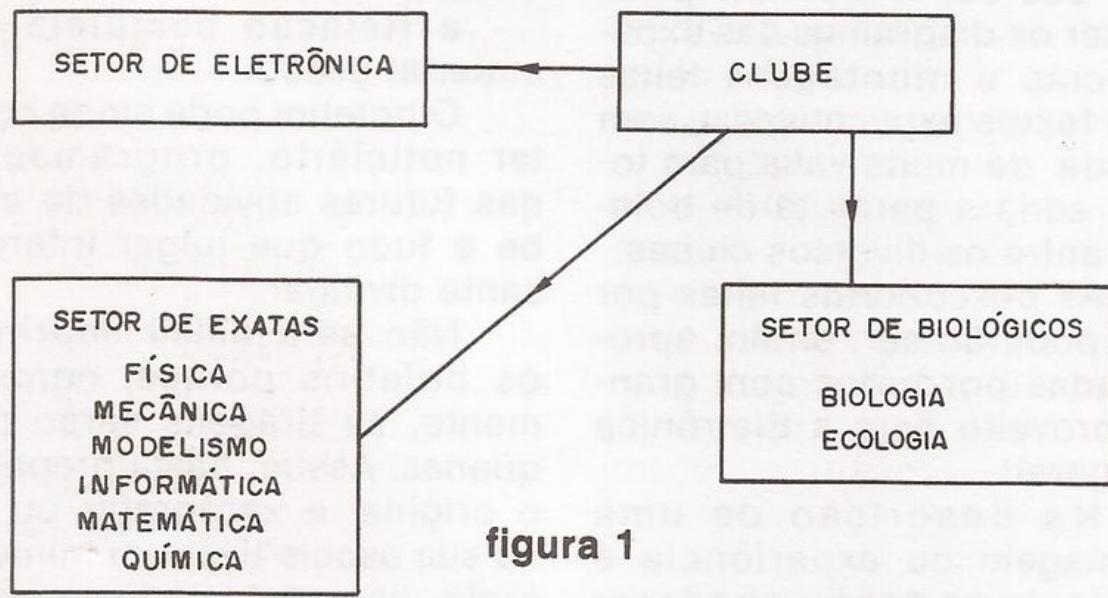


figura 1

É claro que, em caso de dúvidas, devem os organizadores do Clube contar com a orientação de especialistas dos diversos setores que podem ser os professores de sua escola. (figura 1)

Nossa publicação Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr. ajudará a partir de agora, os pesquisadores dos Clubes que desejam atividades em outros campos, com a sugestão de interessantes experiências e montagens que poderão, eventualmente, contar com um "reforço" da eletrônica!

Podemos contar inicialmente com uma interessante sugestão de pesquisa biológica, com a ajuda da eletrônica:

Qual a influência dos campos magnéticos nas plantas?

No livro a "Vida Secreta das Plantas" de Peter Tompkins e Christopher Bird é abordada a sensibilidade das plantas aos campos magnéticos. Os autores citam, por exemplo, a experiência realizada pelo francês Jean Antoine Nollet em 1747 que plantou diversas sementes em vasos condutores de eletricidade eletrificados, verificando que elas cresciam mais rapidamente do que aquelas que estavam em vasos comuns!

Outro pesquisador observou que os pés de jasmins

plantados próximos aos pára- raios cresciam muito mais do que aqueles que se encontravam mais afastados, não havendo diferença sensível no solo nem na quantidade de luz recebida (Guiseppe Toaldo - 1783).

Até que ponto realmente as plantas podem crescer mais ou menos sob influência da eletricidade. Esse é um fascinante tema de pesquisa que pode ser realizado conjuntamente por estudantes de eletrônica e biologia.

Nossa sugestão para que esse trabalho se torne viável é a construção de um "gerador de campo magnético" que poderá facilmente ser ligado a vasos de plantas em pesquisa.

Plantando alguns vasos com ligação magnética e outros sem, a comparação dos crescimentos médios poderá levar a descoberta de interessantes fatos sobre as sensibilidades elétricas das plantas. (figura 2)

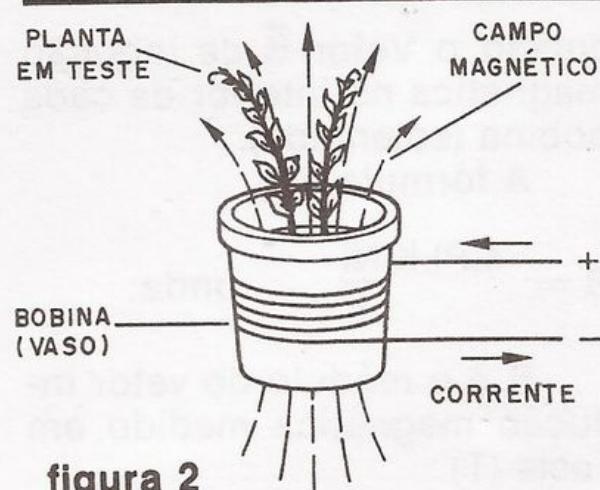


figura 2

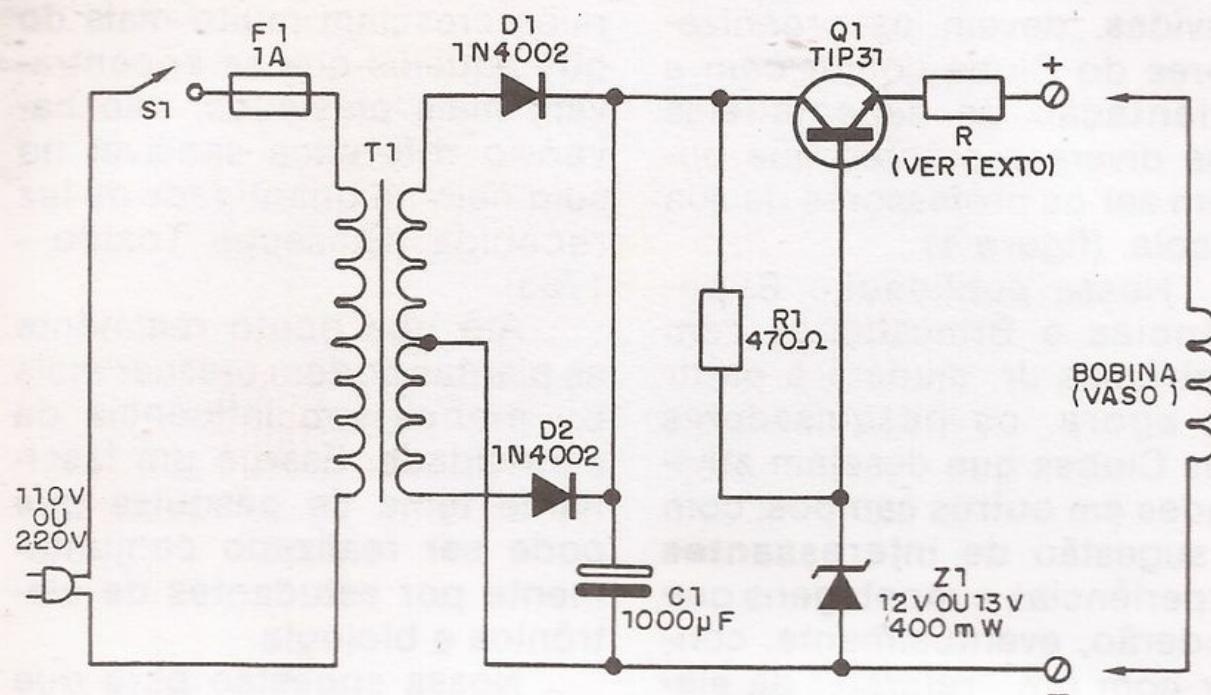


figura 3

O circuito que propomos é mostrado na **figura 3**.

Sua montagem prática é mostrada na **figura 4**.

O valor de R determina a intensidade da corrente que será aplicada por volta de cada bobina. Em função desse valor, para melhor controle das experiências pode ser calculado o Vetor \vec{B} de indução magnética no interior de cada bobina (solenóide).

A fórmula é:

$$B = \frac{4 \cdot \pi \cdot K \cdot N \cdot i}{l} \quad \text{onde:}$$

B é o módulo do vetor indução magnética medido em Tesla (T)

$\pi = 3,14$ (constante)

N = número de voltas de fio em cada bobina

i = intensidade da corrente em ampères (A)

$K = 10^{-7} N/A^2$ (constante - para o ar)

l = comprimento do solenóide em metros (m).

Na **figura 5** mostramos como podemos enrolar de 10 a 200 voltas de fio esmaltado em torno de vasos plásticos (copinhos de iogurte por exemplo) para a realização de experiências. Veja também que podemos ligar diversas bobinas em série no mesmo aparelho sem que isso altere sensivelmente a intensidade do campo produzido no interior de cada uma.

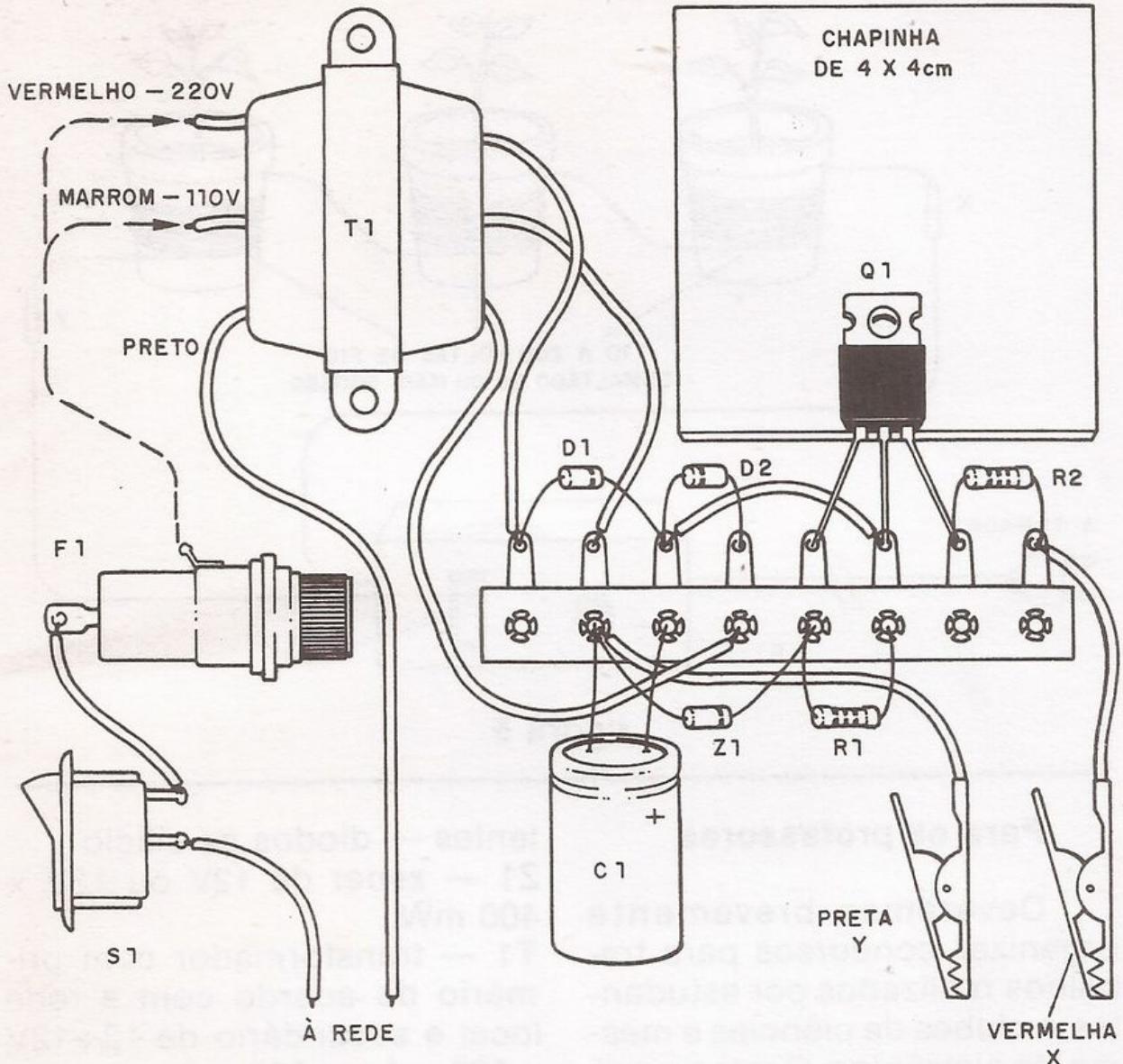


figura 4

Os valores de R para diferentes correntes são:

Corrente (A)	R (ohms) x 2W
0,01	1200
0,02	600 (560)
0,05	240 (270)
0,1	120
0,2	60 (56)

Valores comerciais próximos são dados entre parênteses.

As experiências podem ser realizadas com aplicação do campo algumas horas por dia. O tempo deve naturalmente ser anotado.

O transistor Q1 deve ser montado num radiador de calor, principalmente se a corrente usada for a de 0,1 ou 0,2 A.

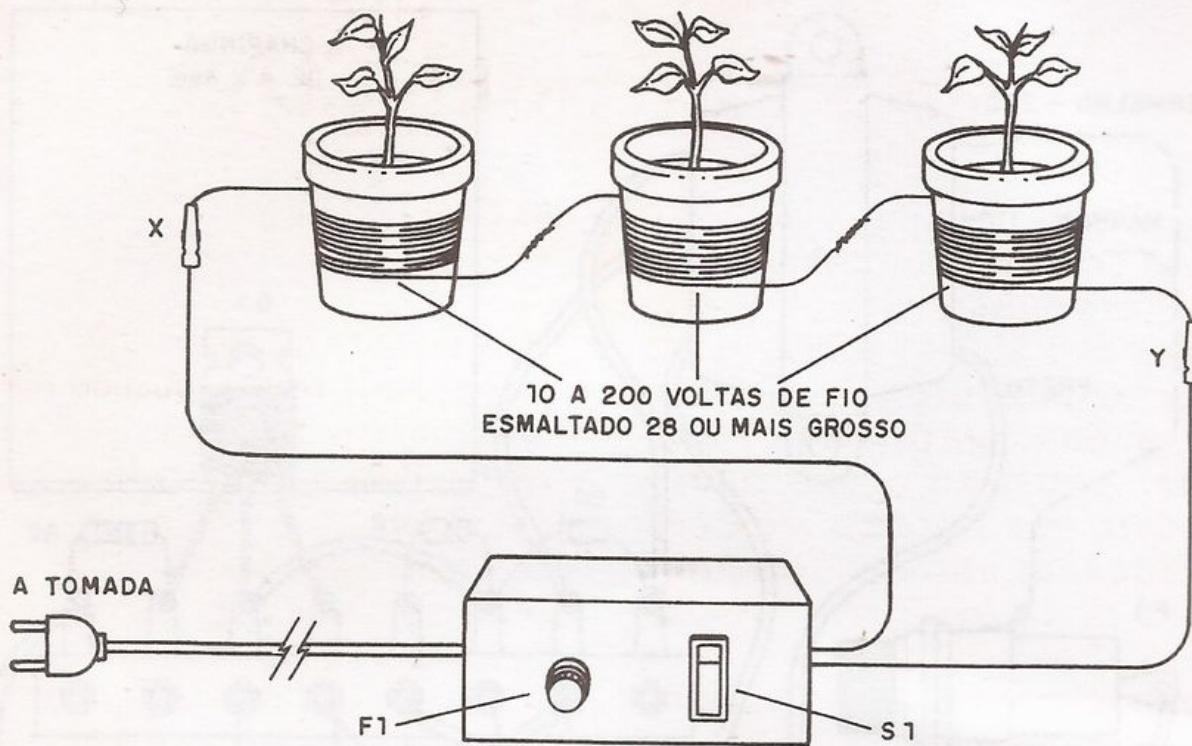


figura 5

Para os professores

Deveremos brevemente organizar concursos para trabalhos realizados por estudantes e clubes de ciências e mesmo de eletrônica. Gostaríamos de cadastrar, para isso, professores e escolas interessados. Pedimos aos professores e coordenadores que nos enviem nomes e endereços de suas escolas.

Lista de material

Q1 — TIP31 — transistor NPN de potência
D1, D2 — 1N4002 ou equiva-

lentes — diodos de silício
Z1 — zener de 12V ou 13V x 400 mW
T1 — transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V x 500 mA ou 250 mA
C1 — 1000 μ F x 25V — capacitor eletrolítico
R — ver texto
R1 — 470 ohms x 1/8W — resistor (amarelo, violeta, marrom)
F1 — fusível de 1A
Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, radiador de calor para o transistor (chapinha de metal), fios, solda, etc.

FUNDOS PARA SUAS EXPERIÊNCIAS

Como conseguir dinheiro para comprar componentes e realizar suas montagens eletrônicas? Muitos dos leitores são estudantes e não trabalham, dependendo de "mesadas", enquanto que outros podem não ter nos seus empregos ganhos suficientes para financiar suas montagens. Por que não usar seus conhecimentos de eletrônica para ganhar algum dinheiro "extra" e financiar suas montagens?

Nesta série de artigos, procuraremos dar aos leitores sugestões de como faturar algum dinheiro com a eletrônica, realizando pequenos trabalhos, instalações e montagens, que podem ser "cobrados" e que não necessitam de um conhecimento técnico profundo e nem de muita responsabilidade.

Usando as mesmas ferramentas que o leitor já tem em sua bancada, trabalhos relativamente simples podem render dinheiro suficiente para o leitor comprar componentes, aparelhos e publicações técnicas.

Quem sabe, este tipo de atividade poderá levar o leitor a ser um futuro técnico profissional da eletrônica!

O QUE FAZER?

Algumas das montagens que descrevemos nesta revista, quando realizadas com capricho, podem até ser vendidas. Podemos dar como exemplo as seguintes:

- * Treme-treme (edição nº 1)
- * Micro sirene para brinquedos (edição nº 1)
- * Alarme sem fio (edição nº 3)
- * VU-de-leds (edição nº 4)

Outra possibilidade consiste num projeto que pode ser facilmente realizado e vendido mesmo para os que não gostam de eletrônica, mas que possuem um radinho de pilhas e desejam ouvir boa música.

Trata-se de uma "Caixa de Som", que melhora muito a qualidade de som dos rádios portáteis. Monte uma e você verá!

O que ocorre é que os radinhos de 2 ou 4 pilhas pequenas normalmente não têm boa qualidade de som, porque suas dimensões reduzidas e o alto-falante pequeno impedem uma conveniente reprodução dos graves.

Se ligarmos uma caixa maior, respeitando a sua impedância de saída, com um alto-falante de maiores dimensões, o rádio não será forçado e a qualidade na reprodução dos graves será muito melhor.

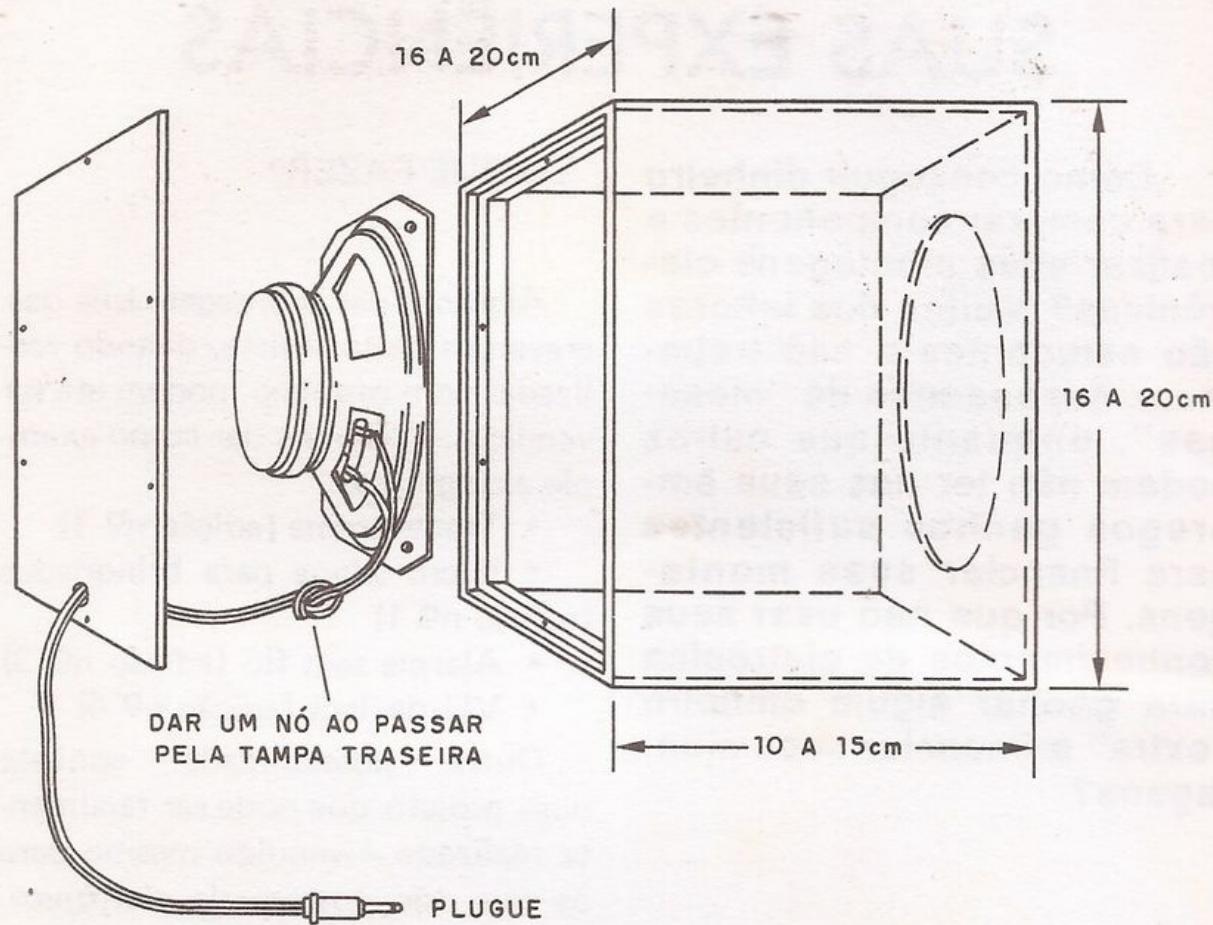


figura 1

A ligação desta caixa adicional pode ser feita no próprio jaque de fone de ouvido que a maioria dos radinhos possui.

Na figura 1 temos a construção simples desta caixa.

A caixinha pode ser adquirida em qualquer casa de material eletrônico ou, se o leitor tiver habilidade com a serra e o martelo, feita em casa. O alto-falante é de 10 ou 15cm (conforme a caixa), de 8 ohms, para qualquer potência entre

4 e 10 watts (a potência não é importante, porque os radinhos não fornecem mais do que 0,5 watts em geral, não havendo perigo de forçar o alto-falante). Procure usar um alto-falante de boa qualidade.

O fio de ligação tem, no extremo, um plugue de acordo com o jaque de fone do radinho com o qual deve funcionar. É só isso!

Ligue no radinho e veja a diferença!

CORREIO DO LEITOR

Realmente é muito grande a quantidade de consultas que recebemos de nossos leitores o que, por enquanto, nos impede de responder pela própria revista a cada um. Entretanto, selecionamos algumas dúvidas e perguntas comuns que procuraremos esclarecer.

● A primeira dúvida e a mais comum é a referente a obtenção de componentes, já que muitos dos leitores residem em localidades desprovidas de lojas. Para estes, a recomendação que já demos no último número, é a compra via reembolso, tendo sido citadas duas lojas que trabalham por este sistema. Basta enviar a relação de materiais desejados e a despesa será paga na hora da retirada, no próprio correio de sua cidade.

● Um outro tipo de consulta que recebemos se refere a pedidos de projetos específicos. Para estes leitores o que temos a dizer é que nem sempre o que nos pedem é simples ou viável. Em alguns casos são projetos que não podem ser feitos com poucos componentes ou componentes de fácil obtenção. Em outros casos, os componentes são mesmo impossíveis de ser obtidos até em São Paulo ou no Rio de Janeiro, onde temos as melhores lojas. Vejam os

leitores que os projetos que publicamos são sempre montados e têm seus componentes adquiridos nas casas especializadas. Pesquisamos, antes de publicar qualquer projeto, se o leitor poderá encontrar as peças, pelo menos nos grandes centros, caso contrário não os publicamos.

● Equivalências de componentes. Eis um problema que aflige muitos leitores que por vezes não encontram os originais. Em muitos casos, os projetos são flexíveis o bastante para admitirem experiências. Resistores admitem variações de até 20% ou mais, conforme a função, o mesmo ocorre em relação aos capacitores onde a flexibilidade em alguns casos chega a 100%. De fato, se o capacitor não fixar a freqüência de um aparelho, então, o leitor pode até usar valores que sejam metade ou o dobro dos originais com muito pequena diferença de funcionamento. Com relação aos tipos, em geral, podemos usar capacitores cerâmicos, de poliéster ou outros tipos, desde que tenham o valor original. A única restrição se refere ao uso de capacitores de poliéster em circuitos que trabalham em freqüências elevadas. Para os transistores e diodos em geral damos sempre

alguns tipos que substituem o original. Temos intenção de fornecer, brevemente, uma espécie de tabela de equivalência para os principais tipos que empregamos em nossas montagens.

Troca de correspondência

Visando atender à crescente quantidade de Clubes de Eletrônica que se formam, criamos uma seção específica em que dicas, sugestões, idéias e, mesmo projetos são abordados.

Entretanto, a troca de correspondência entre os clubes ainda vai ser sugerida nesta seção. Damos então os nomes e endereços de mais alguns clubes, para que os leitores interessados troquem correspondências.

Curto Circuito Clube

Rua Uruguai, 541 - Londrina
86100 - Paraná

Clube Transistor de Eletrônica

Rua Augustin Lara, 1.721 -
Cristo - João Pessoa
58000 - Paraíba

Clube House

Rua Felipe Camarão, 912A -
Jardim Jordão - Recife
50000 - Pernambuco

Clube Nacional de Eletrônica

Rua Dom João III - 516 - fundos
- Trav. Manobra
11680 - Ubatuba - SP

CFT - Clube dos Futuros Técnicos

Rua Francisco Pinto, 152 -
Centro
28680 - Canhoeiras de Macacu
- RJ

S.F.P.C - Clube dos Físicos

Rua Mal. Deodoro da Fonseca,
44 - Centro
95180 - Farroupilha - RS

Transisrofel

Rua Dr. Mário Pires, 180 - São
Bento
30000 — Belo Horizonte — MG

Alienados Eletrônicos

Av. Prof. Paula Soares, 741 -
Jardim Itú
90.000 - Porto Alegre - RS

Clube Eletrocian

Rua Monteiro Lobato, 56/28 -
Praia Grande
11700 — SP

Conquistadores do Futuro

Rua José de Mendonça, 77 -
Bacabal
65700 — MA

Bem, por enquanto é só. Troquem correspondências, troquem idéias e se possível até material para as montagens, pois, isso, será benéfico a todos. Nós, aqui, estaremos para ajudá-los no que for possível.

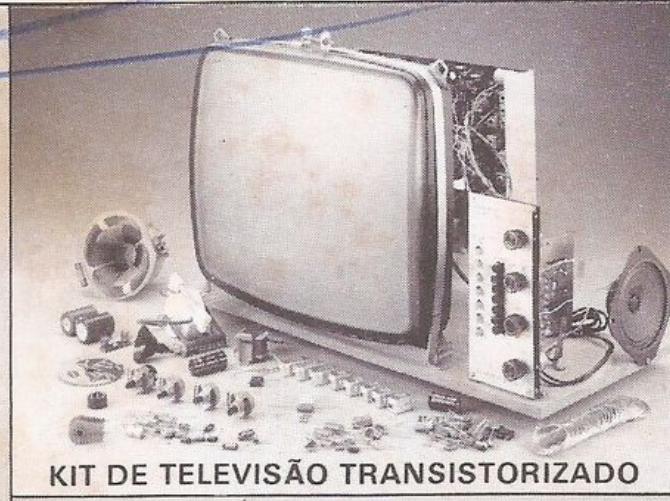
Newton C. Braga

hoje brincadeira, amanhã profissão bem remunerada!

A SOLIDEZ e a EXPERIÊNCIA da OCCIDENTAL SCHOOLS no ensino por correspondência, são as maiores garantias que o hobbysta tem de dominar os segredos da ELETRÔNICA e da INFORMÁTICA, e qualificar-se para os melhores cargos no mercado de trabalho!



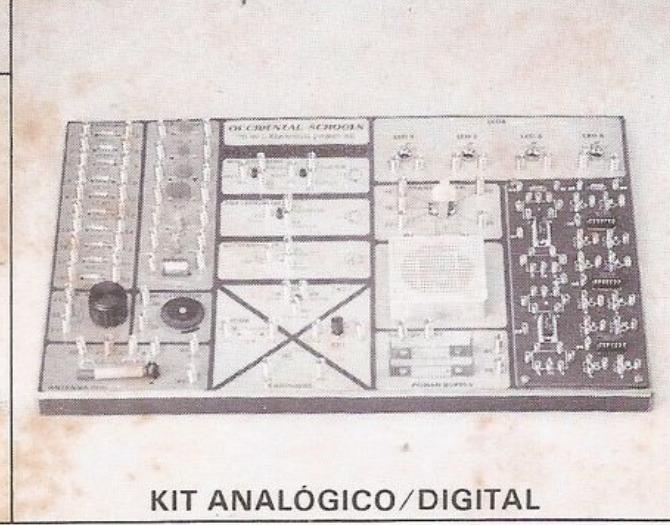
KIT DE MICROCOMPUTADOR Z80



KIT DE TELEVISÃO TRANSISTORIZADO



KIT MULTÍMETRO DIGITAL



KIT ANALÓGICO/DIGITAL

OCCIDENTAL SCHOOLS

Solicite maiores informações sem compromisso, do curso de:

- *Programação BASIC*
- *Programação COBOL*
- *Análise de Sistemas*
- *Microprocessadores*
- *Eletrônica*
- *Eletrônica Digital*
- *Áudio e Rádio*
- *Televisão PB/Cores*
- *Eletrotécnica*
- *Instalações Elétricas*
- *Refrigeração e Ar Condicionado*

Alameda Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP

Em Portugal:

Rua D. Luis I, 7 - 6º — 1200 - Lisboa

À
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

sa-jr8

Desejo receber gratuitamente o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

REEMBOLSO POSTAL SABER

BARCO COM RÁDIO CONTROLE

MONTE VOCÊ MESMO ESTE MARAVILHOSO BARCO RÁDIO CONTROLADO. KIT COMPLETO, DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS ATÉ AS DIVERSAS PARTES DO BARCO.

CARACTERÍSTICAS:

- Barco medindo:
42 x 14 x 8 cm (comp. - larg. - alt.).
- Alimentação por pilhas.
- Completo manual de montagem e funcionamento.
- Fácil montagem.

Kit Cr\$ 482.000

Montado Cr\$ 545.000

Mais despesas postais

Procure acessórios e novo deck em madeira na

HOBBY MASTER MODELISMO

Rua Marques de Itú, 213 — S. Paulo



— **oferta** —

SIRENE



Alimentação de 12V.

Ligação em qualquer amplificador.

Efeitos reais.

Sem ajustes.

Baixo consumo.

Montagem compacta.

Kit Cr\$ 35.000

Mais despesas postais

Pedido mínimo Cr\$ 80.000

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15-12-85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
CAIXA POSTAL 50.499 - SÃO PAULO - SP