

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 79
JUL/AGO/SET/1997
R\$ 2,90



**PROJETOS
EDUCACIONAIS**



MESA DE SOM

MULTIMETROS IMPORTADOS

Com garantia de
12 meses
contra defeitos
de fabricação



MOD. MA 550
SENSIB. 20 $\text{k}\Omega/\text{VDC}$ 8 $\text{k}\Omega/\text{VAC}$
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-20 $\text{M}\Omega$ ($\times 1, \times 10, \times 1\text{K}, \times 10\text{K}$)
TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR
PREÇO R\$ 59,70



MOD. MD 5880
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos [Leitura até ± 4000]
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-40 $\text{M}\Omega$
FREQÜÊNCIA: 0-1000 kHz
SINAL SONORO; BARGRAPH; TESTE DE
DIODO; AUTO POWER OFF AUTÓRANGE;
INDICADOR DE BATERIA GASTA E DE
SOBRECARGA
PREÇO R\$ 163,20



MOD. MD 3500
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos
[Leitura até ± 4.000]
TENSÃO AC/DC 40-400 V
CORRENTE AC/DC 400 mA
RESISTÊNCIA 400 -4 k -400 k
-40 $\text{M}\Omega$
TESTE DE LED
PREÇO R\$ 85,80



MOD. MA 420
SENSIB. 20 $\text{k}\Omega/\text{VDC}$ 8 $\text{k}\Omega/\text{VAC}$
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE DC 0-50 μA 1-25-250mA -10A
RESISTÊNCIA 0-20 $\text{M}\Omega$ ($\times 1, \times 10, \times 1\text{K}$)
PREÇO R\$ 39,20



MOD. MA 400
SENSIB. 10 $\text{k}\Omega/\text{VDC}$ 4 $\text{k}\Omega/\text{VAC}$
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
PREÇO R\$ 27,00

MOD. MD 3250
VISOR "LCD" - 3 1/2 DÍGITOS
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-30 $\text{M}\Omega$
PREÇO R\$ 107,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone
Disque e Compre 0111 6942-8056 PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 20/08/97 (NÃO ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP: 05017020 São Paulo - SP.

EDITORA SABER

Diretores

Hélio Pittipaldi

Thereza M. Ciampi Pittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL

Diretor Responsável

Hélio Pittipaldi

Diretor Técnico

Newton C. Braga

Editor

A.W.Franke

Fotolito

Yanguer

Impressão

Cusha Facchini

Distribuição

Brasil: DINAP

ELETRÔNICA TOTAL (ISSN - 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 296-5333. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP, 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Empresa proprietária dos direitos de reprodução.

EDITORA SABER LTDA.

Associado da ANER - Associação Nacional dos Editores de Revistas e da ANATEC - Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 79 - JUL/AGO/SET/ 1997

Julho - mês de férias, lazer, descanso, praia, campo para a maioria dos estudantes. Mês para "recarregar as baterias" - desligar-se da dura realidade da sala de aula. Mas é, também, para muitos, um período de planejamento, de "garimpagem" de projetos para apresentação nas Feiras de Ciências, que vêm logo por aí, em outubro ou novembro. Para esses, nesta edição apresentamos uma série de projetos de fácil execução, com informações úteis que possam servir para uma pesquisa mais aprofundada, base para as explicações que deverão acompanhar as apresentações. Estamos certos que os leitores irão encontrar entre os projetos oferecidos, aquele que poderá garantir-lhes um bom desempenho na Feira de sua escola.

A. W. F.

SUMÁRIO

Projetos para estudantes.....	02
Como obter componentes.....	03
Criatividade com sucata.....	07
Como montar	08


PROJETOS EDUCACIONAIS

O salto da rã.....	10
Reativador de pilhas.....	12


Solenóide de alta tensão.....	14
Transmissor de ondas curtas.....	16
Micro-teste.....	18
Transmissor de água e sal.....	20
Eletroíma ferradura	22
Metrônomo.....	24
Gerador de interferências em TV.....	26
Seleção de projetos rápidos.....	28
Micro luz rítmica.....	35
Mesa de som.....	42

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou lâmpadas oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (AVC do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenho, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.


PROJETOS PARA ESTUDANTES




Esta é uma edição especial da revista Eletrônica Total dedicada aos estudantes de escolas de segundo grau e escolas técnicas que procuram um bom trabalho para Feiras de Ciências, apresentação em eventos especiais ou simplesmente para "melhorar sua nota" por exigência ou sugestão do professor.



Se bem que nossa revista se dedique principalmente à Eletrônica, com esta ciência e a própria Eletricidade é possível realizar trabalhos que pertençam a outras áreas como Química, Biologia, Matemática, etc.



Assim, aproveitando nossa experiência na Eletrônica e no ensino, reunimos uma boa coleção de projetos, que além de interessantes e instrutivos, também são simples, podendo ser construídos com pouco material e o que é mais importante, com pouco dinheiro. Para montar estes projetos em Feiras de Ciências o leitor não precisará ser um especialista. Na verdade, justamente suspeitando que a maioria daqueles que farão as montagens é iniciante, talvez tendo comprado esta revista pela primeira vez, aproveitamos para lhe dar algumas dicas importantes.



Sugerimos aos leitores que gostarem destes trabalhos e tiverem êxito irem além, tornando-se hobbistas da Eletrônica e quem sabe, no futuro, até seguindo uma carreira no setor. É começando a montar pequenos aparelhos que iniciamos o caminho que nos leva a ser engenheiros capazes de operar e montar grandes equipamentos de comunicação, computadores e muitos outros. O leitor já pensou que talvez tenha encontrado nestes projetos o caminho para a profissão de que realmente gosta?

Outra característica importante de nossos projetos, e que deve ser aproveitada pelos professores, está no fato de que não nos limitamos a descrever a montagem e a experiência básica, mas indicamos o tipo de pesquisa e apresentação que o aluno deve fazer para o trabalho, damos sugestões para uma complementação com aperfeiçoamentos e novos usos que podem ajudar os alunos a desenvolverem sua imaginação, criatividade e habilidades manuais.

O Brasil e o mundo passam por uma rápida transformação tecnológica que não tem sido acompanhada pelo sistema de ensino. Nossos programas ainda são arcaicos e o ensino de ciências não reflete a realidade.

O uso de tecnologias modernas em simples experimentos, ou o simples fato de que dispositivos novos como os computadores sejam citados nestes trabalhos, pode servir de ponto de partida para a inclusão dessas matérias no ensino básico.

Acreditamos que deve partir dos professores a idéia da mudança do ensino de ciências com o uso de tecnologias modernas e nós mesmos temos jogado essa idéia para discussão esperando um retorno.

Por que não incluir no ensino do segundo grau os fundamentos da Eletrônica que permitam ao aluno conviver com equipamentos que hoje fazem parte de nossa vida, como computadores, telefones celulares, televisores via satélite e fibras ópticas?

Por que não colocar estes assuntos como complementação da Eletricidade dada na Física do terceiro ano colegial e deixar para os cursos técnicos o detalhamento do princípio de funcionamento de tais equipamentos?

As noções expostas se abordadas de uma maneira compreensiva poderiam ser de enorme utilidade para os alunos que ingressarem nas áreas técnicas, mas muito mais, para os que devem conviver com tais equipamentos no dia-a-dia, utilizando-os em áreas de trabalho que nada têm a ver com a Eletrônica.

É algo para se pensar!

Acreditamos que, com esta seleção dedicada a Feiras de Ciências, atendemos não só a uma exigência de nossos leitores que estão estudando, mas também lançamos uma semente muito importante para o futuro de nossos jovens.

Newton C. Braga

COMO OBTER COMPONENTES



A principal dificuldade para os estudantes e amadores que desejam montar os projetos que descrevemos é a obtenção dos componentes. Se bem que ainda existam muitas lojas de componentes ou oficinas de reparação que vendam peças, nem sempre a procura nestes lugares é a melhor solução. Podem haver faltas momentâneas de componentes e o próprio mercado de reposição de peças está em declínio. Porém, há soluções alternativas, algumas até interessantes, sugeridas neste artigo.

Newton C. Braga

Para o montador amador e o estudante que deseja fazer seus próprios projetos, a maior fonte de peças é a sucata. Placas de computadores, televisores e rádios velhos, além de outros aparelhos semelhantes, que podem ser obtidos em oficinas ou depósitos de sucatas, consistem na maior fonte de componentes.

Há muitos componentes eletrônicos como resistores, capacitores, transistores e diodos que não estragam com o tempo e além disso, podem estar bons, pois a causa do abandono do aparelho está em outros componentes.

Assim, basta sabermos usar um soldador para conseguirmos retirar muitos desses componentes e aproveitá-los em projetos sem problemas.

PONTE DE TERMINAIS

Um componente muito usado em nossos projetos e que apresenta alguma dificuldade para sua obtenção é a ponte de terminais.

Esta ponte, que já não é mais fabricada, pode ser encontrada em aparelhos velhos. Como observamos na figura 1, ela consiste numa barra de fibra na qual existem pequenos terminais metálicos onde são soldados os componentes.

Caso o montador não encontre este tipo de ponte para servir de chassi para suas montagens, existem muitas alternativas. Vejamos:

a) Terminais isolados - estes terminais que têm a forma mostrada na figura 2 - podem ser parafusados numa tira de

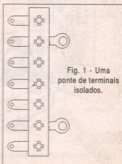


Fig. 1 - Uma ponte de terminais isolados.

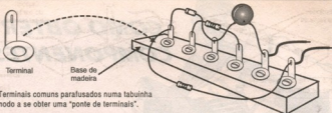


Fig. 2 - Terminais comuns parafusados numa tabuinha de modo a se obter uma "ponte de terminais".

madeira e assim simular uma ponte de terminais onde possa ser feita a montagem.

Para serem úteis em nossas montagens, os terminais devem estar separados uns dos outros aproximadamente 0,5 cm e não encostar uns nos outros de modo algum.

b) Pontes de parafusos - estas pontes são encontradas ainda em casas de materiais elétricos e eletrônicos, consistem em bases de material isolante com parafusos onde são presos os terminais dos componentes, veja a figura 3.

Nesta figura temos a realização de uma montagem simples, observando-se que a grande vantagem do uso destas pontes é que não precisamos usar solda para fixar os terminais dos componentes. Evidentemente, o montador deve ter o máximo de cuidado para manter os terminais dos componentes bem presos.

c) Pregos - preguinhos comuns "pegam" solda e podem ser usados para simular uma ponte, bastando que sejam pregados numa tabuinha, da forma indicada na figura 4.

Os terminais dos componentes e fios podem ser soldados nestes preguinhos de modo a se obter a montagem desejada.

d) Placa de circuito impresso simulando ponte - basta gravar numa plaqueta de circuito impresso virgem cortada em tiras o padrão mostrado na figura 5.

Depois é só soldar os componentes na forma indicada na mesma figura, aproveitando os padrões que damos em nossos desenhos. Veja que até deixamos dois furos nas extremidades que permitem fixar esta

placa-ponte em uma base de madeira ou ainda numa caixa, de modo a termos maior facilidade de manejo do aparelho.

FIOS ESMALTADOS

Muitas experiências e montagens que descrevemos exigem o uso de fios esmaltados. Estes fios são formados por um condutor de cobre interno e recobertos com uma finíssima camada de esmalte isolante.

Transformadores, indutores, bobinas, motores, solenóides são exemplos de componentes em que estes fios esmaltados são usados.

Os fios variam de espessura e para indicá-la temos um número "AWG".

Fig. 3 - Ponte de terminais com parafusos.

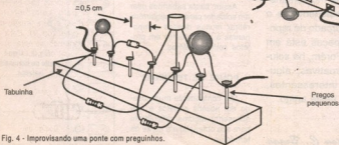
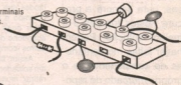


Fig. 4 - Improvisando uma ponte com preguinhos.



Fig. 5 - Uma ponte feita de placa de circuito impresso.



Fig. 6 - fios esmaltados.

Para a maioria das montagens este número pode variar entre o 18 (mais grosso) até o 32 ou 34 que é o mais fino.

Na figura 6 temos as espessuras desses fios em escala.

Para saber qual é a espessura do fio que você encontrou num componente é simples: enrole 10 espiras bem juntas num lápis e meça o comprimento com uma régua. Na tabela da figura 7 você terá o comprimento medido e o número "AWG" do fio correspondente.

Para usar o fio é importante verificar se ele não está com seu isolamento danificado. O que pode ocorrer é que o componente de onde o retiramos

tenha sofrido uma queima com um aquecimento muito grande. Neste caso o isolamento estará "queimado". Sabemos disso, pois o fio estará enegrecido e com forte cheiro. Passando a mão no fio, sua capa de esmalte sai com facilidade, deixando visível o cobre. Este fio não pode ser usado.

Lembramos que o fio deve ser raspado no local da solda, pois a capa de esmalte impede que ela "pegue".

multiplicador, conforme sua posição, verifique a figura 8.

Assim, tendo as faixas da ponta para o centro, as três primeiras é que realmente importam, pois dão o valor do componente. Em nossos projetos, para facilitar o leitor, quando falarmos do resistor na lista de material, as cores das faixas serão citadas.

Como os resistores têm tamanhos diferentes, as especificações de potência são importantes. Os menores são de 1/8 ou 1/4 W.

b) Capacitores

Eles podem ser de diversos tipos e os códigos variam bastante, a ponto de confundirem até mesmo montadores mais experientes.

Na figura 9 mostramos os códigos principais.

Assim, para o valor 100 nF (nanofarads) podemos ter todas as indicações mostradas na figura. Sempre que citarmos capacitores daremos todas as maneiras como eles podem ser especificados.

Os eletrolíticos são especificados pelo valor em uF (microfarads) e pela tensão de trabalho (Volts ou V). Para a tensão podemos sempre usar um valor igual ou maior que o pedido na lista de material.

CÓDIGOS

Um problema que os montadores menos experientes podem encontrar na obtenção de componentes de sucata ou ainda na sua utilização é com os códigos usados na sua marcação.

Evidentemente, para que o leitor domine totalmente estes códigos é interessante fazer um curso de Eletrônica ou adquirir obras especializadas como o nosso "Curso Prático de Eletrônica", que além de tudo, ensina também o funcionamento dos circuitos e a função dos componentes.

No entanto, de modo a facilitar as montagens que descrevemos, vamos dar algumas "dicas" sobre os códigos usados em alguns componentes empregados.

a) Resistores

Os valores dos resistores são dados pelas faixas coloridas em sua volta, cada faixa representa um dígito ou um

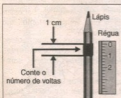


Fig. 7 - Como determinar a espessura de um fio AWG.

volts por cm	nº AWG
9,2	18
11,6	20
14,4	22
18	24
22,8	26
28,4	28
35,6	30
44,5	32
56	34



Fig. 8 - Código de cores de resistores.

O melhor caminho para projetos eletrônicos

WinBoard & WinDraft

(for Windows 3.1, NT e 95)

Este livro destina-se a todas as pessoas que estão envolvidas diretamente no desenvolvimento de projetos eletrônicos, técnicos e engenheiros. O livro aborda os dois módulos que compõem o pacote de desenvolvimento: WinDraft para captura de esquemas eletroeletrônicos e o WinBoard para desenho do Layout da placa com o posicionamento de componentes e roteamento, e a tecnologia de superroteadores baseados no algoritmo "Shape-Based".

Autores: Wesley e Altino
154 págs. - Preço R\$ 32,00

Atenção: Acompanha o livro um CD-ROM com o programa na sua versão completa para projetos de até 100 pinos.



PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 6942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araújo, 315
Tatuapé - São Paulo - SP

No entanto, é preciso ter atenção com estes componentes, pois os eletrolíticos são os únicos que sofrem alterações com o tempo. A substância do seu interior resseca ou vazava e ele pode não funcionar. Se possível, não use eletrolíticos aproveitados de sucata sem antes testá-los.

c) Diodos e transistores

Os diodos podem ser de silício ou germânio. Os tipos de germânio normalmente têm um encapsulamento de vidro transparente, conforme a figura 10.

Observe que existe uma faixa que indica sua polaridade. Normalmente em nossas montagens não interessa o tipo: qualquer diodo servirá.

Para os tipos de silício, que também podem ser encontrados nos mesmos encapsulamentos e em encapsulamentos plásticos, é preciso observar o número gravado, algo assim como 1N4007, 1N4004. Caso você consiga um, veja na lista se ele servirá quando for num projeto.

Para os transistores é muito importante observar o número marcado. Os tipos mais usados são os indicados nas listas de material.

Veja que, em alguns casos, indicamos "ou equivalente". Assim, damos uma lista de alguns tipos que podem ser usados, caso os originais não possam ser encontrados.

BC548 - BC547, BC549, BC237, BC238, BC239

BC558 - BC557, BC559, BC307, BC308, BC309

BF494 - BF495, BF254
BD135 - BD137, BD139
TIP31 - TIP41

Existem outros, mas o leitor deve estar atento, porque a disposição dos seus terminais (emissor, coletor e base) podem ser diferentes dos originais.

Assim, só conhecendo a nova disposição por meio de um manual é que seu uso pode ser feito.

Veja que os transistores possuem um modo certo de serem ligados e que se forem invertidos, o aparelho não funcionará.

Em alguns projetos usamos radiadores de calor.

Estes radiadores podem ser chapinhas de metal dobradas em U ou L e parafusadas no corpo dos transistores ou maiores em que o transistor se apoie, são encontrados em sucata ou adquiridos em casas especializadas.

d) Outros

Os circuitos integrados, desde que em bom estado e com os tipos originais, permitem um eventual aproveitamento. No entanto, a maior dificuldade neste caso é extrair o circuito integrado da placa sem lhe causar danos.

Para outros componentes, tais como transformadores, potenciômetros, trimpots, sempre existe a possibilidade de aproveitamento, desde que seus valores e características sejam conhecidos e seja feito um teste para constatar se estão ou não queimados. ■

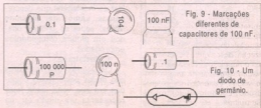


Fig. 9 - Marcações diferentes de capacitores de 100 nF.

Fig. 10 - Um diodo de germânio.

CRIATIVIDADE COM SUCATA

Quando descrevemos montagens eletrônicas nesta revista, ficamos apenas na parte técnica com o circuito e a placa de circuito impresso ou ponte de terminais. No entanto, os projetos não terminam por aí, muito mais deve ser feito e não são poucos os leitores que nos pedem sugestões de caixas, acabamentos, painéis e outros detalhes estéticos. O exemplo que apresentamos neste artigo, mostrando como nosso leitor Bruno Lebbolo Poletini faz pequenas obras de arte com sucata, colocando não raro circuitos eletrônicos em seu interior, serve para os leitores que desejam ir além.

É muito interessante ter um equipamento eletrônico montado com as próprias mãos como um rádio, uma caixinha de música, um circuito de efeitos sonoros ou qualquer outro.

No entanto, a maioria dos montadores que lêem esta revista se limitam à realização da parte eletrônica, ou seja, apenas o circuito que é normalmente usado ou demonstrado sem caixas, fixado em simples base de madeira ou, às vezes, mesmo sem isso, num emaranhado de fios pendurados que simplesmente funcionam.

Mais do que isso, entretanto, o hobby da Eletrônica pode ser completado com a realização de caixinhas interessantes e até mesmo verdadeiras miniaturas artísticas de grande efeito visual. Visitando nosso leitor Bruno Lebbolo Poletini de Guarulhos - SP, encontramos

uma verdadeira coleção de projetos colocados em miniaturas construídas com grande habilidade usando materiais comuns.



Qualquer pequena peça retirada de um aparelho ou dispositivo que não funcione, parafusos e porcas encontrados sem uso e até mesmo brinquedinhos como os obtidos em doces, são úteis na elaboração de um detalhe de uma miniatura.

É claro que também existem os materiais comprados.

O principal deles é a chapa de cobre lisa, que é trabalhada para adquirir padrões semelhantes aos da madeira, conseguimos encontrá-la em casas especializadas.

Em São Paulo, estas chapas podem ser adquiridas na Casa da Bola (Rua Florêncio de Abreu) e consistem numa fabulosa matéria prima para a elaboração de miniaturas.

Os circuitos que Bruno usa em suas miniaturas não precisam ser necessariamente montados na íntegra.

É claro que isso possibilita a realização de projetos interessantes sem a necessidade de conhecimento profundos de Eletrônica.

Porém isso não significa que o montador deixe de lado uma boa habilidade para soldar e dessoldar peças pequenas, fazer ligações em lugares difíceis e principalmente, entender como os circuitos prontos funcionam para aproveitá-los e religá-los de modo correto.

Nestes circuitos aproveitados incluímos os obtidos em brinquedos fora de uso, objetos de decoração como caixinhas de música, etc.

O pequeno rádio antigo mostrado na foto, que não tem mais do que 10 cm de altura, funciona realmente, pois tem um circuito completo aproveitado de um rádio portátil cuja caixa não mais podia ser recuperada pelos danos sofridos.

Os botões desse radinho são parafusos com cabeças arredondadas, do tipo usado em móveis.

Para o pequeno gramofone, que aproveita um mecanismo de caixinha de música e realmente toca, temos alguns detalhes importantes a considerar: o prato do disco gira quando ele funciona, assim como a manivela e o "alto-falante" saliente nada mais são do que um pingente em forma de sino usado como puxador de gavetas!

No pequeno telefone antigo, Bruno colocou um circuito que imita o som da campainha de chamada, quando o fone é retirado do gancho.

Enfim, muitos circuitos que publicamos em nossa revista podem ser colocados em "caixinhas" que sejam algo mais do que uma simples proteção e suporte para os componentes.

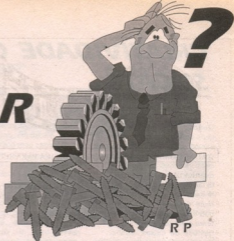
Nossa finalidade com este artigo é mostrar que montagens eletrônicas podem se tornar verdadeiras obras de arte.

Se o leitor tem a mesma habilidade, mande-nos fotos de seus trabalhos.

Newton C. Braga



COMO MONTAR



Para realizar montagens eletrônicas são necessárias algumas ferramentas, felizmente, de baixo custo e encontradas com facilidade.

AS FERRAMENTAS

Além de um jogo de chaves de fendas, um alicate de corte e um de bico, será necessário um soldador.

O soldador que recomendamos é do tipo elétrico de baixa potência (entre 20 e 40 W) com ponta fina, figura 1.

Para usar este soldador, encontrado até em supermercados, será preciso ter um rolinho ou pedaço de solda do tipo 60/40 ou "comum" que pode ser comprada juntamente com o soldador. Uma vez que se saiba usar o ferro, será muito simples realizar qualquer das montagens

Um problema que os leitores iniciantes podem ter é saber como realizar montagens eletrônicas, principalmente, na operação mais crítica que é a de soldagem. Neste artigo damos algumas indicações muito importantes para quem deseja iniciar a montagem de aparelhos eletrônicos.

descritas nesta edição e muitas outras.

COMO SOLDAR

Procure um local arejado e uma mesa em que possa realizar seus trabalhos. Esta mesa deve estar forrada com um papelão grosso ou outro material protetor, para o caso de caírem

gotas de solda e evitar o perigo de arranhões pelo movimento de ferramentas e peças.

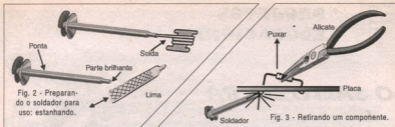
Perto da mesa deve haver disponível uma tomada e a iluminação ser apropriada.

a) Ligue o soldador na tomada e espere pelo menos 5 minutos até que ele aqueça completamente. Cuidado: a temperatura da ponta supera os 300 graus, o que significa perigo de queimaduras se você encostar em algum ponto que não seja o cabo!

b) se o ferro for novo e nunca foi usado, precisaremos



Fig. 1 - Soldador de pequena potência.



prepará-lo para a primeira vez. Para isso limamos a ponta do soldador de modo a remover a capa de óxido e fazer aparecer o cobre brilhante, conforme exemplifica a figura 2. Esta operação pode ser feita antes de se aquecer o ferro.

c) Com o ferro quente, encostando a solda neste local, ela deve derreter e "molhar" o cobre, formando uma superfície metálica brilhante. Dizemos que o ferro está "estanhado" (molhado com solda) e portanto, pronto para o uso.

d) Será interessante ter alguns componentes eletrônicos e pontes de terminais para treinar o uso do soldador. Você também pode treinar desmontando alguns aparelhos.

e) Para desfazer a soldagem de um aparelho de modo a retirar componentes, proceda da seguinte forma: encoste a ponta do soldador no local da solda. Quando ela derreter, puxe o terminal do componente da forma indicada na figura 3.

Uma ferramenta interessante para o montador é o sugador

de solda, que suga a solda quando ela derrete (depois de encostarmos o soldador) de modo a liberar o terminal do componente, facilitando assim sua retirada.

f) Para soldar, proceda da seguinte forma: encoste a ponta do soldador no local da solda, ou seja, nos terminais de componentes ou placa que devem ser unidos. Depois de aquecer o local, encoste a solda nos terminais e não na ponta de modo que ela derreta e os envolva completamente, veja a figura 4.

Não use solda em excesso e tenha o cuidado de raspar os terminais dos componentes ou o local, se notar que a solda "não pega" devido à oxidação ou problemas de gorduras.

g) A solda bem feita é brilhante e lisa. Soldas empelotadas ou irregulares semelhantes as da figura 5 devem ser evitadas.

Estas são as chamadas "soldas frias" que impedem a pas-

sagem da corrente e afetam o funcionamento dos aparelhos. Pratique um pouco soldando e dessoldando componentes até obter uma solda perfeita antes de passar à montagem de seus próprios aparelhos.

Obs: alguns componentes são sensíveis ao calor, como transistores, diodos e circuitos integrados. Você deve ser rápido quando soldá-los ou ainda usar uma garrinha-jacaré para evitar que o calor chegue até o corpo do componente, observe a figura 6.

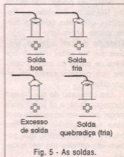


Fig. 4 - Soldando um componente.

Fig. 6 - Evitando que o calor chegue ao corpo do componente.



PROJETOS EDUCACIONAIS

O SALTO DA RÃ



Esta montagem simples e interessante serve para demonstrar o princípio de funcionamento dos solenóides e eletroímãs e ao mesmo tempo alguns fenômenos relacionados com o eletromagnetismo. Como trabalho escolar, além de atrair a atenção tem uma boa finalidade didática.

Além de poder ser usada em Feiras de Ciências ou trabalhos escolares também serve como brinquedo ou jogo. Trata-se de um sistema simples que faz saltar uma rã (bolinha de papel ou isopor) sempre que pressionarmos um interruptor.

Um concurso do tipo "quem consegue fazer a rã saltar mais longe" pode ser imaginado com base neste projeto que utiliza poucos componentes, que podem ser obtidos até em sucatas.

FUNCIONAMENTO

Carregamos um capacitor com uma tensão contínua. O capacitor é de valor elevado, logo, quando ao fecharmos o circuito pressionando S_1 ocorre sua descarga, uma forte corrente circula por um alto-falante colocado neste circuito. O

resultado disso é a produção de um estalo forte acompanhado de um movimento do cone do alto-falante que joga longe uma bolinha de isopor colocada no seu interior.

Para a brincadeira ou jogo, a finalidade será verificar quem consegue fazer a bolinha (representando a rã) ir mais longe.

Para finalidade didática a explicação será outra:

O QUE EXPLICAR

Correntes elétricas criam campos magnéticos e capacitores podem armazenar cargas estáticas (procure Garrafa de Leyden nas enciclopédias).

Assim, neste experimento temos dois fenômenos elétricos envolvidos:

O primeiro consiste em se carregar um capacitor com tensão contínua. Como a rede de energia fornece tensão alternada através de um transformador (T_1) usamos um diodo para obter tensão contínua.

Esta tensão carrega o capacitor com uma grande carga que fica armazenada até o momento em que o interruptor S_1 é pressionado.

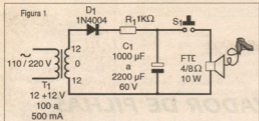
O aluno deve explicar que pressionando S_1 , o circuito de

descarga formado pelo alto-falante e o próprio interruptor é fechado. Assim, as cargas negativas que estão numa das armaduras do capacitor podem fluir até a armadura onde estão as cargas positivas e aí ocorre seu cancelamento.

A corrente que flui é muito forte e ao circular pela bobina do alto-falante cria um forte campo magnético. O aluno pode falar de Oersted para mostrar que o campo magnético de uma corrente depende de sua intensidade e até de Ampère, citando sua experiência que prova a existência desse campo.

O resultado é que o campo criado age com o do ímã que existe no alto-falante e com isso aparece uma força que movimenta o cone. É esta força que movimenta o cone quando o alto-falante reproduz sons, mas em nosso caso, como a descarga é um pulso único, o que temos é um estalo e a bolinha jogada longe.

Veja que o movimento (para frente ou para trás) depende do sentido da corrente. Assim, se no estalo o cone for para trás e não para frente, devemos inverter as ligações do alto-falante. O aluno pode explicar isso nas suas demonstrações. Faça cartazes explicando o princípio



de funcionamento. Chame a atenção para o experimento na área de Física sobre capacitores e Eletromagnetismo.

MONTAGEM

O circuito de carga do capacitor é mostrado na figura 1.

A disposição dos componentes numa pequena ponte de terminais (que deve ficar numa caixa plástica para maior segurança, já que o circuito é alimentado pela rede de energia) é mostrada na figura 2.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V com pelo menos 300 mA de corrente. O enrolamento secundário é ligado de modo a carregar o capacitor com uma tensão de aproximadamente 36 V que corresponde ao pico de 2 vezes 12 V aproximadamente ou $1,5 \times 2 \times 12$.

O capacitor pode ter valores entre 1 000 e 2 000 μF com tensão de trabalho de pelo

menos 40 V. O alto-falante deve ser de pelo menos 10 cm de diâmetro com potência a partir de 10 W. Ímãs pesados dão melhores resultados.

As rãs tanto podem ser bolinhas de isopor como de papel, ou ainda grãos de feijão, rolhas ou outro material leve com 0,5 a 2 cm de diâmetro.

O alto-falante será posicionado levemente inclinado de modo a jogar as rãs para frente.

Para experimentar o aparelho, coloque o alto-falante com o cone na posição indicada e uma bolinha de isopor. Ligue o aparelho e espere alguns segundos antes de pressionar S_1 . Deve ocorrer um estalo e a bolinha ser atirada longe. Se o lançamento for muito fraco, devido ao movimento incorreto do cone, inverta as ligações do alto-falante e tente novamente.

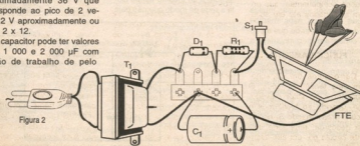
LISTA DE MATERIAL

- D_1 - 1N4004 - diodo de silício
 - R_1 - 1 $\text{k}\Omega$ x 1/8 W - resistor - marrom, preto, vermelho
 - C_1 - 1 000 μF a 2 200 μF x 40 V ou mais - capacitor eletrolítico
 - S_1 - Interruptor de pressão normalmente aberto
 - FTE - alto-falante comum de 4 ou 8 Ω com 10 cm ou mais
 - T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V e 300 mA ou mais
- Diversos:**
Ponte de terminais, caixa plástica, fios, cabo de alimentação, rãs de isopor ou outro material, solda, etc.

SUGESTÕES DE TRABALHOS

Aproveite este circuito para demonstrar como os alto-falantes funcionam, de que modo amplificam os sons.

Outra possibilidade de aplicação deste circuito é como verificador da polarização de um alto-falante pelo movimento que o cone faz na descarga do capacitor. ■





REATIVADOR DE PILHAS

Pilhas comuns ou alcalinas não podem ser recarregadas. No entanto, quando próximas do final de sua vida útil, podem receber um "estímulo" para que todo o restante da substância química existente no seu interior seja reativada e com isso tenhamos ainda um bom desempenho por algum tempo.

Este estímulo ou "reativação", que simplesmente prolonga a vida útil de uma pilha comum pode ser feito passando uma corrente no sentido contrário ao normal, ou seja, aquele que ocorre quando ela fornece energia.

Se o leitor vai usar muitas pilhas em seus experimentos ou deseja mostrar de que modo as pilhas serão reativadas, a montagem deste projeto será interessante.

O aparelho simples que descrevemos permite a reativação de pilhas comuns pequenas, médias ou grandes e prolongará sua vida útil. Ele consiste basicamente numa fonte de alimentação com limitação de corrente.

COMO FUNCIONA

A corrente que deve circular pelas pilhas para sua reativação deve ser contínua e deve haver algum tipo de dispositivo que limite sua intensidade. Se a corrente for muito intensa, pode ser gerado calor excessivo no interior da pilha e até bolhas de gases que farão a pilha vazar, ou o que é mais grave, explodir.

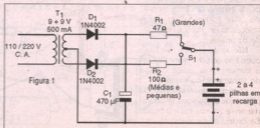
Assim, em nosso carregador, temos na entrada um transformador que abaixa a tensão da rede de energia a um valor seguro e ao mesmo tempo isola a rede de modo que não haja

perigos de choques no seu manuseio.

A tensão alternada obtida no transformador é então retificada por diodos e depois de filtrada aplicada a um resistor em série com as pilhas que devem ser reativadas. O resistor é o limitador de corrente que impede que correntes elevadas circulem, causando assim problemas de aquecimento ou mesmo perigo de explosão.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.





Na figura 2 temos a disposição de seus componentes numa ponte de terminais.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede de energia (110 V ou 220 V) e secundário de 9 +9 V com corrente de 300 a 500 mA.

Os diodos são do tipo 1N4002 ou equivalentes e o capacitor eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de 16 V ou mais. Os resistores R_1 e R_2 que determinam a intensidade da corrente de reativação conforme as pilhas são de 1 W ou maiores.

A chave S_1 faz a comutação do resistor, determinando assim a intensidade da corrente de reativação das pilhas conforme o seu tipo. Para as pilhas sugerimos o uso de suportes de acordo com seu tamanho. Observe que a ligação do suporte deve ser feita com atenção à polaridade dos fios.

PROVA E USO

Basta colocar as pilhas a serem reativadas no suporte e ligar o aparelho. Verifique também se as pilhas em recarga já não se encontram em estado avançado demais de descarga, apresentando sinais de vazamentos ou corrosão. Neste caso não tente reativá-la pois além de não haver possibilidade de termos um bom resultado, elas podem ainda vaziar colocando em risco a integridade do aparelho.

Não tente reativar qualquer outro tipo de pilha que não seja a comum, pois existe o risco de vazamento ou explosão.

O tempo de reativação de pilhas secas comuns pode variar entre 30 minutos e 2 horas. Se depois deste tempo alguma

das pilhas não "der sinais de recuperação", não tente mais, pois já não existe substância que possa ser reativada no seu interior. Jogue a pilha fora.

Ao conectar o suporte de pilhas observe sempre a polaridade pela cor das garras.

O QUE EXPLICAR

Explique o princípio de funcionamento das pilhas comuns e porque elas não podem ser realmente recarregadas: a reação que produz energia é irreversível. Mostre de que modo uma corrente elétrica circulando pela pilha pode reativar.

Explique que nas pilhas recarregáveis e baterias o princípio de funcionamento é outro e a corrente inversa realmente reverte a reação química recarregando-as.

SUGESTÕES

Se tiver habilidade veja como fabricar um acumulador chumbo-ácido. Este acumulador pode ser recarregado realmente muitas vezes pelo nosso aparelho. Veja entretanto, que neste acumulador entram

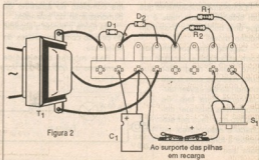
substâncias tóxicas que exigem manuseio muito cuidadoso. Peça orientação ao professor de Ciências para sua manutenção.

Este aparelho pode também recarregar realmente as pilhas do tipo Nicad. Aproveite para explicar como elas funcionam.

Esta fonte de alimentação também pode ser usada em experimentos que envolvam campos de corrente ou outras aplicações que exijam correntes contínuas. ■

LISTA DE MATERIAL

- D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício
 - T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9 + 9 V x 300 mA
 - C_1 - 470 μ F/16 V - capacitor eletrolítico
 - R_1 - 47 Ω x 1 W - resistor - amarelo, violeta, preto
 - R_2 - 100 Ω x 1 W - resistor - marrom, preto, marrom
 - S_1 - Chave de 1 pólo x 2 posições
- Diversos:**
Caixa para montagem, cabo de alimentação, ponte de terminais, suporte de pilhas, garras-jacaré, fios, solda, etc.





SOLENÓIDE DE ALTA TENSÃO

Este projeto é bastante atraente para leitores não muito experientes em trabalhos técnicos, pois usa material de fácil obtenção e simples de manejar. Na verdade, as peças usadas podem até ser obtidas em sucata.

Numa Feira de Ciências é possível usá-lo para demonstrar princípios importantes do Eletromagnetismo e como montagem prática serve para algumas aplicações e brincadeiras, como por exemplo, um pequeno "canhão" capaz de lançar projéteis a uma boa distância (que dependerá da habilidade do montador e das características dos componentes usados).

COMO FUNCIONA

Lembramos inicialmente que um solenóide nada mais é do que uma bobina que possui um núcleo móvel.

Quando uma corrente percorre esta bobina, é criado um forte campo magnético que puxa o núcleo para o seu interior, se ele estiver parcialmente para fora. Se acoplarmos qualquer dispositivo que deva ser acionado a este núcleo, teremos a força necessária para isso.

Nas máquinas de lavar roupa encontramos um solenóide que, quando energizado, puxa uma válvula de passagem que deixa a água escoar.

Em nosso caso o solenóide tanto pode ser aproveitado de alguns dispositivos de eletrodomésticos fora de uso, como por exemplo, de uma máquina de lavar, como enrolado pelo próprio montador com fio esmaltado fino.

Para limitar a corrente de modo que o solenóide não apresente problemas de curto-circuito ou super-aquecimento, ligamos em série uma lâmpada comum.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho de demonstração do solenóide.

Na figura 2 temos o aspecto do circuito com pormenores do solenóide.

Para montar o solenóide enrolamos de 500 a 2 000 vol-

tas de fio esmaltado de modo a ser obtida uma força de atração razoável.

O parafuso deve deslizar pelo pequeno carretel de papelão usado como fôrma para a bobina.

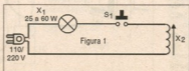
Essa bobina é enrolada com fio esmaltado fino aproveitado de campainhas, reatores ou transformadores fora de uso, desde que não tenham sinais de queimado, o que é percebido pelo forte cheiro ao se abrir a peça.

O núcleo é um parafuso comprido comum.

A lâmpada incandescente com tensão de acordo com a rede de energia pode ter potências de 25 a 40 W.

S₁ é um botão de campainha. Na mesma figura 2 temos o modo de fazermos um pequeno canhão que atirará bolinhas de isopor ou feijões à distância quando o parafuso for puxado para o interior da bobina. A bobina será um solenóide retirado de uma campainha, máquina de lavar ou outro dispositivo fora de uso, cujo núcleo possa ser removido.

Evidentemente, deve ser testada antes, pois se estiver em curto ou aberta não servirá para a experiência.





PROVA E USO

Lembre-se de que este circuito está ligado diretamente na rede de energia e portanto, você deve evitar o contato com qualquer de suas partes que podem causar choques perigosos. Isole todos os pontos como emendas de fios e pontos de conexão. Para experimentar o solenóide, coloque metade do parafuso dentro da bobina e aperte S_1 . A lâmpada deve acender com brilho reduzido e o parafuso será puxado para o interior da bobina.

Se a lâmpada não acender e não houver sinal de força puxando o parafuso, verifique as ligações da bobina. O fio esmaltado deve ser raspado no ponto de ligação.

Não deixe o interruptor S_1 apertado por muito tempo, pois a bobina pode aquecer demais.

O QUE EXPLICAR

O leitor deve procurar informações sobre eletroímãs e solenóides nos livros de Física e Eletricidade e explicar como estes dispositivos funcionam.

Apresente exemplos de aplicações destes dispositivos em aparelhos comuns como nas máquinas de lavar roupas e nas fechaduras eletrônicas.

Explique que a força de atração depende da intensidade da corrente e que a lâmpada limita essa corrente. Você pode aumentar a intensidade da corrente se trocar a lâmpada usada por uma de maior potência.

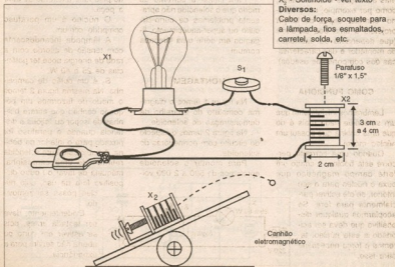
Será interessante preparar um cartaz mostrando de que modo as linhas de força do campo magnético criado pela bobina se espalham e como se concentram no núcleo de modo a puxá-lo.

SUGESTÕES

Um solenóide de fechadura elétrica ou de máquina de lavar tem uma força muito grande e isso pode ser demonstrado se o leitor conseguir um em bom estado. No caso de serem especificados para ligação direta na rede de energia não será preciso usar a lâmpada como limitador de corrente. Com fio grosso é possível fazer um solenóide de menor porte que seria alimentado por pilhas comuns grandes. Evidentemente, este solenóide terá uma força menor, dependendo do modo como for feito. A vantagem de um solenóide alimentado por pilhas é a segurança na demonstração. ■

LISTA DE MATERIAL

- X_1 - Lâmpada de 25 a 60 W conforme a rede local
- S_1 - Interruptor de pressão
- X_2 - Solenóide - ver texto
- Diversos:** Cabo de força, soquete para a lâmpada, fios esmaltados, carretel, solda, etc.





TRANSMISSOR DE ONDAS CURTAS

O pequeno transmissor que descrevemos pode enviar seus sinais para qualquer rádio que possua a faixa de ondas curtas de 3 a 7 MHz, seu alcance dependerá da antena usada e da sensibilidade do próprio receptor. Com uma boa antena e um receptor sensível, o alcance será de algumas dezenas de metros.

Numa Feira de Ciências ou demonstração é possível usar este pequeno aparelho para mostrar como funcionam os rádios transmissores usados nos diversos tipos de serviços de telecomunicações e até simular o funcionamento de uma estação de rádio ou telefone celular.

O sinal enviado é modulado por um microfone de cerâmica de alta impedância e sua alimentação vem de 4 pilhas pequenas. Com a utilização de um transistor BD135 e aumentando a alimentação para 12 V podemos obter maior alcance, bastando reduzir também R_1 para 4,7 k Ω .

COMO FUNCIONA

O transmissor nada mais é do que um oscilador Armstrong de bloqueio onde a frequência é determinada por L_1 e o capacitor em paralelo.

Para manter as oscilações temos a bobina L_2 que envia parte do sinal para a entrada do circuito. O microfone envia seu sinal para a base do transistor

de modo a modificar a sua polarização e assim ser obtida uma certa modulação. Podemos aplicar outros tipos de sinais à base do transistor, mas para isso é preciso fazer modificações.

A denominação onda curta vem do fato de que os sinais estão numa faixa de frequências entre 3 e 7 MHz, que correspondem a um comprimento de onda de 100 a 40 metros.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo deste pequeno transmissor de ondas curtas.

A disposição dos componentes numa pequena ponte de terminais é mostrada na figura 2.

O transmissor pode ser montado numa pequena caixa plástica com uma antena telescópica de 50 a 150 cm, para maior alcance podemos ligar o ponto A a uma antena externa e o ponto B a uma boa terra.

A bobina L_1 é formada por 35 espiras de fio 28 enroladas num bastão de ferrite de 1 cm

de diâmetro e de 10 a 20 cm de comprimento.

L_2 é formada por 10 espiras do mesmo fio enroladas ao lado de L_1 .

Os capacitores são todos cerâmicos e R_1 é de 1/8 W ou maior.

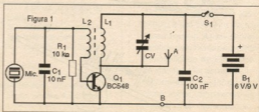
O capacitor CV pode ser qualquer capacitor variável de rádios de ondas médias ou curtas com capacitâncias máximas na faixa de 120 a 300 pF.

O microfone deve ser obrigatoriamente do tipo cerâmico ou de cristal, pois outros tipos não funcionarão.

Uma possibilidade interessante consiste em utilizar um tweeter piezoelétrico do qual o pequeno transformador interno tenha sido retirado. Desta forma ele funcionará como um sensível microfone.

PROVA E USO

Para provar o aparelho ligue nas proximidades um rádio de ondas curtas fora de estação e ajuste CV até captar o sinal do transmissor. Se não conseguir





isso, inverta os fios de ligação de L_2 .

Captando o sinal mais forte e falando diante do microfone você poderá avaliar a modulação. Para usar, será interessante colocar o transmissor numa sala e o receptor noutra, mostrando como os sinais atravessam paredes, pois são ondas de rádio.

Observamos que em ambientes de elevado nível de ruído, como os que contenham grande quantidade de lâmpadas fluorescentes, o sinal do transmissor pode ser difícil de sintonizar e o alcance ficar sensivelmente reduzido.

Neste caso, procure um outro local para fazer as demonstrações. Será interessante fazer testes no local antes da apresentação para evitar estes problemas.

O QUE EXPLICAR

Mostre que o pequeno circuito montado é na realidade um transmissor de ondas curtas e que seus sinais atravessam objetos sólidos como paredes, por exemplo.

Explique que este transmissor, apesar de simples, pode ir

muito longe. Usando uma antena muito bem dimensionada, sob condições favoráveis ele pode alcançar milhares de quilômetros. Existe até um clube de radioamadores que opera exclusivamente com transmissores deste tipo e que já conseguiu contatos com países situados a milhares de quilômetros de distância.

No caso, o alcance não é dos maiores por ser a antena imprópria e porque não se pode transmitir para longe sem a devida licença.

SUGESTÕES

Reduzindo o número de espiras é possível operar em frequências mais elevadas.

Por exemplo, com 20 espiras podemos operar na faixa de 10 a 15 MHz.

Aumentando o número de espiras de L_1 para 100, podemos abaixar a frequência, fazendo o transmissor operar na faixa de ondas médias.

Para a antena externa use um pedaço de fio de até 10 metros de comprimento esticado e sem estar ligado em nenhum ponto, a não ser no ponto A do circuito.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutor:

Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Resistor: (1/8 W, 5%)

R_1 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja

Capacitores:

C_1 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico

C_2 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico

CV - capacitor variável - ver texto

Diversos:

MIC - microfone de cerâmica - ver texto

L_1, L_2 - bobinas - ver texto

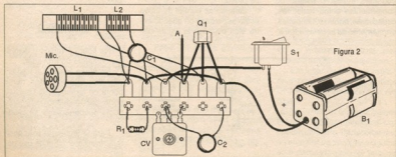
A - antena telescópica ou fio - ver texto

S_1 - Interruptor simples

B_1 - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria

Ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, bastão de ferrite, fio esmaltado, botão para o capacitor variável, fios, solda, etc.

Montando um par desses transmissores e usando dois receptores pessoas situadas em salas diferentes podem manter contato. ■





MICRO-TESTE

Apresentamos um simples provador de componentes e circuitos do tipo de continuidade que usa um LED comum como indicador. Quando a resistência do componente ou circuito em prova está abaixo de 50 k Ω aproximadamente, o LED acende. Se a resistência estiver acima de 1 M Ω (circuito aberto ou isolante) o LED não acende. Para valores intermediários, o LED acende com brilho reduzido.

Numa demonstração ou trabalho para Feira de Ciências este circuito pode servir para mostrar a diferença entre condutores e isolantes de uma forma muito prática.

O importante é que pelo brilho do LED na prova também podemos avaliar o estado de componentes como resistores, capacitores, bobinas, lâmpadas, enrolamento de bobinas e trans-

formadores, interruptores, fusíveis e muitos outros.

O circuito pode ser alimentado por duas ou quatro pilhas pequenas e seu consumo é muito baixo. Na verdade, se as pontas de prova forem mantidas separadas, não é preciso nem usar S₁, pois a corrente drenada será praticamente nula.

COMO FUNCIONA

Um LED é ligado no coletor de um transistor de modo que ele acenda quando o transistor conduzir a corrente. Para conduzir a corrente, é preciso que sua base seja polarizada e isso é feito através de duas pontas de prova.

Quando as pontas de prova estão separadas ou quando entre elas está ligado algum dis-



positivo que tenha uma resistência muito alta ou seja um isolante, nenhuma corrente pode circular e o transistor não conduz. Nestas condições o LED se mantém apagado.

No entanto, quando o dispositivo ou circuito ligado entre as pontas de prova conduz a corrente, o transistor é polarizado e com isso o LED acende.

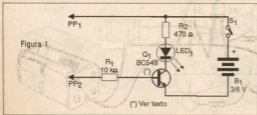
Para que o transistor conduza, a corrente circulante pela base deve ter um certo valor. Abaixo deste valor o transistor reduz sua condução e o LED não acende com toda sua força. Assim, se o circuito testado tiver uma resistência algo elevada, na faixa de 47 k Ω a 1 M Ω , o LED acenderá, mas com brilho reduzido.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do provador.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais. O conjunto pode ser instalado facilmente numa pequena caixa de plástico.

Para Q₁ podemos usar qualquer transistor NPN de uso geral.





O LED pode ser vermelho ou de qualquer outra cor e na sua montagem é preciso observar sua polaridade, pois se for invertido ele não acende, o mesmo ocorrendo em relação ao transistor e ao suporte das pilhas.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores e as pontas de prova do tipo adquirido pronto em casas especializadas (como as usadas em multímetros) ou improvisadas com dois pregos grandes.

PROVA E USO

Para provar o aparelho é só ligá-lo depois de colocar as pilhas no suporte e encostar uma ponta de prova na outra: o LED deve acender com seu brilho normal. Se o LED acender com as pontas separadas ou o transistor está ligado errado ou está queimado.

Para usar é só encostar as pontas de prova no componente que se deseja testar. Se o componente estiver em qualquer aparelho, ele deve ser retirado ou o aparelho ter sua alimentação desligada.

Se o LED acender neste teste, o circuito ou componente apresenta continuidade, caso contrário, não. Lembramos que existem componentes que es-

tão bons justamente quando o LED não acende, como por exemplo, os capacitores.

Será interessante verificar nos livros especializados como se comportam os componentes para saber como devem ser feitos os testes.

Para provar diodos, por exemplo, temos continuidade num sentido, mas não em outro; para fusíveis, se houver continuidade, é porque estão bons; para um capacitor, se houver continuidade (LED aceso), é porque ele está ruim.

O QUE EXPLICAR

Pegue diversos materiais comuns como moedas, cliques, grafite, papel, vidro, objetos de metal, etc. Teste cada um deles de modo a demonstrar quais são condutores e isolantes.

Explique a diferença entre condutores e isolantes e diferencie os diversos materiais depois de fazer os testes.

Explique que nos condutores a corrente circula e por isso ao se realizar o teste, o LED acende.

Tenha em mãos resistores de diversos valores para testá-los com este aparelho mostrando que, quanto maior for a resistência, menor será o brilho do LED.

SUGESTÕES

O LED pode ser trocado por uma lâmpada de tensão de acordo com as pilhas usadas desde que sua corrente seja inferior a 100 mA.

Se for usado um transistor Darlington, o ganho do provador será muito maior e ele servirá como teste de isolamentos, pois o LED acenderá com resistências de muitos megohms.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q₁ - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
LED - LED vermelho comum

Resistores: (1/8 W, 5%)

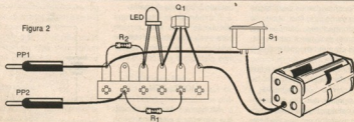
R₁ - 10 k Ω - marrom, preto, laranja
R₂ - 470 Ω - amarelo, violeta, marrom

Diversos:

S - Interruptor simples
PP₁, PP₂ - Pontas de prova - ver texto
B₁ - 3 V ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas

Porte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Figura 2





ELETROIÃ FERRADURA

Uma das montagens mais simples e tradicionais para demonstrações em Feiras de Ciências relativas ao Eletromagnetismo é a de um eletroímã. Neste artigo descrevemos a montagem, de um eletroímã que serve como brinquedo e até para algumas aplicações práticas interessantes.

Descrevemos a montagem de um eletroímã do tipo "ferradura", nome dado pela sua forma, e que é capaz de atrair pequenos objetos de metal, tais como alfinetes, pregos, parafusos, lâminas de barbear, cliques, limalha de ferro, etc.

O eletroímã é alimentado por uma ou duas pilhas comuns e tem uma força razoável sendo "fabricado" com componentes que podem ser obtidos com muita facilidade.

A "força" do nosso ímã dependerá do número de voltas de fio da bobina e de sua espessura.

Recomendamos a utilização de fio esmaltado fino, obtido de transformadores, campainhas, reatores, motores e outros dispositivos eletromagnéticos fora de uso.

A única recomendação é que o fio não esteja "queimado" ou seja, com a cor escurecida o que significa que seu isolamento foi estragado pelo aquecimento do aparelho em que ele esta-

va. O fio queimado pode ser facilmente percebido tanto pela cor como pelo forte cheiro que ele exala, quando o componente for desmontado.

O QUE EXPLICAR

Oesterd descobriu que uma corrente circulando por um fio cria um campo magnético capaz de deflexionar a agulha de uma bússola. Posteriormente, foi descoberto que se enrolarmos o fio num objeto de metal ferroso, quando o fio for percorrido por uma corrente, o campo magnético criado magnetiza o objeto em seu interior que se transforma num forte ímã. Veja entretanto, que este fato só ocorre quando a corrente circula. Quando a corrente é desligada, o campo desaparece e o objeto deixa de ser ímã.

Assim, o aluno vai explicar que o eletroímã só atrai objetos quando a corrente é ligada.

Também pode explicar que eletroímãs como este servem para atrair objetos de metal em guindastes e em muitos aparelhos elétricos e eletrônicos.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o circuito que alimenta o eletroímã.

Na figura 2 temos o eletroímã pronto e ligado ao suporte de duas pilhas.

Recomendamos o uso de pilhas médias ou grandes dada a intensidade da corrente exigida pelo eletroímã. Também recomendamos que ele não fique muito tempo ligado para não esquentar ou esgotar as pilhas rapidamente.

O núcleo do eletroímã é feito dobrando-se em "U" um ferro fino do tipo usado em construções. Depois, enrola-se fio esmaltado, de 500 a 1 000 voltas em cada enrolamento. Observe que o enrolamento continua no sentido oposto quando passamos de uma bobina para a outra, conforme indicado nas figuras 1 e 2. Se o fio não for enrolado desta forma, o campo de uma bobina anula o da outra e o ímã não funciona.

O interruptor de pressão S_1 serve para ligar e desligar o circuito do eletroímã.

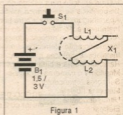


Figura 1

PROJETOS EDUCACIONAIS

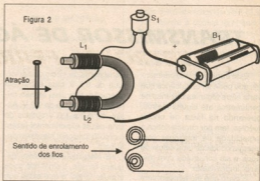


TESTE E USO

Para experimentar o eletroímã, pressione S_1 e aproxime-o de pequenos objetos de metal: deve ocorrer uma forte atração.

Não deixe o circuito ligado por muito tempo. Mantenha-o ligado apenas por alguns segundos de cada vez para que ele não esquente ou esgote as pilhas rapidamente.

Para fazer um guindaste, amarre o ímã com um barbante de modo a manejá-lo com mais facilidade.



LISTA DE MATERIAL

B_1 - 1,5 ou 3 V - uma ou duas pilhas médias ou grandes
 S_1 - Interruptor de pressão normalmente aberto
 X_1 - Eletroímã ferradura - ver texto

Diversos:

Fios, suporte de pilhas, fios esmaltados, pedaço de ferro, alfinetes, cliques, preguinhos, etc.

SUGESTÕES DE TRABALHOS

Da mesma forma que o ímã pode ser enrolado num núcleo em ferradura, o leitor pode fazer uma única bobina num prego.

Um outro trabalho interessante consiste em medir a força do ímã em função da intensidade da corrente usando para isso uma fonte ajustável e um amperímetro.

Pode-se estabelecer um gráfico de dependência entre as grandezas num estudo quantitativo do efeito.

Será interessante pesquisar em livros de Física os tipos de aparelhos que usam o princípio de funcionamento do eletroímã.

Uma relação desses dispositivos e aparelhos tais como motores, solenóides e outros, pode ser usada na demonstração de seu funcionamento. ■

MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

O OBJETIVO deste curso é preparar técnicos para reparar equipamentos da área hospitalar, que utilizem princípios da Eletrônica e Informática, como ELETROCARDIOGRAFO, ELETROENCEFALÓGRAFO, APARELHOS DE RAIOS-X, ULTRA-SOM, MARCA-PASSO, etc.

Programa:

Aplicações da eletr. analógica/digital nos equipamentos médicos/hospitais

Instrumentação baseada na Bioeletricidade (EEG, ECG, etc.)

Instrumentação para estudo do comportamento humano

Dispositivos de segurança médicos/hospitais

Aparelhagem Eletrônica para hemodíalise

Instrumentação de laboratório de análises

Amplificadores e processadores de sinais

Instrumentação eletrônica cirúrgica

Instalações elétricas hospitalares

Radiotelemetria e biotelemetria

Monitores e câmeras especiais

Sensores e transdutores

Medicina nuclear

Ultra-sonografia

Eletrodos

Raios-X

Curso composto por 5 fitas de vídeo (duração de 90 minutos cada) e 5 apostilas, de autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.

Válido até 10/07/97

PREÇO DE LANÇAMENTO R\$ 297,00 (com 5% de desc. à vista + R\$ 5,00 despesas de envio) ou 3 parcelas, 1 + 2 de R\$ 99,00 (neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R\$ 15,00 de desp. de envio, por encomenda normal ECT.)

PEDIDOS: Utilize a solicitação de compra da última página, ou DISQUE e COMPRE pelo telefone: (011) 6942-8055 SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.



TRANSMISSOR DE ÁGUA E SAL

Este transmissor experimental, que pode ter um alcance que varia entre algumas dezenas de centímetros até alguns metros, operando na faixa de ondas médias, tem por característica a capacidade de funcionar com energia obtida de uma célula de água e sal construída com material improvisado.

É claro que ele também funcionará com maior alcance utilizando pilhas comuns (1 ou 2) como fonte de energia, mas numa demonstração em que se trabalhe com fontes alternativas de energia, a pilha de água e sal ou equivalentes, que terão seu modo de construção explicados, consistem na melhor escolha.

Na verdade, o pequeno alcance deste transmissor deve-se justamente à pequena quantidade de energia que pode ser obtida de uma célula experimental como por exemplo, a que usa água e sal.

COMO FUNCIONA

O circuito consiste num oscilador que opera na faixa de ondas médias entre 530 e 1600 kHz e que pode ter o sinal captado por qualquer rádio comum colocado nas proximidades.

Para que o circuito possa funcionar com uma tensão muito baixa, o segredo está na escolha de um transistor de germânio obtido em rádios transistorizados antigos fora de uso.

Estes transistores de germânio, diferentemente dos

transistores de silício que precisam de 0,7 V para entrar em operação, têm uma tensão mínima de operação de 0,2 V. Assim, os 0,7 a 1,0 V obtidos de uma célula experimental fazem o circuito funcionar razoavelmente bem.

É claro que, com esta pequena tensão, o sinal não pode ir muito longe, o que exige que o receptor seja colocado bem próximo do oscilador, para melhores resultados na sua captação.

No entanto, como a experiência visa demonstrar que está sendo gerado um sinal, o importante é apenas sua presença e não o alcance.

Outro ponto importante é que o circuito não é modulado, logo, ele apenas vai emitir "um chiado", que controlado pelo manipulador, permite a codificação para emissão de mensagens telegráficas.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do transmissor experimental.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2. A bobina L_1 é formada por 40+40 voltas

de fio esmaltado 24 ou mais fino num bastão de ferrite de até 20 cm de comprimento e de qualquer diâmetro.

Os pontos A e T servem para as ligações de uma antena e à terra, com o que se obtém um pequeno aumento do alcance. A antena pode ser um pedaço de fio comum esticado de 2 a 5 metros de comprimento.

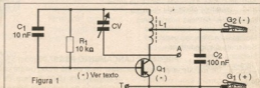
Os resistores são de 1/8 W ou maiores e os capacitores, cerâmicos ou de outro tipo.

O importante neste projeto é que o transistor deve ser do tipo PNP de germânio. Tipos como o 2SB75, 2SB54, OA74 e outros obtidos de rádios antigos fora de uso podem ser experimentados.

Devemos ter cuidado para identificar os terminais. Normalmente nestes tipos a marca corresponde ao coletor, o terminal do meio é a base e o que sobra é o emissor.

Não é conveniente usar transistores de silício, pois eles precisam de uma tensão maior para oscilar e ela pode não ser alcançada pela pilha experimental.

O capacitor variável também pode ser retirado de qualquer rádio velho de ondas médias. Nele é feita a sintonia do transmissor.





A pilha é feita com duas chapinhas de metal, uma de zinco e a outra de cobre, de aproximadamente 2 x 5 cm que são mergulhadas num copo com água e sal (dissolva uma colher de sal num copo de água).

A chapinha de cobre será o pólo positivo e a chapinha de zinco o negativo. As chapinhas devem ficar próximas, mas não devem encostar uma na outra. Esta pilha pode fornecer tensões de até 1 V.

O manipulador pode ser improvisado com uma chapinha de metal que estabeleça contato com um parafuso ou ainda ser usado um interruptor de pressão comum.

O QUE EXPLICAR

Procure nos livros de Física e Química explicações sobre o princípio de funcionamento das pilhas. Mostre que as chapinhas de metal no copo com água e sal formam uma pilha elétrica e que o zinco é consumido à medida que a energia é fornecida.

Explique que outras combinações de metal fornecem tensões diferentes e podem ser experimentadas e que o líquido (eletrólito) pode ser qualquer solução condutora.

Explique também que a energia gerada por esta pilha é convertida em ondas eletromagnéticas irradiadas pelo pequeno transmissor experimental.

Mostre que as ondas emittidas atravessam objetos sólidos como madeira, vidro, plástico, etc.

USO

Depois de montar a pilha e ligá-la ao transmissor, coloque

LISTA DE MATERIAL

Q₁ - Qualquer transistor PNP de germânio de uso geral - ver texto

L₁ - Bobina - ver texto

CV - Capacitor variável de rádio de ondas médias - ver texto

R₁ - 10 kΩ - resistor - marrom, preto, laranja

C₁ - 10 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster - valor não crítico

C₂ - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster - valor não crítico

G₁, G₂ - Garras-jacaré - preta e vermelha

Diversos:

Ponte de terminais, bastão de ferrite, pilha experimental, fios, solda, etc.

nas proximidades um rádio de ondas médias sintonizado numa frequência livre. Depois ajuste CV até captar o sinal do aparelho que consiste numa espécie de "sopro" quando o manipulador é apertado. Mantenha o manipulador apertado para fazer o ajuste.

Se captar mais de um sinal, escolha o mais forte e verifique o alcance.

Procure o código Morse nos livros para usá-lo no envio de mensagens.

SUGESTÕES DE TRABALHOS

Experimente outros tipos de metais e eletrólitos. A combinação zinco, cobre com uma solução de ácido sulfúrico (manuseie com cuidado esta substância) é a que fornece melhores resultados na pilha.

Use um multímetro comum para medir a tensão que a sua pilha experimental está fornecendo. ■

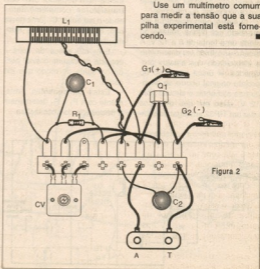


Figura 2



METRÔNOMO

A finalidade deste circuito é produzir estalos ritmados que servem para dar o compasso ao se tocar algum instrumento musical ou ainda controlar o modo como um exercício de ginástica é feito.

Numa Feira de Ciências ou como trabalho escolar, este circuito pode ser usado para demonstrar o princípio de funcionamento deste aparelho usado no ensino de música e em atividades esportivas.

Outra aplicação interessante é a determinação da velocidade de caminhadas ou marchas.

O metrônomo descrito é alimentado por pilhas, bateria ou ainda uma fonte de 6 a 12 V. A tensão escolhida vai determinar a intensidade dos estalos produzidos. A única alteração no projeto original ocorre se desejarmos alimentar o circuito com 12 V, caso em que devemos usar um TIP32 em lugar do tran-

sistor BC558. O montador, entretanto, deve observar que este componente tem uma disposição de terminais diferente daquela do original.

O ajuste da frequência ou velocidade das batidas é feito em P_1 que abrange uma enorme gama de valores e pode ter alterações se trocarmos C_1 .

COMO FUNCIONA

O circuito consiste basicamente num oscilador com dois transistores complementares onde o capacitor C_1 juntamente com R_2 formam o elo de realimentação.

Este elo aplica de volta à entrada do circuito o sinal obtido na saída de modo que ele oscila.

Estes componentes, juntamente com P_1 e R_1 determinam a frequência das oscilações.

Como P_1 é variável, podemos ajustar neste componente a frequência das oscilações.

A carga usada no transistor Q_2 de saída é um alto-falante que reproduz as oscilações na forma de pulsos gerando estalos audíveis de boa intensidade.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do metrônomo.

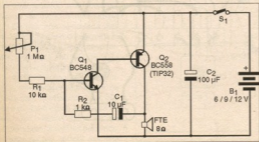
A disposição dos componentes numa ponte de terminais está na figura 2.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores com qualquer tolerância e os transistores admitem equivalentes. Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho iguais ou maiores que as indicadas na lista de material.

O potenciômetro pode ser de qualquer tipo e na realidade seu valor não é crítico podendo ficar entre 470 k Ω e 2,2 M Ω .

O alto-falante influirá no volume obtido. Podem ser usados pequenos alto-falantes de 5 cm para uma montagem portátil, mas para maior intensidade de som é interessante usar um alto-falante maior montado numa caixa acústica.

Para a versão de 12 V em que Q_2 deve ser um TIP32, este componente deve ser dotado de um radiador de calor que con-





siste numa chapinha de metal dobrada em "U".

Na versão de 9 V não recomendamos o uso de bateria, mas sim de 6 pilhas ou fonte já que o consumo é algo elevado.

PROVA E USO

Para testar o aparelho basta colocar as pilhas no suporte ou ligar a alimentação externa observando a polaridade e ajustar P_1 para que os estalos ocorram na frequência desejada.

Se não alcançar a frequência desejada altere o valor de C_1 .

Se o leitor quiser pode calibrar a escala do potenciômetro com base num cronômetro comum ou ainda um metrônomo de verdade. A escala será feita em número de estalos por segundo.

Para usar basta ajustar o aparelho para produzir os estalos na frequência desejada.

Se desejar uma montagem portátil, para usar em caminhadas por exemplo, o alto-falante pode ser trocado por um fone de baixa impedância (8 a 32 Ω) e a alimentação feita por duas pilhas pequenas.

O QUE EXPLICAR

O aluno deve pesquisar antes a finalidade dos metrônimos no ensino de música e se possível, até conseguir um tipo antigo de vareta (uma vareta que vibra acionada por um mecanismo de mola).

Depois, deve explicar o princípio de funcionamento dos circuitos osciladores eletrônicos e

comparar com os metrônimos antigos.

Faça uma analogia entre o comprimento da vareta que determina a frequência nos tipos antigos e o valor do capacitor C_1 que determina a frequência no tipo eletrônico.

Num trabalho de Eletrônica, tenha em mãos diversos valores de capacitores para usar em lugar de C_1 mostrando então como esse componente influi na frequência do aparelho.

OUTRAS APLICAÇÕES

Coloque algumas bolinhas de isopor dentro do cone do alto-falante virado para cima. As bolinhas saltarão ritmadamente a cada estalo. Use este experimento para explicar como funcionam os alto-falantes.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
 Q_2 - BC548 ou TIP32 - transistor PNP - ver texto

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja
 R_2 - 1 k Ω - marrom, preto, vermelho
 P_1 - 1 M Ω - potenciômetro

Capacitores:

C_1 - 10 μ F/12 V - eletrolítico
 C_2 - 100 μ F/12 V - eletrolítico

Diversos:

FTE - 4/8 Ω - alto-falante de 5 a 10 cm
 S_1 - Interruptor simples
 B_1 - 6, 9 V - bateria ou fonte - 12 V - fonte - ver texto
 Ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas ou fonte de alimentação, botão para o potenciômetro, etc.

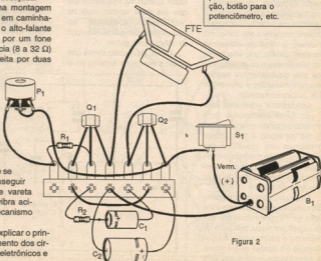


Figura 2



GERADOR DE INTERFERÊNCIAS EM TV

Você se aproxima de algum televisor ligado e aciona este dispositivo, escondido em seu bolso. Uma forte interferência vai ser gerada, "atrapalhando" a recepção dos programas. O aparelho funciona num raio de alguns metros e serve para demonstrações como para algumas brincadeiras.

O "gerador de interferências" descrito serve para mostrar de forma séria, numa Feira de Ciências ou exposição, de que modo estações transmissoras mal reguladas podem atrapalhar serviços de telecomunicações. O demonstrador pode dar como exemplo o caso de emissoras "piratas" de FM que interferem em televisores e da mesma forma nos equipamentos usados nas comunicações e orientação dos aviões comerciais.

Lembramos entretanto, que o uso deste aparelhinho deve ser feito segundo as orientações dadas de modo a não causar problemas nos aparelhos das vizinhanças. De modo algum ele deve ser ligado a antenas externas, para que seu raio de ação não seja ampliado.

O circuito consiste, num simples transmissor que opera na faixa de TV, gerando sinais que se espalham numa boa faixa do espectro e assim ocorre a interferência em aparelhos próximos. A alimentação poderá ser feita

com duas ou quatro pilhas pequenas ou ainda, uma bateria de 9 V.

O QUE EXPLICAR

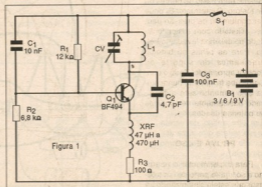
Os aparelhos transmissores comuns operam numa frequência bem definida e por isso não interferem em outros canais. No entanto, um transmissor mal construído ou mal regulado produz sinais que não ficam apenas na frequência em que ele deve operar, mas se "espalham" atingindo as frequências de outros serviços de telecomunicações.

Assim, da mesma forma que nosso transmissor espalha seus

sinais pela faixa usada pelas estações de TV, as estações piratas podem fazer o mesmo e também interferir nos equipamentos usados nos aviões.

É o caso do chamado ILS (Sistema de Aterrissagem por Instrumentos) que opera entre 117 e 120 MHz, frequências bastante próximas da faixa de FM de 88 a 108 MHz usada pelas estações de FM. Uma estação pirata pode interferir nos equipamentos que permitem ao piloto se aproximar da pista em condições de baixa visibilidade. A perda da orientação num momento crítico como este pode causar acidentes sérios.

O aluno deve explicar que é este o motivo pelo qual os equi-





pamentos de rádio devem ser sempre bem fiscalizados pelas autoridades, pois eles podem causar problemas de segurança muito sérios.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo deste pequeno transmissor para a faixa de VHF (TV).

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2.

A bobina L_1 consiste em 5 espiras de fio comum ou esmaltado grosso em fôrma de 1 cm de diâmetro sem núcleo (auto sustentada).

CV é um trimmer comum, mas na sua falta pode ser usado um capacitor cerâmico fixo de 4,7 a 10 pF. Os demais capacitores devem ser todos cerâmicos e os resistores são de 1/8 W ou maiores.

O choque de RF também não é crítico, podendo ter valores entre 10 μH e 100 μH . Na sua falta o leitor pode enrolar 50 voltas de fio esmaltado fino num resistor de 100 k Ω x 1/2 W ou mesmo num palito de dentes ou de fósforo. O interruptor S_1 pode ser comum ou de pressão para ser acionado com maior facilidade na caixinha levada no bolso. Para as pilhas ou bateria, precisamos de suporte ou conector apropriado. Todo o conjunto cabe facilmente numa caixa cujo tamanho será determinado basicamente pelas pilhas ou baterias usadas.

PROVA E USO

Para experimentar o aparelho é só ligá-lo perto de um televisor que esteja sintonizando al-

LISTA DE MATERIAL

- Q_1 - BF494 - transistor NPN de RF
- R_1 - 12 k Ω - resistor - marrom, vermelho, laranja
- R_2 - 6,8 k Ω - resistor - azul, cinza, vermelho
- C_1 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico
- C_2 - 4,7 pF - capacitor cerâmico
- C_3 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
- CV - trimmer de qualquer tipo - ver texto
- L_1 - Bobina - ver texto
- S_1 - Interruptor - ver texto
- XRF - Choque de 10 a 100 μH - ver texto
- B_1 - 3/9 ou 9 V - pilhas ou bateria
- Diversos:** Ponte de terminais, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

gum canal da faixa de VHF (2 a 13). Ajuste a bobina apertando suas espiras ou afastando-as, de modo a obter o melhor ponto de funcionamento ou ainda, ajuste o trimmer.

Os efeitos das interferências serão mais acentuados nos canais baixos, ou seja, entre o canal 2 e 6.

SUGESTÕES DE TRABALHOS

Explique como funciona o ILS e de que modo as interferências podem afetar suas indicações. Procure saber quais são os aparelhos usados na aviação, telecomunicações e outras atividades que podem receber interferências de emissoras piratas.

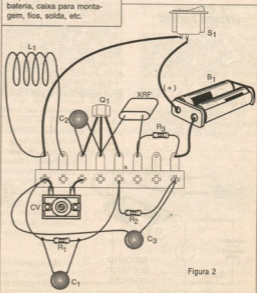


Figura 2



SELEÇÃO DE PROJETOS RÁPIDOS

Os projetos dados a seguir são simples e de rápida execução, sendo especialmente indicados para as primeiras séries dos cursos secundários ou para professores de Ciências efetuarem demonstrações em salas de aula.

1. CIRCUITO ELÉTRICO SIMPLES

Com esta montagem demonstra-se o funcionamento do circuito elétrico simples. São usados apenas três componentes de fácil obtenção.

O que explicar:

Para que uma corrente elétrica circule, deve haver um circuito fechado, ou seja, um per-

curso de ida e volta para essa corrente.

Assim, quando o interruptor está aberto, o circuito se encontra interrompido e a corrente não circula. Nestas condições a lâmpada X_1 permanece apagada. Quando acionamos o interruptor, a corrente pode circular e a lâmpada acende. Veja que o interruptor pode ficar na parte superior ou inferior do circuito, pois nos dois casos ele interrompe a corrente.

Faça um cartaz mostrando o funcionamento do circuito e explique que tanto faz colocar o interruptor antes como depois da lâmpada, que ele a controlará da mesma forma.

Montagem:

Na figura 1 temos o diagrama do

circuito que utiliza apenas três componentes.

Na figura 2 temos o aspecto real da montagem, observe que foi usado um suporte para duas pilhas.

A lâmpada deve ser do tipo de 3 V (para lanterna de 2 pilhas), é possível usar uma lâmpada de 6 V desde que seja utilizado um suporte para 4 pilhas. Solde os fios diretamente na base da lâmpada depois de raspar o local para que a solda "pegue".

O interruptor é comum e o suporte de pilhas pode ser até conseguido num radinho transistorizado velho fora de uso.

Lista de Material

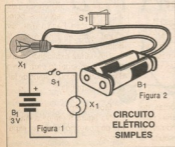
B_1 - 3 V - 2 pilhas pequenas

S_1 - Interruptor simples

X_1 - Lâmpada de 3 V (para lanterna de duas pilhas)

Diversos:

Fios, solda, suporte de duas pilhas.





2. ELETRÓIMÃ SIMPLES

Um fio esmaltado enrolado num pequeno prego resulta numa experiência de eletromagnetismo muito simples de ser feita.

Apenas 3 componentes são usados nesta experiência em que um prego, atrai pequenos objetos de metal como cliques, preguinhos, alfinetes, lâminas de barbear, etc.

O que explicar:

Quando uma corrente elétrica circula por um fio esmaltado enrolado num prego é criado um campo magnético que magnetiza esse prego, ou seja, transforma-o num ímã capaz de atrair pequenos objetos.

Entretanto, o campo magnético só existirá enquanto a corrente circular. Assim, somente quando apertamos o interruptor de pressão S_1 que estabelece a corrente no circuito, é que o preguinho se magnetiza e atrai os objetos.

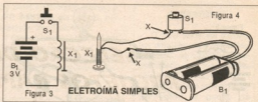
Explique que a força de atração depende da intensidade da corrente na bobina enrolada no preguinho e do seu número de voltas.

Faça um cartaz mostrando o campo magnético criado em torno do preguinho e coloque alguns aparelhos e mecanismos que fazem uso deste tipo de eletroímã, como guindastes que elevam enormes chapas de aço em usinas e mesmo em depósitos de materiais.

Mostre que o ímã não pode atrair metais que não sejam ferrosos, como por exemplo o cobre, o níquel e o alumínio.

Montagem:

Na figura 3 temos o esquema usado para representar o circuito do eletroímã.



O aspecto real da montagem é mostrado na figura 4.

Para enrolar o eletroímã consiga fio esmaltado fino retirado de algum transformador velho, motor ou mesmo reator. O fio deve estar com a cor marrom clara, pois se estiver escurecido, sinal de que o componente está queimado, não servirá. O calor da queima destrói a fina camada de esmalte que isola este fio.

Um preguinho é usado para servir de fôrma para o fio.

Nos pontos X de ligação ao interruptor e fios do suporte de pilha, o fio deve ser raspado.

Para as pilhas use um suporte apropriado.

Não mantenha o interruptor S_1 pressionado por muito tempo, para não esgotar as pilhas rapidamente e para não aquecer demais o eletroímã.

3. MINI-TESTE DE CONDUTIVIDADE

Com este aparelho podemos verificar se um material é condutor ou isolante numa demonstração simples e interessante destas propriedades dos materiais.

O que explicar:

Se tocarmos as pontas de prova feitas com pequenos pregos, num material condutor, a corrente passa e o circuito é

Lista de Material

- B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas, médias ou grandes
- S1 - Interruptor de pressão NA
- X1 - Eletroímã - ver texto

Diversos:

Suporte de pilhas, fios esmaltados, cliques, alfinetes e outros objetos para serem atraídos pelo prego.

fechado, acendendo a lâmpada.

Por outro lado, se o material tocado for isolante a corrente não pode circular e a lâmpada não acende.

Se a lâmpada acender com menor brilho, é porque o material testado é um mal condutor ou seja, apresenta uma certa resistência elétrica.

Mostre que entre condutores e isolantes existem materiais intermediários.

Faça a experiência com objetos de metal, alfinetes, cliques, etc e também isolantes como papel, plástico. Faça o teste com a grafite de um lápis e com líquidos como água e sal.

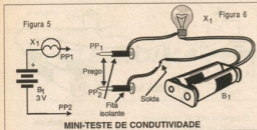
Um cartaz explicando o que ocorre é importante para que a demonstração num stand de feira seja completa.

Montagem:

Na figura 5 temos o diagrama do aparelho usado na experiência.



PROJETOS EDUCACIONAIS



Na figura 6 temos o aspecto da montagem. As pontas de prova são improvisadas com dois pregos grandes, nos quais os fios serão presos com fita isolante. Os fios podem ser soldados diretamente na base da lâmpada depois de se raspar o local para que solda "pegue" com mais facilidade.

Para as pilhas deve ser usado um suporte apropriado. A lâmpada é de 3 V, mas pode ser usada lâmpada de 6 V se o suporte for trocado por um de 4 pilhas.

4. LINHAS DE FORÇA DO CAMPO MAGNÉTICO

Nesta experiência podemos visualizar a disposição das linhas de força do campo magnético

criado em torno de um ímã. Também verificamos que este campo atravessa objetos como uma folha de papel ou madeira e verificamos que sua ação à distância pode movimentar a agulha de uma bússola.

O que explicar:

Explique que em torno de um ímã existe uma condição especial do espaço denominada "campo magnético". Este campo pode ser representado por linhas de força que mostram a maneira como as forças são exercidas pelo ímã em corpos colocados naqueles lugares.

Mostre que, se limalha de ferro for espalhada numa folha de papel e um ímã for colocado por baixo desta folha, a limalha vai ficar sujeita às forças do ímã e irá se dispôr de modo a acom-

Lista de Material

B₁ - 3 V - 2 pilhas pequenas, médias ou grandes
 X₁ - Lâmpada de 3 V - de lanterna de duas pilhas
 PP₁, PP₂ - Pontas de prova feitas com dois pregos

Diversos:
 Suporte de pilhas, pregos, fita isolante, fios, solda, etc.

panhar as linhas de força. A imagem aproximada da disposição das linhas do campo é então obtida, como verificamos na figura 7.

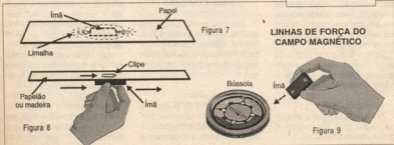
Mostre num cartaz que as linhas do campo são linhas fechadas que saem de um pólo e chegam ao outro.

Mostre também que se o ímã for movimentado sob uma folha de papel, na parte superior um clipe ou alfinete ficam sujeito às suas forças, acompanhando o movimento, veja a figura 8.

Finalmente, mostre que o ímã atua sobre a agulha da bússola movimentando-a, figura 9.

Lista de Material

Ímã
 Limalha de ferro
 Clipes, alfinetes, etc
 Bússola





EXPERIÊNCIA DE ELETROSTÁTICA

Figura 10
Bolinha de papel ou isopor



Figura 11

Régua de plástico eletrizada



Montagem:

Não há nada de especial na montagem. O ímã pode ser obtido de velhos alto-falantes, motores de brinquedos e enfeites de grudar em portas de geladeiras.

A limalha de ferro pode ser obtida raspando-se um Bombril.

5. EXPERIÊNCIA DE ELETROSTÁTICA

Com um detector de cargas estáticas extremamente simples você pode demonstrar de que modo os objetos adquirem cargas quando atritados. O nosso pêndulo eletrostático nada mais é do que uma bolinha de papel ou isopor pendurada por uma linha fina, material que pode ser obtido em qualquer lugar com muita facilidade.

Na figura 10 mostramos a construção desse pêndulo detector.

O que explicar:

Explique que objetos atritados podem adquirir cargas elétricas. Atritando régua de plástico, canetas, bastões de vidros em pedaços de lã ou seda eles adquirem fortes cargas elétricas. Aproximando-os de pedacinhos de papel ou do pêndulo, ocorre a atração, conforme se observa na figura 11.

Procure nos livros o que é série triboelétrica e faça um car-

taz a respeito, usando se possível os materiais indicados para fazer as experiências de demonstração.

Montagem:

Fixe numa pequena tábua um arame dobrado em L.

Prenda no arame um pedaço de linha tendo uma bolinha de isopor ou papel na sua extremidade.

6. CONSTRUA UMA BÚSSOLA

Uma bússola para experiências de magnetismo pode ser construída com muita facilidade conforme explicamos a seguir.

Essa bússola também serve para mostrar como se faz a orientação por esse instrumento, num trabalho de Geografia.

O que explicar:

Mostre que uma agulha imantada tende a se orientar acompanhando as linhas do campo magnético da Terra.

Faça um cartaz mostrando como é esse campo magnético e mostre que o pólo norte magnético na verdade é o sul geográfico e que eles não coincidem.

Mostre de que modo pequenos ímãs podem atuar sobre a bússola e até mesmo o eletroímã construído em experiência anterior.

Lista de Material

Pedaco de arame
Base de madeira de aproximadamente 10 x 10 cm
Linha
Bolinha de papel ou isopor

Montagem:

Na figura 12 temos as diversas etapas de construção da bússola.

A lata é obtida de uma lata de conserva ou óleo, que deve ser cortada com muito cuidado na forma indicada e depois dobrada.

Para imantar a agulha, esfregue-a num pequeno ímã com um movimento sempre no mesmo sentido. O movimento não deve ser de vai-e-vem, pois na volta desalinham-se os pólos alinhados na ida. O movimento deve ser sempre na mesma direção.

A dobra deve ser feita com atenção para que a agulha se equilibre no prego. Se houver um lado mais pesado que o outro, você pode cortar com cuidado os excessos do lado mais pesado até obter o equilíbrio.

Em lugar da base de madeira é possível usar um pedaço de papelão grosso com um alfinete.

Na figura 13 temos a bússola pronta com as marcações dos pontos cardeais. Para evitar que o vento tire de posição a agulha se a demonstração for feita ao



Figura 12

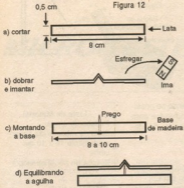
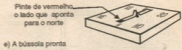


Figura 13



CONSTRUA UMA BÚSSOLA

- Lista de Material**
- Lata
 - Imã
 - Base de madeira
 - Preço

ar livre, cubra-a com uma redoma de plástico ou vidro. Mostre que um ímã pode atuar sobre a agulha mesmo através do vidro ou do plástico.

obtenção de reações químicas a partir de correntes elétricas.

7. ELETRÓLISE SIMPLES

O que explicar:

Fazendo uma corrente elétrica circular por uma solução química, podemos ter reações que alteram as propriedades das substâncias envolvidas.

Se a corrente circular por um copo contendo água com um pouco de ácido sulfúrico dissolvido, por exemplo, a corrente decompõe a água e surgem bolhas dos seus elementos formadores nos fios elétricos.

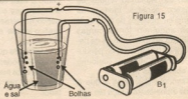
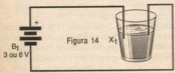
No fio positivo surgem bolhas de oxigênio, enquanto que no fio negativo surgem bolhas de hidrogênio. Procure nos livros a reação de decomposição

da água e faça um cartaz explicativo.

Se a solução usada for água e sal, teremos uma reação diferente com o desprendimento de gases dos fios e ainda a mudança da coloração do líquido que se torna azulado em função das reações que ocorrem com o cloro do cloreto de sódio (sal) e os metais dos fios.

- Lista de Material**
- B₁ - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas, médias ou grandes
 - X₁ - Copo com solução - ver texto
- Diversos:**
- Fios, suporte de pilhas, solda, etc.

ELETRÓLISE SIMPLES





EFEITO TÉRMICO DA CORRENTE ELÉTRICA

Montagem:

Na figura 14 temos o esquema do aparelho.

Na figura 15 é mostrado o aspecto real da montagem.

No copo enfiamos dois pedaços de fio sólido ou rígido comum dos quais tenhamos descasado aproximadamente 5 cm de suas pontas.

Soldamos as outras pontas nos fios do suporte de pilhas para garantir um bom contato. Se for usada uma solução de ácido sulfúrico, peça ao professor de Química que a forneça bem diluída e tenha muito cuidado ao usá-la.

Logo ao colocar as pilhas no suporte, deve começar a circulação da corrente com o aparecimento de bolhas e no caso da água e sal, em pouco tempo a solução se torna turva.

De tempos em tempos, no caso da água e sal, substitua a solução por uma nova.

8. EFEITO TÉRMICO DA CORRENTE ELÉTRICA

A finalidade desta experiência muito simples é mostrar que uma corrente elétrica transporta energia e que esta energia pode transformar-se em calor incendiando um pedaço de Bombril.

O que explicar:

Mostre por meio de um cartaz que a corrente elétrica, ao circular por qualquer material que tenha uma certa resistên-

Lista de Material

- B₁ - 6 V ou 9 V - 4 ou 6 pilhas
- X₁ - Pedaço de Bombril
- Diversos:
- Suporte de pilhas.

cia, gera calor. Procure nos livros algo sobre a Lei de Joule para tornar a explicação mais completa.

Depois, pegando um pedaço de Bombril esfregue os fios do suporte com duas ou quatro pilhas de modo a produzir faíscas. Soprando ao mesmo tempo o Bombril de modo a fornecer mais oxigênio ao processo, o leitor verá que ele se incendia.

Faça a experiência colocando o Bombril sobre uma folha de vidro ou outro material não combustível.

Montagem:

Basta colocar as pilhas no suporte para termos o aparelho pronto. Assim, na figura 16 temos uma representação, esquemática para o experimento que também pode ser adotada ao se fazer o cartaz. Na figura 17 temos o modo de executar a experiência.

A experiência dará melhores resultados se forem usadas 4 ou 6 pilhas, se bem que com 2 também seja possível sua realização. Para maior durabilidade das pilhas, será interessante usar o tipo médio ou grande.

Se o leitor tiver acesso a uma fonte de 6 a 12 V, ela pode ser usada em lugar das pilhas com vantagens.

9. PÊNDULO MAGNÉTICO

Eis uma experiência feita com elementos de facilíma obtenção e que serve para mostrar de que modo uma corrente elétrica circulando por uma bobina cria um forte campo magnético.

Trata-se de uma experiência variante da montagem do eletroímã com um prego, que vimos nesta seleção.

O que fazemos é balançar um pêndulo com uma porca ou arruela de metal na ponta até o momento em que apertamos um interruptor. Neste momento passa uma corrente por um eletroímã magnetizando. A atração resultante da arruela ou porca paralisa imediatamente o movimento do pêndulo.

O que explicar:

O aluno deve explicar que a passagem de uma corrente elétrica pela bobina do prego cria um forte campo magnético que magnetiza o prego.

Com a magnetização, o prego atrai a arruela que então pára de oscilar.

Mostre por um cartaz o modo pelo qual o campo magnético se forma em torno do prego e explique que ele se mantém



PROJETOS EDUCACIONAIS

PÊNDULO MAGNÉTICO

Figura 18

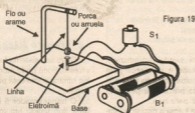
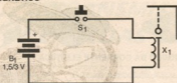


Figura 19

somente enquanto o interruptor estiver pressionado.

Balace então o pêndulo e explique que ele irá paralisar seu movimento quando você pressionar o interruptor.

Não o deixe pressionado por muito tempo para não esgotar as pilhas ou queimar a bobina. Dê apenas um leve apertão no interruptor o suficiente para paralisar o movimento do pêndulo.

Montagem:

O diagrama do aparelho usado nesta experiência é mostrado na figura 18.

A disposição dos componentes e sua ligação na figura 19.

O pequeno ímã nada mais é do que um preguinho onde tenhamos enrolado de 100 a 200 voltas de fio esmaltado fino. O fio esmaltado fino pode ser retirado de qualquer transformador, campainha ou motor que use este tipo de fio. Cuidado para não usar fios de aparelhos quei-

mados, o que pode ser identificado pela cor preta e forte cheiro. Use fios de aparelhos que tenham sido abandonados pelo fato de abrirem ou terem outro problema diferente da queima.

Raspe as pontas do fio esmaltado no ponto em que ele deve ser ligado.

A arruela é amarrada na extremidade de uma pequena linha pendurada numa haste de fio rígido grosso ou arame.

Lista de Material

- B₁ - 2 pilhas pequenas ou médias
- S₁ - Interruptor de pressão tipo botão de campainha
- X₁ - Eletroímã - ver texto

Diversos:

Suporte de pilhas, fios, base de madeira, fio esmaltado, prego, arruela, linha, etc.

VOCÊ SABIA QUE

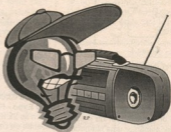
O BRASIL FOI O ÚNICO
PAÍS DA AMÉRICA LATINA
A PARTICIPAR
EM OLÍMPIADA
PROFISSIONAL QUE
REUNIU 31 PAÍSES
NA SUÍÇA?

Uma delegação de 14 jovens de cinco estados brasileiros embarcou para Saint Gallen, na Suíça, levando nas malas a missão de representar o Brasil frente a nações dos cinco continentes. O grupo participou do 34º Torneio Internacional de Formação Profissional, competição na qual 553 estudantes de 31 países disputaram até o dia 12 de julho, o título de melhores do mundo em 38 áreas profissionais. Formados em cursos do Senai e treinados durante mais de sete meses por uma equipe técnica da entidade, os representantes brasileiros foram os únicos jovens latino-americanos a competirem com os melhores profissionais de países com alto índice de industrialização, conhecidos pela seriedade de seu ensino profissionalizante como Alemanha, Japão, Áustria, Estados Unidos, Inglaterra, Coreia e Taiwan.

Antes mesmo do início das avaliações, o Brasil conseguiu a sua primeira vitória nesse Torneio. A prova apresentada pelo Senai para a modalidade de Eletricidade industrial foi aprovada integralmente e decretada como oficial, derrotando as propostas de outros países.



MICRO LUZ RÍTMICA



Este circuito de apenas 3 componentes faz com que uma pequena lâmpada pisque com o som de seu amplificador. O circuito pode ser usado com amplificadores de 2 a 100 W de potência sem problemas.

Para Feiras de Ciências e demonstrações, ele servirá para mostrar de que modo o som pode ser convertido em luz numa experiência de transformação de energia ou também para explicar o princípio de funcionamento dos transformadores e das lâmpadas neon.

Um pormenor importante deste circuito é que a energia que ele utiliza para funcionar vem do próprio amplificador e por isso ele não precisa ser ligado a pilhas ou outra fonte de energia.

FUNCIONAMENTO

As variações de corrente que correspondem ao som são aplicadas ao enrolamento de baixa tensão de um pequeno transformador.

Deste modo ocorre a indução de alta tensão no seu outro enrolamento e esta tensão tem as mesmas variações do som

que está sendo reproduzido. Esta tensão é suficiente para acender uma pequena lâmpada neon que precisa de pelo menos 80 V para isso.

Desta forma a pequena lâmpada passa a piscar no mesmo ritmo da música que é executada no sistema de som.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do sistema de micro luz rítmica neon.

Na figura 2 temos o aspecto real da montagem.

O transformador e o resistor podem ser instalados no interior de uma pequena caixa plástica. O valor do resistor depende da potência do amplificador que vai ser usado, conforme a seguinte tabela:

Potência por canal (W)	Rx
0 a 2	sem resistor
2 a 5	4,7 Ω x 0,5 W
5 a 10	10 Ω x 1 W
10 a 25	22 Ω x 1 W
25 a 50	47 Ω x 2 W

Caso seu sistema for estereofônico, você pode montar uma luz rítmica como esta para cada canal.

O transformador é de qualquer tipo usado em fontes de alimentação com enrolamento primário de 110 V ou 220 V e secundário com qualquer tensão entre 4 e 12 V e corrente entre 50 mA e 300 mA.

A lâmpada neon é comum, NE-2H ou equivalente.

PROVA E USO

O circuito é ligado nos altofalantes ou nas saídas de cada canal do amplificador.

Ajuste o volume do amplificador para que a lâmpada pisque acompanhando o som reproduzido.

LISTA DE MATERIAL

T₁ - Transformador - ver texto
NE₁ - lâmpada neon comum
Rx - resistor - ver texto

Diversos:

Caixa para montagem, ponte tipo antena/terra, fios, solda, etc.



CALENDÁRIO DE EVENTOS

D S T Q Q S S

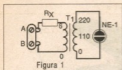


Figura 1

O QUE EXPLICAR

Verifique como funciona o transformador e explique de que modo ele aumenta a tensão de saída do amplificador de modo a poder alimentar uma lâmpada neon que precisa de 80 V para acender. Explique porque ocorrem as variações de brilho com os sons.

SUGESTÕES

Se você colocar dois eletrodos para que uma pessoa segure e ligá-los ao ponto em que está a lâmpada neon (a lâmpada neon deve ser retirada), teremos a transmissão da sensação sonora pela pele na forma de choques. Esta sensação deve ser controlada com cuidado pelo volume do amplificador.

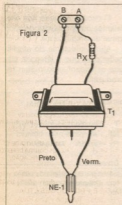


Figura 2

21 a 26

Fenasoft

10 h às 22 h - Pavilhão de Exposições do Anhembi
São Paulo - SP

29/07 a 03/08

CD Expo - Feira Internacional do CD

14 h às 22 h
Centro de convenções Riotur
Rio de Janeiro - RJ



14 a 16

Eduotec - Congresso e Feira de Novas Tecnologias na Educação

14 h às 22 h
Colégio Sagrado Coração de Jesus
Campinas - SP



18 a 22

Comdex

14 h às 22 h
Pavilhão de Exposições do Anhembi
São Paulo - SP

26 a 28

FEA/97 - FEIRA DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA.

10 h às 20 h
Centro de Convenções do Hilton Hotel
São Paulo - SP

23 a 25

TV Link 97

10 h às 20 h
International Trade Mart
São Paulo - SP

24 a 28

Expomusic - Feira Internacional da Música

13 h às 21 h
Expo Center Norte
São Paulo - SP

24 a 27

Photobrazil - Feira Internacional de Imagem

13 h às 20 h
Expo Center Norte - São Paulo - SP
São Paulo - SP



**GANHE DINHEIRO
INSTALANDO
BLOQUEADORES
INTELIGENTE DE TELEFONE**

Attravés de uma senha, você programa diversas funções, como:

- BLOQUEIO/DESBLOQUEIO de 1 a 3 dígitos
- BLOQUEIO de chamadas a cobrar
- TEMPORIZA de 1 a 99 minutos as chamadas originadas
- ETC.

Características:

Operação sem chave
Programável pelo próprio telefone
Programação de fábrica: bloqueio dos prefixos 900, 135, DDD e DDI
Fácil de instalar
Dimensões:
43 x 63 x 26 mm
Garantia de um ano, contra defeitos de fabricação.



**APENAS
R\$ 48,30**

**PACOTE
PROMOCIONAL**

1 FERRO DE SOLDA AFR-30 WATTS
127 ou 220 V, com cabo de nylon e tubo de aço inoxidável.

1 SUGADOR DE SOLDA AFR
modelo monobloco em alumínio, anodizado, tamanho médio 020 x 185 mm bico de teflon.

3 PLACAS MATRIZ DE CONTATO
550 pontos cada, sem suporte, somente as placas.

APENAS R\$ 60,00

(estoque limitado) preço até terminarem os estoques (57 peças).

**COMPREFÁCIL - DATA HAND BOOKS
PHILIPS SEMICONDUCTORS**

ENCOMENDA:

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página
VIA SEDEX:
Telefone para: Disque e Compre (011) 6942-8055

CÓDIGO	TÍTULO	PREÇO	QUANT.
IC01	Semicondutores - For Rádio And audio systems com CD-ROM	14,85	55
IC14-91	8048 Based - Bit Microcontroller	12,00	3
IC19-95	ICs For Data Communication	8,00	9
SC09-89	RF Power Modules	12,00	3
IC20 + Apl.-96	80C51 - BASED - 8 bit controllers e application not com CD ROM	10,60	50

ATENÇÃO:

Estoque limitado
Pedido mínimo R\$ 25,00
Preços válidos até terminarem os estoques.

**REMETEMOS PELO CORREIO
PARA TODO O BRASIL**

BASIC Stamp®

O módulo microcontrolador do tamanho de um selo postal

Facilmente programável em BASIC, através de um PC, este módulo resolve infinitos problemas de: Automação industrial e comercial, controles de segurança, de servos para aeromodelos, eletrodoméstico, iluminação, alarmes, robôs, etc.

O BASIC Stamp® vai até aonde a sua imaginação chegar, bastam ter alguns conhecimentos de eletrônica e programação.
BASIC Stamp® é marca registrada da Parallax Inc.™

BASIC Stamp® BS1-IC R\$ 78,90
(Produto importado - quantidade limitada)

MANUAL DO USUÁRIO R\$ 15,00
(Versão em Português)

CARRIER BOARD R\$ 43,00



**OSCIOSCÓPIO
ANALÓGICO**



EIXO VERTICAL/DEFLEXÃO VERTICAL
MODO DE OPERAÇÃO: CH1; CH2 - DUAL; ADD
SENSIBILIDADE: 5mV - 20 V/DIV
RESP. EM FREQUÊNCIA: DC-DC-20 MHz/AC: 10 Hz-20 MHz
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 1MΩ/30pF ± 3 pF
TEMPO DE SUBIDA < 17,5 nS
FREQUÊNCIA CHOP 200 kHz
MAX. TENSÃO PERMITIDA: 600Vp-p (300 V DC + PICO AC)

EIXO HORIZONTAL/DEFLEXÃO HORIZONTAL
VARREDURA SWEEP MODE: AUTO; NORM
TEMP. DE VARRED. SWEEP TIME: 0,2 μs - 0,5 S/DIV
GATILHAMENTO TRIGGER SOURCE: CH2; LINE; INT; LINE
ACOPLAMENTO TRIGGER COUPLING: AC; AC - LF; TV

A garantia é de responsabilidade da ICEL Com. de Instrum. de Medição Ltda.

COM GARANTIA DE 12 MESES CONTRA DEFEITO DE FABRICAÇÃO.

**20 MHz MOD. SC.6020
(IMPORTADO)**

PREÇO
R\$ 892,50 à vista ou 3 x
R\$ 313,00 (1 + 2 em 30 e 60 dias)
+ despesas postais (SEDEX)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.
Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP

Válido até 28/08/97

DISQUE
E
COMPRE
(011) 6942 8055

SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquira nossos produtos! Leia com atenção as instruções de compra da última página

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS

- Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. (Leia artigo da revista SABER ELETRÔNICA nº 251 - dez/93)
- Um integrado desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística. Venda apenas do conjunto dos principais componentes, ou seja:
CI - VF1010 - um par do sensor T/R 40-12
Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

R\$ 19,80

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

- KV3020 - Para multimetros com sensibilidade 20 KΩ/VDC.
- KV3030 - Para multimetros com sensibilidade 30 KΩ/VDC e digitais.
- KV3050 - Para multimetros com sensibilidade 50 KΩ/VDC.

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multimetros para aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V-DC a 30 KV-DC, como: foco, Mat, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial, etc.

R\$ 44,00

INSTALADORES DE ANTENAS Novas Ferramentas

SISTEMAS CATV - Livro de consulta rápida para o engenheiro e uma verdadeira cartilha para o técnico instalador, com uma linguagem de fácil entendimento (96 págs).

+

(PROGRAMA) SATÉLITE Software que permite calcular as coordenadas de apontamento de antenas parabólicas e fornecer uma estimativa da qualidade de imagem. (acompanha manual de operação)

R\$ 33,00

MINI- -FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gra-vações etc.

12 V - 12 000 RPM / Dimensões: diâmetro
36 x 96 mm.

R\$ 28,00

ACESSÓRIOS

- 2 lixas circulares
- 3 esmeris em formatos diferentes (bola, triângulo, disco)
- 1 poltrís e 1 adaptor

R\$ 14,00

O KIT REPARADOR

CÓD.K100 - contendo:

1 LIVRO com 320 págs; DICA DE DEFEITOS au-
tor Prof. Sérgio R. Antunes

+ 1 FITA K-7 para alinhamento de Decks

+ FITA PADRÃO com
sinais de prova para
teste em VCR

+ 1 CHART para teste
de FAX



R\$ 49,00

SPYPHONE --- micro - - t r a n s m i s s o r

Um micro-transmissor secreto de FM, com micro-fone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns 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.

NÃO ACOMPANHA GABINETE

R\$ 39,50

MATRIZ DE CONTATO

Somente as placas de 550 pontos
cada

(sem suporte)
pacote com 3 peças

R\$ 44,00

SHOPPING DA ELETRÔNICA

DISQUE
E
COMPRE

(011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP

Matriz de Contatos

PRONT-O-LABOR

- a ferramenta indispensável para protótipos.
 PL-551M: 2 barramentos 550 pontos
R\$ 32,00
 PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
R\$ 33,50
 PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
R\$ 60,50
 PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1650 pontos.
R\$ 80,00

Placa para Freqüncímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)
R\$ 10,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3

(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)
R\$ 10,00

Placa PSB-1

(47 x 145 mm. - Fenolite)
 Transfere as montagens da placa experimental para uma definitiva.
R\$ 10,00

CONJUNTO CK-10

Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, perolote de ferro, vasilhame para costura, suporte para placa.
R\$ 37,80

CONJUNTO CK-3

Estojo de Madeira

Contém: tudo do CK-10, menos estojo de madeira e suporte para placa.
R\$ 31,50

Mini Caixa de Redução

Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
R\$ 35,00

Placas Virgens para Circuito Impresso

- 5 x 8 cm - **R\$ 1,00**
 5 x 10 cm - **R\$ 1,25**
 8 x 12 cm - **R\$ 1,70**
 10 x 15 cm - **R\$ 2,30**

INJETOR DE SINAIS - R\$ 11,70

Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüncímetro etc.
 Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias.
R\$ 25,50

Caixas Plásticas

(Com alça e alojamento para pilhas)

- PB 117 - 123 x 85 x 62 mm. - **R\$ 7,70**
 PB 118 - 147 x 97 x 65 mm. - **R\$ 8,60**
 PB 119 - 190 x 110 x 65 mm. - **R\$ 10,00**

Com tampa plástica

- PB 112 123 x 85 x 52 mm. - **R\$ 4,10**
 PB 114 - 147 x 97 x 55 mm. - **R\$ 4,70**

Com Tampa "U"

- PB201 - 85 x 70 x 40 mm. - **R\$ 2,00**
 PB202 - 97 x 70 x 50 mm. - **R\$ 2,40**
 PB203 - 97 x 85 x 42 mm. - **R\$ 2,90**

Para controle

- CP 012 130 x 70 x 30 mm. - **R\$ 2,60**

Com painel e alça

- PB 207 - 130 x 140 x 50 mm. - **R\$ 8,30**
 PB 209 - 178 x 178 x 62 mm. - **R\$ 14,00**

Para fonte de alimentação

- CF 125 - 125 x 80 x 60 mm. - **R\$ 3,20**

Para controle remoto

- CR 095 x 60 x 22 mm. - **R\$ 1,50**

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na RevistaSaber Eletrônica Nº 231/92)

ESGOTADO

VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS

Equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem.

R\$ 163,00

Relógios

CASIO



CMD 40 - Relógio com controle remoto para TV, vídeo e som, mais calculadora, alarme e calendário.
R\$ 166,00

DW 5300 - Relógio com iluminação eletroluminescência, cronômetro 1/100 segundos, alarme, indicador da alimentação (bat), horário alternativo, resiste a 200 m de profundidade
R\$ 119,00



(estoque limitado)

MICROFONE SEM FIO DE FM

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais (Não acompanha as pilhas)

R\$ 15,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA GCS 101

Características:

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V (não inclusa).
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 W
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

R\$ 74,00



Video Aula

Método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. **Video Aula** não é só um professor que você leva para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada **Video Aula** é composta de uma fita de videocassete mais uma apostila para acompanhamento. Você pode assistir quantas vezes quiser a qualquer hora, em casa, na oficina, no treinamento de seus funcionários.

ÁREA DE TELEVISÃO

- 006-Teoria de Televisão
- 007-Análise de Circuito de TV
- 008-Reparação de Televisão
- 009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
- 035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
- 045-Televisão por Satélite
- 051-Diagnóstico em Televisão Digital
- 070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
- 084-Teoria e Reparação TV por Projecção/Telão
- 086-Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
- 095-Tecnologia em CIs usados em TV
- 107-Dicas de Reparação de TV

ÁREA DE TELEFONE CELULAR

- 049-Teoria de Telefone Celular
- 064-Diagnóstico de Defeitos de Tel. Celular
- 083-Como usar e Configurar o Telefone Celular
- 098-Tecnologia de CIs usados em Celular
- 103-Teoria e Reparação de Pager
- 117-Téc. Laboratorista de Tel Celular

ÁREA DE VIDEOCASSETE

- 001-Teoria de Videocassete
- 002-Análise de Circuitos de Videocassete
- 003-Reparação de Videocassete
- 004-Transcodificação de Videocassete
- 005-Mecanismo VCR/Vídeo HI-FI
- 015-Câmera/Concordes-Curso Básico
- 036-Diagnóstico de defeitos-Parte Elétrica do VCR
- 037-Diagnóstico de Defeitos-Parte Mecânica do VCR
- 054-VHS-C e 8 mm
- 057-Uso do Osciloscópio em Rep. de TV e VCR
- 075-Diagnósticos de Def. em Camcorders
- 077-Ajustes Mecânicos de Videocassete
- 078-Novas Téc. de Transcodificação em TV e VCR
- 096-Tecnologia de CIs usados em Videocassete
- 106-Dicas de Reparação de Videocassete

ÁREA DE TELEFONIA

- 017-Secretária Eletrônica
- 018-Entenda o Tel. sem fio
- 071-Telefonia Básica
- 087-Repar. de Tel. s/ Fio de 900MHz
- 104-Teoria e Reparação de KS (Key Phone System)
- 108-Dicas de Reparação de Telefonia

ÁREA DE FAC-SÍMILE(FAX)

- 010-Teoria de FAX
- 011-Análise de Circuitos de FAX
- 012-Reparação de FAX
- 013-Mecanismo e Instalação de FAX
- 038-Diagnóstico de Defeitos de FAX
- 046-Como dar manutenção FAX Toshiba
- 090-Como Reparar FAX Panasonic
- 099-Tecnologia de CIs usados em FAX
- 110-Dicas de Reparação de FAX
- 115-Como reparar FAX SHARP

ÁREA DE LASER

- 014-Compact Disc Player-Curso Básico
- 034-Diagnóstico de Defeitos de CPD
- 042-Diagnóstico de Def. de Vídeo LASER
- 048-Instalação e Repar. de CPD auto
- 088-Reparação de Sega-CD e CD-ROM
- 091-Ajustes de Compact Disc e Vídeo LASER
- 097-Tecnologia de CIs usados em CD Player
- 114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER

Vídeo Aula

BRINDE: Neste mês todos os pedidos com mais de 1 título, receberão uma fita de aproximadamente 45 minutos, sobre **COR E LUZ**, da série Tecnologia Eletrônica, uma nova coleção que não será comercializada.

ATENÇÃO!
Verifique **NOVOS LANÇAMENTOS**

A MAIS COMPLETA VIDEOTECA DIDÁTICA PARA SEU APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

ÁREA DE ÁUDIO E VÍDEO

- 019-Rádio Eletrônica Básica
- 020-Radiotransceptores
- 033-Áudio e Anál. de Circ. de 3 em 1
- 047-Home Theater
- 053-Órgão Eletrônico (Teoria/ Reparação)
- 058-Diagnóstico de Def. de Tape Deck
- 059-Diagn. de Def. em Rádio AM/FM
- 067-Reparação de Toca Discos
- 081-Transceptores Sintetizados VHF
- 094-Tecnologia de CIs de Áudio
- 105-Dicas de Defeitos de Rádio
- 112-Dicas de Reparação de Áudio
- 119-Anál. de Circ. Amplif. de Potência
- 120-Análise de Circuito Tape Deck
- 121-Análise de Circ. Equalizadores
- 122-Análise de Circuitos Receiver
- 123-Análise de Circ. Sintonizadores AM/FM
- 136-Conserto Amplificadores de Potência

COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

- 025-Entenda os Resistores e Capacitores
- 026-Entenda Indutores e Transformadores
- 027-Entenda Diodos e Tiristores
- 028-Entenda Transistores
- 056-Medições de Componentes Eletrônicos
- 060-Uso Correto de Instrumentação
- 061-Reatrabalho em Dispositivo SMD
- 062-Eletrônica Industrial (Potência)
- 066-Simbologia Eletrônica
- 079-Curso de Circuitos Integrados

ÁREA DE MICRO E INFORMÁTICA

- 022-Reparação de Microcomputadores
- 024-Reparação de Videogame
- 039-Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
- 040-Diagn. de Def. de Microcomp.
- 041-Diagnóstico de Def. de Drives
- 043-Memórias e Microprocessadores
- 044-CPU 486 e Pentium
- 050-Diagnóstico em Multimídia
- 055-Diagnóstico em Impressora
- 068-Diagnóstico de Def. em Modem
- 069-Diagn. de Def. em Micro Aplice
- 076-Informática p/ Iniciantes: Hard/ Software
- 080-Reparação de Fliperama
- 082-Iniciação ao Software
- 089-Teoria de Monitor de Vídeo
- 092-Tecnologia de CIs. Família Lógica TTL
- 093-Tecnologia de CIs Família Lógica C-CMOS
- 100-Tecnol. de CIs-Microprocessadores
- 101-Tecnologia de CIs-Memória RAM e ROM
- 113-Dicas de Repar. de Microcomput.
- 116-Dicas de Repar. de Videogame
- 133-Reparação de Notebooks e Laptops
- 138-Reparação de No-Breaks
- 141-Reparação Impressora Jato de Tinta
- 142-Reparação Impressora LASER
- 143-Impressora LASER Colorida

ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

- 030-Reparação de Forno de Microondas
- 072-Eletrônica de Auto-Ignição Eletrônica
- 073-Eletrôn. de Auto-Injeção Eletrônica
- 109-Dicas de Rep. de Forno de Microondas
- 124-Eletricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
- 125-Reparação de Eletrodomésticos
- 126-Instalações Elétricas Residenciais
- 127-Instalações Elétricas Industriais
- 128-Automação Industrial
- 129-Reparação de Refrigeradores
- 130-Reparação de Ar Condicionado
- 131-Reparação de Lavadora de Roupa
- 132-Transformadores
- 137-Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
- 139-Mecânica aplicada à Eletrotécnica
- 140-Diagnóstico de Injeção Eletrônica

ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

- 016-Manuseio de Osciloscópio
- 021-Eletrônica Digital
- 023-Entenda a Fonte Chaveada
- 029-Administração de Oficinas
- 052-Recepção/Atendimento/Vendas/ Orçamento
- 063-Diagnóstico de Def. em Fonte Chaveada
- 065-Entenda Amplificadores Operacionais
- 085-Como usar o Multímetro
- 111-Dicas de Reparação de Fonte Chaveada
- 118-Reengenharia da Reparação
- 135-Válvulas Eletrônicas

DISQUE E COMPRE

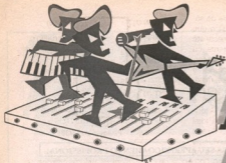
(011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé
Cep: 03087-020 - São Paulo - SP

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

PREÇO: Somente **R\$ 55,00** cada Vídeo Aula Preços válidos até 20/08/97



MESA DE SOM

Newton C. Braga

Uma mesa de som consiste basicamente num *mixer* com um amplificador de fones que serve para o operador monitorar os sinais obtidos. Mesas mais complexas podem incluir outros circuitos como por exemplo, controles independentes de tom em cada canal, osciladores de efeitos sonoros, câmaras de eco, indicadores de nível de sinal e muitos outros.

Como nosso circuito se destina ao montador que deseja os recursos básicos sem gastar muito dinheiro, sua principal característica é a economia, daí ele possuir apenas as funções que indicamos como básicas.

No entanto, graças ao uso do circuito integrado LM381 da National Semiconductor, garante-se uma excelente qualidade para o sinal mixado e o circuito se torna bastante simples, com o uso de poucos componentes externos.

É claro que em nossa aplicação básica damos apenas 3 entradas por canal, mas nada impede que o leitor acrescente outras e até alguns recursos não previstos como VUs na saída, tanto do tipo analógico como

Descrevemos a montagem de uma eficiente mesa de som com 3 canais estéreo e amplificador para fones que pode ser usada em estações de rádio experimentais, na edição de fitas, em conjuntos musicais e em muitas outras aplicações. Alimentada por uma fonte de alimentação 12 V, ela proporciona excelente qualidade de som em sua saída graças ao uso de circuitos integrados dedicados.

digital, e até mesmo controles especiais de tom.

A saída do circuito fornece um sinal de boa intensidade com características capazes de se adaptar à entrada da maioria dos amplificadores de áudio, de qualquer potência.

Assim, amplificadores com sensibilidade até 1 Vpp e impedância a partir de 10 k Ω de entrada podem ser excitados diretamente pela saída desta mesa de som.

Devemos ainda alertar os leitores in-

teressados na montagem deste projeto que, como em todo circuito que opera com sinais de baixa intensidade, existe uma grande sensibilidade a ruídos e roncões.

Logo, além dos cuidados com as blindagens dos fios, o uso de caixa de metal e a obediência aos princípios básicos que regem a montagem de circuitos de áudio, o leitor deve ter experiência prévia com este tipo de projeto.



COMO FUNCIONA

O circuito integrado LM381 consiste num duplo pré-amplificador de áudio de baixo nível de ruído da National Semiconductor.

Este circuito integrado é apresentado em invólucro DIL de 14 pinos com um canal equivalente mostrado na figura 1.

O ganho de tensão sem realimentação e sem usar a configuração diferencial (*single ended input*) é de 320 000 vezes e ele pode ser alimentado com tensões de 9 a 40 V, sem problemas, tendo um consumo de apenas 10 mA com 9 V de alimentação.

A resistência de entrada negativa (pino 2 e 13) é de 200 000 Ω e a corrente de polarização entrada é de 0,2 μ A tipicamente.

A resistência de saída é de 150 Ω o que lhe permite fornecer até 8 mA de corrente ou drenar até 2 mA de corrente. A faixa passante é de 15 MHz e a máxima tensão de entrada em operação linear é de 300 mV/rms. A distorção harmônica total típica é de 0,1% e o ruído total equivalente para $R_s=600$ ohms na faixa de 10 a 10 000 Hz é de 0,55 μ V/rms.

Em nosso circuito os dois canais disponíveis no LM381 são usados na configuração *single ended*, ou com a entrada positiva aterrada por meio de um capacitor. O ganho é determinado pela relação de valores na rede ligada entre a entrada e a saída.

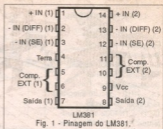


Fig. 1 - Pinagem do LM381.

Com os valores usados, temos um ganho da ordem de 500 vezes, o qual varia em função da impedância da fonte de sinal.

Usamos três entradas para cada canal, mas podem ser acrescentadas outras, conforme a aplicação.

Para monitorar o sinal usamos dois amplificadores LM386,

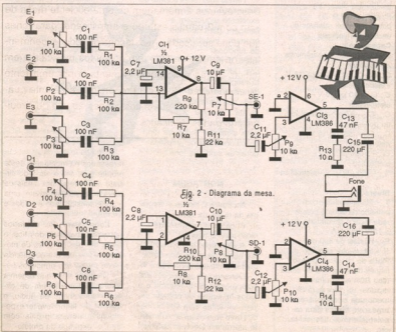


Fig. 2 - Diagrama da mesa.

LISTA DE MATERIAL

- Cl₁ - LM381 - circuito integrado - National Semiconductor
Cl₂, Cl₃ - LM386 - circuito integrado - National Semiconductor
Cl₄ - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
D₁, D₂ - 1N4002 ou equivalentes - diodos retificadores de silício
Resistores: (1/8 W, 5%)
R₁ a R₄ - 100 kΩ (marrom, preto, amarelo)
R₇, R₈ - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R₉, R₁₀ - 220 kΩ (vermelho, vermelho, amarelo)
R₁₁, R₁₂ - 22 kΩ (vermelho, vermelho, laranja)
R₁₃, R₁₄ - 10 Ω (marrom, preto, preto)
P₁ a P₆ - 100 kΩ - potenciômetros rotativos ou deslizantes lineares
P₇ a P₁₀ - 10 kΩ - potenciômetros rotativos ou deslizantes lineares.
Capacitores:
C₁ a C₆ - 100 nF - cerâmicos ou poliéster
C₇, C₈, C₁₁, C₁₂ - 2,2 μF/16 V - eletrolíticos
C₉, C₁₀ - 10 μF/16 V - eletrolíticos
C₁₃, C₁₄ - 47 nF - cerâmicos ou poliéster
C₁₅, C₁₆ - 220 μF/16 V - eletrolíticos
C₁₇ - 1 000 μF/25 V - eletrolítico
C₁₈ - 100 μF/16 V - eletrolítico
- Diversos:**
T₁ - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V com 1 A
F₁ - Fusível de 500 mA
S₁ - Interruptor simples
Placa de circuito impresso, jaques de entrada e de saída (tipo RCA e para fone), radiador de calor para Cl₄, caixa para montagem, fios blindados, botões para os potenciômetros, fios, solda, etc.

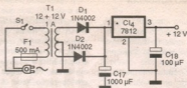


Fig. 3 - Fonte de alimentação da mesa de som.

também da National Semiconductor que se caracterizam pelo seu bom-ganho e requerem poucos componentes externos.

Estes integrados fornecem uma potência na faixa de 150 mW a perto de 1 W na faixa de tensões de 6 a 12 V. Nesta aplicação, quase um watt por canal de saída é mais do que suficiente para excitar o par de fones ou duas pequenas caixas usadas na monitoria do sinal.

Temos finalmente a fonte de alimentação que deve ter excelente regulagem e filtragem, para que não ocorram instabilidades de funcionamento e ruídos. Um circuito integrado 7812 garante a tensão filtrada sob corrente de até 1 A o que é mais do que suficiente para alimentar todos os circuitos, inclusive os amplificadores de saída de fone.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama da mesa de som.

A fonte de alimentação é mostrada na figura 3.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

Observe que as ligações aos potenciômetros de entrada e a todos os jaques de entrada devem ser feitas com fios blindados com as malhas devidamente aterradas. Deve-se usar um

pedaço de fio de cobre grosso para fazer este aterramento de modo a se garantir a mínima resistência e assim, uma menor probabilidade de haver captação de ruídos.

Esta barra de terra deve ser ligada à caixa do aparelho, preferivelmente metálica.

Se não for usada caixa metálica, ele deve ter uma chapa de metal como forração ou revestimento, de modo a servir de blindagem e esta chapa deve ser ligada ao terra do circuito.

Os potenciômetros usados podem ser rotativos ou deslizantes, havendo assim duas possibilidades de apertados de sentação final do aparelho, veja a figura 5.

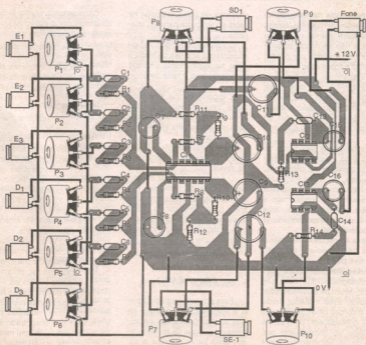
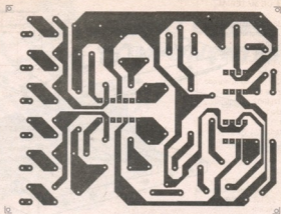
Os jaques podem ser do tipo RCA ou de outro tipo, conforme as fontes de sinais que o leitor pretenda usar. Será conveniente ter cabos apropriados para a conexão das saídas à entrada do amplificador.

Os cabos podem ser estéreo ou então independentes.

Para a saída de monitoria é conveniente usar um jaque diferente dos demais, conforme o fone ou caixas usadas, para não haver perigo de confusões.

Os fones devem ser de baixa impedância e também podem ser usadas duas caixinhas pequenas do tipo encontrado em alguns aparelhos de som miniatura ou ainda em sistemas de

Fig. 4 - Placa de circuito impresso da mesa de som.



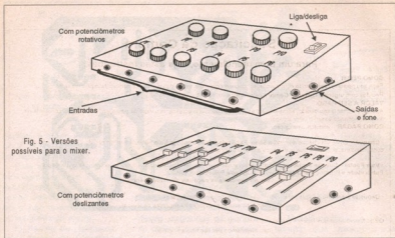


Fig. 5 - Versões possíveis para o mixer.

som multimídia de computadores. Devem ser usadas caixas que tenham apenas os alto-falantes e não as caixas amplificadas (alimentadas por pilhas) que são encontradas em algumas aplicações.

Os alto-falantes devem ser de boa qualidade para se garantir uma reprodução a altura da qualidade do sinal que os circuitos fornecem em suas saídas.

Os resistores são todos de 1/8 W e os capacitores podem ser de poliéster ou cerâmicos, ou ainda, se especificados, eletrolíticos com tensão mínima de trabalho de acordo com a relação de materiais. Observe que os capacitores eletrolíticos são polarizados.

Para os circuitos integrados o uso de soquetes é opcional, mas sua posição deve ser observada cuidadosamente e o circuito integrado 7812 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor. Este radiador nada mais é do que uma chapinha de metal dobrada em "U" e presa ao corpo do componente por meio de um parafuso com porca. Cuidado para não deixar esta

chapinha de metal encostar na caixa ou em outra parte do aparelho.

O transformador da fonte de alimentação fica fora da placa e deve ter enrolamento primário de acordo com a rede de energia.

É importante que a carcaça deste transformador fique em contato com a caixa ou a blindagem, para que não sejam produzidos ronzos.

Será interessante afastar este componente das entradas de sinais.

O acabamento final do painel depende de cada um. Podem ser usadas letras auto-adesivas para identificar as entradas e os potenciômetros de controle e depois o conjunto será protegido por uma camada de verniz incolor.

PROVA E USO

Para provar o aparelho ligue-o à alimentação e coloque todos os potenciômetros de entrada na posição de mínimo (todas para baixo ou para a esquerda).

Conecte nas entradas fontes de sinais, como por exemplo a saída de fone de um rádio ou gravador ou ainda a saída de sinal de um toca-fitas ou toca-discos. Outras fontes como microfones ou captadores de instrumentos musicais podem ser experimentadas.

Ligue nas saídas as pequenas caixas ou o fone e ajuste tanto os potenciômetros de entrada como os de saída, além do volume do monitor para que o sinal seja ouvido. O sinal ouvido é o sinal que o aparelho vai entregar ao circuito externo.

Para usar o aparelho ajuste inicialmente os níveis de saída do monitor para ter a reprodução sem distorção. Depois para misturar as fontes de sinais, ajuste os potenciômetros de entrada de modo a obter os resultados esperados.

Será sempre interessante anotar as posições de máximo de cada controle conforme a fonte de sinal, para que ela não sature o circuito e cause distorções. Abrindo muito o controle de uma fonte de sinal forte, o circuito satura e com isso o sinal fica bastante distorcido. ■

dobrar

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



saber
publicidade e promoções

05999 - SÃO PAULO - SP

dobrar

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMITENTE:

colar

00010

CULTURA GERA LUCROS

ATENÇÃO

Agora, na compra de cada apostila, você recebe **GRÁTIS**, uma **SELEÇÃO DE TERMOS TÉCNICOS**.

* Estas apostilas são as mesmas que acompanham as fitas de vídeo.

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do
prof. Sergio R. Antunes.

*01 - FACSIMILE - curso básico	R\$ 38,00	54 - DATABOOK DE FACSIMILE vol. 1	31,00
*02 - INSTALAÇÃO DE FACSIMILE	26,00	55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER	31,00
*03 - 99 DEFEITOS DE FAX	26,00	56 - DATABOOK DE TV vol. 1	31,00
*04 - TEC. AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX	31,00	57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (inglês)	38,00
*05 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO	26,00	58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (inglês)	38,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/FIO	31,00	59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450(inglês)	49,00
*07 - RADIOTRANSCETORES	31,00	60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (inglês)	38,00
*08 - TV PBCORES: curso básico	31,00	61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210	31,00
*09 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES	31,00	62 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F115 (inglês)	31,00
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPBCORES	26,00	63 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F120 (inglês)	38,00
*11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV	31,00	64 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F50/P30 (inglês)	38,00
*12 - VIDEOCASSETTE - curso básico	38,00	65 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANAFAX UF-150 (inglês)	49,00
*13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETTE	26,00	66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400	26,00
*14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV	31,00	67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HIFIN70 (inglês)	38,00
*15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR	31,00	*68 - TELEVISÃO POR SATELITE	26,00
*16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETTE	26,00	69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCETORES	31,00
*17 - TEC. AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR	31,00	70 - MANUAL COMPONENTES FONTES	31,00
*18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico	38,00	71 - DATABOOK DE FAX vol. 2	31,00
*19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER	31,00	*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VIDEO	31,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR CIO/OSCILÓPIO	31,00	*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS	31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES	31,00	*74 - REPARAÇÃO DE DRIVES	31,00
*22 - VIDEO LASERDISC - curso básico	38,00	*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO	31,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor	26,00	76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230	31,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais	26,00	*77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX	31,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores	26,00	*78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETTE	31,00
*26 - COMPONENTES: transistores, Cia	31,00	*79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC	31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico)	26,00	*80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA	31,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE BMD	26,00	*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS	31,00
*29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO	26,00	*82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO	26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA	26,00	*83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR	31,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILÓSCÓPIO	26,00	*84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV	31,00
*32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS	26,00	*85 - REPARAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM	31,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El.Básica)	31,00	*86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLUPERAMA	38,00
*34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO	31,00	87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA	31,00
*35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS	31,00	*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO	31,00
*36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS	26,00	89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETTE vol. 4	31,00
*37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS	26,00	90 - DATABOOK DE TELEVISÃO vol. 2	31,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1	26,00	91 - DATABOOK DE CÂMERA/CAMCORDER/SOM MM	31,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico	31,00	*92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO	31,00
*40 - MICROPROCESSADORES - curso básico	31,00	93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA vol. 3	31,00
*41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits	31,00	*94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICOND. DE POTÊNCIA	31,00
*42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits	31,00	*95 - ENTENDA O MODEM	26,00
*43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386	31,00	*96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS	26,00
*44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS	26,00	97 - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD	31,00
*45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS	26,00	98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD	31,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - cursos básico	31,00	99 - ESQUEMÁRIOS: EQUALIZ. E REVERBERADORES KENWOOD	26,00
*47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250	26,00	100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD	26,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER	26,00	101 - ESQUEMÁRIOS: AMPLIF. DE ÁUDIO KENWOOD	31,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DIS KENWOOD	31,00	102 - ESQUEMÁRIOS RECEBERES KENWOOD	31,00
*50 - TEC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO	31,00	103 - SERV. MAN. AMPLIF. DIGITAL KENWOOD (inglês)	26,00
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETTE vol. 1	38,00	104 - SERV. MAN. AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (inglês)	31,00
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETTE vol. 2	31,00	105 - ESQ. KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER	31,00
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETTE vol. 3	31,00		

Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo
TEL.: (011) 6942-8055 - Preços Válidos até 20/08/97 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP-03087-020 - São Paulo - SP

SÉRIE INFORMÁTICA



COLEÇÃO PARA LEIGOS



NAVEGANDO NA INTERNET

NAVEGANDO NA INTERNET

Smith - 638 págs. Este guia ensina como fazer com que a Internet trabalhe em seu benefício. Você encontrará uma explicação detalhada do que ela é e saberá como acessá-la e utilizá-la eficientemente, com dicas, exemplos e listagens de recursos.

Inclui disquetes.
R\$ 59,00

DELPHI

DELPHI - Kit do Explorador

Dunteman - 460 págs. O Delphi inova a programação em ambiente Windows, apresentando uma estrutura clara e fácil de ser entendida. Desenhe suas telas, adicione seus componentes e conecte-os com um código em Object Pascal altamente otimizado.

Inclui disquete.
R\$ 87,00

SOCORRO!

SOCORRO! IBM, PC & COMPATÍVEIS

Müller - 358 págs. Não entre em pânico, a ajuda está a caminho. A maior parte dos problemas do PC podem ser facilmente resolvidos. Este guia simples e divertido o ajudará a preparar um Kit de sobrevivência no PC, orientando o que deve ser feito em caso de emergência.

ENTENDENDO FIBRAS ÓPTICAS

ENTENDENDO FIBRAS ÓPTICAS

Hecht - 554 págs. Para aqueles que desejam conhecer melhor a revolução da fibra ótica nas comunicações, conheça desde os componentes do sistema de fibras até os componentes de hardware ótico como, por exemplo, transmissores e acopladores.

R\$ 40,00

MODEMS PARA LEIGOS

Rathbone - 474 págs. Aprenda a maximizar os benefícios do modem: correio eletrônico, download e upload de arquivos e utilização do fax. Entradas e saídas da Internet: como acessá-las, o que fazer quando chegar lá e como economizar dinheiro no processo.

R\$ 50,00.

PC PARA LEIGOS

Rathbone - 400 págs. Completamente atualizado, o best-seller PC para Leigos traz aos novos usuários as mais recentes informações sobre hardware e software, desde como selecionar e configurar seu sistema até como detectar e solucionar problemas comuns.

R\$ 44,00

WORD PARA WINDOWS 95 PARA LEIGOS -

Gookin - 424 págs. Num estilo sempre bem humorado e simples de entender, a série "Para Leigos" chega com mais um título, sendo a nova versão do popular processador de texto Microsoft. Com este livro o leitor descobrirá como criar documentos fantásticos instantaneamente.

R\$ 45,00

BBS PARA LEIGOS -

Slick - 384 págs. Com este livro e um modem você estará apto para se conectar em um sistema, além de trocar mensagens de correio eletrônico, ganhando 30 dias de acesso grátis ao BBS Brasil Online. Inclui disquete.

R\$ 53,00

OS/2 WARP DA PARA LEIGOS

Rathbone - 356 págs. Aprenda a obter o máximo do novo OS/2 Warp da IBM com conselhos úteis deste livro. Você encontrará uma valiosíssima fonte de dicas e truques do OS/2 Warp, da instalação do software ao uso da queridíssima Internet Conexión.

R\$ 38,00



GUIA DO CD ROM - Stamer - 372 págs. Descubra o que esta tecnologia pode fazer por você. O CD ROM é uma tecnologia em evolução que está modificando o modo de acessar e distribuir informações. Você aprenderá a usar e tirar maior proveito dos recursos do CD ROM. Inclui CD.

R\$ 45,00



GUIA DE DESENVOLVIMENTO DE MULTIMÍDIA

Perry - 936 págs. Aprenda a tirar proveito dos acessórios para multimídia disponíveis no Windows 3.1. Este livro explica ainda como transformar um aplicativo de multimídia mostrando

como usar gráficos, sons e animação em seus programas. Inclui CD.

R\$ 96,00



VOANDO ALÉM DA IMAGINAÇÃO

Lamporn - 508 págs. Atualmente a programação de Games sofisticados era encarado como uma arte misteriosa, pertencendo ao domínio de experientes programadores. Você aprenderá a construir um

Videogame profissional para computadores, do tipo Flight simulator em 3D, começando do zero. Inclui disquete.

R\$ 59,50



WORD PARA WINDOW 95 3D VISUAL

Merangraphics - 224 págs. Neste livro de leitura rápida, divertido e ricamente ilustrado, os recursos do programa são ensinados por um simpático personagem

que, passo a passo explica cada operação e cada termo do programa utilizando uma linguagem simples e imagens fáceis de serem entendidas.

R\$ 55,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -
CEP:03087-020 - São Paulo

PEDIDOS: Verifique informações na solicitação de compras da última página ou pelo telefone **DISQUE E COMPRE (011) 6942-8055**

Desconto de 10% na compra de 2 ou mais títulos

