

MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

Construa sua própria caixa acústica,
igual as melhores importadas.

A "NOVIK", empresa líder na fabricação de alto-falantes
especiais de alta fidelidade, lhe oferece

1 GRÁTIS, 4 valiosos projetos de caixas acústicas
desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios
sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas de som.

Instale o melhor som em alta fidelidade no seu carro.

A "NOVIK", fabricante da melhor e mais extensa linha de
alto-falantes especiais para automóveis: woofers, tweeters,
mid-ranges e full-ranges até 30 watts de potência,
está a sua disposição.

3 GRATUITAMENTE, o projeto exclusivo
do sistema de alto-falantes mais apropriado
para seu carro e forma correta de instalação.



Monte sua caixa acústica especial para instrumentos musicais.

3 GRÁTIS os 6 avançados projetos
de caixas acústicas especiais para guitarra,
contrabaixo, órgão e voz, elaborados com
sistemas de alto-falantes "NOVIK".



ESCREVA PARA:
NOVIK S.A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO
Cx. Postal: 7483 - São Paulo

SÃO OS MESMOS PRODUTOS E SISTEMAS DE ALTO-FALANTES
QUE A "NOVIK" ESTÁ EXPORTANDO PARA 14 PAÍSES DE
4 CONTINENTES, CONFIRMANDO SUA QUALIDADE INTERNACIONAL.

Revista

ELETRÔNICA

Nº 80
ABRIL
1979



diretor
responsável:
diretor
administrativo:
diretor
de produção:

EDITORA
SABER
LTDA.

Serviço
Fiscal: Ed. Mendes
de Oliveira
Fisco
Fiscal: Ed. Mendes
de Oliveira

REVISTA
SABER
ELETRÔNICA

diretor
geral:
gerente de
publicidade:
serviço
gráfico:
distribuição
nacional:
distribuição
regional:

Norma
C. Braga

J. Luis
Casarini

W. Ruth
& Cia. Ltda.

ABRIL S.A. -
Cultural e
Informativa

Ed. Mendes
de Oliveira

Revista Saber
ELETRÔNICA é
uma publicação
trimestral
de Editora
Saber Ltda.

REDAÇÃO
ADMINISTRAÇÃO
E PUBLICIDADE:

Av. Dr. Carlos de
Campos, nº 275/9
05208 - S. Paulo - SP.
Tel. 011-7097

CORRESPONDÊNCIA:

Enviar para:
REVISTA SABER
ELETRÔNICA
Caixa Postal, 50450
05208 - S. Paulo - SP.

sumário

| | |
|--|----|
| Mini-Central de Jogos Eletrônicos | 2 |
| "DESCUBRA" Seu Fone | 16 |
| Adaptador Estereofônico Para Fones | 18 |
| Som Remoto Para TV | 20 |
| Espião Eletrônico - Escuta Remota | 21 |
| Amplificador Para Fones | 23 |
| TTL Não Lineares, Características dos principais tipos 3ª Parte | 30 |
| Mini-Transmissor PX | 44 |
| Rádio Controle | 53 |
| Curso de Eletrônica, Lição 33 | 65 |

CAPA - foto da mini **CENTRAL DE JOGOS
ELETRÔNICOS**

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É totalmente vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, sem permissão dos autores legítimos, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

NUMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450 - São Paulo, ao preço da última edição no Brasil, mais despesas de postagem. **SOMENTE A PARTIR DO NÚMERO 80 (ABRIL/78)**

MINI CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

LOTERIA ESPORTIVA DADO RAPA-TUDO

TESTE DE FORÇA

FLIPER

PÔQUER

CASSINO



Walter C. Braga

Os jogos eletrônicos são das novidades os mais interessantes para o público de todas as idades. Os leitores dizem ao mesmo tempo pensando que jogos eletrônicos são caros e normalmente fora de seu alcance. Neste grupo procuramos mostrar justamente o contrário: um jogo simples que no entanto pode divertir-se de muitas maneiras pois com ele temos diversas modalidades de disputa. Você poderá escolher seus palcos para a loteria esportiva, usá-lo como um dado, jogar pôquer, rapa-tudo, brincar de fliper, cassino, etc.

Como pode um único aparelho anunciar como "simples" fazer tudo isso?

Começamos nosso artigo com uma pergunta que certamente vem à mente de todos os leitores que lerem a introdução ou que se sentirem atraídos pelo nosso desenho de abertura.

Nas linhas seguintes os leitores terão a oportunidade de entender como um jogo interessante e divertido, ou mesmo muitos jogos interessantes e divertidos podem ser feitos com facilidade usando recursos eletrônicos ao alcance de todos e sem dúvida não deixará passar a oportunidade de montar uma mini-central de jogos eletrônicos, tão pequena que pode ser levada em seu bolso.

JOGOS ELETRÔNICOS

Diversas são as modalidades de jogos eletrônicos: existem os jogos que são adaptações de jogos tradicionais como os dados e roleta, o caro ou coras que podem ser feitos de maneira muito mais interessante com o auxílio de dispositivos eletrônicos que simulam os resultados que estes fornecem.

Existem os jogos de inteligência em que os circuitos são programados para realizarem certos movimentos segundo regras pré-estabelecidas visando com isso vencer o oponente humano como no caso do xadrez eletrônico e finalmente os jogos de habilidade em que o circuito eletrônico simplesmente funciona como um "fiscal" acusando quando o jogador comete uma falta como no caso do "nervo-teste" (figura 1).

A nossa central de jogos se enquadra no primeiro grupo, ou seja, na categoria que simula os jogos de azar, em que uma posição, um número ou uma indicação é sorteada de maneira absolutamente fora de influência do jogador.

Trata-se portanto de um "sorteador eletrônico" a prova de fraudes e influências do jogador que pode ser utilizado em diversos brincadeiras interessantes.

Veja o leitor que muitos são os jogos tradicionais que se baseiam exclusivamente na sorte, sendo a todo custo evitada qualquer influência do jogador.

Citamos como exemplo um dos jogos mais tradicionais que é o jogo de dados em que as regras estabelecidas variam

bastante conforme a modalidade disputada.



Figura 1

O nosso jogo para não se limitar a uma única aplicação como dado, como rapetudo; é adaptado de modo a poder servir em qualquer das modalidades citadas. Em suma, o que temos é um dispositivo sorteador, como dissemos, que pode ser usado em diversas modalidades de jogos, sempre atuando de maneira eficiente, sem deixar que o jogador influencie o resultado.

As modalidades citadas neste artigo são apenas algumas das possíveis já que o leitor dotado de imaginação pode criar seus próprios jogos e com eles se divertir.

No entanto, as modalidades sugeridas neste artigo por serem as mais tradicionais e mais interessantes sem dúvida darão motivos de sobra para o leitor realizar sua montagem.

Os jogos sugeridos são os seguintes:

- a) loteria esportiva
- b) dado eletrônico
- c) pôquer
- d) rapetudo
- e) tiger
- f) cassino

Na figura 2 mostramos como um único aparelho pode ser usado nas diversas modalidades. O circuito sorteador se mantém, mas não usadas cartelas em seu painel que estabelecem as regras, valores e maneira de se jogar em cada caso.

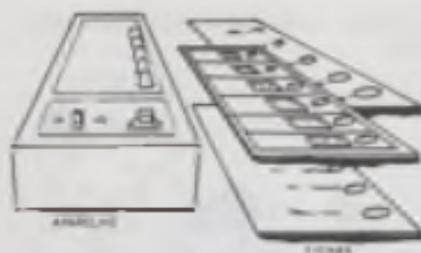


Figura 2

No final do artigo o leitor encontrará a maneira de disputar cada um dos jogos com este aparelho.

COMO FUNCIONA

Na figura 3 temos um diagrama de blocos que nos permite entender o princípio de funcionamento deste mini-central de jogos.

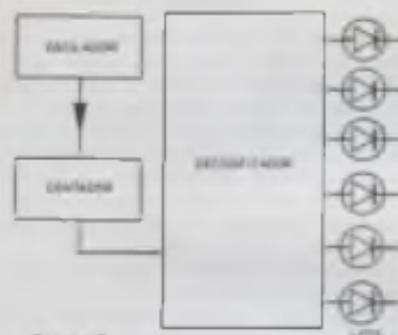


Figura 3

Trata-se basicamente de circuitos seletor em que temos um oscilador que produz um número indeterminado de impulsos que fazem um contador acender determinado número de focos luminosos (leds) em seqüência parando somente um deles aceso no final do processo. Qual deles para aceso não só é totalmente impossível de prever pelas características do circuito como também é impossível de se controlar externamente.

Assim, o oscilador que produz os pulsos tem como base um transistor uni-junção que oscila controlado pela carga de um capacitor. Quando este capacitor se descarrega lentamente após a partida do jogo, a velocidade com que se sucedem os acendimentos dos focos luminosos diminui gradativamente fornecendo assim um "suspense" que é muito importante. (figura 4)

Deste modo, no circuito oscilador temos dois componentes importantes cujos valores podem eventualmente ser alterados se o leitor quiser modificar as suas características de funcionamento: C1 que determina o tempo que os leds piscam antes de acender sua parada e C2 que determina a velocidade das piscadas, ou seja, o tempo em que cada led fica aceso.

Aumentando os valores destas componentes, aumentamos também o tempo do ciclo que elas controlam.

O sinal deste oscilador é enviado a um circuito integrado digital C-MOS 4017 que é um contador Johnson de 5 etapas que no caso é ligado para contar até 6.

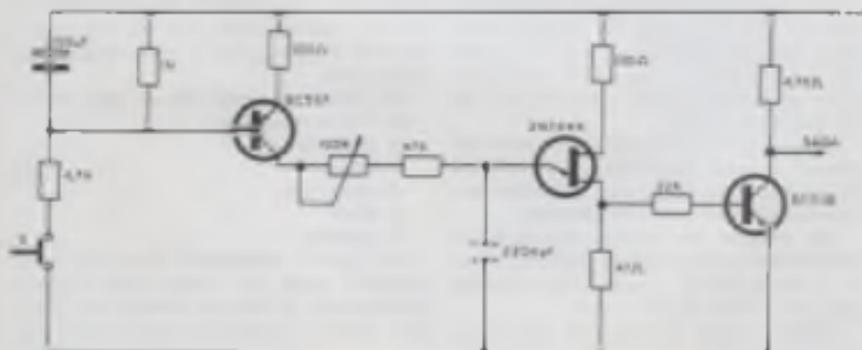


Figura 4

Assim, a cada pulso de comando do oscilador ele distribui o sinal entre 8 saídas de modo sucessivo fazendo portanto o acendimento dos leds em sucessão na velocidade dos pulsos (figura 5)

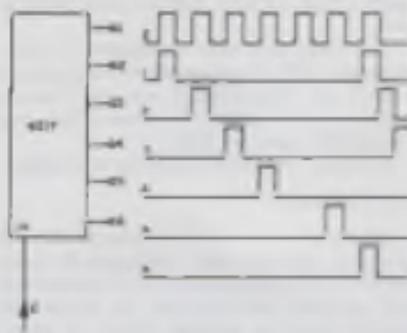


Figura 5

Como a potência dos pulsos obtidos nos 8 saídas usadas do circuito integrado é insuficiente para excitar com boa potência os leds usados, são acrescentados ao circuito 8 transistores "drivers" nos quais tem-se a ligação dos leds.

Vale que os LEDs nada mais são do que equivalentes de estado sólido de lâmpadas, emitindo luz quando percorridos por uma corrente I intransiente deste luz depende da corrente circulante, havendo naturalmente um limite para a mesma. Este limite é estabelecido no caso pelo resistor ligado em série em que no nosso caso escolhe-se o valor de 470 ohms.

A alimentação do circuito é feita por uma bateria de 9 Volts, sendo o consumo de energia da unidade proporcional ao tempo que a mesma ficar ligada e à intensidade da luz desejada para os leds. Nesta montagem dos valores dos resistores ligados os leds variam dimensionados de modo a conciliar um bom efeito luminoso com uma boa durabilidade para a bateria.

OBTENÇÃO DOS COMPONENTES

Todos os componentes usados nesta montagem podem ser encontrados com relativa facilidade nas casas de material eletrônico. O único que pode apresentar certa dificuldade de obtenção é o circuito integrado já que não são todas as lojas que trabalhem com circuitos oficiais C-MOS.

De qualquer maneira, tendo dificuldade em obter este componentes nas lojas de sua cidade o leitor tem duas opções: adquirir o kit completo, evitando assim a necessidade de comprar algumas lojas antes de encontrar tudo que precisa, ou então pedir somente o circuito integrado às lojas que trabalhem pelo serviço de reembolso.

Alguns cuidados devem ser tomados com os componentes para esta montagem, assim como para sua obtenção quando se optar pelo uso de equivalentes.

a) O circuito integrado C-MOS é um componente muito delicado, sendo sensível principalmente a cargas estáticas acumuladas em objetos que nele encoste. Assim, tais circuitos ao serem adquiridos vêm com os seus terminais espetados numa esponja de material condutor ou então embrulhados em papel de alumínio de modo a curto-circuitar estes mesmos terminais. O leitor não deve remover o circuito integrado desta esponja ou do papel condutor até o momento em que for utilizado e quando o fizer deve evitar tocar com os dedos em seus terminais pois isso pode inutilizá-lo. Uma vez soldado em posição de funcionamento o circuito integrado não precisa mais de cuidados especiais.

Este circuito integrado pode ser encontrado com prefixos que indicam o fabricante como CD4017, SFF 24017, etc.

b) O unijunção recomendado para esta montagem é o 2A4891 que é o mais comum em nosso mercado. Pode em último caso ser experimentado outro unijunção mas, neste caso o leitor deve verificar se a disposição dos terminais do substituto é a mesma do original.

c) São usados dois tipos de transistores nesta montagem: os PNP e os NPN. O leitor deve tomar cuidado para não fazer sua troca pois então o aparelho não funcionará.

Para os NPN podem ser usados os BC54B, ou seus equivalentes como o BC547, BC237 ou BC238. Para o PNP pode ser usado o BC557 ou seus equivalentes como o BC308.

d) Os resistores e os capacitores são os componentes que menos dificuldade oferecem para a obtenção. Os resistores podem ser de 1/8 ou 1/2 W com tolerância de 20% ou menos.

e os capacitores são eletrolíticos para tensões a partir de 12 V. Na verdade, para C2 se o leitor quiser pode usar um capacitor de poliéster metalizado. Devemos observar que os capacitores eletrolíticos podem ter terminais axiais ou paralelos o que vai influir na forma como os mesmos serão montados na placa de circuito impresso.

e) Os leds são do tipo vermelho de baixo custo para uso geral. Estes componentes serão montados na parte frontal do aparelho, devendo o leitor adquiri-los todos iguais.

f) A placa de circuito impresso para esta montagem deve ser confeccionada pelo próprio montador que deve ter o material necessário a isso. Se o leitor preferir pode também realizar a montagem em placa de circuito impresso universal que no entanto será alguns jumpers.

g) A pilha deve ser conectada ao circuito por meio de conector especial que pode

também ser encontrado com facilidade nas casas de material eletrônico.

f) O aparelho usa dois interruptores: um geral que liga e desliga a fonte de alimentação e outro de pressão que serve para fazer o jogo, ou seja, pôe em ação o oscilador.

l) A caixa para esta montagem é importante em vista da utilização de cartões que devem ser adaptadas à mesma. Procure seguir as dimensões recomendadas e a disposição para os leds.

A seguir, os pormenores da montagem

MONTAGEM

Visando boa aparência, menor volume possível, optamos pela realização da montagem numa placa de circuito impresso em que os leds são soldados na disposição exigida para seu encaixe direto no painel do aparelho. Com isso, ao ser fixada a placa, automaticamente estarão também fixados os leds nos locais a eles destinados

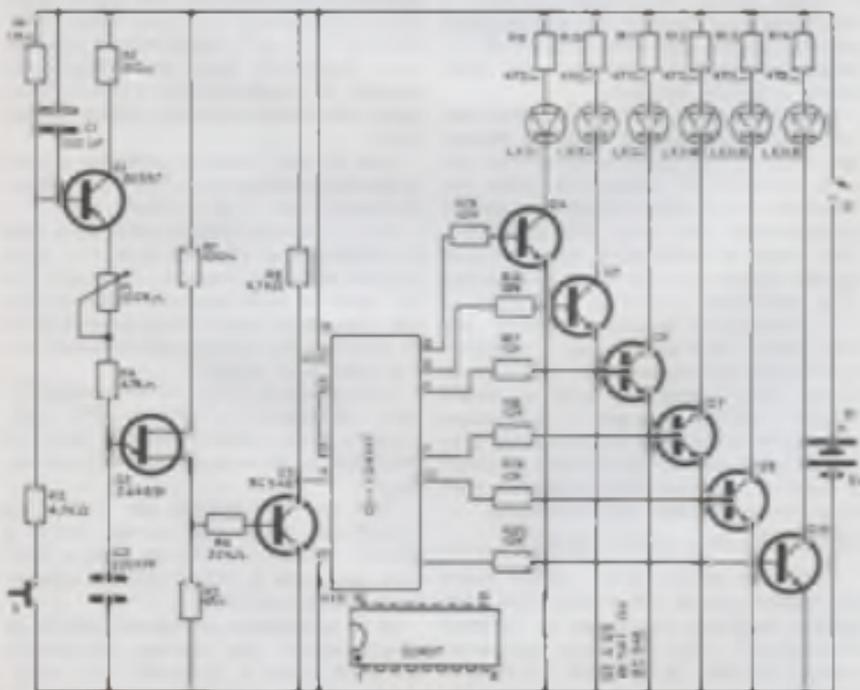


Figura 6



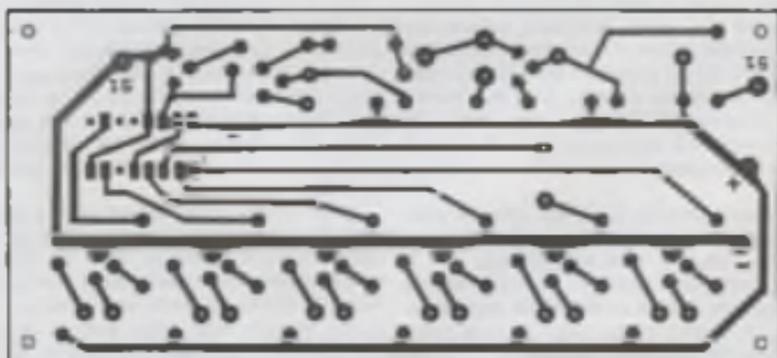
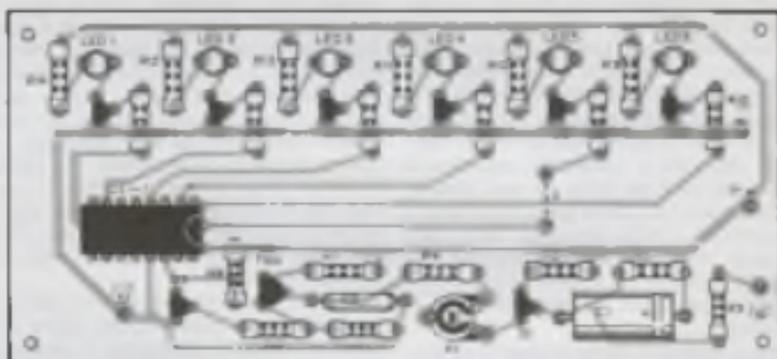
Para a soldagem dos componentes use um soldador de pequena potência e pontos

finos tomando especial cuidado com a soldagem dos pines do circuito integrado evitando espalhamento de solda.

Como ferramentas adicionais para a parte eletrônica o leitor deve usar um alicate de corte lateral para remover os excessos dos terminais dos componentes montados e cortar fios, e um alicate de pontos.

Evidentemente o leitor deve ter também os recursos para preparação da caixa do aparelho que pode ser de qualquer material comum como plástico, madeira, metal, etc.

Na figura 6 temos o diagrama completo da central de jogos, e na figura 7 a placa de circuito impresso usada. Observe na placa a posição do circuito integrado, dos transistores, e dos LEDs que tem uma localização para o seu lado chato (cátodo).



Na figura 8 é mostrada a caixa em sua parte frontal com os controles e os leds

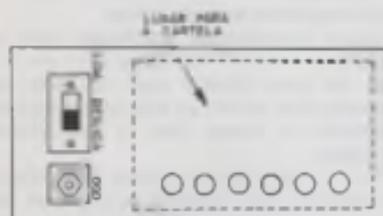


Figura 8

Alguns cuidados devem ser tomados na montagem. A sequência de operações para a realização do jogo é a seguinte:

a) Comece confeccionando a placa de circuito impresso por qualquer método que tenha a sua disposição ou se usar o kit, fazendo uma limpeza com esponja de aço, do lado cobrado para remover qualquer acúmulo de óxido ou sujeira. Se usar a placa do tipo universal, faça um planejamento em papel milimetrado da disposição dos componentes, dos jumpers e das interconexões de fios. O leitor que optar por esta versão deve ter a necessária experiência no assunto para ter êxito no seu intento.

b) De posse da placa preparada faça a soldagem do circuito integrado. Para esta finalidade remova-o do invólucro protetor tomando cuidado para não tocar com os dedos nos terminais e encaixe-o no local apropriado.

Para a soldagem tome a máxima de cuidado evitando o espalhamento de solda (já que se houver a formação de uma "ponte" ela será em curto terminais adjacentes que afetarão o funcionamento do aparelho (figura 9). Se no entanto este espalhamento não puder ser evitado, para sua correção aqueça a solda até que se funda nos terminais e passe um palito de dentes ou fósforos para remover o excesso de solda.

c) Com o circuito integrado soldado passe aos transistores começando pelo uni-junção. Observe bem sua posição que é dada pelo seu ressaltito. Se usar algum equivalente veja se a disposição dos terminais é a mesma ou se exige que sua posição seja modificada. O ressaltito no invólucro é o ponto de referência para a soldagem deste componente. A seguir solda o

transistor PNP (BC 557) observando também sua posição. Cuidado para não trocá-lo com um NPN. A seguir, solda todos os NPN observando sempre sua posição.

Figura 9

d) A próxima operação consiste na soldagem do trim-pot que é um componente que permitirá que o leitor ajuste a velocidade de operação do jogo. Se usar um trim-pot do tipo de montagem deitada a sua colocação será direta, mas se usar o tipo de montagem em pé pode ser necessária a dobragem de seus terminais para que os mesmos se encaixem nos orifícios da placa. Veja que será preferível usar o tipo de montagem deitada pois os que ficam em pé na placa podem ser altos a ponto de dificultar a solda dos leds pelos orifícios da tampa.

e) Você pode agora soldar os resistores os quais terão seus valores dados pelos anéis coloridos no seu corpo. Cuidado para não trocá-los.

f) A próxima etapa na montagem será a soldagem dos capacitores. C1 é do tipo eletrolítico devendo portanto ser observado a sua polaridade a qual é marcada no corpo deste componente. Se C2 for do tipo eletrolítico, observe também a sua polaridade. Se usar um capacitor de políester metalizado não precisa observar posição para a montagem.

g) Complete a montagem com a soldagem dos leds observando a posição de seu lado achatado (cátodo) pois se houver inversão eles não acenderão. A montagem dos leds é feita de modo que os seus invólucros fiquem mais altos que os demais componentes para que, quando for feita a fixação de placa estes saiam pelos orifícios existentes em seu painel.

h) Com todos os componentes montados na placa prepare a caixa fazendo a furação para as duas chaves, para a fixação da placa e para a passagem dos leds.

Solde os fios de ligação da placa ao conector da bateria, ao interruptor geral e ao interruptor de pressão.

i) Com os fios soldados, fixe a placa por meio dos parafusos com separadores. Você pode usar duas porcas conforme mostra a *figura 10* para manter a placa em posição ideal.

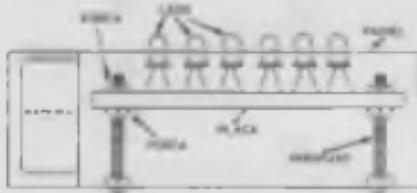
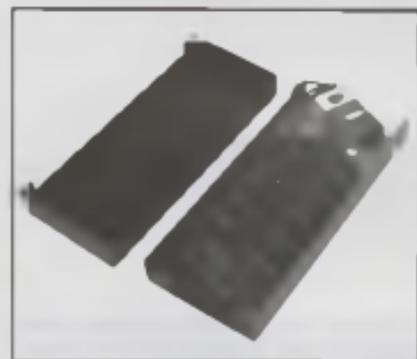


Figura 10



Com a montagem realizada você pode fazer uma prova inicial de funcionamento da sua central de jogos.

PROVAS DE FUNCIONAMENTO

Terminada a montagem, confira todas as ligações e estando tudo em ordem, ligue ao conector uma bateria de 9V em bom estado.

Aclonando S1 um dos leds deve acender imediatamente.

Aperte então o interruptor de pressão. Os leds devem acender em sucessão rápida, sempre no mesmo sentido. Ao soltar o interruptor de pressão os leds devem reduzir gradativamente de velocidade e pararem

até parar completamente ficando apenas um somente aceso.

Os problemas que podem ocorrer com as soluções e verificações são:

a) Ao apertar S os leds não corram. Isso significa inoperância da parte osciladora. Verifique a ligação do transistor uniunção, e ajuste no trim-pot de velocidade, a ligação do transistor Q1.

Se você tiver um multímetro veja se ao se fazer a medida da tensão no coletor do transistor Q3 é notada a presença de oscilações. Se as oscilações estiverem presentes o integrado deve ser a causa do problema. Se as oscilações não estiverem presentes é porque a deficiência está em Q1, Q2 e Q3 e seus elementos associados.

b) Somente alguns leds acendem ficando outros apagados. Neste caso você deve verificar tanto a ligação dos leds como dos transistores que os excita. Veja se não inverteu nenhum led.

c) Uma última prova que pode ser feita no oscilador se este não oscilar mesmo com a troca do uniunção consiste em se curto-circuitar momentaneamente o coletor e o emissor de Q1. Se os leds piscarem é porque o transistor Q1 ou seus componentes associados (C1, R1 e R3) se encontram com problemas.

OS JOGOS

Com o aparelho montado você deverá preparar as cartelas que serão colocadas no painel da central de jogos conforme o caso. Estas cartelas podem ser desenhadas em cartolina ou copiadas diretamente do modelo que damos.

As regras dos jogos são dadas a seguir, sendo estas apenas algumas sugestões para disputas que você pode realizar com sua central de jogos eletrônicos.

LOTERIA ESPORTIVA ELETRÔNICA

Um jogo de pelotões para loteria esportiva ou de apostas para ser usado individualmente ou ligado em grupo.

Nesta aplicação de sua central de jogos você colocará uma cartela em que tenha 6 pelotões passíveis para os jogos de loteria esportiva.

Se na hora de preencher seu cartão você tiver dúvida basta apertar o interruptor de pressão e deixar sua central escolher o pelotão por você.

Na *figura 11* é mostrado o cartão para ser usado

nesta versão que você também pode usar para brincar com seus amigos.

Na série menor as anulações e mais as obtidas na segunda tentativa você terá 5 cartas anuladas.

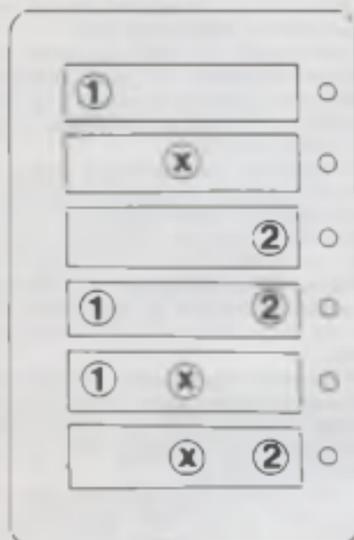


Figura 11

Para jogar em grupo basta cada um apostar num palpite e deixar o aparelho escolher o vencedor. Cada um faz sua aposta marcando o num quadro negro ou por meio de fichas e depois o "banqueiro" faz o sorteio. O vencedor leva tudo e se não houver vencedor, o "banqueiro" fica com tudo.

POQUER

Este jogo muito interessante para você se divertir sozinho ou jogar em grupo.

Você pode fazer uma versão eletrônica do jogo de pôquer com cartas com as mesmas emoções do jogo original, inclusive as apostas.

Na figura 12 temos o aspecto da cartela que deve ser usada para este modalidade.

Para jogar o "pôquer eletrônico" o procedimento é o seguinte:

O leitor procederá de uma folha de papel para anotar as suas combinações:

a) em primeiro lugar joga 5 vezes anotando os resultados que você obtiver, como mostra a figura 13

b) Examine sua combinação. Se você não obtiver uma sequência máxima, ou seja, os números em progressão 3, 10, J, Q e K ou 10, J, Q, K e A, você pode fazer uma nova tentativa, anulando uma, duas ou três das cartas obtidas e fazendo novo lance.

c) anote os resultados de novo lance.

d) Com os resultados conhecidos lance de primei-

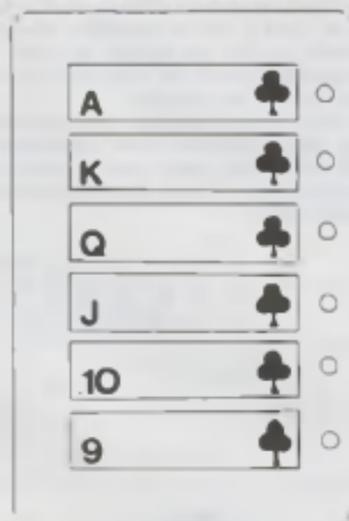


Figura 12

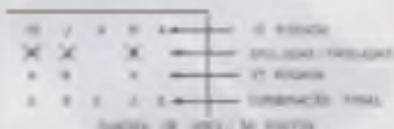


Figura 13

Conforme o tipo de combinação obtida você terá um certo número de pontos conforme a seguinte sugestão:

— sequência máxima, ou seja, as cartas seguintes (todas 5) — 50 pontos.

— quina — 5 cartas iguais — 40 pontos.

— quadra — 4 cartas iguais (não importante a que naipe) — 30 pontos.

— full hand — 3 cartas iguais mais um par — 20 pontos.

— tripla — 3 cartas iguais — 10 pontos.

— par — 2 cartas iguais — 5 pontos para cada par. Se houver empate, o desempate será feito levantando-se em cima o valor das cartas. Por exemplo, uma quadra de 10 vence uma quadra de 9.

Para jogar o leitor pode proceder como no pôquer verdadeiro restando somente na primeira rodada o leitor não segunda.

O leitor pode simplesmente brincar sozinho anotando os pontos obtidos numa folha de papel, ou em conjunto com seus amigos também pela anotação dos pontos.

DADO ELETRÔNICO

Um dado absolutamente à prova de fraudes que você pode usar em diversas modalidades de jogos.

Na figura 14 temos o aspecto da cartela que pode ser usada nesta aplicação de sua mini-central de jogos. Os dados podem ser usados em diversas tipos de jogos, ou decalques.

Nossa sugestão para um jogo em grupo consiste em cada um escolher o aparelho uma vez. Num rolada vence quem conseguir o maior número de pontos, se houver empate uma rodada decisiva deve ser feita.

Para tornar interessante o jogo use fichas de apostas.

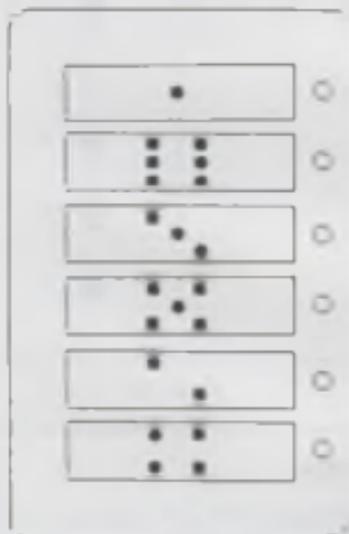


Figura 14

RAPA TUDO

Um emocionante jogo para ser disputado em grupos.

Na figura 15 temos a cartela que deve ser usada para a disputa deste jogo. As regras são simples:

Cada jogador começa com um número determinado de fichas e escolhe na sua vez o interruptor do aparelho fazendo o que o led que permanecer aceso mandar. Por exemplo, se o led cair na posição PÔE 1 o jogador deve colocar uma ficha na mesa. Se cair RAPA TUDO tirar todas as fichas que tiverem sido acumuladas nas outras jogadas.

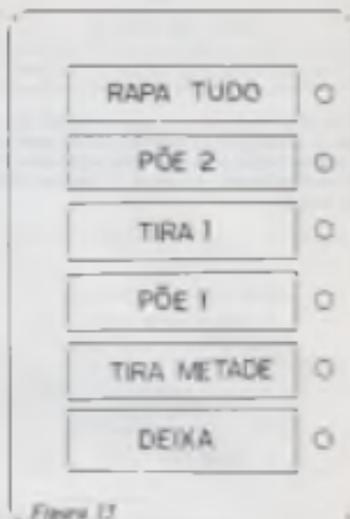


Figura 15

MINI FLIPER

Você quanto pontos você pode fazer em 10 rodadas.

A cartela para este jogo é mostrada na figura 16. As regras são simples: em cada jogada você deve escolher a quantidade de pontos conseguida. Combine um número de rodadas com seus amigos e veja quem consegue maior número de pontos.

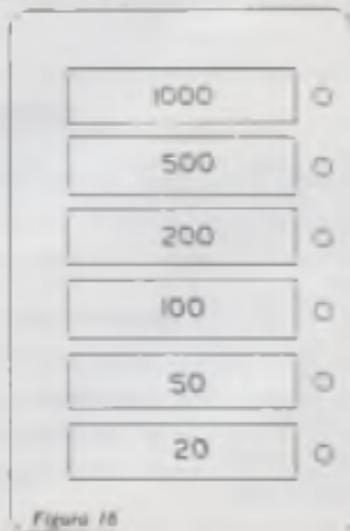


Figura 16

TESTE DE FORÇA

Divirta-se com seus amigos com este simulador de força vendo quais são os fracos e os fortes.

Dê a apalheira ao seu amigo e mande que ele aperte o interruptor de pressão. Numa festa você poderá divertir às custas daqueles cujas marcações não foram favoráveis. Na figura 17 temos o cartão usado para este versão do jogo.

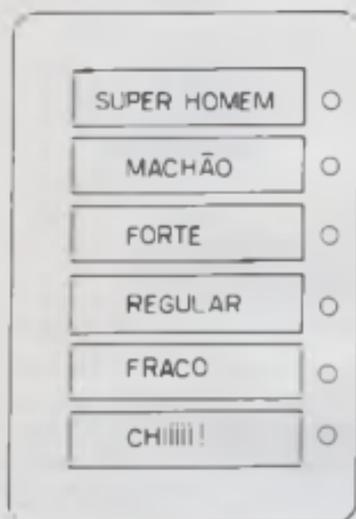


Figura 17

CASSINO

Faça apostas nesta mini-roleta e veja o grande vencedor.

Na figura 18 temos a cartela para este jogo. Cada jogador deve apostar no número que acha que vai cair e o banqueiro faz o acionamento do interruptor. Se houver vencedor ele leva tudo. Se não houver as fichas ficam para o banqueiro.

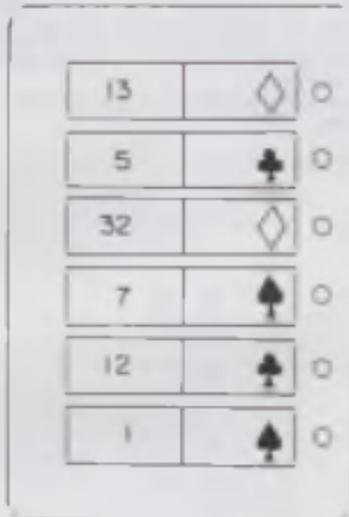


Figura 18

LISTA DE MATERIAL

- C1 - 1 CD4017 ou equivalente
- Q1 - BC337 ou equivalente - transistor PNP
- Q2 - 2A4891 - transistor uniunção
- Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9 - BC348 ou equivalente (transistor NPN)
- Led 1 à Led 6 - diodos emissores de luz vermelhos
- P1 - trim-pot de 100 K
- C1 - 100 μ F x 16 V capacitor eletrolítico
- C2 - 220 K μ F (poliéster)
- R1 - 100 ohms x 1/8 W - resistor (marrom, verde)
- R2 - 100 ohms x 1/8 W - resistor (marrom, preto, marrom)
- R3 - 4,7 k ohms x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
- R4 - 47 k ohms x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)

- R5 - 47 ohms x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, preto)
 - R6 - 22 k ohms x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
 - R7 - 100 ohms x 1/8 W - resistor (marrom, preto, marrom)
 - R8 - 4,7 k ohms x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
 - R9, R10, R11, R12, R13, R14 - 470 ohms - resistores (amarelo, violeta, marrom)
 - R15, R16, R17, R18, R19, R20 - 10 k ohms x 1/8 W - resistores (marrom, preto, laranja)
 - S - interruptor de pressão
 - S1 - interruptor simples
- Diversas: conector para bateria de 9 V, bateria de 9 V, placa de circuito impresso, caixa para a montagem, cartelas, fios, solda, parafusos, parafusos, etc.

KIT MINI CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

7 JOGOS + SUA IMAGINAÇÃO

= MUITAS HORAS DE DIVERTIMENTO

Preço
Cr\$ 590,00
(SEM MAIS DESPESAS)



- RESULTADO IMPREVISÍVEL
- MONTAGEM SIMPLES
- CARTELAS PARA 7 JOGOS
 - Loteria Esportiva
 - Pôquer
 - Dado
 - Fliper
 - Race-Turbo
 - Tiro de Fuzil
 - Cassino
- ALIMENTAÇÃO - 9 VOLTS
- MANUAL DE MONTAGEM E INSTRUÇÕES PARA OS JOGOS

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDÂ
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **SUPERKIT**

KIT TV-JOGO ELETRON



Preço
Cr\$ 1.050,00
(SEM MAIS DESPESAS)

CARACTERÍSTICAS

- 6 TIPOS DE JOGOS (2 OPCIONAIS).
- 3 GRAUS DE DIFICULDADES:
- TAMANHO DA RAQUETE DO JOGADOR.
- ÂNGULO DE REBATIDA DA BOLA.
- VELOCIDADE DA BOLA.
- BASTA LIGAR AOS TERMINAIS DA ANTENA DO TV (PRETO E BRANCO OU EM CORES).
- MONTAGEM MUITO FÁCIL (80 MINUTOS).
- COMPLETO MANUAL DE MONTAGEM E OPERAÇÃO.
- ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE PILHAS COMUNS (5 MÉDIAS).
- CONTROLE REMOTO (C/FIO) PARA OS JOGADORES.
- EFEITOS DE SOM.
- PLACAR ELETRÔNICO AUTOMÁTICO.

Pedidos pelo reembolso postal J

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

'DESCUBRA'



SEU FONE



O que pode ser feito com um par de fones de alta-fidelidade?

Se você pensa que estes dispositivos só servem para a escuta individual de suas músicas quando não se deseja "atrapalhar" os outros, está muito enganado. Neste artigo descreveremos alguns usos interessantes para os fones de ouvido assim como algumas aplicações tradicionais que justificam plenamente o investimento que se faz na aquisição de um destes dispositivos. Você verá que o fone não é obrigatoriamente um complemento de um equipamento de som, mas que possui muitas outras utilidades interessantes.

Para a maioria dos leitores o fone de ouvido de alta fidelidade pode ser definido como "aquele dispositivo que usamos na cabeça para ouvir música quando não queremos fazer barulho para atrapalhar os outros".

Evidentemente, não se trata de uma definição nem correta e nem so menos completa. (figura 1)

De fato, o fone de ouvido pode ser usado com esta finalidade já que nos permite a escuta individual em qualquer volume

sem perturbar outras pessoas próximas o que se torna importante se moramos em apartamentos ou se temos o costume de ouvir música em horas impróprias. No entanto, a escuta em fone é importante pelo fato de nos fornecer algumas sensações que de outra maneira podem ser impossíveis de serem obtidas.



Figura 1

Podemos citar como exemplo os problemas que o leitor pode ter para obter uma boa qualidade de som num ambiente de acústica pobre como por exemplo uma sala de reduzidas dimensões, ou que possui móveis que produzem absorções e reflexões de maneira imprópria. Num caso como este pode-se obter uma audição muito melhor nos fones que estarão apenas na dependência de sua própria qualidade e da qualidade do aparelho de som do que na escuta em caixa acústica que depende do ambiente.

Outro fato importante que deve ser considerado na escuta com fone é que temos as duas fontes sonoras enconstradas nos nossos ouvidos o que significa que é muito mais fácil encontrar o ponto ideal de reprodução no que se refere ao equilíbrio. Podemos dizer que cada um dos canais fica diretamente ligado ao nosso ouvido sem precisar que o som passe por um meio

ambiente que esteja sujeito a influências na sua propagação.

Veja que, conforme a natureza do ambiente em que seu equipamento de som for instalado, numa sala com uma disposição irregular para a mobília, não teremos curvas de reprodução iguais para as duas caixas. Os sinais de uma caixa poderão sofrer atenuações ou reforços em determinadas frequências em vista de própria colocação desta caixa na sala já que passarão a ocorrer absorções e reflexões dos sons pelos móveis ali colocados nas proximidades. A acústica ambiente é um negócio muito sério, bastando que seja citado um caso muito comum que talvez tenha ocorrido com o próprio leitor quando adquiriu o seu equipamento de som que se apresentou com uma qualidade muito maior na sala de audição especial de loja do que na sua sala de estar. Talvez ao ligar em sua casa o leitor tenha até se sentido "enganado" pelo vendedor, ficando a pensar na eventual "boca" do aparelho. O bom ficou na loja e um "ruim" veio para sua casa. Isso tudo mostra a influência do ambiente no som o que não acontece com um fone. Um fone da mesma maneira ao ser ouvido na acústica de loja, como na acústica de sua casa, pois não depende dela.

Outra vantagem que deve ser levada em conta na utilização de fones em certas condições é a influência do barulho externo. O fone não serve só para impedir que o som do nosso equipamento perturbe os outros, mas também para evitar que o barulho feito pelos "outros" perturbe nossa audição de música. Se você mora em local barulhento experimente usar fones.

E quais seriam os outros usos possíveis para os fones, no equipamento de som e fora dele?

OUTROS USOS PARA O FONE

Não acreditamos que de modo completo possamos abordar todas as aplicações possíveis para os fones comuns e nem sequer metade delas. Assim, com este artigo o que visamos é apenas mostrar algumas possibilidades de uso para este dispositivo ficando por conta da imaginação do leitor sua extensão.

Começamos pela escuta individual de TV.

Vejam os leitores que os programas de TV são transmitidos com uma excelente qualidade de som que não é obtida em casa em vista do tamanho reduzido do alto-falante empregado em vista das limitações de espaço do móvel que aloja o aparelho.

A ligação de um par de fones num aparelho de TV permite não só que se obtenha uma escuta individual, sem atrapalhar os vizinhos altas horas da noite, como também uma qualidade que supera a obtida com os alto-falantes comumente existentes nos televisores.

Uma outra possibilidade consiste na escuta remota de diálogos com o emprego de um microfone direcional em conjunto com seu equipamento de som. O uso de um pré-amplificador de alto-ganho, conforme sugere a *figura 2*, mais o fone a um bom amplificador permite não só a escuta de sons remotos como sua gravação.

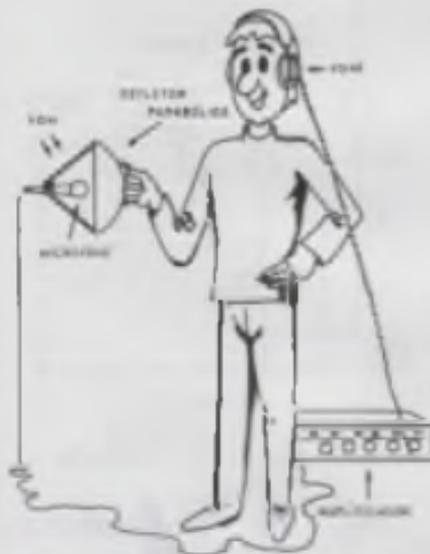


Figura 2

Como terceira possibilidade de uso citamos o emprego do fone na própria bancada de trabalhos com eletrônica, o qual ligado a um pequeno amplificador de prova nos permite seguir sinais de áudio, provar microfones e cápsulas, testar pequenos gravadores, mixers, equalizadores, etc.

Uma possibilidade interessante que têm sido pesquisada com certa insistência em muitos países é a utilização de um gerador de "ruído branco" o qual ligado a um amplificador e a um fone tem um efeito "anestésico" sobre muitas pessoas.

De fato, a audição anestésica já tem sido experimentada com certo êxito. Mistura-se ao som de uma música o denominado ruído branco o qual é aplicado a um fone (*figura 3*). O resultado é que a dor pode ser praticamente inibida com este recurso.

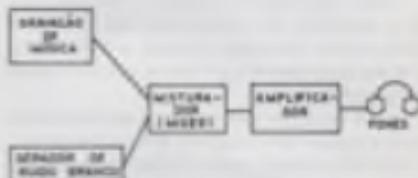


Figura 3

Numa aplicação mais simples o leitor pode ligar o seu "gerador de ruído de chuva" (publicado na Revista Saber nº77) a um misturador tendo no outro canal o sinal correspondente a uma música suave. Duvidamos que o leitor que sofre de insônia não consiga dormir mesmo num local barulhento (*figura 4*).



Figura 4

Como neste artigo visamos as aplicações para o fone, passamos a descrever alguns projetos interessantes com este dispositivo.

Com relação à montagem devem ser feitas as seguintes observações:

a) Os potenciômetros usados devem ser todos de fio em vista de potência a ser aplicada nos mesmos. É importante na sua ligação observar bem a posição dos fios para que não ocorram inversões. Se isto acontecer o leitor pode ter a surpresa de ver os controles de seu adaptador atuarem ao contrário.

b) O capacitor C1 deve ser do tipo despolarizado, ou seja, "não eletrolítico". No entanto como este valor despolarizado é difícil de ser obtido, o leitor pode superar esta dificuldade usando dois eletrolíticos comuns em oposição. Serão usados dois eletrolíticos de 18 ou 22 μ F ligados em oposição, conforme mostra a figura 8.

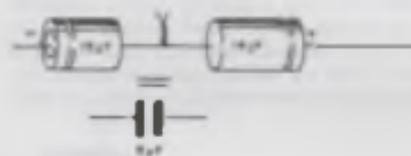


Figura 8

c) Os resistores R1, R2, R3 e R4 dependem da potência de seu amplificador. Veja que não pode ser aplicada ao fone toda a potência do amplificador pois este não suportaria ocorrendo sua destruição.

R1 e R2 são resistores cuja resistência depende da impedância do amplificador. Para os casos normais você pode usar resistores de 8 à 16 ohms sem problemas. A potência que estes resistores devem ser capazes de dissipar deve ser maior que a potência de áudio de cada canal de seu amplificador, isso para evitar sua queima se você acidentalmente abrir todo o volume. Por exemplo, se seu amplificador der 20 watts por canal você deve usar resistores de 20 W.

R3 e R4 dependem também da potência do amplificador. Podemos dizer que você deve usar 100 ohms para cada 10 watts de potência de cada canal de seu amplificador. Por exemplo, se você tiver um amplificador de 20 watts por canal, usará 220 ohms (valor comercial mais próximo).

A dissipação desses resistores deve ser de pelo menos 2 watts podendo os mesmos ser de carbono, ou fio, sem restrições.

d) O jaque para fones deve ser do tipo estéreo de acordo com o plugue de seu fone. Cuidado na sua ligação para não haver inversão ou ligação errada.

e) Um recurso interessante que é acrescentado a este circuito consiste na ligação de uma lâmpada na entrada que funcionará como "luzes rítmicas". O resistor em série com esta lâmpada depende também da potência do amplificador. Você usará 300 ohms para cada 10 watts de potência aproximando o resultado para o valor comercial mais próximo.

Por exemplo, se o seu amplificador for de 20W você terá 600 ohms o que leva à utilização de um resistor de 880 ohms.

A ligação do adaptador ao amplificador deve ser feita com fio flexível triplo, utilizando-se jacks ou presas de acordo com a saída do mesmo. Não se recomenda um comprimento maior do que 8 metros para o fio em vista da possível ocorrência de atenuações.

Como Usar seu Adaptador

Terminada a montagem, em primeiro lugar confira todas as ligações principalmente verificando se os cabos de ligação ao amplificador não apresentam problemas. Se ocorrerem curtos acidentais neste cabo, seu amplificador, se não tiver proteção, pode sofrer as consequências.

Estendo tudo em ordem ligue os fios do adaptador à saída do amplificador e os fones no jaque apropriado.

A seguir, ligue o amplificador a médio volume com uma fonte de sinal apropriada (FM, toca-discos ou tape-deck). Os leds deverão piscar acompanhando a música. Se isso não acontecer você poderá reduzir um pouco o valor do resistor em série com cada led para obter um funcionamento melhor do mesmo. (não o reduza muito!).

Com os leds piscando no mesmo ritmo você poderá ter certeza que os dois canais estão funcionando. O equilíbrio do amplificador deve estar ajustado para o ponto médio e os controles de tom na posição em que normalmente o leitor ouve seus programas.

Coloque então os fones no ouvido para verificar seu funcionamento. Ajuste se necessário este volume no amplificador, aumentando ou reduzindo-o conforme sua vontade. Verifique se os controles de

balanço, dimensão e tonalidade estão operando satisfatoriamente. Se com o controle de tom não houver atenuação como o leitor quer para os agudos você pode aumentar o valor do capacitor. Se qualquer atenuação menor reduza este mesmo capacitor.

Para usá-lo normalmente basta então:

- ligar na saída do amplificador e ajustar o mesmo para o volume desejado
- controlar o balanço, tom e dimensão no adaptador.
- os controles de balanço do amplificador devem ficar em sua posição média

Som Remoto Para TV

Esta seção apresenta um programa exclusivo de TV para uso de alta fidelidade através para uma fidelidade total extraordinária possível, e ainda com um custo de instalação de somente por alguns minutos um minuto.

Os programas de TV são transmitidos de tal maneira que seu som é em FM, o que significa que a sua qualidade normal é melhor do que a obtida com os pobres alto-falantes usados nestes aparelhos.

Você pode facilmente adaptar um fone de ouvido de boa qualidade em seu televisor e ainda evitar com isso o barulho que estas horas de noite pode perturbar seus parentes e vizinhos.

Intercalando o adaptador para fones que descrevemos como sugestão primeira para o uso de fones você terá ainda vantagem de ter um controle de tom para o mesmo, se bem que no caso, os controles de dimensão e balanço devem ser neutralizados pois as emissões de TV são monofônicas.

MONTAGEM

No caso não há propriamente o que montar já que nossa sugestão consiste simplesmente na ligação do jaque para a saída do fone no seu televisor. Veja que o problema que pode ser encontrado pelos inexperientes que forem fazer isso está no fato do jaque ser estéreo assim como o fone e a saída do televisor ser única. Uma chave ligada ao televisor pode, por outro lado, desligar o alto-falante normal quando os fones estiverem sendo usados.

Na figura 9 temos então o circuito para esta adaptação com a chave e o jaque.

Os cuidados principais assim como a sequência de operações para a montagem são os seguintes:

a) Comece procurando na tampa traseira de seu televisor um local para fixação do jaque e da chave que ligue e desligue o alto-falante fazendo a comutação para escuta em fone. O jaque deve ser de acordo com

o plugue do fone e a chave é do tipo 2 x 2 (HH). É importante que em primeiro lugar o leitor tenha em mãos o jaque e a chave antes de fazer a furação. Como a maioria dos televisores possuem tampas traseiras de fibra a furação das mesmas é facilitada pois pode ser usado qualquer objeto cortante como uma tesoura, canivete, ou faca.

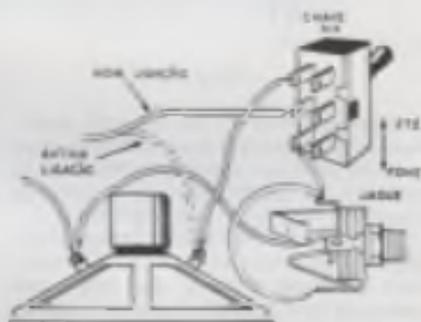


Figura 9

b) A seguir, com o jaque e a chave fixados, faça as conexões de acordo com o diagrama da figura 9. Cuidado com os fios para que não sejam excessivamente curtos para não dificultar a remoção da tampa do televisor quando isto se fizer necessário ou excessivamente longos a ponto de prejudicarem o funcionamento do aparelho. (cuidado para não deixar o fio encostar nas partes de alta tensão do televisor).

c) A próxima operação será a preparação de um cabo longo para conexão remota do fone. Veja que os fones possuem fios curtos o que significaria uma excessiva aproximação do leitor do televisor se dese-

jar e escute em fones. Assim, o que fazemos é uma extensão para sua ligação que nada mais é do que um fio duplo comum flexível de até 8 metros de comprimento tendo num extremo um plugue igual ao do fone e no outro extremo um jaque igual ao necessário para o fone. Veja que o leitor deve adquirir dois jaches e um plugue para este circuito.

Com todos os componentes acilados a

prova de funcionamento pode ser feita não antes de se conferir todas as ligações.

Para esta finalidade ligue o televisor, inicialmente com a chave na posição de funcionamento do alto-falante. A seguir, conecte o fone no jaque apropriado e faça a reversão da chave. O volume deve estar em seu ponto médio. (Nunca abra totalmente o volume pois os fones podem não suportar).

Espião Eletrônico - Escuta Remota

Com este par de fones, sua capacidade de localizar e ouvir um ponto de seu ambiente torna-se muito mais ampla. Você poderá ouvir conversas em qualquer ambiente com fones nos, e mesmo sem fones em caso de necessidade suficiente para ser ouvido remotamente.

É claro que não sugerimos ao leitor que faça o seu próprio Watergate com este equipamento, convertendo assim em um espião eletrônico de mais alto nível. No entanto você pode usar para diversas finalidades um equipamento de escuta remota.

Colocando o microfone na entrada de

suas casa você pode ouvir claramente os ruídos da rua, a conversa dos que passam ou quem chega. Com um dispositivo direcional você pode escutar o canto de pássaros e mesmo fazer sua gravação (figura 10), e escondendo um microfone numa sala adjacente você poderá escutar claramente o que nela ocorrer.



Figura 10

ou então verificando o estado do microfone lembrando-se que os tipos de cristal deterioram-se com facilidade em presença do calor e da umidade.

Para a escuta com refletor os mesmos cuidados devem ser tomados com os ajustes. Se houver falta de sensibilidade use um pré-amplificador ou prove o microfone.

Amplificador Para Fones

Este é um novo e interessante amplificador de alta qualidade que destina-se a ser usado em fones de ouvido com um sistema de reprodução para um único canal. É mais um fone de ouvido de qualidade de reprodução para ser usado com este, você pode conectar a ele outros dispositivos, especialmente um amplificador para outros dispositivos com o mesmo propósito de reprodução.

A escuta em fones não exige potências elevadas pelo que o amplificador que se destina a esta finalidade deve ter como principal requisito a qualidade de reprodução e não a potência.

Assim, como primeiro aparelho, ou como aparelho auxiliar sugerimos aos leitores que desejem escuta em fones a montagem deste excelente amplificador com um circuito auxiliar de equalização RIAA.

Ligando a saída de seu sintonizador de FM, tape-deck ou rádio você terá uma escuta excelente em fone, e se usar o toca-discos, a ligação será na entrada do equalizador que admite cápsulas magnéticas de baixa impedância.

Para uma versão estereofônica você deverá montar dois amplificadores como este, um para cada canal, sendo ambos alimentados pela mesma fonte de 15 V.

MONTAGEM

Na figura 14 temos o circuito básico do amplificador com a parte correspondente a

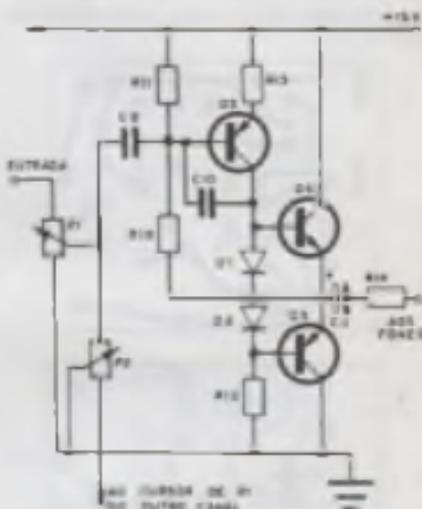


Figura 14

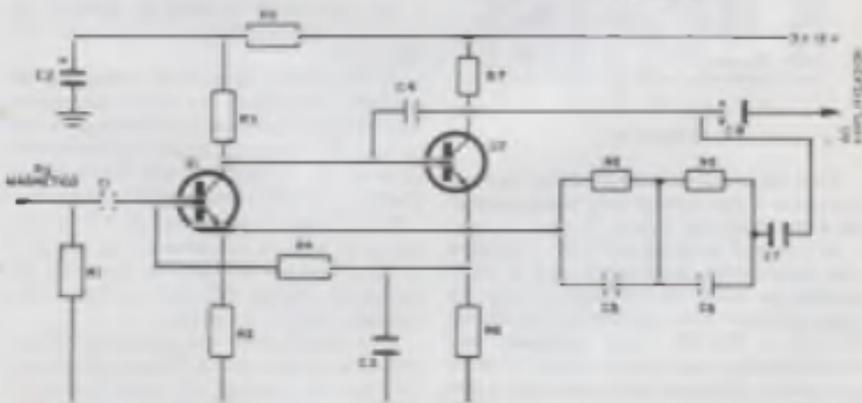


Figura 15

um canal de eacuta. Para uma versão estéreo os componentes devem ser dobrados.

Na figura 15 temos o diagrama do equalizador RIAA para ligação direta de um pick-up com fonocaptor magnético no amplificador, caso em que para a versão estereofônica devem ser realizadas duas unidades iguais.

Analisemos os principais pontos de montagem:

A montagem deve ser realizada em placa de circuito impresso sendo dada a disposição dos componentes nesta placa na figura 16.

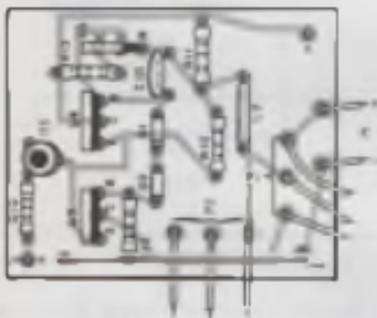
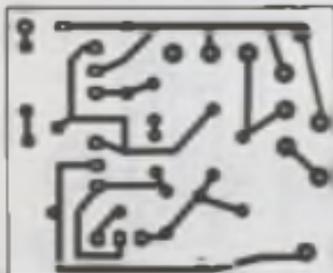


Figura 16

Se o leitor quiser pode associar na mesma placa o equalizador cuja placa separada é mostrada na figura 17.

a) Começa a montagem com a escolha dos transistores observando que os transistores de solda são complementares. Os tipos originalmente recomendados são os BD135 e BD136, mas qualquer par complementar equivalente para 1 A pode ser usado. Citamos como exemplo o par TIP29 e TIP30, BD137 e BD138, etc. Observe bem a posição dos transistores ao

realizar sua soldagem pois se houve inversão o amplificador não funcionará. Os transistores de saída deverão ser dotados de um pequeno radiador de calor.

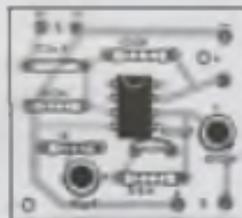
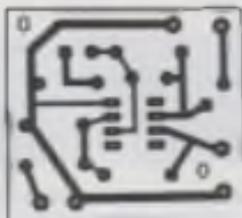


Figura 17

b) Os demais transistores não oferecem dificuldades nem obtenção nem para instalação. Observe apenas a sua polaridade na instalação.

c) Os diodos D1 e D2 são diodos para uso geral como o 1N914. Observe a sua polaridade na hora da ligação.

d) Os capacitores eletrolíticos são todos para 18 V ou mais, devendo ser observada a sua polaridade na hora da ligação. Os capacitores eletrolíticos são C2, C3, C7, C8 e C11.

e) Os demais capacitores podem ser de poliéster metalizado ou então cerâmicos, não havendo portanto polaridade para sua ligação. Na aquisição destes componentes observe seu tamanho já que a furação da placa é prevista para os tipos menores.

f) Os resistores são todos de 1/4 W com exceção de R16 que deve ser de 1/2 ou 1 W. Este resistor é usado na fonte de alimentação (figura 18) para excitar o led indicador fixado no painel.

g) O amplificador usa dois potenciômetros. Um simples que é P2 servindo para o controle de balanço do amplificador. O outro duplo que é P1 serve para volume. Aqui o leitor tem também a opção de usar

dois potenciômetros separados para P1 podendo portanto controlar o volume dos canais separadamente

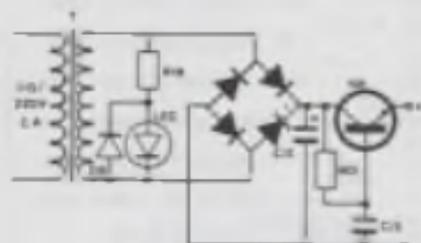


Figura 18

h) Para a fonte de alimentação deve ser usado um transformador de primário de acordo com a sua rede de corrente alternada, e um secundário de 12 Volts x 0,5 A. A fonte mesmo com dois amplificadores não precisa ter sua corrente aumentada.

i) O transistor da fonte deve ser montado em irradiador de calor podendo ser usado um BD135 ou TIP29.

j) A ponte retificadora pode ser do tipo completo ou formada por 4 diodos do tipo 1N4002 ou 1N4004 ou ainda BY127.

k) O diodo ligado em paralelo com o led pode ser de qualquer tipo para uso geral, já que sua função é apenas impedir a polarização reversa do led que poderia causar sua queima. Como sugestão para este diodo damos o 1N914.

l) Não aparece no diagrama mas o leitor pode acrescentar da maneira que bem entender, falamos do interruptor geral que pode ser conjugado ao potenciômetro do controle de volume ou então ser uma chave separada.

Na figura 19 damos a nossa sugestão para o painel deste amplificador o qual deve ser feito de alumínio liso com as indicações em letras auto-adesivas. A caixa tem da frente aproximadamente 20 cm com uma profundidade de 15 cm.

Uso

Com o amplificador montado o leitor poderá usá-lo tendo como fonte de sinais um toca-discos com fonocaptor magnético caso que usará a entrada RIAA; um toca-discos com fonocaptor de cristal caso em que usará a entrada auxiliar, ou um sintonizador de FM, caso em que será usada também a entrada auxiliar.

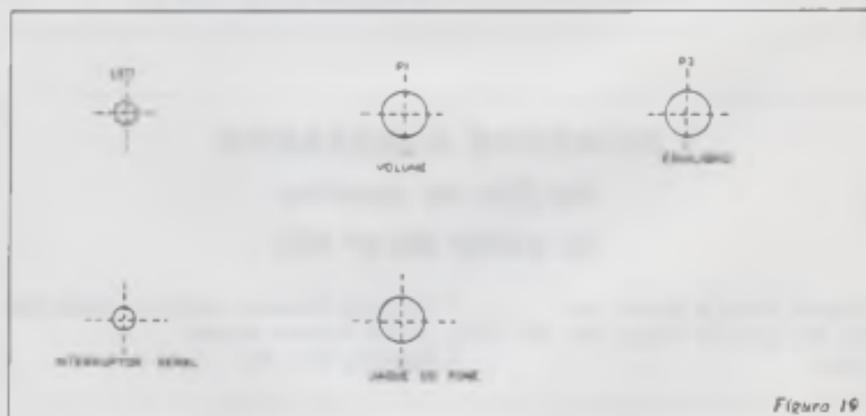


Figura 19

LISTAS DE MATERIAL

1) Adaptador estereofônico para fones

R1, R2 - 8 a 16 ohms x 1/10W ou mais (ver texto)

R3, R4 - 100 ohms x 2W - resistor (ver texto)

P1 - potenciômetro de 50 ohms

P2 - potenciômetro de 50 ohms

P3 - potenciômetro de 50 ohms

C1 - R à 10µF - despolariizado (ver texto)

S1 - chave reversível (slipless)

Diversos: jaquês para a fonte, fios, solda, caixa, lâmpa, etc.

2) Sem Remoto para TV

J1 - Jaque para fones estereofônicos

S1 - chave 2 x 2

Diversas: fios, solda, fin duplo, etc

3) Espião eletrônico

1 amplificador monofônico ou estereofônico

1 microfone

1 fone comum

Diversas: fios, solda, etc

4) Amplificador Para Fones

Q1, Q2 - BC108 ou equivalente

Q3, Q4 - BD136 ou equivalente (ver texto)

Q4, Q4 - BD135 - ou equivalente (ver texto)

R1 - 47k x 1/4W - resistor (amarelo, violeta, laranja)

R2 - 470 ohms x 1/4W - resistor (amarelo, violeta, marrom)

R3 - 56k x 1/4W - resistor (verde, azul, vermelho)

R4 - 47k x 1/4W - resistor (azul, cinza, laranja)

R5 - 47k x 1/4W - resistor (amarelo, violeta, laranja)

R6 - 1,5k x 1/4W - resistor (marrom, verde, vermelho)

R7 - 10k x 1/4W - resistor (marrom, preto, laranja)

RA - 1k x 1/4W - resistor (marrom, preto, verde)

R9 - 22k x 1/4W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R10 - 270k x 1/4W - resistor (vermelho, violeta, amarelo)

R11 - 22k x 1/4W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R12 - 22k x 1/4W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)

R13 - 10k x 1/4W - resistor (marrom, preto, marrom)

R14 - 39 ohms x 1/4W - resistor (laranja, branco, preto)

R15 - 22k x 1/4W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)

R16 - 180 ohms x 1/2W ou 1W - resistor (marrom, cinza, marrom)

P1 - potenciômetro duplo log de 10k

P2 - potenciômetro simples lin de 10k

C1 - 0,1 µF - cerâmica ou políester

C2 - 50 µF x 16 V - eletrolítico

C3 - 10 µF x 16 V - eletrolítico

C4 - 22 pF - cerâmica

C5 - 16 nF - políester

C6 - 3,3 nF - políester

C7 - 10 µF x 16 V - eletrolítico

C8 - 10 µF x 16 V - eletrolítico

C9 - 22 nF - políester

C10 - 220 pF - cerâmica

C11 - 47 µF x 16 V - eletrolítico

C12 - 1.000 µF x 16 V - eletrolítico

C13 - 470 µF x 16 V - eletrolítico

D1, D2, D3 - 1N914 ou equivalente

Diversas: 4 diodos 1N4001, transformador de alimentação, led, fios, placa de circuito impresso, jacks de entrada e saída, etc

NÚMEROS ATRASADOS no Rio de Janeiro (a partir do nº 46)

Fittigaldi Jornais e Revistas Ltda
Rua São José, 35 - Lojas 126, 127, 128
Centro

Redoviéria Guenabara Jornais e Revistas Ltda.
Avenida Francisco Bicaabo, 1
Redoviéria Novo Rio.



Supermercado

NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA

R\$ RADIOSHOP

R. HONRA 330 - TEL. 27-0001 27-0202 6-PIAZZ-SP

EXPERIÊNCIAS e
BRINCADEIRAS com



ELETRÔNICA

S
O
M

4º VOLUME
(PARA PRINCIPANTES
HOBISTAS E ESTUDANTES)



JÁ NAS BANCAS

INDIVIDUALIZE SEU SOM

FONE DE OUVIDO **CS 1063**

ESTEREOFÔNICO - ALTA FIDELIDADE



ESPECIFICAÇÕES

Frequência de Resposta: 20 a 20000 Hz

Impedância: 320 ohm

Impulsão: 3 ohms

Cabo: enrolado de 7 metros

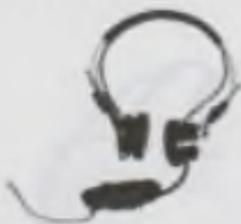
PREÇO (SEM MAIS DESPESAS)

Cr\$ 510,00

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

O QUE VOCÊ ESPERAVA...

FONES PROFISSIONAIS **AGENA**



400 G. e. G. 90

Indicado para equipe de extermos de rádio e televisão. Ligar 2 ou 1 linha.

CARACTERÍSTICA

Resistência 200 1.000 2.000 4.000

Ohms

Impedância: 800 5.000 7.000 e 12.000 Ohms.

Curva de Resposta: 200 e 3.000 Hz

Até 100 e 10.000 Hz respectivamente
na voltagem de resistência e impedância
indicadas.

40P

Usei especificos em acrílicos. Mede-se
em circuito especial porém ser usado
em locais telefônicos.

CARACTERÍSTICA

Impedância 200 Ohms

Curva de Resposta: 100 e 10.000 Hz

Amplificador: 6 e 30 milis 100

Mic. Dinâmico: curva de resposta 100 e

10.000 Hz

Impedância: 30 e 600 Ohms

Fig. PL-88

400GDM-82

Usado por telefonistas, operadores de
câmeras de TV, laboratórios de linguas,
etc.

Usou conector para conector

CARACTERÍSTICA

Impedância: 90 Ohms

Curva de Resposta: 30 e 18.000 Hz

Profundidade: 0,5 watt

Mic. Carbono: 200 sec. 50 mA (industrial)

Resistência: 200 Ohms (semelh.) - 35dB

Mic. Dinâmico: Curva de resposta 100 e

10.000 Hz

40P-82C: com microfone carbon

40P-82D: com microfone dinâmico

É venda outras tipos para varias aplicações.

Informações e pedidos à

RGC

COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA - Rua Tullio, 7402 - 2ª andar - São Paulo, SP - CEP 05177 - Tel: 295-4871

KIT DADO ELETRÔNICO

A VERSÃO ELETRÔNICA DE UM DOS MAIS
ANTIGOS JOGOS



- RESULTADO TOTALMENTE IMPREVISÍVEL
- MONTAGEM SIMPLES
- BELA APRESENTAÇÃO
- ALIMENTAÇÃO: 3 PILHAS PEQUENAS
- COMPLETO NOS MÍNIMOS DETALHES
- MANUAL DE MONTAGEM

Preço Cr\$ 520,00

Para mais informações, visite o
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
antes de fazer qualquer compra de publicidade.

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **SABER** **P** **T**

TTL NÃO LINEARES

3ª Parte



Agostinho R. Lial

Características dos principais tipos

4) 7403

Este integrado é caracterizado por quatro portas NAND, de coletor aberto, sendo cada uma das entradas.

Basicamente, este CI é idêntico ao 7401, inclusive no campo de aplicação, o seu circuito elétrico também é o mesmo; a única diferença fundamental é a sua pinagem, a qual, neste caso, coincide exatamente com o CI 7400 conforme podemos observar pela comparação das figuras 44, 27 e 35 - estas últimas fazem parte da publicação anterior. Devido a isto tudo não é necessário fazer maiores comentários pois seria mera repetição daquilo que já foi publicado.

5) 7404

O circuito elétrico deste integrado é igual ao do 7403, exceto que possui apenas uma entrada e, portanto, não possui o transistor multitemperado no estágio de entrada como nos CIs precedentes - figura 45. Devido a isto, em um encapsulamento de 14 pinos, podem ser colocados os 6 circuitos inversores que caracterizam este CI - figura 46; os pinos para a alimentação não foge à regra geral, ou seja " + " ao pino 14 e " - " (ou terra) ao pino 7.

Uma aplicação prática para este CI, é empregá-lo em situações em que temos de inverter um determinado sinal digital; é claro que poderíamos usar um 7403 ou 7402, por exemplo, mas cada um destes dois dispositivos permite inverter até 4 inversores e muitas vezes esta quantidade é insatisfato-

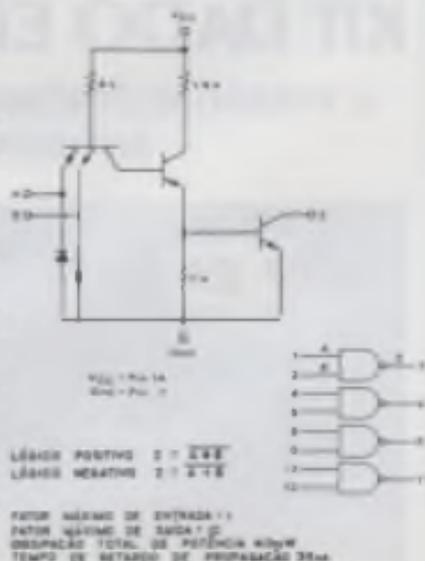
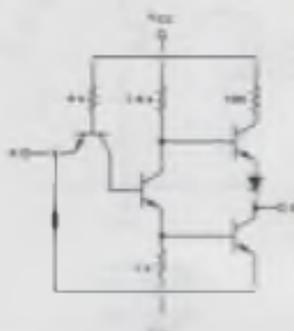


Figura 44

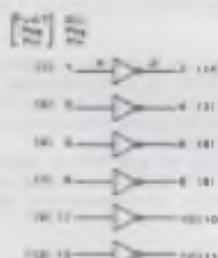
ria para a aplicação específica. Outro inconveniente em que nos deparamos ao empregar indiscriminadamente estes CIs (7400 ou 7402) como gates inversores, consiste na limitação do "fan-out" da porta de saída que se irá excitar.

- 77



$V_{CC} = V_{CE} = 5V$
 $R = 100 \Omega$

Figura 43



Índice positivo: 2 - 1

Nota: número de entradas: 1
Nota: número de saídas: 1
Indicação total de potência: 500mW
Tempo de atraso de propagação: 12ns

Figura 44

isto quer dizer o seguinte: suponhamos que a saída de um operador de estado "pendurado" e as entradas de outros operadores a que, por qualquer motivo, necessitamos inverter esta saída: ora se empregarmos um 7400 (ou 7402), que apresenta duas entradas, com a finalidade de inverter, temos de verificar que o estágio de saída ficará sobrecarregado pois estará comandando 11 ($3 + 2$) entradas enquanto o seu limite é 10, ou seja, "fan-out" = 10. Ora, se em vez destes CIs, empregarmos um 7404 que possui uma única entrada, teremos realizado a função desejada sem carregar a saída do estágio precedente que agora se encontrará no seu limite máximo, isto é, excitando 10 entradas.

Obs: Em realidade, poderemos, para este caso, empregar um dos dois CIs acima mencionados, procedendo de seguinte forma: uma das duas entradas é conectada à saída do estágio precedente, totalizando o "fan-out" máximo permitido; a outra entrada é levada ao potencial "+" ou "-" conforme, respectivamente, o CI adotado seja 7400 ou 7402. Obviamente, o caminho a seguir irá depender da implementação dos outros gates no sistema e das regras ditadas pela otimização de todo o projeto.

O CI 7404 também pode ser utilizado para aumentar o "fan-out" de uma determinada saída que já esteja no limite de carga: para este caso devemos empregar dois gates inversores em "cascata" a fim de obtermos um sinal de mesma fase em relação ao de entrada - figura 47. Aplicando 10 destes circuitos à uma saída TTL, teremos uma carga (ou "fan-out") igual a 100 (10x10).

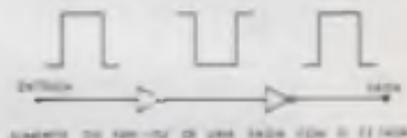
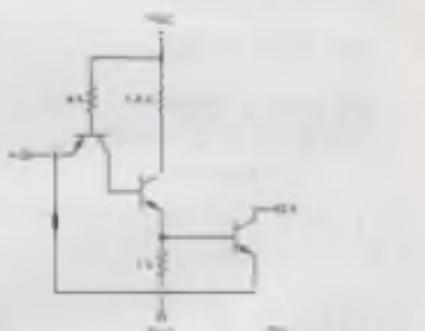
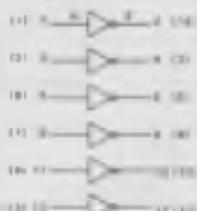


Figura 47



$V_{CC} = V_{CE} = 5V$
 $R = 100 \Omega$



Índice positivo: 2 - 1

Nota: número de entradas: 1
Nota: número de saídas: 1
Indicação total de potência: 500mW
Tempo de atraso de propagação: 12ns

Figura 48

Obs: Nos projetos que lidam com sinais de frequências elevadas, da ordem de MHz, teremos de levar em consideração as atrasos provocados por cada inversor, de porta, do circuito.

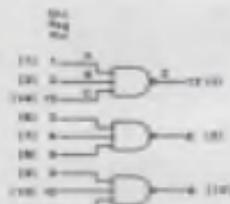
6) 7405

É constituído por 6 inversores do tipo "colector aberto" ("open collector") conforme mostra o circuito eléctrico de um destes inversores (figura 48). A sua pinagem é a mesma que o seu similar, o 7404.

As suas aplicações são as mesmas que as do seu irmão 7404, adicionadas às características inerentes à condução colector aberto (tais como foram descritas para o CI 7401).

7) 7410

Este CI é formado por três gates NAND de três entradas cada um (figura 49) e o circuito eléctrico de cada uma destas portas é igual ao do 7400 exceto no que se refere ao transistor multiplexador que, neste caso, possui três emissores (figura 50) em vez de dois como no 7400.



LÓGICA POSITIVA Σ Σ
LÓGICA NEGATIVA Σ Σ

FATOR MÁXIMO DE ENTRADA: 1
FATOR MÁXIMO DE SAÍDA: 10
DENSIDADE TÍPICA DE POTÊNCIA: 500mW
TEMPO DE RETARDO DE PROPAGAÇÃO: 10ns

Figura 49

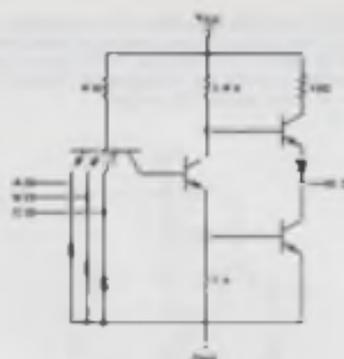


Fig. 1 Pin. 14 (14)
Fig. 2 Pin. 1 (11)

Figura 50

As suas aplicações são praticamente as mesmas que as do integrado 7400 com a vantagem de, no entanto, poder manipular, simultaneamente três sinais. A figura 51 mostra o diagrama de fuses para uma situação hipotética; é claro que o LED só emitirá luz nos intervalos de tempo T indicados na figura 42-0.

8) 7420

Este integrado é similar ao anterior; apresenta dois gates NAND de quatro entradas cada um; a figura 52 mostra o circuito eléctrico de cada uma destas portas bem como a sua pinagem em encaixeamento D.I. (dual-in-line).

O seu campo de aplicação é, praticamente, o mesmo que o 7400 com a vantagem de podermos ser manipulados, simultaneamente quatro sinais digitais.

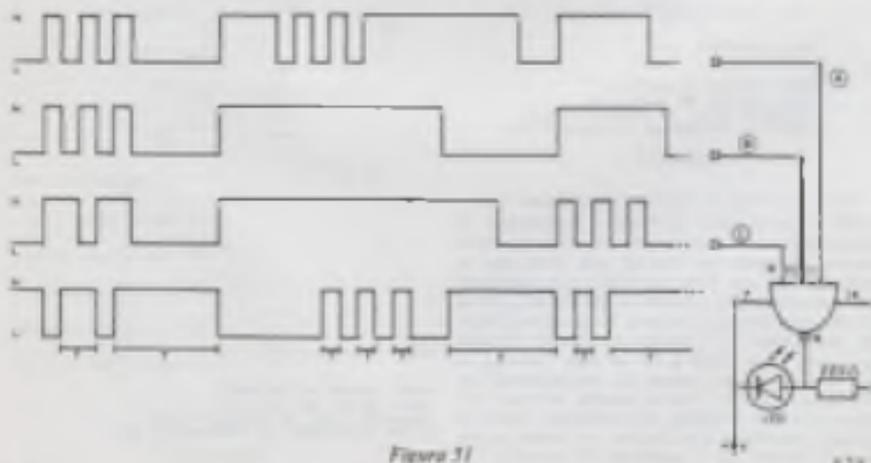
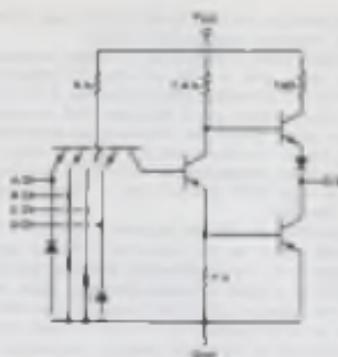
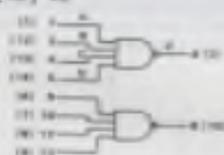


Figura 51



V_{CC} = +5V (10%)
GND = 0V (0%)

100
100



LÓGICA POSITIVO Y: A·B·C·D
LÓGICA NEGATIVO Z: A·B·C·D

FATOR MÁXIMO DE ENTRADA (1)
FATOR MÁXIMO DE SAÍDA (2)
DENSIDADE TOTAL DE POTÊNCIA (3)ver
TEMPO DE RETARDO DE PROPAGAÇÃO (4)

Figura 52

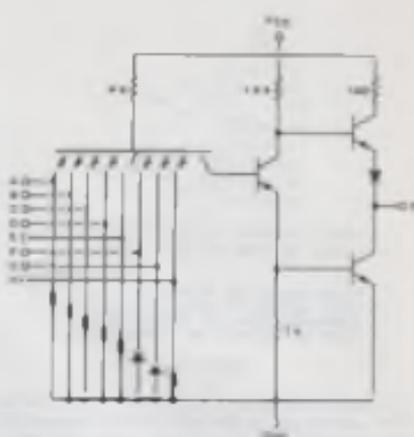
9) 7430

É constituído por uma única porta NAND de nada menos que oito entradas! É utilizado em situações tais que exija a necessidade de, digamos, comparar, ao mesmo tempo, até oito sinais digitais - quando a aplicação prática impor a comparação de, por exemplo, seis sinais, as outras duas entradas restantes deverão ser levadas ao nível II através de um resistor de 1 a 2,2 k Ω conectada ao "+" da fonte a 5 volts.

A figura 53 apresenta o diagrama elétrico deste integrado bem como a sua pinagem correspondente ao encaixeamento D.I.I.

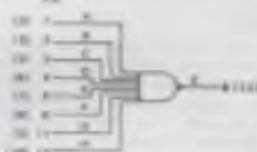
10) 7440

A constituição lógica deste integrado é idêntica ao 7420 no seu: é formado por duas portas NAND de quatro entradas cada uma, destina-se à realização de todas as funções lógicas capazes de serem desempenhadas pelo seu "irmão" 7420. A grande diferença porém, consiste no seu elevado "fan-out" (carga/bastabilidade) que é 30, contra 10 do anterior; por esta razão o circuito elétrico (figura 54) de cada um destes gates diverge do circuito elétrico do 7420 - figura 52. No entanto, a sua pinagem (figura 55) é a mesma que para o anterior.



V_{CC} = +5V (10%)
GND = 0V (0%)

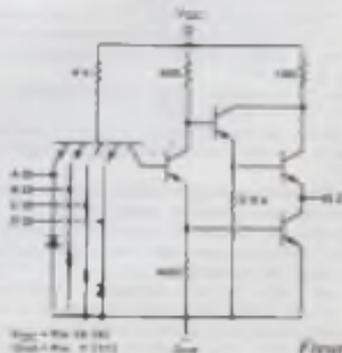
100



LÓGICA POSITIVO
Y: A·B·C·D·E·F·G·H
LÓGICA NEGATIVO
Z: A·B·C·D·E·F·G·H

FATOR MÁXIMO DE ENTRADA (1)
FATOR MÁXIMO DE SAÍDA (2)
DENSIDADE TOTAL DE POTÊNCIA (3)ver
TEMPO DE RETARDO DE PROPAGAÇÃO (4)

Figura 53



V_{CC} = +5V (10%)
GND = 0V (0%)

Figura 54

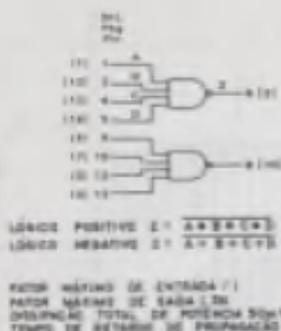


Figura 33

As aplicações deste CI são as mesmas que as do 7420 porém com a vantagem de que poderemos comandá-lo através de uma única saída, até trinta entradas TTL desde que, é claro, estas entradas apresentem um fator de carga de entrada unitário. Obs: Todos os CIs até o momento descritos apresentam um fator de carga de entrada igual à unidade.

1) 7441

Todos os circuitos integrados até o momento apresentados eram constituídos por portas NAND (ou NOR) independentes entre si, e as suas variáveis eram dadas, praticamente, pelo número de entradas de cada uma destas portas. Pois bem, este CI, também é constituído por operações fundamentais, porém elas estão interligadas internamente entre si, dando a formação a uma lógica totalmente diversa das anteriormente analisadas.

Vejamos então qual é a função lógica realizável por este CI cuja complexidade é muito maior que a dos anteriores: ele simplesmente decodifica um número binário (menor que 10) em um dígito decimal; assim, se tivermos, por exemplo, o número binário 1000 aplicado à sua 'entrada', este CI excitará a saída correspondente ao dígito decimal 8 pois, como sabemos, o número binário 1000, nestes termos, corresponde ao dígito decimal 8 ($0.2^3 + 0.2^2 + 1.2^1 + 0.2^0 = 0 + 0 + 0 + 8 = 8$).

— "Para o número binário 0110, por exemplo, este CI irá excitar a saída correspondente ao dígito decimal 6, pois o 'número' 0110 corresponde ao dígito 6, Certo?"

Claro! Da mesma forma, para o binário 1100 ($1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 0.2^0 = 1 + 2 + 0 + 0 = 3$) aplicado em sua 'entrada', o CI em questão irá excitar a sua saída correspondente ao dígito decimal 3.

— "Deixando a autopromoção de lado e voltando ao assunto que interessa, posso afirmar que, este integrado, em virtude do exposto, apresenta dez saídas, cada uma correspondendo a um dos dez dígitos decimais, ou seja, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Por outro lado, ele deve apresentar quatro entradas, pois é sabido que, para representar o maior algarismo decimal no sistema binário são necessários quatro 'bits', isto é, o dígito decimal 9 (o maior)

corresponde ao número binário 1001 que efetivamente emprega quatro bits. Certo?"

Perfeito! Este CI apresenta 10 saídas correspondendo cada uma a cada um dos 10 algarismos decimais e 4 entradas, designadas por A, B, C e D que correspondem aos 4 bits por você mencionados, os quais devem ser endereçados simultaneamente ao CI — entradas em paralelo. Por tudo isto, este CI é um decodificador BCD para decimal. Obs: A sigla BCD corresponde a "Binary Coded Decimal".

A identificação de um algarismo decimal é feita em nível baixo, ou, por exemplo, todas as quatro entradas A, B, C e D estiverem em nível baixo, ou seja, 0000, a saída correspondente ao dígito decimal zero ficará em nível baixo enquanto as demais saídas se encontrarão em nível alto. A tabela verdade mostrada na figura 35 elucidará o exposto, esta mesma figura fornece a pinagem deste CI no encapsulamento (1) de 16 pinos; observe que a alimentação é aplicada aos pinos 5 (V_{cc}) e 12 (GND) ou terra, contrariando a regra geral, as saídas são designadas por $\bar{0}$ em que o índice /0</math> /</math> /</math> /</math> indica o dígito decimal decodificado e a barra nos informa que a saída está em nível H exceto quando a mesma estiver excitada.

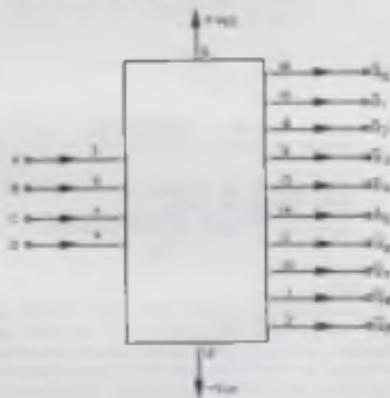


TABELA VERDADE

| ENTRADA | TUDO | | | |
|---------|------|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 |



Figura 35

Este decodificador é largamente empregado em aplicações que exijam a necessidade de excitar circuitos operam com tensões elevadas comportamento semelhante com o trabalho da alimentação de CI 5L12, como exemplo problemas com válvulas ind-

cadoras - as suas saídas podem operar a 55 volts com uma corrente de carga até 200 mA, se quis- sabdo convenientemente protegido com um diodo zener que fornece pode ser observado no circuito elétrico da figura 57.

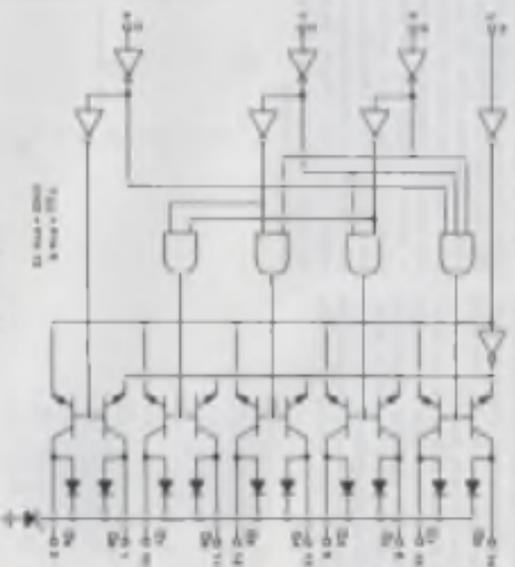


Figura 57

13) 7442

Este CI também é um decodificador BCD para decimal, no que se diferencia do anterior, as suas saídas operam sob tensão alta empregando um circuito TTL, onde além de ter saídas alto do tipo motor aberto a figura 58 mostra a sua programação bem como a tabela verdade correspondente, podendo a saída de cada uma das saídas ficar em "off" quando é ativada a alimentação que fornece a tensão que corresponde a um valor decimal superior a nove.

13) 7443

As exemplo das anteriores o CI 7443 é um decodificador de código 3 em excesso. As suas saídas, quando do tipo motor aberto, são de nível de tensão semelhante com a comutação de um relé mecânico TTL. A figura 59 apresenta a sua programação bem como a tabela verdade correspondente a qual sua função, como nos dois casos anteriores, deve a realização de uma determinada saída é identificada pelo sinal lógico L, sendo que igual também existe a indicação mencionada para o CI 7442.

14) 7445

Como é de conhecimento o sistema de seleção de estágio de eventos, como, por exemplo, a programação das rotinas de um motor em um determinado intervalo de tempo, é realizado no sistema MUX, sendo diversas rotinas que costumam o sistema de programação, usa a necessidade que a programação realizada em sistema seja dividida em estágios de saída de saída que devem fornecer

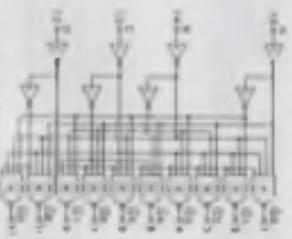


Figura 58

| SAÍDA |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| SAÍDA |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Figura 59

muito para realizar uma leitura intencional, precisa e no sistema de contagem ao qual estamos condicionados, ou seja: no sistema decimal. Tais estágios de saída são constituídos por decodificadores binário-decimal do tipo 7441 ou 7442 anteriormente vistos. Agora que este tipo de decodificadores apresentam, para este caso, alguma inconveniente: a sua saída escrita, de cada vez, uma única carga, digamos, uma lâmpada ou LED, irá representar os dez possíveis dígitos, só das unidades, teríamos de ter dez destes tipos de pilotos de cada um associado a um algarismo. Imaginemos agora um número decimal de 8 algarismos, teríamos de empregar 80 destes pilotos! É mais, a leitura seria tão complicada e com uma probabilidade de erro tão grande que, este sistema se tornaria impraticável.

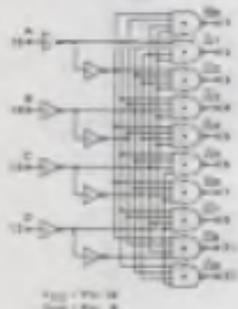


Fig. 59

| SAÍDA UNIDADES | | | | SAÍDA DÉCIMA | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A | B | C | D | Y0 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 | Y8 | Y9 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Figura 59

Alguém responderá que com o 7441 poderia escolher um dos dez filamentos de um vácuo do tipo "nível", de qual correspondem, um a um, a um único dígito decimal e além disso, cada vácuo iria situar visualmente a ordem das unidades, dezenas etc., o que, convenhamos iria facilitar enormemente a leitura, e a probabilidade de uma leitura errônea seria mínima, para o caso acima, do número de seis algarismos, empregariamos apenas seis Os 7441 e seis tubos "nível".

Em realidade isto é realizado na prática em muitos casos, acontece que com sistema vácuo ainda existem, entre outros, alguns inconvenientes:

— a necessidade de um valor alto de tensão para a

alimentação que nem sempre se encontra à mão;

- grande consumo e alta dissipação térmica;
- ocupa muito espaço;
- custo relativamente alto, etc.

Com o atual desenvolvimento da tecnologia foram criados os denominados pilotos "trio" que não necessitam de filamento para emitir luz, são os novos conhecidos LEDs. Um grupo de sete LEDs foram agrupados conforme ilustra a figura 60, com esta situação consegue-se "escrever" qualquer dígito arábico: o dígito um, por exemplo, é formado quando os LEDs b e c emitem luz. O dígito dois, quando for a vez dos LEDs a, b, c, e g, etc. À esta constituição, encapsulada em um único bloco recebeu o nome de "display" (le-se "display"); cada um destes displays irá caracterizar uma ordem no nosso sistema decimal.



Figura 60

A grande vantagem dos displays sobre os tubos "nível" é o baixo consumo, mínima dissipação térmica, baixo custo, dimensões razoavelmente pequenas (existem de vários tamanhos) e o mais interessante, compatibilidade com a tecnologia TTL, ou seja são alimentados através de própria fonte dos circuitos TTL.

É evidente que os decodificadores acima não se prestam para este caso, é necessário criar um outro tipo de decodificador, ou seja: um decodificador binário para sete segmentos. É este, justamente, a função realizada pelo 7448 cujas saídas são do tipo coletor aberto conforme é visto no seu circuito elétrico apresentado na figura 61.

A pinagem deste IC de 16 pinos assim como o seu diagrama lógico pode ser visto na figura 62 que ainda inclui respectivas tabelas verdade e que nos informa que o display a ser comandado tem que ser do tipo anodo comum, ou seja os anodos dos sete segmentos que constituem o display, devem estar conectados internamente a um único pino comum que deverá ser conectado ao "-" da fonte, enquanto os catodos devem ser conectados às saídas correspondentes desde integrado através de um resistor de aproximadamente, 220Ω, também pode ser empregado este display de sete segmentos do tipo catodocomum.

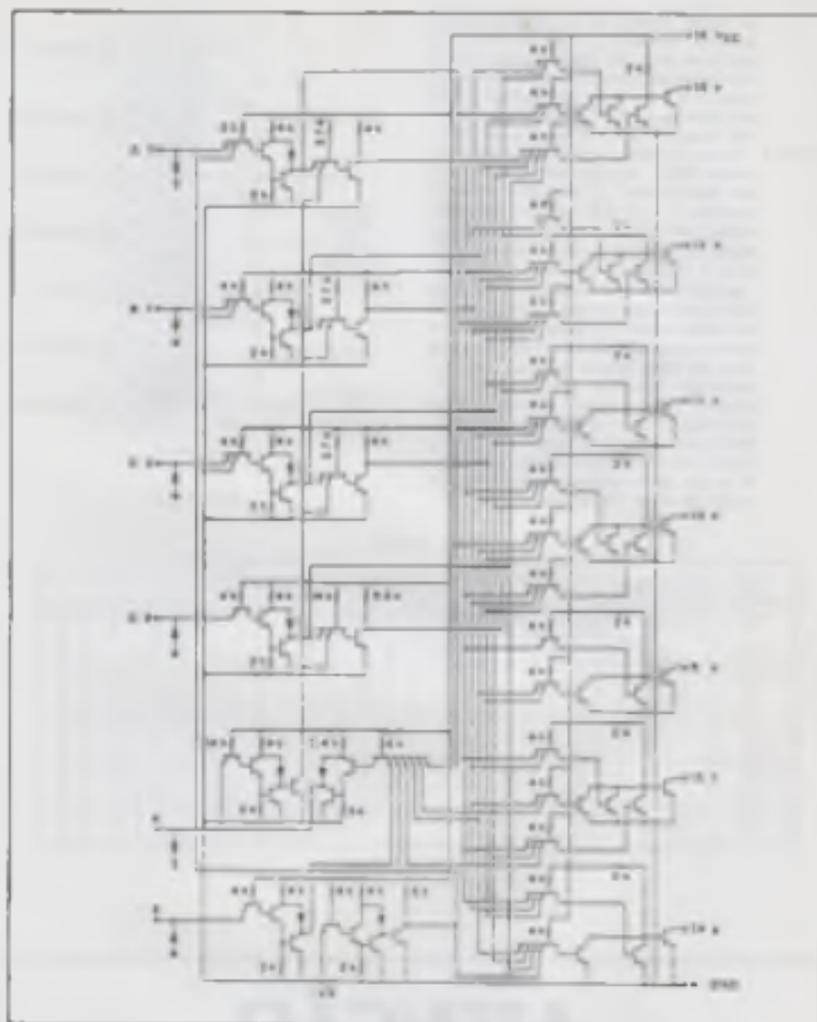


Figura 61

Ainda em relação à figura 62, podemos observar a presença de três comandos externos que se ligam com este circuito integrado; estes comandos são:

— pino 3: "lamp-test input" — estendendo esta entrada todos os segmentos do display são "acendidos", com isto poderemos verificar o estado do display exceto no caso em que a entrada do pino 4 estiver em nível L;

— pino 4: "blinking input" e "ripple blanking output" — estas funções são abreviadamente designadas por B/RBO enquanto esta entrada estiver estirada (nível L) todas as saídas ficam no nível H (display apagado) independentemente do valor lógico das demais entradas; este comando é útil quando queremos controlar a luminosidade do display; des-

APRENDA FAZENDO

ELETRÔNICA DIGITAL NA PRÁTICA

DIGIKit

**O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO
(ESTUDANTES, HOBISTAS, ESCOLAS, ETC.):
UM COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL,
EM FORMA DE LABORATÓRIO DE APLICAÇÃO.**



TODA A TEORIA

- Volume de 128 páginas
- TODOS OS COMPONENTES**
- Placa laboratório
- Circuitos integrados
- Transistores

- Led's
- Capacitores cerâmicos
- Capacitores eletrolíticos
- Retificadores de sílicio
- Resistores
- Transformador de alimentação

PREÇO Cr\$ 1.400,00

**PEDIDOS PARA CAIXA POSTAL
50.499 - SÃO PAULO**

Um produto com a qualidade MALITRON



Supermercado

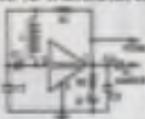
NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA

RÁDIOS

O menor grande RÁDIO de 10 transistores

GRANDE POTÊNCIA DE SAÍDA DE 100 WATTES
 100% DE AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO
 100% DE AMPLIFICAÇÃO DE SINAL

- 100% DE AMPLIFICAÇÃO DE SINAL
- 100% DE AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO
- 100% DE AMPLIFICAÇÃO DE SINAL
- 100% DE AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO
- 100% DE AMPLIFICAÇÃO DE SINAL
- 100% DE AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio



Modelo de Rádio



Modelo de Rádio



Modelo de Rádio

AUTOMÓVEL



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores

AUTOMÓVEL

Modelo de Rádio de 10 Transistores

BANCADA



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores

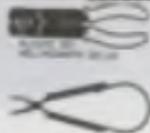
AMPLIFICADORES



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores

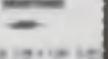


Modelo de Rádio de 10 Transistores

SOLDAR

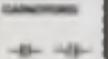


Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores

Modelo de Rádio de 10 Transistores



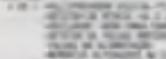
Modelo de Rádio de 10 Transistores

Modelo de Rádio de 10 Transistores

Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores



Modelo de Rádio de 10 Transistores

OS MAIS BAIXOS PREÇOS!



RADIOSHOP

RUA VITÓRIA, 339 - CEP 02010 - SÃO PAULO - SP
TEL. 221-0213 (Inform. e pedidos) - 221-0207 (Escritório)

FILIAL CURITIBA:
Av. Visconde de
Guarapuava, 3.361

KITS



KIT 1: 100.000



KIT 2: 100.000



KIT 3: 100.000

APARELHO COMPLETO DE
SOM E AMPLIFICADOR DE ÁUDIO
COM 2 ALTO-FALANTES
E 3 ALTO-FALANTES
100.000



KIT 4: 100.000

APARELHO COMPLETO DE
SOM E AMPLIFICADOR DE ÁUDIO
COM 2 ALTO-FALANTES
E 3 ALTO-FALANTES
100.000

TOMADAS

TIPO 1: 100.000
TIPO 2: 100.000
TIPO 3: 100.000
TIPO 4: 100.000
TIPO 5: 100.000
TIPO 6: 100.000
TIPO 7: 100.000
TIPO 8: 100.000
TIPO 9: 100.000
TIPO 10: 100.000



KIT 5: 100.000

APARELHO COMPLETO DE
SOM E AMPLIFICADOR DE ÁUDIO
COM 2 ALTO-FALANTES
E 3 ALTO-FALANTES
100.000

FIOS E CABOS

TIPO 1: 100.000
TIPO 2: 100.000
TIPO 3: 100.000
TIPO 4: 100.000
TIPO 5: 100.000
TIPO 6: 100.000
TIPO 7: 100.000
TIPO 8: 100.000
TIPO 9: 100.000
TIPO 10: 100.000
TIPO 11: 100.000
TIPO 12: 100.000
TIPO 13: 100.000
TIPO 14: 100.000
TIPO 15: 100.000
TIPO 16: 100.000
TIPO 17: 100.000
TIPO 18: 100.000
TIPO 19: 100.000
TIPO 20: 100.000
TIPO 21: 100.000
TIPO 22: 100.000
TIPO 23: 100.000
TIPO 24: 100.000
TIPO 25: 100.000
TIPO 26: 100.000
TIPO 27: 100.000
TIPO 28: 100.000
TIPO 29: 100.000
TIPO 30: 100.000
TIPO 31: 100.000
TIPO 32: 100.000
TIPO 33: 100.000
TIPO 34: 100.000
TIPO 35: 100.000
TIPO 36: 100.000
TIPO 37: 100.000
TIPO 38: 100.000
TIPO 39: 100.000
TIPO 40: 100.000
TIPO 41: 100.000
TIPO 42: 100.000
TIPO 43: 100.000
TIPO 44: 100.000
TIPO 45: 100.000
TIPO 46: 100.000
TIPO 47: 100.000
TIPO 48: 100.000
TIPO 49: 100.000
TIPO 50: 100.000

SPRAYS

TIPO 1: 100.000
TIPO 2: 100.000
TIPO 3: 100.000
TIPO 4: 100.000
TIPO 5: 100.000
TIPO 6: 100.000
TIPO 7: 100.000
TIPO 8: 100.000
TIPO 9: 100.000
TIPO 10: 100.000
TIPO 11: 100.000
TIPO 12: 100.000
TIPO 13: 100.000
TIPO 14: 100.000
TIPO 15: 100.000
TIPO 16: 100.000
TIPO 17: 100.000
TIPO 18: 100.000
TIPO 19: 100.000
TIPO 20: 100.000
TIPO 21: 100.000
TIPO 22: 100.000
TIPO 23: 100.000
TIPO 24: 100.000
TIPO 25: 100.000
TIPO 26: 100.000
TIPO 27: 100.000
TIPO 28: 100.000
TIPO 29: 100.000
TIPO 30: 100.000
TIPO 31: 100.000
TIPO 32: 100.000
TIPO 33: 100.000
TIPO 34: 100.000
TIPO 35: 100.000
TIPO 36: 100.000
TIPO 37: 100.000
TIPO 38: 100.000
TIPO 39: 100.000
TIPO 40: 100.000
TIPO 41: 100.000
TIPO 42: 100.000
TIPO 43: 100.000
TIPO 44: 100.000
TIPO 45: 100.000
TIPO 46: 100.000
TIPO 47: 100.000
TIPO 48: 100.000
TIPO 49: 100.000
TIPO 50: 100.000

Faixa do Cidadão



Faixa do Cidadão: 100.000

CHAVES

TIPO 1: 100.000
TIPO 2: 100.000
TIPO 3: 100.000
TIPO 4: 100.000
TIPO 5: 100.000
TIPO 6: 100.000
TIPO 7: 100.000
TIPO 8: 100.000
TIPO 9: 100.000
TIPO 10: 100.000
TIPO 11: 100.000
TIPO 12: 100.000
TIPO 13: 100.000
TIPO 14: 100.000
TIPO 15: 100.000
TIPO 16: 100.000
TIPO 17: 100.000
TIPO 18: 100.000
TIPO 19: 100.000
TIPO 20: 100.000
TIPO 21: 100.000
TIPO 22: 100.000
TIPO 23: 100.000
TIPO 24: 100.000
TIPO 25: 100.000
TIPO 26: 100.000
TIPO 27: 100.000
TIPO 28: 100.000
TIPO 29: 100.000
TIPO 30: 100.000
TIPO 31: 100.000
TIPO 32: 100.000
TIPO 33: 100.000
TIPO 34: 100.000
TIPO 35: 100.000
TIPO 36: 100.000
TIPO 37: 100.000
TIPO 38: 100.000
TIPO 39: 100.000
TIPO 40: 100.000
TIPO 41: 100.000
TIPO 42: 100.000
TIPO 43: 100.000
TIPO 44: 100.000
TIPO 45: 100.000
TIPO 46: 100.000
TIPO 47: 100.000
TIPO 48: 100.000
TIPO 49: 100.000
TIPO 50: 100.000

CAIXAS



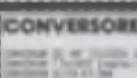
KIT 6: 100.000



KIT 7: 100.000



KIT 8: 100.000



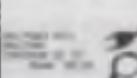
KIT 9: 100.000



KIT 10: 100.000



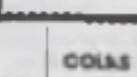
KIT 11: 100.000



KIT 12: 100.000



KIT 13: 100.000



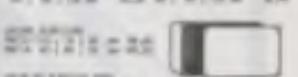
KIT 14: 100.000



KIT 15: 100.000



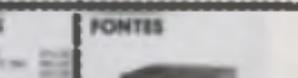
KIT 16: 100.000



KIT 17: 100.000



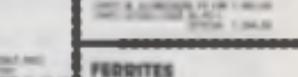
KIT 18: 100.000



KIT 19: 100.000



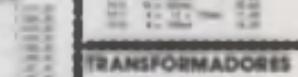
KIT 20: 100.000



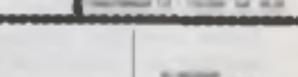
KIT 21: 100.000



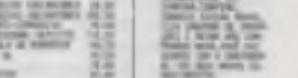
KIT 22: 100.000



KIT 23: 100.000



KIT 24: 100.000



KIT 25: 100.000

FONTES



TIPO 1: 100.000

TIPO 2: 100.000

TIPO 3: 100.000

TIPO 4: 100.000

TIPO 5: 100.000

TIPO 6: 100.000

TIPO 7: 100.000

TIPO 8: 100.000

TIPO 9: 100.000

TIPO 10: 100.000

TIPO 11: 100.000

TIPO 12: 100.000

TIPO 13: 100.000

TIPO 14: 100.000

TIPO 15: 100.000

TIPO 16: 100.000

TIPO 17: 100.000

TIPO 18: 100.000

TIPO 19: 100.000

TIPO 20: 100.000

OS PEDIDOS POR REEMBOLSO DEVEM SER DIRIGIDOS APENAS A MATRIZ
CONSULETS - NÃO UTILIZE NUNCA PRODUTOS EM CASAS PARTICULARES - SEMPRE FAÇA

Mini - Transmissor PX

Newton C. Braga



Você possui em seu carro ou em sua casa um receptor para a faixa do cidadão? Se a resposta é sim, você gostaria realmente de ter um PX, ou seja a oportunidade de você ter aí o mais de seu equipamento um mini-transmissor pessoal cujo sinal poderá ser ouvido no receptor de seu carro a distâncias de até mais de 100 metros. Você poderá usar este mini-transmissor como microfone auxiliar necessário para falar com seus amigos que se encontram no carro, ou então para ouvir seus amigos que estejam em seu carro próximo mantendo assim um contato humano indispensável que sempre sempre preferimos qualquer circuito.

Os receptores da faixa do cidadão operam nas frequências compreendidas entre 26 985 kHz e 27 215 kHz o que corresponde ao comprimento de onda de 11 metros. O que caracteriza esta faixa de comunicação é a sua utilização por qualquer cidadão que adquira o equipamento permitido por lei. Para potências até o limite de 5 W o operador precisará de uma licença que nada mais consiste do que o registro do equipamento em uma repartição competente, mas para potências inferiores a 50 mW caso do nosso minitransmissor em que seus sinais se limitam ao âmbito domiciliar, nenhuma licença para operar ou equipamento é necessária.

Assim, sendo, para os que já possuem equipamento PX, ou simplesmente para aqueles que tenham amigos que o possuam, a montagem e operação deste minitransmissor não tem nenhum impedimento tanto de ordem legal como dificuldades técnicas.

O leitor verá que de fato, trata-se de um circuito muito simples e cuja eficiência poderá surpreender aos que não conhecem todas as possibilidades da eletrônica.

O CIRCUITO

Na figura 1 temos o diagrama de blocos que serve para mostrar como funciona o mini-transmissor PX. No primeiro bloco temos a etapa moduladora e no segundo bloco a etapa osciladora de alta frequência.

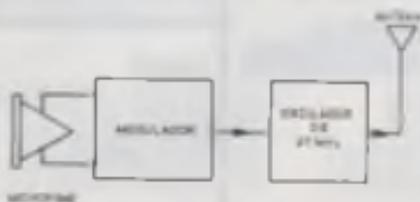


Figura 1

O circuito oscilador é dos mais amplos, sendo a realimentação de sinal que mantém as oscilações feita por um capacitor entre o coletor e o emissor do transistor, conforme mostra a figura 2. A frequência de operação do circuito está determinada pelo circuito ressonante que serve de carga ao coletor do transistor.

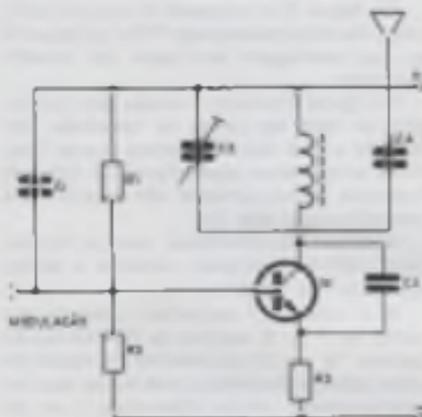


Figura 2

Temos então a utilização neste circuito de um trimmer que permite que o operador ajuste o mesmo para funcionar em determinado canal da faixa do cidadão de sua escolha.

A potência deste circuito que é responsável pela emissão de sinal está determinada pelo tipo de transistor usado, no caso, um BF494. Veja o leitor que podem ser experimentados outros transistores em seu lugar, como o 2N2218, mas no caso, o aumento de potência só será possível com uma alteração de valor nos componentes de polarização, especificamente os três resistores.

No caso do BF494 não recomendamos no entanto que qualquer tentativa de aumento de potência seja feita já que o mesmo pode facilmente queimar-se em vista disso.

A etapa seguinte consiste no circuito modular que aplica o sinal de baixa frequência proveniente do microfone ao circuito oscilador. Este circuito é necessário com a finalidade de se obter uma modulação em maior proporção possível e com

isso o máximo de alcance para o aparelho.

Este circuito modulador por suas características admite somente fontes de sinal de bom nível, pois que o mini transmissor só funcionará satisfatoriamente com microfones de alto rendimento e alta impedância como os tipos de cristal (figura 3).

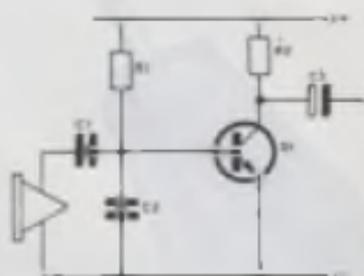


Figura 3

A alimentação do transmissor pode ser feita com tensões de 6 ou 9 V conforme queira o leitor.

Para o caso de 9 V pode ser usada uma única bateria que no caso ocupe um volume menor do que 4 pilhas de onde se obtém 6 V.

O sinal deste transmissor é irradiado por uma pequena antena telescópica do tipo usado em rádios portáteis.

A instalação desta antena na caixa deve ser feita com o máximo de cuidado para que a capacitância do corpo do operador não provoque instabilidade no circuito e portanto variações de frequência.

MONTAGEM

Para se obter o menor tamanho possível para este transmissor a montagem ideal é em placa de circuito impresso caso em que o aparelho completo poderá ficar tão pequeno quanto um maço de cigarros (figura 4). Entretanto como nem todos tem a habilidade suficiente para fazer a placa e obter uma montagem tão compacta recomendamos que em primeiro lugar o leitor monte o circuito e só depois em função do tamanho que obter, escolha a caixa para sua instalação. Isso é em função da variação com que alguns componentes podem ser obtidos em relação ao seu tamanho.

A montagem em ponte de terminais



Figura 4

também é possível mas neste caso o tamanho do aparelho ficará sensivelmente prejudicado.

As ferramentas para a parte eletrônica são: ferro de soldar de pequena potência (máximo 30W) solda de boa qualidade, alicate de corte lateral, alicate de ponta e chave de fenda.

Na figura 5 é mostrado o circuito completo do mini-transmissor PX e na figura 6 a sua montagem em placa de circuito impresso.

Na figura 7 é dada a versão para principiantes feita em ponte de terminais. Em relação a esta recomendamos que as ligações sejam feitas exatamente da maneira indicada, principalmente em relação aos comprimentos dos fios.

A ordem recomendada para a montagem com os principais cuidados a serem tomados é a seguinte:

a) A bobina L1 osciladora consiste em cerca de 7 ou 8 espiras de fio esmaltado grosso 18 ou 20 ou mesmo fio rígido de capa plástica devendo a mesma ter aproximadamente 1 cm de diâmetro e 2 cm de

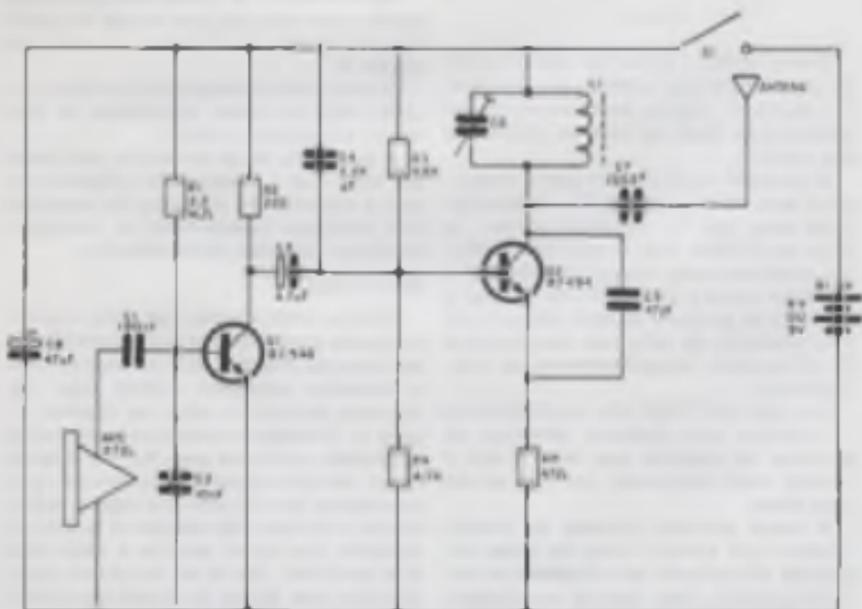


Figura 5

gem de acordo. A soldagem do transistor deve ser feita rapidamente em vista da sensibilidade que este componente tem ao calor.

c) O trimmer é o próximo componente a ser colocado. Dêmos preferência ao tipo miniatura de cerâmica com terminais próprios à colocação em placa de circuito impresso. Na colocação deste componente faça com que o lado de armadura externa fique no polo positivo da alimentação e o da armadura interna vá ligado ao terminal em que está o coletor do transistor. Se houver inversão o transmissor ficará instável e difícil de serintonizado.

d) Solde em seguida o capacitor de cerâmica entre os coletores e o emissor do transistor. Seus terminais devem ser curtos e a soldagem deve ser feita rapidamente para que o calor não cause dano ao componente. O valor recomendado é 47 pF, mas valores próximos como 33 pF ou mesmo 58 pF podem ser experimentados.

e) O transistor BC54B (Q2) é o componente seguinte a ser soldado. Observe bem a posição de seus terminais, tomando também cuidado para não trocá-lo com o BF494. A soldagem deste componente deve ser rápida para que o calor não o danifique.

f) Os componentes seguintes a serem soldados são os resistores que podem ser todos de 1/4 ou 1/8 W. Na montagem em placa para se obter o mínimo de tamanho, estes componentes são colocados verticalmente. Na montagem em ponte deve-se apenas tomar cuidado para não fazer nenhuma troca de resistores. Os seus valores são dados pelas anéis coloridos em seus corpos.

g) O capacitor C2 pode ser de políéster ou disco de cerâmica e seu valor não é crítico. Pode ser de 1.200 a 4.700 pF. Na sua soldagem evite o excesso de calor.

h) Os capacitores eletrolíticos podem ser para tensões de trabalho de 15 V e seus valores também não são críticos. Observe na sua ligação a polaridade que deve vir marcada em seu corpo (+) e (-).

i) O capacitor de acoplamento do microfone pode ter valores entre 47 e 100 nF. Não há polaridade para este componente.

j) O suporte de pilhas ou conector depende da fonte de alimentação usada. Para uma alimentação de 5 V use um

suporte para 4 pilhas pequenas observando a polaridade na hora de sua ligação. Para uma alimentação de 9 V use um conector, observando também a sua polaridade.

k) O microfone pode ser de qualquer tipo de cristal. Para maior facilidade de montagem use uma cápsula de cristal pequena, conforme sugere a figura que mostra a montagem em ponte.

l) Faça as interligações entre os componentes na ponte com fio rígido ou flexível de capa plástica. As interligações entre os componentes da placa ou ponte e os componentes externos podem ser feitas com fio flexível de capa plástica.

m) Depois de montar os componentes da ponte ou da placa e fazer a interligação dos mesmos, complete a montagem soldando o capacitor de acoplamento à antena e o terminal de ligação à antena. O capacitor é do tipo disco de cerâmica de valor entre 10 pF e 100 pF e a antena é telescópica cujo comprimento pode estar entre 30 e 60 cm. Se for usada uma antena muito grande pode haver introdução de instabilidade no circuito.

Terminada a montagem o leitor deve conferir todas as ligações, e estando tudo em perfeita ordem pode realizar uma prova de funcionamento e fazer os ajustes finais.

PROVA, AJUSTES E USO

Para provar o transmissor será conveniente que o leitor possa dispor do seu receptor nas proximidades.

Ligue o receptor na função de receber, e escolha um canal em que no momento não haja nenhuma emissão, colocando-o a 3/4 de seu volume.

Em seguida, coloque as pilhas em seu transmissor PX e ligue o interruptor (se você o usar).

De início nada será ouvido porque muito provavelmente as frequências de transmissão e sintonizada pelo receptor serão diferentes. Assim, leve o transmissor para as proximidades do receptor e com uma chave de ajuste plástica gire o parafuso do trimmer até que o seu sinal possa ser ouvido no rádio o que será caracterizado por um apito forte (realimentação acústica ou microfônica). Afastando então o transmissor você poderá falar e claramente sua voz deve ser ouvida no receptor.

Se ao afastar o ainal logo desaparecer é porque muito provavelmente o que você sintonizou foi uma frequência harmônica. Tente um novo ajuste. Se houver dificuldade na sintonia você deve tentar alterar o número de espiras da bobina ou mesmo mudar a posição do núcleo no interior da mesma.

Com o aparelho ajustado faça uma prova de alcance.

Estando tudo em ordem o leitor pode fazer a instalação definitiva do aparelho em sua caixa. De preferência use uma caixa plástica para não haver problemas de instabilidade pela influência da capacitância do corpo do operador.

Ao instalar na caixa será preciso fazer um novo ajuste na frequência que agora será bem mais simples.

Lista de Material

Q1 - BC348 ou BC23A - transistor
 Q2 - BF404 ou equivalente - transistor
 C1 - 100 nF - capacitor de polímero ou cerâmica
 C2 - 10 nF - capacitor de polímero (supercondutor, Sanyo)
 C3 - 4,7 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
 C4 - 2,2 µF - capacitor de cerâmica
 C5 - 47 nF - capacitor de cerâmica
 CR - transistor (ver texto)
 CT - 100 pF - capacitor de cerâmica
 CE - 47 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
 RT - 2,2 M x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, verde)

R2 - 22 k x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
 R3 - 5,6 k ohms x 1/8 W - resistor (verde, azul, vermelho)
 R4 - 4,7 k ohms x 1/4 W - resistor (amarelo, verde, vermelho)
 R5 - 47 ohms x 1/4 W - resistor (amarelo, marrom, preto)
 LT - bobina (ver texto)

Diversos - sinal de cristal, suporte para pilhas, placa de circuito impresso ou punho de terminais, antena telescópica, fus, solda, etc.

TESTE DE CINESCÓPIOS ARPEN MOD. TRT3

O MAIS COMPLETO TESTE E REATIVADOR DE CINESCÓPIOS FABRICADO NO BRASIL

Com a novo teste e reativador de cinescópios ARPEN mod. TRT 3, você terá todos os recursos normais para testar e reativar cinescópios branco e preto e a cores:

- Verifica corte de grão
- Verifica curto entre elementos, sendo que por indicação visual, você saberá quais os elementos em curto
- Indicação de vida útil aproximada
- Remove curtos
- Reativa cinescópios cansados.
- Verificação de elementos abertos, indicando qual elemento



Distribuidor exclusivo:

DISTART COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
 Rua Dias Lima, 241 - Mooca - CEP 03118 - Caixa Postal 13.285
 Tel.: 262-7430 - 264-1290 - 93 7833

TELEJOGO

Super Motocross

(O MAIS EMOCIONANTE TELEJOGO EXISTENTE NO BRASIL)

Muito divertido
Totalmente montado!
sem necessidade de



Oferta de lançamento
Cr\$ 1.700,00

SEM MAIS DESPESAS

CARACTERÍSTICAS

- 4 tipos de jogos + 2 com maior grau de dificuldade.
- Contagem aérea de cronômetro eletrônico automático.
- Efeitos de som.
- Controle remoto de aceleração.
- Bateria ligar em terminal de energia de qualquer televisão (apenas suporta pilhas brancas).
- Alimentação através de pilhas comuns (6 médias).
- Garantia de 6 meses.

UM PRODUTO **SUPERMOT**

Pedidos pelo Recibo Postal
MASS PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão da verso

KIT MIXER ELETRON

*Agora ao seu dispor num único aparelho,
um MISTURADOR DE SOM e um interessante
GERADOR DE EFEITOS.*

PREÇO
Cr\$ 1.100,00
(SEM MAIS DESPESAS)



CARACTERÍSTICAS

4 ENTRADAS
2 SAÍDAS (MONO/ESTÉREO)
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 47K
GANHO 200
SAÍDA DE MONITOR 8 OHMS
4 CONTROLES DE ENTRADA
ALIMENTAÇÃO 9 VOLTS
COMPLETO MANUAL DE MONTAGEM

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
Utilize o cartão resposta comercial da página 53

RÁDIO CONTROLE



Sistemas de controles sônicos, luminosos e infra-vermelhos

Os modelos dirigidos à distância que mais chamam a atenção são sem dúvida os de avião que por sua graça, capacidade de manobra e distância que podem percorrer despertam grande entusiasmo nos observadores. Como tais modelos via de regra usam sistemas de controle remoto via rádio por suas características, a maioria dos praticantes de rádio controle não se esquecem completamente da existência de outros sistemas como alguns chegam mesmo a ignorá-los completamente. Neste artigo abordamos alguns controles não convencionais que podem com eficiência ser usados em modelos de menor alcance, em alguns casos com maior eficiência, tais como os controles sônicos, os luminosos e os que usam raios infravermelhos.

Os sistemas de controle remoto que utilizam ondas de rádio apresentam vantagens e também desvantagens. As vantagens estão no seu maior alcance, a não influência acentuada de obstáculos tais como pessoas ou árvores que fiquem na trajetória de comando, e a relativa facilidade com que receptores podem ser montados assim como transmissores.

Entre as desvantagens citamos o maior grau de complexidade exigido quando se deseja maior confiabilidade, e o limite para a simplicidade quando se deseja um modelo cujo controle não precise ultrapassar a linha visual e nem ir além de alguns metros.

Na verdade, quando se trata de um brinquedo em que exige-se simplicidade e que

o controle deve ser feito somente a curta distância como por exemplo um carrinho ou um berquinho, o sistema via rádio nem sempre é compensador, entrando em cena outros sistemas que podem até oferecer maior desempenho, tanto no que se refere a simplicidade como à facilidade de ajuste e manuseio, (figura 1).

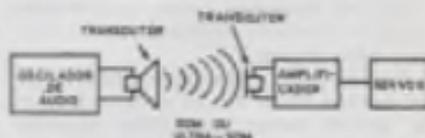


Figura 1

Os sistemas de que falaremos podem

basicamente ser de 3 tipos que serão abordados separadamente.

O primeiro usa como meio de transporte para a informação, ou seja, para o comando, uma onda sonora que pode ser audível ou inaudível (ultra-sônica). Este sistema pode ser ainda hoje visto em alguns modelos de televisores em que um oscilador emite um som para controlar o aparelho de TV.

O segundo usa como meio de transporte para o comando um raio de luz, como por exemplo produzido por uma lanterna, sendo visto em sistemas de abertura de portas de garagem (comandadas pelo ferrolho do carro), etc.

O terceiro consiste na utilização de um tipo de luz invisível que é o infravermelho, sendo encontrado em sistemas de controle remoto de muitos aparelhos de TV modernos.

Comecemos pelo primeiro:

SISTEMAS SÔNICOS

O sistema sônico mais simples consiste num simples apito usado como transmissor e um microfone usado como transdutor no receptor, o qual fornece sinais elétricos os quais depois de amplificadas podem servir para acionar um relê. (figura 2).

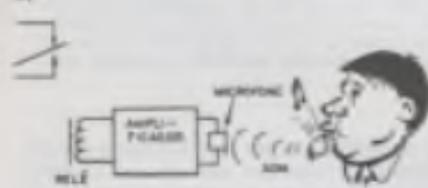


Figura 2

Instalado num carrinho de brinquedo um sistema de controle sônico pode servir como excelente distração para os pequenos: o caminho que normalmente tem movimento tendendo a virar numa direção muda bruscamente de direção ao ser soado o apito (figura 3).

É relativamente simples a instalação de um sistema deste tipo no carrinho devendo apenas serem observadas algumas regras que permitem o seu bom funcionamento.

A primeira refere-se a escolha de uma frequência para o apito que seja produzida

com dificuldade no meio ambiente para que ruídos ambientes não venham disfarçar o comando.



Figura 3

Para dificultar o disparo do sistema por qualquer outro ruído que não seja do apito escolhido, costuma-se utilizar um filtro entre o microfone e o circuito de disparo o qual deve ser sintonizado de modo a deixar passar ou reforçar somente os sinais da frequência correspondente ao comando.

Na figura 4 temos em diagrama de bloco um sistema de comando deste tipo. O solenóide é instalado no caminho de tal modo a acionar um sistema de direção quando o circuito é disparado pelo som. Tanto a alimentação do solenóide como do circuito receptor é feita pelo mesmo conjunto de pilhas, que no caso a montagem do circuito é facilitada pelo fato do mesmo constituir-se simplesmente num amplificador de áudio.

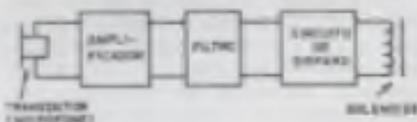


Figura 4

Se o circuito a ser disparado tiver de ser alimentado por corrente alternada, sua configuração fica simplificada com o uso de um SCR.

É claro que em lugar do apito mecânico este pode ser substituído por um oscilador eletrônico. Um oscilador de um transistor que seja ajustado para a frequência de operação do receptor fornecerá excelentes resultados práticos. Na figura 5 temos

uma sugestão de um simples circuito transmissor para esta finalidade.

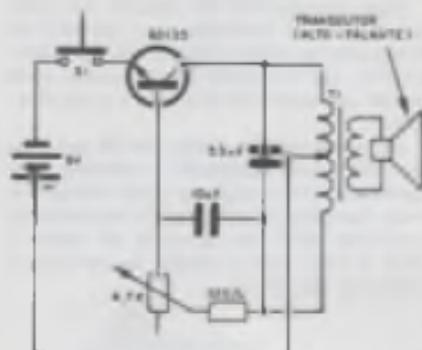


Figura 5

Outra possibilidade, esta mais sofisticada consiste na utilização de sinais ultra-sônicos para o controle. O ouvido humano só pode ouvir sons até a frequência limite de aproximadamente 20 kHz. Existem no entanto microfones que podem perceber "sons" acima desta frequência assim como transdutores que podem emití-los.

O transdutor pode ser então ligado a um oscilador ultra-sônico e o receptor dotado de um microfone capaz de receber sinais desta faixa de frequências.

Muitos controles remotos de TV usam este tipo de sinal.

SISTEMAS ÓPTICOS (Luz Visível)

Uma outra maneira de se enviar um sinal de comando a um modelo ou receptor é por meio de um raio de luz visível. No caso mais simples pode ser usado como transmissor uma lanterna comum de pilhas, conforme sugere a figura 6.

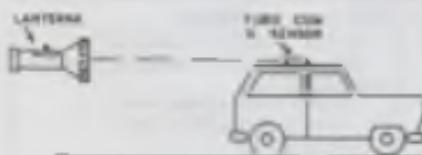


Figura 6

A cada toque do interruptor de lanterna teremos um comando para o carrinho de brinquedo que poderá servir para mudar de

direção ou então inverter a rotação do motor.

Um dos cuidados mais importantes que um sistema deste tipo necessita é o referente a eliminação das interferências externas. A montagem do sensor deve ser feita de tal modo que somente a luz vinda do transmissor possa atingi-lo.

No caso de um modelo de carrinho por exemplo, isso pode ser feito montando-se o sensor em posição horizontal de modo que a luz ambiente, geralmente vinda de cima não possa atuar sobre o sistema, mas a luz da lanterna focalizada também em posição quase horizontal em relação ao modelo possa atingir o elemento sensível.

A modulação do sinal luminoso por meio de tom ou por pulsos só é possível em frequências muito baixas no caso de lâmpadas incandescentes comuns e que elimine praticamente a possibilidade de se fazer um sistema multi-canal com um transmissor tipo "lanterna". No entanto, com a utilização de outras fontes de luz que possam ser mais facilmente moduladas, a possibilidade de uma emissão multi-canal não só existe como realmente é aproveitada em muitos casos.

As lâmpadas fluorescentes por exemplo admitem uma modulação em frequências de até 10 kHz aproximadamente, enquanto que os LEDs admitem frequências de bem mais de 1 MHz de modulação.

Os LEDs se bem que possam ser modulados facilmente apresentam uma desvantagem que é a sua baixa potência luminosa.

Na figura 7 temos uma sugestão de circuito modulador para diodos emissores de LUZ (LEDs) que permite a obtenção de uma boa potência com sua associação em série.

Esta configuração é bastante usada no caso de alguns controles remotos de TV, caso entretanto em que os diodos são do tipo emissor de infravermelhos.

Na figura 8 temos um circuito prático de controle remoto por meio da luz visível, podendo o transmissor consistir numa lanterna de mão.

O receptor é mostrado então em toda a sua simplicidade. Vejamos quais são as características deste receptor:

Após receber um pulso de luz da lanterna o LDR que é o elemento sensível usado tem sua resistência reduzida, podendo

então circular uma corrente maior pela base do transistor

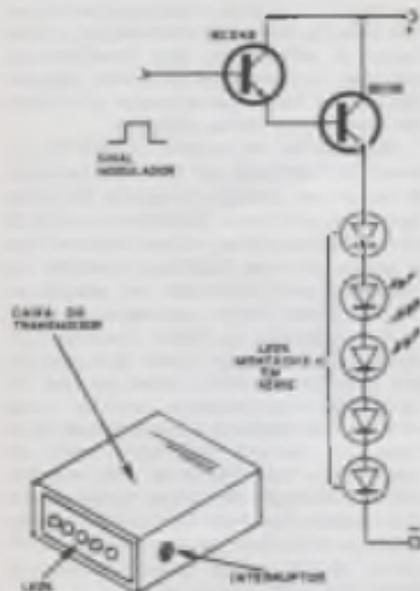


Figura 7

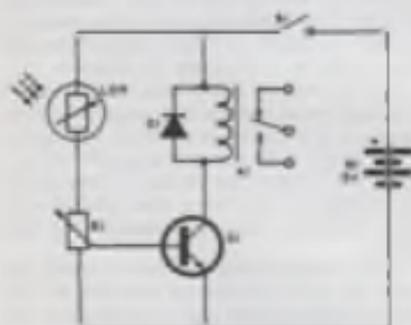


Figura 8

O transistor que até então se encontra polarizado para que sua condução fosse insuficiente para excitar o relé, com esta corrente adicional, tem a corrente de coletor aumentada até o ponto em que o relé fecha seus contactos.

Os contactos do relé podem então ser usados para alimentar um motor, para

reverter a rotação de um motor ou então para acionar um solenoide.

Para simplicidade do circuito ele pode ser facilmente instalado num carrinho de brinquedo de motor elétrico do tipo bateria-volta, por exemplo sendo usado para mover um solenoide que altera a sua direção.

As rodas móveis deste tipo de carrinho permitem uma adaptação do sistema com facilidade. Uma pequena moça mantém a roda dianteira voltada para a esquerda. O solenoide deve ser colocado de modo a virar a roda para a direita ao receber o comando. (figura 9).

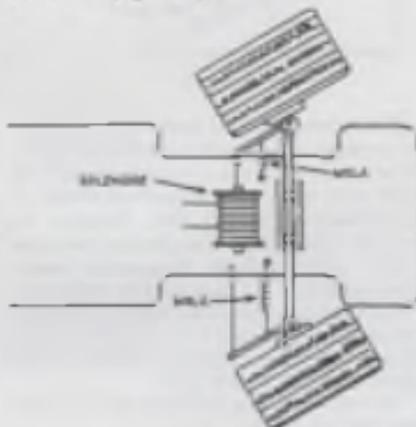


Figura 9

Outra possibilidade consiste na reversão do sentido de rotação do motor, caso em que nos comandos luminosos o carrinho que se para frente passa a voltar a ré.

O potenciômetro serve para ajustar a sensibilidade do circuito em função da iluminação ambiente. É a seguinte a lista de material para o receptor:

- Q1 - BC218 ou BC248 - transistor
- K1 - Relé para 6 V com corrente de disparo de no máximo 20 mA
- D1 - Diodo 1N4001 ou equivalente
- LDR - Foto-resistor LDR comum
- B1 - Bateria de 9 V
- P1 - Potenciômetro ou trim-pot de 47 k

Na figura 10 é mostrada a montagem em ponte de terminais para este simples receptor de controle óptico. Observe bem a disposição dos terminais do transistor e na sua soldagem evite o excesso de calor.

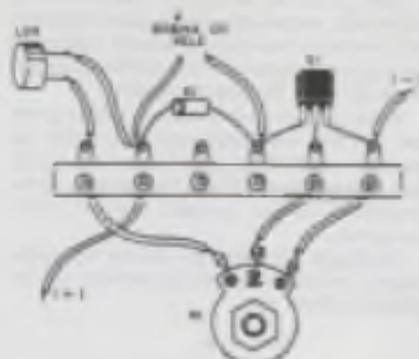


Figura 10

Observe também que o relé usado não precisa ser abrigatoriamente para a tensão da bateria, já que na condução do transistor não será esta a tensão total que operará no mesmo. Na verdade se o leitor tiver disponível qualquer relé sensível com bobina de pelo menos 50 ohms para baixas tensões ou baixas correntes pode experimentá-lo nesta montagem.

O LDR deverá ser instalado dentro de um tubinho opaco o qual deverá ser apontado para o local de onde deve vir a luz de comando.

Uma observação que precisa ser feita em relação ao funcionamento deste foto-zomando é que sua ação só existe enquanto a luz incide no elemento sensível, ou seja, o relé mantém seus contactos fechados somente enquanto a luz incide no LDR. A ação do controle tem a mesma duração da luz que comanda.

Para uma montagem mais compacta pode ser usado um reed-relé e as peças montadas todas em placa de circuito impresso. Se o relé for suficientemente sensível a tensão de alimentação pode ser reduzida para 3 volts ou menos.

Na figura 11 temos um circuito que funciona "ao contrário" isto é, em que o relé "desliga" ao incidir luz no elemento sensível.

Neste circuito o LDR é ligado de tal modo que, com a incidência de luz no mesmo diminui a corrente de base do transistor de modo que a corrente de coletor torna-se insuficiente para manter a bobina do relé excitada quando então o mesmo abre, desligando seu circuito de carga.

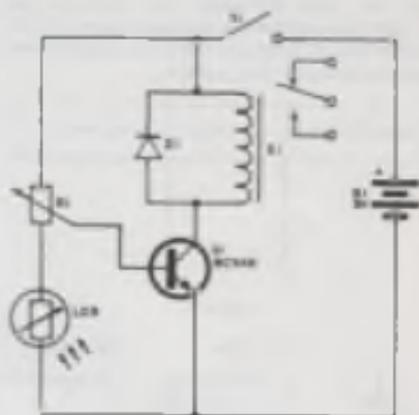


Figura 11

A montagem pode ser feita de maneira análoga ao circuito anterior, sendo a seguinte a lista de material recomendada:

- | | |
|-----|-------------------------------|
| Q1 | - BC218 ou BC548 - transistor |
| K1 | - Relé para 5 V - universal |
| D1 | - diodo 1N4001 ou equivalente |
| LDR | - foto-resistor LDR comum |
| B1 | - bateria de 9V |
| R1 | - potenciômetro de 100K |

Na realização da montagem em ponte de terminais observe a posição dos terminais do transistor e evite o excesso de calor na sua soldagem.

Em lugar de um relé comum o leitor pode também usar um reed relé caso em que a montagem poderá ser mais compacta.

Observe na utilização de um reed relé se os contactos do mesmo suportam a corrente exigida pelo circuito de carga.

SISTEMAS INFRAVERMELHOS

Os diodos emissores de luz originalmente foram desenvolvidos como produtores de luz infravermelha e como tal usados em sistemas de controle remoto por meio dessas radiações. O infravermelho nada mais é do que uma forma de luz que no entanto por ter um comprimento de onda maior do que aquela que nossa visão pode alcançar é para nós totalmente invisível. (figura 12). Isso significa que, em funcionamento, os controles remotos deste tipo são semelhantes aos controles por luz visível.

Neste caso também o que se faz é utili-

zer na fonte emissora um conjunto de LEDs infravermelhos os quais permitem a obtenção de uma boa potência quando em funcionamento por pulsos.

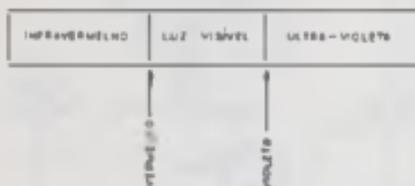


Figura 12

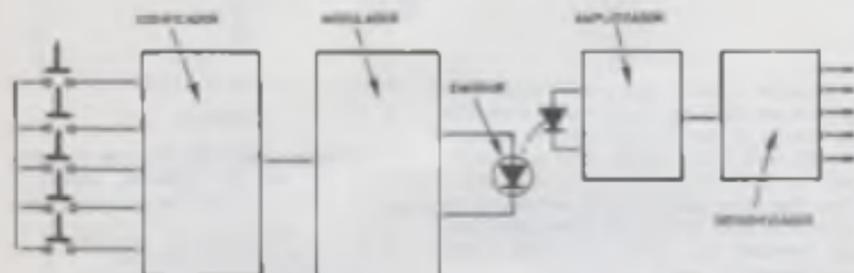


Figura 13

A possibilidade de se modular o sinal emitido de diversas maneiras facilita a elaboração de sistemas multicanaís de capacidade quase ilimitada, já que, conforme salientamos os LEDs admitem modulações numa faixa muito ampla de frequências. Até mesmo sinais de vídeo podem ser transmitidos por estes dispositivos.

No projeto de sistemas práticos usando infravermelhos dois pontos importantes devem ser observados:

O primeiro refere-se a necessidade de um emissor especial usando LEDs fornecendo potência de acordo com a finalidade e que se destinar o sistema. A modulação deve ser feita de acordo com o número de canais o que significa que em alguns casos o circuito emissor pode ter um grau de complexidade alto.

Nos controles remotos de televisores os LEDs são modulados em pulsos obtendo-se com isso sinal de intensidade suficiente para um funcionamento a distância de até mais de uma dezena de metros.

Veja o leitor que o sensor usado pode ser um foto-transistor, um foto diodo ou mesmo um LED já que do mesmo modo que estes dispositivos funcionam como emissores de luz também operam como sensores.

Na figura 13 temos em bloco representado o princípio de funcionamento de um sistema deste tipo.

Do mesmo modo, o receptor deve ter sensibilidade suficiente para operar com os sinais emitidos, ser imune a interferência, e ser capaz de decodificar as informações de comando.

Para os sistemas de vários canais isso implica num certo grau de complexidade.

Na atualidade existem circuitos integrados específicos para controles remotos por infravermelhos.

Estes circuitos integrados reúnem num único invólucro todos os componentes necessários e obtenção de um eficiente transmissor com todos os canais de modulação, do mesmo modo que os receptores com todos os canais de decodificação.

O tamanho reduzido com que os controles remotos de TV são feitos atestam a facilidade que a utilização de circuitos integrados traz a este tipo de projeto.

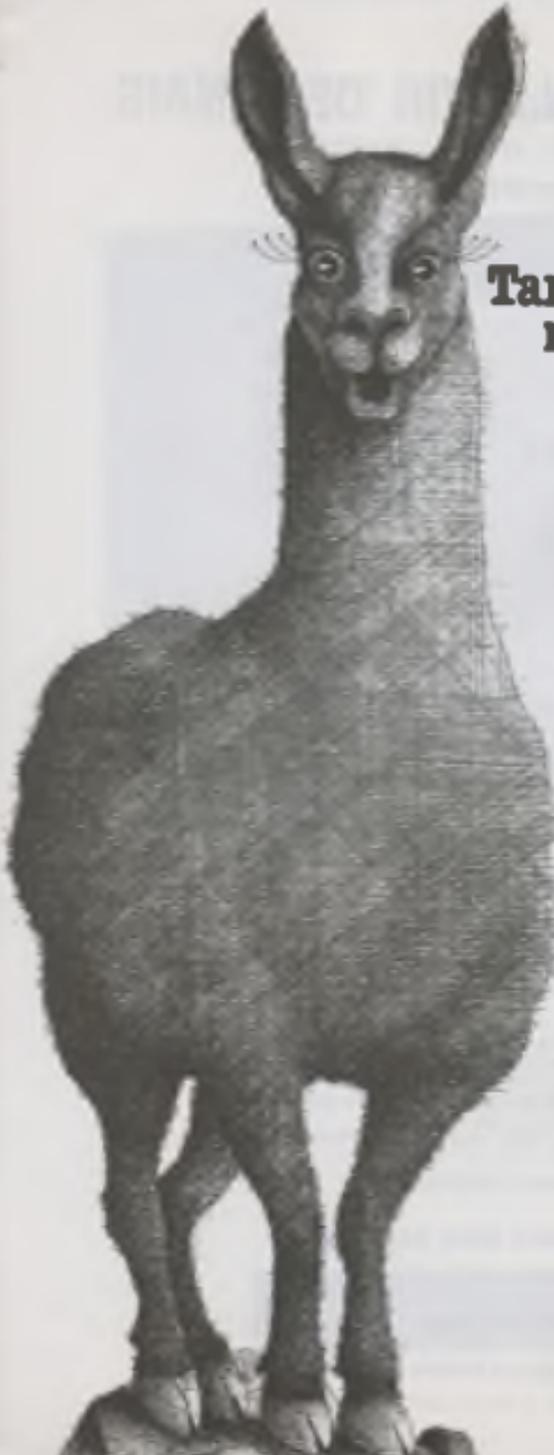


Supermercado

NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA

RADIOSHOP

R. VITÓRIA 146 TEL. 271-0000 271-0000 S. PAULO - SP



**Prefira os ferrites
Constanta.
Eles estão à venda
em todo o Brasil.
Também na Argentina,
na França, no Peru...**

A Constanta fabrica completa linha de ferrites: ferroxcube (núcleos para bobinas) e ferroxdure (ímãs permanentes), para as mais variadas aplicações na indústria automobilística, de equipamentos de som e na eletroeletrônica em geral.

Produzidos com tecnologia moderna, atingiram o maior grau de qualidade, já comprovado na Europa e na América Latina.

Opte por Constanta quando precisar de ferrites. Os franceses e peruanos já fazem isso.



 **CONSTANTA**
ELETROTÉCNICA S. A.

Escritório de vendas: Rua Peixoto Gomide, 988
3.º andar - Tel: 289-1722 - Caixa Postal 22.175
São Paulo SP

GERADOR E INJETOR DE SINAIS

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

MINigerador GST-2



Elemento original

O MINigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em aulas, FM e laboratório e com controle de amplitude. Seu manual "Bate o olho" direto ao ponto pequeno, permite com facilidade economizar tempo na operação de instalação e modo de uso. Nos serviços externos, quando o trabalho de reparo ou substituição deve ser executado com rapidez e precisão, só faltava ainda o espaço à venda, no seu "carrinho" de mercado, o MINigerador GST-2 é o IDEAL.

ESPECIFICAÇÕES

FAIXAS DE FREQUÊNCIA:

- 1 - 420 KHz a 1 MHz (fundamental)
- 2 - 840KHz a 2MHz (harmônica)
- 3 - 3,4 MHz a 8MHz (fundamental)
- 4 - 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica)

MODULAÇÃO: ATENUADOR

400Hz, interna, com 40% de profundidade

Duplo, o primeiro para atenuação nominal e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes

INJETOR DE SINAIS: ALIMENTAÇÃO: DIMENSÕES: GARANTIA:

Fornecido 2x pilas a pilas, 400Hz onda senoidal pura.

4 pilhas de 1,5 v, tipo lapiseira.

Comprimento 15cm, altura 10cm, profundidade 8 cm,
8 meses.

COMPLETO MANUAL DE UTILIZAÇÃO

C \$ 1050 00 (SEM MAIS DESPESAS)

Reembolsado pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
Utilize o cartão resposta comercial de número 63

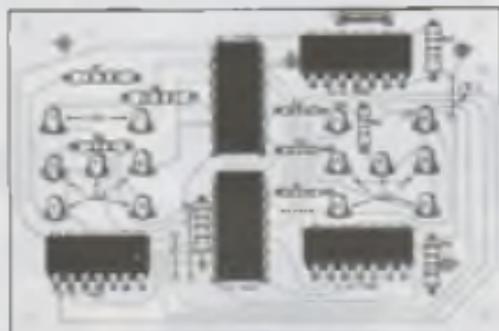
Não mande dinheiro agora, pague só quando do recebimento no correio

UM PRODUTO COM A QUALIDADE INCTEST

ERRATA (REV. 79)

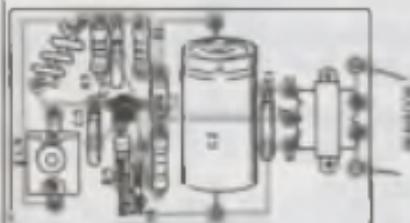
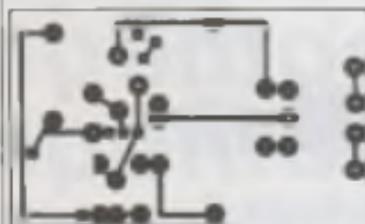
SOLICITAMOS AOS NOSSOS LEITORES QUE POR GENTILEZA ANOTEM AS MODIFICAÇÕES NOS ARTIGOS:

DIÁZIO ELETRÔNICO, pag. 7, Fig. 6



Inclusão do Jumper (E)

TSI TRANSMISSÃO, pag. 18, Fig. 11



Alteração na posição do trimer C4

CANETA ESPECIAL
Para soldagem sobre a placa eletrônica. Resistorial!

DESSOLDADOR À PEDAL
Para a remoção de solda.

CORTADOR DE PLACA
Para cortar placas, perfurar e desbastar.

SUPORTE PARA PLACA
Para a soldagem sobre placas e resinas.

SUPORTE PARA FERRO
Para soldagem e desoldagem.

PERFURADOR DE PLACA
Para fazer perfurações precisas e rápidas.

SOLICITE CATALOGO À "CETEISA"

RUA WENANDER PLACIDINI DIOLA - 870 - 64040 - SP
CEP. 64704 - FONE: 34.4400 E 344.1000

CURSO DE ELETRÔNICA[®]

LIÇÃO 33

Na lição anterior vimos algumas maneiras de se fazer a ligação simples de alto falantes e de que modo deveria ser feita a consideração da impedância no bom rendimento do sistema. Nesta lição ainda trataremos da reprodução sonora, tratando inicialmente dos sistemas estereofônicos e depois de mais algumas ligações de alto falantes e dos cuidados que devem ser tomados.

83 Estereofonia

A palavra *estéreo* tem origem na língua grega significando volume. Aplicada ao som, esta palavra indica um sistema de reprodução sonora que nos permite ter a sensação de profundidade ou volume para o audição, conforme explicamos a seguir.

Podemos ter uma idéia da direção de que vem um som, porque a disposição de nosso sentido auditivo, um de cada lado da cabeça permite a produção de dois sinais que chegando de modos diferentes ao cérebro nos permite determinar a origem do som.

Assim, quando um som vem diretamente de nossa frente, a intensidade com que ele incide nos dois ouvidos é a mesma e conseqüentemente o cérebro interpreta isso como uma informação que dá sua direção. Quando um som incide vindo um pouco de esquerda ou um pouco de direita, um dos ouvidos recebe o sinal um pouco mais forte que o outro e o cérebro interpreta isso de tal maneira que nos permite determinar a direção de que vem o som. Em suma, fazemos uma diferenciação da direção segundo a qual se origina um som pela maneira como este som incide nos nossos ouvidos separadamente. (figura 338)

Som direcional

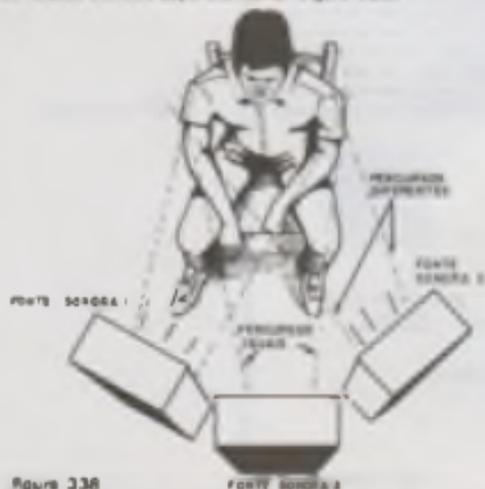


figura 338

FORTE SONORA 3

No caso da audição de um equipamento de som, como na gravação normal, denominada monofônica, há sempre uma fonte de som, mesmo que esta som na sua gravação venha de fontes separadas e nós, ouvindo, dificilmente conseguimos perceber uma extensão na reprodução do mesmo.

Explicamos melhor, tomando como exemplo uma orquestra tocando ao vivo e depois numa gravação monofônica.

Quando ouvimos ao vivo nos colocamos numa posição em que as diferentes sons das diversas fontes que a formam incidem em nossos ouvidos de maneira mais forte com o ouvido direito e outros com o ouvido esquerdo. Esse tipo de audição nos faz formar uma imagem "abstrata" da orquestra como ocupando uma certa extensão em nosso frente. Em suma, o cérebro percebe que o som não vem de um único ponto situado à nossa frente, mas sim de uma superfície de certa extensão, conforme sugere a figura 338.

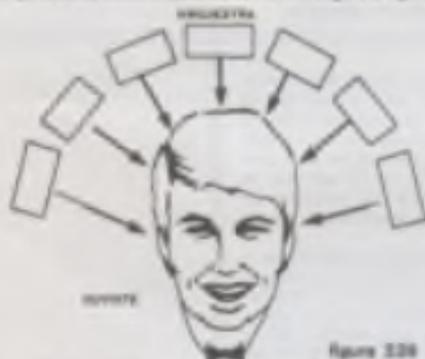


Figura 338

Se agora, fazemos uma gravação monofônica do som desta orquestra colocando diante da mesma um simples microfone que transmite o som para uma fita, ao ouvirmos esta fita num amplificador comum a sensação que teremos será totalmente diferente. O que ocorre agora é que o som vem aos nossos ouvidos de uma única direção, ou seja, todos os sons partem do alto-falante com a mesma intensidade com que são ouvidos pelo único microfone de modo que não mais teremos a sensação de "surto" ou "extensão" que teríamos ao ouvir a orquestra diretamente à nossa frente.

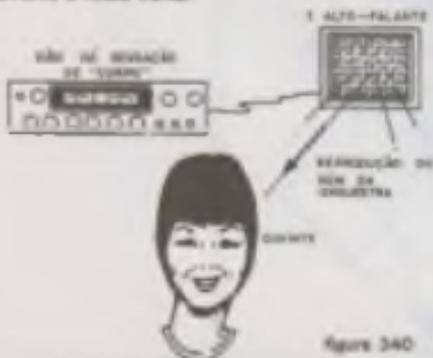


Figura 340

Gravação monofônica

Identificação de direção

Som com surto

E se colocássemos diversas faixas acústicas em uma única faixa reproduzindo o som da mesma fita, o efeito seria o quê? Ainda não, porque na fita temos gravada a informação obtida por apenas um ouvido, ou seja, um microfone que não consegue fazer a separação de um som mais forte que vem da esquerda de um que vem da direita.

Para obter um efeito de corpo como o desejado devemos partir para um sistema de gravação que consista em 2 canais que temos por ter dois ouvidos, o que quer dizer que, para termos a sensação de "corpo" ou "volume" devemos gravar simultaneamente os sons de dois direções, e passar as duas gravações reproduzindo-as em dois sistemas acústicos diferentes, ou seja, gravar e reproduzir em dois canais.

Assim, no caso da gravação que tomamos como exemplo, se quisermos fazer a colocação de dois microfones, separados de uma distância que permita uma distinção dos diversos instrumentos, ou seja, uma separação do lado direito e do lado esquerdo e gravar o sinal de cada microfone, um em cada pista de uma fita ou um em cada lado do sulco de um disco, (figura 341)

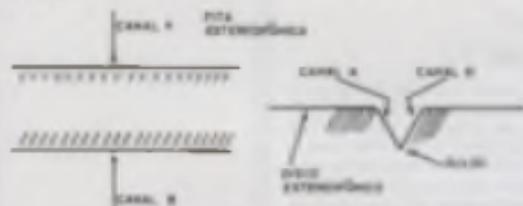


Figura 341

Quando então for feita a reprodução deste disco ou fita por meio de dois amplificadores ou um amplificador de dois canais, cada canal acústico reproduzirá o som de um lado da gravação e o ouvinte colocado à sua frente para diferenciar dos dois sinais conseguirá ter a sensação original de "corpo" ou "volume" que teria se ele estivesse diante da própria gravação para sua audição.

Como então podemos agora determinar ou variar a direção de que vem determinados sons, ou seja, poderemos perceber a colocação dos diversos instrumentos de uma orquestra, o que não acontece no caso de uma gravação monofônica.

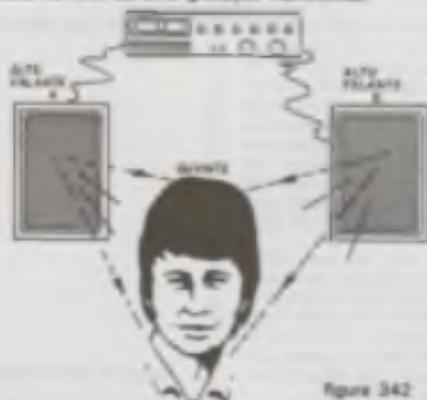


Figura 342

Dois canais

Esterofonia

É claro que não basta simplesmente separar isoladamente os sons de um lado e de outro de uma fonte para se obter um efeito de sensação de maior volume no caso da estereofonia. Na verdade, se for feita uma separação total dos dois canais de modo que cada um contenha exclusivamente o som de um lado, os efeitos podem ser até desagradáveis, pois colocando-se um alto-falante de cada lado do ouvinte este ouvirá som de um lado e de outro ficando com um vazio no meio, conforme mostra a figura 343.



Figura 343

Para se evitar este problema do "vazio" no meio, utiliza-se de um artifício que consiste em se misturar um pouco do sinal do lado direito ao canal esquerdo e um pouco do sinal do lado esquerdo ao canal direito. O espalhamento do sinal para a esquerda e para a direita, enche o meio. Os amplificadores estereofônicos modernos em alguns casos são dotados de controles que permitem que o próprio ouvinte faça esta mistura escolhendo assim os efeitos da mixtura que preferir.



Figura 344

Em suma, para termos uma reprodução com o efeito de "corpo" ou "volume maior" é preciso em primeiro lugar que a fonte do sinal tenha já separados os dois canais de gravação que são obtidos em operações orientadas de forma de som (duas microfones, etc.). A partir então de uma gravação estereofônica ou de uma fita estereofônica precisamos ampliar separadamente os sinais das 2 fontes de modo a manter sua separação. Para esta finalidade precisamos de um amplificador estereofônico que nada mais é do que um amplificador duplo, ou seja um aparelho formado por dois amplificadores idênticos sendo um usado para ampliar os sons do canal direito e outro os sinais do canal esquerdo.

Os sinais destes amplificadores ou seja, de suas saídas devem então ser aplicados a duas caixas acústicas, ou a caixas acústicas separadas em maior número numa disposição tal que os sons do canal direito possam atingir primeiro o ouvido direito de pessoa (ou esquerdo) e os do canal esquerdo primeiro o ouvido esquerdo (ou direito). É preciso portanto também saber colocar as caixas acústicas para que se obtenha uma audição estereofônica, conforme sugere a figura 345.

Preenchimento do vazio no meio

Condições para estereofonia

Sistemas estereofônicos

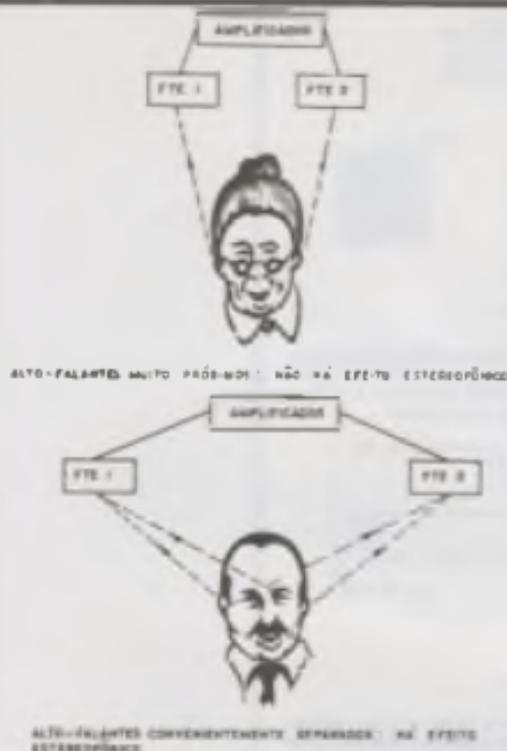


figura 345

Não adianta portanto colocar num amplificador estereofônico o sinal de uma fonte microfônica como uma fita ou gravação, e nem ao menos colocar num amplificador monotônico os sinais de fontes estereofônicas como toca-discos ou gravadores, que não se obtém uma reprodução estereofônica. Do mesmo modo não adianta colocar dois alto-falantes separados na saída de um amplificador monotônico porque não se obtém um efeito estereofônico.

É importante que o leitor tenha em mente que nem sempre um aparelho de som que tenha dois alto-falantes é estereofônico e que para que ele seja estereofônico é preciso que ele tenha pelo menos dois alto-falantes.

BUGEYÃO PRÁTICA

O efeito de se preencher o vazio que fica entre dois canais de um sistema estereofônico quando suas coisas estão muito apertadas pode ser conseguido com o circuito prático que fornecemos a seguir.

Com este circuito misturamos um pouco de sinal de cada canal e aplicamos esta mistura num alto-falante adicional que será colocado entre ambos, conforme sugere a figura 346.

Dois alto-falantes não é estereo

Circuito prático

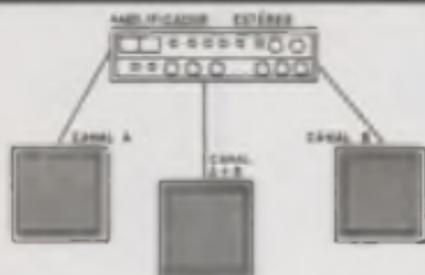


figura 346

Este alto-falante adicional tem um potenciômetro que permite controlar a intensidade de sua reprodução. Na figura 357 temos o circuito completo do alto-falante adicional e a maneira que ele deve ser ligado na saída do amplificador.

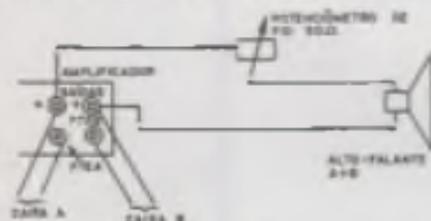


figura 347

O alto-falante será instalado numa caixa acústica comum com o potenciômetro fixado de modo acessível. Deve-se cuidar para que o alto-falante suporte a potência máxima do amplificador.

O potenciômetro deve ser de 50 ohms de fio para poder dissipar a potência elevada do circuito.

O tamanho do alto-falante no caso não é imponente, devendo é claro o leitor optar por um tipo de boa qualidade.

Resumo do quadro 83

- A sensação de corpo ou volume é dada pelo fato de termos ouvidos que captam sons segundo direções diferentes.
- Tapando um dos ouvidos temos dificuldades em perceber a direção de que vem os sons.
- Quando o som é reproduzido a partir de um único alto-falante ou de um único amplificador temos dificuldade em perceber "sons" ou "volume" ou seja, não conseguimos perceber a separação dos diversos sons segundo a direção.
- Não adianta reproduzir o mesmo som segundo diversos alto-falantes separados pois a informação de "corpo" ou "volume" não está presente no amplificador original.
- Para obter o efeito estereofônico que nos permite distinguir as direções que vem os diversos sons de uma gravação é preciso que a gravação seja feita segundo o mesmo princípio de nossa audição para o caso.

- Deve-se então fazer a gravação a partir de dois pontos diferentes em canais separados e depois reproduzir em caixas separadas as sons dasse dois canais
- Para a gravação de uma orquestra são então colocadas dois microfones, um a direita e outro a esquerda que gravam sons de origens diferentes, em canais separados
- A reprodução desses sons deve ser também feita separadamente para o que se exige o uso de amplificadores especiais
- Os amplificadores estereofônicos são na verdade formados por dois amplificadores cada um amplificando o sinal de um canal e jogando-os separadamente em caixas acústicas distintas
- Para obter o efeito estereofônico é preciso portanto que a fonte de sinal seja estereofônica, ou seja, contenha sinais separados, que o amplificador seja estereofônico e que haja a reprodução em caixas separadas
- Um amplificador monofônico não pode fazer a reprodução estereofônica mesmo que sua fonte de sinal o seja
- A disposição das caixas é importante para se obter o efeito estereofônico.

Avaliação 287

Para obter uma gravação estereofônica de uma orquestra devemos concordantemente

- a) usar um microfone e dois gravadores
- b) usar dois microfones colocando seus sinais num mesmo canal de fita
- c) usar dois microfones colocando seus sinais em canais separados de fita
- d) usar dois microfones separados colocando seus sinais em canais separados de fita

Resposta D

Explicação

Veja que não basta usar dois microfones ou dois canais para se obter uma perfeita gravação estereofônica. A disposição desses microfones é também importante para que os sons incidentes nos microfones tenham origens diferentes. Os microfones devem ser colocados a uma certa distância um do outro para que captem sons de fontes diferentes da orquestra. Veja o leitor que gravações estereofônicas podem ser obtidas gravando-se num canal o canto e no outro o acompanhamento. O efeito obtido no caso também é bom. Para a questão proposta, a resposta correta corresponde portanto à alternativa d. Passa ao teste seguinte se acertou.

Avaliação 288

Em qual dos casos abaixo relacionados temos uma perfeita reprodução estereofônica?

- a) uma gravação estereofônica ligada a um amplificador estereofônico que tem na sua saída apenas uma caixa
- b) uma gravação estereofônica que ligada a um amplificador monofônico tem na sua saída duas caixas
- c) uma gravação estereofônica que é ligada a um amplificador estereofônico tendo na sua saída duas caixas separadas
- d) uma gravação monofônica que é ligada a um amplificador estereofônico tendo em sua saída duas caixas separadas

Resposta C

Explicação

Para que haja uma perfeita reprodução estereofônica é preciso que todos os atos da cadeia de reprodução sejam estereofônicos. Devemos portanto ter uma fonte de sinais estereofônicos, um amplificador estereofônico e saídas de som separadas para as caixas acústicas. A única alternativa correta é portanto a C.

Avaliação 258

O que diferencia um amplificador monofônico de um amplificador estereofônico?

- a) a potência
- b) o número de alto-falantes que podem ser ligados
- c) a existência de dois canais separados de amplificação e saída
- d) a existência de entradas separadas para microfone, toca-fitas e toca-discos

Resposta C

Explicação

Para termos um amplificador estereofônico devemos ter entradas separadas para as fontes de sinais, e devemos ter dois circuitos amplificadores encadeados. Temos um para a amplificação do sinal de cada canal. Na saída do amplificador devemos ter portanto ligações para dois conjuntos de alto-falantes separados. A potência de um amplificador não indica que ele seja estereo ou mono, do mesmo modo o número de alto-falantes que podem ser ligados. Um amplificador pode ter 250W de potência e admitir a ligação de 20 ou 30 alto-falantes e não ser estereofônico. A resposta correta é portanto a de alternativa C.

Avaliação 280

Se na entrada de um amplificador estereofônico misturarmos os sinais de duas fontes de modo que cada parte do amplificador ou seja, cada canal, amplifique o mesmo sinal, que espécie de reprodução (somos)?

- a) estereofônica
- b) monofônica
- c) depende do número de alto-falantes usados
- d) depende da potência do amplificador

Resposta B

Explicação

A mistura dos sinais de duas fontes, mesmo que sejam estereofônicas, obtendo-se com isso um único canal faz com que ele perca sua característica de ser estereo.

Assim, se na entrada de um amplificador os sinais forem misturados, eles perdem a propriedade de ser estereofônicos. Vale a notar que isso não se aplica ao caso de mistura ser feita em canais separados, ou seja, se misturarmos no canal direito sinais de duas fontes e no canal esquerdo sinais de outras duas fontes.

Tudo isso quer dizer que até na mistura de sinais o processo deve ser estereo, exigindo-se para esta finalidade um mixer do tipo estereo.

84 Filtros divisores de frequências

Conforme já estudamos em lições anteriores, os alto-falantes comuns não conseguem reproduzir com perfeição toda a faixa de sons do espectro audível. Assim, muitos sistemas de som usam diversos alto-falantes, cada qual reproduzindo uma parte do espectro audível.

Sendo de aproximadamente 20 Hz a 20 000 Hz a faixa audível do espectro, podemos e gostamos muito fazer a seguinte divisão da escala sonora quanto a altura:

- a) 20 à 500 Hz — sons graves ou de baixas frequências
- b) 500 à 3 000 Hz — sons médios ou de médias frequências
- c) 3 000 à 20 000 Hz — sons agudos ou de altas frequências.

É preciso observar que a divisão dessas faixas não precisa ser feita exatamente nas frequências indicadas, havendo variações portanto quanto às frequências de transição.

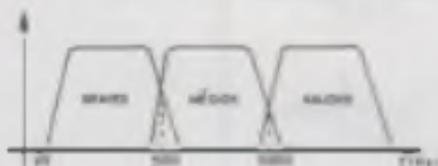


Figura 348

Para a reprodução de sons de frequências baixas, médias e altas são usados alto-falantes com características diferentes, havendo então necessidade de ser feita uma distinção entre os alto-falantes que se destinam à reprodução da maior parte da faixa audível, de parte desta faixa, ou de apenas uma pequena parcela da mesma. Os alto-falantes em questão são:

- a) full-range que são alto-falantes que procuram reproduzir a maior parte da faixa audível sendo portanto usados em conjuntos de som completos.
- b) os extended range que reproduzem a faixa dos sons graves e médios sendo portanto usados com um alto-falante adicional que visa reproduzir os agudos.
- c) os woofers que são os alto-falantes de graves e que portanto devem ser usados em conjunto com alto-falantes que reproduzam os médios e os agudos.
- d) os mid-ranges que são alto-falantes de médios devendo portanto ser usados em conjunto com alto-falantes de graves e agudos.
- e) os tweeters que são os alto-falantes de agudos, devendo portanto ser usados em conjunto com um alto-falante de médios e graves, ou com um alto-falante de médios e outro de graves.

Como os alto-falantes que reproduzem apenas uma parcela de som da faixa audível deve existir entre estes alto-falantes e amplificador um circuito que seja capaz de deixar que apenas os sinais desta faixa o atinja e os sinais das outras faixas sejam bloqueados.

Isso é necessário por dois motivos. O primeiro é que se sinais da faixa que o alto-falante não pode reproduzir o atingirem, estes sinais serão perdidos, havendo portanto um desperdício de energia por parte do amplificador. O segundo motivo é que em alguns casos os alto-falantes são projetados de tal maneira a não admitirem a aplicação de sinais que não sejam da faixa de frequências que podem reproduzir, ocorrendo sua queima se isso não acontecer.

Faixas de frequências

Tipos de alto-falantes

necessidade de separação

Para separar então as sinais entregues por um amplificador a um sistema de alto-falantes que contém todas as frequências do espectro audível, em faixas de acordo com a capacidade de reprodução de cada alto-falante são utilizados circuitos denominados filtros separadores de frequências ou filtros cross-over como também são chamados.

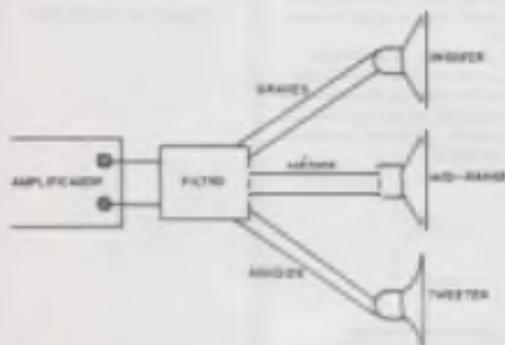


figura 349

Estes filtros são intercalados entre o amplificador e os alto-falantes, sendo comum a sua montagem no próprio interior das caixas acústicas que alojam os alto-falantes. Assim, numa caixa acústica que tenha 3 alto-falantes: um woofer, um mid-range e um tweeter, teremos apenas uma entrada a ser ligada ao amplificador, que passando pelo filtro, fará a divisão dos sinais em três faixas de acordo com as necessidades de cada alto-falante.

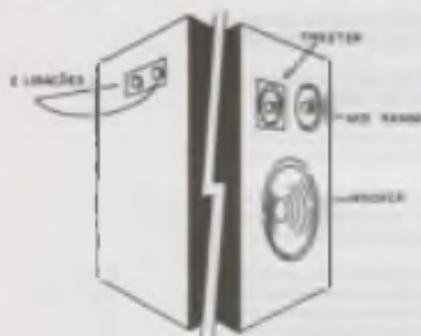


figura 350

O alto-falante de graves (woofer) receberá então apenas os sinais correspondentes aos graves, o mid-range, os médios e o tweeter receberá somente os sinais correspondentes aos agudos.

figura dos filtros

Veja o leitor que os filtros usados nas caixas acústicas para fazer a separação dos sinais são circuitos passivos, ou seja, não precisam de energia externa para sua operação, funcionando exclusivamente com a energia contida nos sinais de áudio. Assim sua ligação se limita a intercalar seus terminais de modo a ficarem entre os alto-falantes e a saída do amplificador.

Funcionamento

Como fazer a separação de sinais de diversas faixas de frequências para a reprodução dos alto-falantes?

Lembremos que os sinais de áudio obtidos nas saídas de amplificadores são correntes elétricas cujas frequências e formas de onda correspondem ao som que deve ser reproduzido.

Poderemos em função disso, trabalhar com esta corrente alternada do mesmo modo que a qualquer outra usando para esta finalidade componentes cujo comportamento em corrente alternada seja função da frequência. Estes componentes são os capacitores e os indutores.

Os filtros divisores de frequência, conforme sugere a figura 351 usam portanto como componentes básicos capacitores e indutores.

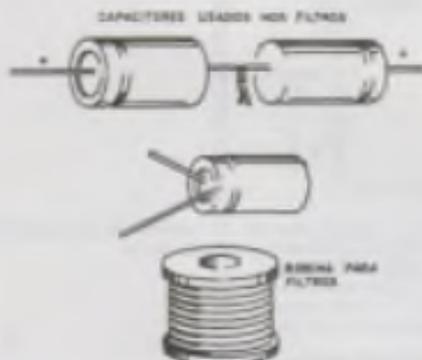


figura 351

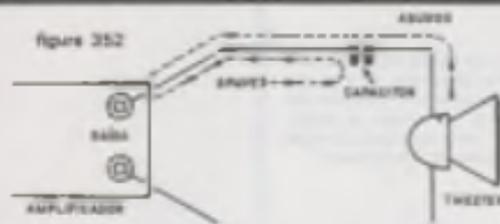
As propriedades que apresentam estas componentes em função da frequência são as seguintes:

Os capacitores apresentam uma impedância que depende de maneira inversa da frequência, o que quer dizer que, quanto maior for a frequência de um sinal aplicado a um capacitor, menor é a oposição que este oferece a sua passagem. De maneira mais simples isto equivale a dizer que os capacitores, dificultam a passagem dos sinais com frequências mais baixas e facilitam a passagem dos sinais agudos. Ligando em série com um alto-falante um capacitor de valor apropriado, este alto-falante passará a receber principalmente os sinais dos sons agudos, sendo ocozesos os graves.

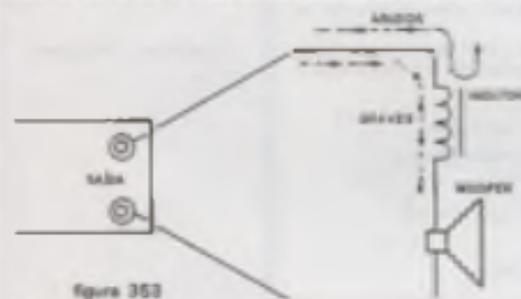
funcionamento dos filtros

capacitores e indutores

propriedades dos capacitores



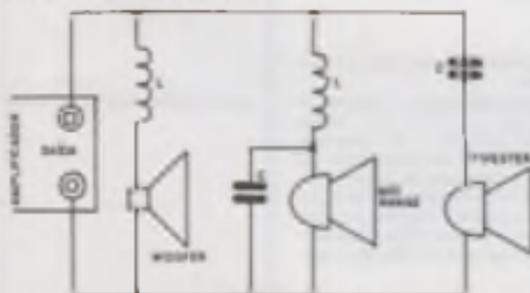
Os indutores, por outro lado, apresentam uma impedância que aumenta linearmente com a frequência, o que quer dizer que, quanto maior for a frequência do sinal aplicado, maior é a oposição que a corrente encontrará para circular. Se ligado em série com um alto-falante, um indutor deixa passar praticamente sem oferecer muita oposição os sinais de baixa frequência, e bloqueia os sinais de altas frequências, ou seja, os agudos.



Em suma, podemos combinar capacitores e indutores com os alto-falantes de modo a fazer com que somente os sinais das faixas correspondentes à reprodução de cada um se ouçam.

Tomando em conta as características desses componentes podemos combiná-los de diversas maneiras de modo a selecionar determinadas faixas de frequências de sinais que devem chegar aos alto-falantes.

Na figure 354 temos um exemplo da divisão de faixa audível por três alto-falantes, de maneira como normalmente é usado nas caixas acústicas modernas.



propriedades dos indutores

combinação de capacitores e indutores

divisor de três canais

A maneira como os indutores e capacitores são ligados a um divisor é importante na determinação das faixas de frequências que devem passar. Temos então os seguintes casos:

a) Os capacitores devem ser ligados em série com os alto-falantes de agudos ou então em paralelo com os alto-falantes de graves.

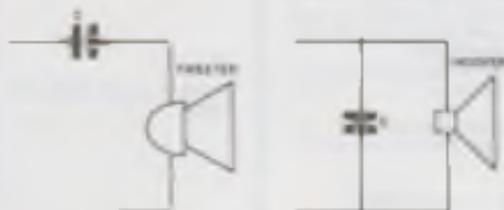


figura 355

b) Os indutores devem ser ligados em série com os alto-falantes de graves ou então em paralelo com os alto-falantes de agudos.

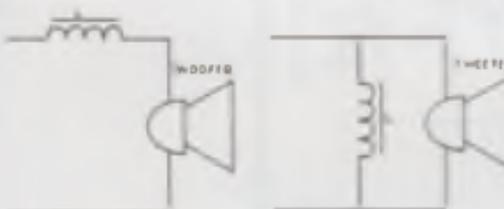


figura 356

c) Indutores e capacitores podem ser combinados para permitir a passagem de somente sinais de uma determinada faixa de frequências para os alto-falantes de média, conforme mostra a figura 357.

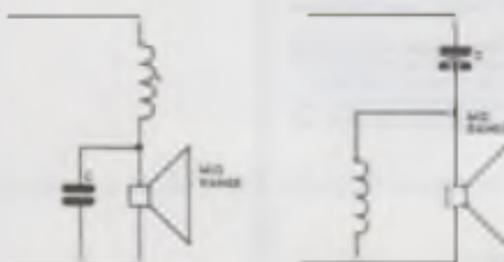


figura 357

ligação dos capacitores

ligação dos indutores

No projeto de um filtro, combinando-se capacitores, indutores, e eventualmente outros componentes são muitos os cuidados que devem ser tomados com o dimensionamento desses componentes. Mas-se em primeiro lugar uma distribuição dos sinais das diferentes frequências de maneira mais apropriada para cada alto-falante e em segundo lugar, visa-se na medida do possível uma manutenção da impedância do circuito em toda sua faixa de operação de modo que não haja perigo de eventuais sobre-cargas para a saída do amplificador.

Em suma, os filtros não devem alterar a impedância do circuito, devendo amavelmente distribuir os sinais entre os diversos alto-falantes.

Na figura 356 temos então o diagrama completo de um filtro de três canais, ou seja, um filtro em que a divisão dos sinais é feita por três alto-falantes.

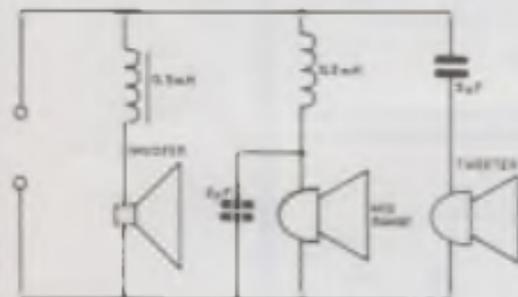


figura 356

O funcionamento deste filtro ocorre da seguinte maneira:

Os sinais de baixas frequências provenientes do amplificador não encontram dificuldade em atravessar o indutor que se encontra em série com o woofer e podem assim chegar até este alto-falante, ocorrendo então sua reprodução.

Os sinais de altas frequências, correspondentes aos agudos, encontram dificuldade em passar pelo indutor ligado em série com o woofer e portanto não podem atingir este alto-falante; mas encontrarão facilidade em passar pelo capacitor ligado em série com o tweeter podendo então atingir este alto-falante onde são reproduzidos.

Nem os graves e nem os agudos podem chegar ao mid-range pois a este alto-falante temos ligada uma rede de filtragem formada por um indutor e um capacitor de tal modo que tanto os graves como os agudos são bloqueados. Somente passam para este alto-falante os sinais de médias frequências que então são reproduzidos pelo mid-range.

projeto e caracterização dos filtros

Resumo do quadro 84

- Os sons de baixas frequências de 20 a 500 Hz são denominados graves.
- Os sons de médias frequências entre 500 e 2 000 Hz são denominados médios.

- Os sons de altas frequências, entre 3 000 Hz e 20 000 Hz são denominados agudos.
- Existem alto-falantes desativados à reprodução de faixas determinadas de frequências, resultando os mesmos denominados especiais.
- Os alto-falantes que reproduzem toda a faixa são os full-ranges.
- Os alto-falantes que reproduzem os sons graves e médios são os extended ranges.
- Os alto-falantes de graves são os woofers.
- Os alto-falantes de médios são os mid-ranges.
- Os alto-falantes de agudos são os tweeters.
- Para funcionar convenientemente os alto-falantes devem receber sinais apenas da faixa de frequências que devem reproduzir.
- Se determinados alto-falantes receberem sinais de faixas diferentes à que se destinam pode ocorrer perda de potência ou mesmo a queima dos mesmos.
- Para separar os sinais da faixa de áudio nas frequências que devem ser usadas pelos alto-falantes são usados circuitos denominados filtros divisores ou separadores de frequências.
- Os filtros são intercalados entre o amplificador e os alto-falantes.
- Os filtros usam componentes passivos como capacitores e indutores são produzidos portanto de fontes externas de energia.
- Os capacitores facilitam a passagem dos sinais de altas frequências, impedem a passagem dos sinais de baixas frequências, ou seja, os graves.
- Os indutores dificultam a passagem dos sinais de altas frequências, ou seja, os agudos e facilitam a passagem dos sinais de baixas frequências, ou seja, os graves.
- Os capacitores devem ser ligados em série com os tweeters e em paralelo com os woofers.
- Os indutores devem ser ligados em série com os woofers e em paralelo com os tweeters.
- Para a ligação dos min-ranços são necessários capacitores e indutores de modo a se determinar uma faixa de frequências para o mesmo.
- No projeto de um divisor de frequências deve-se escolher muito bem os pontos de transição de frequências para cada alto-falante, assim como manter constante sua impedância.

Avaliação 251

Os alto-falantes de graves, médios e agudos, respectivamente são denominados:

- a) woofers, tweeters e mid-ranges.
- b) woofers, full-ranges, e tweeters.
- c) woofers, tweeters e extended ranges.
- d) woofers, mid-ranges e tweeters.

Resposta D

Explicação

Os sons graves ou de baixas frequências são reproduzidos por alto-falantes chamados woofers. Os sons de faixa intermediária, ou seja, os médios são reproduzidos por alto-falantes chamados mid-ranges ou squawkers, enquanto que os sons de frequências mais altas, ou seja, os agudos são reproduzidos por alto-falantes denominados tweeters. Vale o leitor que avise também os full-ranges que reproduzem toda a faixa audível, e os extended ranges que reproduzem tanto os médios como os graves. No caso caso como queremos a única faixa que o alto-falante reproduz, a melhor resposta é a correspondente à alternativa d. Passa ao teste seguinte se acertou.

Avaliação 262

De que modo devem ser ligados os capacitores num circuito de filtro divisor de frequências?

- a) em série com os woofers e com os tweeters
- b) em paralelo com os woofers e os tweeters
- c) em série com os tweeters e em paralelo com os woofers
- d) em paralelo com os tweeters e em série com os woofers

Resposta C

Explicação

Os capacitores resistem à passagem dos sinais de altas frequências e dificultam a passagem dos sinais de baixas frequências (graves). Ora, como os tweeters devem reproduzir os agudos e os woofers os graves a maneira correta de fazer a ligação de capacitores no caso é a seguinte: em paralelo com os woofers de modo a curto-circuitar os sinais agudos evitando que eles cheguem ao alto-falante que deve só reproduzir os graves, ou então em série com os tweeters porque os agudos podem passar pelos capacitores chegando ao alto-falante onde são reproduzidos, enquanto que os graves são bloqueados. A resposta correta é portanto a da alternativa C.

Avaliação 263

Como devem ser ligados os indutores num filtro divisor de frequências?

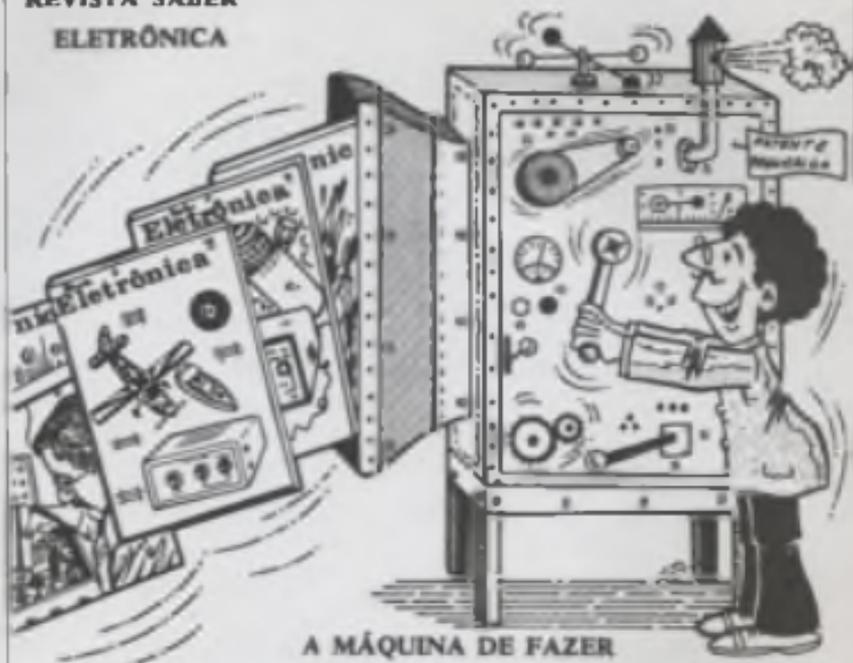
- a) em série com os tweeters e com os woofers
- b) em paralelo com os tweeters e com os woofers
- c) em série com os tweeters e em paralelo com os woofers
- d) em série com os woofers e em paralelo com os tweeters

Resposta D

Explicação

Os indutores comportam-se de maneira "contrária" aos capacitores, no caso, devendo portanto ser ligados em série com os woofers de modo a bloquear os agudos e deixar passar os graves e em paralelo com os tweeters de modo a "curto-circuitar" os graves e deixar passar para os alto-falantes os agudos. A resposta correta é portanto a da alternativa d.

**REVISTA SABER
ELETRÔNICA**



**A MÁQUINA DE FAZER
NOVIDADES**

**OPORTUNIDADE PARA VOCÊ COMPLETAR SUA
COLEÇÃO DA REVISTA SABER ELETRÔNICA**

Você pode adquirir os números que faltam a sua coleção, a partir do
46, escrevendo para:

EDITORA SABER LTDA.

Utilize o cartão resposta comercial

página 63

**Não é preciso mandar dinheiro, você paga ao receber as revistas no
correio de sua cidade.**

