Nº 80
OUT/NOV/DEZ/1997
R$ 2,90

ELETRÔNICA TOTAL

ELETROTÉCNICA:
A INSTALAÇÃO ELÉTRICA

LUZES RÍTMICAS BARRA/PONTO MÓVEL

SOM
ALTO-FALANTES
MICROFONES

BOOSTER MULTIMÍDIA DE GRAVES



ISSN 0103-4960

FM/MULTIMÍDIA

MULTIMETROS
IMPORTADOS

Com garantia de
12 meses
contra defeitos de fabricação



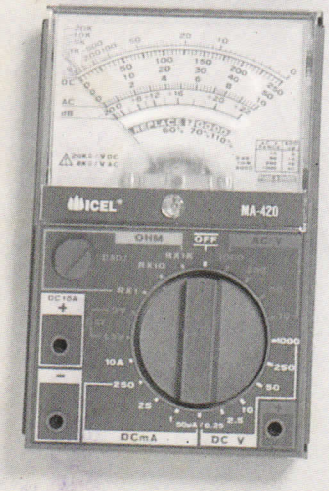
MOD. MA 550
SENSIB. 20 kΩ/VDC 8 kΩ/VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-20 MΩ (x1,x10,x1K,x10K)
TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR
PREÇO R$ 59,70



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 MΩ
FREQÜÊNCIA: 0-1000 kHz
SINAL SONORO; BARGRAPH; TESTE DE DIODO; AUTO POWER OFF AUTORANGE; 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 MΩ
TESTE DE LED
PREÇO R$ 85,80



MOD. MA 420
SENSIB. 20 kΩ/VDC 8 kΩ/VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE DC 0-50µA1-25-250mA -10A
RESISTÊNCIA 0-20 MΩ (x1,x10,x1K)
PREÇO R$ 39,20

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



MOD. MA 400
SENSIB. 10 kΩ/VDC 4 kΩ/VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V

PREÇO R$ 27,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone
Disque e Compre (011) 6942-8055 PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/11/97 (NÃO ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP: 03087020 São Paulo - SP.

EDITORA SABER

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza M. Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A.W.Franke

Fotolito
Yanguer

Impressão
Cunha 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 80 - OUT/NOV/DEZ/ 1997

Para onde caminha a Eletrônica? Não só em nosso país, mas no mundo todo, os rumos ainda não estão definidos. Parece estar claro que os circuitos serão cada vez mais integrados, reunindo num mesmo "chip" funções múltiplas em número cada vez maior. Isso vai, provavelmente, desencorajar o projetista de circuitos simples - a menos que ele tenha uma idéia brilhante, completamente fora dos atuais padrões ditos convencionais para estimular o desenvolvimento de projetos de alta complexidade, reunindo grande número de funções, todas elas contidas em vários "chips". O experimentador passará a ver um complexo CI como apenas um componente a mais, capaz de desempenhar uma determinada função ou um grupo de funções. E será capaz de obter resultados cada vez mais supreendentes - desde que saiba usar a criatividade e a imaginação. A era de montar "radinhos" já terminou, pois, em qualquer "camelô", são encontrados tais aparelhos a um custo ridiculamente inferior ao da construção artesanal.

Só o tempo dirá, realmente, qual o destino dessa ciência (ou tecnologia) que há apenas meio século era desconhecida - sequer seu nome existia fora de uns poucos círculos restritos.

A.W.F.

SUMÁRIO

Mini-projetos
Especial de som e multimídia...02
A instalação elétrica.....10
FM/multimídia.....17
Som / alto-falantes / microfones.....20
Booster multimídia de graves..25
Luzes rítmicas barra/ponto móvel 29
Trêmulo.....38
Amplificador experimental com supertransistor.....43
Transmissor de FM multimídia.....45

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

MINI-PROJETOS

ESPECIAL DE SOM E MULTIMÍDIA

PRÉ-AMPLIFICADOR DE ÁUDIO

Este circuito simples pode ser usado para reforçar o sinal de fontes que não sejam capazes de excitar seu amplificador, a entrada do seu PC, tais como microfones de baixa e média impedância, fonocatores, captadores de violão e guitarra, etc.

O circuito é muito simples e compacto, podendo até ser instalado dentro da fonte de sinais. Ele deve ser intercalado entre a fonte de sinal e o próprio amplificador.

A alimentação é feita com tensões de 6 a 9 V obtida de pilhas comuns ou de uma bateria. Como a corrente exigida é muito baixa, a durabilidade de pilhas e baterias será bastante grande.

O nível de sinal de saída dependerá do nível do sinal de entrada e da amplificação. No caso, esta amplificação é da ordem de 50 vezes, mas pode ser alterada com a troca do resistor R_1 e também do ajuste de P_1.

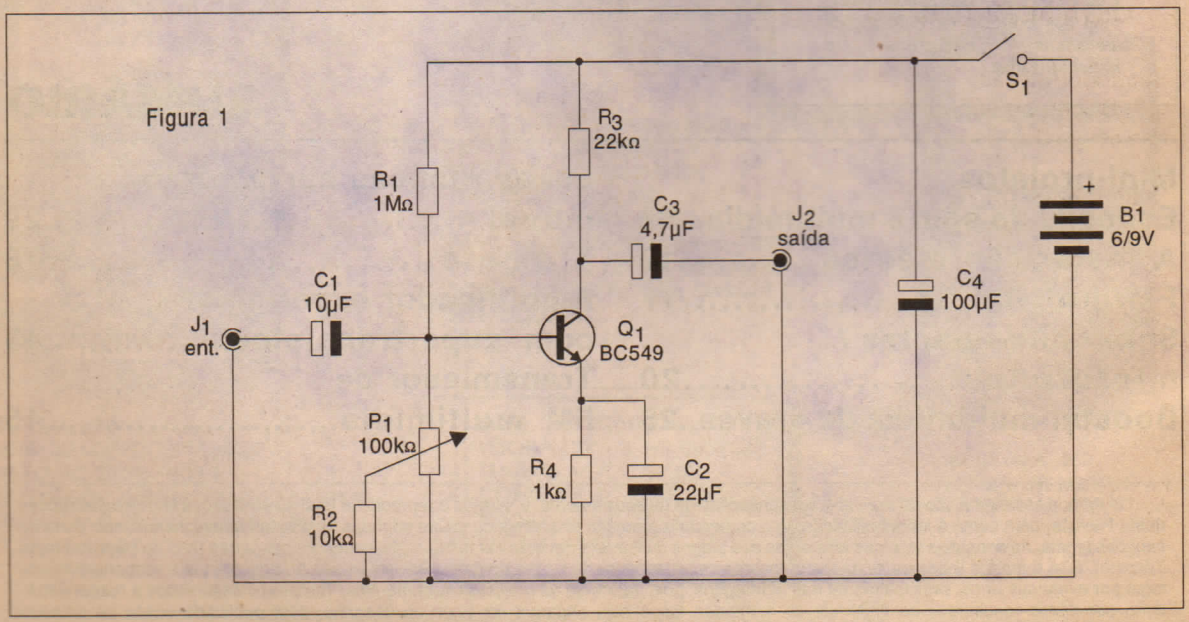
Este potenciômetro (ou *trimpot*) P_1 permite que o ajuste do ganho do circuito com a fonte de sinal de modo a obter uma saída sem distorção, capaz de excitar o amplificador externo. Na figura 1 temos o diagrama completo deste simples pré-amplificador de áudio.

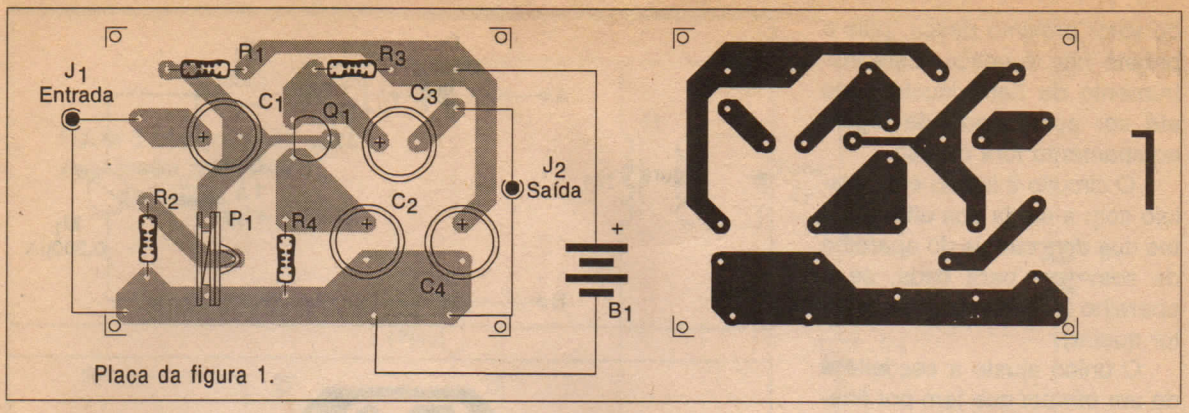
Na figura 2 temos uma sugestão para a disposição dos componentes numa ponte de terminais, já que se trata de montagem extremamente simples.

É claro que os leitores mais habilidosos, que desejam uma montagem mais compacta, podem usar uma placa de circuito impresso, lembrando que para fontes de sinais estéreo e amplificadores estéreo precisaremos de um pré-amplificador para cada canal.

As ligações devem ser curtas, para que não ocorra a

Figura 1





Placa da figura 1.

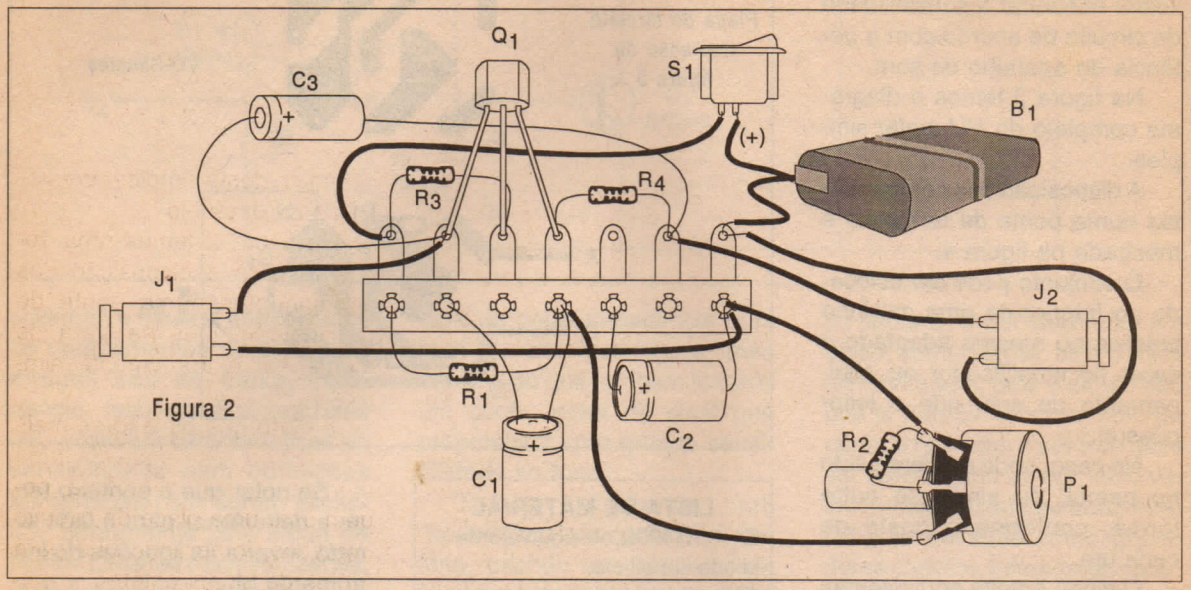


Figura 2

captação de zumbidos e de preferência deve ser usada uma caixinha de metal ligada ao negativo da fonte, para servir de blindagem. O transistor BC549 proporciona maior ganho e menor nível de ruído, mas nas aplicações comuns podem ser usados os BC548 e BC547 sem problemas.

Os resistores são todos de 1/8 W ou mais e os capacitores eletrolíticos devem ter as tensões de trabalho mínimas indicadas na lista de material.

Para provar a unidade basta ligá-la à entrada auxiliar (AUX) de qualquer amplificador e injetar um sinal em sua entrada, ajustando P_1 para obter o melhor nível de saída sem distorção.

LISTA DE MATERIAL DO PRÉ-AMPLIFICADOR DE ÁUDIO

Semicondutores:
Q_1 - BC549 ou equivalente - transistor NPN de baixo ruído

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 1 MΩ - marrom, preto, verde
R_2 - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
R_3 - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja
R_4 - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho
P_1 - 100 kΩ - *trimpot* ou potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 10 µF/6 V - eletrolítico
C_2 - 22 µF/12 V - eletrolítico
C_3 - 4,7 µF/12 V - eletrolítico
C_4 - 100 µF/12 V - eletrolítico

Diversos:
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
J_1, J_2 - jaques de entrada e saída ou plugues
Ponte de terminais, caixa para montagem, fios blindados, botão para o potenciômetro, conector de bateria ou suporte de pilhas, fios, solda, etc.

VU-METER SIMPLES

Eis um circuito simples que pode ser ligado na saída de qualquer aparelho de som para fazer um instrumento "balançar" no ritmo da música.

O instrumento usado é um microamperímetro de 0-200 uA

ou valor próximo desse, pois o projeto não é crítico. Este instrumento de baixo custo pode até ser aproveitado de algum equipamento fora de uso.

O circuito é ligado em paralelo com a saída dos alto-falantes dos dois canais do aparelho de som (um para cada, se o aparelho for estéreo, caso o leitor queira).

O único ajuste a ser feito é de um *trimpot* que tem por finalidade encontrar a sensibilidade do circuito de acordo com a potência do aparelho de som.

Na figura 3 temos o diagrama completo do *VU-meter* simples.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 4.

O conjunto pode ser colocado no interior de uma caixinha plástica ou mesmo adaptado à caixa do amplificador ou equipamento de som que o leitor possua.

No caso, pode ser "embutido no painel" ou ainda de outra forma, conforme o gosto de cada um.

O diodo admite equivalentes como o 1N4148 ou 1N4007.

O *trimpot* é comum é o resistor é de 1/8 W ou maior. Dependendo da inércia desejada ou velocidade de resposta do instrumento.

O capacitor C_1 pode ser alterado na faixa de valores que vai de 1 µF até 100 µF. Será interessante o leitor fazer experiências, pois cada instrumento tem suas próprias características e o capacitor ajuda a fazer a adaptação do circuito.

Os eletrolíticos podem ter qualquer tensão de trabalho a partir de 12 V.

Para ajustar o aparelho, ligue os pontos A e B na saída do seu sistema de som (fios que vão para os alto-falantes).

Depois, abra ligeiramente o volume e ajuste P_1 até que o ponteiro oscile suavemente ao ritmo da música.

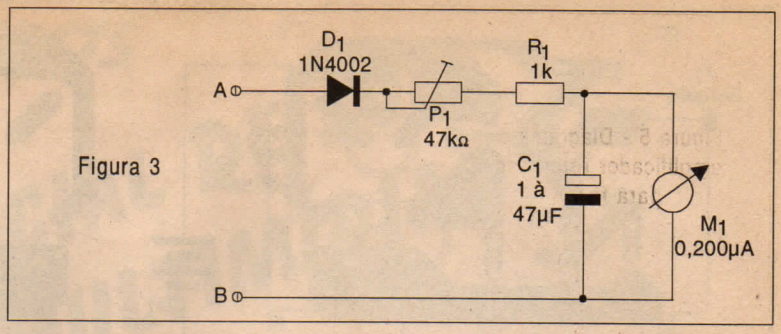
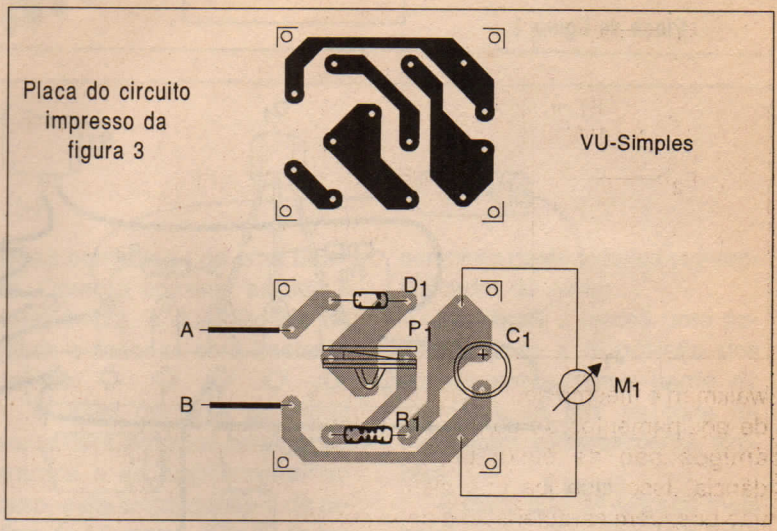


Figura 3



Placa do circuito impresso da figura 3

VU-Simples

LISTA DE MATERIAL

D_1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício
P_1 - 47 kΩ - *trimpot*
R_1 - 1 kΩ, 1/8 W - resistor - marrom, preto, vermelho
C_1 - 1 a 47 µF/12 V - capacitor eletrolítico
M_1 - 0-200 µA - microamperímetro comum - ver texto
Diversos:
Ponte de terminais, terminal de entrada para ligação (ponte com parafusos), caixa para montagem, fios, solda, etc.

Se notar que o ponteiro tende a deflexionar para o lado errado, inverta as ligações do instrumento M_1.

Qualquer microamperímetro com fundo de escala entre 100 µA e 0,1 mA pode ser experimentado.

FONE *BOOSTER*

A maioria dos fones de ouvido usados em equipamentos de som como rádios portáteis,

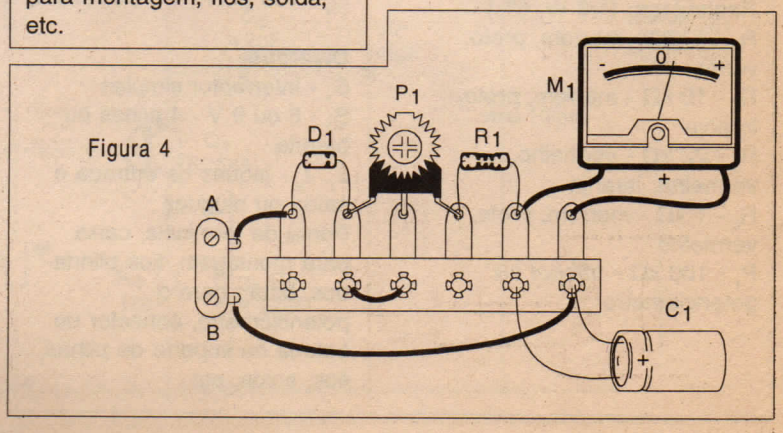


Figura 4

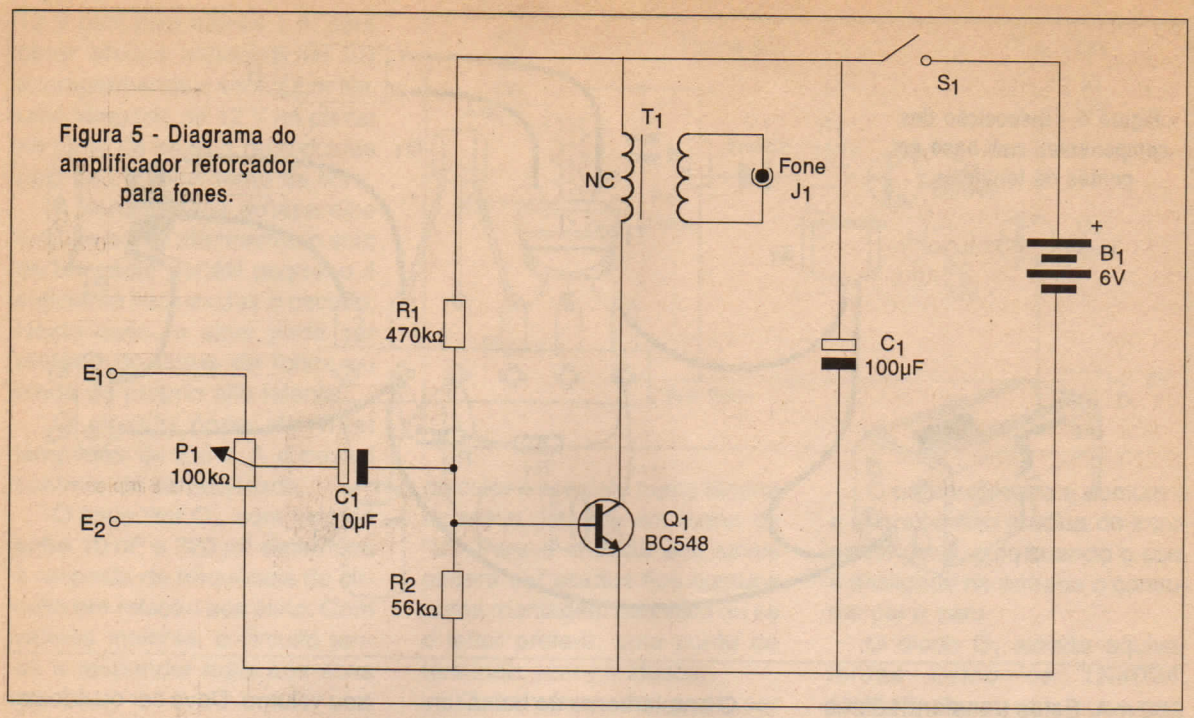


Figura 5 - Diagrama do amplificador reforçador para fones.

walkman e mesmo acolchoados de equipamentos de som mais antigos são de baixa impedância. Isso significa que eles não possuem características de sensibilidade nem condições apropriadas para serem excitados diretamente pela saída de muitos circuitos transistorizados, rádios de cristal, receptores experimentais de VHF e FM do tipo super-regenerativo, etc. Se o leitor gosta de fazer montagens experimentais que necessitem de um fone de alta impedância, mas o seu é de baixa, a solução está na montagem do circuito que descrevemos.

O que temos não é apenas um circuito que transforma seu fone de baixa impedância num fone de alta impedância, mas um circuito que também fornece um ganho extra de sinal que proporciona uma grande sensibilidade ao fone.

Temos realmente um *"booster"* ou reforçador para seu fone, usando um transistor de bom ganho.

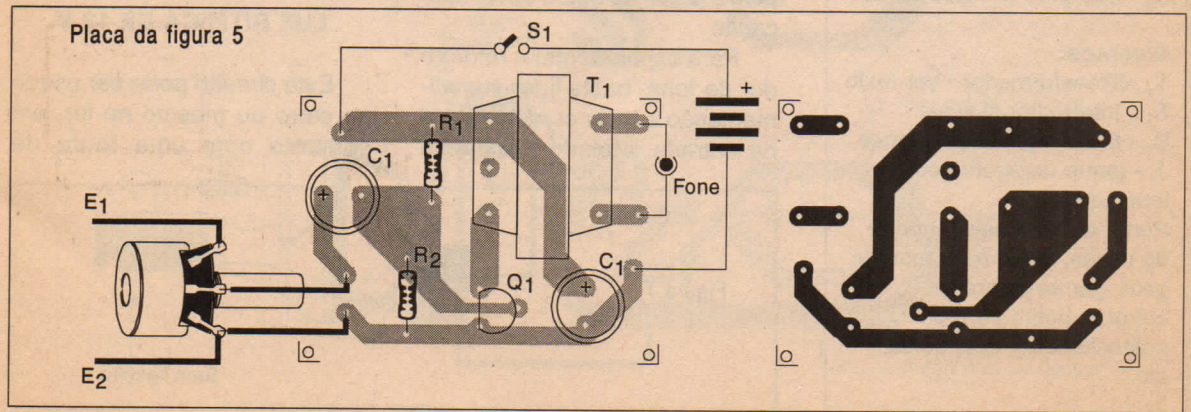
Como o circuito usa poucos elementos e é alimentado por pilhas comuns, cabe numa pequena caixinha plástica que será usada junto com o fone.

Na figura 5 temos o diagrama completo do amplificador reforçador para fones.

A disposição dos componentes com base numa pequena ponte de terminais é mostrada na figura 6. O transformador é o único componente algo crítico da montagem, pois é de um tipo que já não se encontra com facilidade nas lojas e por isso deve ser aproveitado de um rádio velho transistorizado ou outro aparelho semelhante como gravadores cassete, intercomunicadores, etc.

Trata-se de um transformador de saída com uma impedância de primário entre 200 e 2 000 Ω e secundário de 8 Ω ou mais.

Em último caso pode ser aproveitado um pequeno transformador de alimentação com primário de 110 V ou 220 V e que tenha secundário de 4 a 12 V para corrente entre 50 e



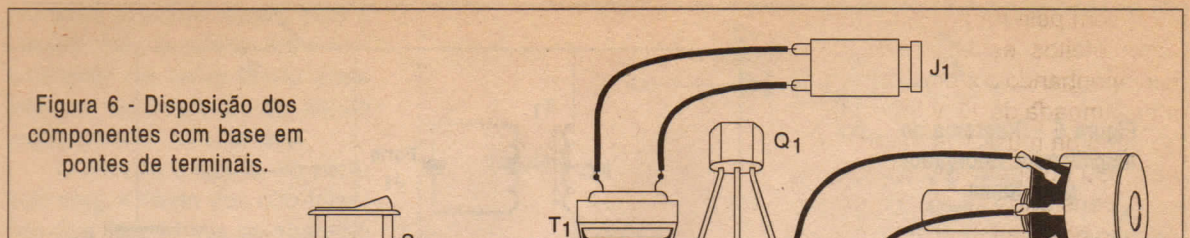


Figura 6 - Disposição dos componentes com base em pontes de terminais.

250 mA. Estes transformadores têm alta impedância no primário de 110 V ou 220 V e baixa impedância no enrolamento de baixa tensão, exatamente como precisamos para esta aplicação.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 470 kΩ - amarelo, violeta, amarelo
R_2 - 56 kΩ - verde, azul, laranja
P_1 - 100 kΩ - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 10 µF/6 V - eletrolítico
C_2 - 100 µF/6 V - eletrolítico

Diversos:
T_1 - Transformador - ver texto
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
J_1 - jaque de acordo com o fone usado
Ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, garras-jacaré de entrada, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

O enrolamento de baixa tensão é ligado ao fone e o de alta tensão é ligado ao transistor.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores e os eletrolíticos para 6 V ou mais de tensão de trabalho. O potenciômetro é comum e pode incluir a chave que liga e desliga o aparelho. O transistor admite equivalentes como os BC547, BC549 ou qualquer NPN de uso geral.

Para as pilhas precisamos de um suporte apropriado. A entrada do sinal será feita por meio de duas garras-jacaré ou ainda um jaque. Sugerimos o uso de dois fios curtos para maior facilidade de uso.

Se for utilizado em uma aplicação específica, um plugue pode ser empregado de acordo com o jaque de saída desta aplicação.

Para experimentar o reforçador de fone, basta ligar sua alimentação e tocar com os dedos na entrada, abrindo totalmente seu volume. Deve ser ouvido um leve ronco no fone. Este ronco é da corrente alternada da rede de energia captada pelo seu corpo. Para usar o aparelho, basta aplicar o sinal nos jaques de entrada e ajustar o ganho em P_1 de modo a haver a melhor amplificação sem distorção.

Este circuito também funciona como um bom seguidor de sinais de áudio na procura de defeitos em equipamentos de áudio e pequenos rádios.

Se for usado um fone estéreo, o jaque deve ser ligado da forma mostrada na figura 7.

Se o leitor preferir, para um fone estéreo, pode montar dois canais amplificadores em lugar de apenas um.

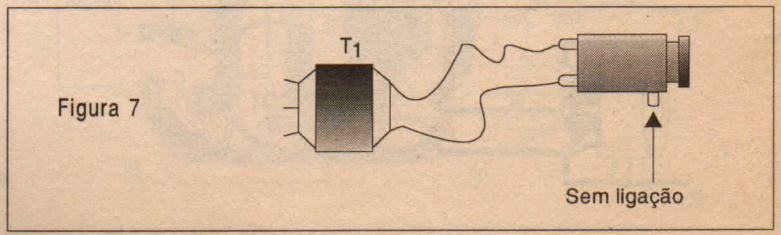


Figura 7

LUZ RÍTMICA DE 12 V

Este circuito pode ser usado no carro ou mesmo no lar, em conjunto com uma fonte de

12 V com pelo menos 1 A, para obter efeitos especiais de luz acompanhando o som. Com ele, uma lâmpada de 12 V irá piscar no ritmo da música reproduzida pelo seu equipamento de som.

A sensibilidade do aparelho é muito boa e até mesmo o som de um rádio portátil pequeno é suficiente para excitar o circuito. Neste caso, o sinal pode ser retirado do jaque de fones ou ainda do próprio alto-falante.

O circuito pode alimentar lâmpadas de até 1 A e possui controle de sensibilidade.

O capacitor C_1, com valores entre 10 nF e 220 nF determina a resposta de frequência do circuito em relação aos sons. Com valores maiores, o circuito tende a responder mais aos sons graves.

Montado num pequeno módulo, o aparelho pode ser usado no carro produzindo um efeito muito interessante de luz.

Na figura 8 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 9 temos a disposição dos componentes numa pequena ponte de terminais isolados, mas nada impede que os leitores mais habilidosos façam a montagem em placa de circuito impresso.

Observe que o transistor Q_2 deve ser montado num radiador de calor e consiste numa lâmina de metal dobrada em forma de "U". Para a entrada dos sinais podem ser usados fios comuns numa montagem definitiva ou se o leitor preferir, uma ponte de terminais com parafusos.

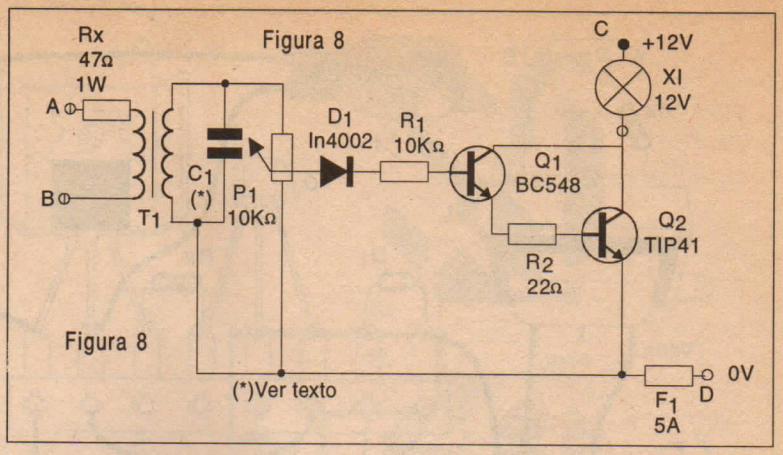


Figura 8

O transformador pode ser qualquer um usado em fontes de alimentação com enrolamento primário de 110 V ou 220 V (que será ligado ao potenciômetro) e secundário de qualquer tensão entre 4 e 12 V com corrente entre 100 e 500 mA.

O resistor Rx deve ser reduzido se a potência do aparelho de som for menor que 1 W (radinhos, *CD-players*, ou gravadores).

Os demais resistores são de 1/8 W e o capacitor C_1 pode ser cerâmico ou de poliéster.

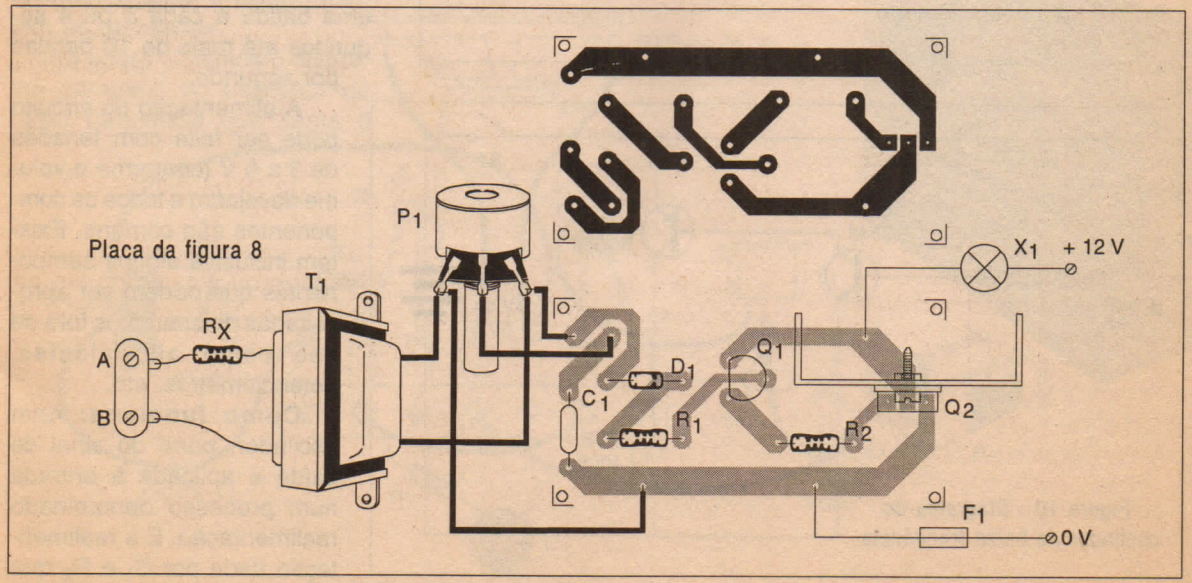
O potenciômetro é comum e o aparelho não precisa de interruptor geral, pois quando o som é desligado na entrada o consumo cai a zero.

O diodo D_1 admite equivalentes como os 1N4004, 1N4148, etc.

Para experimentar, ligue nas entradas A e B os fios do alto-falante de um aparelho de som, a saída de um rádio portátil ou a saída de fone. Ligue os pontos C e D na alimentação.

Coloque o som no volume desejado e ajuste P_1 para que a lâmpada pisque ao ritmo da música. Se não conseguir isso, reduza o valor de Rx.

Comprovado o funcionamento do aparelho, feche-o numa caixa ou instale-o de modo definitivo.



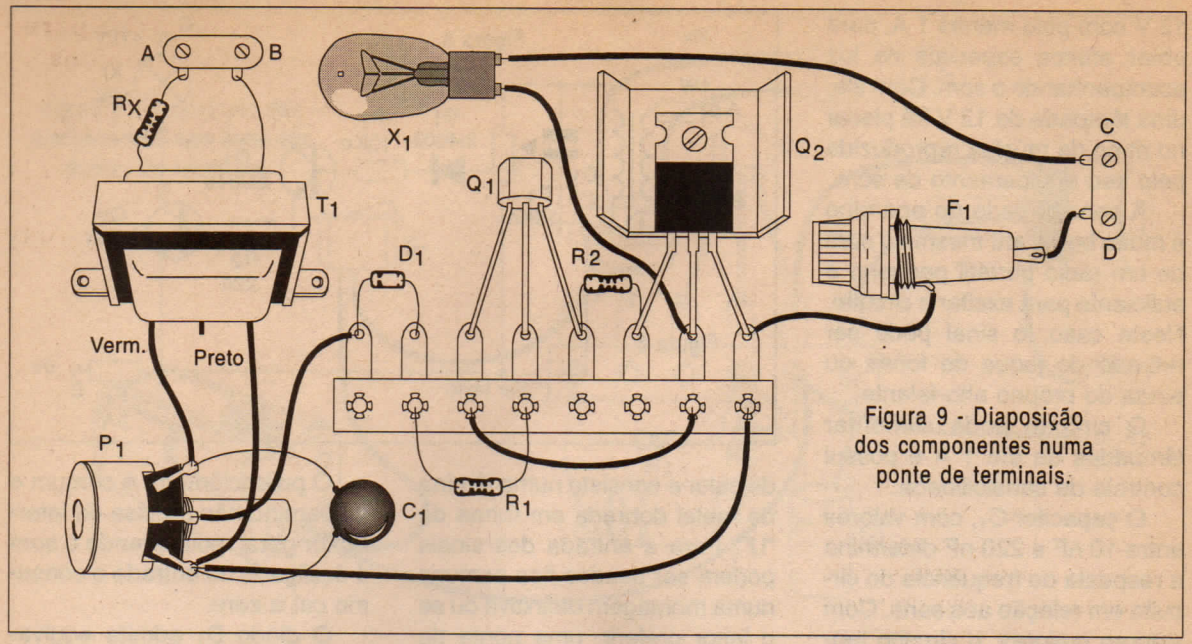


Figura 9 - Diaposição dos componentes numa ponte de terminais.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_2 - TIP41 - transistor NPN de potência
D_1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)
Rx - 47 Ω/1 W - amarelo, violeta, preto
R_1 - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
R_2 - 22 Ω - vermelho, vermelho, preto
P_1 - 10 kΩ - potenciômetro

Capacitor:
C_1 - ver texto

Diversos:
T_1 - Transformador de alimentação - ver texto
X_1 - 12 V até 1 A - lâmpada comum
F_1 - 5 A - fusível
Ponte de terminais, ponte de parafusos, caixa para montagem, radiador de calor para Q_2, suporte de fusível, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

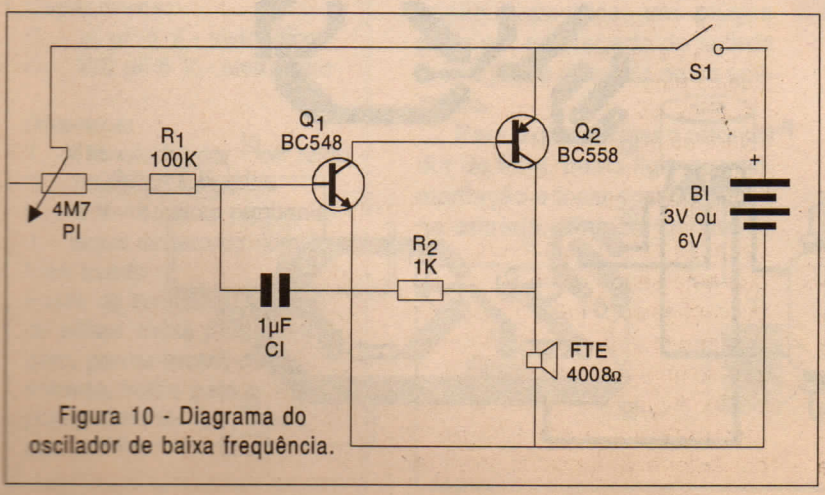


Figura 10 - Diagrama do oscilador de baixa frequência.

METRÔNOMO

Para acompanhar o ritmo de uma música, determinar o compasso dos movimentos numa dança ou em ginástica, ou simplesmente, para cronometrar operações rápidas, é utilizado um aparelho chamado metrônomo. Descrevemos neste artigo a montagem de um simples metrônomo que serve para estudantes de música, ginastas e corredores.

O circuito proposto produz estalidos de bom volume num alto-falante num ritmo constante que pode ser ajustado desde uma batida a cada 3 ou 4 segundos até mais de 10 batidas por segundo.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 3 a 6 V (conforme o volume desejado) e todos os componentes são comuns. Existem inclusive alguns componentes que podem ser aproveitados de aparelhos fora de uso como alto-falantes, potenciômetros, etc.

Como funciona: num oscilador, parte do sinal de saída é aplicada à entrada num processo denominado realimentação. É a realimentação dada por C_1 e R_2 que

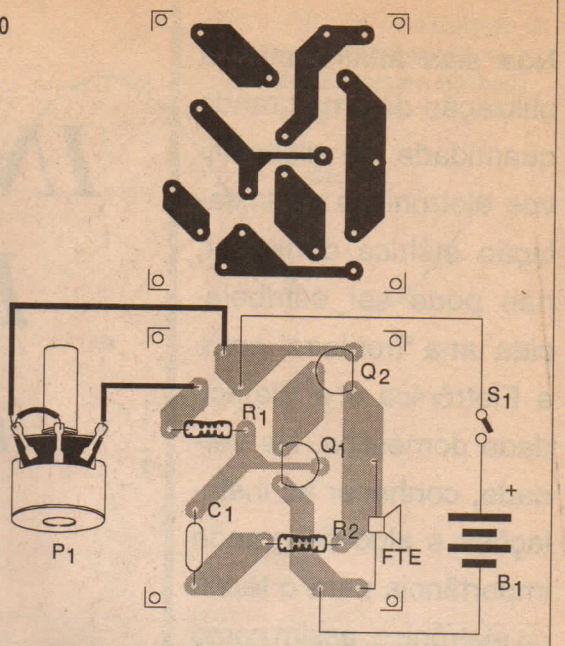
LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
Q_2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 100 kΩ - marrom, preto, amarelo
R_2 - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho
P_1 - 1 MΩ a 4,7 MΩ - potenciômetro ou *trimpot*
Capacitor:
C_1 - 1 µF - poliéster ou eletrolítico

Diversos:
FTE - 4 ou 8 Ω - alto-falante de qualquer tamanho
B_1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
Caixa para montagem, ponte de terminais, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

Figura 10



determina, juntamente com a polarização dada por R_1 e P_1, a frequência das oscilações.

Com um capacitor de 1 µF (eletrolítico ou poliéster) temos uma faixa baixa de frequências ou pulsos, conforme o exigido para um metrônomo.

Os dois transistores, um NPN e outro PNP, fornecem a amplificação do sinal e assim mantêm as oscilações.

Na figura 10 temos o diagrama completo do oscilador de baixa frequência que forma o metrônomo. A montagem pode ser feita numa ponte de terminais, veja a figura 11.

Para P_1 é possível usar tanto um *trimpot* como um potenciômetro e valores entre 1 e 4,7 MΩ são permitidos. É claro que o uso de um potenciômetro facilita a montagem numa caixa, conforme sugere a figura 12, com um ajuste simples da velocidade.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores e o alto-falante pode ser de qualquer tamanho tanto com 4 como 8 Ω. Uma escala no potenciômetro feita com a ajuda de um cronômetro comum ou mesmo um metrônomo "de verdade" como padrão ajudará bastante no uso do aparelho.

Para provar o metrônomo, basta colocar as pilhas no suporte e acionar S. O alto-falante deve emitir pulsos intervalados que serão ajustados em velocidade através de P_1.

Se desejar mudar a faixa de velocidades, é só trocar o capacitor C_1. ■

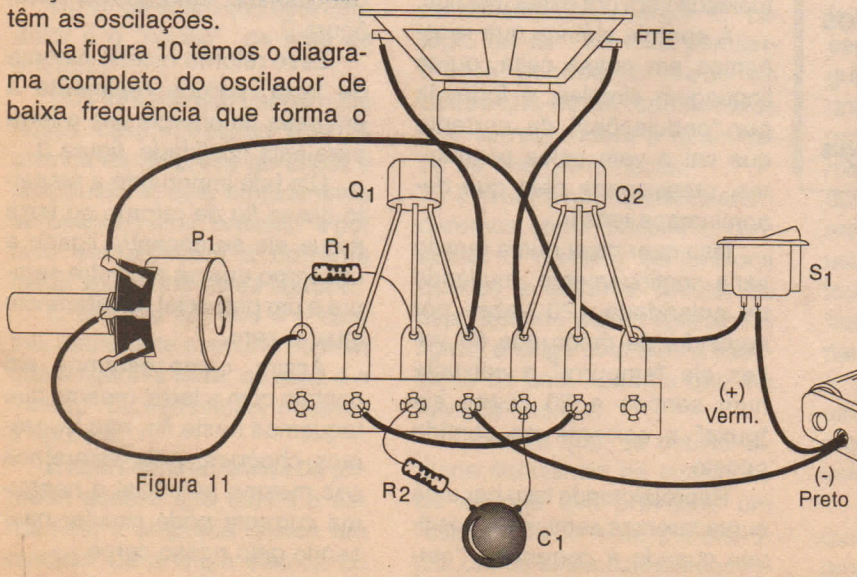
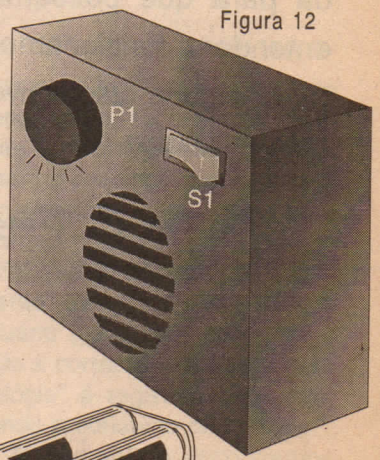


Figura 11

Figura 12



A INSTALAÇÃO ELÉTRICA

(Eletrotécnica)

Nos dias atuais, com a utilização de uma grande quantidade de dispositivos eletrônicos na instalação elétrica domiciliar, não pode ser estabelecida uma "fronteira" entre a Eletrônica e a Eletricidade doméstica. Na verdade, conhecer as instalações é algo de grande importância para o técnico eletrônico, assim como os profissionais da área de Eletrotécnica precisam conhecer um pouco de Eletrônica. Neste artigo analisaremos uma instalação elétrica domiciliar típica, através de alguns conceitos de Eletricidade, que são o ponto de partida para que possamos entender o funcionamento de alguns dispositivos nela utilizados

Newton C. Braga

A energia que recebemos da empresa de eletricidade chega até nossa casa por meio de 3 fios. O porquê do uso de três fios não é muito bem entendido por muitos instaladores, que simplesmente, pela prática, utilizam-nos para fornecer as tensões típicas de 110 V e 220 V que os aparelhos domésticos comuns precisam para funcionar.

Assim, nosso primeiro ponto importante na análise de uma instalação elétrica domiciliar típica é saber de que modo a eletricidade vem por estes três fios.

A energia elétrica que recebemos em nossa casa, numa linguagem simples, é formada por "ondulações" da corrente que vai e vem pelos condutores, pressionada pelo que denominamos tensão.

Isso quer dizer que a tensão varia continuamente, mudando de polaridade 120 vezes por segundo, de modo que 60 vezes ela "empurra" a corrente num sentido e 60 vezes ela "puxa" a corrente no sentido oposto.

Representando isso por uma curva teremos semiciclos positivos quando a corrente é "empurrada" e semiciclos negativos, quando a corrente é "puxada", veja a figura 1.

Para que uma corrente possa circular por um aparelho que seja ligado a esses condutores de energia, ela precisa de um percurso completo, ou seja, de ida e volta, o que significa que um só fio não pode alimentar nenhum aparelho.

Temos de usar dois fios, sendo que um é aquele em que se estabelece a pressão que provoca a corrente e o outro é o denominado "retorno" ou terra, figura 2.

Esse retorno recebe o nome de terra, porque realmente a empresa de energia usa a terra para esta finalidade, figura 3.

Um fato importante a respeito desse fio de retorno ou terra é que ele se encontra ligado a um corpo que se encontra sempre a um potencial de referência igual a zero.

Assim, como estamos em contato com a terra, mesmo que toquemos neste fio, não levaremos choques, pois estaremos sob mesmo potencial e nenhuma corrente pode circular passando pelo nosso corpo.

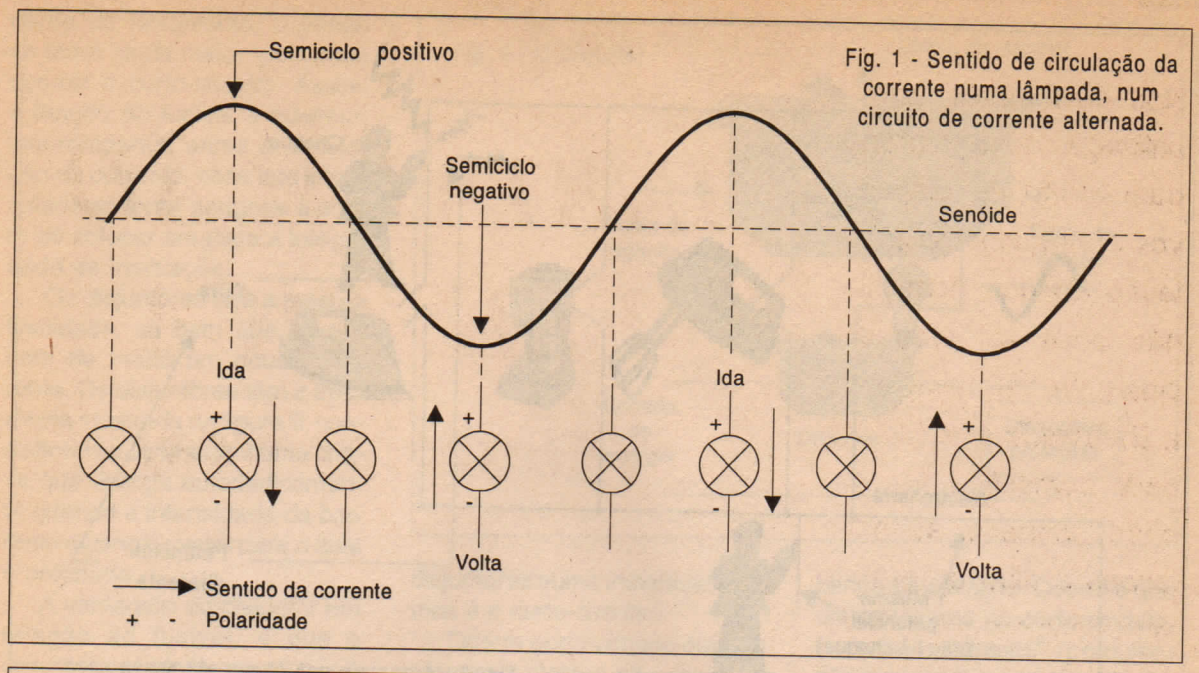


Fig. 1 - Sentido de circulação da corrente numa lâmpada, num circuito de corrente alternada.

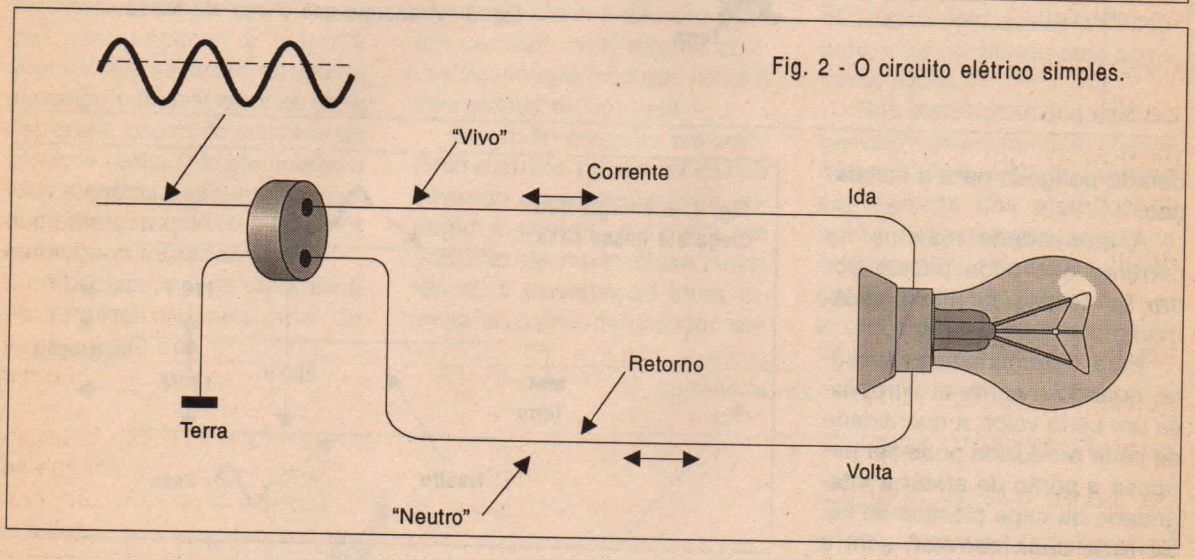


Fig. 2 - O circuito elétrico simples.

Dizemos então que este condutor é o "neutro" da rede de energia.

Dos três fios que chegam até nossa casa, trazendo energia elétrica da empresa geradora e distribuidora, dois efetivamente apresentam uma "pressão" e por isso estabelecem a corrente pelos aparelhos neles ligados.

O terceiro fio, que é o central, representa o retorno comum que é ligado à terra, ou seja, é o "neutro" da instalação, obsevre a figura 4.

Evidentemente, antes do primeiro acesso que temos a estes fios, a empresa coloca um medidor de energia elétrica ou de consumo de energia. O "relógio de luz" como é popularmente conhecido mede os quilowatts-horas consumidos que correspondem à quantidade de energia fornecida.

Em outra oportunidade abordaremos como calcular o consumo. O medidor só funciona quando a corrente circula, ou seja, quando algum aparelho é ligado e exige com isso a circulação de uma corrente que lhe forneça energia.

Observe que, se houver alguma deficiência na instalação de energia que provoque um "escape" de corrente, por exemplo, um fio desencapado encostado num ferro da estrutura da casa, conforme exemplo da figura 5, a corrente circulante acionará o medidor que registrará um consumo indevido. De uma maneira mais simples, podemos dizer que se trata de um "vazamento" de energia pelo qual o usuário paga sem saber, pois toda a corrente que passa pelo "relógio" é registrada, determinando o consumo de energia.

Após o relógio, encontramos um conjunto de dispositivos de proteção que podem ser fusíveis ou disjuntores.

Os fusíveis são elementos que "queimam" quando a corrente ultrapassa um valor consi-

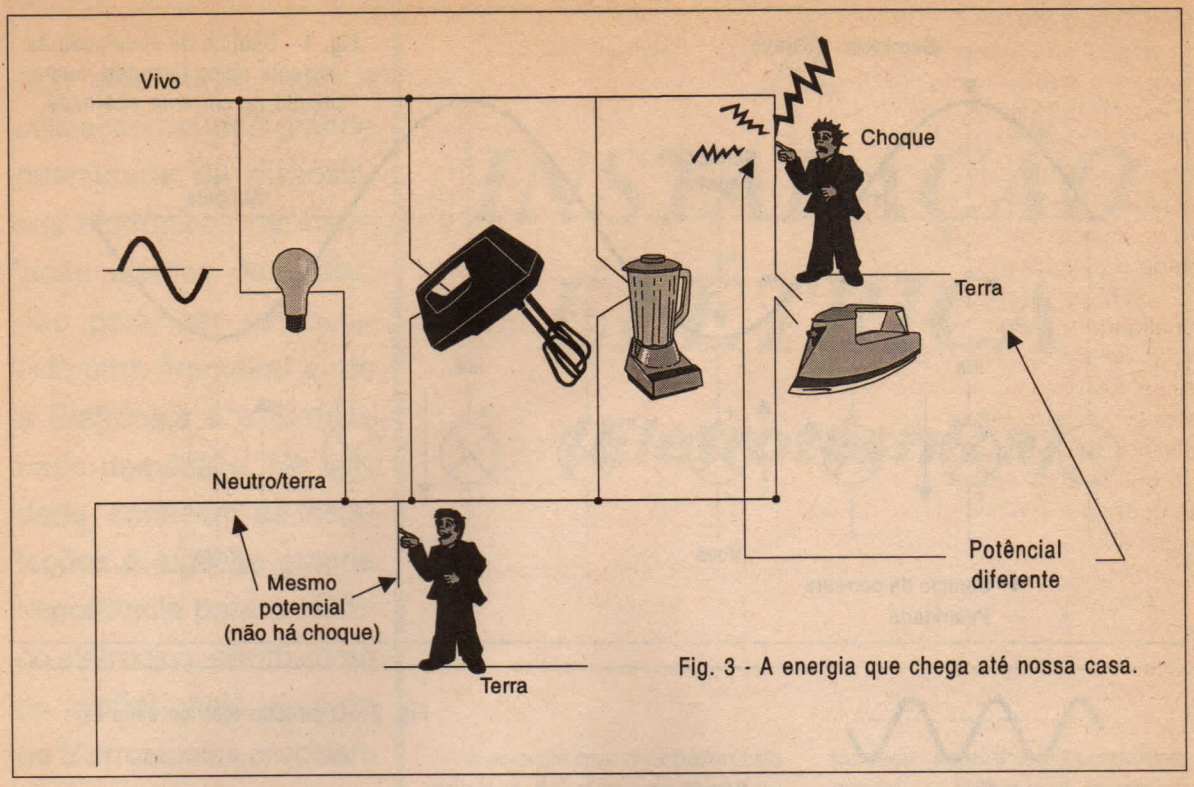


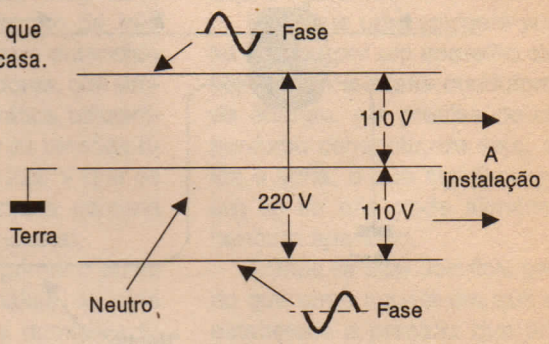
Fig. 3 - A energia que chega até nossa casa.

derado perigoso para a instalação.

A intensidade máxima da corrente que pode passar por um fio é determinada basicamente por sua espessura.

Para determinada espessura, quando a corrente ultrapassa um certo valor, a quantidade de calor produzida pode ser perigosa a ponto de afetar a integridade da capa plástica do fio. Se essa capa derreter, com a

Fig. 4 -A energia que chega até nossa casa.



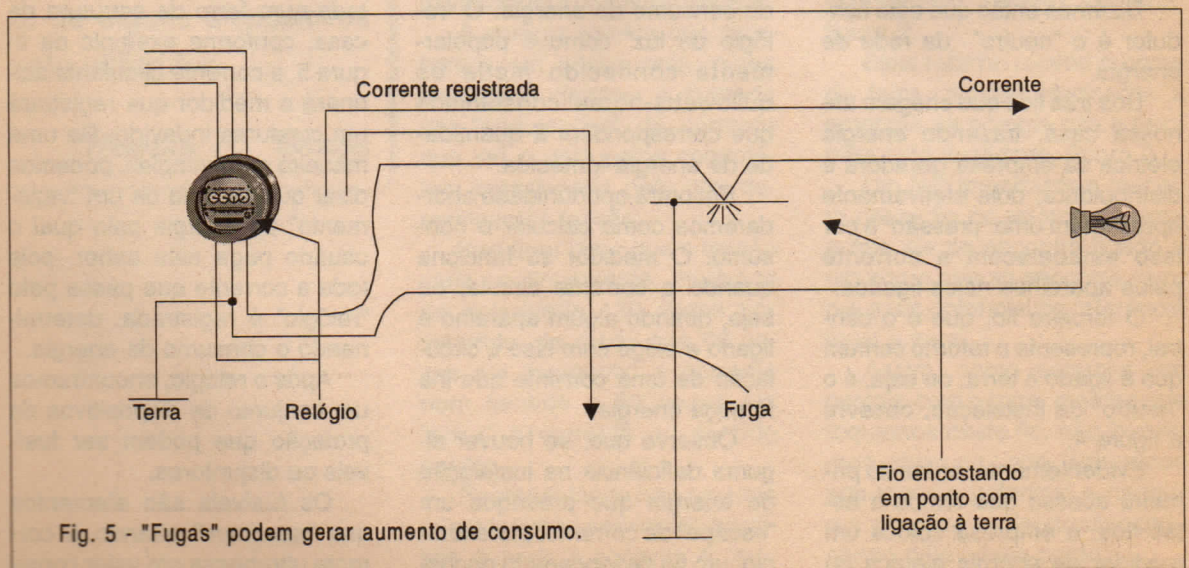


Fig. 5 - "Fugas" podem gerar aumento de consumo.

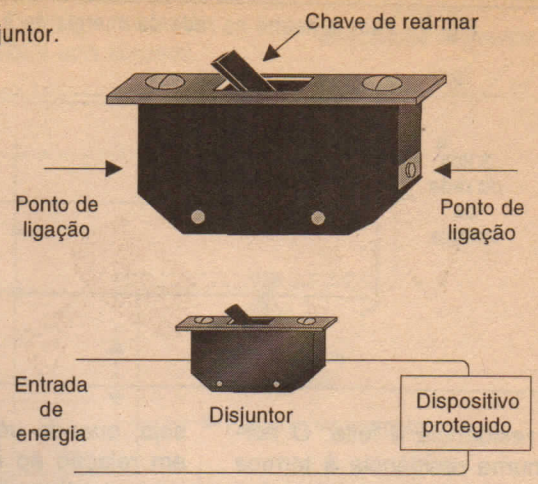
perda do isolamento, o perigo se torna ainda maior, pois pode ocorrer o curto-circuito. Assim, a função do fusível é queimar, interrompendo antes a circulação da corrente, caso sua intensidade se torne perigosa a ponto de colocar em risco a integridade da instalação.

Os disjuntores têm a mesma finalidade, se bem que funcionem de modo um pouco diferente. Os disjuntores têm a aparência mostrada na figura 6, consistindo basicamente numa chave que desliga automaticamente quando a intensidade da corrente alcança o valor para o qual é projetado.

A vantagem do disjuntor em relação ao fusível, é que o disjuntor simplesmente "desarma" interrompendo a corrente quando ela se torna perigosa, enquanto o fusível queima. Uma vez que a causa do excesso de corrente tenha sido eliminada, o fusível precisa ser trocado por outro novo, enquanto o disjuntor é simplesmente rearmado.

A principal causa da queima de fusíveis ou desarme de disjuntores numa instalação elétrica é o curto-circuito.

Fig. 6 - O disjuntor.



Ocorre curto-circuito quando a energia elétrica não encontra um caminho com retorno através de um aparelho que limite a intensidade da corrente.

Se um fio encostar em outro (fase e neutro, por exemplo) não havendo um aparelho para entregar a energia, mas sim um percurso de muito baixa resistência, a corrente se torna intensa a ponto de colocar em perigo a instalação. Ocorre o que denominamos de curto-circuito, ou seja, o "circuito" (percurso) não passa pelo aparelho alimentado, mas vai diretamente ao retorno, figura 7.

Nas instalações que utilizam fusíveis existem também chaves que permitem desligar os diversos setores das instalações, para o caso de necessidade de manutenção, reparos ou alterações. Observe que é neste ponto que a distribuição de energia

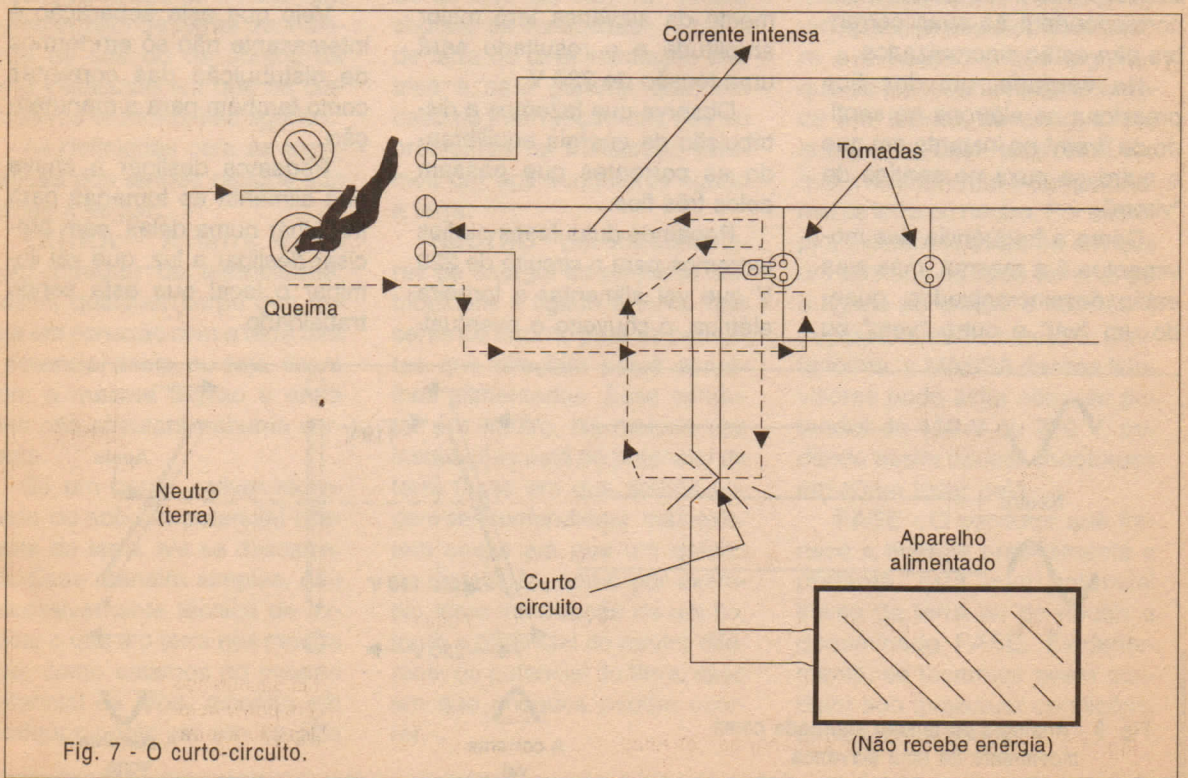
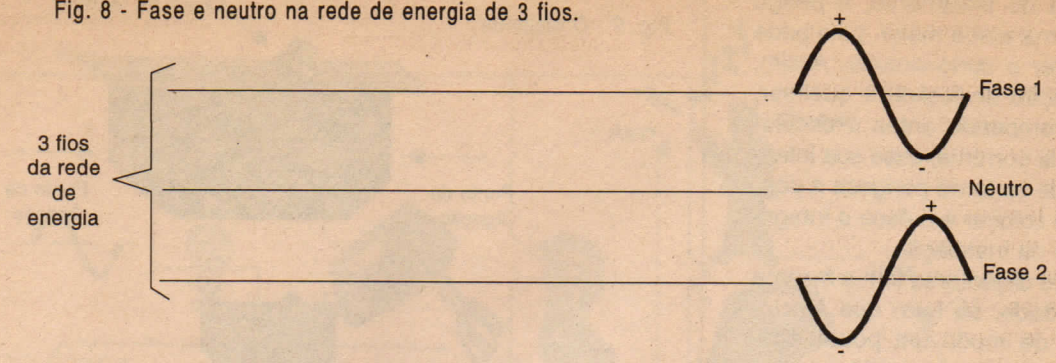


Fig. 7 - O curto-circuito.

Fig. 8 - Fase e neutro na rede de energia de 3 fios.



pela residência é feita. O normal numa residência é termos três circuitos de distribuição. Estes circuitos podem fornecer tensões de 110 V e 220 V ou somente uma delas, conforme a instalação.

Partindo da chave principal onde chegam os três fios, observamos que a partir deles podemos obter duas tensões.

Cada fio extremo fornece uma tensão de 110 V e tem o retorno comum no fio do meio, ou seja, ele é o neutro para os dois fios extremos.

No entanto, observamos nos fios extremos que o movimento de "vai-e-vem" dos elétrons que correspondem às suas correntes não estão sincronizados.

Na verdade, um dos fios pressiona os elétrons no sentido de "irem" no instante em que o outro os puxa no sentido de "virem".

Como a frequência dos movimentos é a mesma, mas eles estão dessincronizados, quando um "vai" o outro "vem" ou seja, quando um está positivo em relação ao neutro, o outro está negativo. dizemos que estes fios fornecem energia em oposição de fase, veja representação na figura 8.

Assim, podemos fazer uma analogia deste tipo de fornecimento de energia com alavancas, veja figura 9.

O neutro é o apoio. Se usarmos um dos fios, que denominamos vivo ou fase e o neutro, teremos uma alavanca com uma "amplitude" de movimento menor, é a tensão de 110 V.

Por outro lado, se usarmos os dois fios extremos, ou seja, as duas fases ou vivos, o movimento da alavanca terá maior amplitude e o resultado será uma tensão de 220 V.

Observe que fazemos a distribuição de energia equilibrando as correntes que passam pelos três fios.

Pegamos duas fases ou fios extremos para o circuito de 220 V que vai alimentar a torneira elétrica, o chuveiro e eventualmente outro dispositivo que precise desta tensão.

Ele terá seu disjuntor ou fusíveis apropriados.

Uma das fases e o neutro são usados para eliminar o circuito das tomadas de energia distribuídas pela casa. Neste circuito, podemos fazer uma segunda separação, por exemplo num sobrado, para as tomadas do andar de cima e para as tomadas do andar de baixo.

A outra fase e o neutro servem para alimentar as lâmpadas, e também podemos fazer a separação entre o circuito do andar de cima e de baixo, no caso de um sobrado.

Veja que esta separação é interessante não só em termos de distribuição das correntes como também para a manutenção.

Podemos desligar a chave que alimenta as tomadas para trabalhar numa delas, sem precisar desligar a luz, que vai iluminar o local que esta sendo trabalhado.

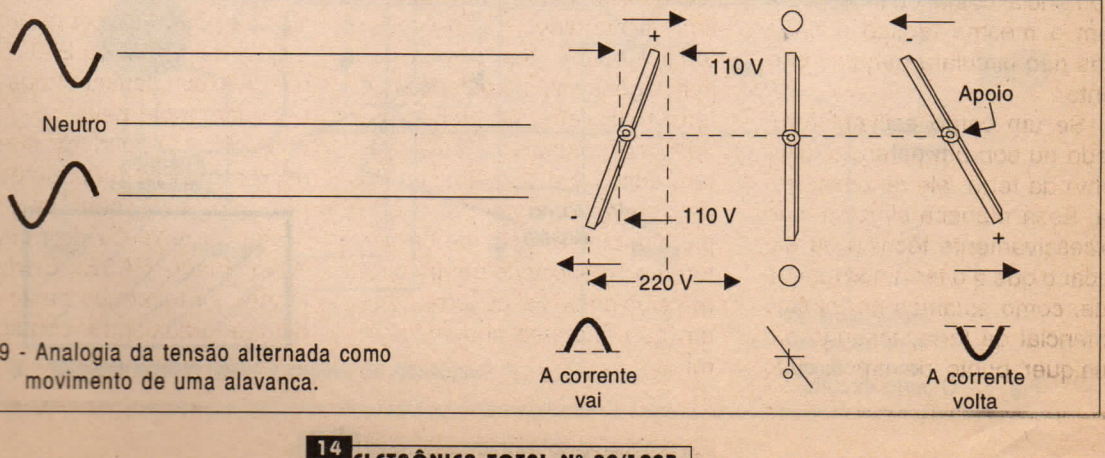


Fig. 9 - Analogia da tensão alternada como movimento de uma alavanca.

Os circuitos individuais dos dispositivos alimentados vêm a seguir.

Os interruptores são ligados em série com as lâmpadas ou seja, a corrente que passa pelo interruptor é a mesma que passa pela lâmpada, figura 10.

Veja que é preciso interromper a corrente em apenas um fio, pois isso já corta o percurso que ela tem, impedindo sua circulação: a lâmpada não acende.

Em princípio, podemos interromper a corrente no vivo ou no neutro, mas é uma boa prática do instalador identificar o pólo vivo e nele colocar o interruptor. Esse procedimento é interessante porque, se tentarmos trocar uma lâmpada tendo apenas o interruptor desligado e este se achar no neutro, um toque em qualquer parte metálica do soquete ou do circuito não impede que levemos um choque, pois passamos a formar o circuito de retorno para a corrente, figura 11.

Se o interrompido for o pólo vivo, nas partes metálicas do

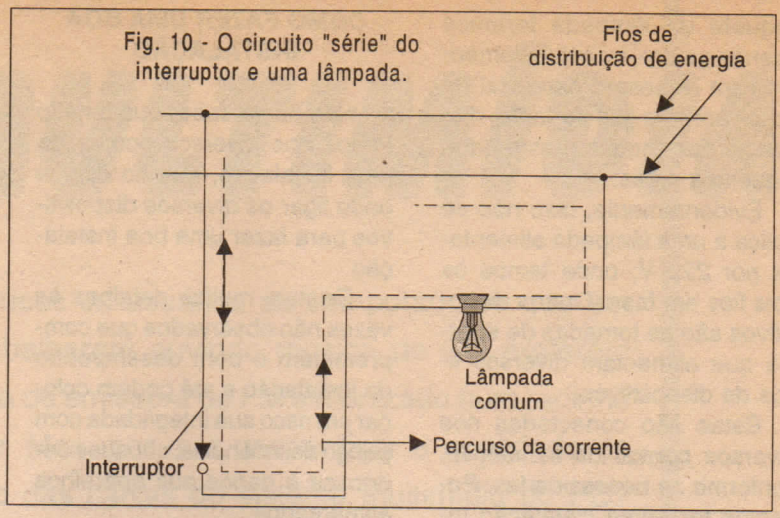


Fig. 10 - O circuito "série" do interruptor e uma lâmpada.

TERRA, NEUTRO, MASSA E FASE

Em diversos pontos deste artigo, onde analisamos a estrutura básica de uma instalação elétrica domiciliar, falamos nos quatro termos acima, mostrando aos leitores que existem "estados" ou níveis de tensão que caracterizam de forma bem distinta os fios ou os pontos de uma instalação em que os dispositivos externos são ligados.

As definições com as explicações dos termos usados são dadas a seguir.

TERRA - A terra é um semicondutor de eletricidade. Assim, qualquer corpo que esteja em conexão com a terra terá o potencial desta, ou seja, ficará com a mesma tensão e entre eles não circulará nehuma corrente.

Se um corpo estiver carregado ou sob um potencial diferente da terra, ele se descarrega. Essa maneira simples, não excessivamente técnica de explicar o que é o terra nos mostra que, como estamos no mesmo potencial da terra, tocando em qualquer ponto de um circuito que esteja sob o potencial de terra, não tomaremos choque, pois não pode haver circulação de corrente.

Isso significa que a ligação de um objeto à terra é a garantia de que ele não vai causar choque se for tocado. A barra de terra de uma instalação elétrica é para garantir que, em caso de interrupção dos fios ou problemas na instalação teremos um dos condutores ligado à terra.

NEUTRO - Um dos condutores de energia da empresa distribuidora é ligado à terra, que serve de retorno para as correntes que circulam pelos aparelhos alimentados. Esse condutor é o neutro. Na maioria das instalações está no potencial de terra (caso em que ambos podem ser confundidos), mas existem casos em que um defeito na instalação, como por exemplo, uma interrupção de um fio, torna o potencial do neutro diferente do potencial do terra, caso em que choques podem ocorrer.

MASSA - Se o neutro ou o terra for ligado a um chassi de um aparelho de modo que esse chassi de metal sirva como um condutor de corrente, esse chassi será chamado de massa. Na maioria dos casos, a MASSA de um aparelho coincide com o terra e o neutro, o que significa que se for tocada nada acontece em termos de choque. No entanto, existem aparelhos em que a MASSA não é obrigatoriamente terra ou neutro. Por exemplo, existem televisores em que um dos fios da rede de energia é ligado ao chassi e ele não é necessariamente o neutro. Desta forma, a MASSA desses televisores pode estar com um potencial de 110 V ou 220 V, podendo assim causar choqaaues em quem tocar nela.

FASE - O condutor que fornece a energia propriamente e portanto, está num potencial acima da terra ou do neutro é denominado FASE. Evidentemente, se tocarmos neste condutor sob quaisquer condições, tomaremos choque.

soquete da lâmpada teremos apenas neutro, ou seja, elementos com o mesmo potencial de nosso corpo e que portanto, não podem dar choque mesmo que toquemos neles.

Evidentemente, isso não se aplica a uma lâmpada alimentada por 220 V, onde temos os dois fios em fase. Outros dispositivos são as tomadas de energia que alimentam diversos tipos de dispositivos.

Estas são conectadas nos diversos pontos da instalação, conforme as necessidades. Podemos ter numa instalação tomadas especiais de 220 V conectadas aos pontos em que existe essa tensão.

Para o chuveiro elétrico, um circuito especial com fusíveis ou disjuntores é aconselhavel.

COMO FAZER UMA BOA INSTALAÇÃO

Não basta saber que tensão temos nos diversos pontos de uma instalação, que fio usar e onde ligar os diversos dispositivos para fazer uma boa instalação.

Existem muitos detalhes às vezes não observados que comprometem o bom desempenho da instalação e até podem colocar em risco sua integridade com perigo de incêndios, choques perigosos e danos aos aparelhos alimentados.

Também temos os casos particulares de dispositivos que nem sempre são bem instalados e não atendem às necessidades dos moradores. Enumeramos a seguir alguns exemplos de dificuldades encontradas nesses casos:

Como instalar uma chave que liga e desliga a mesma lâmpada de dois pontos de um corredor? *(two way).*

Como dimensionar os fios para que um chuveiro funcione corretamente e sem perigo?

Como ligar o fio terra a um chuveiro ou torneira elétrica para que ele não apresente o risco de choques perigosos?

Como proteger um aparelho alimentado contra interferências ou transientes que se propagam pela rede de energia? Um computador, por exemplo?

Como identificar um fio vivo e um neutro numa instalação?

Como fazer uma instalação de lâmpadas fluorescentes?

Como escolher uma tomada de força para ser usada com uma máquina de lavar roupa ou outro aparelho de alto consumo?

Todas estas perguntas serão respondidas de forma específica nos artigos que estamos preparando e que a cada mês estarão presentes nas páginas desta revista.

Para os leitores que além da Eletrônica se interessam por instalações elétricas em geral, trata-se de uma série que não pode ser perdida, um verdadeiro Guia do Eletricista estará à sua disposição. ■

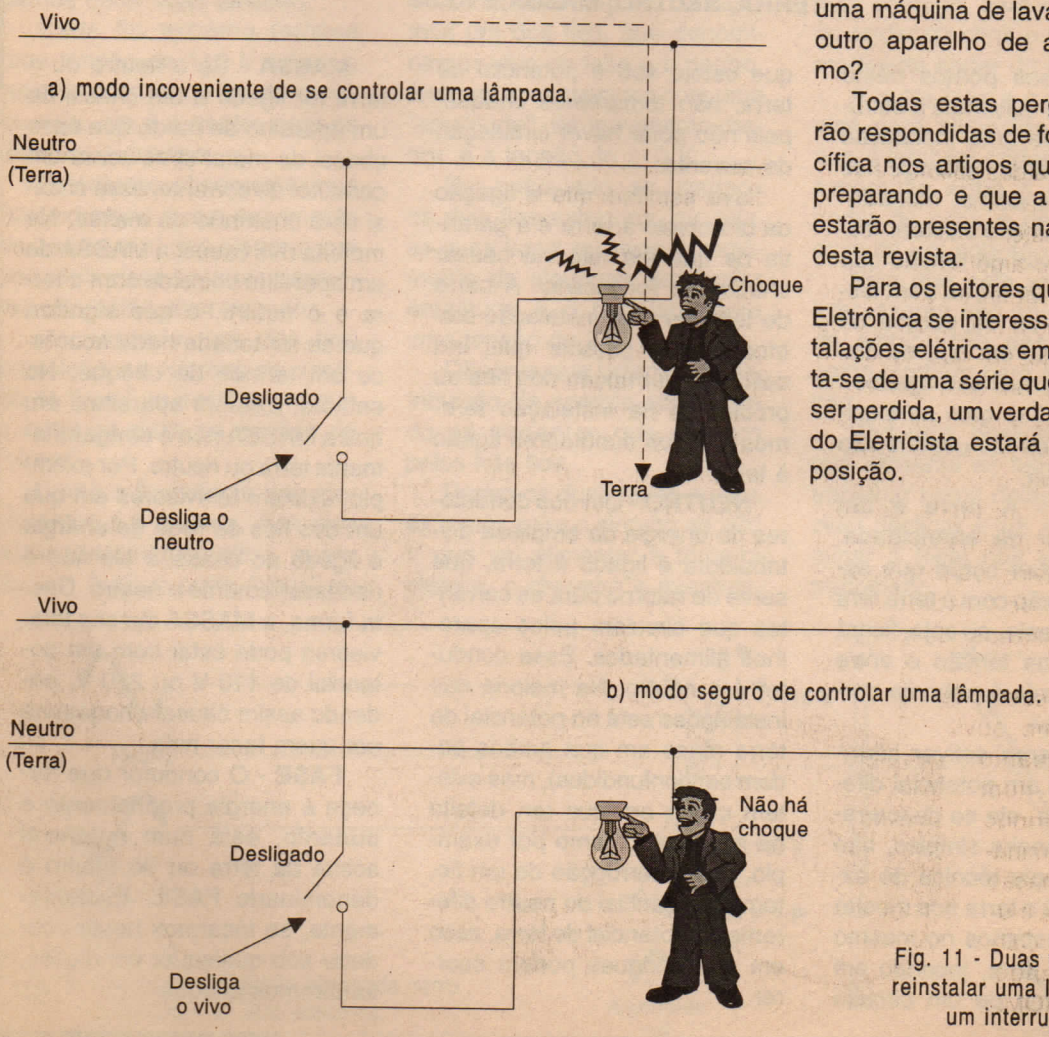


Fig. 11 - Duas formas de reinstalar uma lâmpada e um interruptor.

FM/MULTIMÍDIA

Não são poucos os usuários de computadores que em lugar de trabalharem ouvindo música de CD preferem um programa de emissora de FM sintonizado num radinho ou *walkman*. Mas, por que desperdiçar a qualidade do som estéreo das caixas do sistema multimídia do PC? Propomos um simples sistema de ligação das caixas do PC aos rádios FM ou *walkman*, aproveitando sua qualidade e posicionamento.

Newton C. Braga

A maioria das caixas de som dos computadores que fazem parte dos sistemas multimídia é do tipo sem amplificador (apenas alto-falantes), enquanto que um pequeno número delas é do tipo amplificado que funciona com pilhas ou com um eliminador ligado à rede de energia.

No entanto, essas caixas, apesar de serem pequenas, possuem uma qualidade de som razoável, normalmente superior a obtida pelos pequenos alto-falantes de rádios transistorizados de AM e FM.

Assim, caso o leitor costume ouvir rádio enquanto trabalha num PC, preferindo uma determinada programação em lugar da música do *CD-player* usado com CD-ROM, e não possui uma placa de rádio no seu computador ou acesso à sua rádio preferida pela Internet, a idéia que propomos pode ser interessante.

Descrevemos uma caixinha comutadora que permite desligar os alto-falantes do PC da placa de som e ligá-los à saída do seu rádio FM ou *walkman* de modo que você possa ouvir nas caixas os programas sintonizados. Essa possibilidade é melhor ilustrada na figura 1.

Com a chave na posição 1, os alto-falantes ou os amplificadores das caixinhas ficam conectados ao computador e seu uso é normal. Na posição 2,

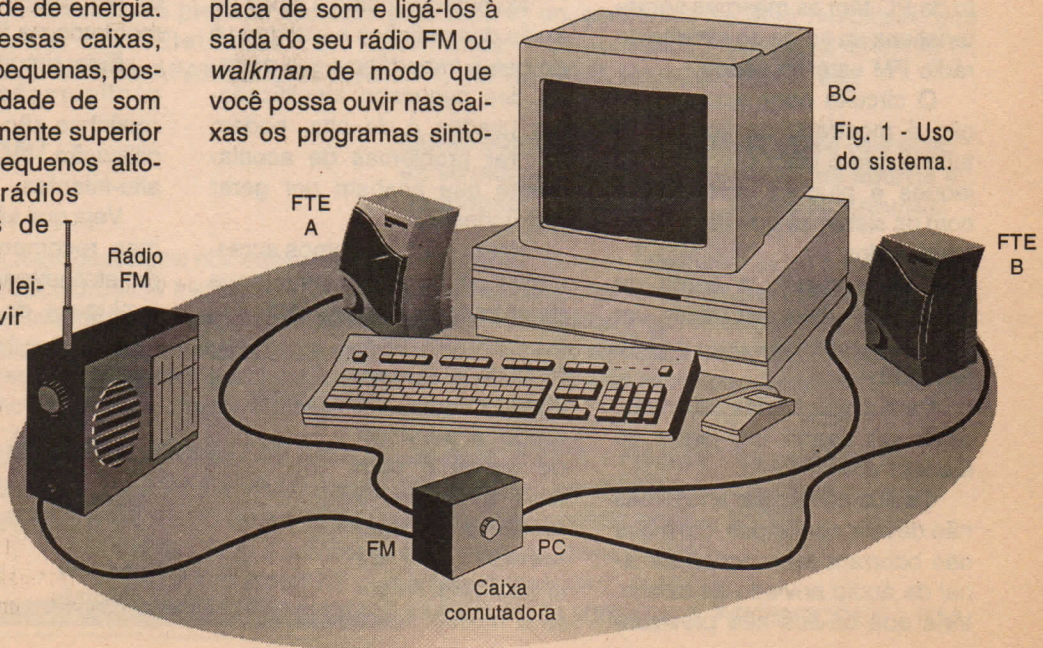


Fig. 1 - Uso do sistema.

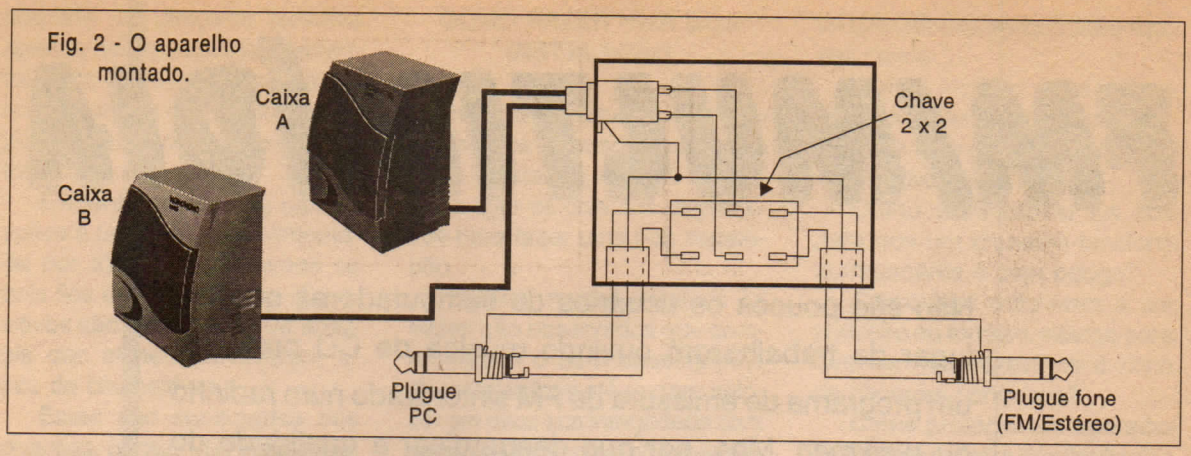


Fig. 2 - O aparelho montado.

os amplificadores ou alto-falantes ficam conectados ao rádio FM ou *walkman*.

Evidentemente, levando em conta que temos três possibilidades de interligação de sistemas, isso nos leva a um projeto em três versões que serão analisadas a seguir.

a) Caixas com alto-falantes apenas - receptor estéreo

Este é o caso mais simples, em que as placas de som já possuem um amplificador incorporado e externamente temos apenas caixinhas com alto-falantes.

Neste caso, o que se faz é a simples comutação de saídas, sem nenhum componente adicional, já que as saídas do circuito do PC têm as mesmas características da saída do circuito do rádio FM estéreo usado.

O circuito para esta aplicação é mostrado na figura 2 e tudo o que o leitor precisa é de jaques e plugues compatíveis com os sistemas que devem ser interligados.

Para conexão à saída de som do PC deve ser usado um plugue P_2 estéreo e para o rádio FM também.

Para a ligação das caixinhas, deve ser usado um jaque do mesmo tipo.

Os fios podem ser finos, mas não devem ser longos, para que não ocorram atenuações do sinal de áudio enviado às caixas. Veja que os fios não precisam ser blindados dada a baixa impedância do sistema.

Verifique apenas se a saída de áudio do rádio FM ou *walkman* admite a impedância dos alto-falantes usados no PC e que devem ser ligados neste caso.

O conjunto todo cabe facilmente numa pequena caixa de plástico, com a vantagem do radinho poder ser desconectado a qualquer momento e usado da sua forma normal.

b) Caixas Amplificadas

Para as pequenas caixas amplificadas usadas em alguns PC e alimentadas por pilhas ou ainda por eliminadores ligados na rede de energia, as ligações basicamente são as mesmas.

No entanto, como a saída de áudio dos radinhos e *walkman* é de baixa impedância e a entrada dos pequenos amplificadores usados é de alta, podem ocorrer problemas de acoplamento que acabam por gerar distorções.

Neste caso, devemos acrescentar em paralelo com o jaque de entrada do sinal do rádio FM ou *walkman* resistores de 22 Ω aproximadamente, de modo a servirem de carga e com isso evitarem o problema de casamento de impedância. A figura 3 mostra como isso deve ser feito. Neste caso também os fios usados podem ser finos, mas não devem ser longos e não precisam ser blindados.

Os jaques são do mesmo tipo da versão anterior.

Se, ao usar o aparelho, notar distorções do som na posição em que o rádio é usado, altere o valor dos resistores em paralelo com os jaques. Eles podem ficar tipicamente entre 10 Ω e 100 Ω.

c) Rádio Monofônico

Se o radinho usado AM ou FM for monofônico (saída para apenas um alto-falante) ainda assim podemos aplicar o som nos dois alto-falantes do PC.

Para isso teremos um circuito um pouco diferente que é mostrado na figura 4.

Este circuito é válido para a configuração em que as caixinhas são do tipo sem amplificação, ou seja, apenas os alto-falantes.

Veja que são válidas as mesmas recomendações que dos projetos anteriores, exceto jaque e plugues do rádio que agora

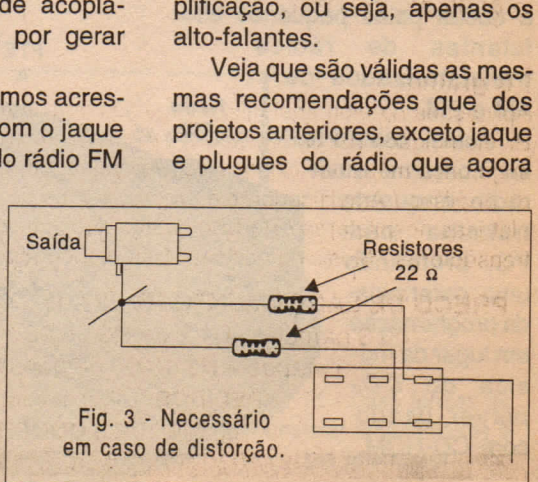


Fig. 3 - Necessário em caso de distorção.

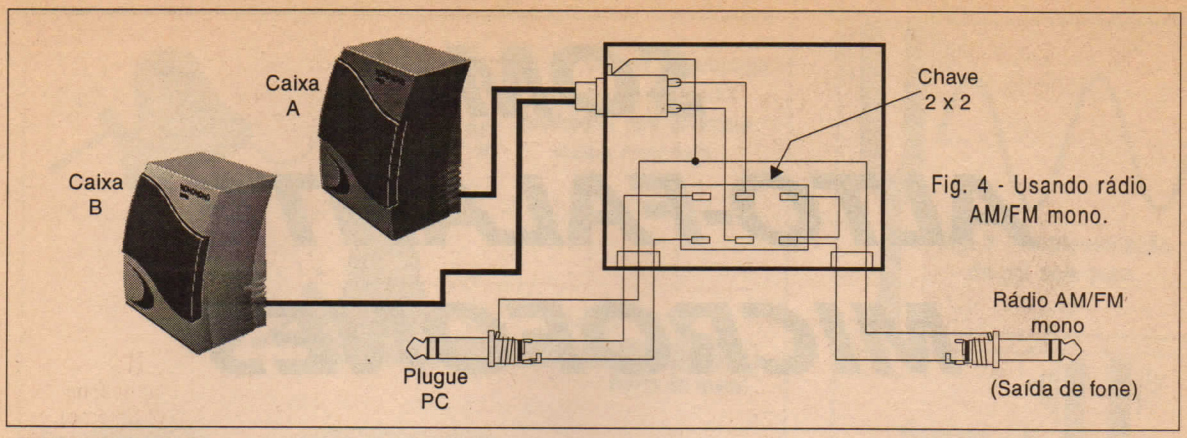


Fig. 4 - Usando rádio AM/FM mono.

devem ser do tipo P_2 monofônico ou de acordo com o aparelho usado.

COMO USAR

Um dos problemas da ligação de rádios nas proximidades de computadores é a interferência gerada. Esta interferência é muito mais intensa na faixa de AM do que de FM.

Se isso ocorrer no seu caso, existem alguns procedimentos básicos para evitar esta ação:

a) Afastar o radinho o máximo possível do monitor ou da unidade de sistema até obter uma posição em que a interferência seja mínima.

b) Para a faixa de AM, girando o rádio de modo a modificar a posição da sua antena interna de ferrite em relação a estação, podemos obter o ponto de melhor rendimento e menor interferência.

c) Mudar de posição a tomada do eliminador de pilhas do amplificador para as caixas amplificadas, caso o PC as use.

Para utilizar o sistema é simples:

- Ligue o computador e sintonize o radinho na estação desejada, sem ligar as caixas do PC.
- Coloque o radinho ou *walkman* em médio volume e conecte-o ao comutador para as caixas do PC, que já deve estar na posição correspondente.
- Ajuste o volume do som desejado no próprio radinho se as caixas tiverem apenas alto-falantes. Se as caixas forem amplificadas, o volume deve ser ajustado em seu controle de volume.
- Se houver distorção, reduza o volume do som. Para as caixas amplificadas, reduza o sinal do radinho e compense ajustando o volume na própria caixa. ■

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 **ELETROCARDIÓGRAFO, ELETROENCEFALÓGRAFO, APARELHOS DE RAIO-X, ULTRA-SOM, MARCA-PASSO, etc.**

Válido até 28/11/97

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

Programa:
Aplicações da eletr.analógica/digital nos equipamentos médicos/hospitalares / Instrumentação baseados na Bioeletricidade (EEG,ECG,ETc.) / Instrumentação para estudo do comportamento humano / Dispositivos de segurança médicos/hospitalares / Aparelhagem Eletrônica para hemodiálise / 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 / Raio-X

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.

SOM
ALTO-FALANTES
MICROFONES

Alto-falantes e microfones são dispositivos que operam com sons e são encontrados numa infinidade de aplicações eletrônicas. Veja neste artigo o que é o som e como os altos-falantes e microfones funcionam, para utilizá-los corretamente e obter um funcionamento perfeito.

Newton C. Braga

Vibrações que se propagam num meio material e cuja frequência está tipicamente entre 15 e 15 000 Hertz. Esta é a definição mais comum para o que chamamos de som.

Quando um corpo vibra, produz ondas de compressão e descompressão que se propagam por um meio material, como o ar. Nossos ouvidos ao captá-las nos dão a sensação que denominamos som. Conforme observamos na figura 1.

No ar, estas vibrações se propagam com uma velocidade de 340 metros por segundo aproximadamente, mas em meios materiais sólidos e líquidos ela pode ser muito maior. Assim, numa barra de metal, uma onda sonora não só pode se propagar com muito mais facilidade indo mais longe, como tem uma velocidade muito maior, conforme indica a figura 2.

Nesta mesma figura, mostramos que a facilidade de propagação das ondas sonoras na água é maior do que no ar, porém menor do que numa barra de metal. A crença de que o mundo submarino é totalmente silencioso não é válida.

Muitas espécies animais que vivem no mar usam sons para se comunicar e até mesmo para orientação, como os golfinhos e baleias. Na verdade, estes animais tanto podem usar os sons como os ultra-sons, pois sua capacidade auditiva permite que eles alcancem frequências mais elevadas do que a alcançada pelo ouvido humano.

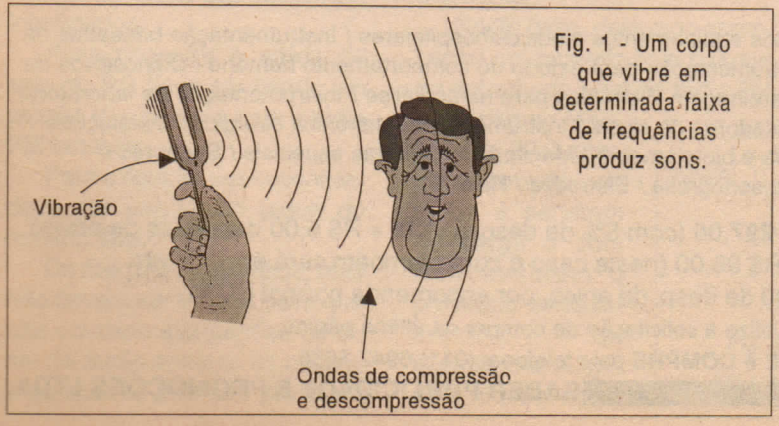


Fig. 1 - Um corpo que vibre em determinada faixa de frequências produz sons.

Se um corpo vibrar suavemente produzindo uma onda de compressão e descompressão regular numa frequência única, podemos representar este som na forma de uma onda senoidal, veja a figura 3.

Um diapasão, como o mostrado na figura 4, vibra de forma bastante próxima da indicada, produzindo assim sons puros que podem ser usados para afinar instrumentos musicais.

Batendo ou excitando o diapasão com os dedos, o músico obtém uma nota pura (normalmente o lá de 440 Hz) que serve para afinar seu instrumento musical.

No entanto, na natureza, a maioria dos sons com que nos defrontamos não são puros. Isso significa que precisamos definir

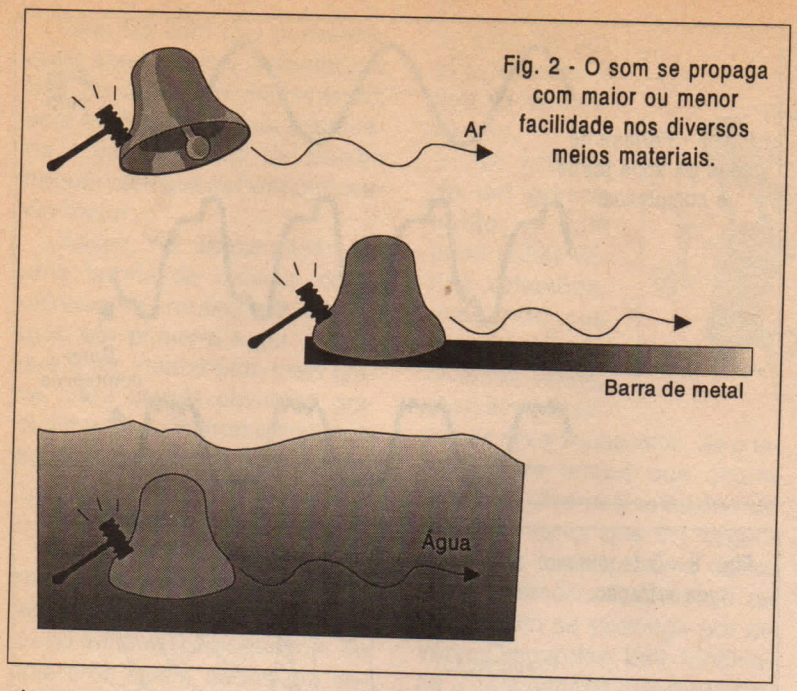


Fig. 2 - O som se propaga com maior ou menor facilidade nos diversos meios materiais.

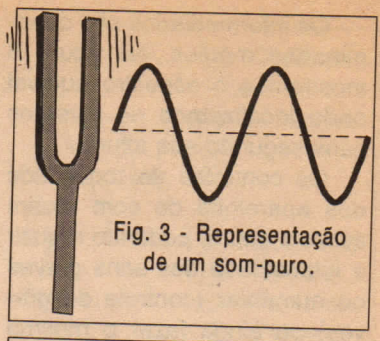


Fig. 3 - Representação de um som-puro.

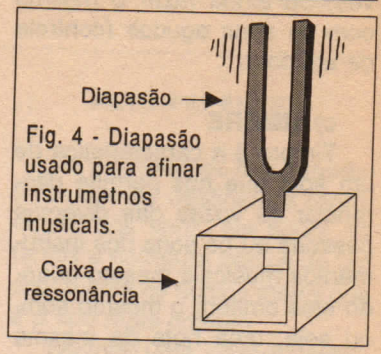


Fig. 4 - Diapasão usado para afinar instrumetnos musicais.

algumas características que nos permitam diferenciar um som de outro.

AS CARACTERÍSTICAS DOS SONS

Um som puro, ou seja, de frequência única, é aquele que tem a forma de onda senoidal.

Neste som, definimos as seguintes características:

a) INTENSIDADE

Um som é mais intenso quando as partículas de ar são forçadas a vibrar mais, ou seja, realizam um movimento de maior amplitude.

Assim, representando um som fraco e um som mais forte (menos intenso ou mais intenso) por senóides, vemos que elas possuem amplitudes diferentes, observe a figura 5.

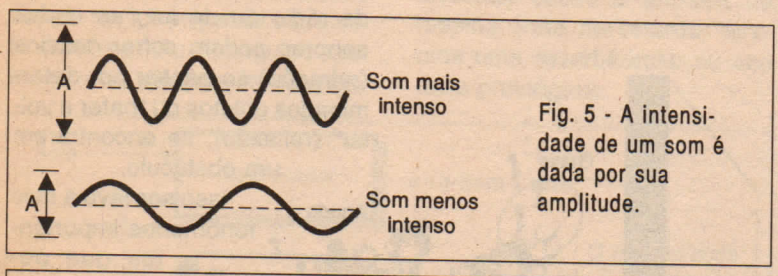


Fig. 5 - A intensidade de um som é dada por sua amplitude.

Quando atuamos sobre o controle de volume de um amplificador, fazemos com que os sinais sonoros reproduzidos tenham maior ou menor intensidade.

b) ALTURA

Muita gente confunde altura com volume ou intensidade, mandando colocar o rádio "mais alto", quando deveriam pedir para "aumentar o volume". A altura é a característica relacionada à frequência.

Os sons mais baixos, denominados graves, são os que possuem frequências menores. Os sons mais altos, denominados agudos, são os que possuem frequências mais altas.

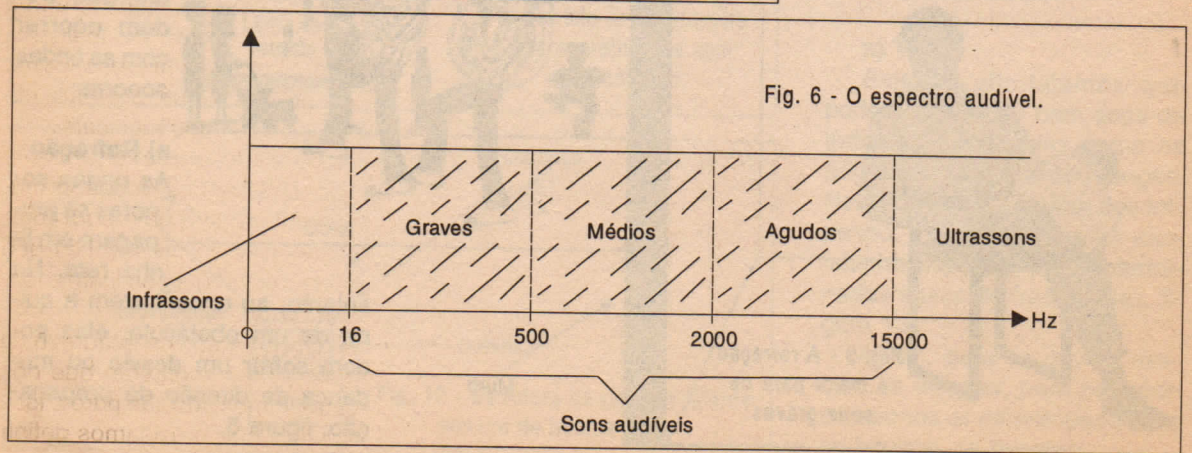


Fig. 6 - O espectro audível.

Os intermediários são denominados médios. Na figura 6 mostramos o espectro audível onde localizamos os diversos sons segundo sua altura.

Os controles de tonalidade dos aparelhos de som atuam sobre a altura, podendo reduzir a intensidade dos sons graves ou aumentar (controle de graves) ou ainda fazer o mesmo com os sons agudos (controle de agudos).

c) TIMBRE

Timbre é a característica de um som que nos permite diferenciar as vozes das diversas pessoas ou os sons dos instrumentos musicais mesmo quando eles emitem o mesmo som, ou seja, uma nota da mesma frequência.

Conforme vimos, a maioria dos sons produzidos na natureza e por dispositivos artificiais não é pura. Esses sons, além da frequência original que determina sua altura, possuem muitas frequências sobrepostas, denominadas harmônicas que causam deformações na sua forma de onda, figura 7.

Harmônicas são frequências múltiplas. Assim, quando emitimos uma nota fá de 440 Hz, juntamente com ela, aparecem componentes de maior ou menor intensidade em 880 Hz, 1320 Hz, 1760 Hz, etc.

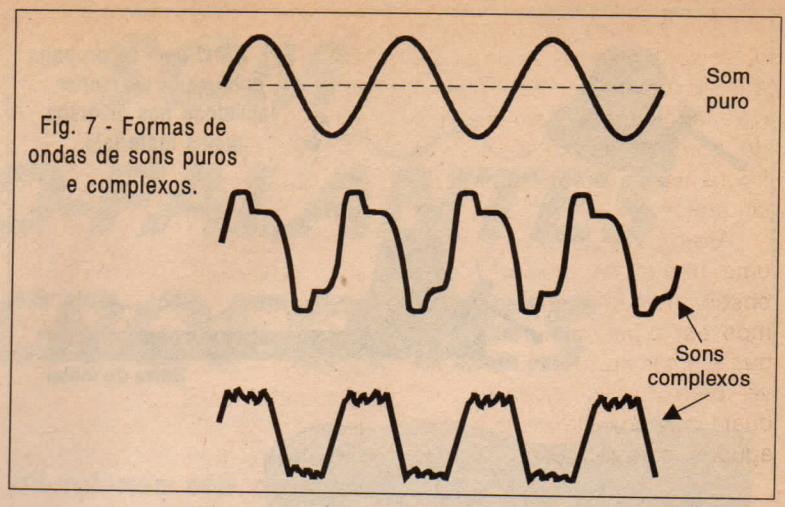


Fig. 7 - Formas de ondas de sons puros e complexos.

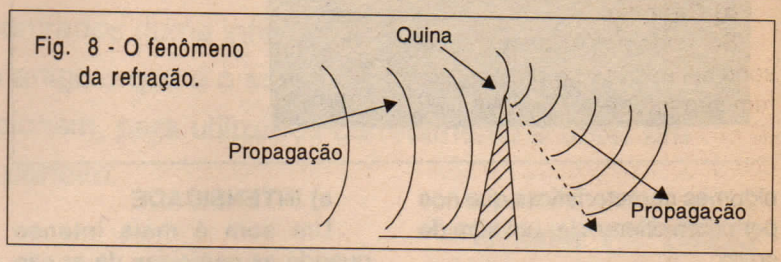


Fig. 8 - O fenômeno da refração.

A proporção em que estas harmônicas entram vai determinar como a nota é modificada. Assim, para um violão esta nota tem uma composição diferente daquela do piano, que é diferente da mesma nota quando emitida por um homem ou mulher. Isso significa que, embora emitindo os mesmos sons, os instrumentos possuem timbres diferentes, ou seja, seus sons têm formas de ondas diferentes.

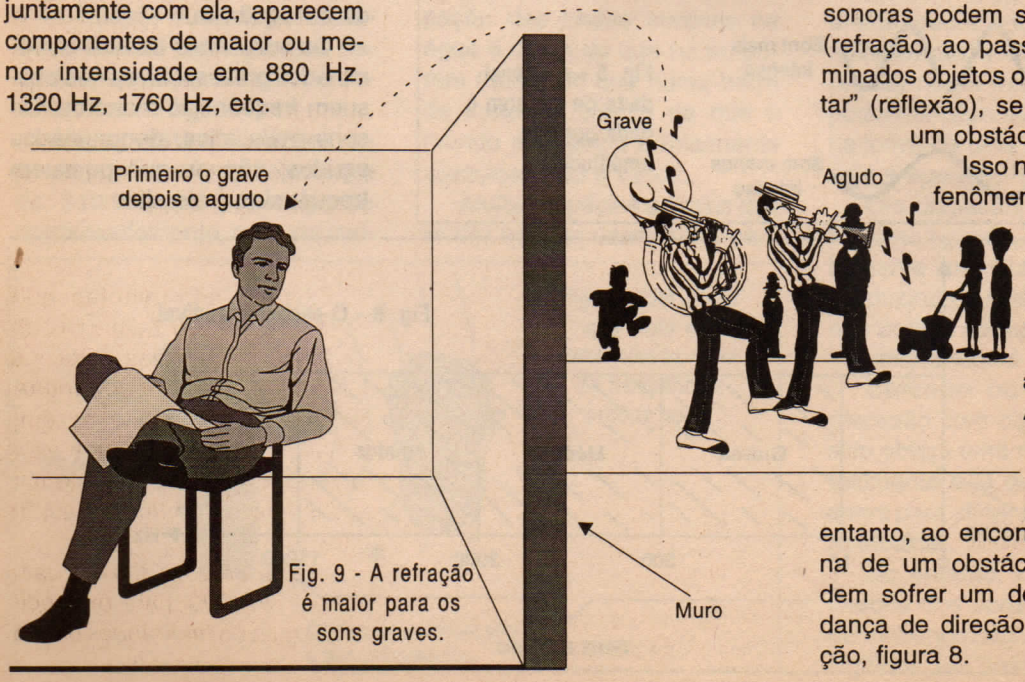


Fig. 9 - A refração é maior para os sons graves.

REFRAÇÃO E REFLEXÃO

Exatamente como as ondas de rádio ou de luz, as ondas sonoras podem sofrer desvios (refração) ao passar por determinados objetos ou "bater e voltar" (reflexão), se encontrarem um obstáculo.

Isso nos leva a dois fenômenos importantes que podem ocorrer com as ondas sonoras:

a) Refração

As ondas sonoras se propagam em linha reta. No entanto, ao encontrarem a quina de um obstáculo, elas podem sofrer um desvio ou mudança de direção de propagação, figura 8.

Isso faz com que possamos ouvir sons mesmo estando por trás de um muro. No entanto, este fenômeno é mais acentuado com os sinais de baixas frequências que sofrem um desvio maior.

Assim, na aproximação de uma banda de música, como observamos na figura 9, ouviremos em primeiro lugar a tuba que é um instrumento mais grave, para depois ouvirmos gradualmente os instrumentos mais agudos, cuja refração é menor.

b) Reflexão

Só podemos distinguir dois sons sucessivos se eles estiverem separados por um intervalo de no mínimo 0,1 segundos. Se dois tiros forem dados em seguida num intervalo menor que 0,1 s, ouviremos na verdade um só tiro prolongado. Se o intervalo entre eles for menor ainda, então nem o prolongamento teremos.Isso nos leva a dois fenômenos sonoros interessantes.

Conforme o exemplo da figura 10, se gritarmos diante de uma parede que esteja distante de nós mais de 17 metros, as ondas sonoras batem e voltam, chegando até nossos ouvidos depois de 0,1 segundo ou mais. Podemos então distinguir o som emitido, ou seja, ouviremos nosso grito "de volta". Teremos o que se denomina eco.

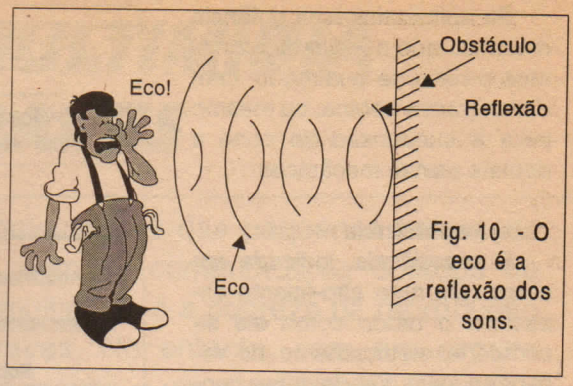


Fig. 10 - O eco é a reflexão dos sons.

No interior de um grande salão, o som pode sofrer várias reflexões, chegando aos nossos ouvidos diversas vezes, caso em que teremos ecos sucessivos. Se o intervalo de tempo que ocorre entre as diversas reflexões do som for menor que 0,1 segundos, mas ainda próximo desse valor teremos a impressão de que o som se prolonga por diversos segundos. Este fenômeno é denominado reverberação.

O eco e a reverberação podem ser agregados aos equipamentos de som na forma de linhas de retardo, figura 11.

Essas linhas de retardo atrasam o som original e depois fazem a mixagem de modo que teremos na saída dois ou mais sons, que correspondam ao principal e ao retardo, dando a impressão de eco ou reverberação. Se o sinal for reaplicado diversas vezes à entrada da mesma linha de retardo, teremos uma reverberação ou eco mais prolongado.

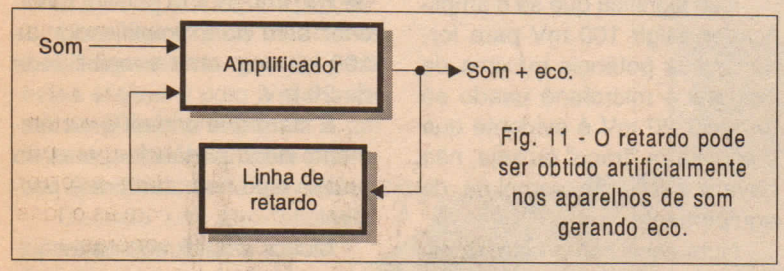


Fig. 11 - O retardo pode ser obtido artificialmente nos aparelhos de som gerando eco.

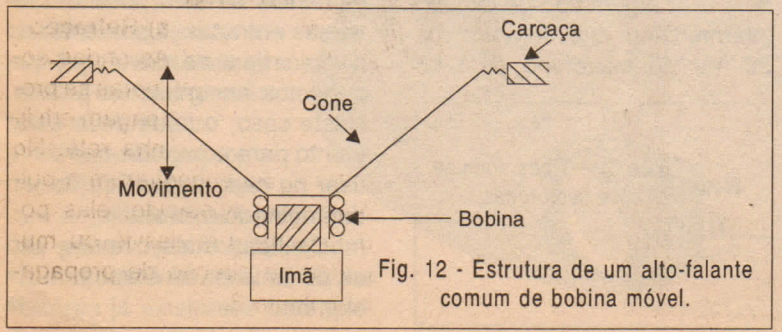


Fig. 12 - Estrutura de um alto-falante comum de bobina móvel.

ALTO-FALANTES

Os alto-falantes são transdutores que se destinam à reprodução dos sons. Na figura 12 temos a estrutura básica de um alto-falante de bobina móvel que é o tipo mais comum.

Quando uma corrente elétrica, fornecida por um amplificador, com as mesmas características do som que se deseja reproduzir (frequência, forma de onda e amplitude) circula pela bobina do alto-falante, é criado um campo magnético que interage com o do íma permanente, resultando numa força que movimenta o cone.

O movimento de vai-e-vem do cone produz ondas de compressão e descompressão do ar que nada mais são do que som.

Essas ondas mantêm as características do sinal original, ou seja, do som que deve ser reproduzido.

No uso dos altos-falantes devemos observar algumas de suas características:

a) Tipo

Existem alto-falantes que podem reproduzir bem sons de todas as frequências como os *full-ranges* ou *extended-ranges*. No entanto, para melhor desempenho, é comum usarmos alto-falantes especiais para determinadas faixas de frequências, figura 13.

Assim, para os graves usamos os *woofers*, para os médios usamos os *mid-ranges* e para os agudos, os *tweeters*.

Se aplicarmos uma potência maior do que a indicada, corremos o risco de queimá-lo, com danos para a bobina, ou mesmo para a suspensão do cone e demais partes mecânicas.

c) Impedância

A impedância, indicada em ohms (Ω), num alto-falante especifica o modo como ele se comporta eletricamente ao receber o sinal que deve ser convertido em som.

Os alto-falantes possuem uma impedância de saída e a máxima transferência de energia ocorre quando o alto-falante usado tem a mesma impedância.

Se ligarmos a um amplificador um alto-falante de impedância maior, o sistema ainda funciona, mas sua potência é levemente menor que aquela que o amplificador pode dar.

Se ligarmos a um amplificador um alto-falante de impedância menor, corremos o risco de uma sobrecarga. Isso nunca deve ser feito.

Na figura 14 mostramos o que ocorre neste caso.

O modo de efetuar a ligação de diversos alto-falantes em conjunto já foi explicado em outros artigos desta mesma revista.

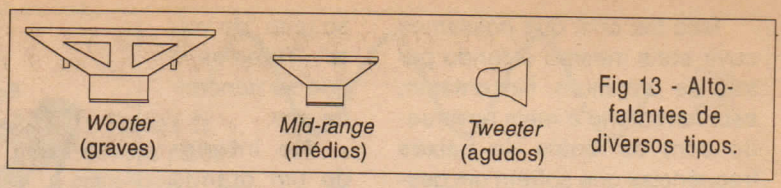


Fig 13 - Alto-falantes de diversos tipos.

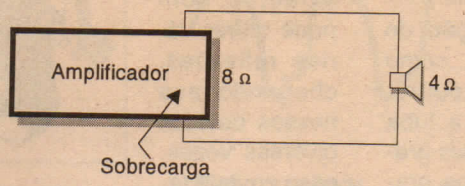


Fig. 14 - Não devemos ligar alto-falantes de menor impedância que a saída do amplificador.

MICROFONES

Os microfones são transdutores que convertem energia sonora em sinais elétricos.

Quando as ondas sonoras de compressão e descompressão do ar incidem num diagrama, elas o movimentam atuando sobre algum tipo de elemento que pode fazer a conversão de energia acústica em eletricidade. Na figura 15 temos alguns tipos de microfones mais comuns.

Para que um microfone seja usado convenientemente, temos de estar atentos para algumas de suas característica, vejamos:

a) Intensidade do sinal de saída

Os microfones fornecem sinais com intensidades muito pequenas que normalmente são medidas em milésimos de volts (mV) ou milionésimos de volt (μV).

Assim, quando ligamos um microfone a um amplificador, para que o sistema possa funcionar corretamente, é preciso que o sinal fornecido ao amplificador teha uma certa intensidade mínima.

Isso significa que se o amplificador exigir 100 mV para fornecer sua potência máxima de saída e o microfone usado só fornecer 20 mV é evidente que o som saíra "fraco" ou seja, não haverá excitação completa do equipamento.

Num caso como este, devemos usar algum tipo de circuito intermediário que aumente os 20 mV do microfone para os 100 mV ou mais que o amplificador precisa. Este dispositivo é um pré-amplificador.

b) Impedância

Da mesma forma que no caso dos alto-falantes, para que um microfone consiga entregar os seus sinais aos amplificadores, é preciso haver um certo casamento de impedância.

Evidentemente, o melhor funcionamento se obtém quando as impedâncias são iguais.

No entanto, podem ocorrer pequenas diferenças se o microfone puder fornecer mais do que o amplificador precisa em termos de sinal, de modo a compensar as eventuais perdas que ocorrem devido à diferença de impedância.

Assim, um microfone de 50 kΩ de impedância com saída de 100 mV poderá poderá funcionar bem num amplificador de 100 kΩ com uma sensibilidade de 20 mV.

É claro que o ideal é o casamento de impedâncias, mas na prática isso nem sempre é possível.

Muitos amplificadores e equipamentos de som possuem diversas entradas já prevendo os diversos tipos de microfones que podemos encontrar na prática. Neste caso, o leitor deve estar atento para a entrada que deve usar no caso específico de um determinado microfone.

Os tipos mais comuns são os dinâmicos, cerâmicos ou de eletreto. ■

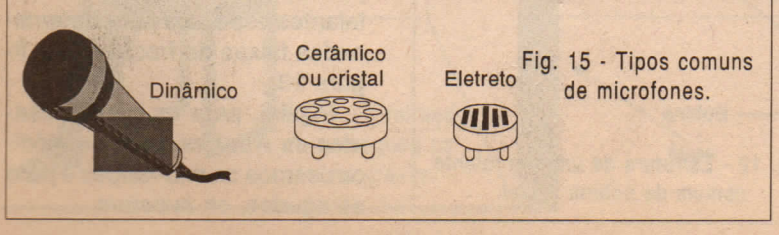


Fig. 15 - Tipos comuns de microfones.

BOOSTER MULTIMÍDIA DE GRAVES

Um dos inconvenientes das pequenas caixas de som usadas com os computadores dotados de recursos de multimídia é a pobreza na reprodução dos sons graves. No entanto, com um circuito reforçador de graves e um amplificador potente é possível resolver este problema com a obtenção de super-efeitos, principalmente em sons de explosões e tiros.



Newton C. Braga

Os pequenos alto-falantes usados nas caixas de som dos computadores, além da baixa potência dos amplificadores, alguns até alimentados somente por pilhas com menos de 1 W de saída, são o principal impedimento para a obtenção de bons efeitos nos sons graves, como os de explosões, desmoronamentos e terremotos, que são comuns em alguns jogos.

Uma maneira de obter uma boa resposta de graves para estes efeitos é com a ajuda de um amplificador adicional e um filtro especial que deixe passar apenas os sons graves.

Usando um alto-falante pesado numa boa caixa acústica, é possível obter efeitos sensacionais em jogos, música e em efeitos sonoros gerados pelo computador.

Neste artigo propomos justamente isso, um amplificador reforçador de graves que colocado com seu alto-falante entre as caixas estéreo já existentes fará a reprodução dos sons com boa potência, verifique a figura 1.

A instalação do sistema é muito simples, sendo feita por meio de um adaptador que o próprio leitor pode montar, não sendo necessário mexer nos circuitos do computador, da placa de som ou nas pequenas caixas existentes.

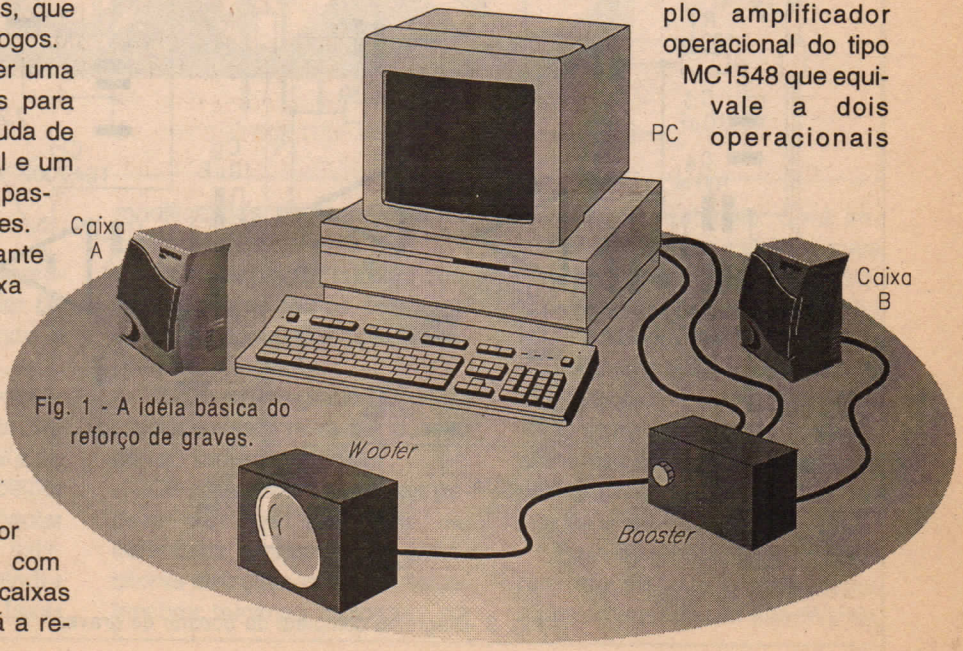


Fig. 1 - A idéia básica do reforço de graves.

COMO FUNCIONA

A parte principal do projeto é o filtro de graves, ou seja, um circuito passa-baixas que, conforme o nome indica, deixa passar apenas os sinais de frequências mais baixas.

O componente principal deste circuito é um duplo amplificador operacional do tipo MC1548 que equivale a dois operacionais

comuns do tipo 741. O filtro usado é do tipo Butterworth de segunda ordem com um ganho de 6 dB na frequência central, determinado pelos capacitores C_1 e C_2 do circuito.

A escolha dos capacitores pode ser feita baseada na seguinte tabela, conforme a frequência do som em que se deseja ter maior reforço.

C_1, C_2	Frequência (Hz)
47 nF	35 Hz
39 nF	45 Hz
33 nF	50 Hz
27 nF	60 Hz
22 nF	70 Hz
15 nF	80 Hz

Na figura 2 damos as curvas de resposta aproximadas obtidas para os diversos valores de capacitores que podem ser usados no projeto.

Lembramos que estes valores são aproximados, dadas as tolerâncias dos componentes usados.

A escolha dos valores vai depender das características do alto-falante usado para reproduzir as frequências mais baixas. Assim, se o alto-falante usado tiver como especificação de frequência mínima reproduzida 50 Hz, de nada vai adiantar escolher um capacitor que faça com que o circuito corte o que está acima de 35 Hz.

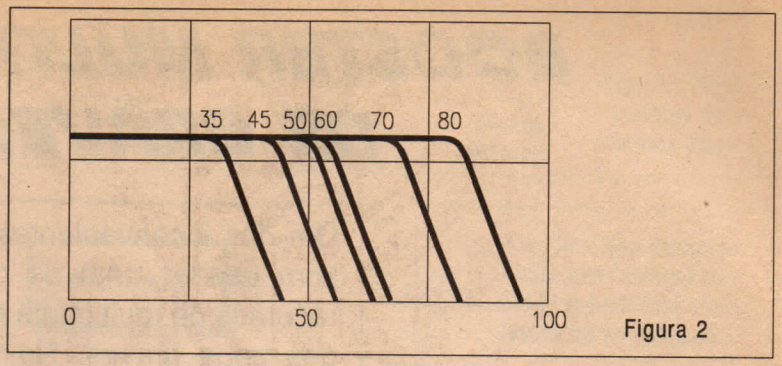


Figura 2

Nestas condições, o alto-falante não terá o que reproduzir ou o fará de modo extremamente pobre, não levando aos efeitos desejados. Os sinais do filtro são aplicados diretamente à entrada de um amplificador de áudio com base no circuito integrado 2002, que além de ser fácil de usar e encontrar, exige muito pouco em termos de componentes externos.

Este amplificador fornece cerca de 8 W rms, o que significa perto de 32 W PMPO, valor mais do que suficiente para uma caixa que deve ficar bem próxima do usuário, junto ao computador.

Lembramos que um dos pontos mais importantes do projeto é justamente a caixa e o alto-falante.

Existem boas caixas acústicas que podem ser compradas prontas para receber um bom alto-falante de graves.

O *"woofer"* empregado deve ter a menor frequência de corte possível e impedância de 4 ou 8 Ω, de acordo com a saída do amplificador.

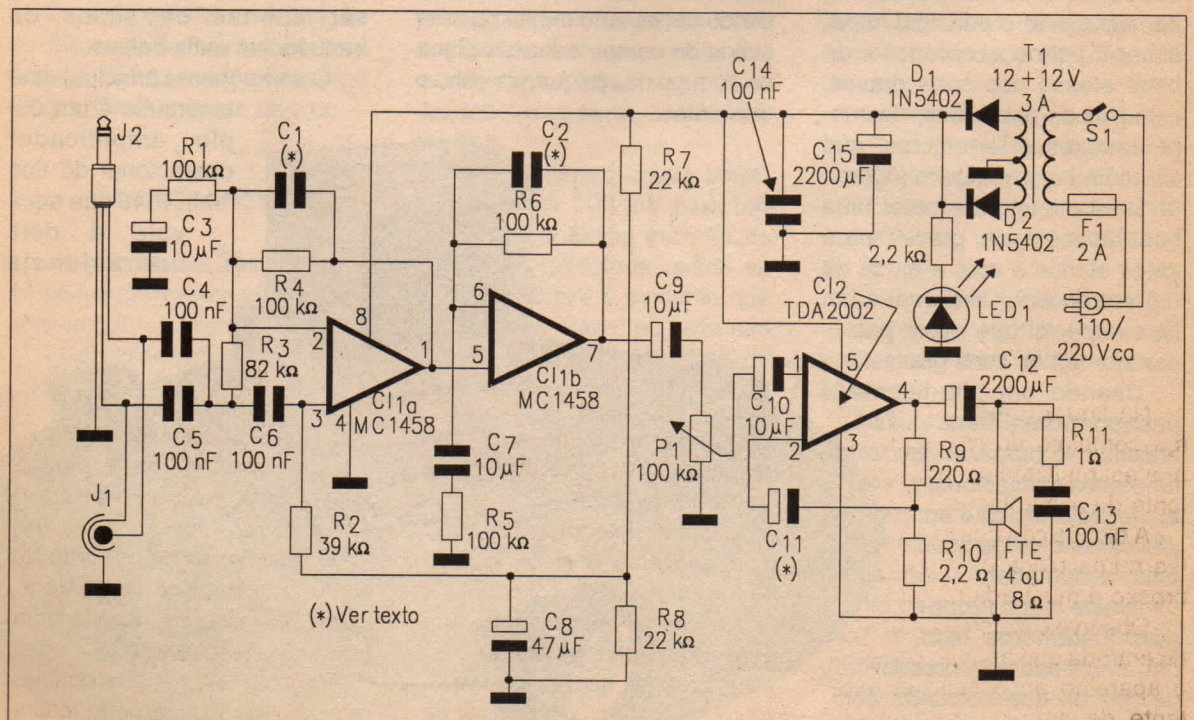


Fig. 3 -Diagrama completo do *booster* de graves.

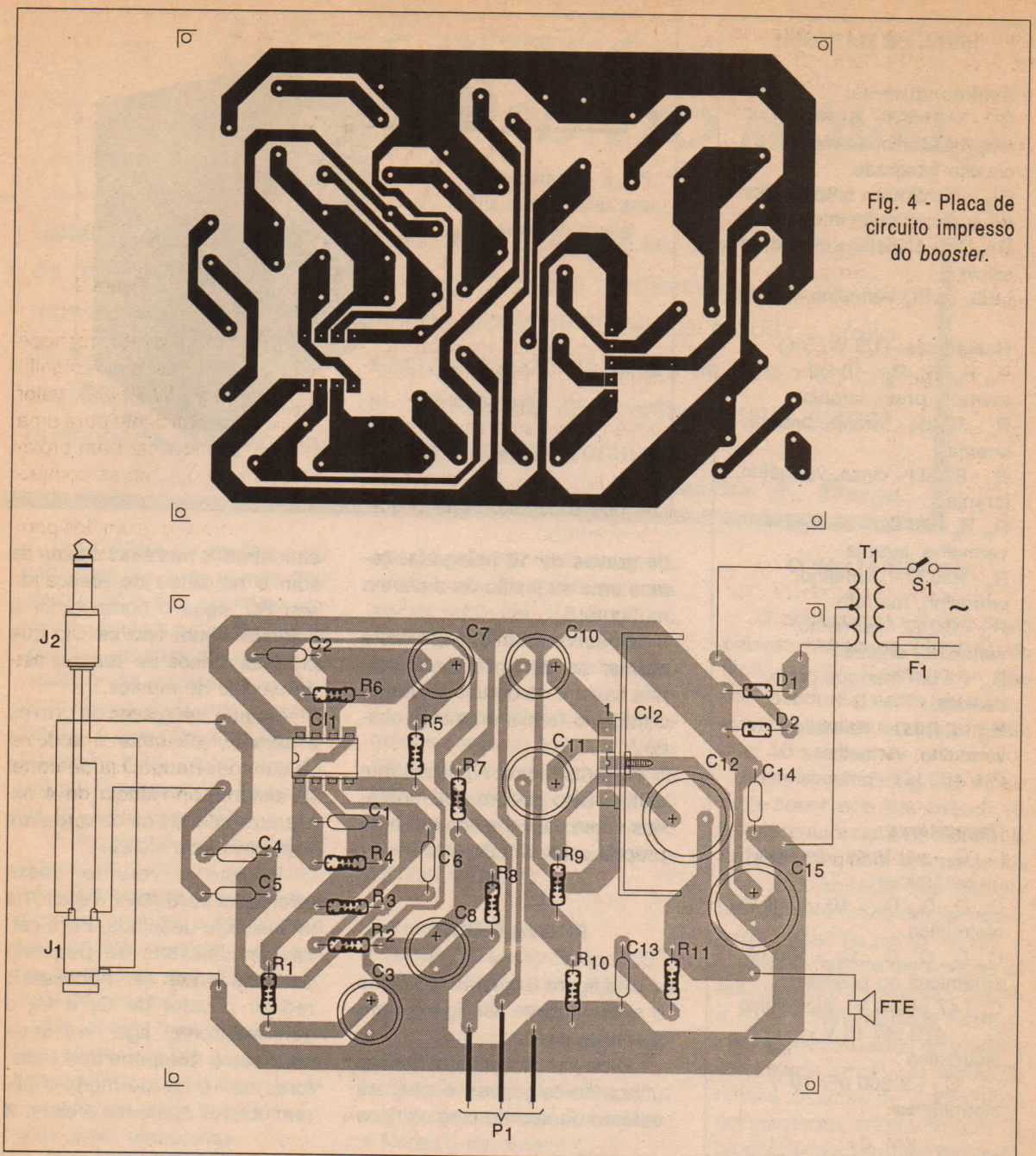


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do *booster*.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do reforçador de graves multimídia, incluindo a fonte de alimentação.

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

Observe o sistema adaptador de entrada que permite conectar o aparelho ao circuito já existente de som do computador sem a necessidade de fazer modificações em conexões ou cortar fios.

Esta adaptação faz com que, ao desligar os efeitos, o sistema de duas caixas continue a funcionar normalmente.

O circuito integrado TDA2002 ou equivalente deve ser dotado de um radiador de calor.

Os capacitores menores podem ser de poliéster ou cerâmicos, enquanto os capacitores eletrolíticos devem ter as tensões mínimas indicadas na relação de materiais. Será importante observar as trilhas mais largas da placa de circuito impresso que conduzem correntes mais intensas da fonte para o amplificador e os sinais para o alto-falante.

O transformador da fonte de alimentação deve ter enrolamento primário de acordo com sua rede de energia.

Para os leitores que desejarem montar sua própria caixa acústica usando um alto-falante

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - MC1458 - duplo amplificador operacional, circuito integrado
CI_2 - TDA2002 - amplificador de áudio, circuito integrado
D1, D2 - 1N5402 - diodos de silício
LED_1 - LED vermelho comum

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_4, R_5, R_6 - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
R_2 - 39 kΩ - laranja, branco, laranja
R_3 - 82 kΩ - cinza, vermelho, laranja
R_7, R_8 - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja
R_9 - 220 Ω - vermelho, vermelho, marrom
R_{10} - 2,2 Ω - vermelho, vermelho, dourado
R_{11} - 1 Ω - marrom, preto, dourado
R_{12} - 2,2 kΩ - vermelho, vermelho, vermelho
P_1 - 100 kΩ - potenciômetro

Capacitores:
C_1, C_2 - ver texto - poliéster ou cerâmicos
C_3, C_7, C_9, C_{10} - 10 µF/16 V - eletrolítico
C_4, C_5, C_6, C_{13}, C_{14} - 100 nF - cerâmicos ou poliéster
C_8 - 47 µF/16 V - eletrolítico
C_{11} - 470 µF/ 16 V - eletrolítico
C_{12}, C_{15} - 2 200 µF/ 16 V - eletrolíticos

Diversos:
J_1 - jaque estéreo P_2
J_2 - plugue estéreo P_2
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V com 3 A
S_1 - Interruptor simples
F_1 - Fusível de 2 A
FTE - *Woofer* grande - ver texto
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de fusível, cabo de força, fios, solda, botão para o potenciômetro, etc.

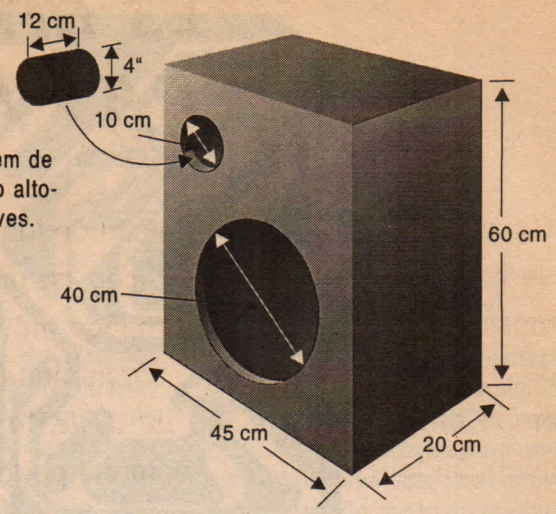


Fig. 5 - Montagem de uma caixa para o alto-falante de graves.

de graves de 16 polegadas temos uma sugestão de desenho na figura 5.

Observe que é importante manter as dimensões da própria caixa e do pórtico para que o máximo rendimento seja obtido.

O amplificador juntamente com o filtro podem ser montados numa caixinha separada na própria caixa do alto-falante.

PROVA E USO

Na figura 6 mostramos como o sistema deve ser ligado para prova e uso.

Uma vez feitas as conexões utilizando-se jaques e plugues estéreo de acordo com os tipos encontrados nas suas caixas de som e na saída de efeitos do seu PC, ligue o computador e coloque algum tipo de CD que produza efeitos de som ou ainda um CD de música.

Ligue o reforçador de graves e abra P_1 até obter o som no volume desejado. O alto-falante do sistema de reforço deve reproduzir apenas os sons graves com mais intensidade.

Regule o volume deste reforçador para obter o efeito na intensidade desejada. Para caixas amplificadas de pequena potência pode ser necessário reduzir o valor de C_4 e C_5 e eventualmente, ligar em série com estes componentes resistores de 10 kΩ de modo a serem obtidos melhores efeitos. ■

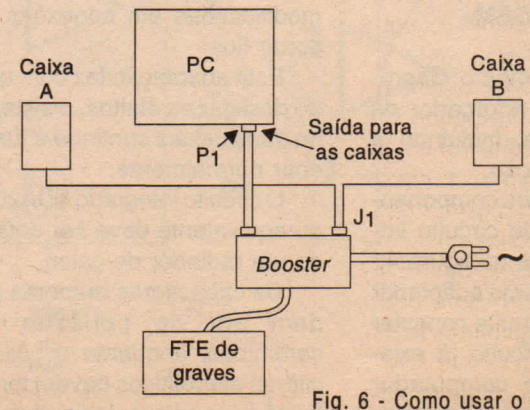


Fig. 6 - Como usar o *booster* de graves

LUZES RÍTMICAS BARRA / PONTO MÓVEL

Descrevemos um potente efeito de luz que pode ser usado em salões de festas, clubes, na decoração de grandes ambientes e por grupos musicais. Com ele temos um jogo móvel de luzes que produz o efeito de barra móvel ou ponto, acompanhando os sinais de áudio de um amplificador. Com o uso de *TRIACs* de alta potência, uma grande quantidade de lâmpadas comuns pode ser controlada.

Newton C. Braga

No painéis de muitos equipamentos de som vemos fileiras de LEDs que acendem correndo segundo as variações da música, produzindo um efeito visual muito interessante. Partindo desse efeito numa escala menor, o que não dizer de sua produção num "painel gigante" usando lâmpadas de alta potência em lugar dos LEDs.

A montagem de um efeito gigante de barra ou ponto móvel é justamente o que propomos neste artigo, o que tornará seu conjunto musical, suas festas ou mesmo sua vitrine muito mais interessante.

Os leitores mais atirados podem alugar o efeito para festas, conseguindo assim uma fonte adicional de renda baseada nos seus dotes eletrônicos.

Os efeitos que este circuito produz são dois: ponto móvel e barra móvel.

Conforme o nome sugere, no efeito de ponto móvel, quando a intensidade do som varia, um LED ou luz corre para a direita ou esquerda. Na barra móvel quando o som varia, mais ou menos LEDs ou lâmpadas acendem, criando assim uma barra que aumenta e diminui de tamanho, veja a figura 1.

Em nosso caso, o efeito será produzido com 4 lâmpadas na versão básica, mas o circuito admite uma expansão para trabalhar com até 10 lâmpadas, evidentemente com um investimento adicional no setor de potência.

Utilizando TRIAC TIC226 podemos controlar até 800 W de lâmpadas por canal na rede de 220 V e o dobro na rede de 220 V. Para maior potências podem ser usados TRIACs como o TIC236 e TIC246.

Características:

- Tensão de alimentação: 110 V (para 220 V as alterações no projeto serão indicadas)
- Carga máxima por canal 800 W (110 V)
- Sensibilidade de entrada: 1 Vpp para excitação máxima
- Número de canais: 4

COMO FUNCIONA

O coração do projeto é um circuito integrado LM3914 da National Semiconductor que consiste num sistema de acionamento de ponto ou barra móvel com 10 saídas.

Este circuito integrado é bastante sensível e tem entrada de programação para os limites de acionamento feita nos pinos 4 e 6 e uma entrada que permite selecionar o modo de operação: barra móvel ou ponto móvel.

Assim, a faixa de tensões de acionamento é ajustada por P_1 e P_2 e a sensibilidade em função do nível do sinal de entrada é ajustada em P_3. O diodo D_3 retifica o sinal de áudio para acionamento, enquanto que C_3 proporciona a filtragem desse sinal. O valor de C_3 influi na

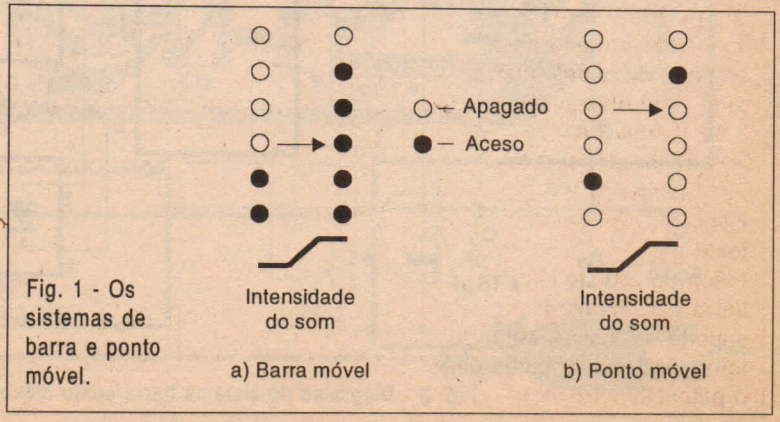


Fig. 1 - Os sistemas de barra e ponto móvel.

inércia do acionamento, devendo ser obtido experimentalmente conforme a potência e as características do sinal de áudio aplicado na excitação.

O sinal para acionamento do circuito pode ser retirado diretamente da saída dos alto-falantes do sistema de som. Na figura 2 temos a identificação de todas as saídas de acionamento de LEDs do LM3914, caso o leitor deseje fazer modificações no sistema para que, em lugar de 4 cargas, seja obtido o acionamento de um número maior.

Bastará então conectar estas saídas adicionais a acopladores ópticos e TRIACs como no projeto original para obter maior número de canais.

Os acopladores que fazem o acionamento dos TRIACs têm por vantagem principal o isolamento que fornecem para o sistema de alta tensão das lâmpadas, que então fica separado do circuito eletrônico de áudio que fornece o sinal. Com esse isolamento temos segurança total para o equipamento de som e também nos ajustes, sem o perigo de choques.

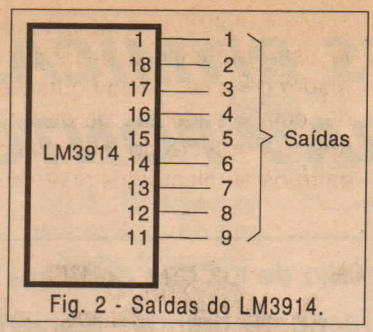


Fig. 2 - Saídas do LM3914.

O MOC3010 usado neste projeto é indicado para a rede de 110 V, o mesmo ocorrendo com os TRIACs TIC226B. Para a rede de 220 V indicamos o MOC3020 e o TRIAC é o TIC226D. O circuito é alimentado por 12 V no setor de disparo e diretamente pela rede de energia no setor de potência.

O fusível de 20 A deve ser aumentado para 40 A, caso o aparelho opere na modalidade de barra móvel, pois no máximo todas as lâmpadas estarão acesas.

MONTAGEM

O diagrama completo do aparelho, para 4 canais, é mostrado na figura 3.

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

A maior preocupação na montagem deste tipo de projeto que opera com potências elevadas está nas conexões de altas correntes. Essas conexões devem ser feitas com fios grossos e bem isolados.

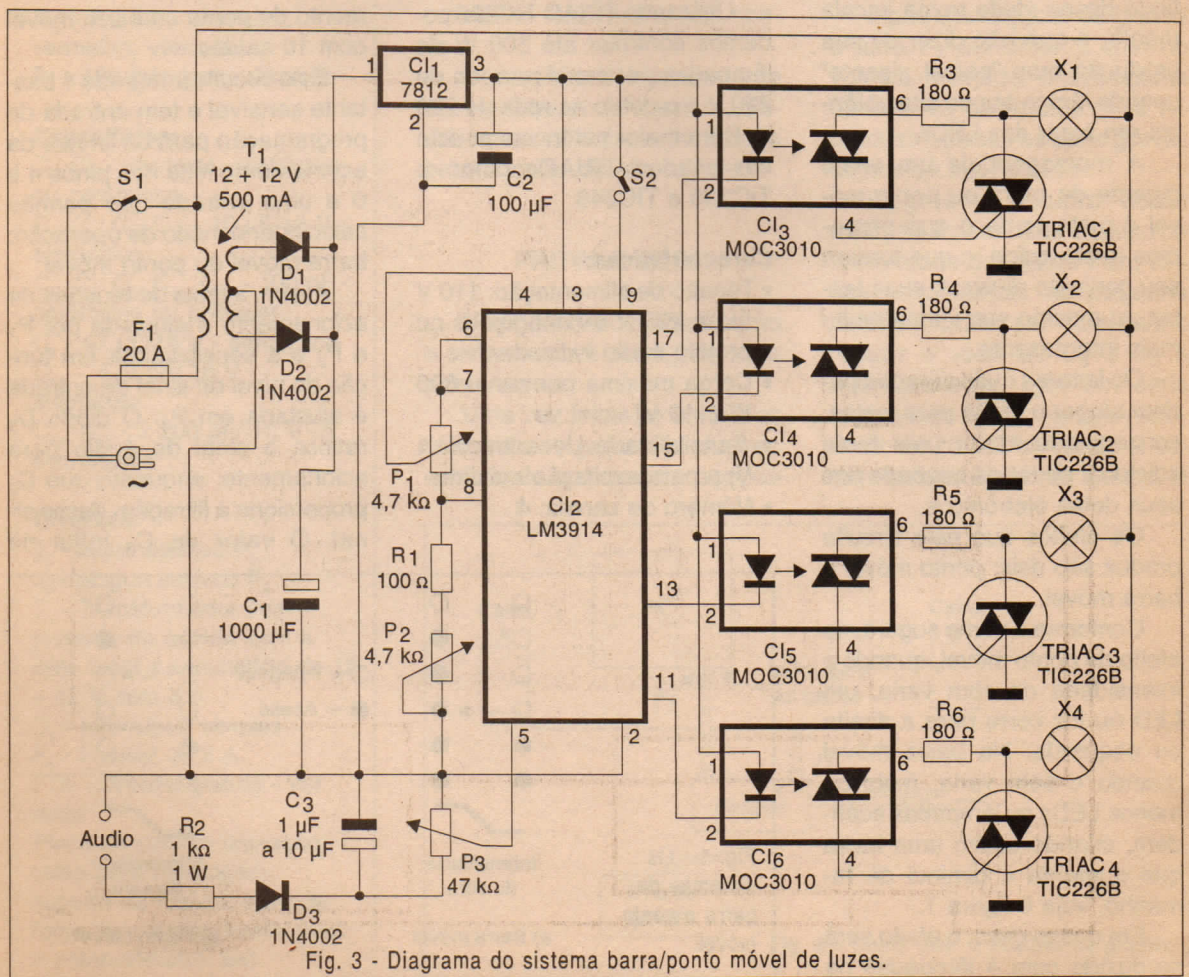
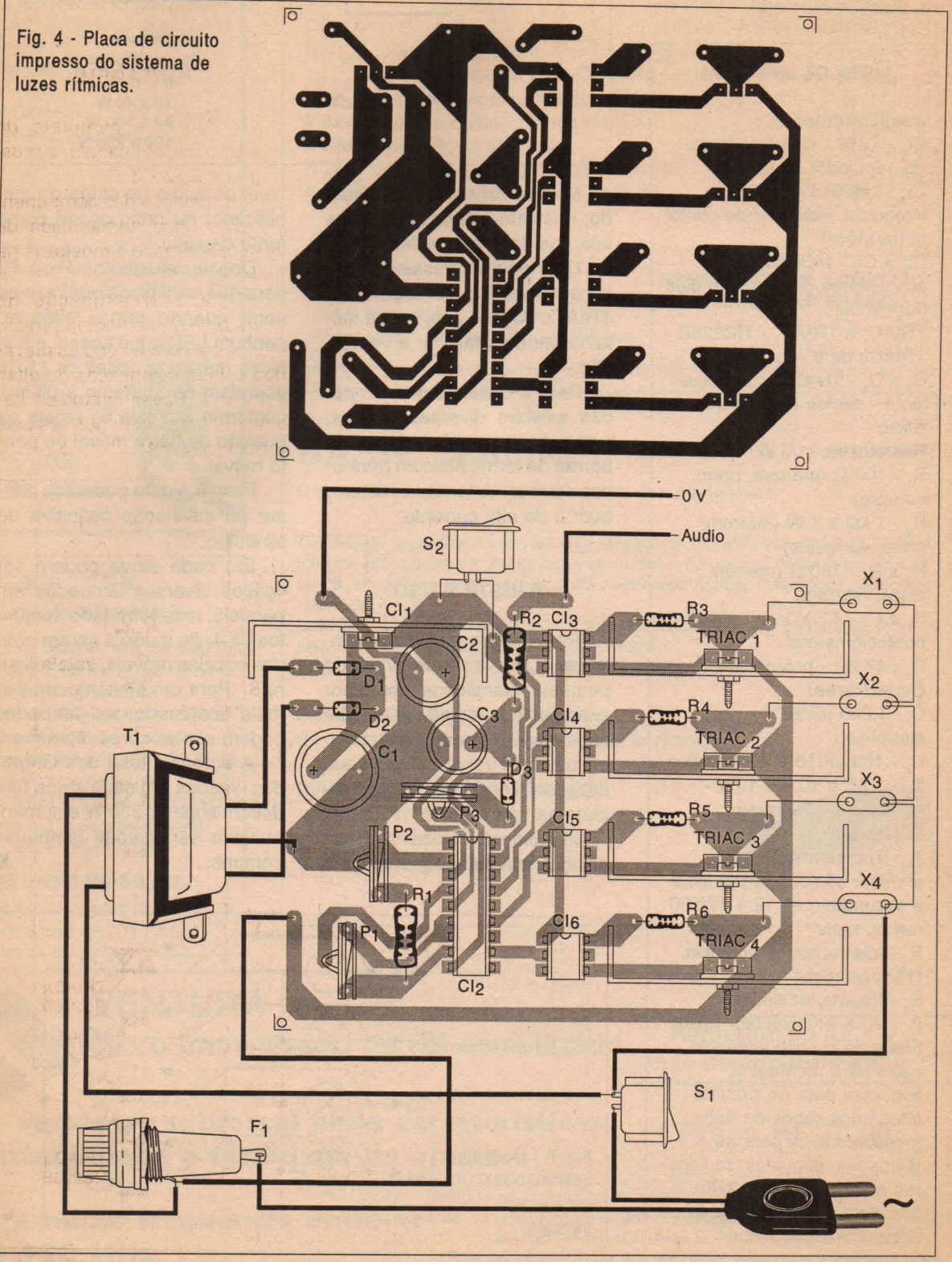


Fig. 3 - Diagrama do sistema barra/ponto móvel de luzes.

Lembre-se de que este circuito opera com altas tensões a partir da rede de energia, ele possui muitos pontos vivos que podem causar choques extremamente perigosos. Para os circuitos integrados, é interessante usar soquetes e o transformador deve ser de boa qualidade, com a sugestão de que se realize um teste de isolamento entre os enrolamentos antes da utilização. As tensões de trabalho dos capacitores eletrolíticos têm seus valores mínimos indicados na lista de material.

O circuito integrado CI_1 não precisa de radiador de calor,

Fig. 4 - Placa de circuito impresso do sistema de luzes rítmicas.



mas os TRIACs devem ser montados em bons radiadores, principalmente se o sistema vai operar com potência máxima.

Os potenciômetros de ajuste ficarão na parte frontal da caixa. Essa caixa pode ser de madeira, plástico ou metal.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 7812 - circuito integrado, regulador de tensão
CI_2 - LM3914 - circuito integrado, indicador de ponto/barra móvel
CI_3 a CI_6 - MOC3020 - acopladores ópticos com diac (Motorola)
$TRIAC_1$ a $TRIAC_4$ - TIC226B - TRIACs de 8 A para 220 V
D_1 a D_3 - 1N4002 ou equivalente - diodos retificadores de silício
Resistores: (1/8 W, 5 %)
R_1 - 100 Ω (marrom, preto, marrom)
R_2 - 1 kΩ x 1 W (marrom, preto, vermelho)
R_3 a R_6 - 180 Ω (marrom, cinza, marrom)
P_1 e P_2 - 4,7 kΩ - potenciômetros
P_3 - 47 kΩ - potenciômetro
Capacitores:
C_1 - 1.000 µF/25 V - eletrolítico
C_2 - 100 µF/16 V - eletrolítico
C_3 - 1 µF a 10 µF/ 16 V - eletrolítico - ver texto
Diversos:
T_1 - Transformador com primário conforme rede local e secundário de 12 + 12/500 mA ou mais
S_1 - Interruptor de potência (10 A ou mais)
S_2 - Interruptor simples
F_1 - 20 A - fusível (ver texto)
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquetes para os circuitos integrados cabos de força grossos, cabos para as lâmpadas, soquetes, radiadores de calor para os TRIACs, fios, solda, botões para os potenciômetros, etc.

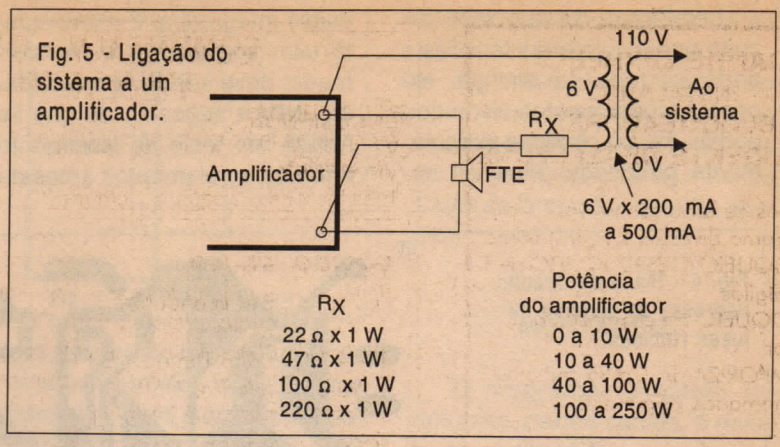


Fig. 5 - Ligação do sistema a um amplificador.

RX	Potência do amplificador
22 Ω x 1 W	0 a 10 W
47 Ω x 1 W	10 a 40 W
100 Ω x 1 W	40 a 100 W
220 Ω x 1 W	100 a 250 W

Mas se for de metal, cuidado: o isolamento das conexões internas deve ser perfeito.

Uma idéia interessante a ser considerada é a montagem dos TRIACs do lado externo da caixa de modo a facilitar a ventilação.

Para a conexão das lâmpadas existem diversas opções, como por exemplo, o uso de barras de terminais com parafusos ou mesmo tomadas de embutir e de alta corrente.

AJUSTE E USO

Para ajustar será interessante usar uma fonte de sinais de pequena intensidade, como por exemplo, a saída de um amplificador de baixa potência ou mesmo um rádio transistorizado, que deve ser ligado da forma indicada na figura 5.

Inicialmente colocamos P_3 na posição média, assim como o nível de áudio na saída do amplificador ou rádio usado como fonte de sinal.

Depois, ajustamos P_1 e P_2 para que, nos picos mínimos de som, quando temos silêncio, nenhum LED fique aceso, e nos picos máximos, todos os LEDs acendam ou somente o último, conforme a chave S_2 esteja na posição de barra móvel ou ponto móvel.

Feito o ajuste podemos pensar na instalação definitiva do aparelho.

Em cada saída podem ser ligadas diversas lâmpadas em paralelo, mas formando conjuntos de 4, de modo a serem obtidas escalas móveis, veja a figura 6. Para um efeito decorativo mais acentuado, as lâmpadas podem ser de cores diferentes.

A potência total das lâmpadas ligadas em cada saída não devem superar 800 W e somente deve ser usadas lâmpadas comuns. ■

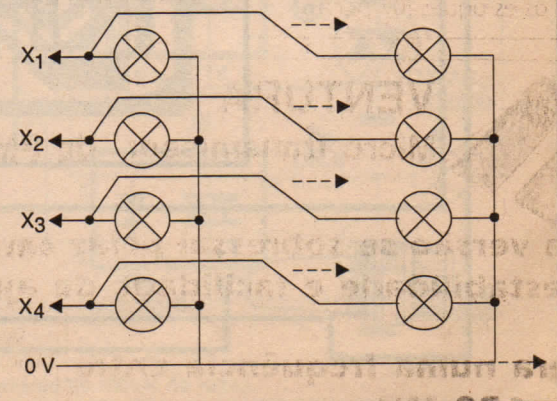


Fig. 6 - Modo de ligar diversas escalas em paralelo.

GANHE DINHEIRO
INSTALANDO
BLOQUEADORES
INTELIGENTE DE TELEFONE

Através 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 terminar os estoques (07 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 aplication 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®

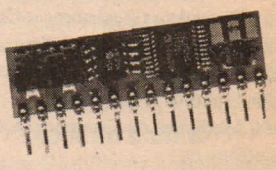
O módulo microcontrolador do tamanho de um selo postal

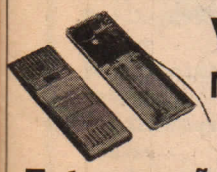
Facilmente programável em BASIC, através de um PC, este módulo resolve infinitos problemas de: Automação industrial e comercial, controles de segurança, de servos para aeromodelos, eletrodoméstico, iluminação, alarmes, robôs, etc.
O BASIC Stamp® vai até aonde a sua imaginação chegar, bastam ter alguns 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





VENTURA
Micro transmissor de FM estabilizado

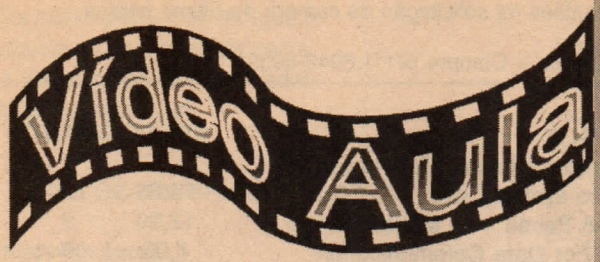
Alimentação de 3 V (não acompanha pilhas)

Esta versão se sobressai pelas características de estabilidade e facilidade de ajuste.

Preço R$ 16,00

Opera numa frequência entre 80 a 120 MHz

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 28/11/97



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

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-Retrabalho 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 Aplle
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 28/11/97**



Vídeo Aula

Método **econômico e prático** de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante.
Vídeo Aula não é só um professor que você leva para casa, você leva também uma escola e um laboratório.
Cada **Vídeo 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 Projeção/ 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

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

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros 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

O KIT REPARADOR

CÓD.K100 - contendo:

1 LIVRO com 320 págs; DICA DE DEFEITOS autor 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

SPYFONE ---- micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM , com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. 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

MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações 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 politris e 1 adaptor

R$ 14,00

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 Freqüencímetro 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)
Transfira 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, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, 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$ 1,26**
8 x 12 cm - **R$ 1,70**
10 x 15 cm - **R$ 2,10**

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, Freqüêncimetro 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**
PB119 - 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$ 2,80**

Com painel e alça
PB 207 - 130 x 140 x 50 mm. - **R$ 8,30**
PB 209 - 178 x 178 x 82 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 237/92)

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 incluída).
- 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

TRÊMULO

CIRCUITO DE EFEITOS ESPECIAIS PARA AMPLIFICADORES

Newton C. Braga

Se você toca violão ou guitarra ou simplesmente gosta de ter efeitos especiais nas suas edições de fitas ou em festas, efeitos muito interessantes podem ser conseguidos com o aparelho que descrevemos neste artigo. Variações de som diferentes darão um novo colorido ao som do seu conjunto.

Conectando o captador do violão ou guitarra a um amplificador de boa potência já teremos um som de boa intensidade. Entretanto, se o amplificador for simples, não acontecerá nada de novo, pois a reprodução será apenas do som original.

No entanto, o leitor que possui um amplificador simples e um instrumento pode ter sons diferentes se agregar a estes o aparelho que descrevemos neste artigo.

Este circuito de efeitos especiais também pode ser intercalado entre microfones comuns e amplificadores, gravadores e transmissores.

COMO FUNCIONA

Basicamente um circuito de trêmulo nada mais é do que um oscilador de muito baixa frequência (4 a 16 Hz) e que, sendo conectado entre o captador do instrumento e o amplificador, faz variar no mesmo ritmo que suas oscilações a amplitude ou intensidade do som produzido.

Em suma, uma determinada nota, em lugar de soar de modo constante, sofre "altos e baixos" produzindo um efeito especial semelhante a um UAU-UAU, daí o nome deste efeito também ser conhecido como WOW-WOW, WA-WA ou ainda UAU-UAU. Na figura 1 mostramos o som original e a forma final que obtemos com o aparelho.

O circuito é formado por dois setores: um oscilador e o pré-amplificador que é modulado em amplitude pelo sinal do oscilador. É importante não confundir o efeito de trêmulo com o

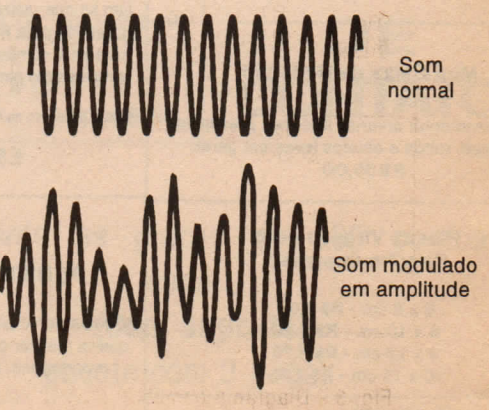


Fig. 1 - O efeito de trêmulo para um som puro.

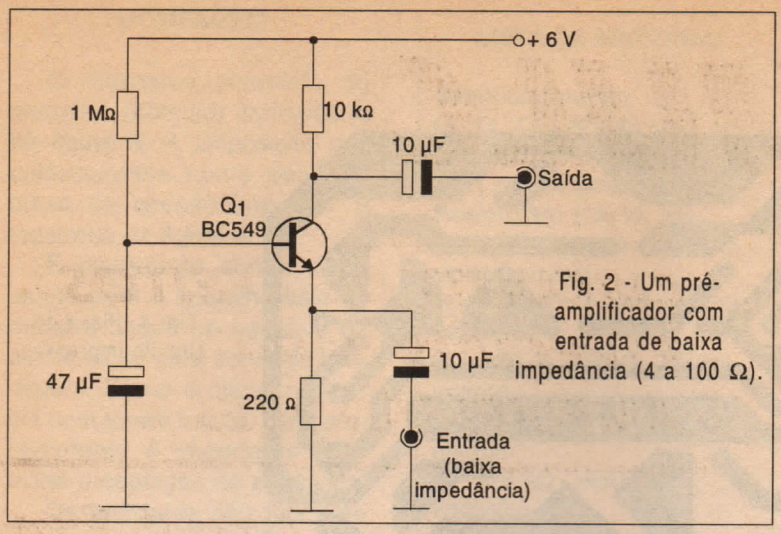


Fig. 2 - Um pré-amplificador com entrada de baixa impedância (4 a 100 Ω).

efeito de vibrato, em que temos variações do sinal amplificado em frequência e não em amplitude.

O oscilador tem por base os transistores Q_2 e Q_3 que formam um amplificador com uma rede de rotação de fase formada pelos capacitores C_5, C_6 e C_7 que, em conjunto com os resistores R_{12}, R_{13} e R_{15} e o potenciômetro R_{12} determinam a frequência de oscilação do circuto.

O sinal do oscilador é aplicado diretamente na base de Q_1 de forma controlada pelo potenciômetro R_9.

Este potenciômetro controla então a profundidade da modulação obtida.

O ganho da etapa amplificadora é determinado pelos resistores de polarização de Q_1.

Veja que este circuito tem uma alta impedância de entrada. Se o captador ou microfone usado for de baixa impedância, deve ser usado um casador de impedâncias ou pré-amplificador.

Na figura 2 temos um circuito simples de casador de impedâncias que pode ser usado com este efeito, se o leitor notar que ele não funciona com seu captador pelos motivos indicados.

A alimentação do circuito pode ser feita com 4 pilhas pequenas e seu consumo é bastante baixo.

Uma chave de 2 pólos x 2 posições é incluída no projeto para retirar o circuito de efeitos quando não quisermos sua operação, fazendo com que o sinal passe diretamente do captador para o amplificador.

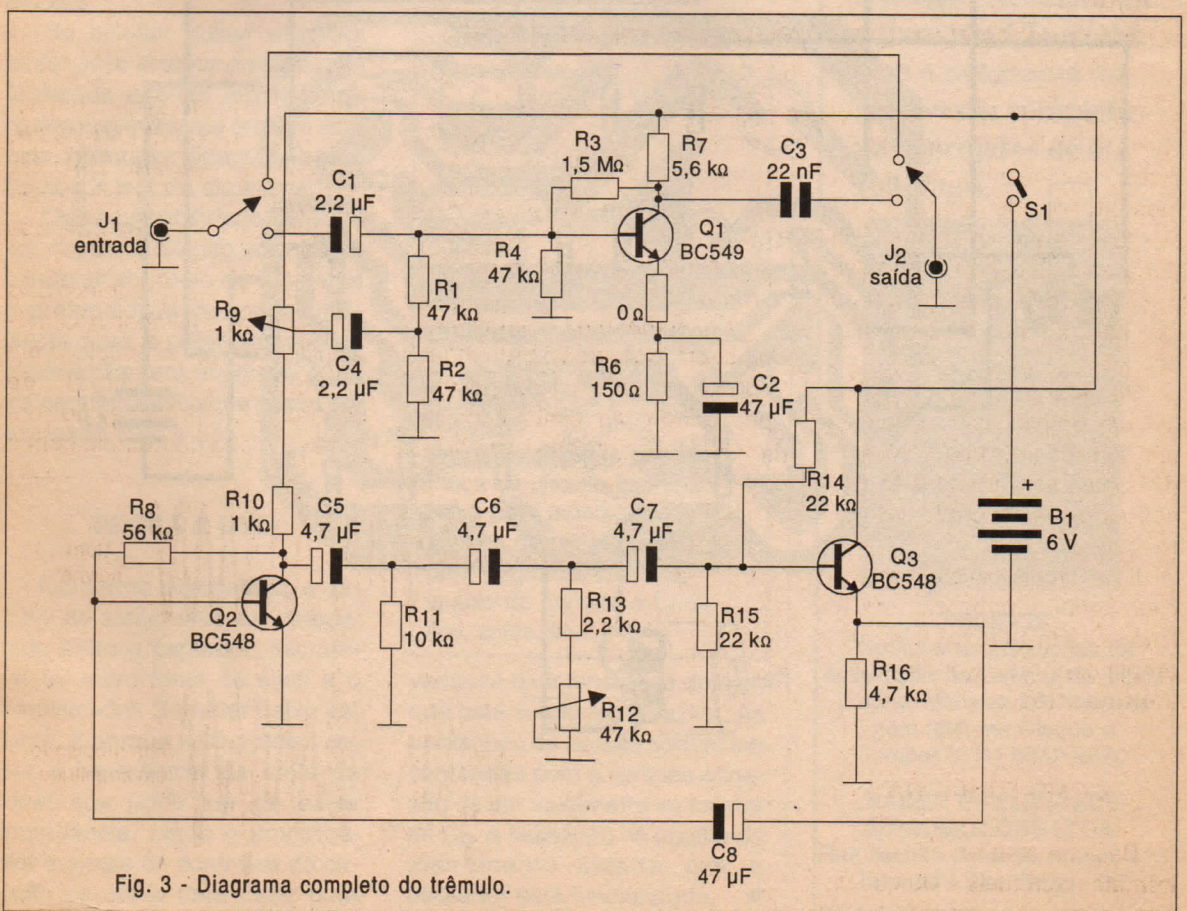


Fig. 3 - Diagrama completo do trêmulo.

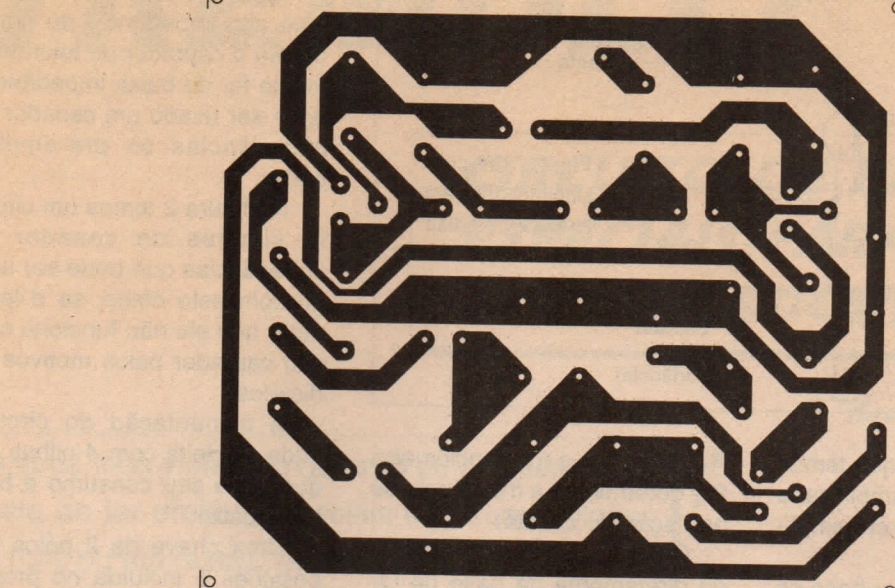
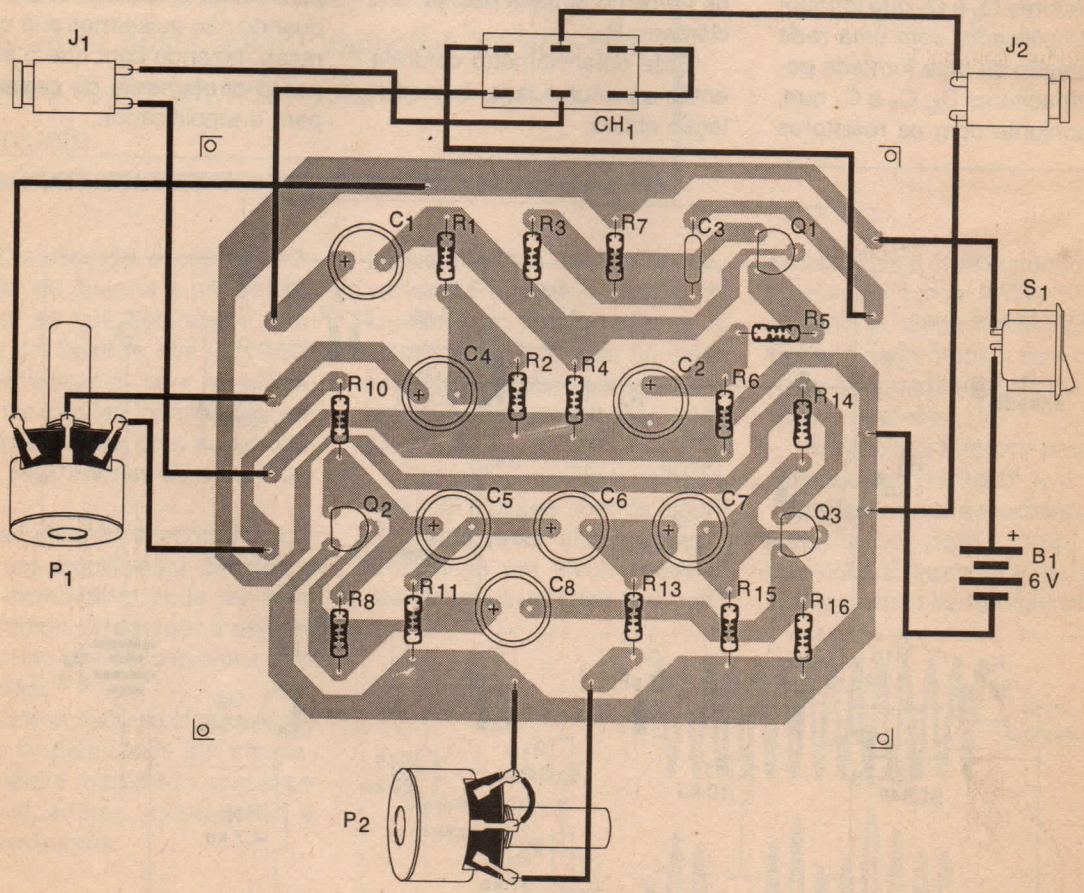


Fig. 4 -Placa de circuito impresso.



MONTAGEM

O diagrama completo do aparelho (trêmulo) é mostrado na figura 3. A disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

É importante que a caixa usada para o aparelho seja de metal e ligada ao negativo da alimentação para servir de blindagem. Como o circuito trabalha com sinais fracos, esse procedimento é importante para evitar a captação de zumbidos.

Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores, os capacitores têm os tipos preferenciais indicados na relação de materiais e para entradas e saídas de sinais devem ser usados jaques apropriados, conforme os instrumentos e os cabos disponíveis para interligação ao amplificador ou outro equipamento. Os transistores admitem equivalentes como os BC547 e BC549.

Se o leitor quiser usar um pedal para acionar o efeito com facilidade apenas em determinados instantes, ele terá um simples interruptor ligado entre os pontos X e Y do diagrama.

Outra possibilidade consiste em manter o circuito acionado e controlar por meio de um pedal a profundidade da modulação. Neste caso, o potenciômetro de modulação será acoplado a um sistema mecânico que possa ser acionado com o pé.

PROVA E USO

Conforme explicamos, o circuito de efeito deve ser intercalado entre o captador, microfone ou outra fonte de sinal e o amplificador. Se notar baixo volume, é porque será preciso casar a impedância da fonte de sinal que pode ser de baixa impedância. Ligue o amplificador e ajuste os controles do circuito de efeito para obter uma variação da intensidade do som que está sendo reproduzido. As oscilações do circuito podem ser conferidas com a simples conexão de um multímetro ao coletor de Q_2. A oscilação da agulha do instrumento mostra que o oscilador está funcionando. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1, Q_2, Q_3 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2, R_4 - 47 kΩ - amarelo, violeta, laranja
R_3 - 1,5 MΩ - marrom, verde, verde
R_5 - 390 Ω - laranja, branco, marrom
R_6 - 150 Ω - marrom, verde, marrom
R_7 - 5,6 kΩ - verde, azul, vermelho
R_8 - 56 kΩ - verde, azul, laranja
R_9 - 1 kΩ - potenciômetro
R_{10} - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho
R_{11} - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
R_{12} - 47 kΩ - potenciômetro
R_{13} - 2,2 kΩ - vermelho, vermelho, vermelho
R_{14}, R_{15} - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja
R_{16} - 4,7 kΩ - amarelo, violeta, vermelho
Capacitores:
C_1, C_4 - 2,2 µF/12 V - eletrolíticos
C_2, C_8 - 47 µF/12 V - eletrolíticos
C_3 - 22 nF - cerâmico ou poliéster
C_5, C_6, C_7 - 4,7 µF/12 V - eletrolíticos
Diversos:
S_1 - Interruptor simples
S_2 - Chave de 2 pólos x 2 posições
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, botões para os potenciômetros, jaques de entrada e saída, fios, solda, etc.

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 WinDraft para desenho do Layout da placa com o posicionamento de componentes e roteamento, e a tecnologia de superroteadores baseados no algorítmo "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

AMPLIFICADOR EXPERIMENTAL COM SUPERTRANSISTOR

Descrevemos a montagem de um micro-amplificador de áudio que utiliza apenas um transistor, mas de ganho fabuloso: 30 000 vezes! Com este componente o leitor pode ter o mais simples dos amplificadores para sua bancada, realizando provas de transdutores, usando-o como seguidor de sinais ou ainda como etapa de saída para rádios experimentais. Ele também pode converter um pequeno alto-falante num ultra-sensível fone de ouvido de alta impedância.

Newton C. Braga

O transistor BC517 é o que denominamos "transistor Darlington" e se caracteriza por ter um ganho mínimo de 30 000 vezes. Este transistor, do tamanho dos conhecidos "BCs", não é um transistor de potência, mas sim de grande amplificação, isso não significa que o leitor não possa utilizá-lo num projeto interessante. É justamente esse projeto, um amplificador experimental, que descrevemos neste artigo.

Evidentemente, por não ser de alta potência, ele só pode excitar um pequeno alto-falante com volume relativamente baixo, mas isso a partir de sinais tão fracos que não conseguiriam excitar outros amplificadores. Se o alto-falante for usado como fonte (junto ao ouvido) teremos uma aplicação bem interessante para o aparelho.

O circuito pode ser alimentado por duas ou quatro pilhas pequenas e tem controle de sensibilidade. Sua impedância de entrada é elevada e na saída podemos ligar alto-falantes de 4 a 8 Ω ou fones de ouvido de baixa e de média impedância.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação: 3 ou 6 V (2 ou 4 pilhas)
- Consumo: 5 a 50 mA (depende da saída)
- Ganho de tensão: 30 000 vezes (min.)
- Impedância de entrada: 1 MΩ (aprox)
- Impedância de saída: 4 a 100Ω

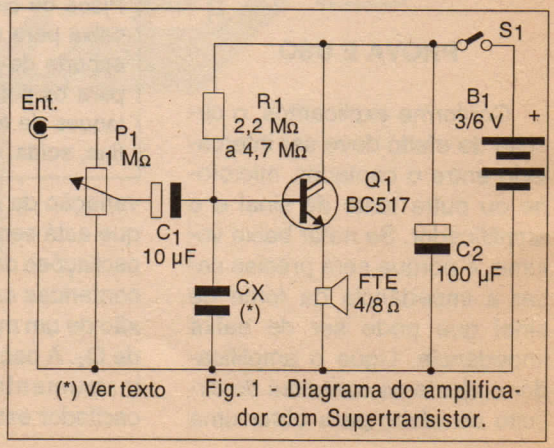
COMO FUNCIONA

A base deste projeto é um transistor Darlington de baixa potência que na verdade é um pequeno circuito integrado com dois transistores interligados no seu interior de modo que seus ganhos se multipliquem.

Os transistores em acoplamento direto são do mesmo tipo, ou seja, NPN, resultando num componente único cujo ganho é o produto dos transistores internos. O transistor BC517 que usaremos em nosso projeto, pode fornecer correntes de saída de até 100 mA com uma dissipação máxima de 500 mW.

Ligando o alto-falante no emissor, multiplicaremos sua impedância por 30 000 de modo a termos um amplificador com impedância de entrada muito alta. O resistor R_1 polariza a base do transistor e seu valor deve ser obtido experimentalmente. Devemos escolher o maior valor entre 2,2 MΩ e 4,7 MΩ que porporcione bom ganho com o alto-falante ou fone usado, sem distorções. Um *trimpot* serve como controle de polarização e ganho, caso o leitor deseje modificar o projeto original.

O capacitor C_1 faz o acoplamento do sinal externo a partir do controle de volume (P_1). O capacitor Cx é opcional e tem



(*) Ver texto

Fig. 1 - Diagrama do amplificador com Supertransistor.

por finalidade determinar a faixa passante do circuito com uma redução dos agudos. Valores entre 1 nF e 100 nF podem ser experimentados, conforme o leitor deseje um som mais grave ou mais agudo para seu amplificador.

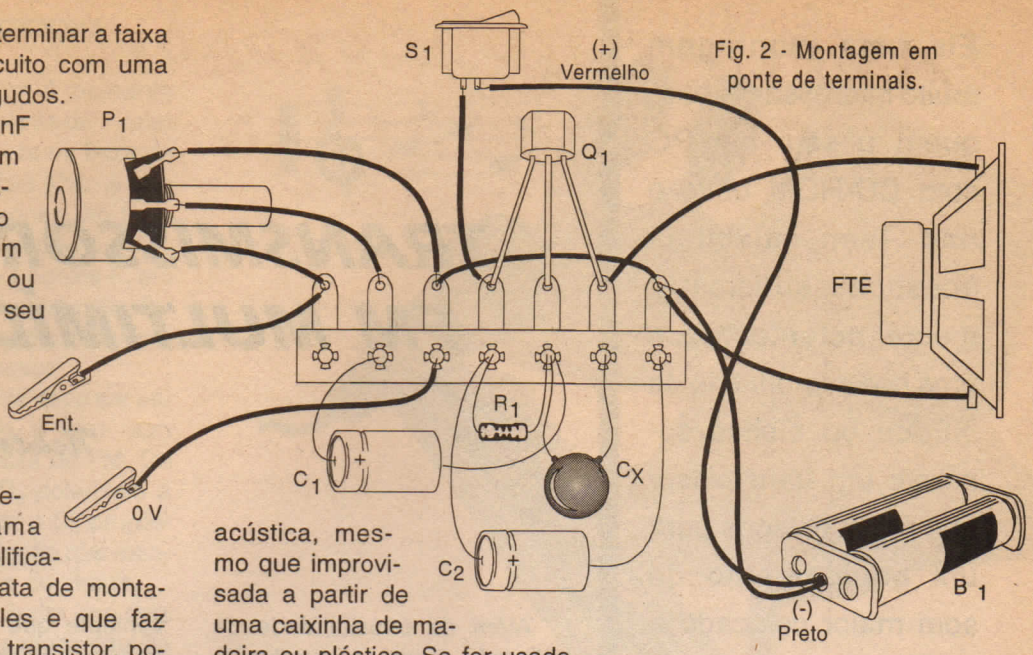


Fig. 2 - Montagem em ponte de terminais.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do amplificador. Como se trata de montagem muito simples e que faz uso de um único transistor, podemos usar uma ponte de terminais como base, figura 2.

Na figura 3 apresentamos a placa de circuito impresso.

O alto-falante pode ter de 5 a 10 cm com 4 ou 8 Ω de impedância e para melhor qualidade de reprodução deve ser instalado numa pequena caixa acústica, mesmo que improvisada a partir de uma caixinha de madeira ou plástico. Se for usado fone, deve ser previsto um jaque de saída apropriado.

As pilhas usadas na alimentação podem ser pequenas ou médias, mas nunca use mais de 6 V, porque o circuito pode sobrecarregar, causando a queima do transistor. Os capacitores C_1 e C_2 são eletrolíticos para 6 V ou mais de tensão de trabalho, enquanto o resistor é de 1/8 W com 5 % de tolerância.

Para a entrada de sinal usamos um jaque com um plugue e fio blindado ou simplesmente dois pedaços de fios com garras para conexão ao circuito em teste ou fonte de sinais.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutor:
Q_1 - BC517 - Transistor Darlington NPN de baixa potência

Resistores: (1/8 W, 5 %)
R_1 - 2,2 M a 4,7 MΩ
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 10 µF / 6 V - eletrolítico
C_2 - 100 µF / 6 V - eletrolítico

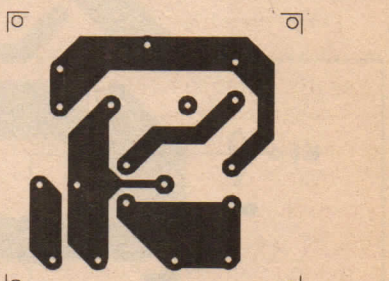
Divesos:
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 3 a 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
FTE - 4 ou 8 Ω - alto-falante ou fone de baixa impedância.
Ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, fios com garras ou jaque de entrada, solda, etc.

PROVA E USO

Para provar o amplificador, basta ligar S_1 e abrir o controle de volume. O toque dos dedos na entrada já deve provocar um leve ronco que indica que o circuito está funcionando. Podemos também injetar o sinal de um injetor de sinais ou de outra fonte de sinal como a saída de um radinho ou ainda ligar um microfone. Com o teste verificamos se há necessidade de alterar o valor de R_1 de modo a adaptar as características do circuito à tolerância do transistor.

Somente injete sinais fracos no circuito para não ter distorções ou sua saturação.

Para usar o aparelho, ligue transdutores ou fonte de sinal na entrada do amplificador, ajustando P_1 para a melhor reprodução sem distorções. ■



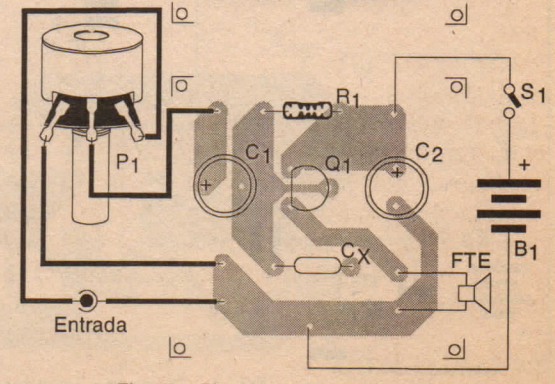


Fig. 3 - Placa de circuito impresso.

TRANSMISSOR DE FM MULTIMÍDIA

Newton C. Braga

Eis uma montagem muito interessante para quem possui um PC com CD-ROM *drive* e não tem caixinhas acústicas suficientemente potentes para uma boa reprodução de música ou efeitos sonoros: um transmissor que envia os sons para um equipamento de som maior colocado a uma distância de até 50 metros! Alimentado por pilhas e simples de montar, ele não exige nenhuma adaptação especial no seu PC, basta ligá-lo na saída das caixinhas acústicas do PC.

Além da possibilidade de aplicação citada na introdução, existe outra que pode ser interessante para muitos dos nossos leitores: a de poder tocar CDs de música no computador, mas ouvindo seu som num equipamento de FM comum que não tenha CD player e isso sem fio.

Mas, sem dúvida, os leitores que possuem jogos em CDs com efeitos de som muito fortes e desejam ter uma potência maior, usando um aparelho de som de muitos watts, é que vão gostar deste projeto. O circuito proposto tem apenas um inconveniente que é o de fazer a transmissão monofônica, mas a fidelidade dos dois canais mixados é elevada e com isso é possível uma boa audição com potência muito maior.

A alimentação do pequeno transmissor é feita com pilhas comuns e de sua quantidade vai depender o alcance.

Com duas pilhas pequenas o alcance pode chegar aos 30 metros, mas com quatro pilhas, dependendo das condições locais (obstáculos e congestionamento da faixa de FM) pode superar os 50 metros.

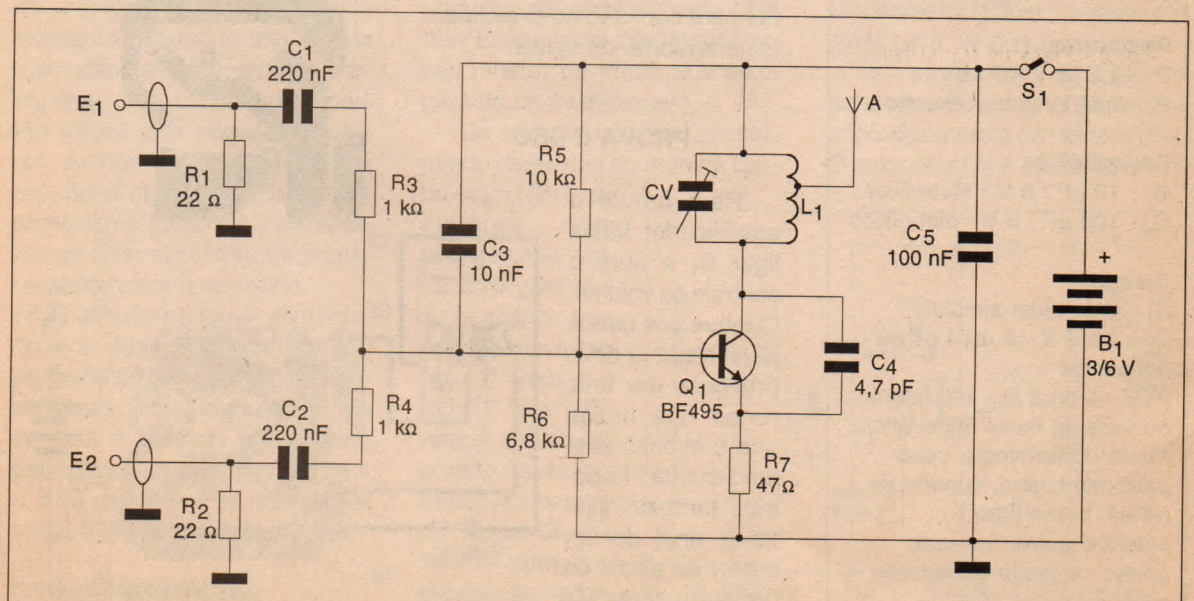


Fig. 1 - Diagrama completo do transmissor de som para PC.

COMO FUNCIONA

O transmissor é bastante simples, consistindo num oscilador que opera na faixa de FM entre 88 e 108 MHz e que tem por base apenas um transistor de fácil obtenção.

Neste circuito a bobina L_1 em conjunto com o ajuste de CV determinam a frequência de operação do transmissor.

Esta frequência deve ser escolhida de modo a ficar num ponto vago da faixa de FM. Os resistores R_5 e R_6 polarizam a base do transistor e C_4 proporciona a realimentação que mantém as oscilações do circuito.

Os sinais de áudio dos dois canais do sistema multimídia do computador são misturados depois de passar pelos resistores R_3 e R_4 e pelos capacitores C_1 e C_2 sendo aplicados à base do transistor de modo a modular o oscilador em frequência.

Os resistores R_1 e R_2 funcionam como carga para as saídas de som do PC, já que a entrada do transmissor é de alta impedância. Sem este recurso podem ocorrer distorções do som.



Para os circuitos que usam caixas amplificadas (alimentadas por pilhas ou eliminador) estes resistores podem ser eliminados.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do transmissor de FM para PC.

A disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é apresentada na figura 2.

Esta placa juntamente com o suporte de duas ou quatro pilhas pequenas cabe facilmente numa pequena caixa plástica. A antena consiste num pedaço de

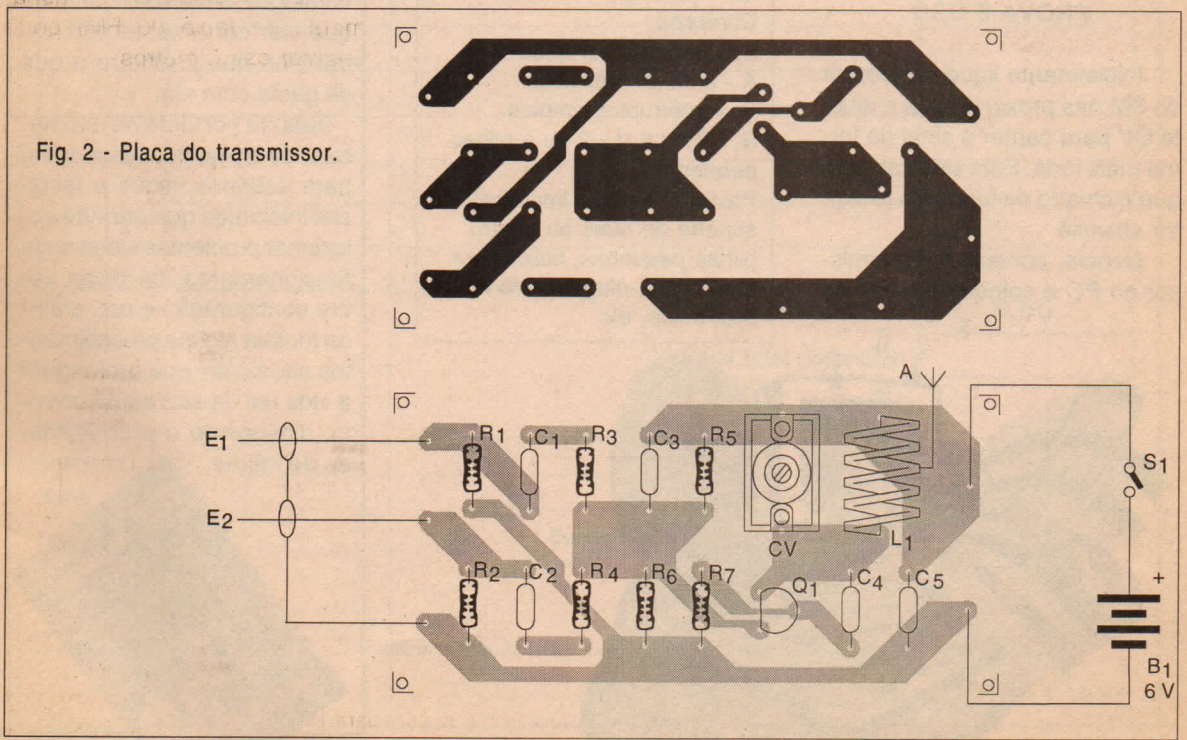


Fig. 2 - Placa do transmissor.

fio rígido de 10 a 20 cm de comprimento e deve ficar em posição vertical, longe de objetos metálicos que possam afetar a propagação dos sinais gerados.

A polaridade do suporte de pilhas deve ser observada na sua conexão ao circuito.

Os capacitores são todos cerâmicos, exceto C_1 e C_2 que também podem ser de poliéster e os resistores são de 1/8 W ou maiores.

A bobina L_1 é formada por 4 voltas de fio esmaltado ou comum 22 ou mais grosso em fôrma de 1 cm sem núcleo (espiras auto-sustentadas) e a tomada feita no meio. Para enrolar esta bobina, use um lápis como referência, retirando-o depois e soldando a bobina na placa pelos seus terminais.

A chave S_1 é um interruptor simples e o *trimmer* é do tipo de base de porcelana ou plástico com qualquer valor máximo entre 20 e 50 pF.

Para conectar o transmissor ao PC use um fio triplo com um plugue P_2 na ponta (tipo estéreo) de acordo com a saída do PC.

PROVA E USO

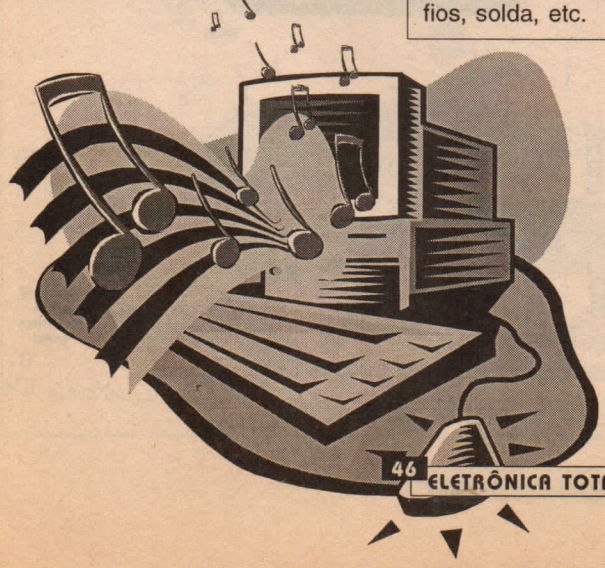
Inicialmente ligue o receptor de FM nas proximidades e ajuste CV para captar o sinal da forma mais forte. Este sinal faz com que o chiado de fundo do receptor silencie.

Depois, conecte o transmissor ao PC e coloque um CD ou algum efeito de som. Ajuste o volume do *mixer* do *CD-player* de modo a obter o som desejado no receptor sem distorção. Depois, qualquer alteração de volume deve ser feita no receptor. Refaça a sintonia do receptor se perceber que o sinal está "escapando".

Feito os ajustes é só usar o aparelho. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - BF494 ou equivalente - transistor NPN de RF
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2 - 22 Ω - vermelho, vermelho, preto
R_3, R_4 - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho
R_5 - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
R_6 - 6,8 kΩ - azul, cinza, vermelho
R_7 - 47 Ω - amarelo, violeta, preto
Capacitores:
C_1, C_2 - 220 nF - cerâmicos ou poliéster
C_3 - 10 nF - cerâmico
C_4 - 4,7 pF - cerâmico
C_5 - 100 nF - cerâmico
CV - *trimmer* - ver texto
Diversos:
L_1 - Bobina - ver texto
A - antena - ver texto
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
Placa de circuito impresso, suporte de duas ou quatro pilhas pequenas, caixa para montagem, plugue para PC, fios, solda, etc.



GUIA RÁPIDO DO PC

Newton C. Braga

- 96 páginas
- Editora: Saber
- Assunto: Reparação de PCs para leigos e técnicos iniciantes
- Preço: R$ 6,90

Neste livro de consulta rápida, o autor analisa de uma forma simples de entender como opera um PC dando dicas para sua instalação correta e uso, de modo a evitar que problemas de funcionamento possam ocorrer.

No entanto, se os problemas ocorrerem, o autor mostra como o usuário comum e mesmo o técnico que ainda está aprendendo pode resolvê-los sem a necessidade de conhecimentos profundos ou ferramentas especiais.

A maioria dos defeitos que podem ser resolvidos no local em que o PC se encontra é analisada nestre livro, o que significa que se o leitor não conseguir saná-los o técnico que vier certamente terá um trabalho que justifique o que se gasta com ele.

Trata-se portanto de um manual de consulta rápida ideal para usuários leigos e técnicos iniciantes que permite solucionar problemas simples de funcionamento, dá dicas sobre configuração e uso e ainda mostra alguns procedimentos saudáveis que prolongam a vida útil de seu equipamento, diminuindo a probabilidade de falhas.



Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR
Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar.
Pedidos com urgência **Disque e Compre** pelo telefone (011) 6942 - 8055

VALOR A SER PAGO
Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, constante na mesma, achando assim o valor a pagar.

COMO PAGAR - escolha uma opção:

· **Cheque** = Envie um cheque nominal à **Saber Publicidade e Promoções Ltda** no valor total do pedido. Caso você não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.

· **Vale Postal** = Dirija-se a uma agência do correio e nos envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da **Saber Publicidade e Promoções Ltda,** pagável na **agência Belenzinho - SP.**
(não aceitamos vales pagáveis em outra agência)

· **Depósito Bancário** = Ligue para (011) 6942-8055 e peça informações.
(não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)

OBS: Os produtos que fugirem das regras acima terão instruções no próprio anúncio.
(não atendemos por reembolso postal)

Pedido mínimo R$ 25,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/11/97

QUANT	PRODUTOS	Valor R$
	Postagem e Manuseio	5,00
	Valor total do pedido	

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Nº _____ Fone p/ contato _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Assinale a sua opção:

☐ Estou enviando o cheque ☐ Estou enviando um vale postal ☐ Estou efetuando um depósito bancário

Data ____/____/ 1997

dobre

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

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

REMETENTE: _____

ENDEREÇO: _____

corte

cole

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.**

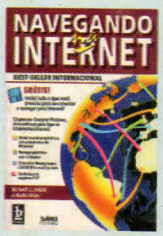
*01 - FACSÍMILE - curso básico	R$ 38,00
*02 - INSTALAÇÃO DE FACSÍMILE	26,00
*03 - 99 DEFEITOS DE FAX	26,00
04 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX	31,00
*05 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO	26,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/FIO	31,00
*07 - RADIOTRANSCEPTORES	31,00
*08 - TV PB/CORES: curso básico	31,00
*09 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES	31,00
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES	26,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV	31,00
*12 - VIDEOCASSETE - curso básico	38,00
*13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE	26,00
*14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV	31,00
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR	31,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE	26,00
*17 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR	31,00
*18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico	38,00
*19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER	31,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCILOSCÓPIO	31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES	31,00
*22 - VÍDEO LASERDISC - curso básico	38,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor	26,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais	26,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores	26,00
*26 - COMPONENTES: transistores, CIs	31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico)	26,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD	26,00
*29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO	26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA	26,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO	26,00
*32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS	26,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El.Básica)	31,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO	31,00
*35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS	31,00
*36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS	26,00
*37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS	26,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1	26,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico	31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico	31,00
*41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits	31,00
*42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits	31,00
*43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386	31,00
*44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS	26,00
*45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS	26,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curos básico	31,00
*47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250	26,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER	26,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DIS KENWOOD	31,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO	31,00
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1	38,00
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2	31,00
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3	31,00
54 - DATABOOK DE FACSÍMILE vol. 1	31,00
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER	31,00
56 - DATABOOK DE TV vol. 1	31,00
57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (inglês)	38,00
58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (inglês)	38,00
59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450(inglês)	49,00
60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (inglês)	38,00
61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210	31,00
62 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F115 (inglês)	31,00
63 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F120 (inglês)	38,00
64 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F50/F90 (inglês)	38,00
65 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANAFAX UF-150 (inglês)	49,00
66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400	26,00
67 - MANUAL VÍDEO PANASONIC HIFINV70 (inglês)	38,00
*68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE	26,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES	31,00
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES	31,00
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2	31,00
*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO	31,00
*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS	31,00
*74 - REPARAÇÃO DE DRIVES	31,00
*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO	31,00
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230	31,00
*77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX	31,00
*78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE	31,00
*79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC	31,00
*80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA	31,00
*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS	31,00
*82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO	26,00
*83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR	31,00
*84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV	31,00
*85 - REPARAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM	31,00
*86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA	38,00
87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA	31,00
*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO	31,00
89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 4	31,00
90 - DATABOOK DE TELEVISÃO vol. 2	31,00
91 - DATABOOK DE CÂMARA/CAMCORDERS/8 MM	31,00
*92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO	31,00
93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA vol. 3	31,00
*94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICOND. DE POTÊNCIA	31,00
*95 - ENTENDA O MODEM	26,00
*96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS	26,00
97 - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD	31,00
98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD	31,00
99 - ESQUEMÁRIO: EQUALIZ. E REVERBERADORES KENWOOD	26,00
100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD	26,00
101 - ESQUEMÁRIOS: AMPLIF. DE ÁUDIO KENWOOD	31,00
102 - ESQUEMÁRIOS RECEIVERES KENWOOD	31,00
103 - SERV. MAN. AMPLIF. DIGITAL KENWOOD (inglês)	26,00
104 - SERV. MAN. AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (inglês)	31,00
109 - ESQ. KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER	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 **28/11/97** (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

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

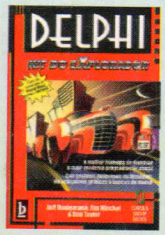
SÉRIE INFORMÁTICA





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 acessar e utilizá-la eficientemente, com dicas, exemplos e listagens de recursos.
Inclui disquetes.
R$ 59,00



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! IBM, PC & COMPATÍVEIS

Miller - 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 ÓTICAS

Hecht - 554 págs. Para aqueles que desejam conhecer melhor a revolução da fibra ótica nas comunicações, conhecendo desde os componentes do sistema de fibras até os componentes de hardware ótico como, por exemplo, transmissores e acopladores.
R$ 40,00

COLEÇÃO PARA LEIGOS



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, oque 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 instantâneamente.
R$ 44,50

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 quentíssima Internet Conection.
R$ 38,00



GUIA DO CD ROM - *Starret* - 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



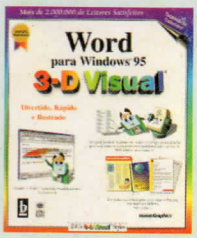
GUIA DE DESENVOLVIMENTO DE MULTIMÍDIA

Perry - 936 págs. Aprenda a tirar proveito dos acessórios para multimídia disponíveis no Windows 3.1. Este livro explica ainda como transformar um aplicativo Windows em um aplicativo de multimídia mostrando como usar gráficos, sons e animação em seus programas. **Inclui CD.**
R$ 96,00



VOANDO ALÉM DA IMAGINAÇÃO

Lampton - 508 págs. Até agora 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

Marangraphics - 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

Desconto de 10% na compra de 2 ou mais títulos

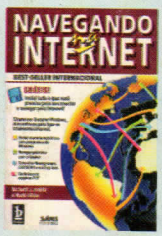
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -
CEP:03087-020 - São Paulo



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

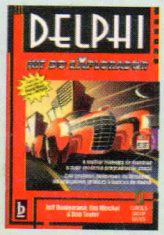
SÉRIE INFORMÁTICA





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 acessar e utilizá-la eficientemente, com dicas, exemplos e listagens de recursos.
Inclui disquetes.
R$ 59,00



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! IBM, PC & COMPATÍVEIS

Miller - 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 ÓTICAS

Hecht - 554 págs. Para aqueles que desejam conhecer melhor a revolução da fibra ótica nas comunicações, conhecendo desde os componentes do sistema de fibras até os componentes de hardware ótico como, por exemplo, transmissores e acopladores.
R$ 40,00

COLEÇÃO PARA LEIGOS



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, oque 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 instantâneamente.
R$ 44,50

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 quentíssima Internet Conection.
R$ 38,00



GUIA DO CD ROM - *Starret* - 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 Windows em um aplicativo de multimídia mostrando como usar gráficos, sons e animação em seus programas. **Inclui CD.**
R$ 96,00



VOANDO ALÉM DA IMAGINAÇÃO

Lampton - 508 págs. Até agora 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

Marangraphics - 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

Desconto de 10% na compra de 2 ou mais títulos

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